

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN
THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS
BIZOTTSÁGI ELNÖK
BUCHBÖCK GUSZTÁV
PFEIFER IGNÁCZ
FABINYI RUDOLF
SZARVASY IMRE
KARLOVSZKY GÉZA
WESZELSZKY GYULA
BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

XXII. ÉVFOLYAM 1916.

BUDAPEST
KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)
1916.

KECSKEMÉT
VÁROS
KÖNYVTÁRA

NÉVJEGYZÉK ÉS TÁRGYMUTATÓ.

I. NÉVJEGYZÉK.

- Bodnár J. Növényi betegségek ellen használt amerikai mészkénoldat
chemiai összetétele és érték meghatározása **73, 124.**
- Dubovitz H. A zsírsav meghatározása sok vízüveget tartalmazó
szappanokban **31.**
- Eleőd E. Adatok a nitrogén-oxidok keletkezéséhez. A nitrogén chemiailag
„aktiv“ módosulata **90*.**
- Ferencz Á. Adatok az Evonymus europeus magolájának ismereté-
hez **65.**
- Halmi Gy. A chemia-ásványtani szakosztály üléseiről **16, 32, 48, 64,**
80, 128, 176, 217.
- Hérics-Tóth J. Fehérje és zsír termelése élesztő segélyével **25, 44.**
- Hevesy Gy. Az elem fogalma az újabb kutatások megvilágításá-
ban (80), **145.**
- Hexner B. Eljárás az enolaldehid-acetátok elszappanosítására **81.**
- Horváth B. A talaj szilíciumdioxidtartalmának mennyiségi meghatá-
rozása **108.**
- Incze Gy. A káliumhidrokarbonát mint savmérő alapanyag **134.** —
A sárga higanyoxid, mint savmérő alapanyag **173, 206.**
- Jámbor J. A földpát megbontása és a levegő nitrogénjének lekötésére
való alkalmazása (16).
- Kazay E. A bórax hatása gliczerintartalmú nátriumhidrokarbonát-
oldatra **14*.**
- Maucha R. A tengervíz sótartalmának optikai úton, interferométerrel
való meghatározása (176), **213.**

- Osztróvszky A. Az élesztő nitrogéntartalmú alkotórészei (47). — Piroszöllősav, mint az alkoholos erjedés aktiválója. (63). — Tanulmányok a karboxilázról és más élesztő-fermentumokról (78). — A maltóze chemiai szerkezete és hidrogénszuperoxidral előállított oxidációs termékei (79). — Kísérletek az élesztő útján termelt magasabb rendű alkoholok mennyiségének növelésére (79).
- Palik G. A Fiehe-féle reakció 76.
- Pfeifer I. A kén előállítása (128).
- Rózsa M. A kálisótelepek másodlagos átalakulásainak újabb elméleteiről (64).
- 'Sigmund E. Adatok élelmiczikkeink és ételünk táplálóértékének megismeréséhez (I. Vuk M.) 1, 18, 40, 56, 177. — A mesterséges zeolitek chemiai és fizikai sajátságairól (48). — Néhány hazai denevérguanó összetételéről és trágyaértékéről (80). A — chemiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása (III. közlemény) 129, 153, 161*.
- Somogyi M. A magyar málnalé és málnaszirup chemiai összetétele (I. Weiser I.) 33, 49.
- Szigeth G. Az óbudai gázgyár berendezése és üzeme műszaki szempontból (128).
- Trambics J. A magasabbrendű alkoholok elválasztása az aethyl-alkoholtól 8. — Búza- és rozslisztkeverékek vizsgálatáról (32), 99.
- Vuk M. Adatok élelmiczikkeink és ételünk táplálóértékének megismeréséhez (I. 'Sigmund E.) 1, 18, 40, 56, 177.
- Weiser I. A kondenzált tejek összetételéről (32). — A magyar málnalé és málnaszirup chemiai összetétele (I. Somogyi M.) 33, 49. — Erdélyi juhtúrók összetétele (218).
- Weszelszky Gy. A rádiumemanáció mennyileges meghatározásáról (16), 148.
- Wohl Gy. Az óbudai gázgyár üzeme chemiai szempontból, különös tekintettel a melléktermékekre (128).
- Zsilinszky G. A kén meghatározása czementekben a Wiborgh-féle módszer alkalmazásával 204.

Melléklet.

Buchböck G. Fizikai-chemiai mérőmódszerek.

II. TÁRGYMUTATÓ.

- A**lkohol. A magasabbrendű a.-ok elválasztása az aethylalkoholtól **8**. —
Kísérletek az élesztő útján termelt magasabbrendű a.-ok mennyiségének
növelésére (79).
- B**óráx hatása gliczerintartalmú nátriumhidrokarbonátoldatra **14***.
Búza- és rozslisztkeverékek vizsgálatáról (32), **99**.
- C**zement. A kén meghatározása benne a Wiborgh-féle módszer alkalmaz-
ásával **204**.
- D**enevérguanó összetétele és trágyaértéke (80).
- E**lelmiczikk. Adatok é.-eink és ételeink táplálóértékének megismeréséhez
1, 18, 40, 56, 177.
- Elem fogalma az újabb kutatások megvilágításában (80), **145**.
Élesztő nitrogéntartalmú alkotórészei (47).
Enolaldehid-acetátok elszappanosítására eljárás **81**.
Evonymus europeus magolájának ismeretéhez adatok **65**.
- F**ehérje és zsír termelése élesztő segélyével **25, 44**.
Fermentum. Tanulmányok a karboxilázról és más élesztő-f.-okról (78).
Fiehe-féle reakció **76**.
- Földpát megbontása és a levegő nitrogénjének lekötésére való alkalmaz-
ása (16).
- G**ázgyár. Az óbudai g. berendezése és üzeme műszaki szempontból (128).
— Ugyanaz kémiai szempontból, különös tekintettel a melléktermé-
kekre (128).
- H**adiszappan zsírtartalmának meghatározásakor követendő egységes el-
járás **216**.
- Higanyoxid, mint savmérő alapanyag **173, 206**.
- J**uhtúró. Az erdélyi juhtúró összetételéről (218).
- K**álicsóképek másodlagos átalakulásainak újabb elméleteiről (64).
Káliumhidrokarbonát, mint savmérő alapanyag **134**.
Karboxiláz. Tanulmányok a k.-ról és más élesztő-fermentumokról (78).
Kén előállítása (128). — Meghatározása cementekben a Wiborgh-féle
módszer alkalmazásával **204**.
- M**álnalé. A magyar m. és málnaszirup kémiai összetétele **33, 49**.
Maltóze kémiai szerkezete és hidrogénszuperoxidral előállított oxidációs
termékei (79).

Mészkenőldat. Növényi betegségek ellen használt amerikai m. chemiai összetétele és érték meghatározása **73, 124.**

Nitrogénoxidok keletkezéséhez adatok. A nitrogén chemiailag „aktiv“ módosulata **90***.

Piroszöllősav, mint az alkoholos erjedés aktiválója (63).

Rádiumemanáció mennyileges meghatározásáról (16), **148.**

Reakció. Fiehe-féle **76.**

Szappan. Zsír-sav meghatározása benne **31, 176.** — A hadi-sz. zsirtartalmának meghatározásakor követendő egységes eljárás **216.**

Talajvizsgálat. A talaj szilíciumdioxid-tartalmának mennyileges meghatározása **108.** — A chemiai t.-i módszerek tanulmányozása (III. közlemény) **129, 153, 161*.**

Tej. A kondenzált tejek összetételéről (32).

Tengervíz sótartalmának optikai úton, interferométerrel való meghatározása (176), **213.**

Túró. Az erdélyi juhtúró összetételéről (218).

Zsír és fehérje termelése élesztő segélyével **25, 44.**

Zsír-sav meghatározása sok vízüveget tartalmazó szappanokban **31.**

Jelek. 1. = lásd. — * = illusztráció. — *Kövér lapszám* = Nagyobb czikk. (Szám) = Rövid kivonat.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN

THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS

BIZOTTSÁGI ELNÖK

FABINYI RUDOLF

FRANZENAU ÁGOSTON

KARLOVSZKY GÉZA

SZARVASY IMRE

WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. JANUÁRIUS

XXII. ÉVFOLYAM. 1. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL

BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|--|-------|
| Adatok élelmiszereink és ételünk táplálóértékének megismeréséhez. Írták: <i>'Sigmond Elek és Vuk Mihály</i> ... | 1 |
| A magasabbrendű alkoholok elválasztása az aethylalkoholtól. Irta: <i>Trambics János</i> ... | 8 |
| A bórax hatása gliczerintartalmú nátriumhidrokarbonátoldatra. Irta: <i>Kazay Endre</i> ... | 14 |
| A CHEMIA HALADÁSA: | |
| CHEMIAI TECHNOLOGIA. | |
| Rovatvezető: <i>Jámbor József.</i> | |
| A földpát megbontása és a levegő nitrogénjének lekötésére való alkalmazása. | 16 |
| SZAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS. | |
| A chemia-ásványtani szakosztály 146. (rendes) ülése 1915. évi december hó 21-én | 16 |
| MELLÉKLET: | |
| <i>Buchböck Gusztáv</i> : „Physikai-chemiai mérőműszerek“ című művének 8. íve. | |

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedőséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvasatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitéüzött előadás rend-

szint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kivánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezébe juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 15-én legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. JANUÁR

I. FÜZET.

Adatok élelmiczikkeink és ételünk táplálóértékének megismeréséhez.¹

Irták: 'Sigmond Elek és Vuk Mihály.

(I. Közlemény.)

Az emberi táplálkozásra vonatkozó eddigi kutatások eredményeiből főképpen a nyers élelmiszerek összetételét ismerjük. Az ember azonban az élelmiszereket ritkán fogyasztja nyersen, inkább a konyhában elkészített ételek alakjában. A konyhai elkészítés közben a fölhasznált nyers élelmiszerek összetétele különböző mértékben megváltozik és ezért, ha a napi étrend összetételét és hőértékét a fölhasznált nyers élelmiszerek összetétele alapján kiszámítjuk, a fogyasztott táplálék valódi összetételétől különböző mértékben ugyan, de mindig eltérő eredményeket kapunk.

Atwater a nyers élelmiszerekben jelenlévő anyagokat a táplálkozás szempontjából a következőképpen csoportosítja:²

| | | | |
|--|--|-----------------------------|--|
| A piacon vásárolt élelmiszerek tartalmaznak: | Ehető részt: t. i. hús, tojás sárgája és fehérje, liszt, stb., melyekben vannak: | Víz Tápláló- anyagok: | { fehérje, zsír, szénhidrátok, hamualkotórészek. |
| | | | |

A nem ehető hulladék rész a táplálkozás szempontjából teljesen értéktelen. A víz ugyan szükséges és az eledélek puhaságát fokozza, de sem új szerves anyag képződését, sem hasznosítható energia föl-szabadítását közvetlenül nem mozdítja elő, továbbá az ivóvízben és más italokban csaknem ingyen rendelkezésünkre áll. Ezért az élelmiszerekben előforduló vizet nem minősítjük táplálóanyagnak, holott a valóságban

¹ Előadta 'Sigmond Elek a chemia-ásványtani szakosztály 1915. márczius 23-iki (141.) ülésén. Az előadáshoz fűződött vitát l. a M. Ch. Folyóirat 1915. évi 5. füzetében (79. l.).

² Atwater W. O.: Principles of nutrition and nutritive value of food. U. S. Dep. of Agric., Farmers' Bull. 142. sz. Washington, 1902. 14. l.

nélkülözhetetlen, mert az ember összes testsúlyának átlagosan kerek 63⁰/₀-a víz és a test napi vízvesztése átlag körülbelül 2300—2600 g.

A fent jelzett táplálóanyagokat az ember szervezete a következőképpen értékesítheti: (l. Atwater, u. o.)

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|--|
| A fehérjékből | } sejtek és szövetek } képződnek | } valamennyi, mint a szén, } energiát termel, amely hő- |
| a zsírokból | | |
| a szénhidrátokból | } zsír képződik | |

a hamualkotórészekből: csontok képződnek, előmozdítják az emésztést, stb.

A hamualkotórészeket az élelmiszerek tápláléértékének megítélésakor rendszeresen szintén figyelmen kívül hagyjuk, mert a napi táplálék rendszeren elég bőven tartalmazza őket és mert ezek sem szerepelnek közvetlenül a szerves anyagok képződésében, vagy a hasznosítható energia felszabadításában. Ezért az élelmiszerek tápláléértékét fehérje-, zsír- és szénhidrát tartalmuk szabja meg.

A nyers élelmiszerekben ezek mennyisége igen változó, még ha ugyanazon élelmiszerek összetételét vizsgáljuk is. Atwater és Bryant 4000-et meghaladó nyers élelmiszerek-elemzésének adataiból¹ azt látjuk, hogy a nagy ingadozások oka rendszeren a nem-ehető rész és a víztartalom nagymérvű ingadozásából, húsfélék esetében még a zsirtartalom változásából származik. Alquier nagyszámú statisztikai adat alapján az előbbiektől eltérő átlagos értékekhez jutott.² Habár ezek az átlagos értékek általános tájékoztatás szempontjából igen értékesek, mégis éppen az értékek erős ingadozása miatt pontosabb vizsgálatok esetében csakis közvetlen meghatározásokkal dolgozhatunk. König az amerikai adatok alapján összeállította a különböző marhahúsfélék hulladékmennyiségének határszámait és közepes értékeit.³ A hulladék mennyisége ezek alapján:

| | | | |
|----------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| I. oszt. marhahúsban | 0—20 ⁰ / ₀ , | középértékben | 10 ⁰ / ₀ |
| II. „ „ | 5—30 „ | „ | 18 „ |
| III. „ „ | 5—40 „ | „ | 25 „ |
| IV. „ „ | 15—65 „ | „ | 35 „ |

Hasonló ingadozásokat tapasztalunk a többi húsfélék esetében. Így Gautier⁴ megemlíti, hogy szárnyasok esetében a hulladék 14—41⁰/₀, halak esetében 22—57⁰/₀ között változik. Növényi eredetű élelmiszerekben

¹ Atwater W. O. és Bryant A. P.: The chemical composition of american food materials. U. S. Dep. of Agric. Off. of Exp. Stat. Bull. 28. sz. (Revised Edition), Washington, 1902.

² Gautier A.: L'Alimentation et les Régimes. 155—156. l.

³ König J.: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. IV. jav. kiadás, 1904, II. kötet, 466. l.

⁴ Fent idézett könyvének 158. lapján.

is nagyon változó a hulladék mennyisége: zöld főzelékek esetében 10—15%, gyökérfélék esetében 20—30%, gyümölcsök esetében 5—50%.

Tanulmányaink folyamán mi is megállapítottuk néhány nyers élelmiszer hulladékmennyiségét. A kapott eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat.

| | | Csontok: | Egyéb hulladék: | Összes hulladék: | |
|-----|-------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------|
| | | százalékokban | | | |
| 1. | 1913. február 7. | marhahús eleje | 6·4 | 5·8 | 12·1 |
| 2. | " " 10. | " " | 6·3 | 7·0 | 13·3 |
| 3. | " " 12. | " " | 7·3 | 7·2 | 14·5 |
| 4. | " " 14. | " " | 7·9 | 6·9 | 14·8 |
| 5. | " " 17. | " " | 8·4 | 7·3 | 15·7 |
| 6. | " " 19. | " " | 6·8 | 6·3 | 13·1 |
| 7. | " " 21. | " " | 8·6 | 6·7 | 15·3 |
| 8. | " " 24. | " " | 6·5 | 4·8 | 11·3 |
| 9. | " " 26. | " " | 7·7 | 7·5 | 15·2 |
| 10. | " " 28. | " " | 7·2 | 6·4 | 13·6 |
| 11. | 1913. márczius 5. | " " | 11·7 | 6·0 | 17·7 |
| 12. | 1913. április 23. | " " | 7·1 | 4·4 | 11·5 |
| 13. | " " 25. | " " | 11·3 | 4·9 | 16·2 |
| 14. | " " 28. | " " | 7·4 | 3·7 | 11·1 |
| 15. | " " 30. | " " | 9·1 | 5·4 | 14·5 |
| | | <i>Középérték:</i> | 7·8 | 6·1 | 13·9 |
| 1. | 1913. február 6. | marhaczomb | 7·4 | 2·5 | 9·9 |
| 2. | " " 13. | " | 6·7 | 3·9 | 10·6 |
| 3. | 1913. márczius 6. | " | 8·4 | — | 8·4 |
| 4. | 1913. április 24. | " | 4·1 | — | 4·1 |
| | | <i>Középérték:</i> | 6·7 | 1·6 | 8·3 |
| 1. | 1913. február 9. | sertésczomb | 12·9 | — | 12·9 |
| 2. | " " 16. | " | 12·9 | — | 12·9 |
| 3. | " " 23. | " | 10·7 | — | 10·7 |
| 4. | 1913. márczius 2. | " | 9·2 | — | 9·2 |
| 5. | " " 9. | " | 11·0 | — | 11·0 |
| | | <i>Középérték:</i> | 11·3 | — | 11·3 |
| 1. | 1913. február 20. | sertéslapoczka és tarja füstölve | 15·3 | — | 15·3 |

A középértékeket úgy számítottuk ki, hogy a piaci árú mennyiségét és a hulladékokét külön-külön összegeztük és az összes mennyiségre számítottuk át. Ezekből az adatokból is láthatjuk, hogy a hulladék mennyisége még azonos minőségű hús esetében is elég tág határok között változik. Ha a talált középértékeket a víz megfelelő értékeivel összehasonlítjuk, a következő eltérést tapasztaljuk:

| | | | | |
|--------------------------|----------|-------|---------|------|
| marhahús tarja („Chuck“) | hulladék | 17·3% | eltérés | 3·4% |
| marhaczomb („Round“) | " | 8·5 | " | 0·2 |
| sertésczomb („Ham“) | " | 10·3 | " | 1·3 |

A talált középértékek elég jól megegyeznek, ami annál meglepőbb, mivel az amerikai húsfeldarabolás nem teljesen egyezik a nálunk divó eljárással.

Ámde a nyers élelmiszerekben nemcsak a hulladék mennyisége változik ilyen tág határok között, hanem az ehető részben is, különösen a víz- és zsírtartalom a húspan nagyon különböző és egymást rendszeren kiegészítő értékek.

Így König összeállítása értelmében¹ a jobb minőségű marhahús ehető részének közepes összetétele a zsírosságához mérten a következőképpen változik:

A hús összetétele természetes állapotban:

| | Nedvesség: | Nitrogén- tartalmú anyag: | Zsír: | Hamu: |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------|-------|-------|
| | s z á z a l é k o k b a n | | | |
| sovány hús | 75·5 | 20·5 | 2·8 | 1·2 |
| félíg kövér hús | 71·5 | 20·0 | 7·5 | 1·0 |
| kövér hús | 56·2 | 18·0 | 25·0 | 0·8 |

Az elmondottakból következik, hogy a piaci nyersárú tápláló értéke igen tág határok között ingadozik, úgy, hogy adott esetekben hiába állapítjuk meg, hogy a különböző ételek készítéséhez mennyi piaci nyersárút használtunk föl; ha nem határozzuk meg minden esetben a hulladék mennyiségét és az ehető rész kémiai összetételét, számításaink nagyon bizonytalan alapokon fognak nyugodni.

Grindley H. S. 1898-tól 1903-ig alaposan tanulmányozta a különböző húselkészítő eljárások esetében származó veszteségeket.² Négyféle eljárást tanulmányozott, amelyek a következők:

1. A vízben való főzés, amelyet úgy végeztek, hogy a nyershúst különböző ideig és hőmérsékleten vízben főzték. Ez a mi főtt húspank készítésének felel meg.

2. A tepsiben való sütés, amely úgy történt, hogy az előre fölhevített tepsibe a nyers húst minden hozzáadás nélkül, különböző ideig sütötték. Zsírt nem adtak hozzá, csak a húst időnként megforgatták.

3. A zsírban való kisütés, amelyet úgy végeztek, hogy a húst kevés, de elegendő hájjal 15 perczig forró tepsiben megsütötték. Ez felel meg leginkább a mi frissen sült húseledeleink készítésének.

4. A saját zsírában való sütés, amelyet úgy hajtottak végre, hogy a húst csonttal és zsírszövetekkel együtt a sütőben magas hőmérsékleten 1 óráig, vagy még tovább hevítették. Ez az eljárás, mint látni fogjuk, bizonyos tekintetben megközelíti azoknak a sült eledeleinknek

¹ U. o. 466. l.

² U. S. Dep. of Agriculture, Office of Experiment Stations Bull. 102. és 141. sz.

készítését, amelyek a sütőben huzamosabb ideig sülnek és amelyeknek nyersanyaga is elég zsíros.

A kísérletek eredményeit a következőkben összegezzük:

1. A vízben való 91 főző-kísérletben az összes veszteség az eredeti friss húsról számítva 10·61—50·20% között változott, középértékben 34·35% volt. Legkisebb volt a veszteség abban az esetben, mikor nagyon zsíros marhahúst (az ú. n. vékonyhátszinből) forró vízben 10 percig forraltak és azután két óráig 80—85 C°-on tovább főzték. A legnagyobb veszteség pedig akkor jelentkezett, midőn meglehetősen nagy mennyiségű, körülbelül 1/2 hüvelykes koczkákra vágott sovány marhahúst (az úgynevezett keresztfartóból) hasonló módon főztek meg. A veszteség zöme minden esetben víz volt, még pedig a friss hús víztartalmából 18·05—68·90%, középértékben 45·07% veszett el. Ha a legkisebb, illetőleg legnagyobb összes veszteségből a nekik megfelelő vízvesztésüket levonjuk, akkor a friss hús szárazanyag-vesztése első esetben 1·94%, a legnagyobb veszteség esetében pedig 4·28%. Első pillanatra ez a táplálóanyag-vesztés, amely a húsvészesben ismét feltalálható, csekélynek látszik, mert hiszen 1 kg piaci árúból legföljebb 42·8 g táplálóanyag-vesztés okozott. Ha azonban közelebbről mérlegeljük, hogy miből áll ez a veszteség és hogy az eredeti húsból foglalt megfelelő táplálóanyagnak hányadrészét alkotja, akkor azt tapasztaljuk, hogy a friss húsból kifőzött táplálóanyagok mennyisége korántsem olyan jelentéktelen, mint azt eddig föltételezték.¹ Grindley vizsgálati eredményeit átvizsgálva, látjuk, hogy az eredeti hús nitrogéntartalmú szervesanyagának (nyers fehérje) vesztesége 2·70—12·67%, középértékben 7·25%, nyers zsirtartalmának vesztesége 0·60—37·40%, középértékben 11·70%, hamuanyagának vesztesége pedig 20·04—67·39%, középértékben 44·63% volt. Igaz ugyan, hogy a kioldott nitrogéntartalmú anyagnak csak elenyészően csekély része volt fehérje, túlnyomó részt ú. n. húsbázisokból állott, ámde a zsír- és hamuvesztéseket semmiképpen sem hanyagolhatjuk el.

Minél zsírosabb húst főztek, annál kevesebb volt a víz-, fehérje- és hamuvesztés. Ellenkezőleg, a zsírvesztés nem annyira a hús zsírosságától, mint inkább attól függ, hogy a főzött húsból milyen volt a zsír minősége. Úgy látszik, az állatok testében vannak olyan húsrészek, amelyekből a zsír forró vízzel könnyebben kifőzhető, mint más húsrészekből.

Általános szabályként azt tapasztalták, hogy minél tovább tartott a főzés, egyébként azonos körülmények között, annál több volt a főzésokozta veszteség. Továbbá az is beigazolódott, amit a gyakorlati életről már régen tudunk, hogy mennél apróbb darabokra vágják a húst, annál több oldódott ki belőle.

¹ König idézett művében, II. kötet, 1447. l.

Még az állat fajtája is határoz. Így azonos főzéssel végzett kísérletek azt bizonyítják, hogy míg a marhahúsból átlag 53·46⁰/₀ víz, 7·45⁰/₀ fehérje, 22·53⁰/₀ zsír és 49·35⁰/₀ hamu főzödött ki, addig hasonló körülmények között a borjúhús 35·99⁰/₀ vizet, 7·52⁰/₀ fehérjét, 5·74⁰/₀ zsírt és 31·67⁰/₀ hamut, a birkahús 43·92⁰/₀ vizet, 8⁰/₀ fehérjét, 32·62⁰/₀ zsírt és 40·39⁰/₀ hamut, a disznóhús pedig 39·99⁰/₀ vizet, 5·97⁰/₀ fehérjét, 6·22⁰/₀ zsírt és 33·89⁰/₀ hamut veszített. Ezek a tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a veszteség mértéke az állat fajtájával lényegesen változik. Sőt egyazon állatfaj különböző testrészeinek húsa is különbözőképpen viselkedik. Így pl. a marhának féligkövér keresztfartó-részből a veszteség valamennyi más húsrésznél kevesebbnek bizonyult.

2. A tepsiben szárazon sütött hús súlyvesztése az adott körülmények között átlag 30⁰/₀ volt és 23—35⁰/₀ közt változott, főtömegében vízből állott. A többi anyagvesztés az előbbi főző eljárásához viszonyítva, elenyészően kevés és jelentéktelen.

3. A zsírban való kisütő kísérletek azt bizonyítják, hogy a veszteség főtömege ez alkalommal is víz; kevés fehérje és hamu a zsírba kioldódik, a sült hús táplálóértékét azonban a fölvett zsírszaporulat, amely a friss húsról számítva 2—3⁰/₀ közt változott, lényegesen növelte.

4. A saját zsírában, a sütőben végzett főzőkísérletek azt eredményezték, hogy míg az előbbi három főzőeljárással a veszteség zöme víz volt, ebben az esetben a veszteség a víz és zsír között oszlik meg. A 32 kísérlet átlagában a vízvesztés 17·53⁰/₀, a zsírvesztés 9·83⁰/₀ volt. A fehérjevesztés átlaga csak 1·97⁰/₀ volt, vagyis körülbelül félakkora, mint mikor a húst vízben főzték. A kioldott zsír az eredeti zsírmennyiség százalékára számítva, 4·53—57·49⁰/₀ közt változott és középértékben annak 34·27⁰/₀-a volt. Sertéshús esetében a zsírvesztés jelentősen nagyobb volt, mint marhahús esetében. A hamualkotórészekből a veszteség az eredeti mennyiség 2·47—27·18⁰/₀-a, középértékben 11·87⁰/₀-a volt, ami sokkal kevesebb, mint a vízzel való főzés esetében. Ez esetben is a sütés idejével a veszteség is növekedett.

Ezeket a főző-kísérleti eredményeket azért ismertettük kissé részletesebben, mert további tárgyalásaink folyamán felhasználjuk őket és mivel ezekből kétségtelenül beigazolódik az az állításunk, hogy ha a napi étrend táplálóértékét közelebről ismerni akarjuk, akkor leghelyesebb, ha a kész ételek összetételét határozzuk meg. A közölt tapasztalatok ugyanis azt bizonyítják, hogy a főzésből származó veszteségek olyan tág határok között változhatnak és e változások szabályait még oly kevésbé ismerjük, hogy ezidőszent a nyersanyagok mennyiségéből és összetételéből a kész ételek tápláló-értékét csak nagyon durva megközelítéssel ítélni lehet meg.

Az emberi élelemre szolgáló nyersanyagok kémiai összetételére és táplálóértékére vonatkozólag meglehetősen gazdag adatokat találunk a

szakirodalomban,¹ a kész ételekre vonatkozó hasonló adatok azonban csak szórványosak és inkább az újabb kutatások körébe tartoznak.

Allen 1895-ben közölt adatokat különböző sült húsok összetételéről, amelyeket az ő laboratóriumában Tankard A. R. elemzett meg.² Weigelt C. különösen a halakból készített ételek összetételét tanulmányozta.³ Williams Katherine J. először szintén a halból készült ételeket,⁴ majd ismételten a növényi eredetű anyagokból amerikai módon készített ételeket tanulmányozta.⁵ A német szakmunkákban legelterjedtebb Schwenkenbecher Alfréd adatai;⁶ König idézett könyvében még Dettweiler, Renk, Prausnitz és Menicanti, továbbá Ranke K. E. munkálatait említi meg. Legújabb az ilyen munkálatok közt Sautier Fr. Emm.: *Über Zusammensetzung und Kalorienwert einiger gekochter Speisen* című dolgozata (megjelent 1912-ben Gebr. Leemann & Co. kiadásában, Zürich). Ennek a dolgozatnak értékét növeli az a körülmény, hogy az ételek készítmódját, a használt vizsgálati módszereket és a táplálóérték számítmódját pontosan leírja. Minden esetben megállapította azt is, hogy 100 súlyrész nyersanyagból hány súlyrész kész ételt kaptak. Külön hangsúlyozza, hogy az ilyen adatok használhatóságát lényegesen növeli, ha a főzőmódot is ismertetjük. Ez Grindley fönt részletezett tanulmányából önként is érthető. Ebből tehát még az is következik, hogy *a különböző nemzeti szokásoknak megfelelően készített ételek összetétele és táplálóértéke is különböző.* Vizsgálatai 19 húsfételre, 4 tojásételre, 6 tésztafételre és 17 zöldségfételre terjeszkedtek ki. Tudomásunk szerint a magyar szokások szerint készített ételek kémiai összetételéről és táplálóértékéről a szakirodalomban egyáltalán semmi adattal sem rendelkezünk. E hézagot egyszerre pótolni nem is lehet, mert ehhez igen sok és különböző vizsgálati anyagra és sok időre van szükség. Azt hisszük azonban, hogy a dolgozatunkban közölt adatok másokat is hasonló vizsgálatok végrehajtására fognak sarkalni, különösen, ha sikerül meggyőzni az érdeklődőket arról, hogy a köz- és tömegélelmezés elbírálása szempontjából az ilyen vizsgálatok nálunk is elsősorban a közérdeket szolgálják ugyan, de mindenkinek magánérdeke szempontjából is figyelmet érdemelnek.

(Folytatjuk.)

¹ L. König idézett művének I. és II. kötetét, továbbá Atwater, Gautier és mások már említett munkáit.

² Commercial Organic Analysis, 4. k. Philadelphia, 1898, 275. l.

³ Weigelt C. *Wie viel Fischfleisch essen wir von einem Kilogramm unserer wichtigsten Marktfische?* I. továbbá *Allgem. Fischerei-Ztg.* 1896, 21, 135. l.

⁴ *Journ. Chem. Soc. London*, 71 (1897), 649. l.

⁵ *The Chemical Composition of Cooked Vegetable Foods, Part. III., The Journ. of Industrial and Engineering Chemistry.*

⁶ *Inaug. Dissertation, Marburg 1900, továbbá: Die Nährwertberechnung tischfertiger Speisen. Zeitschr. f. diätetische und physikalische Therapie, IV. k., 1900/01, 5. és 6. füzet.*

A magasabbrendű alkoholok elválasztása az aethylalkoholtól.¹

Irta: *Trambics János.*

A különböző szeszes folyadékokban foglalt magasabbrendű alkoholok meghatározására már igen sokféle eljárást ajánlottak. Az irodalomban ezekre az eljárásokra található nagyszámú adat összehasonlítása alapján, amint egy ízben már kifejtettem,² arra következtethetünk, hogy a legmegbízhatóbb kozmaolajmeghatározó módszer az *Allen-Marquardt*-féle, amelynek lényege a következő: Az 50%-os szeszt telített konyhasóoldattal hígítjuk és a magasabbrendű alkoholokat négy részlet, összesen 100 cm³ tetrachlormethannal kirázzuk. A tetrachlormethanos részleteket egyesítjük és az egyidejűleg kioldott aethylalkohol eltávolítása céljából kétszer egymásután telített konyhasóoldattal összerázzuk. A tetrachlormethanos

1. táblázat.

Tetrachlormethannal kioldott magasabbrendű alkoholok mennyisége.

| A kioldó eljárás szerzője | A magasabbrendű alkohol megnevezése | Lemért | Oxidációs eljárás útján számított | A tetrachlormethannal tényleg kioldott | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------|-----------------------------------|--|------|
| | | | | magasabbrendű alkohol mgr | % |
| Allen | isoamyl (erj.) | 165 | 153 | 153 | 92·8 |
| „ | isobutyl | 158 | 78 | 86 | 54·5 |
| | „ | 158 | 79 | 87 | 55·0 |
| Beckmann | „ | 157 | 78 | 86 | 54·8 |

oldatot chromsavval forralva, az alkoholokat zsírsavakká oxidáljuk, azután vízgőzzel ledestilláljuk és megtitráljuk. *Allen*³ eljárását csak amylalkoholra próbálta ki, fejtegetéseiből azonban úgy tűnik ki, hogy föltételezi azt is, hogy eljárásával a szeszes folyadékokban az amylalkohol mellett kisebb mennyiségben szintén megtalálható, egyéb magasabbrendű alkoholok mennyiségét is megkapja. *Bedford* és *Jenks*⁴ szerint azonban *Allen* eljárása csak az amylalkohol mennyiségét adja meg pontosan, az isopropyl-, n.-propyl, isobutyl- és n.-butylalkoholokra azonban a valóságosaknál kisebb értékeket ad. A szeszes folyadékokban az amylalkohol mellett legszámottevőbb mennyiségben az isobutylalkohol fordul elő. Kísérleteim szerint tiszta szeszben feloldott isobutylalkohol

¹ Dolgozat a Kir. József-műegyetem mezőgazdasági kémiai technológiai laboratóriumából. Előadta a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémia-ásványtani szakosztályának 1915. évi május hó 25-én tartott 143. ülésén.

² Vegyészeti Lapok, 1914. évi, 9. sz. — *Müller Pál*: A kozmaolaj meghatározásáról. Magyar Kémiai Folyóirat, 1903, 5. sz., 78. l.

The Analyst XVI. 1891, 102—115. l.

⁴ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel, 1908, XV., 365. l.

esetében az Allen eljárása szerint meghatározott mennyiség az eredetinek 50%-a. Vizsgálataim szerint a veszteség két helyen történik. Kisebb része az oxidáláskor, nagyobb része a kioldáskor és az ezt követő mosás folyamán.

Az oxidáció során föllépő veszteség nagyságát úgy kaptam meg, hogy az isobutylalkoholt tetrachlormethanban oldottam. Az oxidáció útján történt meghatározáskor 10—12%-kal kevesebbet kaptam (1. és 2. táblázat). Pontos meghatározáskor szükséges lenne, hogy az összes isobutylalkohol isovajsavvá alakuljon át, egy része azonban mindig acetonná lesz, amint ezt a párlatban kimutattam és innen származik a veszteség. Szeberényi¹ vizsgálatai szerint, midőn a magasabbrendű alkoholokat hasonló körülmények között oxidáljuk, mindig valamivel több chromsav fogy, mint amennyi a zsírsav keletkezéséhez szükséges. Azonban n-propyl-, n-butyl- és erjedési isoamylalkohol esetében ez az Allen-eljárásnál nem okoz hibát, mert ezeknél egy szénatom lehasadása után újra zsírsavhoz jutunk, amely egyenértékű az először keletkezett zsírsavval.

2. táblázat.

Magasabbrendű alkoholok meghatározása oxidáció útján.

| A magasabbrendű alkohol neve | Lemért | Meghatározott | Különbség | |
|------------------------------|--------|---------------|-----------|--------|
| | | | mgr | % |
| Isobutylalkohol | 156 | 133 | — 23 | — 15·1 |
| ” ” | 146 | 128 | — 18 | — 12 |
| ” ” | 149 | 130 | — 19 | — 13 |
| ” ” | 109·4 | 99·5 | — 10·0 | — 9·2 |
| ” ” | 165 | 166 | + 1 | |
| Normálbutylalkohol | 149·4 | 150·0 | + 0·6 | |
| Normálpropilalkohol | 62 | 64 | + 2 | |
| Isoamyl (erjedési) alkohol | 160 | 159 | — 1 | |

Az oxidáció során mutatkozó veszteséget tekintetbe vettem és így azt kaptam, hogy az Allen-eljárásnál a tetrachlormethannal kioldott isobutylalkohol az eredeti mennyiségnek 55%-a, a többi az eredeti oldatban és mosófolyadékokban marad vissza. Az igen jelentékeny veszteségek oka az, hogy az isobutylalkohol oldhatósági viszonyai már közelednek az aethylalkohol oldhatósági viszonyaihoz. Míg a tetrachlormethanos amylalkohololdatból a sóoldattal való összerázás után alig oldódik ki számottevő mennyiségű amylalkohol, addig a 3. táblázatban foglalt adatok szerint az isobutylalkohol hasonló körülmények között úgy oszlik meg a két folyadék között, hogy töménységét a tetrachlormethanban 100-nak véve, a sóoldatban ennek 36 felel meg. Ebből az adatból az következik, hogy ha sikerül is az isobutylalkoholt az eredeti oldatból tetrachlormethannal kioldani, már a kimosáskor is nagy része veszendőbe megy. Legegyszerűbbnek látszott e veszteség kiküszö-

¹ Vegyészeti Lapok, 1914, 2. és 3. sz.

bőlésére mosófolyadékknak olyan sóoldatot keresni, amely csak elenyésző mennyiségű isobutylalkoholt old. Káliumkarbonátoldat esetében az oldat töménységével a kioldott isobutylalkohol mennyisége tetszés szerint csökkenthető, egyedül ilyen oldat alkalmazásával azonban azért nem lehet célt érni, mert ilyen oldat az aethylalkoholt csak igen kis mértékben oldja ki, legnagyobb része a tetrachlormethanban visszamarad. Beckmann¹ újabb kozmaolajmeghatározó eljárása a magasabbrendű alkoholokat körülbelül hasonló módon oldja ki, mint Allen, a mosáshoz kalciumchloridoldatot használ. Midőn az isobutylalkohol kioldásakor a Beckmann eljárásához előírt módon jártam el, a tetrachlormethanos oldatban az eredeti mennyiségnek szintén csak 55%-át kaptam meg.

3. táblázat.

A magasabbrendű alkoholok eloszlása tetrachlormethan és sóoldatok között.

| A lemért magasabbrendű alkohol | | Tetrachlormethan cm ³ | Az oldószer | | Hőmérséklet C° | A magasabbrendű alkohol | | A koncentracziót a tetrachlormethanban 100-nak véve, a mosófolyadékban |
|--------------------------------|---------------|----------------------------------|--|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------------|--|
| neve | mennyisége mg | | neve | mennyisége cm ³ | | a tetrachlormethanban mgr. | a mosófolyadékban mg | |
| Amylalkohol | 157 | 100 | víz | 100 | 15·5 | 110 | 47 | 43 |
| " " | 169 | 100 | telített konyhasóoldat utána telített nátriumszulfátoldat | 50 50 | 11·5 | 160 | 9 | 5·6 |
| Isobutylalkohol | 150 | 100 | telített konyhasóoldat | 50 | 15·5 | 127 | 23 | 36·2 |
| " " | 161 | 100 | telített kalciumkloridoldat | 50 | 20·0 | 139 | 22 | 31·8 |
| " " | 151 | 100 | 1·49 f. s. kalcium-nitrátoldat | 100 | 20·0 | 113 | 38 | 33·6 |
| Isobutylalkohol | 158 | 100 | 1·25 f. s. káliumkarbonátoldat | 100 | 20·0 | 136 | 22 | 16·3 |
| " " | 109·4 | 150 | 1·28 f. s. káliumkarbonátoldat | 300 | 20·0 | 87·5 | 21·9 | 12·5 |
| " " | 141 | 100 | 1·35 f. s. káliumkarbonátoldat | 100 | 20·0 | 152 | 7 | 4·6 |
| " " | 154 | 100 | 1·51 f. s. káliumkarbonátoldat | 100 | 20·0 | 155 | — | — |
| Isobutylalkohol | 146 | 150 | víz | 75 | 20·0 | 79·8 | 66·2 | 166·0 |

Kísérleteim folyamán csak a kioldás és kimosás lényegesebb módosításával sikerült az isobutylalkoholt az aethylalkoholtól nagyobb veszteségek nélkül elválasztanom.

A szesz hígítására és mosófolyadék gyanánt 1·28 f. s. káliumkarbonátoldatot használtam. A kirázást és mosást öt egymás fölé illesztett választótölcsérből álló készülékben végeztem. Az összeillesztésre szolgáló parafadugókon két furat volt; az egyik a választótölcsér szára számára, a másik, egészen keskeny furat, amelyet vékony üvegdugóval lehetett elzárni, a levegő ki- és bebocsátására szolgált. Az egész készülék víz-

¹ Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel, 10, 143. I. (1905).

szintes irányban mozgó rázógépre volt szerelve, kissé ferde, majdnem függőleges helyzetben. A legfelső választótölcsérben volt az eredeti oldat, az alatta lévő négy választótölcsérben a mosófolyadékok. Ezzel a készülékkel úgy dolgoztam, hogy benne először az eredeti oldatot az első tetrachlormethanrészlettel összeráztam, azután a tetrachlormethant leböcsáztottam a második választótölcsérbe. A következő összerázáskor az eredeti oldatot a második tetrachlormethanrészlettel egyidejűleg ráztam, az első mosófolyadék-részletet pedig az első tetrachlormethanrészlettel. Az első tetrachlormethanrészlet azután a 2., 3. és 4. mosófolyadékba, majd az oxidálásra szolgáló lombikba került. Ezalatt az eredeti oldathoz mindig

4. táblázat.

Az aethylalkohol eloszlása tetrachlormethan és sóoldatok között.

| Aethyl-alkohol g | Tetra-chlor-methan cm ³ | Oldó szer | | Hőmértéklet C ^o | Az aethyl-alkohol mennyisége | | A koncentrációt a mosófolyadékban 100-nak véve, a tetrachlor-methanban |
|------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|--|
| | | neve | mennyisége cm ³ | | a tetra-chlor-methanban g | a mosó-folyadékban g | |
| 2:126 | 100 | víz... | 100 | 15:5 | 0:036 | 2:090 | — |
| 2:215 | 100 | telített konyhasóoldat ... | 50 | 15:5 | 0:275 | 1:940 | 7:0 |
| 3:70 | 100 | telített kalciumkloridoldat. | 50 | 20:0 | 0:590 | 3:11 | 9:5 |
| 2:40 | 100 | telített kalciumnitrátoldat.. | 100 | 20:0 | 0:40 | 2:00 | 20 |
| 3:17 | 100 | 1:25 f. s. káliumkarbonát-oldat | 50 | 20:0 | 1:11 | 2:06 | 25 |
| 3:20 | 100 | 1:28 f. s. káliumkarbonát-oldat | 50 | 20:0 | 1:47 | 1:73 | 42 |
| 0:76 | 100 | 1:28 f. s. káliumkarbonát-oldat | 50 | 20:0 | 0:31 | 0:45 | 34 |
| 0:39 | 100 | 1:28 f. s. káliumkarbonát-oldat | 100 | 20:0 | 0:10 | 0:29 | 35 |
| 1:220 | 100 | 1:51 f. s. káliumkarbonát-oldat | 100 | 20:0 | 1:00 | 0:22 | 454 |

újabb tetrachlormethanrészleteket adtam, amelyek ugyanazt az utat tették meg, mint az első részlet. A mosófolyadékokban visszatartott isobutyl-alkohol kioldására még külön tetrachlormethanrészleteket is használtam.

Legjelentősebb volt a mosófolyadék- és tetrachlormethanrészletek számát és mennyiségét megválasztani. Ebben tájékoztató számítások voltak segítségemre, amelyeknél abból az általános törvényszerűségből indultam ki, hogy valamely anyag két egymással nem elegyedő oldószerben eloszlott részeinek koncentrációviszonya ugyanazokon a hőmérsékleteken állandó. E számításokhoz szükséges faktorokat, amelyeket a 3. és 4. táblázatokban tüntettem föl, úgy határoztam meg, hogy ismert mennyiségű

aethylalkoholt, illetőleg isobutylalkoholt tartalmazó tetrachlormethanos oldatot 1·28 f. s. káliumkarbonátoldattal ráztam össze. Az összerázás után az isobutylalkohol esetében a tetrachlormethanban visszamaradt, az aethylalkohol esetében pedig a kalciumkarbonátoldatba átment mennyiséget határoztam meg. Az adatok a 3. és 4. táblázatban foglaltnak. A faktorok segítségével ki lehetett számítani, hogy a folyadékrezleteknek bármilyen alkalmasnak ítélt elosztása esetében az egész elválasztó eljárás végig mindenütt milyen az aethylalkohol és az isobutylalkohol eloszlása. Közelielőleg megadta a számítás azt is, hogy az isobutylalkoholnak hány százalékat kapom meg a tetrachlormethanos oldatban és mennyit tesz ki az el nem távolított aethylalkohol.

Számítások és kísérletek azt mutatták, hogy nagyon nehéz és körülményes egyidejűleg az isobutylalkoholt megfelelő tökéletesen kioldani és az aethylalkoholt is elég tökéletesen eltávolítani. E nehézséget először úgy kerültem el, hogy csak az isobutylalkohol tökéletes kioldására fektettem súlyt és az aethylalkohol tökéletes eltávolítása helyett mindig egyforma mennyiségű aethylalkoholból indultam ki és a visszamaradt, de elég csekély aethylalkoholmennyiséget vakkisérlet útján meghatároztam és számításba vettem. Ily módon elég egyszerűen kivihető eljárással sikerült elérnem, hogy az isobutylalkoholnak közel 92%-át kaptam meg. Az igen hosszadalmas előzetes kísérletek, valamint számítások leírását mellőzve, az isobutylalkohol 92%-ának elválasztására alkalmas eljárásnak menete a következő. Lemértem 11·28 g aethylalkoholt tartalmazó alkoholos folyadékot, ebben 72 g víztől mentes káliumkarbonátot oldottam fel, majd az oldatot 200 cm³-re feltöltöttem. Ezt az oldatot veszteség nélkül az előbb leírt 5 választótölcsérből álló készülékben a legfelső választótölcsérbe öntöttem. Az alatta lévő választótölcsérekbe sorban 100, 80, 60 és 50 cm³ 1·28 f. s. káliumkarbonátoldatot adtam mosófolyadéknak. Az eredeti oldat kirázásához 7 részlet, egyenként 15 cm³ tetrachlormethant használtam. Az első tetrachlormethanrészletekkel előzőleg a lombikban visszamaradt csekély alkoholos folyadékot is kiráztam. A kirázást a készülék leírásakor említett módon végeztem. A mosófolyadékokban visszatartott isobutylalkohol kioldásához 3 részlet, egyenként 15 cm³ tetrachlormethant használtam. Az első mosófolyadékba került az egyik részlet. Ezt azután éppen úgy, mint az eredeti oldat kirázásához használt tetrachlormethanrészleteket a 2., 3. és 4. mosófolyadékkal is összeráztam. A második és harmadik mosófolyadékba szintén egy-egy friss tetrachlormethanrészlet került, ezeket azután hasonlóképpen minden következő mosófolyadékkal is összeráztam. Az összegyűjtött tetrachlormethan mennyisége 150 cm³ volt és ebben chromsavval való oxidáció útján meghatároztam a kioldott magasabbrendű alkoholokat.

Egy másik, jóval körülményesebb eljárással, amelynél a tetrachlormethanban visszamaradt aethylalkoholt is még mindig tekintetbe kellett venni, az isobutylalkoholnak 97·5%-át kaptam meg. Ez az eljárás a tetrachlormethan- és mosófolyadékrezletek más elosztásán kívül még abban is eltért az előző eljárástól, hogy a 200 cm³ eredeti oldat két egymás fölött lévő választótölcsérben volt egyenlőképpen elosztva, úgy, hogy az egész kirázó készülék 6 választótölcsérből állott. A mosófolyadék mennyisége mindegyik választótölcsérben 100 cm³ volt. Az eredeti oldat kirázásához 14, egyenként 7·5 cm³ tetrachlormethanrészletet használtam.

A mosófolyadékokban visszamaradt isobutylalkohol kioldásához 6, egyenként 7·5 cm³-es tetrachlormethanrészletet használtam és pedig két részlet az első, két részlet a második és két részlet a harmadik mosófolyadékba került. Egyébként az eljárás megegyezett az előbbivel.

Egy harmadik eljárásnál, amidőn arra törekedtem, hogy az aethylalkoholt a tetrachlormethanos oldatból tökéletesen eltávolítsam és nem alkalmaztam túlságosan hosszadalmas kioldó módot, a kioldott isobutylalkohol 83% volt. Figyelemreméltó, hogy ha e 83% isobutylalkoholmennyiséget, amint ez szeszes folyadékok vizsgálata esetén történik, egyenértékű amylalkoholra számítjuk át, a kapott számérték közel 100. Ha szeszes folyadékok esetében ez eljárás szerint végezzük a kioldást és az eredményt egyenértékű amylalkoholra számítjuk, akkor a kapott

5. táblázat.

Magasabbrendű alkoholok elválasztása 11·80 g aethylalkoholtól.

| Az eljárás sorszáma | A meghatározott alkohol minősége | Lemért alkohol mg. | Kioldott alkohol | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------|------------------|-------|
| | | | mgr | % |
| I. | Aethyl... .. | — | 3·7 | — |
| | Isobutyl | 77·5 | 70·5 | 91·0 |
| | Isobutyl | 39·5 | 35·6 | 94·0 |
| | Amyl (erj.) ... | 96·4 | 97·9 | 101·5 |
| II. | Aethyl... .. | — | 2·7 | — |
| | Isobutyl | 110·5 | 107·5 | 97·5 |
| III. | Aethyl... .. | — | 0·4 | — |
| | Isobutyl | 83 | 68·9 | 83·1 |
| | N.-propyl... .. | 158 | 33 | 20·8 |
| | Borból... .. | — | 44·0 | — |

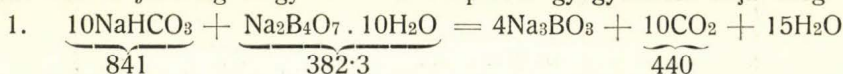
számértékben nemcsak az eredeti anyagban foglalt amylalkoholnak, hanem az isobutylalkoholnak is tényleges súlyszerinti mennyiségét kapjuk. Az említett két alkoholon kívül előforduló magasabbrendű alkoholok mennyisége még kisebb, mint a kozmaolajmeghatározó eljárások hibaforrása és ezért az előbbi módon meghatározott magasabbrendű alkoholmennyiség a valódi mennyiséget a lehető legjobban megközelíti. Az isobutylalkohol 83%-ának elválasztására alkalmas eljárás az első eljárástól abban különbözik, hogy a mosófolyadék-részletek sorban 100, 100, 100 és 50 cm³ térfogatúak. Az eredeti oldat kirázásához 10 részlet, egyenként 10 cm³ tetrachlormethan kell. A mosófolyadékokban visszatartott isobutylalkohol kioldásához 5 részlet, egyenként 10 cm³ tetrachlormethant használtam, ebből 1 részlet az első, kettő a második és kettő a harmadik mosófolyadékba került.

Összes isobutylalkohol-meghatározásaimnál tekintetbe vettem azt a hibát, amely az Allen-eljárásnál az oxidáláskor jön létre. Szeszec folyadék vizsgálatánál, midőn alkoholok keverékével van dolgunk, ezt a korrekciót nem tudjuk alkalmazni és ez kis mértékben befolyásolja az eredmények jóságát. Ha azonban a tetrachlormethanban kioldott magasabbrendű alkoholok meghatározására a Tollmann-tól és Hillyer-től¹ ajánlott egyszerűsített eljárást használjuk, ez a hiba is önmagától elesik, mert ez eljárásnál az oxidálásra használt chromsavat mérjük. Hasonlók a viszonyok Mitchell és Smith² eljárásánál, amelynél az oxidáció lúgos közegben káliumpermanganáttal történik és az elhasznált káliumpermanganát mennyiségét mérjük. A tetrachlormethanban feloldott isobutylalkoholt és amylalkoholt meghatározva, ez utóbbi eljárással mindegyik alkoholra jó eredményeket kaptam.

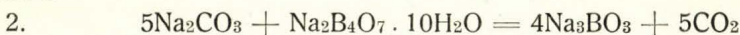
A bórax hatása glicerintartalmú nátriumhidrokarbonát-oldatra.

Irta: *Kazay Endre.*

A gyógyszerül használt vegyületek összeférhetetlenségi eseteinek tanulmányozása közben több olyannal találkoztam, amelynek magyarázatát az irodalom tévesen adja meg. Ilyen eset a közönségesen rendelni szokott glicerines bóraxoldat, amely a nátriumhidrokarbonátból széndioxidot szabadít föl. A jelenség magyarázatát Dauphin gyógyszerész adja meg az



egyenlettel, amely szerint a bóraxból glicerín jelenlétében hatóképesse lett bórsav a nátriumhidrokarbonátot is nátriumortoboráttá alakítja, miközben tetemes mennyiségű széndioxid szabadul föl. E föltevés alapján nemcsak a nátriumhidrokarbonátnak, hanem a nátriumkarbonátnak is el kellene bomlania a



egyenlet szerint, ami pedig nem következik be. Az 1. egyenletben jelzett mennyiségek egymásra hatása sem jár azzal a heves gázfejlődéssel, amelyet a számított 440 r. széndioxidtól várni lehetne; ha ellenben a meleg oldathoz fokozatosan még bóraxot adunk, a széndioxid fejlődése hevesebb lesz. A két anyag ennél fogva aligha a Dauphin-féle egyenlet szerint hat egymásra. Az egymásra ható mennyiségek kipuhatólása céljából az 1. egyenlet arányában vett $\frac{841}{400} = 2.1$ g nátriumhidrokarbonátot fölös glicerinnel vízben oldottam és a felforralt oldathoz részletenként lemért mennyiségű bóraxot

¹ Leach: Food inspection and analysis 748. l.

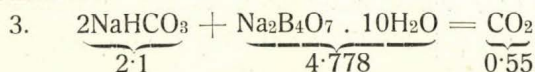
² U. o. A. O. A. C. Proc. 1908. U. S. Dept. of Agric. Bur. of Chem. Bull., 122—199. l.

adtam, majd a széndioxid eltávoztával beálló súlyvesztésget megmértem.

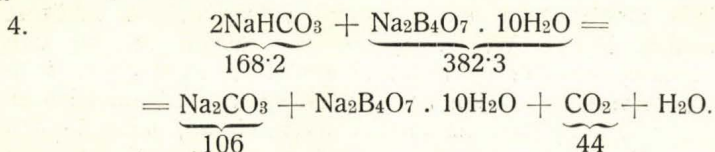
A Dauphin szerint mért $\frac{382.3}{400} = 0.955$ g bórax azonban nem fejlesztett

$\frac{440}{400} = 1.1$ g széndioxidot, amint azt az egyenlet követeli, hanem csak alig

0.1 grammot; míg ha a meleg oldathoz a lemért bóraxmennyiségeket hozzáadtam, a széndioxid fejlődése hevesebb lett és 4.7—4.8 g bóraxnál megszűnt, a fejlődött összes széndioxid mennyisége ekkor 0.55 g volt. Az egymásra ható sók mennyisége és a fejlődött széndioxid azt mutatják, hogy a bomlás a

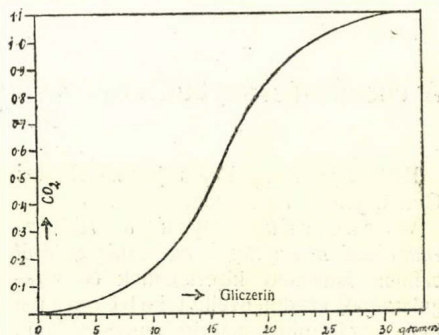


egyenlet arányában megy végbe. A kipezsgett oldatot normális sósavval titrálva, a beálló heves pezsgés azt jelezte, hogy a még hiányzó széndioxid kötött állapotban van jelen, mint nátriumkarbonát, melyet a gliczerines bóraxoldat nem bont el; titrálás után a kipezsgetéssel kiűzött széndioxid ugyancsak 0.55 g súlyvesztésget adott, minélfogva a bomlást szemléltető egyenlet teljes formája:



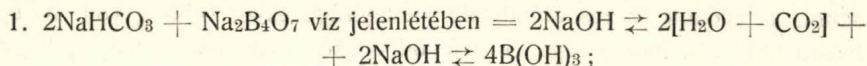
Orvosi szempontból ez az egyenlet azért fontos, mert jelzi, hogy bórax és nátriumhidrokarbonát együttes rendelése alkalmával gliczerines oldatban a nátriumhidrokarbonát egész mennyisége monokarbonáttá alakul, ha a bórax mennyisége a nátriumhidrokarbonáténak kétszerese, ha ellenben a bórax mennyisége a nátriumhidrokarbonáténak fele, vagy pedig kevés gliczerin van jelen: a képződött monokarbonát mennyiségét elhanyagolhatjuk.

E két só bomlása csupán gliczerin jelenlétében megy végbe és ennek mennyisége szintén befolyásolja a felszabaduló széndioxid mennyiségét. A 4. egyenlet arányában mért 4.2 g nátriumhidrokarbonát és 9.557 g bórax vízoldatához apránként gliczerint adva, a széndioxid elszállása folytán beálló súlyvesztésget mértem. Az alkalmazott gliczerin és a felszabaduló széndioxid viszonyát az alábbi görbe ábrázolja, amely szerint az alkalmazott 4.2 g nátriumhidrokarbonátból

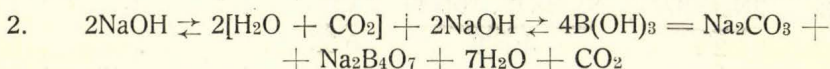


a legtöbb széndioxid 17 g glicerin jelenlétében válik ki; e ponttól a görbe ellentétes hajlásban közeledik a két határérték felé.

A nátriumhidrokarbonát bomlását, mint láttuk, határozott mennyiségű bórax és glicerin befolyásolta és ámbár a reakció alatt ezek nem is változtak meg, a folyamatban még sem szerepelnek katalizátorok gyanánt. A nátriumhidrokarbonát bomlását a disszociált állapotú alkotórészek ionhatásában kell keresnünk, amely az elektromos töltések megváltozásából eredhet:



a reakció alatt a $2[\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2]$ töltése megváltozik és fele felszabadul:



Chemiai technologia.

Rovatvezető: *Jámbor József.*

A földpát megbontása és a levegő nitrogénjének lekötésére való alkalmazása. Ross W. H. Szerző azt találta, hogyha csöves kemenczében cukorszénnel kevert földpátot körülbelül 1400 C° -ra fölhevít és fölötte nitrogént vezet el, akkor annak csak mintegy 1⁰/₀-át lehet megkötni. Ha ellenben a keverékhez szénsavas meszet is ad, akkor 1—4 órai hevítés folyamán 12—71⁰/₀ nitrogén köthető meg, aszerint, hogy a hőmérséklet $1200\text{—}1400\text{ C}^\circ$ között mekkora volt.

(*Journ. of Ind. and Engin. Chem. 5.*)

A chemia-ásványtani szakosztály 146. ülése 1915. évi december hó 21-én.

Elnök: Illosvay Lajos, jegyző Halmi Gyula. Jelen van 26 tag.

Weszelszky Gyula a rádiumemanáció mennyileges meghatározásáról czímen ismerteti kísérleteinek és vizsgálatainak eredményeit.¹ Liebermann Leó a rádiumemanáció mérésére való

eszköz hitelesítésére az Engler-féle készülékhasználatát ajánlja. Weszelszky Gyula megjegyzi, hogy az Engler-féle elektroszkopnak sok hibája van és a leolvasása is bizonytalan. Egyébként a mérésre minden készülék alkalmas, nemcsak az Engler-féle, csak be kell őket állítani.

¹ Az előadás a Magyar Chemiai Folyóiratban meg fog jelenni.

Illosvay Lajos az év végén üdvözli a szakosztály tagjait és az ülést bezárja.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg.

E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *boltt*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratahoz 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszký, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.

Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról. 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünemények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvényszéki kémia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyföky, A szél iránya hazánkban. 18 rajzzal és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatárok Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ösfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Ilosvay, A torjai büdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Nagygóg földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági kémiai technológia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnassági mérések 1892/4. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágocsy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A pétervárdi hegység krétajdószaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegek közti ábrával. 30—20 kor.

Petrovits, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.

Primics, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pót-címjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Oczeánografia. 1 arczképpel és 344 rajzzal. 14—10 kor.

Róna, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska, Az élelmiszerek kémiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
- Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S., A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmond, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A., Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner, A színes fotográfia. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky, A zempléni sziget-hegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády, A magyar állattani irodalom ismertetése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
4. Wartha, A természetes és mesterséges festőanyagokról.
 13. Keleti, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
 14. Mihálkovich, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
 30. Vámbéry, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
 43. Schmidt, A kristályokról (11 rajzzal).

44. Ring, A fotográfia (6 rajzzal).
 45. Hoitsy, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
 46. Staub, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
 49. Kriesch, A rovarok világa (16 ábrával).
 50. Szabó, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
 51. Kiss, A kémiai változásokról (7 ábrával).
 52. Örley, Az állatok színéről (7 ábrával).
 53. Gothard, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
 54. Konkoly, Az égitestek fizikai alkotásáról.
 56. Laufenauer, Az idegességéről (13 rajzzal).
 57. Kont, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
 58. Dollinger, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
 59. Klug, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).
- Természettudományi Közlöny.** Kapható az I—XLVI. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1903. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.
- Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.
- Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Füzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.
- Walther, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.
- Wodetzky, Űstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.
- Zemplén G., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.
- Zemplén Gy., A testek radioaktiv viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1.  A Magyar Kémiai Folyóirat 22. évfolyamának 1. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátrálékos aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megczimzett utalványt csatolunk. Mellékletként Buchböck Gusztáv „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című munkájának 8. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év május havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz Than „Qualitativ analysis“, a másodikhoz Lengyel „Quantitativ analysis“, a harmadikhoz Felletár-Jahn „Törvényszéki kémia“, a negyedikhez Nuricsán „Útmutatás a kémiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolcadikhoz Wartha Vincze „Kémia technológia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez 'Sigmond Elek „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez Ruzitska Béla „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz Kosutány Tamás „Mezőgazdasági kémiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez Bartal Aurél „Szerves készítmények előállítása“, a tizenhatodikhoz Scheitz „A minőségi kémiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz Gsell János „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz Zemplén Géza „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz Winkler Lajos „Gyógyszerészi kémia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat Halami Gyula szakosztály jegyzőné (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratba szánt dolgozatok felhasználásánál írt kéziratát is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN

THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS

BIZOTTSÁGI ELNÖK

FABINYI RUDOLF

FRANZENAU ÁGOSTON

KARLOVSZKY GÉZA

SZARVASY IMRE

WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. FEBRUÁRIUS

XXII. ÉVFOLYAM. 2. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL

BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|--|-------|
| Adatok élelmiszereink és ételleink táplálóértékének megismeréséhez. Irták: <i>'Sigmund Elek és Vuk Mihály</i> 17 | 17 |
| Fehérje és zsír termelése élesztő segélyével. Irta: <i>Hérics-Tóth Jenő</i> 25 | 25 |
| A zsírsav meghatározása sok vízüveget tartalmazó szappanokban. Irta: <i>Dubovitz Hugó</i> 31 | 31 |

SZAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|--|----|
| A chemia-ásványtani szakosztály 147. (rendes) ülése 1916. évi január hó 25-én 32 | 32 |
|--|----|

MELLÉKLET:

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőmódszerek“ című művének 9. íve.

Főlszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedőséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvasatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szertint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kívánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömölt rövidegességgel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 15-én legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT
HAVI SZAKLAP

A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. FEBRUÁR

2. FÜZET.

Adatok élelmiczikkeink és ételeink táplálóértékének megismeréséhez.

Irták: *'Sigmond Elek és Vuk Mihály.*

(Folytatás.)

A vizsgálati anyag és eljárások leírása.

A tanulmány anyagát a „*technikus-ebéd*“ szolgáltatta. Ezt a humánus intézményt több mint 15 esztendeje a műegyetemi tanárok és tanárnők alapították azzal a czéllal, hogy a műegyetemi hallgatók olcsó árért egészséges és jó ebédet kaphassanak. Egy ebéd ára 52 fillér és áll három tál ételből: leves, hús mártással vagy főzelékkel és tészta. A szegénysorsú hallgatók mérsékelt árú, vagy ingyen ebédet is kaphatnak. A költségek fedezéséhez az alapot a tanárok önkéntes adományai adták meg, amelyhez a tanári kar minden egyes tagja most is évente hozzájárul. A beiratáskor a hallgatók is közjótékonysági konyhadíjat fizetnek; az 1912/13. tanévtől kezdve pedig 4000 kor. állami segítség is rendelkezésre áll és egyéb adományokból is több ezer korona gyülik össze. Így az 1912/13. évben ez az összeg részletezve a következő tételekből állott: a tanárok adománya 2475, a tanárok alapítványának kamatja 344, a hallgatók közjótékonysági konyhadíja 6720, állami segítség 4000, egyéb adományok 3206, összesen 16,745 korona. Végül a hölgybizottság, mely a tanárnékből alakult, fáradságot nem ismerő odaadással intézi és ellenőrzi a *technikus-ebéd* pontos kiszolgáltatását. Az utolsó 13 tanévről összeállított statisztikai adatok nemcsak e jótékony intézmény sikeres fejlődéséről tanuskodnak, de igen tanulságosak abból a szempontból is, hogy az egyre növekedő drágaság ellenére hogyan sikerült eddig az olcsó ebédek előállítását előmozdítani. Minthogy ez nemcsak a műegyetem szűkebb érdekkörét, de a közélettel foglalkozókat, vagy ez iránt érdeklődőket is közelebbről érdekelheti, szükségesnek véltük ezeket a statisztikai adatokat a 2. táblázatban összefoglalni.

E statisztikai adatok nagyrészt önmaguk beszélnek, mégis szükségesnek véljük a következőket kiemelni:

2. táblázat.

| Tanév | Összes ebédok száma | Kiadások | | | | Egy ebédre jut kiadás | | | | Beiratkozott hallgatók száma | | |
|----------|---------------------|---------------------|-------------------|------------|-----------|---------------------------|------------------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|
| | | élelmi- szerekre | személy- zetre | dologiakra | összesen | élelmi- szer árából | sze- mélyzeti | dologi | összes | buda- pesti | vidéki | összes |
| | | | | | | | | | | | | |
| 1900/901 | 109,418 | 33,802·69 | 3,082·73 | 1,721·86 | 38,607·28 | 30·9 | 2·8 | 1·6 | 35·3 | 310 | 1255 | 1565 |
| 1901/902 | 104,661 | 36,050·99 | 3,301·23 | 1,736·45 | 41,088·67 | 34·4 | 3·1 | 1·7 | 39·2 | 412 | 1152 | 1564 |
| 1902/903 | 94,982 | 33,754·22 | 3,320·83 | 1,148·69 | 38,223·74 | 37·7 | 3·4 | 1·2 | 40·3 | 355 | 1112 | 1467 |
| 1903/904 | 78,987 | 30,453·96 | 3,032·80 | 1,525·49 | 35,312·25 | 38·9 | 3·8 | 1·9 | 44·6 | 332 | 1011 | 1343 |
| 1904/905 | 62,917 | 25,301·41 | 3,119·52 | 1,194·57 | 29,615·50 | 40·2 | 5·0 | 1·9 | 47·1 | 329 | 944 | 1273 |
| 1905/906 | 51,887 | 20,865·63 | 2,412·80 | 723·26 | 24,001·69 | 40·0 | 4·6 | 1·4 | 46·0 | 294 | 939 | 1233 |
| 1906/907 | 42,076 | 17,736·76 | 1,683·66 | 525·75 | 19,946·17 | 42·46 | 3·89 | 1·25 | 47·60 | 314 | 939 | 1253 |
| 1907/908 | 56,000 | 25,860·85 | 2,762·00 | 2,486·38 | 31,109·23 | 46·00 | 4·92 | 4·45 | 55·37 | 343 | 957 | 1300 |
| 1908/909 | 66,649 | 31,108·80 | 3,336·00 | 852·37 | 35,297·17 | 46·62 | 5·00 | 1·28 | 52·90 | 348 | 1001 | 1349 |
| 1909/910 | 84,982 | 40,052·88 | 2,746·00 | 813·42 | 44,612·30 | 47·00 | 4·4 | 0·96 | 52·60 | 360 | 1148 | 1508 |
| 1910/911 | 99,326 | 45,716·46 | 3,744·00 | 1,128·93 | 50,586·14 | 46·02 | 3·77 | 1·14 | 50·93 | 394 | 1282 | 1676 |
| 1911/912 | 116,503 | 56,931·00 | 4,700·00 | 1,468·00 | 63,099·00 | 49·00 | 4·00 | 1·3 | 54·3 | 420 | 1448 | 1868 |
| 1912/913 | 140,898 | 68,270·73 | 4,800·00 | 1,543·00 | 74,613·73 | 48·00 | 3·4 | 1·2 | 52·6 | 470 | 1645 | 2115 |

Mindenekelőtt a tanévenként kiszolgáltató ebédek nagy száma ragadja meg a figyelmet. Az 1900/1901. tanévtől az 1906/7. tanévig csökkenik, majd rohamosan növekszik a kiadott ebédek száma. A csökkenés időszaka összeesik a műegyetemnek a jelenlegi új helyiségekbe való átköltözködésével, a mikor egyre több hallgató volt az új épületekben elfoglalva és alkalmatlan volt az ebédért a pesti oldalra átmenni. Az 1912/13-iki tanévben az összes kiadott ebédek száma 140,898 és ebből 14,476 volt az ingyenes ebédek száma, amelyek előállítási ára 7600 K, vagyis az összes előállítási árnak, 74,613.73 K-nak, több mint 10%-a. Már ezek a tömeges adatok is eléggé indokolhatják, hogy miért választottuk éppen ezt az intézményt tanulmányunk első anyagául. Mert az ilyen természetű tanulmányoknak csak akkor van igazi becsük, ha nagyobb tömegekre és átlagokra vonatkozhatnak. De másrészt a technikus-ebédről gondosan vezetett statisztikai adatok alkalmasak arra is, hogy az ilyen közintézmények anyagi körülményeit is közelebbről megismerjük.

E tekintetben feltűnő az a körülmény, hogy a személyi és dologi kiadások összege a nyers élelmiszerek költségeihez képest az előállítás árának alig 10%-a. Ennek oka az, hogy a fűtés, világítás és helyiség ingyen áll a technikus-ebéd rendelkezésére, továbbá fizetést csak a gazdasszony és a konyhában alkalmazott 8 cseléd kap, a kiszolgáltatónál közreműködő műegyetemi szolgazemélyzet részint csak ingyen ebédet kap, részint csekély jutalomdíjat élvez. Ebéd közben felváltva az önként ajánlkozó tanárnék ügyelnek fel, a mivel természetesen a felügyelet költségeit is megtakarítják. Ezeket a sajátos és kedvező körülményeket kell mérlegelnünk akkor, midőn az előállítás költségeit elbiráljuk. Csakis ilyen takarékos és önfeláldozó eljárással érhatték el azt, hogy az élelmiszerek egyre növekedő ára ellenére az 1906/07. tanévig az előállítás ára 52 filléرنél kevesebb volt. Ezóta azonban a helyzet úgy alakult, hogy az előállítási ár 52 filléرنél rendszeren valamivel több; a különbözetet tehát az ingyen-ebédek árával együtt az évenkénti önkéntes adományokból fedezik.

Igen érdekes jelenség, hogy a beiratkozott hallgatók száma különösen az utóbbi években rohamosan emelkedett, még pedig nemcsak az ingyenesek szaporodtak, hanem még sokkal nagyobb mértékben a fizetők, ami összefügg az élelmiszerek általános drágulásával. Ez években már tényleg a sok kedvezmény ellenére is az ebédek előállításának átlagos ára az eladás árát valamivel rendszeren túlhaladja.

Az a körülmény, hogy az utolsó tanévben a beiratkozott hallgatók száma a 2000-et jóval meghaladta, maga is érdemes volt arra, hogy ez ebédek kémiai összetételét tanulmányunk anyagául válaszszuk.

A 3. táblázat az utolsó tanévben a konyhai kiadások havi átlagos

legnagyobb és legkisebb értékeit, továbbá a naponta étkezők határszámait tünteti fel. A határértékek nagy különbsége az ebédek változatos összeállításából ered.

3. táblázat.

| H ó n a p | Az ebédek száma | Konyhai kiadás | Egy-egy ebéd került | Mibe került az ebédek | | Az étkezők száma mikor volt | |
|------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| | | | | legdrágábbja | legolcsóbbja | legtöbb | legkevesebb |
| | | | | | | | |
| 1912. szeptember 30. és október hó | 21028 | 10312:40 | 49:05 | 61:1 | 33:3 | { 21-én 765 | 6-án 461 |
| 1912. november hó | 20086 | 9699:73 | 48:3 | 60:8 | 31:7 | { 14-én 764 | 3-án 463 |
| 1912. deczember hó | 16831 | 8140:91 | 48:37 | 112:5 | 30:3 | { 9-én 748 | 30-án 258 |
| 1913. január hó | 12275 | 6035:55 | 49:15 | 63:2 | 31:1 | { 28-án 555 | 1-én 240 |
| 1913. február hó | 16547 | 7888:94 | 47:7 | 59:3 | 32:3 | { 26-án 664 | 2-án 419 |
| 1913. márczius hó | 13361 | 6463:16 | 48:37 | 64:6 | 32:9 | { 7-én 647 | 23-án 193 |
| 1913. április hó | 17426 | 7954:62 | 45:65 | 59:3 | 33:1 | { 9-én 660 | 27-én 442 |
| 1913. május hó | 17572 | 8409:54 | 47:86 | 62:9 | 31:6 | { 8-án 659 | 4-én 404 |
| 1913. június hó | 5472 | 2738:36 | 50:1 | 66 | 33:3 | { 2-án 444 | 16-án 218 |

Kutatásaink egyik célja azt is megállapítani, vajjon a magasabb árú ebédek táplálóértéke meghalálja-e a reá fordított nagyobb költséget és hogy ezzel kapcsolatosan nem volna-e célszerűbb az ételeket tápláló értékük és előállításuk költsége alapján jobban kiegyenlíteni?

Abból a körülményből, hogy a résztvevők száma igen nagy határok között változik, azt látjuk, hogy az olcsó és takarékos ételmezés még az ilyen vendéglői módra szervezett közös étkező-helyeken is megoldható. Mindössze csak arra van szükség, hogy az ebédekre szóló jegyeket 1—2 nappal előre váltsák be. A technikus-ebéd esetében a hallgatók minden pénteken előre váltják meg a reákövetkező egész heti ebédjegyeket; a kapott kis jegyfüzetben a hét minden napjára egy-egy jegy van és ha egyik-másik ebédet nem akarják igénybe venni, ezt az ebéd-díjat előző nap visszaválthatják. Így elérhetik azt, hogy már előző nap este a gazdasszony tudja, hány ebédet kell főznie és mennyit vásároljon be.

Vizsgálati anyagunkat 1913. év február, márczius és április havában

szereztük be; csak néhány kiegészítő vizsgálatot hajtottunk végre 1914-ben. A vizsgálati anyag beszerzéséért, valamint a nyersanyag, hulladék és kész ételek rendszeres méréséért és följegyzéséért hálás köszönettel tartozunk Rejtő Sándorné ő méltóságának, a technikus-ebéd hölgybizottsága lelkes és fáradhatatlan elnökének és Tótyóssy Béla műegyetemi ny. r. tanárnak, a bizottság fáradhatatlan társelnökének, akik nemcsak megengedték a kísérleti anyag beszerzését, hanem a vezetésük alatt álló személyzetet a szükséges utasításokkal látták el, hogy a nyers méréseket és mintákat, továbbá az összes szükséges statisztikai följegyzéseket készen kaphassuk. A konyhában meghatározták a bevásárolt nyersanyag súlyát, a hulladékot és a kész ételek összes súlyát, valamint azt is, hogy ebből naponta hány adagot készítettek. Így azután megállapítható, hogy egy adag kész ételnek mennyi volt az átlagos súlya és mennyi volt a fölhasznált nyersanyag is. Ugyancsak tájékozódhattunk az ételek készítmódjáról, ami az előrebocsátottak alapján szintén lényeges kelléke az ilyen tanulmányoknak.

Az így beszerzett minták elemzését Vuk Mihály műegyetemi magántanár a műegyetem mezőgazdasági chemia-technológiai laboratóriumában hajtotta végre. A laboratóriumi mintavétel módjáról és a követett elemző- és számító-eljárásokról a következőkben számolunk be:

Mintavétel:

A) *Nyersanyagok:* A mintavétel különösen a húsféléknél okozott nehézségeket, mert hol zsírosabb, hol szárazabb darab állott rendelkezésünkre. Arra törekedtünk, hogy a vizsgálathoz használt minta lehetőleg több darabból álljon és ezért a nagyobb hústömegek minden részéből vágattunk ki darabokat és ezeket összekeverve, a húsvágógépen hajtottuk keresztül, majd az így kapott vagdalékokat is jól összekeverve, ebből vettük az átlagmintát. Az egyes mintavételeknél minden elővigyázat dacára esetleg fölmerült hibát pedig úgy véltük kiküszöbölni, hogy ugyanazt a nyersanyagot (pl. marhahúst) többször (különböző napokon) vizsgáltuk meg és további számításaink alapjául a vizsgálatok átlageredményeit használtuk fel. Tudatában vagyunk annak is, hogy helyes átlagokhoz az eddig végzett néhány vizsgálat nem vezethet. Ezért már most hangsúlyozzuk, hogy ezeket a kísérleti adatokat végső következtéseink levonásakor csak kellő fenntartással alkalmazzuk. Az egyes alkotórészek, pl. a nedvesség, nitrogén, zsír, stb. szintén párhuzamos meghatározások átlageredményei.

B) *Kész ételek:* A kész ételek vizsgálatához az anyagot az egyes ebédanyagok szolgáltatták, a melyek mennyisége azonban sokszor egy adagnál jóval nagyobb volt, hogy a chemiai vizsgálatához és helyes átlag vételéhez elegendő anyagot szolgáltatassanak.

1. *Levesek*: Ismert súlyú edénybe a jól fölkevert, még meleg levestől az egyes meghatározásokhoz kihülés után lemért mennyiséget használtunk. A metélt-, bab-, stb. levest azonban előzetesen organtinszöveten szűrve, két részre osztottuk és külön vizsgáltuk a szűrőn maradt szilárdanyagot (metélt, stb.) és külön a szűrletet.

2. *Húsok*: Húsaprítógépen az egész adagot összevágva, az eközben kifolyó lével a vagdalékot összekevertük és az így kapott többé-kevésbé pépszerű anyagból vettünk átlagot.

3. *Főzelékek, mártások, tészták*, stb.: Lehetőleg jól és gyorsan felaprózva, egyenletes péppé kevertük és ebből mértük le a vizsgálathoz szükséges mennyiséget.

Meghatározásmódok:

I. *Nedvesség*. A víztartalom meghatározását ellenőrzés szempontjából kétféle módon végeztük. Egyrészt mintegy 5—10 g anyagot ismert súlyú edényben vízgőzszáritóban, másrészt 50—100 g lemért kristályosító csészében először 70—80 C^o-on, majd 102 C^o-on szárítottunk. A két módon kapott eredmények elég jól megegyeztek.

Olyan anyagokat azonban, amelyeken szárítás közben a víz elpárolgását gátló kemény hártva képződik, így nem sikerült kiszáritanunk. Ilyen esetekben úgy jártunk el, hogy az anyagot (pl. mártás) ugyanannyi homokkal keverve szárítottuk: pl. 100 g mártás és 100 g kiizzított homok ad 130 g szárazanyagot, tehát víz = 70%. Ezt a szárazanyag-homok-keveréket használtuk a zsír-, a protein- és a hamumeghatározásokhoz is és a kapott értéket 1·3-del megszorozva, számítottuk át az eredeti mártásra.

II. *Nitrogén*. Az anyag fehérje-tartalmához képest 0·5—2·0 g szárazanyagot 20 cm³ tömény kénsavval (néha még 10 g káliumszulfáttal is) elroncsoltunk és a nitrogént Kjeldahl szerint a közismert módon határoztuk meg.

III. *Fehérje*. Az állati fehérjék nitrogéntartalma átlagosan 16%. Mivel e nitrogén legnagyobb része fehérje alakjában fordul elő, hús- és tojásételekben a fehérjét úgy számítottuk ki, hogy a Kjeldahl szerint meghatározott nitrogént 6·25-dal szoroztuk. A növényi fehérjék nitrogénben gazdagabbak és nitrogéntartalmuk 18·3—18·7% között változik. Mivel ezideig a legtöbb hüvelyes növény- és gabona-féle fehérjéjének pontos összetételét még nem ismerjük, középérték gyanánt 17·5% nitrogéntartalmat fogadtunk el és a Kjeldahl szerint kapott nitrogént 5·7-dal szorozva, számítottuk ki a növényi eredetű ételek fehérjetartalmát. Tekintve, hogy a friss zöldségekben (káposzta, stb.) a nitrogénnek körülbelül $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ -a nem fehérje, hanem amidok alkotórésze, az ilyen ételek táplálóértékének megítélésakor ezt a körülményt is figyelembe

kell venni. Húsleves esetében a szűrt húslé nitrogéntartalmának közelebbi összetételét nem határoztuk meg, mert a szakemberek zömének ma az a véleménye, hogy ezek a nitrogénvegyületek a fehérjéket egyáltalán nem pótolhatják és táplálóértékük legfőljebb melegfejtőképességükre szorítkozik.

Bigelow és Cook¹ az amerikai húskivonatokról szóló értekezésükben több húsfőzet részletes elemzését adják, a melyekből kitűnik, hogy a nitrogénnek körülbelül 50%-a úgynevezett húsbázisból, különösen pedig kreatinból és kreatininből áll, a valódi fehérjék középértéke alig 7%, a többi proteázból és peptonokból áll. Grindley idézett dolgozatában sok húsfőzetet vizsgált és ezekben a brómmal kiválasztható fehérjéket külön is meghatározta. Adataiból azonban a húsfőzetnek százalékos összetételére nem következtethetünk. Azonban ezek az adatok is azt bizonyítják, hogy a fehérje-nitrogén az egyéb nitrogénhez képest igen alárendelt mennyiségben van jelen. Közelebbi ismeretek híján tehát a húsleves esetében csak az összes nitrogént adjuk meg és nem számítjuk át nyers fehérjére, hanem a zsír és hamu mennyiségét a száraz anyagból levonva, ezt nitrogéntartalmú extraktnak nevezzük és a kalóriák kiszámításakor a szénhidrátokra alkalmazott számértéket használjuk. Kiskalt² a mártások esetében sem számítja a nitrogéntartalmat fehérjére, mert az a véleménye, hogy a nitrogéntartalmú anyagok zöme ez esetben sem fehérje. Mi azonban a növényi eredetű anyagokból készült levesek és mártások esetében ezt nem véljük indokoltnak és ezért ezek esetében is a növényi fehérjék faktorát használtuk.

IV. *Zsír.* A víztől mentes anyagból 5—15 g.-ot Soxhlet-készülékben aetherrel 6 óráig vontuk ki a zsírt; az aether elpárologtatása után visszamaradt zsírt további tisztítás nélkül mértük.

V. *Hamu.* A hamu mennyiségét a víztől mentes szárazanyagnak (platinaedényben) elektromos tokoskemenczében a szokott módon elhamvasztása útján határoztuk meg.

VI. *Szénhidrátok.* A víz, fehérje, zsír és hamu összegét 100-ból levonva, a maradékot szénhidrátoknak tekintettük. Az állati eredetű nyers élelmiszerek, vagy a tisztán ezekből készült ételek esetében ezt a maradékot, mint közelebről meg nem határozott anyagot, a táplálóérték kiszámításához nem használtuk fel. A növényi eredetű élelmiszerek és a vegyes anyagokból készült ételek összetételében ez a maradék kétségtelenül a növényi nyersrostot is felöleli, amelynek körülményes meghatározására nem terjeszkedhettünk ki. A vizsgált anyagokban azonban ennek mennyisége jelentéktelen és a legtöbb hasonló irányú kutatásban is figyelmen kívül hagyták.

¹ Bigelow W. D. és Cook F. C.: Meat extracte and similar preparations. U. S. Dep. Agric., Bureau Chem. Bull. 114. sz.

² Kiskalt K.: Untersuchungen über das Mittagessen in verschiedenen Wirthschaften Berlins. Archiv f. Hygiene. 66. kötet (1908), 245. lap.

A táplálóanyagok hőértéke.

A táplálóanyagok hőértékét kaloriméterben meghatározva, a múlt század 80-as éveiben többen tanulmányozták. Legkimerítőbbek Stohmann vizsgálatai, amelyeket König említett művében (II. k. 282—284. lap) összegyűjtött és ezek alapján a következő középértékekhez jutott:

| | | | |
|--------------------|--------------------|---------|----------------|
| 1 g tiszta fehérje | hőértéke átlagosan | --- --- | 5·711 kalória, |
| 1 g „ zsír | „ „ | --- --- | 9·300 „ |
| 1 g „ szénhidrát | „ „ | --- --- | 3·900 „ |

Tekintve azonban azt, hogy az emberi eledelben az uralkodó szénhidrát a keményítő és ennek hőértéke Stohmann szerint 4·1825 kal., König az élelmiszerekben előforduló szénhidrátok közepes hőértékét 4·0 kal.-ban állapította meg.

Rubner bizonyította be először, hogy a fenti táplálóanyagok hőértéke az állati és emberi szervezetben, bizonyos előfeltételeket betartva, ugyanaz, mint a kaloriméterben. Ezek az előfeltételek a következők: 1. a szervezet az említett táplálóanyagokat teljes mértékben átsajátítsa; 2. az átsajátított anyagból a szervezetben végeredményképpen ugyanazok a végtermékek keletkezzenek, mint a kaloriméterben. Az átsajátítás mértékét eddig a legtöbb élelmiszer táplálóanyagaira táplálkozókísérletek alapján ismerjük, úgy, hogy ezeket az adatokat felhasználva, az élelmiszerekben foglalt táplálóanyagok átsajátítható mennyiségét kiszámíthatjuk.¹ Az átsajátított zsírok és szénhidrátok a második követelménynek közelítőleg megfelelnek, mert az élő szervezetben végül széndioxiddá és vízzé oxidálódnak. A fehérjék nitrogénje azonban a vizeletben főképpen carbamid alakjában választódik ki, amely vegyület a kaloriméterben maga is még tovább elégethető és 1 g-ja 2·537 kal. meleget fejleszt. Föltételezve, hogy 1 g fehérje, amely átlagosan 16% nitrogént tartalmaz, a szervezetben 0·3428 g carbamiddá alakul át, ezt megszorozva a carbamid hőértékével és hozzáadva a megfelelő oldódásmeleget: a kapott 0·877 kalóriát az átsajátított fehérje hőértékéből leszámítva, ennek hőértéke 4·834 kal.-ra csökkenik.

Rubner és Atwater táplálkozó kísérletei alapján azonban bebizonyult, hogy az átsajátított táplálóanyagok az ember szervezetében nem alakulnak át teljes mértékben úgy, mint ezt az említett két feltételezés megköveteli. Ezért Rubner a vegyes táplálékra a következő átlagos hőértékeket fogadta el:² 4·1 kal. az élelmiszerekben foglalt fehérje és szénhidrát 1 g-jára és 9·3 kal. a zsír 1 g-jára számítva. Atwater első ízben szintén ezeket az értékeket használta az amerikai

¹ König, u. o. II. k., 373. l.

² Rubner M.: Nahrungsmittel- und Nahrungskunde. II. kiad., 26. l.

élelmiszerek hőértékének kiszámításához.¹ Újabban azonban saját kísérletei alapján ezeket a következő értékekre helyesbítve alkalmazta:

| | | | | | |
|-----|---------------|----------|--------------------|---------|----------|
| 1 g | nyers fehérje | hőértéke | vegyes táplálékban | --- --- | 4·0 kal. |
| 1 g | „ zsír | „ | „ | --- --- | 8·9 „ |
| 1 g | „ szénhidrát | „ | „ | --- --- | 4·0 „ |

Ezek alapján a nyers élelmiszerek és kész ételek hőértékét mi is úgy számítottuk ki, hogy a talált fehérje és nitrogéntől mentes extrakt mennyiségét 4·0, a zsír mennyiségét 8·9 kal.-val szoroztuk. A kapott értékek összege 100 g anyag hőértékének felel meg. (Folytatjuk.)

Fehérje és zsír termelése élesztő segítségével.

Irta: *Hérics-Tóth Jenő.*²

A kérdés gazdasági jelentősége talán nagyobb, mint a tárgykör tudományosan feltárt része. Szükségesnek tartom ezért mind a két tényező rövid összefoglalását, hogy helyesen következtethessünk. Németországot egyelőre az a törekvés vezérli, hogy népe összes szellemi és gazdasági javait saját erejéből fedezze. Különös súlyt helyez arra, hogy mezőgazdasága és ennek szolgálatába szegődött ipara, ha kell, áldozatok árán is, az összesség támogatásával odafejlődjék, hogy a nép és állatállomány táplálására szükséges termékekben ezidőszert még mutatkozó közel 20% hiányt hazai termelés útján fedezze. Ezt a célt szolgálja a német államtól fenntartott és a német mezőgazdasági és erjesztőiparosoktól, keményítőgyárosoktól, malomiparosoktól, stb. bőséges javadalommal ellátott, 100-nál több tisztviselővel dolgozó *Institut für Gärungsgewerbe* is. Az intézet először a külföldi petróleum és benzín helyett a hazai nyersanyagból főzött borszesznek motorikus és világító³ célokra alkalmazása ügyét egyengette; majd teljes tudományos készültségével a múlt század 30-as éveiben fölvetett eszmét: a termények és burgonya szárítását szervezi. Ez iparokkal akarják a magyar, román és amerikai tengeri, sőt búza, árpa, malátacsira és egyéb erőtakarmányok behozatalát mérsékelni. *Le m e r m a n n* és *Pfeifer* adatai szerint a Németbirodalom, minden emberi és állati élelmiszert beleértve, évente 1.500.000 tonna emészthető fehérjebehozatalra szorul. Közelfekvő gondolat volt évi 70 millió hl sörtermelésük mellett, hogy a sörgyártás folytatására szükséges anyaélesztő levonása után fennmaradó közel 1 millió q sörélesztőt értékesítsék. *Stutzer* az élesztő nitrogéntartalmú vegyületeit 10·1% peptonból és aminosavakból, 63·8% fehérjéből, 26·1% nukleinból és egyéb emészthetetlen nitrogéntartalmú anyagból állónak találta. Az élesztő kellemes arómájú nyers zsírja pedig palmitinból, stearinból, olajsavból s *Hinsberg* és *Roos* szerint $C_{15}H_{30}O_2$

¹ *Atwater* és *Bryant*: The chemical composition of american food materials. U. S. Dep. of Agric., Off. of Exp. Stat., Wash., 1902, 14 l. — *Atwater*: Principles of nutrition and nutritive value of food. U. S. Dep. of Agric., Farmers' Bull. 142. sz., Wash., 1902, 12 l.

² Előadta a chemia-ásványtani szakosztály 1915. évi október hó 26-iki 144. ülésén. Az előadáshoz fűződött vitát l. a *M. Ch. Folyóirat* 1915. évi 11. füzetének 176. lapján.

³ *Természettudományi Közlöny* 1912, 568. l.

összetételű telített, $C_{12}H_{22}O_2$ és $C_{18}H_{32}O_2$ összetételű telítetlen zsírsavakból és vízgőzzel illanó jáczintszagú éterikus olajból, nemkülönben $C_{26}H_{44}O_2$ összetételű élesztő-cholesterinből és Sedlmayer (Sopron) kimutatása szerint 2% leucinból és annak származékaiból áll.

A szárított élesztő összetétele: 9—14% víz, 40—60% nyers fehérje, 2—8% nyers zsír, 3—3.5% nyers rost, 12—35% szénhidrátszerű anyag, 5.8% hamu. Az emlősök húsában 73—78% nedvesség és 20—26% szerves anyag van. A sovány hús átlagban 75% nedvességet, 3.4% nitrogént (= 21.3% nyers fehérje), míg a préselt élesztő ugyanannyi nedvesség mellett 2.5 nitrogént (= 16.6% nyers fehérje) tartalmazván, csak körülbelül 25%-kal értéktelenebb, mint a hús. A szárított élesztőt viszont már a húsnál kétszer értékesebb, sőt közel háromszorannyi energiát, nitrogént nyújtó tápláléknak minősíthetjük, mert 330—390 kg préselt élesztőből lesz 100 kg szárított élesztő. A takarmányélesztőnek az állat egészségére, nevezetesen tuberkulózis, száj- és körömfájás és általában a fertőző betegségek elleni védő tulajdonságára, tejhozamára, a tej zsírtartalmára, a tej tartósságára, a hizlalásra, a hús minőségére gyakorolt befolyásának irodalmi tárgyalása már a 80-as években kezdődik. Az állati anyagforgalmon alapuló újabb rendszeres tudományos kísérletek a régi tapasztalati megfigyeléseket megerősítették. A konyhában a tápélesztő is megállja a helyét. A tápélesztő forró levesekkel leforrázva, vagy ami jobb, rántásként liszttel és zsírral keverve, a levesekben, nem savanyú főzelékekben, magam és több ismerősöm tapasztalása szerint is, húsleveshez hasonló természetes, némileg élesztőszagú, de kellemes ízű étel.

Megerősíthetem azt is, hogy a diabetes egyes fajainál a cukor feldolgozását elősegíti. Összetételéből következik, hogy a legyengült szervezet táplálja, míg gyomorbajok és némely fertőző betegség leküzdésében a szervezet munkáját jótékonyan serkentő szerként is érvényesül. Az élesztő tudvalévőleg nukleinben gazdag. A nuklein savakkal nukleinsavvá alakul át. E vegyület a kolera, tifusz és diftéria genytokozó bacillusainak toxinját gyengíti, ártalmatlanná teszi. A gyomorból a vérbe való felszívódásakor leukocitózist is idéz elő. Az élesztőben a vitamin nevű $C_{17}H_{20}N_2O_7$ összetételű és a polyneuritist gyógyító bázis is kimutatható. Ha a takarmány- és tápélesztő aktív gyógyértékű enzimekben (zimáz, endotriptáz, redukáló enzimek) nem is oly gazdag, helyesen meg sem közelíti a természetes, vagy e célokra külön előkészített élesztőket, de mint a szeszgyártásban és laboratóriumban több éves tapasztalatomból tudom és Osztróvszky Antal-lal végzett kísérleteimből (Kis. Közl. 1914. 2. f.) is következik, e készítmények gyakorlati értelemben is képesek a cukor feldolgozását, az erjedést, az élesztő hajtóerejét előmozdítani és baktériumok ellen védelmet nyújtani, toxinokat lekötni.

Ez következik különben a Harden és Joung (1905.) ismertette koenzim enzimekésségeiből is, amely koenzim a zimázban jelen van és a főzést kibírja (l. Zemplén „Az enzimek“ stb. 336. l.), valamint a mezeget némileg eltűró (Neuberg és Karcag részéről fölfedezett) karboxiláz enzimekésségeiből is, amely az alifás és az aromás ketonsavakat szénsav leszakítása mellett elerjeszti és a fehérjék szervezésében résztvesz. A zimáz koenzimje az állati szervezetben a zimáz cukrotbontó hatását erősíti, mert vele az erjedés alatt elfogyó és az erjedéshez szükséges egyik alkotórészt bizonyos fokig pótolhatjuk; ezenkívül a cukrok szintézisé-

ben is résztvesz. A karboxiláz, mint savakat elerjesztő enzim, a szervezet szerves savakat kihasználó, elégető képességének gyengülését elméletileg mindenestre ellensúlyozhatja. Az élesztő közömbös zsrját, amelyet Roos és Hinsberg előállított és *cerolin*-nak nevezett, gyengén hashajtó, furunkulózist és ehhez hasonló bőrbajokat gyógyító anyagnak ismerik. A sörgyárosok ezt az értékes anyagot még a közelmúltban sem értékesítették kellőleg, de egyesek évtizedek óta részben takarmánnyal keverve, részben felfőzve, föletették vagy trágyaként hasznosították, illetve a csatornába bocsátották. Néhány vállalat a sörélesztőnek javát gyógypreparátumokká vagy levesizesítővé, stb. avagy az erjedést előmozdító Bauer-féle (Győr) élesztőextrakt készítésére is feldolgozta.¹ Leginkább azonban komlókeserűségétől ammónkarbonáttal vagy szódával (lúggal és gyenge savakkal) és vízzel való kimosással (levegőzéssel, stb.) megszabadítva, a sütőipar szempontjából értékesebb szeszélesztővel feljavítva, tiszta szeszélesztőként árusították. A sörélesztőnek úgy Németországban, mint Ausztriában és Magyarországon neve alatt való forgalombahozatalának elrendelése és szeszélesztővel való keverésének eltiltása ezt a legkényelmesebb és legjobban fizető, de jogtalan jövedelmi forrást elzárta és ez a sokaktól támadott intézkedés a szárított sörélesztő és különösen a jó és üde élesztőt követelő tápélesztő-ipar kifejlődésére adott ösztönzést. Hozzájárult ehhez a burgonyapehelyszárító-készülékek tökéletesítése is, ami ez iparág céljainak is a legjobban megfelel.

Az élelmiszerek mostani nagyobb kereslete minden újdonsággal szemben eddig mutatkozott közönyt rövidesen megtört. Németországban a háború első évében részben szövetkezeti úton, részben magánvállalkozás útján az eddigi 2—3 telep mellett még vagy 50 új telep létesült. E telepek eleinte kizárólag takarmány-, majd emberi táplálék-élesztőt is készítettek. Az előbbi a sör érésekor kiváló fehérjék, üledékek és élesztők keveréke, az utóbbi a préselt élesztőt minőségében megközelítő, tisztára mosott, iztelenített sörélesztőből készül. A Kőbányai Részvénytársaság telepén, a külföldi tapasztalatok hasznosításával sörélesztőszárító gyár épült, amelyben az összes többi budapesti sörgyárak első minőségű élesztőjét tápélesztőre, a másodminőségű takarmány-élesztőre és az erre a célra sem alkalmas részletet Bauer-féle élesztőkivonatra dolgozzák fel. A következő táblázatban a külföldi gyártmányokkal egyenlőértékű takarmány- és tápélesztő vizsgálati adatait (Hérics és Osztróvszky) mutatom be:

| | Takarmányélesztők | | | Tápélesztők | |
|----------------------------|-------------------|--------|--------|---------------|---------------|
| | I | II | III | IV durvább | V finomabb |
| Nedvesség | 6.54 | 6.71 | 6.48 | 9.26 | 7.44 |
| Nyers protein | 48.00 | 50.98 | 49.75 | 53.61 | 56.20 |
| Nyers zsír | 0.58 | 0.52 | 0.67 | 0.61 | 0.80 |
| Hamu | 7.93 | 7.88 | 7.91 | 7.78 | 7.89 |
| Rostszerű anyag | 2.04 | 2.01 | 1.98 | 2.06 | 2.16 |
| Szénhidrát és vonadékanyag | 34.91 | 31.90 | 33.21 | 26.63 | 25.51 |
| | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

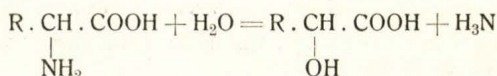
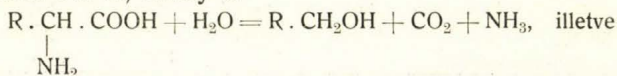
¹ Hérics és Osztróvszky: Kis. Közl. 1914. Kisérl. vizsg. a cukorrépa szeszipari feldolg. VI. és X. fejr.

A fogolytáborok élelmezése terén úgy Németországban, mint nálunk is a tápélesztőről oly kedvező tapasztalatokat szereztek, hogy e terméket Berlin és München jövőre a gyermekek táplálására akarják lefoglalni. A serdülő szervezet a fehérjét nem nélkülözheti. A tápélesztő a szegényebb néposztály tej- és húshiányát ellensúlyozhatja. A tápélesztők kereslete ezért jelenleg oly nagy, hogy hulladékélesztőből már nem fedezhető. E mikroorganizmust, mint táplálóérték tekintetében egyenlő értékű, de zsírban némileg gazdagabb mikoderlát, a nagy fölöslegben termelhető cukorból és a levegőből korlátlan mennyiségben előállítható ammóniából, továbbá foszforsavas és kénsavas mészből, magnéziából és káliumból összetett táplálékban iparszerűleg is el lehet szaporítani. Delbrück-nek ez az eszméje nem új ugyan, de a mai időben figyelemreméltó, mert akár a kulturnövények fehérjehozadékának előállítására, akár a hús termelése is legalább 30-szorta, sőt még több időt is kíván, mint élesztők útján.

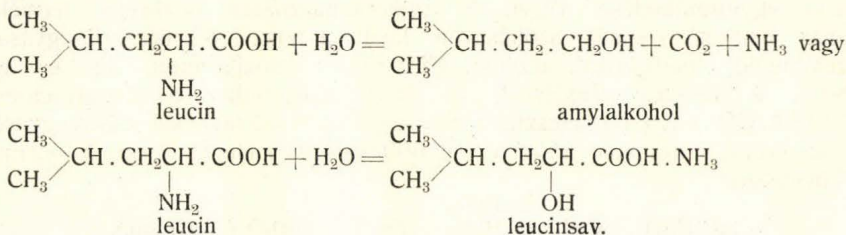
Dujardin (Histoire des Infusoires) már 1841-ben az ammóniának mikroorganizmusok táplálására alkalmasságával foglalkozott, leírva azt, hogy az oxálsavas vagy foszforsavas ammónsó és cukor oldatán mikroorganizmusokból álló hártya nő. Pasteur (1858) szerint az élesztő kizárólag hamu és borkősavas ammónia jelenlétében a glikózét nemcsak elerjeszti, de termést is hoz. Megerősítették ezt Millon (Compt. r. 1864), Duleaux, Laborde, Chabert stb., akik rámutattak, hogy elegendő szerves anyag, főleg szerves nitrogén jelenlétében az élesztők az ammónsókat jobban kihasználják, mint a fehérjéket. Mayer Adolf ammóniumnitrát-, cukor- és hamu-táplálékban is észlelt élesztőszaporulatot, vagyis az élesztő cukor jelenlétében az anorganikus ammónsót is fehérjevegyülete fölépítésére tudja fordítani. Wildier bióz-elmélete megtanított arra, hogy néhány élesztősejt tiszta anorganikus táplálékban meddő marad, míg sok élesztővel beoltva, vagy más penészek társaságában a szaporulat megindul, mert ekkor, mint Kossowitz mondja, az oltásra vett sejtekből annyi nuklein diffundál ki, amennyivel a normális szaporulat, az erjedés megkezdődhetik és zavartalanul folytatható, mert az időközben elhaló sejtekből fokozatosan kikerülő nuklein az életfolyamatoknál elhasznált önműködőleg pótolja.

A szesziparban ősidőktől fogva a legváltozatosabb célokból kísérleteztek az ammónsókkal, így a melássczeferék elerjesztésekor Jachel és Michaelis a hibás élesztő-készítésnél, stb. Moskovits (Nagyvárad, 1913) Delbrücké-hez nagyon hasonló eljárásra szabadalmi igényt is jelentett be. Az osztrák Marbach élesztőgyárában e terméket fehérjepótlóként alkalmazza, stb.

Tapasztalatból tehát régóta ismeretes, hogy mi a fehérjék, illetőleg ammónsó sorsa és jelentősége az erjedéskor, az élesztő szaporulatánál. Elméleti bizonyítékokat e föltevésekhez Fischer a cukor- és fehérjemolekulák szerkezetének, a fehérjék (R.CO.NH.R) — séma szerint polipeptidekké való kapcsolódásának és így viszont azoknak amino vegyületre való széjjelszedhetőségének feltárásával szolgáltatott. Buchner és követői a cukorbontás mikéntjét (zimázelmélet) derítették ki. Ehrlich az aminosavak erjedését írta le, amely a



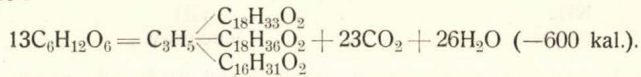
sémára történik. Eszerint például a leucin erjedése a következőképpen megy végbe:



Az első egyenlet az élesztő munkájára jellemző, bár nincs kizárva az, hogy közbeesőleg aminosavak is származzanak. Az élesztővel rokon *Oidium lactis*, különféle *Mucorok*, *Moniliák* az élesztőerjedéshez hasonló viszonyok esetén az aminosavakat nagyjából részben nem alkohollá, hanem oxivajsavvá dolgozzák fel. Ide tartozik még az is, hogy Ehrlich kimutatta, hogy aminovegyületek adagolásával a czevrék kozmaolajtartalmát emelhetjük, míg ammónsókkal (mert ez esetben az élesztők nitrogénszükségletüket ebből merítik és így a kozmaolajok létrehozására hiányzik a kiindulás) lényegesen leszállíthatjuk. Ehrlich elméletileg korszakalkotó fölfedezését szabadalmaztatni akarta, de kérését, mert a szeszgyártás az ammónsókát régóta (igaz, hogy más célból) használta, mint közismertet, elutasították. Ezek szerint, ha az élesztőt ammónsóval tápláljuk, úgy azzal csak az élesztő fehérjeszervező munkáját könnyítjük meg. Ha fehérjével tápláljuk az élesztőket, úgy ahhoz, hogy az idegen fehérje az élesztő élettevékenysége folytán elhasznált és az új sejtek építéséhez szükséges fehérjét pótolhassa, szükséges, hogy a fehérje alkotórészeire messzemenőleg felbontassék, aminek végeredménye szerint aminosavak és abból ammónia, kozmaolajok, oxisavak stb. származnak. A leszakadó ammóniarészlet az élesztő sajátos fehérjéjének építőköve lesz, mert az a cukorbomlás közbeeső termékével, még pedig Ehrlich tanítása szerint a kozmás szőlősavval ($\text{CH}_3\text{CO} \cdot \text{COOH}$) egyesül és végül fehérjévé kondenzál. Az élesztő ugyanis, ha szénforrása a kozmás szőlősav és nitrogénforrása tirozin, termést hoz, míg hasonló körülmények esetén alkohol vagy glicerin, illetőleg tejsav használatakor nem tud a fehérjék fölépítéséhez erőt meríteni. A mikroorganizmusok táplálásakor ugyanis azt a tapasztalatot szereztük, hogy minél jobb, illetőleg minél közelebb esik a kérdéses életfolyamathoz az alkalmazott szénforrás, az organizmusok annál könnyebben birkóznak meg a táplálásukra, fejlődésükre legkevésbé alkalmas nitrogéntartalmú vegyületekkel. Már most, ha a nitrogénszükséglet fedezésére ammónsókát nyújtunk, úgy az élesztő az egész előkészítő munkát megtakarítja. A szerves ammónsóban lévő ammóniumgyököt egyszerűen kiemeljük és abból fehérjét szervez, míg a savgyök felszabadul. Az élesztő, mint azt Laurent (1890) feltárta, az eczetsavat, tejsavat, borkósavat, almasavat, stb. és ezek sóit szénforrással fel tudja használni, így a czevre szabad savja el is tűnhetik.¹ Ásványi ammónsókát véve, ha a fehérje fölépítése folytán felszabaduló savakat megkötő lúgokról, sókról (kálium-, nátrium-, kalcium-karbonát) nem gondoskodunk, ezek a czevrékben az élesztő szaporulatát gátló mennyiségben gyűlhetnek össze.

¹ O s z t r ó v s z k y: Sompálka, Mezőgazd. Szemle 1914. — H é r i c s: Magy. Szeszt. 1915, 17—19 f.

Az élesztő másik kívánatos alkotórésze, a zsír, szintén cukorból épül fel. A szeszes erjedést, még inkább a cukor teljes elégetését több rokon enzim együttműködése végzi. A cukorfelhasználás közbeeső termékei a már említett kozmás szőlősavon kívül a tejsav, eczetsav, hangyasav, eczetaldehid, metilglioxál, acetón, gliczerinsav, dioxiacetón, stb. és úgy látszik, a szeszes erjedésnél az út a gliczerinhez a dioxiacetónon ($\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_2\text{OH}$) keresztül vezet. A gliczerin zsírsavakkal zsírrá egyesül. A cukornak zsírrá való átszervezése 600 kalória meletget kíván. A folyamat a következő:



A képlet szerint egy glikóz-molekula elégése kell arra, hogy energiát adjon egy zsírmolekula szervezéséhez. Az élesztő ilyformán, ha zsírt épít föl, akkor 14 molekula cukrot von el a szeszes erjedéstől és szaporulattól. Ezek szerint, mint azt alább kifejtem, az élesztővel való zsírtermeléshez a táplálkozás ugyanolyan alapföltételeit kellene nyújtani, mint aminőkkel elérjük azt, hogy ez a mikroorganizmus a cukrot a szeszes erjedés elkerülésével majdnem kizárólag mint sejtépítőanyagot, energiaforrást használja ki. A fehérjeképzést, azaz új sejtek tömeges termelését, helyesen kifejezve, az élesztő gyors elszaporítását és egyidőben a zsírhozadékban való gazdagságát elméletileg tehát nehéz jövedelmezőleg elképzelni.

A mikroorganizmusok fehérjében elég gazdagok, de zsírban, mint az az életfolyamataik jellemző hőpazarlásból következik, szegények. Legtöbbjüknek szárazanyagában 1—2—5% zsírszerű anyag van. Egyesek, mint a föld-bacillusok, Pseudomonádok, Spirillumok, a lépfene bacillusa, különösen pedig a tuberkulózisé, amelyben már 25—35% zsír van, zsírban is bővelkednek. Téves következtetések elkerülése végett meg kell említenem, hogy az elhalt sejtek zsírja fehérjék bomlásából is eredhet. A degenerálás elmélete mellett Seller és Ruzicka kísérlete hozható fel, akik a lépfene bacillusát gliczerintáplálékon tenyésztették és akkor a normális fejlődés képét nem mutató, de zsírban gazdag alakzatokat kaptak.

Figyelembe jön az is, hogy a különböző vizsgálók nem egyforma eljárással határozták meg a zsír mennyiségét és összetételét. Az elroncsolatlan mikroorganizmusokból már magát a nyers zsírt sem lehet tökéletesen kivonni, Nageli és Löw a jól kiszáritott élesztőt aetherrel vonták ki és akkor 1·85% zsírt kaptak; tömény sósavval való kezelés után pedig már 4·6% zsírsavat találtak, ami körülbelül 5·3% zsírnak felelne meg. A tuberkulózis bacillusaiiból nyomás alatt melegítve vonták ki a zsírt. Ducleaux (Traité de microbiologie) szerint az öreg és degenerált élesztőkben sok zsír található. A sörélesztők zsírban való gazdagodásának lehetőségét Nageli is leírja, Ducleaux pedig azt mondja, hogy bőséges táplálkozás esetén, sok nitrogén adagolásával, levegő jelenlétében magasabb, de előnyös hőmérsékletnél, zsírban gazdagabb élesztő termelhető. Tapasztalatból pedig tudjuk, hogy a zsírban bővelkedő tengericzefréket erjesztő élesztők is észrevehetőleg gazdagabbak zsírban, mint a burgonyaczefrékben nőttek. Ez irányban azonban nagyon kevés mennyileges vizsgálattal rendelkezünk.

Lindtner a lővészárokból, Schrettenseger tanítványától beküldött penészes tápélesztőből olyan élesztőfajt tenyésztett ki, amely, úgy látszik, zsírlerakódásra hajlamos, mert 18% zsírt és 30% proteint tartal-

mazott. Az ilyen élesztő szaporítása bőséges levegőt igényel, de hátránya az, hogy a szellőztetéssel járó kavarást, helyváltozást rosszul tűri és csak lassan, hozzá nyugalomban sarjadzik, miért is iparilag tömegesen alig termelhető. (Chem.-Ztg. 1915, 806. l.) Lindtner eddigi kísérletei lényegükben csak Ducleaux tanát erősítik meg, miért is az élesztővel való zsírtermelést a további fejtegetésekből kizárhatjuk. (Vége következik.)

A zsírsav meghatározása sok vízüveget tartalmazó szappanokban.

Irta: *Dubovitz Hugó.*

Minél nagyobb valamely anyag értéke, annál inkább van kitéve hamisításnak. A mai rendkívüli zsírarak mellett hihetetlenül rossz minőségű szappanok kerülnek forgalomba, amelyek egy része jobbra külföldről származik és töltőanyaguk sóoldatok. A silány minőségű belföldi szappanok nagyobb fajsúlyúak és töltőanyaguk vízüveg, könnyűpát és barit. Míg a sóoldattal töltött szappanok vizsgálatát bármely szokott módszerrel könnyű elvégezni, addig az oldhatatlan anyagok, de főként a sok vízüveg a meg-savanyított szappanoldatnak aetherrel való kirázását lehetetlenné teszik. A meg-savanyított szappanoldatból ugyanis rendkívül nagy térfogatú kovakocsonya válik ki, amely a zsírsav oldószerével és a vízzel csaknem egynemű emulziót alkot, amely napok mulva sem válik szét. Ammóniumklorid ugyan némileg koagulálja a kovasavat, de a folyadékok ekkor sem válnak szét teljesen. Minthogy az ilyen sok kovasavat és egyéb töltőanyagot tartalmazó szappan ma igen gyakori jelenség, nem lesz érdektelen, ha használható és elég gyors módszert ismertetek e szappanok vizsgálatára.

Két-három g szappant vékony szeletekre vágva, pontosan lemérünk és kis porcelláncsészében körülbelül 20 cm³ vízzel leöntve, vízfürdön addig melegítünk, amíg minden oldható része feloldódott, amit arról ismerünk föl, hogy a még oldatlan részek porszerűek. Ekkor 15 g finom homokot szórunk bele, jól összekeverjük és 3 cm³ tömény sósavat adunk hozzá, miközben a csésze tartalmát folyton kevergetjük. Ily módon a leváló zsírsav jórészt már most a homokra rakódik. A csésze tartalmát vízfürdön szárazra pároljuk, miközben időnként, különösen a vége felé, többször megkavargatjuk. Ha a csésze tartalma már szemlátomást száraz, 1 órára 105 C⁰-os légfürdőbe teszszük, majd exsikkátorban kihűlni hagyjuk. Kihülés után a csésze tartalmát jól szétdörzsöljük, teljes mennyiségében kis extrakciós hüvelybe viszzük át és kis extraktorban, mért lombik használatával, aetherrel két óráig extraháljuk, amely idő a zsír teljes kioldására bőségesen elegendő, tekintve, hogy a zsírsav csak a homok (és a porszerű kovasav) felületén van. Az extrakcióra egészen kis extraktorokat használhatunk, amelyek átmérője 2 cm, magassága 4 cm. Ilyen kis extraktorok kitűnően beválnak minden analitikai zsírmeghatározásra, amikor a vizsgálandó anyag 0.5%-nál több zsírt tartalmaz.

Befejezett extrakció után az aethert elűzzük és utána a meleg vízfürdő gummilabdával 20—25-ször kifuvatjuk, a lombikot szárazra töröljük és kihülés után mérjük. Kevés gyakorlattal ezt a vizsgálatot 5—6 óra alatt el lehet végezni; az eredmények igen pontosak, ha kókusz- és pálmamagolaj

nincs jelen, amiről ma bizonyosak lehetünk. De ha az említett két zsír jelen volna is, akkor sincsen más mód ilyen nagyon töltött szappanok zsírtartalmának megállapítására és az eredmény ilyenkor is legfőbbje csak néhány tized 0/0-kal lesz hibás.

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémiai-ásványtani szakosztályának (147.) rendes ülése 1916. január 25-én.

Elnök: Illosvay Lajos, jegyző: Halmi Gyula. Jelen van 47 tag és vendég. — Elnököt a terembe lépésekor legfelsőbb kitüntetés alkalmából a jelenlévők élénk éljenzéssel üdvözlük.

1. **Trambics** János bemutatja *búza-és rozslisztkeverékek vizsgálatáról* szóló tanulmányát.¹

2. **Weiser** István a *kondenzált tejek összetételéről* szól. A háború alatt különösen a fővárosban észlelhető tejhiány folytán igen elterjedtek nálunk is a különféle kondenzált tejkészítmények. Legtöbbször külföldről, Svájcából és Hollandiából érkeznek e készítmények, amelyek fogyasztása egyre nagyobb méreteket ölt. Indokolt volt tehát e készítményeket táplálóértékük, eltarthatóságuk és összetételük tekintetében tüzetesen megvizsgálni. Előadó az ismertebb és nálunk elterjedt összes tejkészítményeket tüzetesen megvizsgálta. A kondenzált tejeiket részben eredeti csomagolásban, sterilizáltan, fémdobozokba forrasztva hozzák be, részben pedig hordóárúként és az utóbbit itthon palackozzák. Vizsgálatai során meghatározta a dobozok valóságos tartalmát, összetételét, s e két adat ismeretével, tekintettel egyszersmind a készítmény ára is, megállapította e készítmények értékét. A legtöbb kondenzált tej úgy készül, hogy a tejet nádcukor hozzáadásával egyidejűleg besűritik. Valamennyi így készült kondenzált tej 20—25% vizet, 9—11% zsírt, ugyanennyi fehérjét és 40—45% nádcukrot tartalmazott. Az ilyen összetételű kondenzált tejek elég tartósak és jóízűek. Van azonban olyan készítmény is, amelyet cukor nélkül állítottak elő; az ilyen kondenzált tej azonban egyáltalán nem tartható el. Nagy visszaélés, hogy a kondenzált tejkészítményeken soha sincsen

főltüntetve, hogy teljes tejből, vagy lefőlőzött tejből készültek-e? A készítmények árát tekintetbe véve, megállapítható, hogy ha a kondenzált tejből a leggyengébb minőségű tejet állítjuk elő, 1 l. alig 2-8% zsírtartalmú tej 90 fillérbe, silányabb kondenzált tejjáértékelésből pedig 110—125 fillérbe kerül. Az ilyen készítményekkel tehát a fogyasztókat rendkívül érzékenyen megkárosítják. — **Solyomossy** Lajos kívánatosnak vélné, ha a közérdekű előadás a napilapokban is mielőbb megjelenne. — **Előadó** megjegyzi, hogy az előadás a *Természettudományi Közöny* legközelebbi számában fog megjelenni. — **Halmi Gyula** egy másirányú tejkészítményre hívja föl a figyelmet. Egy tejfeldolgozó üzem (Csurgó, Somogy m.) több gazdaságból származó zsíros, teljes tejet, valamint ezekből készült tejszint sterilizálás után bádogdobozokba forrasztva a haditengerészet részére szállít nagy mennyiségben. A teljes tej csaknem eredeti zamátját megtartja, 1 l-je 70 fillérbe kerül; a tejszín is igen jó, tiszta termék, bár habot verni nem lehet belőle. Úgy látszik tehát, hogy lehetséges egészséges, tiszta és teljes tejet elfogadható áron kondenzálás nélkül is forgalomba hozni.

3. Elnök fölhívja a szakosztály figyelmét arra, hogy a legközelebbi ülés feladata lesz a szakosztályi alelnöki tisztet, minthogy a mostani alelnök megbízatása lejárt, választással betölteni, valamint a szerkesztő-bizottság elhunyt tagjai helyébe új bizottsági tagokat választani. — **Halmi Gyula** a szakosztály elnözését kéri, ha a nyomdai viszonyok nehézsége miatt a *M. Ch.* Folyóirat megjelenése itt-ott késedelmet szenvedne, vagy pedig a melléklet egyik-másik hónapban kimaradna. Az így mutatkozó hiányt, mihelyt a viszonyok megengedik, igyekezni fog rögtön kiegészíteni.

¹ Az előadás a Magyar Kémiai Folyóiratban meg fog jelenni.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk válaszmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *boltt*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszky, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.

Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvénytörvényi chemia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyfok, A szél iránya hazánkban. 18 rajzzal és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatark Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ősfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Ilosvay, A torjai bűdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Nagyg földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányjai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnésségi mérések 189²/4. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágoocsy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Utmutató a chemiai kísérletezéseken. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A pétervárad Hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegközti ábrával. 30—20 kor.

Petrovits, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.

Primics, A Csetrás Hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pótcímjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Oceaánografia. 1 arcképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.

Róna, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska**, Az élelmiszerek kémiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz**, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
— Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S.**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmond**, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky**, A zempléni sziget-hegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi**, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
4. **Wartha**, A természetes és mesterséges festőanyagokról.
13. **Keleti**, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
14. **Miháلكovics**, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
30. **Vámbéry**, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
43. **Schmidt**, A kristályokról (11 rajzzal).
44. **Ring**, A fotografozásról (6 rajzzal).
45. **Hoitsy**, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. **Staub**, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
49. **Kriesch**, A rovarok világa (16 ábrával).
50. **Szabó**, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. **Kiss**, A kémiai változásokról (7 ábrával).
52. **Örley**, Az állatok színéről (7 ábrával).
53. **Gothard**, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. **Konkoly**, Az égitestek fizikai alkotásáról.
56. **Laufenauer**, Az idegességéről (13 rajzzal).
57. **Kont**, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. **Dollinger**, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. **Klug**, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).
- Természettudományi Közlöny.** Kapható az I—XLVI. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.
- Török**, A Lombroso-féle büntügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.
- Tuzson**, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Füzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.
- Walther**, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.
- Wodetzky**, Űstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.
- Zemplén Gy.**, Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.
- Zemplén Gy.**, A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1. A Magyar Kémiai Folyóirat 22. évfolyamának 2. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, sziveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralékos aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megczímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként **Buchböck Gusztáv** „Physikai-kémiai mérő módszerek“ című munkájának 9. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év június havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz **Than** „Qualitativ analysis“, a másodikhoz **Lengyel** „Quantitativ analysis“, a harmadikhoz **Felletár-Jahn** „Törvénytiszta kémia“, a negyedikhez **Nuricsán** „Útmutatás a kémiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolcadikhoz **Wartha Vincze** „Chemia technologia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez **'Sigmond Elek** „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez **Ruzitska Béla** „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz **Kosutány Tamás** „Mezőgazdasági kémiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez **Bartal Aurél** „Szerves készítmények előállítása“, a tizenhatodikhoz **Scheitz** „A minőségi kémiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz **Gsell János** „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz **Zemplén Géza** „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz **Winkler Lajos** „Gyógyszerészeti kémia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat **Halmi Gyula** szakosztály jegyzőjénél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratba szánt dolgozatok felhasáboosan írt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN
THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS
BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV
PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF
SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA
WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. MÁRCZIUS

XXII. ÉVFOLYAM. 3. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL
BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST
KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|---|-------|
| A magyar málnalé és málnaszirup chemiai összetétele. Irták: <i>Somogyi Mihály és Weiser István</i> | 33 |
| Adatok élelmiszikeink és ételeink táplálóértékének megismeréséhez. Irták: <i>'Sigmund Elek és Vuk Mihály</i> | 40 |
| Fehérje és zsír termelése élesztő segélyével. Irta: <i>Hérics-Tóth Jenő</i> | 44 |

A CHEMIA HALADÁSA :

ERJEDÉSEL KAPCSOLATOS TERMÉKEK ÉS JELENSÉGEK :

Rovatvezető: *Osztróvszky Antal.*

| | |
|---|----|
| Az élesztő nitrogentartalmú alkotórészei | 47 |
|---|----|

SZAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|---|----|
| A chemia-ásványtani szakosztály 148. (rendes) ülése 1916. évi február hó 29-én | 48 |
|---|----|

MELLÉKLET :

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőműszerek“ című művének 10. íve.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedőséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, irják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvastatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szert fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kívánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-én legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT
HAVI SZAKLAP

A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. MÁRCZIUS

3. FÜZET.

A magyar málnalé és málnaszirup chemiai összetétele.¹

Irták: *Somogyi Mihály* és *Weiser István*.

A *málnalé* a beérett kerti vagy erdei málna nedve, amelyet az összezúzott és erjedésben lévő gyümölcsből sajtolással vagy más úton (centrifugálás, szűrés) állítanak elő. Ez a lé, minden idegen anyag hozzáadása nélkül, a *nyers gyümölcslé (szukkusz)*. Olymódon is készítik, hogy a friss, összezúzott málnát rögtön sajtolják és a kisajtolt lét erjesztik el részlegesen. Ez a kereskedelembeli málnalé tehát már nem azonos összetételű a gyümölcs természetes levével.

A málnalé, mint minden más gyümölcslé, különböző szerves és szervetlen vegyületek vizes oldata. Számottevő szerves alkotórészei: inwertcukor, nádcukor, fehérjék és egyéb nitrogéntartalmú vegyületek; pektinanyagok, szerves savak, főként citromsav és kevés csersav; zamatos-, illatos- és festőanyagok. A szervetlen alkotórészek túlnyomóan káliumsók, amelyek között a foszfátok viszonylagos mennyisége a legnagyobb.

Erjedés közben úgy az összezúzott málnában, valamint a frissen kisajtolt málnalében is a cukor túlnyomó része eltűnik, alkohol és ebből kis mennyiségű ecetsav keletkezik, a fehérjék egy része és egyéb szerves anyag kicsapódnak. Emellett a pektinanyagokból metapektinsav keletkezik, amely a pektinanyagokkal ellentétben alkohollal nem csapódik ki és a lé főzésekor nem kocsonyásodik meg.

A málnalé közvetlen fogyasztásra nem alkalmas termék, hanem csupán a *málnaszirup* nyersanyaga.

Ha a málnalevet közvetlenül előállítás után nem dolgozzák fel szirupká, valamely konzerváló móddal teszik eltarthatóvá. Ilyen módok: a pasztörözés, 12—16 s. r. 96%-os alkohol hozzáadása, végül különböző egyéb konzerváló anyagok alkalmazása.

A *málnaszirupot* úgy készítik, hogy a málnalevet tiszta nádcukorral felfőzik: leggyakrabban 35 s. r. lére 65 s. r. nádcukrot, még pedig rendszerint kékitetlen kristálycukrot használnak. Az egyszerű felfőzéssel szemben ajánlatos a 15—20 percen át tartó forralás, mivel ekközben a cukor egy része (20—30%-a) invertálódik, ami a kikristályosodást

¹ Dolgozat a m. kir. állatleéltani és takarmányozó kísérleti állomás laboratóriumából. Előadta Weiser István a chemia-ásványtani szakosztály 1915. évi november hó 30-án tartott ülésén. Az előadáshoz fűződött vitát l. a M. Ch. Folyóirat 1915. évi 12. füzetének 192. lapján.

gátolja. Ezt ugyan a cukortartalom csökkentésével is el lehetne érni, ezzel azonban a szirup eltarthatósága csökkennék.

A magyar gyógyszerkönyv a málnaszirup előállítására a következő utasítást tartalmazza: „Végy érett málnagyümölcsöt 5000 g-ot, cukorport 50 g-ot. Zúzd péppé és hagyd közepes hőmérsékleten gyakrabban fölkeverve addig, míg a lének papiroson megszárt próbája félnyári szeszszel elegyítve, nem zavarosodik meg. A kisajtolt és egy napig hűvös helyen ülepített és papiroson megszárt málnaléből minden száz súlyrészt főzz szabály szerint 165 súlyrész cukorral sziruppá.“

Ezek szerint málnaszirup néven, minden egyéb jelzés nélkül, olyan terméket értünk, amely kizárólag friss vagy erjesztett málnalének nádcukorral való felfőzése útján készül. Ez a meghatározás szól minden más gyümölcsszirupra is, amelyet valamely gyümölcs nevével kapcsolatosan neveznek meg.

A málnaszirup hazánkban tekintélyes értéket képviselő kereskedelmi cikk. A fogyasztás mértékéről ugyan nincsenek adataink, azt azonban, hogy a nálunk forgalombahozott málnalé és szirup igen tekintélyes értéket képvisel, mutatják azok az alábbi adatok, amelyeket e termékek behozatalára és kivitelére a m. kir. középonti statisztikai hivatal rendelkezésünkre bocsátott:

| | Behozatal | | Kivitel | |
|---------------|-----------|-------------|------------------|-------------|
| | málnalé | málnaszirup | málnalé | málnaszirup |
| 1910 | 374 q | 1940 q | 952 q | 665 q |
| 1911 | 714 " | 2510 " | 2212 " | 831 " |
| 1912 | 246 " | 2306 " | 4650 " | 1089 " |
| 1913 | 452 " | 2190 " | 399 ¹ | 651 " |
| 1914 | 456 " | 2226 " | 493 " | 786 " |
| Összesen: ... | 2242 q | 11172 q | 8706 q | 4022 q |

Amint látjuk, 5 év alatt a málnaléből, vagyis a nyersanyagból 6464 q *kiviteli* többletünk, a készárúból, a szirupból ellenben 7150 q *behozatali* többletünk volt; 150 korona átlagos ár mellett az utóbbinak értéke meghaladja az 1 millió koronát.

A hazai eredetű málnalé és az ebből akár házilag, akár iparilag készült szirupok összetételéről igen kevés adat áll rendelkezésünkre. Egyedül Halmi Gyula közöl adatokat 4 saját készítményű málnaléról és 17 kereskedésbeli málnaszirupról.²

A hazai élelmiszerek és élvezeti cikkek összetételének megállapításával foglalkozva, az 1915. év folyamán a hazai málnalevek és szirupok vizsgálatára is kiterjeszkedtünk. Bár e vizsgálatokat nem tekintjük befejezetteknek, véleményünk szerint mégis alkalmasak arra, hogy útmutatást adjanak a málnaszirup forgalmában eddig hiányzó, de erősen nélkülözött rendelkezések életbeléptetésekor. Ezekre nemcsak a fogyasztóközönség, hanem a tisztességes ipar és kereskedelem jogbiztonságának szempontjából is nagy szükség van.

¹ 1913-ban málnatermésünk igen gyenge volt.

² A málnaszirup kémiai vizsgálata és hamisításának kiderítése. Magyar Kémiai Folyóirat XIII. kötet.

I. A friss málnalé összetétele.

A budapesti piacon magunk szereztünk be nyolcféle, különböző helyről származó, részben kerti, részben erdei málnát. Ezeket kézisajtóval kisajtottuk, a kapott levet leszűrtük és el nem erjedt állapotban rögtön feldolgoztuk. Mindegyik minta körülbelül 1 kg teljesen érett gyümölcsből készült. Az elemzések adatait az 1. sz. táblázat tartalmazza.

1. táblázat.

Friss málnalé összetétele.

| Sorszám | A lé eredete és megjelölése | Fajsúly 15 C ^o -on | Száraz anyag | Invertcukor | Nádcukor | Összes cukor | Czukortól mentes maradék | Hamu | Nitrogén | Cm ³ n. lúg 100 cm ³ lére | Alkalinitás | |
|---------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|-------------|-------|
| | | | gramm 100 cm ³ lében | gramm 100 cm ³ lében | gramm 100 cm ³ lében | gramm 100 cm ³ lében | gramm 100 cm ³ lében | gramm 100 cm ³ lében | gramm 100 cm ³ lére | 1 g hamura | | |
| 1 | Kerti málnából ... | 1:0555 | 14:38 | 8:91 | 0:59 | 9:50 | 4:88 | 0:429 | 0:056 | 26:78 | 7:21 | 16:81 |
| 2 | " " ... | 1:0546 | 14:14 | 9:72 | 0:55 | 10:27 | 3:87 | 0:377 | 0:063 | 23:15 | 5:72 | 15:20 |
| 3 | " " ... | 1:0618 | 16:02 | 10:50 | 1:62 | 12:12 | 3:90 | 0:647 | 0:052 | 32:60 | 9:35 | 14:45 |
| 4 | " " ... | 1:0549 | 14:22 | 8:29 | 1:18 | 9:47 | 4:75 | 0:442 | 0:060 | 33:98 | 5:23 | 11:81 |
| 5 | " " ... | 1:0510 | 13:21 | 7:27 | 1:17 | 8:44 | 4:77 | 0:389 | 0:105 | 28:56 | 4:97 | 12:67 |
| 6 | " " ... | 1:0593 | 15:37 | 9:17 | 1:15 | 10:32 | 5:05 | 0:473 | 0:062 | 31:13 | 5:50 | 11:62 |
| 7 | Erdei málnából ... | 1:0548 | 14:20 | 7:85 | 1:04 | 8:89 | 5:31 | 0:691 | 0:025 | 26:76 | 9:26 | 13:39 |
| 8 | " " ... | 1:0484 | 12:53 | 7:49 | 0:98 | 8:47 | 4:06 | 0:458 | 0:019 | 26:79 | 5:73 | 12:10 |
| | Legkisebb érték ... | 1:0484 | 12:53 | 7:27 | 0:55 | 8:44 | 3:87 | 0:377 | 0:019 | 23:15 | 4:97 | 11:62 |
| | Legnagyobb érték ... | 1:0618 | 16:02 | 10:50 | 1:62 | 12:12 | 5:31 | 0:691 | 0:105 | 33:98 | 9:35 | 16:81 |
| | Átlagos érték ... | 1:0550 | 14:26 | 8:65 | 1:04 | 9:69 | 4:59 | 0:488 | 0:055 | 28:78 | 6:62 | 13:51 |

Az 1. táblázat adatai szerint a friss málnalé meglehetősen tartalmas oldat; mely 12—15% szárazanyagot tartalmaz. A szárazanyag legnagyobb részét invertcukor, de emellett minden esetben váltakozó mennyiségű nádcukrot is találtunk. A szárazanyag cukortól mentes része 3·9—5·3%. Ennek tekintélyes része (1·48—2·17%) citromsav. A hamu mennyisége meglehetősen tág határok között (0·38—0·69%) ingadozik. Hasonló képet mutat a hamunak 100 cm³ lére és 1 g hamura számított alkalinitása.

Halmi Gyula három nem erjesztett málnalé adatait közli. Értékei közül a szárazanyag adatai megegyeznek a miénkkel; ezekkel megegyező adatokat kapott a hamu mennyiségére, alkalinitására és két esetben az összes sav mennyiségére is. A harmadik minta magas citromsavtartalma (3·03% = 47·3 cm³ n. lúg) valószínűleg onnan származik, hogy a kipréselt málna nem volt teljesen érett.

Minthogy a málnalé a kereskedelemben rendszerint elerjesztett állapotban jut forgalomba, a szakirodalomban friss, el nem erjesztett málnalé elemzést aránylag kis számban találunk. König¹ 19 friss málnalé adatainak átlagát közli. Ezek a következők:

¹ Chemie d. menschl. Nahrungs- u. Genussmittel 4. kiadás. III. kötet, 2. rész, 882. l.

| | | | |
|----------------------------|---------|---------------------------------------|----------------------|
| Fajsúly | 1·0402 | Czitromsav | 1·67 g |
| 100 cm ³ lében: | | Csersav | 0·105 g |
| Szárazanyag | 10·39 g | Nitrogén | 0·054 g |
| Invertcukor | 6·02 g | Hamu | 0·446 g |
| Nádcukor | — | Alkalinitás: 100 cm ³ lére | |
| Czukortól mentes ma- | | n sav | 5·3 cm ³ |
| radék | 4·37 g | 1 g hamura n sav | 12·0 cm ³ |

Az alkotórészek ingadozásai a következők:

| | | | |
|--------------|-------------|-------------|---------------|
| Szárazanyag | Invertcukor | Czitromsav | Hamu |
| 8·30—12·27 g | 4·85—7·54 g | 1·36—2·18 g | 0·340—0·544 g |

Föltűnő, hogy a német elemzések egy esetben sem mutattak ki nádcukrot, holott mi minden egyes friss lében el nem hanyagolható mennyiségeket (0·55—1·62 g) találtunk. Joulin és Canu¹ francia eredetű friss málnalevekben hasonlóképpen találtak nádcukrot. Adataik szerint 100 s. r. gyümölcsben a nádcukor mennyisége 2·01 s. r., az invertcukor mennyisége pedig 5·22 s. r. volt. A két cukor aránya 27·8:72·2. Adataink szerint a kétféle cukor aránya jóval kisebb, amennyiben az átlagos értékek szerint 100 rész invertcukorra csak 12 rész nádcukor esett. Amerikában vizsgált friss málnalében is találtak nádcukrot, még pedig 100 cm³ lében 0·80 g-ot, 8·60 g invertcukor mellett.²

II. Erjesztett málnalevek összetétele.

A kereskedelembeli málnakészítmények ismerete szempontjából fontosabb a frissen sajtolt málnalénél az erjesztett málnalé vizsgálata. Minthogy a gyümölcsök összetétele lényeges ingadozásokat mutat a termőhely és sok egyéb körülmény, valamint a különböző években a beérésig uralkodott klimatikus viszonyok szerint: minél több különböző évszámra származó málnalé elemzési adataira van szükségünk ahhoz, hogy a kereskedelembeli termékek megítéléséhez megbízható alapunk legyen.

A német élelmiszervizsgáló vegyészek szabad egyesülete ebből kiindulva, már 1905 óta rendszeres gyümölcsle-statisztikát készít, amely a Németbirodalomban tekintetbejövő összes gyümölcsleveket felöleli, de legnagyobb terjedelemben a málnalé összetételével foglalkozik, minthogy Németországban is ennek fogyasztása a legelterjedtebb a többi gyümölcslevek fogyasztásához képest. E málnalé-statisztika eredményeit az 1905—1911. évekre összefoglalva közli König,³ az újabbkeletű adatok pedig a Zeitschrift f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genussmittel kötetében találhatók.⁴

A német statisztika adatai laboratóriumban, kicsiny málnamennyiségekből készített levek vizsgálatából származnak, mint a mi I. táblázatunk adatai. Így a termékek föltétlenül természetesek és hamisítatlanok ugyan, de gyenge oldaluk, hogy ezek az eredmények olyan véletlen körülményektől függenek, aminők a nagyban dolgozó ipar termékeit nem

¹ G. Pellerin, Guide pr. de l'export chimiste, 1910, 347. l.

² Leach: Food Inspection and Analysis; Newyork, 1913, 947. l.

³ Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel 3. k., II. rész. 885. l.

⁴ 1913. 26. k., 195. l. és 1915. 29. k., 100. és 102. l.

érintik. A kismennyiségű minta lehet pl. még kissé éretlen, ami erősen befolyásolja összetételét. Ezt a hátrányt mindenestre ellensúlyozza a német statisztika adatainak nagy száma. Ebből azonban csak az következik, hogy helyesek, elfogadhatók lesznek az *átlag-értékek*, de megmarad az a hátrányos állapot, hogy a *határértékek* zavarba hozzák, megtevesztik a vegyészt, midőn kereskedelembeli termékek megítélésükor ik hozzájuk.

Hogy már első vizsgálataink alkalmával is minél megbízhatóbb és a vázolt árnyoldalaktól mentes tájékozódást szerezhessünk a hazai málnalevek összetételéről: csakis nagyban készített, több száz literes málnalémennyiségekből származó mintákat vettünk vizsgálat alá. Egyúttal iparkodtunk különböző évekből és minél több termőhelyről származó mintához jutni.

Nagy segítségünkre volt e törekvésünkben G a z d i k János körmöcbányai gyógyszerész, aki, mint hazánk egyik legismertebb málnalé- és sziruptermelője, készséggel bocsátott rendelkezésünkre nagyobbszámú, különböző termőhelyről és évjáratból eredő, nagy készleteiből vett mintát. Nem mulaszthatjuk el, hogy ezért a valóban lekötelező szívességért, amelylyel bennünket munkánkban támogatott, e helyen is köszönetet ne mondjunk.

Erjesztett málnaléből összesen 23 mintát vizsgáltunk: ezek közül 10 az 1912., 6 az 1914. és 7 az 1915. évből származott.¹ A 23 mintából 17 mintát G a z d i k János úr volt szíves rendelkezésünkre bocsátani. Megjegyezzük még, hogy az 1915. évi minták közül hármat (a 18., 19. és 23. számúak) nem tekintünk teljesen megbízhatóknak és így ezeket az átlagos értékek és a határértékek kiszámításakor sem vettük figyelembe.

A 23 minta vizsgálati eredményeit a II. táblázatban foglaltuk össze.

Hogy világos képet kapjunk a különböző évjáratbeli málnalevek összetételében mutatkozó eltérésekről, a III. táblázatban egymás mellé állítottuk külön-külön az 1912., 1914. és 1915. évekből származó minták meghatározott alkotórészeinek legkisebb, legnagyobb és középértékeit, végül az összes minták átlagos értékeit.²

A meghatározott adatok közül a *fajsúly*, a *szárazanyag*, a *czukor* és az *alkohol* mennyisége nagy mértékben függnek az elerjedés fokától és ez okból nem jellegzetesek. Az elerjedt málnalé emez alkotórészeinek mennyiségeit a friss lé ugyanemez adataival egybevetve, megállapíthatjuk, hogy az erjedés folyamán a czukor legnagyobb része eltűnt. Míg a friss málnalé 100 cm³-e vizsgálataink szerint 14·26 g szárazanyag-tartalom mellett átlag 9·69 g összes czukrot tartalmazott, addig erjesztett málnalémintáink 100 cm³-ében legföljebb 5·40 g szárazanyag és 1·48 g összes czukor volt. Említésre méltó, hogy egy-két esettől eltekintve, még az elerjedt málnalevekben is kimutathattunk csekély mennyiségű nád-czukrot.

Az erjedés folyamán alig változott a szárazanyag czukortól mentes része (*czukortól mentes maradék*), amely ennél fogva jellegzetes adat az elerjedt málnalé megítélésükor. Általában az a felfogás, hogy tiszta málnalében a czukortól mentes maradék a 3%-ot mindig meghaladja.

¹ Az 1913. évben nem volt számbavehető málnatermés.

² Beythien, Hartwich, Klimmer: Handbuch d. Nahrungsmittel-Untersuchung 505. l.

2. táblázat. Erjesztett málnaléminták.

| Sorszám | A lé eredete és megjelölése | Beszerzési forrás | Fajsúly 15 C ^o -nál | Százazonyvag | Invertcukor | Nádcukor | Összes cukor | Cukortól mentes maradék | Hamu | Nitrogén | Alkohol | Összes savra | Illósavra | 100 cm ³ lére | 1 g hamura |
|-----------------|---|--|--------------------------------|--|-------------|----------|--------------|-------------------------|-------|----------|---------|--------------------|--------------------|--------------------------|------------|
| | | | | g r a m m 100 c m ³ l é b e n | | | | | | | | | | | |
| | <i>Turóczmegyéből:</i> | Gazdik János, gyógyszerész, Körömczbánya | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1915. évi | " " | 1·0140 | 4·77 | 0·50 | 0·10 | 0·60 | 4·17 | 0·501 | 0·027 | 2·27 | 25·83 | 3·14 | 6·45 | 12·90 |
| 2 | 1915. évi, 500 liter készletből | " " | 1·0149 | 4·97 | 0·55 | 0·03 | 0·58 | 4·39 | 0·529 | 0·020 | 2·55 | 27·50 | 2·69 | 7·10 | 13·42 |
| 3 | 1915. évi, 485 liter készletből | " " | 1·0128 | 4·47 | 0·44 | 0·04 | 0·48 | 3·99 | 0·500 | 0·028 | 2·43 | 25·12 | 3·48 | 6·44 | 12·94 |
| | <i>Bars- és Turóczmegyéből:</i> | " " | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1914. évi, 200 liter készletből | " " | 1·0145 | 4·47 | 0·40 | 0·02 | 0·42 | 4·05 | 0·529 | 0·021 | 1·55 | 25·30 | 3·54 | 6·95 | 13·14 |
| 5 | 1914. évi | " " | 1·0150 | 4·65 | 0·46 | 0·03 | 0·49 | 4·16 | 0·557 | 0·016 | 1·71 | 27·79 | 2·49 | 7·25 | 13·01 |
| 6 | 1914. évi | " " | 1·0149 | 4·81 | 0·40 | 0 | 0·40 | 4·41 | 0·534 | 0·020 | 1·99 | 26·80 | 2·95 | 7·40 | 13·85 |
| | <i>Turócz-, Bars-, Zólyom- és Hontmegyéből:</i> | " " | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 1912. évi, 600 liter készletből | " " | 1·0153 | 4·75 | 0·42 | 0 | 0·42 | 4·33 | 0·542 | 0·017 | 1·66 | 30·60 | 4·75 | 7·20 | 13·28 |
| 8 | 1912. évi, 330 liter készletből | " " | 1·0139 | 4·53 | 0·55 | 0·03 | 0·58 | 3·95 | 0·412 | 0·017 | 1·99 | 24·02 | 3·80 | 5·70 | 13·83 |
| 9 | 1912. évi, 177 liter készletből | " " | 1·0127 | 4·37 | 0·56 | 0·07 | 0·63 | 3·74 | 0·517 | 0·016 | 2·27 | 28·40 | 2·90 | 6·88 | 13·29 |
| 10 | 1912. évi, 500 liter készletből | " " | 1·0168 | 5·22 | 1·18 | 0·30 | 1·48 | 3·74 | 0·524 | 0·020 | 1·82 | 27·50 | 4·15 | 6·60 | 12·59 |
| 11 | 1912. évi, 175 liter készletből | " " | 1·0164 | 5·14 | 0·63 | 0·03 | 0·66 | 4·48 | 0·522 | 0·013 | 1·88 | 29·70 | 3·90 | 7·05 | 13·48 |
| 12 | 1912. évi, 180 liter készletből | " " | 1·0147 | 4·80 | 0·55 | 0·02 | 0·57 | 4·23 | 0·517 | 0·019 | 2·27 | 28·00 | 3·20 | 6·75 | 13·05 |
| 13 | 1912. évi, 300 liter készletből | " " | 1·0128 | 4·52 | 0·50 | 0 | 0·50 | 4·02 | 0·481 | 0·016 | 2·55 | 26·00 | 2·80 | 6·40 | 13·34 |
| 14 | 1912. évi, 380 liter készletből | " " | 1·0153 | 4·81 | 0·57 | 0 | 0·57 | 4·24 | 0·525 | 0·027 | 1·77 | 26·60 | 2·80 | 6·85 | 13·06 |
| 15 | 1912. évi, 113 liter készletből | " " | 1·0176 | 5·25 | 0·56 | 0·04 | 0·60 | 4·65 | 0·564 | 0·018 | 1·44 | 31·27 | 4·80 | 7·80 | 13·82 |
| 16 | 1912. évi, 630 liter készletből | " " | 1·0145 | 4·75 | 0·60 | 0·04 | 0·64 | 4·11 | 0·494 | 0·013 | 2·10 | 27·40 | 3·00 | 6·88 | 13·91 |
| 17 | 1915. évi | Budapesti málnaszirup gyárostól | 1·0102 | 4·19 | 0·47 | 0·03 | 0·50 | 3·69 | 0·568 | 0·026 | 3·29 | 23·20 | 8·63 ¹ | 6·50 | 11·63 |
| 18 ¹ | 1915. évi Körömczbányáról... | II. sz. vásárcsarnok | 1·0100 | 3·69 | 0·42 | 0·04 | 0·46 | 3·23 | 0·490 | 0·014 | 2·49 | 21·60 | 2·50 | 6·07 | 12·46 |
| 19 ² | 1915. évi Kolozsmegyéből... | Központi vásárcsarnok | 1·0129 | 4·68 | 0·0 | 0 | 0·4·68 | 0·509 | 0·028 | 3·94 | 28·10 | 2·40 | 6·30 | 12·20 | |
| 20 | 1915. évi Trencsénmegyéből | Budapesti málnaszirup gyárostól | 1·0181 | 5·40 | 0·56 | 0·08 | 0·64 | 4·76 | 0·570 | 0·010 | 1·50 | 29·40 | 6·00 | 7·15 | 12·46 |
| 21 | 1914. évi Zsolnáról | " " | 1·0112 | 4·16 | 0·43 | 0 | 0·43 | 3·73 | 0·604 | 0·031 | 2·66 | 28·54 ⁵ | 15·48 ⁵ | 7·25 | 12·00 |
| 22 | 1914. évi Iglóról | " " | 1·0088 | 3·33 | 0·27 | 0 | 0·27 | 3·06 | 0·563 | 0·028 | 2·21 | 27·50 ⁶ | 21·40 ⁶ | 7·23 | 12·84 |
| 23 ³ | 1914. évi | Budapesti gyógyszerfárból | 1·0125 | 3·19 | 0·36 | 0·08 | 0·44 | 2·75 | 0·443 | 0·020 | 0·16 | 20·10 | 2·50 | 5·06 | 11·50 |

Az 1, 2, 3 jelzésű szukkuszokat, mint ismeretlen eredetű és így megbízhatatlan forgalmi mintákat, a minimumok stb. kiszámításakor nem vettük tekintetbe. — 4, 5, 6 romlott, megecsetesedett szukkuszok; savtartalmukat az átlagértékek számításakor nem vettük tekintetbe.

Fődik ezt a mi adataink is, amennyiben túlnyomó részben lényegesen nagyobbak 3⁰/₀-nál és csak egy esetben (egy Iglóról származó 1914. évi mintában, 22. sz.) volt a cukortól mentes maradék 3·06⁰/₀. Ez a minta azonban, amint magas illósavtartalma is mutatja, romlott volt; már pedig a magas eczetsavtartalom egy része a citromsav rovására keletkezett, amely bomláskor eczetsavra, szénsavra és alkoholra esik szét, tehát csökkentette a cukortól mentes maradék mennyiségét. Utóbbit átlagban 4·10⁰/₀-nak találtuk, amelyhez egészen közel állanak a különböző évek átlagai is.

3. táblázat.

| | 1912. évi minták | | | 1914. évi minták | | | 1915. évi minták | | | Összes minták átlaga |
|---|------------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|--------|-------------------------|
| | leg- kisebb | legna- gyobb | átlag- | leg- kisebb | legna- gyobb | átlag- | leg- kisebb | legna- gyobb | átlag- | |
| | érték | | | érték | | | érték | | | |
| Fajsúly 15 C ⁰ -on | 1·0127 | 1·0176 | 1·0150 | 1·0088 | 1·0150 | 1·0128 | 1·0102 | 1·0181 | 1·0140 | 1·0139 |
| <i>100 cm³ lében van gramm</i> | | | | | | | | | | |
| Száranyag ... | 4·37 | 5·25 | 4·81 | 3·33 | 4·81 | 4·22 | 4·19 | 5·40 | 4·76 | 4·67 |
| Invertcukor ... | 0·42 | 1·18 | 0·61 | 0·27 | 0·46 | 0·39 | 0·44 | 0·56 | 0·50 | 0·53 |
| Nádcukor ... | 0 | 0·30 | 0·05 | 0 | 0·08 | 0·02 | 0·03 | 0·10 | 0·06 | 0·04 |
| Összes cukor | 0·42 | 1·48 | 0·66 | 0·27 | 0·49 | 0·41 | 0·48 | 0·64 | 0·56 | 0·57 |
| Cukortól men- tes maradék | 3·74 | 4·65 | 4·15 | 3·06 | 4·41 | 3·88 | 3·69 | 4·76 | 4·20 | 4·10 |
| Hamu ... | 0·412 | 0·564 | 0·510 | 0·529 | 0·604 | 0·555 | 0·500 | 0·570 | 0·534 | 0·527 |
| Nitrogén ... | 0·013 | 0·027 | 0·018 | 0·016 | 0·031 | 0·023 | 0·010 | 0·028 | 0·022 | 0·020 |
| Alkohol ... | 1·44 | 2·55 | 1·98 | 1·55 | 2·66 | 1·71 | 1·50 | 3·29 | 2·41 | 2·10 |
| <i>100 cm³ lére elhasznált normál lúg cm³-ekben</i> | | | | | | | | | | |
| Összes savra ... | 24·02 | 31·27 | 27·95 | 25·30 | 27·79 | 26·63 | 23·20 | 29·40 | 27·21 | 27·25 |
| illó-savra ... | 2·90 | 4·80 | 3·61 | 2·49 | 3·54 | 2·99 | 2·69 | 6·00 | 3·83 | 3·55 |
| <i>100 cm³ lében van gramm</i> | | | | | | | | | | |
| Összes sav cit- romsavként számítva ... | 1·54 | 2·00 | 1·79 | 1·62 | 1·78 | 1·70 | 1·49 | 1·88 | 1·68 | 1·74 |
| Illósav eczet- savként szá- mítva ... | 0·17 | 0·29 | 0·22 | 0·15 | 0·21 | 0·18 | 0·16 | 0·36 | 0·23 | 0·21 |
| <i>Hamu alkalinitása (cm³ n sav)</i> | | | | | | | | | | |
| 100 cm ³ lére számítva ... | 5·70 | 7·80 | 6·82 | 6·95 | 7·40 | 7·22 | 6·50 | 7·15 | 6·73 | 6·89 |
| 1 g hamura szá- mítva ... | 12·59 | 13·91 | 13·37 | 12·00 | 13·85 | 12·97 | 11·63 | 13·42 | 12·67 | 13·09 |

Erjedés közben a cukron kívül csupán a *nitrogéntartalmú anyagok* mennyisége csökken, amit adataink is igazolnak. Windisch ezt azzal magyarázza, hogy a fehérje egy része kicsapódik, más része egyszerűbb, amidszerű vegyületekre bomlik, amelyek az élesztőnek táplálékul szolgálnak. Míg friss málnalevelekben a nitrogéntartalom átlaga 100 cm³-enként 0·055 g, az elerjedt lében csak 0·020 g volt. Ennélfogva a nitrogéntartalom mennyisége nem jellemző; egyes durva hamisítások esetében mindamellét értékes adat lehet. (Folytatjuk.)

Adatok élelmiszereink és ételleink táplálóértékének megismeréséhez.

Irták: 'Sigmund Elek és Vuk Mihály.

(Folytatás.)

Néhány állati eredetű élelmiszer és húsféle vizsgálati eredményei:

A nálunk szokásos köznapi étrendben az alábbi húsfélék a legelterjedtebbek: főtt marhahús, párolt felsálszelet, sült sertéscsomb (feltétnek), húspogácsa vagdalthúsból, székelygulyás, főtt virstli, főtt füstölt kolbász. Ezeket találjuk meg nemcsak a vendéglői étlapokon, de a takarékosra utalt közkonyhák és magánháztartások étrendjében is. Ezek a húsfélék egyszersmind a leginkább visszatükrözik a nálunk meghonosodott konyhai főzés sajátos körülményeit. A technikus-ebéd étlapjain is ezek a húsfélék szerepelnek a legsűrűbben. Ezért ezeket választottuk elsősorban tanulmányunk tárgyaiul.

Mindenekelőtt azokat a piacon bevásárolt nyers élelmiszereket elemeztük meg, a melyekből a fent felsorolt éledelek készültek. A nem

4. táblázat.

Néhány állati eredetű nyers élelmiszer ehető részének kémiai összetétele.

| | Víz | Fehérje | Zsír | Hamu | Meg nem határozott különbség |
|------------------------------|---------------------------|---------|-------|------|------------------------------|
| | s z á z a l é k o k b a n | | | | |
| 1. IV. 16. Marhahús eleje... | 64·46 | 21·44 | 12·24 | 1·04 | 0·82 |
| 2. II. 26. Marhahús eleje... | 60·70 | 20·37 | 18·02 | 1·12 | — |
| <i>Középerték</i> ... | 62·58 | 20·90 | 15·13 | 0·82 | 1·08 |
| 3. III. 27. Marhacomb ... | 74·65 | 19·19 | 3·54 | 0·91 | 1·71 |
| 4. IV. 10. Marhacomb ... | 72·36 | 16·37 | 8·64 | 0·89 | 1·74 |
| <i>Középerték</i> ... | 73·50 | 17·18 | 6·09 | 0·90 | 1·725 |
| 5. V. 5. Sertéscsomb ... | 53·79 | 23·93 | 17·51 | 0·48 | 4·28 |
| 6. II. 27. Sertéscsomb ... | 45·88 | 17·56 | 28·05 | 0·63 | 7·88 |
| <i>Középerték</i> ... | 49·83 | 20·75 | 22·78 | 0·55 | 6·08 |
| 7. V. 5. Bécsi virstli ... | 71·00 | 10·68 | 11·79 | 0·43 | 6·10 |
| 8. V. 7. Füstölt kolbász ... | 24·93 | 16·69 | 40·00 | 2·57 | 12·81 |
| 9. III. 5. Szalonna ... | 3·39 | — | 96·51 | 0·92 | — |
| 10. III. 27. Szalonna ... | 1·40 | — | 96·63 | 0·49 | — |
| <i>Középerték</i> ... | 2·39 | — | 96·57 | 0·70 | — |
| 11. III. 5. Disznózsír ... | 0·04 | — | 99·8 | — | — |
| 12. III. 27. Disznózsír ... | 0·04 | — | 99·7 | — | — |
| <i>Középerték</i> ... | 0·04 | — | 99·7 | — | — |

hető részt, a hulladékot már az első táblázatunkban ismertettük. Az éhető rész kémiai összetételét a 4. táblázat tartalmazza.

Ezekből az adatokból látjuk, hogy nem tekintve a zsírtartalom nagyobbszerű ingadozását és ezzel kapcsolatban a víztartalom változását: a különféle húsnemek összetétele elég jellemző képet árul el. A legtöbb vizet és a legkevesebb zsírt a marhacomb tartalmazza. Ennek éppen megfordítottját tapasztaljuk a sertéscsomb esetében. A marhahús eleje középhelyet foglal el. Igen érdekes, hogy a táblázat átlagos adatai a szakirodalomban található megfelelő adatokkal elég közel egyeznek. Így pl. a marhahús elejének összetétele König és Farwick régi adatai értelmében:¹ 65·05% víz, 19·94% fehérje, 13·97% zsír, 1·14% hamu; Atwater és Bryant adatai értelmében („Chuckrib, med. fat“):² 62·7% víz, 18·5% fehérje, 18·0% zsír, 1·0% hamu. Az utóbbi szerzők adatai alapján pedig: a marhacomb („Round lean“) átlagos összetétele: 70·0% víz, 21·3% fehérje, 7·9% zsír, 1·1% hamu; a közepesen zsíros sertéscsombé („Ham, fresh, med. fat“): 53·9% víz, 15·3% fehérje, 28·9% zsír, 0·80% hamu; a bécsi virstli összetétele körülbelül megegyezik a frankfurti virstlire talált adataikkal: 72·7% víz, 14·9% fehérje, 9·9% zsír, 2·8% hamu, de a König könyvében talált adatoktól lényegesen eltér; a füstölt kolbász összetétele legközelebb áll a német „Cervelatwurst“ átlagos összetételéhez, amely Juckenack A. és Sendtner B. vizsgálatai értelmében:³ 24·18% víz, 23·93% fehérje, 45·92% zsír, 5·96% hamu; lényeges különbség csak a nitrogéntől mentes anyag hiányában van, ami arra vezethető vissza, hogy nálunk a vágott húshoz keményítőt tartalmazó anyagot is kevernek.

Érdekes tanulmány tárgya lehetne és az élelmiszerek ellenőrzése szempontjából is becses adatokhoz juthatnánk, ha a nálunk forgalomba-hozott virstli- és kolbászfélék összetételét behatóbb vizsgálat alá vetnők. Mert erre nézve a külföldi adatok a készítmódok különbözősége miatt nem nyújthatnak kellő támpontokat.

A 4. táblázat adataiból Atwater fentemlített faktoraival számítottuk ki az élelmiszereknek megfelelő hőértékeket, amely adatokat az 5. táblázatba foglaltuk össze.

Ebben a táblázatban mindjárt feltűnik, hogy nem tekintve a szalonnát és zsírt, mint főképpen energiát adó élelmiszereket, a vizsgált hústermékek között a legnagyobb a füstölt kolbász hőértéke, ami azzal függ össze, hogy ennek készítéséhez kövér disznóhúst és szalonnát is használnak. Ezt sorban követi a sertéscsomb, a marha eleje és legkevesebb a használt sovány marhacomb hőértéke.

¹ Zeitschrift f. Biologie, 1876, 12, 497. 1.

² U. o.

³ Zeitschr. für Nahrungs- u. Genussmittel, 1899, 2, 177. 1.

A 4. és 5. táblázat adataiból a vizsgált nyers élelmiszerek viszonylagos táplálóértékét a következőképpen jellemezhetjük:

5. táblázat.

Néhány állati eredetű nyers élelmicikk hőértéke.

| | 100 g eredeti anyagban | | | | 100 g ehető rész átlagában | | | |
|------------------------------|------------------------|--------|-------------------------------------|--------|----------------------------|-------|-------------------------------------|--------|
| | fe- hérje | zsír | nitro- géntől mentes anyag | összes | fe- hérje | zsír | nitro- géntől mentes anyag | összes |
| | k a l ó r i a | | | | k a l ó r i a | | | |
| 1. IV. 16. Marhahús eleje | 85·76 | 108·94 | — | 194·70 | — | — | — | — |
| 2. II. 26. Marhahús eleje | 81·48 | 160·38 | — | 241·90 | — | — | — | — |
| <i>Középtérték</i> ... | 83·60 | 134·6 | — | 218·20 | 97·3 | 156·9 | — | 254·2 |
| 3. III. 27. Marhacszomb ... | 76·8 | 31·5 | — | 108·3 | — | — | — | — |
| 4. IV. 10. Marhacszomb ... | 65·5 | 76·9 | — | 142·4 | — | — | — | — |
| <i>Középtérték</i> ... | 71·2 | 54·2 | — | 125·4 | 77·6 | 59·2 | — | 136·8 |
| 5. V. 5. Sertéscszomb ... | 95·7 | 155·8 | — | 251·5 | — | — | — | — |
| 6. II. 27. Sertéscszomb ... | 70·2 | 249·6 | — | 319·8 | — | — | — | — |
| <i>Középtérték</i> ... | 83·0 | 202·7 | — | 285·7 | 93·6 | 228·5 | — | 322·1 |
| 7. V. 5. Bécsi virstli ... | 42·7 | 104·9 | 24·4 | 172·0 | 42·7 | 104·9 | 24·4 | 172·0 |
| 8. V. 7. Füstölt kolbász ... | 78·8 | 356·0 | 51·2 | 486·0 | 78·8 | 356·0 | 51·2 | 486·0 |
| 9. III. 5. Szalonna ... | — | 858·9 | — | 858·9 | — | — | — | — |
| 10. III. 27. Szalonna ... | — | 860·0 | — | 860·0 | — | — | — | — |
| <i>Középtérték</i> ... | — | 859·4 | — | 859·4 | — | 859·4 | — | 859·4 |
| 11. III. 5. Disznózsír ... | — | 888·8 | — | 888·8 | — | — | — | — |
| 12. III. 27. Disznózsír ... | — | 887·3 | — | 887·3 | — | — | — | — |
| <i>Középtérték</i> ... | — | 888·2 | — | 888·2 | — | 888·2 | — | 888·2 |

Legkevesebb táplálóértékű a bécsi virstli, mert ebben a legkevesebb a fehérje és az energiát adó szerves anyag. A marhacszomb ugyan még ennél is kevesebb energiát szolgáltat, de fehérjetartalma jóval több. A félkövér marhahús eleje és a félkövér sertéscszomb fehérjetartalma egyforma, a sertéscszomb azonban jóval nagyobb zsirtartalma következtében több energiát szolgáltathat. Még több energiát nyújthat a füstölt kolbász, anélkül, hogy fehérjetartalma csökkennék. Mint energiát szolgáltató anyagok, a szalonna és disznózsír messze túlszárnyalják a többit és ezért az energiaszükséglet kielégítésére legalkalmasabbak; de ezekben a fehérjék csaknem teljesen hiányoznak, ezért igen egyoldalú élelmiszerek.

Az élelmickek táplálóértéke gyakran nincs arányban az élelmiszerek piaci árával. Ennek tanulmányozása végett a vizsgált élelmiszerek piaci árát véve alapul, kiszámítottuk, hogy 1 koronáért a piaci árúban mennyi fehérjét, illetőleg hőegységet vásároltak az akkori időben. Ezeket a számítási adatokat a 6. táblázat tartalmazza.

Ezekből az adatokból azt látjuk, hogy a legtöbb fehérjét az akkori (1913.) piaci árak értelmében a marhahús elejében és a félkövér sertés-

czombban vásárolhattunk. Megjegyzendő, hogy a 6. táblázat adatainak kiszámításakor az 1. táblázatban részletezett hulladék átlagos mennyiségeit szintén figyelemre méltattuk. A hőegység ez esetben is legolcsóbb a disznózsírban és a szalonnában, aránylag olcsó a füstölt kolbászban is. A kolbászban a fehérje már drágább, mint a marhahús elejében, vagy a sertésczombban. A virstli pedig az utóbbiaknál mindkét tekintetben drágább táplálóanyagokat szolgáltat. Az energia legdrágább a sovány marhaczombban, amely még a virstlinél is drágább.

6. táblázat.

Néhány állati eredetű nyers élelmiczikben vásárolt fehérje és kalória piaci ára.

| Sorszám | Mintavétel napja | Élelmiczik neve | Az élelmiczik egység ára, 1 kilogramm ára koronákban | Egy koronáért vásárolt | | |
|---------|------------------|---------------------------|--|------------------------|--------------|----------------------|
| | | | | nyers élelmiczik | fehérje | hőegység kalóriákban |
| | | | | | | |
| 1 | IV. 16 | Marhahús eleje... .. | 1.72 | 581.4 | 124.6 | 1132 |
| 2 | II. 26 | Marhahús eleje... .. | 1.72 | 581.4 | 118.4 | 1406 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>1.72</i> | <i>581.4</i> | <i>121.5</i> | <i>1268</i> |
| 3 | III. 27 | Marhaczomb... .. | 1.84 | 543.5 | 104.3 | 589 |
| 4 | IV. 10 | Marhaczomb... .. | 1.84 | 543.5 | 88.9 | 774 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>1.84</i> | <i>543.5</i> | <i>96.6</i> | <i>682</i> |
| 5 | V. 5 | Sertésczomb... .. | 1.72 | 581.4 | 139.1 | 1462 |
| 6 | II. 27 | Sertésczomb... .. | 1.72 | 581.4 | 102.1 | 1859 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>1.72</i> | <i>581.4</i> | <i>120.6</i> | <i>1661</i> |
| 7 | V. 5 | Bécsi virstli... .. | 1.60 | 625.0 | 66.7 | 1075 |
| 8 | V. 7 | Füstölt kolbász... .. | 2.00 | 500.0 | 98.4 | 2430 |
| 9 | III. 5 | Szalonna... .. | 1.68 | 595.2 | — | 5115 |
| 10 | III. 27 | Szalonna... .. | 1.68 | 595.2 | — | 5115 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>1.68</i> | <i>595.2</i> | — | <i>5115</i> |
| 11 | III. 5 | Disznózsír... .. | 1.64 | 609.7 | — | 5419 |
| 12 | III. 27 | Disznózsír... .. | 1.64 | 609.7 | — | 5419 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>1.64</i> | <i>609.7</i> | — | <i>5419</i> |

Ezek az adatok mindenesetre alkalmasak annak megítélésére, hogy melyik élelmiszerral mennyi tápláló anyagot, röviden mennyi fehérjét és hőegységet vittünk a konyhába? Azt is kiszámíthatjuk ezekből, hogy milyen alakban vásároljuk az egyes táplálóanyagokat, illetőleg az energiát legolcsóbban. Ámde a húsételek főzésük közben lényegesen megváltoznak. Ez az átalakulás, mint mások tapasztalatai már igazolták, a főzés módja, a hús neve és minősége szerint nagyon különböző lehet. Ezért tanulmányoztuk a kész húsételek összetételét és hőértékét is; itt is kiszámítottuk a kész ételre vonatkoztatva a fehérje- és nitrogén-hőértékek piaci árát és mint az alábbi adatok bizonyítják, a nyers élelmiszerektől lényegesen különböző eredményekhez jutottunk.

(Folytatjuk.)

Fehérje és zsír termelése élesztő segélyével.

Irta: *Hérics-Tóth Jenő.*

(Vége.)

A fehérjetermelés érdekében az élesztők fiziológiai munkáját, életnyilvánulásait czélszerűen tudjuk kormányozni. A szeszes erjedés olyan anyagcsere, amely a tápanyagot tökéletlenül használja ki, az életet, a fajt szénhidrát-pazarlással tartja fenn és így aránylag kevés élesztőtermést is hoz. Ezt az anyagcserét jellemzi, hogy 1 g molekula glikóze elerjedésekor csak 24 kalória meleg keletkezik, míg a cukor teljes elégetésekor 651 kalória áll rendelkezésünkre. Az élesztőszaporítással kapcsolatos, de normális szeszes erjedéskor 24 kalóriánál valamivel több, körülbelül 30—70 kalória meleg termelődik.

A Pasteur-tól megadott erjedési egyenlet szerint a szeszes erjedésnél a felhasznált cukornak csak 1—2%-a fordítatik új sejtek építésére, míg 5—10% elerjedetlenül visszamarad és csak a cukorból lett 2.5—3.6% glicerin, 0.6—0.7% borostyánkősav levonása után, a különbözet esik az alkoholra és szénsvára. Czélszerű életföltételek megteremtésével és megválasztásával azonban az élesztő tevékenysége nem fog a szesz termelésénél megállni, hanem azt tovább és tökéletesen széndioxiddá és vízzé égeti el, amivel a normális szeszes erjedésnél fejlődni szokott sejteknél több új sejt előállításához szükséges energiát, szént, oxigént, hidrogént megszerezheti. Ehhez megkívánt előföltételek az oxigén-, nitrogén- és a hamu-anyag bőséges jelenléte, az erjedésre káros anyagcsere-termékek felhígítása, eltávolítása.

A szénhidrátok asszimilációja és a szeszes erjedés nem halad mindig párhuzamosan. Abból, hogy az élesztők olyan szénvegyületeket asszimilálnak, amelyek szeszes erjedésre nem alkalmasak, következik az, hogy olyan cukrokat is felhasználunk szénforrásul, amelyeket a kérdéses élesztőtörzs elerjeszteni nem tud. Lindtner viszont földerítette, hogy a S. Ludwigi, Exigius, Cartilaginosus, Schizosacch. Pombe, Mellacei és Octosporus elerjesztik a glikózét, fruktózét és az Octosporus kivételével a szaccharózét is, de nem asszimilálják azokat. Lindtner és Saito olyan esetet is észleltek, mikor a felsőerjedésű sörélesztők a glikózét és fruktózét elerjesztik, de nem asszimilálják, stb. Hérics és Osztróvszky erősebb kénsavas közegben (Kis. Közl. 1915, 3. f.) élesztő-szaporulatot, vagyis asszimilációt észleltek, míg a szeszes erjedést nem állapíthatták meg, vagyis a kénsav mint enzim-fékező hat, azaz a kénsav a zimáz-enzimcsoport szesztképző tagjának munkáját megbénítja. Az életműködést ekkor a cukrot elégető enzimek tartják fenn. Az élesztőnek a szesznyeredék rovására való tömeges elszaporodásának élettani oka az, hogy az említett kedvezőbb életföltételek megadásával elérjük azt, hogy több olyan enzim származik, amely a cukrot az alkoholnál messzebbmenően tudja kihasználni és így az új sejtek építéséhez több anyagot, közbeeső terméket, erőt szolgáltat. Eltekintve attól, hogy az élesztő oxigén nélkül nem szaporodik, addig olyan közönséges czevrékben, amelyek 15—20% cukrot és 1.5—2.0% proteint tartalmaznak, az élesztőtermést már a levegő befúvatásával megkészszerethetjük. Ez esetben Pasteur egyenleténél már több cukrot vonunk el a szeszes erjedéstől, azaz több cukor ég el teljesen. Ekként akár a cukor egyharmadát is elégethetjük, illetőleg több élesztőtermés létrehozására fordíthatjuk. A cukor- és nitrogénanyagok arányát, az

utóbbival emelkedőleg eltolva, az új sejtek képzéséhez szükségeseket megadjuk. A káros anyagcserék, alkohol, szénsav, toxinok, savak stb. sejt-szaporulatot megállító hatását higabb tápoldatok nyújtásával ellensúlyozhatjuk. Az erjedő czeferékből a szénsavat és az egyéb könnyen illó anyagokat nagyobb mennyiségű levegő erőteljes áthajtásával kiűzhetjük. Ekkor a czeferébe az élesztő szaporulatát számbavehetőleg hátráltató szénsav helyett a szaporodást elősegítő oxigén kerül. A szellőztetés egyúttal erőteljes kavarással, minek folytán a helyüket változtató élesztők kevésbé kihasználta tápanyaghoz jutnak, mert körülöttük anyagcsere-termékeik nem gyűlhetnek föl. Alacsonyabb hőmérsékletnél az élesztő inkább szaporodik és nem erjeszt. Ezzel az alkoholosnak az élesztő szaporodását hátráltató hatását enyhíthetjük. Az élesztőt tömegesen termelő eljárásához ezért hidegebb erjesztő-hőmérsékletet használnak. Delbrück eljárásához már annyira híg czeferét vett, hogy erre már nincsen szükség, miért is az élesztő gyorsabb elszaporítására az előnyösebb 25—30 C° tenyésztő hőmérsékletet alkalmazhatjuk. A szeszgyáros 1 q terményből 5 hl czeferét készít és abból 8—12 gr élesztőt termel, s 35—37 l szesznyeredéket ér el. Levegő befúvatásával már 14—18 kg élesztőt hoz ki, de 1—2 l-rel kevesebb szeszhez jut. Ugyanannyi mennyiségű nyersanyagból, megfelelő nitrogéntartalmú anyaggal való feljavítással és 25—35-szörösen való felhígítással, továbbá óránként 60—80 m³ levegő áthajtásával alacsony tenyésztőhőmérséklettel 8—10 l szeszt és 40—45—50 kg élesztő termést érhetünk el. Delbrück hasonlóan bőséges levegőzéssel 25—30 C°-on 7 óra alatt 100 kg cukorból és 57 kg tápsóból, de már százszoros hígítással 270 kg élesztőt termelt. Ez esetben az élesztő az összes cukrot új sejtek építésére fordítja. Ha az élesztő a kénsavas ammóniából új sejteket nemz, akkor az ammóniából fehérjét szervez és így kénsav szabadul fel. Az utóbbi kis részben a sejtek vegyületeiben helyeződik el, egy részét a hamu (kálium, mész, magnézia) köti le és a még mindig fennmaradó szabad kénsavnak az élesztőszaporulatot visszavető képességét a nagyfokú fölhogítás csökkenti. Hogy Delbrück elve a nagyüzemben hogyan fog érvényesülni, arra csak a jövő adhat feleletet. Értesülésem szerint a szűrt czeferés, szellőztetési eljárással, tehát Delbrück elvéhez hasonlóan dolgozó üzemek nem a legjobb tapasztalatokat szerezték, mikor a fehérjéket ammónsókkal helyettesítették. Lehet, hogy az Institut für Gärungsgewerbe rendszere még hiányos, s költségvetést, jövedelmezőségi számítást adni már ezért sem lehet. Az új iparág egyik nehézsége, hogy az ugyanolyan kereskedelmi értékű sörélesztő összehasonlíthatatlanul olcsóbb.

A takarmány-sörélesztő q-jának ára a háború előtt 24 márka volt, nálunk 1912—1914-ben 2—4 korona, ma 1 korona. A háború alatt hivatalos árat 28, majd 34 márkában szabták meg és Delbrück szerint ezen még ma is van némi haszon. Ezzel szemben 1 q takarmányélesztő termeléséhez kell 133 kg cukor, amelynek ára ma Németországban adómentesen q-ánként 25 márka; 1 q ammónszulfát eddig 35—45 márkáért volt vásárolható. Hogy mennyiért állítható az most elő, a Haber és Le Rossignol eljárással, vagy milyen kedvezményen fogja azt a német kormány a tápélesztő termelésére átengedni, arra nem tudunk adatot. A közölt alaphoz viszonyított nyersanyagot legalább is 40 márkára becsülhetjük. A termelés, szárítás is 40 márka kiadást jelent. Ezek szerint 100 kg tápélesztő előállítási ára 100 márka, vagyis 120—140 korona körül lehet. A mi szén- és nyersanyagárainkat és drágább termelésünket figyelembevéve, még ennél is

többet számíthatunk. A nyers proteintnormális viszonyok között 30—50%-kal fizetik jobban, mint a szénhidrátokat. A szénhidrátra eső kiadások melássze használata esetében felére, szulfidgok, czukorgyári mosóvíz, burgonyavíz stb. hulladékok felhasználásával pedig még jóval olcsóbbá tehetők; de eltekintve attól, hogy e téren még megoldandó feladatok is vannak, a felsorolt anyagok előkészítésével az üzemköltségek emelkednek. (A szulfidgokban, kénsavval stb. elczukrosított faanyagokban és hasonló anyagokban nagyon sok az élesztő szaporulatát és a szeszes erjedést gátló tényező, amelyeknek lekötésére éppen sok élesztő-extraktot, avagy hulladékélesztőt, stb. kell adni, hogy a normális szeszes erjedés lefolyására szükséges élesztőmennyiséget a nevezett anyagokból készült czefrékből kitermelhessük.)

Mint tudjuk, a hadviselés óriási ammónia- és salétromsav-szükségletét a levegő nitrogénjéből állítják elő és ha ezek az anyagok a robbantószerek gyártásában mai helyzetüket ezután is megtartják, úgy már a békeidőben is a mainál fokozottabb teljesítményű ammóniagyárakat kell üzembe helyezni. A békeidőben ezek a különben kellőleg nem foglalkoztatható telepek fedeznék (ha kell, kedvezményes áron) a német mezőgazdaság ammónia-trágya igényét (és jó volna, ha ez nálunk is bekövetkezne), továbbá a takarmány- és táplálék-élesztők gyártásának ammóniaszükségletét. A német kormánytervei szerint évi 300,000 t takarmányélesztő gyártására rendezkednének be. Delbrück szerint 7—8 telepet kellene létesíteni, egyenként évi 10,000 t termeléssel, továbbá félmillió literes erjesztőúrral. 70,000 t takarmányélesztő 140,000—210,000 t húsnak felel meg, amivel legalább is 200—500,000 tenyészmarha élete, tejhozadéka volna megmenthető. A szakkörök ellenvéleménye az, hogy a békeidőben q-ánként 100—150 koronáért előállítható erőtakarmányra, sőt húspótlóra szükség nincsen. Nézetem szerint azt, hogy mennyi állat levágását követeli meg még a háború alatt a katonaság erőteljesebb élelmezése és hogy alakul majd ki a jövő, milyen hiányok maradnak fenn a fehérje-táplálékokban: megmondani nem lehet. Többen attól félnek, hogy a kormány a tárgyalat célra a melásszét lefoglalja. Melássze nélkül pedig sok hulladéktakarmányt (kukoriczacsutka, pelyva stb.) az állatok nem tudnak jól kihasználni. Németország évi 430,000 tonna melásszét termel. Az új ipar szükséglete azonban 818,000 t melássze volna. A fennmaradó hiány az eddig kivitelre gyártott közel 600,000 t czukorból volna fedezhető. Kétséges különben az is, hogy akár Németország, akár hazánk a háború után fölösleges czukortermelését a külföldön elhelyezheti-e. A czukorgyárakban fekvő tőke és a nekik kapás növényt termelő föld változatlan kihasználásáról, a kapás és nem kapás termények között szükséges arány betartásáról, ha az bizonyos áldozatokkal jár is, gondoskodni kell.

Leimmermann és Pfeiffer¹ viszont az összes hadicélok alól felszabaduló ammóniát trágyaként akarja értékesíteni és érvük szintén helytálló, mert 1 q. ammónszulfáttal 3·6 q. búza és 8 q. szalma, vagy 4·8 q. árpa és 5·9 q.

¹ Zuntz a Delbrück-féle tervet *Ersatzmittel* című előadásában (Brenneri Zeitung, 1916. jan. 18.) nem tartja célravezetőnek, mert az élesztőtermelés lényeges czukor- és némi fehérje-vesztéssel is jár. Zuntz kísérletei szerint ammónsókkal a kérődzőknél az összes fehérjeszükségletnek egyharmadát jól pótolhatjuk. A kérődzők gyomrában élő baktériumflóra ugyanis az ammóniát baktériumsejt-fehérjévé dolgozza föl, amelyet az állatok már meg tudnak emészteni és az így ki nem használt ammóniarészlet a trágyában hasznosul.

szalma, vagy 25 q. burgonya és 8 q. levélzet, vagy 30 q. cukorrépa és 20 q. levélzetben való többtermés érhető el. A tervezet szerint a takarmányélesztőhöz 85,000 t kénsavas ammóniát vennének. Ezzel trágyázva, a fenti adatok középértékeit alapul véve, 26,050 t emészthető fehérjét és 405,230 t egyéb keményítőértéket termelnének. 300,000 t takarmányélesztőben 126.600 t emészthető fehérje és 207,000 t keményítőérték van, amelynek termelése 412.800 t keményítőérték feláldozásával jár. Elvonva a mezőgazdaságtól az ammóniátrágyát, 405,230 + 412,800 t keményítőérték elvesztésével csak 100,555 t emészthető fehérjetöbbletet nyerének, vagyis a hízalástól 611,029 t keményítőértéket vonnának el. Föltételezve, hogy ettől el is tekintve, a mezőgazdaságnak elegendő ammónia fog jutni, úgy nézetem szerint a mai időben kívánatos volna, hogy 205,800 t keményítőérték feláldozásával közel 100,555 t-val több fehérjét nyerhessünk; más szóval, ha 1 kg cukorból 3 kg mûhúst kapnánk. Mint érdekes tanulságot vonhatjuk le, hogy a föld a nyújtott ammóniának csak $\frac{1}{3}$ -át, 85:26 arányban adja vissza, mint emészthető fehérjét; ellenben az élesztő 85:127 arányban megsokszorozza. Mi, akik a német állatállomány és cukorkészlet nagyságát nem ismerjük, a tervezet helyességéről bírálatot mondani nem tudunk.

Minél tovább tart a háború, Delbrück javaslata annál indokoltabb. Németország cukorrépatermelését már most a legnagyobbra óhajtja fokozni.

Nálunk békeidőben e mesterséges tápanyag-iparnak egyelőre jövője nem lesz. A hulladéktermékeknek a közéletmezés céljaira való megmentése azonban nemcsak a vegyészre fog újabb és nagyobb feladatokat róni, de e termékeknek a mikroorganizmusok segélyével való javítása, tökéletesítése a mikológusok számára is hálás feladat lesz.

Másik tanulságunk, amelyet a mai időkben levonhatunk, hogy tetszetős jelszavak helyett minden erőnket a hazai állatállomány megtartására kell fordítanunk. Hogy a hazánk területi épségéért is folyó nagy küzdelemben úgy magunknak, mint szövetségeseinknek is élelemmel való ellátása nagy erőpróbáját a szélsőségesen fokozott húsfogyasztás dacára eddigelé mégis csak megállhattuk, az a 30 év óta folytatott és cél tudatos állattenyésztő politikának egyik eredménye.

Erjedéssel kapcsolatos termékek és jelenségek.

Rovatvezető: *Osztrovszky Antal.*

Az élesztő nitrogéntartalmú alkotórészei. Meisenheimer Jakob. A szerző kizárólag az élesztők elbomlásakor keletkező monoaminosavakkal foglalkozik. Két élesztőtörzset használ fel vizsgálataira: a felső erjedésű RXII szeszélesztőt és az alsóerjedésű RK sörélesztőt. Az élesztő fehérjeanyagait toluól jelenlétében önemésztés útján bontotta el. A monoaminosavak meghatározásakor Fischer észter-eljárását követte. A szerző az élesztő-fehérje bomlástermékei gyanánt a glikokollt, alanint, valint, leucint, prolint, fenilalanint, aszparagint és glutaminsavat, tirozint, triptophant és nem egészen határozottan a serint és cystint mutatta ki. A glukozamint az önemésztés után visszamaradó sejthulladékokból szintén tiszta állapotban elkülönítette. Véleménye szerint az élesztőben minden valószínűség szerint valamilyen aminosavjavféléseg is előfordul. (*Wochenschrift f. Brauerei 32, 325—6. I.*)

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémiai-ásványtani szakosztályának (148.) rendes ülése 1916. február 29-én.

Elnök: Ilosvay Lajos; jegyző: Halmi Gyula. Jelen van 46 tag és vendég.

1. Elnök az ülést megnyitja és utalással arra, hogy az 1913. évi január 28-iki 128. rendes ülésen három évre megválasztott alelnök és szerkesztő-bizottság, továbbá az 1914-ben a ciklusból hátralévő két évre választott elnök és az 1915-ben a hátralévő 1 évre választott jegyző-szerkesztő megbízatása lejárt, fölkéri a szakosztály tagjait, hogy a szakosztályi ügyrend értelmében titkos szavazással három évre új elnököt, alelnököt, jegyző-szerkesztőt és szerkesztő-bizottságot válasszanak. A szavazatok összegyűjtésére a szakosztály elnök javaslatára 3 tagú szavazatszedő-bizottságot küld ki, amelynek tagjai Ferentzy József (elnök), továbbá Berkó József és Trambics János.

A szavazás idejére elnök az ülést felgyúszti.

2. A szavazás befejeztével elnök az ülést újból megnyitja és fölkéri 'Sigmond Elek tagtársát, hogy a *mesterséges zeolitek kémiai és fizikai sajátságairól* hirdetett előadását tartsa meg.¹

Szilasi Jakab megemlíti, hogy azt a folyamatot, amely a szikes talajokban végbemegy, a zeolites víztisztításban (permutit-eljárás) gyakorlatilag nagyban is alkalmazzák a vizek lágyítására. 'Sigmond Elek megjegyzi erre, hogy a permutit és a zeolitek között az a különbség, hogy a permutit izzítással, tűzi úton, az általa használt zeolitek ellenben hidegen, vízi úton készültek, mert a talajban természetesen csak nedves úton való képződésről lehet szó; magas hőmérsékletek ott nem állanak rendelkezésre. A talajra e zeolitek jelenlétét kísérletileg kellett beigazolni. A rossz szikeseket tapasztalása szerint gipszszel, amelyet főként a szóda eltüntetése céljából szoktak használni, éppen e szikes talajok nagy zeolittartalma folytán nem lehet kellőképpen megjavítani.

3. Elnök fölkérésére Ferentzy József,

¹ Az előadás a Magyar Kémiai Folyóiratban meg fog jelenni.

a szavazatszedő-bizottság elnöke beszámol a szavazás eredményéről. Beadott 34 érvényes szavazatot. Az elnöki tisztségre Ilosvay Lajos 33, Buchböck Gusztáv 1 szavazatot kapott. Az alelnöki tisztségre Buchböck Gusztáv 12, Helvey Tivadar 10, Szarvasy Imre 4, Bugarszky István 4 és Messinger József 1 szavazatot kapott; a jegyző-szerkesztő tisztségre Halmi Gyula 27, Buchböck Gusztáv 2, Zemplén Géza 1 és Neumann Zsigmond 1 szavazatot kapott. A szerkesztő-bizottsági tagságra szavazatot kaptak: Fabinyi Rudolf 24, Karlovsky Geyza 21, Szarvasy Imre 21, Weszelszky Gyula 20, Buchböck Gusztáv 18, Pfeifer Ignác 16, Franzénau Ágoston 15, Bugarszky István 10, 'Sigmond Elek 10, Konek Frigyes 4, Ferentzy József 3, Hevesy György 3, Gróh Gyula 2, Ilosvay Lajos 2, Balló Rezső, Grittner Albert, Jambor József, Mauthner Nándor, Rex Sándor és Szilágyi Gyula 1—1 szavazatot. Megválasztottak tehát három évi megbízatással szakosztályi elnökké: Ilosvay Lajos, alelnökké: Buchböck Gusztáv, jegyző-szerkesztővé: Halmi Gyula és a szerkesztő-bizottság tagjaivá: Buchböck Gusztáv, Fabinyi Rudolf, Karlovsky Geyza, Pfeifer Ignác, Szarvasy Imre és Weszelszky Gyula. — A választás eredményét a szakosztály éljenzéssel veszi tudomásul. Ilosvay Lajos elnök a maga és tisztársai, valamint a szerkesztő-bizottság tagjai nevében köszönetet mond a szakosztály bizalmáért; hangoztatja, hogy a tisztikar és szerkesztő-bizottság törekvése mindig az lesz, hogy a szakosztály munkálkodását elősegítsék és eredményessé tegyék, s érdekeit mindenkor megvédjék. Meggyőződése, hogy a szakosztály jövőbeli működése a nagy, országos kérdések megvitatásában sem lesz közömbös és a szakosztály legelevenebb tevékenységével a közel jövőben reánk váró nagy feladatok megoldásában nem kicsinyelhető mértékben lesz hivatott közreműködni. Elnök szavai a szakosztály élénk tétsszéllel fogadja, majd több tárgy híján elnök az ülést berekeszti.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *bolti*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszky, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.

Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról. 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915. évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünetnyek naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvényszéki chemia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizésének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyfoky, A szél iránya hazánkban. 18 rajzzal és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ösfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Ilosvay, A torjai büdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányjai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnességi mérések 1899/4. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágocsy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A pétervárad Hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyvmatú táblával és több szövegközti ábrával. 30—20 kor.

Petrovits, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.

Primics, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pótczimjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Oceaánografia. 1 arczképpel és 344 rajzzal. 14—10 kor.

Róna, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolata 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska, Az élelmiszerek chemiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz, A minőségi chemiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
— Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S., A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmund, Mezőgazdasági chemia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A., Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szadeczky, A zempléni szigetegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
4. Wartha, A természetes és mesterséges festőanyagokról.
 13. Keleti, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
 14. Mihálkovich, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
 30. Vámbéry, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
 43. Schmidt, A kristályokról (11 rajzzal).

44. Ring, A fotografozásról (6 rajzzal).
45. Hoitsy, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. Staub, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
49. Kriesch, A rovarok világa (16 ábrával).
50. Szabó, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. Kiss, A chemiai változásokról (7 ábrával).
52. Orley, Az állatok színéről (7 ábrával).
53. Gothard, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. Konkoly, Az égtestek fizikai alkotásáról.
56. Laufenuer, Az idegességről (13 rajzzal).
57. Kont, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. Dollinger, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. Klug, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).

Természettudományi Közlöny. Kapható az I—XLVI. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Fűzve 10—8 kor., kötte 11.20—9.20 kor.

Walther, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzki, Üstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.00—2.50 kor.

Zemplén, Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.

Zemplén, A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1. A Magyar Chemiai Folyóirat 22. évfolyamának 3. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunk ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralékos aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megczímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként Buchböck Gusztáv „Physikai-chemiai mérőműszerek“ című munkájának 10. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év július havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz Than „Qualitativ analysis“, a másodikhoz Lengyel „Quantitativ analysis“, a harmadikhoz Felletár-Jahn „Törvényszéki chemia“, a negyedikhez Nuricsán „Útmutatás a chemiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolcadikhoz Wartha Vincze „Chemia technológia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez 'Sigmund Elek „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez Ruzitska Béla „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz Kosutány Tamás „Mezőgazdasági chemiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez Bartal Aurél „Szerves készítmények előállítása“, a tizenhatodikhoz Scheitz „A minőségi chemiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz Gsell János „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz Zemplén Géza „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz Winkler Lajos „Gyógyszerészi chemia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Chemia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünidő kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat Halmai Gyula szakosztály jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Chemiai Folyóiratba szánt dolgozatok felhasználásában irt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN

THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS

BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV

PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF

SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA

WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. ÁPRILIS

XXII. ÉVFOLYAM. 4. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL

BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

(BUDAPEST, VIII., ESSZTERHÁZY-UTCA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|---|-------|
| A magyar málnalé és málnaszirup chemiai összetétele. Irták: <i>Somogyi Mihály és Weiser István</i> | 49 |
| Adatok élelmiczikkeink és ételeink tápláléértékének megismeréséhez. Irták: <i>'Sigmond Elek és Vuk Mihály</i> | 56 |

A CHEMIA HALADÁSA :

ERJEDÉSSSEL KAPCSOLATOS TERMÉKEK ÉS JELENSÉGEK :

Rovatvezető: *Osztróvszky Antal.*

| | |
|--|----|
| Piroszöllősav, mint az alkoholos erjedés aktiválója | 63 |
|--|----|

SZAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|---|----|
| A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 149. (rendes) ülése 1916. évi márczius hó 28-án | 64 |
|---|----|

MELLÉKLET :

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőmódszerek“ című művének 11. íve.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjen-gösséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat fel-olvastatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgozatosztatot ismertetés czéljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szerint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kívánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyző-könyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP

A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. ÁPRILIS

4. FÜZET.

A magyar málnalé és málnaszirup kémiai összetétele.

Irták: *Somogyi Mihály* és *Weiser István*.

(Vége.)

A *hamu* a málna egyetlen alkotórésze, amely erjedés közben teljesen változatlanul marad és így a friss, valamint az elerjedt málnalére egyaránt jellegzetes. Ugyanez áll a *hamu alkalinitására* is. Összesen 28 kifogástalan mintánk átlagos hamutartalma 100 cm^3 lében 0.514 g . A minimumot egy kerti málna friss leve mutatja, ebben a hamutartalom 0.377 g ; a maximum 0.691 g volt egy erdei málna friss levében. A különböző évjáratbeli elerjedt minták átlagértékei egymástól alig térnek el. Ezek a határok kb. olyanok, aminőket a német málnalé-statisztika adatai mutatnak.

A hamunál állandóbb értékeket szolgáltat a *hamu alkalinitása*, különösen az *alkalinitás száma*, azaz az 1 g hamura vonatkoztatott alkalinitás. A cukortól mentes maradék és a hamutartalom mellett ezek a legértékesebb adatok a málnalé megítélésekor. Az alkalinitás (100 cm^3 lére számítva) minimumát 4.97 -nek, maximumát 9.35 -nek találtuk, átlagértéke pedig 28 friss és elerjedt mintára 6.81 . Az alkalinitás-szám minimuma 11.63 , maximuma 16.81 , az összes mintákból számított átlaga 13.21 .

Az alkalinitás csökkenéséből a lé hígítására következtethetünk, az alkalinitás-szám megváltozása pedig (a mely a lé hígításával nem változik) nem a málnából eredő idegen hamualkotórészek jelenlétére mutat. Az alkalinitás-szám alkáliák vagy alkál karbonátok hozzáadásakor emelkedik, egyéb idegen sók hatására pedig csökken.

A málnalé *szabad savtartalma* meglehetősen tág határok között ingadozik és így a vízzel való hígítást nem mutatja valami érzékenyen. A 100 cm^3 lé közömbösítésére szükséges normállug mennyisége átlagértékben az elerjedt levekben 27.25 , a friss levekben 28.78 cm^3 volt; az előbbieknél a legkisebb érték 24.02 , a legnagyobb 31.27 cm^3 , az utóbbiaknál 23.15 , illetőleg 33.98 cm^3 volt; a kétféle lé között tehát az összes savtartalomban nincsen kifejezett eltérés. A savtartalom illó része (eczetsav) csakis elerjedt málnalében fordul elő számbavehető mennyiségben. Az eczetsavtartalom jól kezelt kifogástalan lében mindig lényegesen kevesebb 0.3% -nál; ennél több eczetsav már hátrányosan befolyásolja a lé arómáját. Az osztrák Codex Alimentariusnak a gyümölcslevek és a szirupok forgalmának szabályozására készüléfelben lévő fejezete szerint a 0.3% -nál több eczetsavat tartalmazó málnalevet romlottnak kell

minősíteni. Nézetünk szerint azonban ezt a határt nem állíthatjuk föl ilyen mereven, mert bár az általunk vizsgált minták eczetsavtartalma átlagban csak 0,21% volt, egy esetben egy egészen jó zamatú mintában 0,36% eczetsavat találtunk.

Málnatörkölylé.

Málnatörkölylének vagy csingérnek nevezzük azt a terméket, amelyet oly módon nyerünk, hogy a kipréselt málnamaradékokra (törköly) tiszta vagy pedig kevés cukrot tartalmazó vizet öntünk és azt bizonyos ideig (rendszerint 24—36 óráig) a törkölyön állni hagyjuk. A felöntött folyadék kisebb-nagyobbfokú erjedésen megy át és eközben a málnamaradékokból különböző anyagokat old ki.

Az ezekből kipréselt törkölylé az elsőrendű málnalénél jóval világosabb színű és bár többé-kevésbé málnazamatú is, a tiszta málnalétől már szaglással is biztosan megkülönböztethető. Ugyanis a málnaszag mellett minden csingérnek szúrós, az eczetes szagtól is megkülönböztethető szaga van, amely akkor is fölismerhető, ha tiszta málnalét felerészben törkölyvel kevernek.

Gazdik János gyógyszerész úr volt oly szíves csingérgészletéből hét mintát rendelkezésünkre bocsátani, amelyeknek kémiai összetétele a IV. táblázatban van feltüntetve.

Ezek az adatok azt mutatják, hogy megfelelő föltételek mellett készített törkölylevek kémiai elemzéssel alig különböztethetők meg a valódi málnalétől. A cukortól mentes szárazanyag, a hamu, az alkalinitás és a szabad sav mennyisége olyan közel állanak a gyenge, sőt közepes minőségű első sajtolású levek ugyanezen adataihoz, hogy a törkölylé fölismeréséhez az általunk vizsgált minták esetében nem szolgálhatnak alapul.

A törkölylé összetétele természetesen igen különböző lehet; függ attól, hogy mennyire volt kisajtoltva a törköly, azután a felöntésre használt vízmennyiség arányától. A hidraulikus sajtóval alaposan kisajtolt törköly második sajtolásából eredő lé mindenestre fölismerhető lesz összetétele alapján. Az általunk vizsgált mintákat csupán üresebb, gyengébb zamatjuk különböztette meg az eredeti levektől, meg kell azonban jegyeznünk, hogy volt közöttük több olyan is, amelyek még zamat dolgában is felülmúlták a rossz kezeléssel lefokozott minőségű, bár higítatlan, eredeti málnamintáink némelyikét (21. és 22. sz. minták).

A málnaszirup vizsgálata.

A málnaszirup vizsgálata során a fizikai tulajdonságok (átlátszóság, szín, zamat, romlottság, stb.) megállapítása után két vezető szempont irányadó:

1. El kell dönteni, vajjon a szirup készítéséhez használt lé higítatlan és hamisítatlan volt-e?

2. Meg kell állapítani, hogy tiszta málnaleven és nádcukron kívül használtak-e a szirup készítéséhez egyéb anyagokat is és ha igen, minő anyagokat (keményítőszirup, festék, konzerváló anyag, stb.)?

4. táblázat.

| Sorszám | Málna-törköly | Fajsúly 15°C-on | Száraz- anyag | Invert- cukor | Nád- cukor | Összes cukor | Cukortól mentes maradék | Hamu | Nitrogén | Alkohol | Összes savra | Illó- savra | Észteri- fikált savra | 100 cm ³ lére | 1 g hamura |
|---------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-------|----------|---------|-----------------|----------------|--|-----------------------------|---------------|
| | | | gramm 100 cm ³ lében | | | | | | | | | | 100 cm ³ lére elhasz- nált cm ³ n lúg | | |
| 1 | 1915. évi | 1-0110 | 3-53 | 0-41 | 0-07 | 0-48 | 3-05 | 0-367 | 0-022 | 1-34 | 20-41 | 2-54 | 1-98 | 0-75 | 12-92 |
| 2 | 1915. évi | 1-0105 | 3-28 | 0-39 | 0-06 | 0-45 | 2-83 | 0-360 | 0-026 | 1-17 | 20-91 | 6-47 | 2-05 | 4-78 | 13-33 |
| 3 | 1914. évi 376 literből | 1-0127 | 4-03 | 0-37 | 0-04 | 0-41 | 3-62 | 0-390 | 0-022 | 1-55 | 22-41 | 3-40 | 1-30 | 4-83 | 12-23 |
| 4 | 1914. évi | 1-0111 | 3-51 | 0-37 | 0-02 | 0-39 | 3-12 | 0-413 | 0-017 | 1-35 | 20-07 | 3-19 | 2-05 | 4-85 | 11-78 |
| 5 | 1912. évi 360 literből | 1-0150 | 4-37 | 0-48 | 0-03 | 0-51 | 3-86 | 0-394 | 0-021 | 1-01 | 20-42 | 2-90 | 1-07 | 5-40 | 13-70 |
| 6 | 1912. évi | 1-0174 | 5-30 | 0-71 | 0-07 | 0-70 | 4-52 | 0-506 | 0-028 | 1-66 | 30-23 | 3-75 | 1-15 | 7-90 | 15-60 |
| 7 | 1912. évi | 1-0115 | 3-64 | 0-35 | 0-04 | 0-39 | 3-25 | 0-417 | 0-015 | 1-39 | 20-20 | 3-00 | 2-30 | 5-45 | 13-08 |
| | Legkisebb érték | 1-0105 | 3-29 | 0-35 | 0-02 | 0-39 | 2-83 | 0-360 | 0-015 | 1-01 | 20-07 | 2-54 | 1-07 | 4-75 | 11-78 |
| | Legnagyobb érték | 1-0174 | 5-30 | 0-71 | 0-07 | 0-78 | 4-52 | 0-506 | 0-028 | 1-66 | 30-23 | 6-47 | 2-30 | 7-90 | 15-60 |
| | Átlagos érték | 1-0127 | 3-95 | 0-44 | 0-05 | 0-49 | 3-46 | 0-407 | 0-022 | 1-35 | 22-09 | 3-61 | 1-70 | 5-42 | 13-23 |
| | Szukkuszok legkisebb ér- téke | 1-0088 | 3-33 | 0-27 | 0 | 0-27 | 3-06 | 0-412 | 0-010 | 1-44 | 23-20 | 2-49 | 0-29 | 5-70 | 11-63 |
| | Szukkuszok átlagos értéke | 1-0142 | 4-67 | 0-53 | 0-04 | 0-57 | 4-10 | 0-527 | 0-020 | 2-10 | 27-25 | 3-55 | 2-14 | 6-89 | 13-09 |

4*

A *külső tulajdonságok* közül a színárnyalatról, a szín élénkségéről helyesebb képet nyújt a szirup hígított, semmint eredeti állapotában, ezért ennek megállapításakor nagyon ajánlatos a 10%-os oldat színét megfigyelni. Tapasztalataink szerint a színmegállapításnak ilyen módja esetén sokszor máris következtethetünk a szirup festett, vagy a felhasznált lé hígított voltára. A szag és zamat jellemzésében is előnyös a 10%-os oldatra támaszkodni; az eczetes szag és íz mellett persze az illó sav mennyisége szolgáltatja a tárgyi alapot annak eldöntéséhez, hogy valamely szirupot romlottnak minősítsünk-e?

A kémiai vizsgálatban az első szempontnak (vagyis annak, hogy a szirup hamisítatlan léből készült-e), tisztázásához amaz alkotórészek mennyiségéből indulunk ki, amelyek a nyers lé megítélésekor is irányadók. Ezek az alkotórészek elsősorban a hamu és az alkalinitás. A cukortól mentes maradék a szirupokra korántsem olyan megbízható adat, mint a nyers lére: ugyanis a sziruphoz hasonló töménységű cukros oldatok szárazanyagtartalmának meghatározása (különösen keményítősziruptartalom esetén), valamint az a körülmény, hogy a cukortartalmat is sokszoros hígításban határozzuk meg, az egyébként is csekély cukortól mentes szárazanyag értékének pontosságát igen érzékenyen befolyásolja. Másrészt meg az esetleg hozzákevert keményítőszirup dextrinjai módfelett szaporíthatják a szárazanyag cukortól mentes részét (V. táblázat 12. és 19. sz.). Csupán egyes esetekben, így keményítősziruptól mentes műtermékekben, jellemző az alacsony cukortól mentes maradék (V. táblázat 22. sz.). A szirupok szabad savtartalma sem tájékoztató adat, minthogy egyes országokban (Ausztria) nem tilos kevés citromsavat adni a szirupokhoz.

Látjuk tehát, hogy a málnaszirup nyersanyagául használt lé vizezett vagy hamisítatlan voltára főként a szirup hamutartalmából és alkalinitásából következtethetünk. Emez alkotórészek mennyiségének megítélésekor abból kell kiindulnunk, hogy a málnaszirup tulajdonképpen cukorral erősen hígított lé, ennél fogva az alkotórészek mennyiségeit az eredeti lére kell átszámítanunk, hogy tiszta képet kaphassunk. Így pl. az V. táblázatban az 1. sz. szirup cukortartalma 57·76%, tehát $100 - 57·76 = 42·42\%$ lé van benne. A szirup hamutartalma 0·178%, amiből megállapíthatjuk, hogy a készítéséhez vett lé hamutartalma $\frac{0·178 \times 100}{42·42} = 0·421\%$ volt.

Épp így számítjuk ki, hogy 100 g nyers lé alkalinitása $\frac{2·63 \times 100}{42·42} = 6·23 \text{ cm}^3$ n/1 savnak felelt meg. Azt, hogy a nyers lének is volt némi cukortartalma, továbbá, hogy a szirup főzésekor a lé valamelyest veszít víztartalmából, figyelmen kívül hagyhatjuk e számításokor, annál is inkább, mert ez a két tényező ellentétes irányban befolyásolja az eredményt.

A 22. sz. szirupra, amely műtermék, utánzat, e számítás a következőket eredményezi: a hamutartalom $\frac{0·115 \times 100}{100 - 56·20} = 0·263\%$, az alkalinitás pedig $\frac{1·14 \times 100}{100 - 56·20} = 2·60$ lett volna a nyers lében, ami kétségtelenül mutatja, hogy ez nem lehetett hamisítatlan málnalé. Hogy ez a szirup utánzat és egyáltalán mentes mindenféle málnalétól, ezekből az

adatokból még nem állapíthatjuk meg, ezt más körülmények alapján dönthettük el.

A 26. sz. szirupra, amely 50% törkölylével hígított léből készült, számításunk szerint a hamu $\frac{0.122 \times 100}{100 - 62.52} = 0.328$, az alkalinitás pedig $\frac{1.70 \times 100}{100 - 62.52} = 4.54$ volt a nyers lében. Ezek a számok alacsony voltak kal elárulják a nyers lé hígítását.

A málnaszirup vizsgálatának másik célja: a málnaleven és nádcukron kívül esetleg hozzákevert idegen anyagok kimutatása és meghatározása. Az általánosan használt keményítőcukor jelenlétét elárulja a szirup invertált oldatának polározása, amely kifogástalanul előállított készítményeknél *mindig negatív*. A 8%-os invertált oldat *balraforgatása*, bár a czukortartalom szerint ingadozik, a legtöbb esetben meghaladja a 2°-ot és 1.5°-nál nem kisebb. Ha ennél kisebb a balraforgatás, vagy éppenséggel jobbraforgató az invertált szirupoldat: úgy keményítőcukrot tartalmaz, amit minőleges reakcióval könnyű igazolni (V. táblázat 19. és 21. sz. szirupok). A forgatás mértékét használjuk fel a keményítőcukor mennyiségének megállapítására is.

Ezenkívül málnaszirupokban a leggyakrabban előforduló idegen anyagok: mesterséges édesítők (szaccharin, dulcin), mesterséges festékek, idegen gyümölcslevek, konzerválóanyagok, idegen savak, mesterséges aromás anyagok. Mindezek kimutatásának módjait e helyütt nem tárgyaljuk.

A málnaszirupkészítmények utánzott voltát a tárgyalat alkotórészek összessége alapján ismerjük föl. A 22. sz. szirupnak pl. már hamutartalma és alkalinitása is eltér a rendestől. De feltűnően kevés benne a czukortól mentes szárazanyag, szaga és íze is czukorkára emlékeztet és semmi sincsen benne a málna zamatjából. Ez a termék nem egyéb, mint invertcukorszirup, amelyet mesterséges zamatos anyagokkal és kátrányfestékekkel iparkodtak málnasziruphoz hasonlóvá tenni.

Vizsgálataink során 28 málnaszirupmintát vettünk vizsgálat alá. Ezek közül kettő házi készítmény és pedig Gazdik János úr készítménye; utóbbiak egy része — éppen a tanulság kedvéért — törkölyléből, egy pedig tiszta lé és törkölylé keverékéből készített szirup. Ezekről a termékekről tudjuk, hogy milyen nyers léből készültek, sőt a Gazdik-féle szirupok egy része az általunk vizsgált és a II. és IV. táblázatban közölt levekből, illetőleg csingérekéből készült. Szükségesnek tartottuk továbbá néhány kereskedésbeli, közöttük egy-két Ausztriából behozott minta megvizsgálását is.

A kereskedelmi minták közül a 19. sz. minta 10%, a 21. sz. minta pedig 15% keményítőszirupot tartalmazott. Kátrányfestékekkel voltak megfestve a 19, 20, 22 és 23. sz. kereskedelmi minták.

Mintáink közül, kristálytisza átlátszóságukkal, mély tüzes, rubinvörös színükkel és kitűnő zamatjukkal kiváltak a Gazdik-féle készítmények, ami amellettszól, hogy a helyesen kezelt léből hibátlanul feldolgozott málnaszirup tulajdonságait egyáltalában nem szükséges mesterségesen javítani, mint azt egyes gyakorlati emberek hangoztatják. A hibák forrása az, hogy már a málnaczevre erjesztésekor sem járnak el kellő hozzáértéssel, minélfogva ezetes levet kapnak; azután tudnunk kell, hogy a málnalé teljes kitisztulásáig és „beéréséig“ gondos pincze-

5. táblázat. Málna-

| Sorszám | A szirup eredete | Külső tulajdonságok | Fajsúly 15 C°-on | Szárz- | Invert |
|---------|---|--|------------------|---------------|--------|
| | | | | anyag | czukor |
| | | | | százalékokban | |
| 1 | Házi készítmény 1915. évi kerti málnából | Borvörös, kissé zavaros; zamatos, savanykás mellékízzel | 1·2905 | 60·10 | 32·74 |
| 2 | Házi készítmény 1915. évi erdei málnából | Borvörös, kissé zavaros, zamatos | 1·3035 | 64·09 | 26·10 |
| 3 | Budapesti gyógyszer-tár készítménye 1915. évi | Borvörös, kristálytisza, zamatos | 1·3308 | 67·70 | 22·00 |
| 4 | G. J., 1912. évi léből (II. t. 10. sz.) | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3475 | 69·58 | 33·03 |
| 5 | G. J., 1912. évi léből (II. t. 8. sz.) | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3291 | 66·70 | 22·27 |
| 6 | G. J., 1914. évi léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3113 | 70·16 | 19·16 |
| 7 | G. J., 1915. évi léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3591 | 71·38 | 27·63 |
| 8 | G. J., 1912. évi léből (II. t. 7. sz.) | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3450 | 69·25 | 37·07 |
| 9 | G. J., 1912. évi léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3364 | 67·90 | 37·56 |
| 10 | G. J., 1912. évi léből (II. t. 9. sz.) | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3329 | 67·30 | 19·26 |
| 11 | G. J., 1912. évi 630 liter léből (II. t. 16. sz.) | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3626 | 71·95 | 41·16 |
| 12 | G. J., 1912. évi 113 liter léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3382 | 68·10 | 22·40 |
| 13 | G. J., 1912. évi 180 liter léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3504 | 70·15 | 36·96 |
| 14 | G. J., 1912. évi 380 liter léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3348 | 67·61 | 20·30 |
| 15 | G. J., 1912. évi 175 liter léből | Sötét borvörös, tiszta átlátszó, kitünő zamattal | 1·3395 | 68·32 | 24·06 |
| 16 | Budapesti gyárból, 1915. évi léből (II. t. 20. sz.) | Borvörös, zavaros, a málnazamat mellett erősen eczetes szagú | 1·3296 | 66·60 | 12·34 |
| 17 | Troppai gyárból | Borvörös, átlátszó, kellemes zamatu | 1·3259 | 66·30 | 64·65 |
| 18 | Budapesti gyárból | Barnásvörös, erősen eczetes szagú | 1·3471 | 69·59 | 28·32 |
| 19 | Budapesti gyárból („Legfinomabb” jelzéssel) | Barnásvörös, átlátszó, kellemes zamatu | 1·2906 | 60·10 | 42·76 |
| 20 | Budapesti gyárból | Borvörös, átlátszó, erősen eczetes szagú | 1·3188 | 65·17 | 21·20 |
| 21 | Szepesi gyárból | Barnásvörös, átlátszó, kellemes zamatu | 1·3312 | 67·04 | 32·32 |
| 22 | Budapesti gyárból | Sötétvör., átlátszó, cukorka izü és szagú | 1·2685 | 56·76 | 53·52 |
| 23 | Bécsi gyárból („Szavatolt tiszta” jelzéssel) | Sötétvörös, kellemes zamatu; kevés cukor kikristályosodott | 1·3511 | 70·19 | 60·20 |
| 24 | G. J., 1914. évi csingérből | Világosabb borvörös, kellemes zamatu | 1·3382 | 68·09 | 17·01 |
| 25 | G. J., 1914. évi csingérből | Világosabb borvörös, kellemes zamatu | 1·3540 | 70·60 | 37·26 |
| 26 | G. J., 50% lé + 50% csingér keverékéből | Világosabb borvörös, kellemes zamatu | 1·3097 | 63·55 | 35·65 |
| 27 | G. J., 1912. évi 360 liter csingérből | Világosabb borvörös, kellemes zamatu | 1·3207 | 65·22 | 20·48 |
| 28 | G. J., 1912. évi 200 liter csingérből | Világosabb borvörös, kellemes zamatu | 1·3401 | 68·38 | 25·08 |

szirupok összetétele.

| százalékokban | Nádcukor | Összes cukor | Czuktól mentes maradék | Hamu | Nitrogén | Alkohol | Összes sav | Illó sav | 100 g szirupra | 1 g hamura | 8%-os oldat polározása 20 cm-es csőben |
|---------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------|---------------|---------|------------|----------|----------------|------------|--|
| | alkalinitás (cm ³ n sav) | 100 g szirupra elhasznált cm ³ n lúg | alkalinitás (cm ³ n sav) | inverzio előtt | inverzio után | | | | | | |
| 25-02 | 57-76 | 2-34 | 0-178 | 0-023 | 0 | 12-25 | 2-25 | 2-63 | 14-77 | +1-76 | -2-00 |
| 37-01 | 63-11 | 0-98 | 0-337 | 0-020 | 0 | 16-00 | 0-87 | 4-66 | 13-82 | +2-30 | -2-80 |
| 44-15 | 66-15 | 1-55 | 0-201 | 0-027 | 0 | 9-70 | 1-00 | 2-35 | 11-70 | +4-10 | -2-22 |
| 35-31 | 68-34 | 1-24 | 0-197 | 0-006 | 0-43 | 10-25 | 1-75 | 2-40 | 12-20 | +3-22 | -2-23 |
| 42-90 | 65-17 | 1-53 | 0-199 | 0-007 | 0-63 | 9-80 | 1-40 | 2-54 | 12-81 | +3-95 | -2-25 |
| 49-81 | 68-97 | 1-19 | 0-314 | 0-023 | 0-34 | 9-50 | 1-25 | 3-75 | 12-00 | +4-69 | -2-25 |
| 42-31 | 69-94 | 1-44 | 0-258 | 0-011 | 0-31 | 10-60 | 1-00 | 2-68 | 10-36 | +3-98 | -2-12 |
| 30-44 | 67-51 | 1-74 | 0-222 | 0-011 | 0-67 | 11-00 | 1-12 | 3-11 | 13-97 | +2-00 | -2-20 |
| 29-39 | 66-95 | 0-95 | 0-314 | 0-025 | 0-74 | 8-75 | 2-10 | 3-00 | 9-53 | +1-95 | -2-60 |
| 46-40 | 65-66 | 1-64 | 0-235 | 0-008 | 0-64 | 11-75 | 1-25 | 2-10 | 13-17 | +4-46 | -2-22 |
| 29-85 | 71-01 | 0-94 | 0-267 | 0-007 | 0-40 | 11-62 | 1-50 | 3-10 | 12-14 | +1-95 | -2-07 |
| 43-61 | 66-01 | 2-09 | 0-231 | 0-016 | 0-36 | 12-38 | 1-60 | 3-30 | 14-26 | +4-15 | -2-38 |
| 32-15 | 69-11 | 1-04 | 0-227 | 0-015 | 0-64 | 12-00 | 1-62 | 2-90 | 12-74 | +2-59 | -2-00 |
| 46-38 | 66-68 | 0-93 | 0-234 | 0-011 | 0-58 | 10-62 | 1-62 | 3-06 | 13-07 | +4-30 | -2-23 |
| 42-70 | 66-70 | 1-56 | 0-227 | 0-031 | 0-53 | 12-12 | 1-62 | 2-94 | 12-93 | +4-00 | -2-38 |
| 53-38 | 65-72 | 0-88 | 0-228 | 0-017 | 0 | 7-00 | 4-98 | 2-77 | 12-12 | +5-70 | -2-14 |
| 0-65 | 65-30 | 1-00 | 0-214 | 0-037 | 1-04 | 9-50 | 1-25 | 3-14 | 14-61 | +1-78 | -2-20 |
| 40-07 | 68-39 | 1-20 | 0-188 | 0-004 | 0-70 | 8-00 | 4-00 | 2-60 | 13-94 | +3-98 | -2-22 |
| 14-25 | 57-01 | 3-36 | 0-209 | 0-024 | 0-82 | 10-00 | 0-50 | 2-67 | 12-75 | — | -0-40 |
| 42-47 | 63-67 | 1-50 | 0-222 | 0-018 | 1-17 | 7-42 | 4-00 | 2-50 | 11-26 | +4-00 | -2-04 |
| 26-53 | 58-85 | 8-19 | 0-211 | 0-004 | 0-69 | 6-85 | 1-80 | 2-24 | 11-24 | +4-68 | +1-01 |
| 2-68 | 56-20 | 0-56 | 0-115 | 0-007 | 1-28 | 5-37 | 1-42 | 1-14 | 9-93 | +1-59 | -1-75 |
| 8-50 | 68-70 | 1-49 | 0-182 | 0-019 | 0-66 | 13-20 | 0-62 | 2-05 | 11-19 | +1-04 | -2-15 |
| 49-98 | 66-99 | 1-10 | 0-200 | 0-023 | 0-43 | 10-40 | 1-00 | 2-51 | 12-55 | +4-95 | -2-15 |
| 31-26 | 69-52 | 1-08 | 0-176 | 0-007 | 0-43 | 8-12 | 1-25 | 1-91 | 10-66 | +2-36 | -2-16 |
| 26-87 | 62-52 | 1-03 | 0-122 | 0-009 | 0-79 | 10-25 | 1-50 | 1-70 | 13-93 | +1-92 | -2-10 |
| 43-04 | 63-52 | 1-70 | 0-114 | 0-011 | 0-32 | 8-50 | 1-40 | 2-02 | 11-97 | +4-00 | -2-20 |
| 41-29 | 66-37 | 2-01 | 0-227 | 0-025 | 0-39 | 12-22 | 1-50 | 2-84 | 12-50 | +3-90 | -2-22 |

kezelést igényel, amelyhez éppen olyan szakértelem szükséges, mint a must és bor kezeléséhez. Csakis a hibás kezelésnek tulajdonítjuk, hogy egyes kereskedelembeli, egyébként is kifogástalan összetételű levek és szirupok külső tulajdonságaikban mögötte maradnak még a helyesen kezelt törkölyleveknél, illetve az ezekből készült szirupoknak is.

Szirupmintáinknak a táblázatban feltüntetett összetétele azt mutatja, hogy az ismert eredetű, tiszta levekből készült minták minden esetben olyan értékeket szolgáltatottak, amelyek valódi léből készült voltukat igazolják. Ugyanez áll a kereskedelembeli minták egy részére is, ezek némelyike azonban keményítőszirupot és kátrányfestéket is tartalmazott; egy szirup — mint említettük — utánzat volt. A törkölyléből készült szirupok többnyire olyan adatokat szolgáltatottak, hogy ezek alapján úgy, mint a törkölyleveknél is láttuk, nem lehet megállapítani a vízzel történt hígítást; ez csupán gyengébb minőségű törkölylé használata esetében volt lehetséges.

Adatok élelmiczikkeink és ételünk táplálóértékének megismeréséhez.

Irták: *Sigmond Elek és Vuk Mihály.*

(Vége.)

A 7. táblázat tartalmazza a kész húseledek kémiai összetételét, a 8. táblázat pedig az ezekből az adatokból kiszámított hőértékeket.

7. táblázat.

Néhány kész húsetel kémiai összetétele.

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel neve | Víz | Fe- hérje | Zsír | Hamu | Meg nem határozott rész |
|---------|------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|-------|------|-------------------------|
| | | | s z á z a l é k o k b a n | | | | |
| 1 | II. 12 | Főtt marhahús | 64·02 | 35·62 | 4·42 | — | — |
| 2 | II. 21 | Főtt marhahús | 58·10 | 33·25 | 7·33 | 0·73 | 0·59 |
| 3 | IV. 16 | Főtt marhahús | 56·41 | 28·87 | 14·52 | 0·70 | — |
| | | <i>Középték</i> | 59·51 | 32·58 | 8·78 | 0·71 | — |
| 4 | III. 6 | Párolt felsálszelet | 54·42 | 25·94 | 20·17 | 0·87 | — |
| 5 | III. 27 | Párolt felsálszelet | 61·75 | 29·75 | 12·27 | 0·87 | — |
| 6 | IV. 10 | Párolt felsálszelet | 52·45 | 26·75 | 18·16 | 1·32 | 1·32 |
| | | <i>Középték</i> | 56·21 | 27·48 | 16·90 | 1·02 | — |
| 7 | II. 27 | Székelygulyás | 77·66 | 10·25 | 8·71 | 1·66 | 1·72 |
| 8 | II. 28 | Húspogácsa vagdalt húsból | 57·20 | 20·06 | 1·72 | 2·30 | 18·72 |
| 9 | V. 5 | Sült sertéscsomb | 68·25 | 25·81 | 6·45 | 0·98 | — |
| 10 | V. 5 | Főtt bécsi virstli | 71·48 | 11·19 | 12·12 | 0·44 | 4·77 |
| 11 | V. 7 | Főtt füstölt kolbász | 35·97 | 20·00 | 37·28 | 1·98 | 4·77 |

A kész húseledek összetételéből azt látjuk, hogy a legtöbb fehérjét a főtt marhahús tartalmazza, a legkevesebbet a székelygulyás. Ez mindenesetre máris arra enged következtetni, hogy a marhahús vízben való főzésekor csak kevés fehérje mehet a húslevesbe. A párolt

felsálszelet fehérjetartalmát tekintve, a második helyre jutott, a sertéssült pedig a harmadikra. A fehérje sorrendjének ilyen módon való megváltozása nagyrészt a víztartalom megváltozásának tulajdonítható. Mert már a párolt felsálszelet, amely a legtöbb vizet tartalmazó sovány marhacszombból készült, a párolás közben a legtöbb vizet veszítette, a félkövér sertéscszombból készült sült pecsenye pedig alig változtatta meg eredeti víztartalmát. A legfeltűnőbb azonban az, hogy a sertéscszomb sütés közben eredeti zsirtartalmából lényegesen veszített. Ez az eredmény annál váratlanabb, mert mint az ételek készítéséből látni fogjuk és különben is a sült húskészítéséről általánosan ismeretes: a sütéskor még zsírt adunk a nyershúshoz. Ennek a jelenségnek közelebbi megvilágítását a főzés veszteségeinek tárgyalásával kapcsolatban fogjuk megvi ágítani. A székelygulyás és a vagdalt húsból készült húspogácsa sajátos összetételével most egyelőre bővebben nem foglalkozunk, mert különösen az utóbbi esetében már határozottan vegyes táplálékkal van dolgunk. Ezeknek sajátosságait érdemlegesen csak akkor tárgyalhatjuk, ha előbb a növényi eredetű eledeleinket is közelebről megismertük, ami legközelebbi közleményünk feladata lesz. Itt csak annyit jegyezhetünk meg, hogy a székelygulyás a többi húseledelhez viszonyítva, nagyon vizes eledel; a húspogácsa pedig aránylag kevés zsírt és tekintélyes mennyiségű szénhidrátot tartalmaz. A főtt virstli összetétele aránylag kis mértékben változott. Főleg a szénhidrátok mennyisége apadt. A főtt kolbász érezhetőleg vizet vett fel és szintén elveszítette szénhidrátjainak tekintélyes részét.

8. táblázat.

Néhány kész húsetel hőértéke.

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel neve | 100 g kész ételben | | | |
|---------|------------------|---------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|---------------|
| | | | fehérje | zsír | nitrogéntől mentes anyag | összes |
| | | | k a l ó r i a | | | |
| 1 | II. 12 | Főtt marhahús | 142·5 | 39·3 | — | 181·8 |
| 2 | II. 21 | Főtt marhahús | 133·0 | 65·2 | — | 198·2 |
| 3 | IV. 16 | Főtt marhahús | 115·5 | 129·2 | — | 244·7 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>130·3</i> | <i>78·1</i> | — | <i>208·4</i> |
| 4 | III. 6 | Párolt felsálszelet | 103·8 | 179·5 | — | 283·3 |
| 5 | III. 27 | Párolt felsálszelet | 119·0 | 109·2 | — | 228·2 |
| 6 | IV. 10 | Párolt felsálszelet | 107·0 | 161·6 | — | 168·6 |
| | | <i>Középtérték</i> | <i>109·92</i> | <i>150·4</i> | — | <i>260·32</i> |
| 7 | II. 27 | Székelygulyás | 41·0 | 77·5 | 6·88 | 125·4 |
| 8 | II. 28 | Húspogácsa vagdalt húsból | 80·24 | 15·3 | 74·88 | 170·4 |
| 9 | V. 5 | Sült sertéscszomb | 103·24 | 57·4 | — | 160·6 |
| 10 | V. 5 | Főtt bécsi virstli | 44·76 | 107·9 | 19·08 | 171·7 |
| 11 | V. 7 | Főtt füstölt kolbász | 80·0 | 331·8 | 19·08 | 430·9 |

A kész húseledek hőértéke, a megváltozott chemiai összetételnek megfelelőleg, a nyers élelmiszerek hőértékétől szintén lényegesen eltér. Legfeltűnőbb itt is a párolt felsálszelet és a sült sertésczomb megváltozott helyzete. A három vizsgált piaci húsárú közül a félkövér sertésczomb tartalmazta 100 g eredeti anyagra számítva a legtöbb hőértéket (l. 5. táblázat), vagyis 285·7 kalóriát, a sovány marhaczomb pedig, amelyből a párolt felsálszelet készült, a legkevesebbet, t. i. 154·4 kalóriát. A félkövér marhahús eleje, amelyből a főthús készült, 218·2 kalóriával középhelyen állott. A kész ételek közül ezzel ellenkezőleg, a párolt felsálszelet 260·32 kalóriával első helyre emelkedett, a főtt marhahús 208·4 kalóriával utolsó helyre került. A főtt virstlji és kolbász körülbelül megtartották eredeti hőértéküket. A székelygulyás hőértéke a legkevesebb és a húspogácsa is az utolsó rendbe sorakozik.

Mielőtt a főzés-okozta lényeges változások közelebbi okait ismertetnők, érdekesnek véljük rámutatni, hogy a főzés-okozta változásoknak a kész húseledekben foglalt fehérje- és hőérték árára milyen hatásuk volt? Ezt úgy számítottuk ki, hogy számos főzés eredménye alapján meghatároztuk az összes főző-vesztéséget, nem tekintve a már előre levont hulladékanyagot. Ismertük az ebből készült adagok számát, amiből kiszámítottuk, hogy egy adaghoz mennyi nyershúst használtak és mi volt egy adag kész húseledel súlya. A nyershús piaci árából kiszámítottuk az egy adaghoz használt nyershús árát; ebből pedig kiszámítottuk, hogy 1 koronáért mennyi kész húsételt, fehérjét és hőértéket kaptak a kész eledelben? Ezeket a számítási eredményeket tartalmazza a 9. táblázat.

Ebből a táblázatból mindenekelőtt azt látjuk, hogy az összes főző-vesztéség a legnagyobb volt a párolt felsál esetében, mégis a hőértékeket ebben az ételben kapták a legolcsóbban. Ezt csak azzal magyarázhatjuk, hogy a főző-vesztéség zöme olyan anyagokból állott, amelyek hőértéke csekély volt, vagy egyáltalán hiányzott. Ezt összeegyeztethetjük azzal a már fentebb is hangsúlyozott körülménnyel, amelynek értelmében a párolás közben a sovány marhaczomb főképpen csak vizet veszített. A sült sertésczomb ellenkezőleg a legkevesebb főzővesztéssel készült, a nyershúsban legolcsóbb volt a hőértékek ára, mégis a kész sültben a három húsétel között a legmagasabb. Ez a jelenség megint csak úgy magyarázható, hogy a főzővesztéség főképpen olyan anyagokból állott, amelyek hőértéke nagy. Érdekes még az is, hogy a 9. táblázat értelmében egy adag sertéssült volt a legolcsóbb és ennek megfelelőleg 1 koronáért ebből kaphatták súlyra számítva a legtöbb kész húsételt, mégis az eledel táplálóértéke kevesebb, mint azokban az ételekben, amelyekből egy adaghoz a nyershús drágább volt. *Ezt a feltűnő jelenséget már most kívánjuk leszögezni, mert ebből is világosan bebizonyult,*

9. táblázat.

A különféle hústelek főzövesztése, egy adag mennyisége, fehérje és kalóriák árai.

| Sorszám | Mintavétel napja | A hús megnevezése | A főzéshez használt | A kész hús | Főzövesztéség | | A készült adagok száma | Egy adag kész étel súlya gram-mokban | Egy adaghoz használt nyers hús mennyisége | Egy adaghoz használt nyers hús ára fillérekben | Egy koronáért előállított | | |
|---------|------------------|----------------------------|-----------------------|--------------|-----------------|----------------|------------------------|--------------------------------------|---|--|---------------------------|---------|---------|
| | | | ehető rész mennyisége | összes súlya | kilogram-mokban | száza-lékokban | | | | | kész hús étel | fehérje | kalória |
| | | | kilogram-mokban | | | | | | | | | | |
| 1 | II. 7 | Marhahús eleje (főtt) ... | 76:00 | 49:50 | 26:5 | 35:3 | 573 | 89:5 | 150:9 | 25:9 | 330:1 | 107:5 | 695:8 |
| 2 | II. 10 | Marhahús eleje (főtt) ... | 89:95 | 62:60 | 27:35 | 30:4 | 679 | 92:2 | 152:8 | 26:3 | 351:5 | 145:2 | 740:9 |
| 3 | II. 12 | Marhahús eleje (főtt) ... | 87:60 | 58:50 | 29:1 | 33:2 | 682 | 85:8 | 150:3 | 25:8 | 332:6 | 108:36 | 604:7 |
| 4 | II. 14 | Marhahús eleje (főtt) ... | 86:00 | 56:60 | 29:4 | 34:2 | 673 | 84:1 | 150:1 | 25:8 | 325:7 | 106:11 | 686:6 |
| 5 | II. 17 | Marhahús eleje (főtt) ... | 86:80 | 66:40 | 20:4 | 23:5 | 680 | 97:6 | 151:4 | 26:0 | 375:0 | 122:2 | 790:5 |
| 6 | II. 19 | Marhahús eleje (főtt) ... | 88:80 | 58:60 | 30:2 | 34:0 | 680 | 86:1 | 150:8 | 25:9 | 333:0 | 108:5 | 701:9 |
| 7 | II. 21 | Marhahús eleje (főtt) ... | 86:40 | 59:60 | 26:8 | 31:0 | 679 | 87:8 | 150:2 | 25:8 | 339:0 | 110:4 | 680:0 |
| 8 | II. 24 | Marhahús eleje (főtt) ... | 93:50 | 56:70 | 36:8 | 39:3 | 699 | 81:1 | 150:9 | 25:9 | 312:8 | 101:9 | 659:4 |
| 9 | II. 26 | Marhahús eleje (főtt) ... | 88:20 | 59:70 | 28:5 | 32:3 | 691 | 86:4 | 150:5 | 25:88 | 333:5 | 108:7 | 703:0 |
| 10 | II. 28 | Marhahús eleje (főtt) ... | 88:40 | 55:60 | 32:8 | 37:1 | 683 | 81:4 | 150:1 | 25:8 | 316:9 | 103:2 | 668:0 |
| 11 | III. 5 | Marhahús eleje (főtt) ... | 81:10 | 52:20 | 28:9 | 35:6 | 684 | 76:3 | 144:0 | 24:8 | 308:1 | 100:4 | 649:5 |
| 12 | IV. 23 | Marhahús eleje (főtt) ... | 79:60 | 49:50 | 30:1 | 37:8 | 586 | 84:5 | 153:6 | 26:4 | 320:6 | 104:4 | 675:8 |
| 13 | IV. 25 | Marhahús eleje (főtt) ... | 77:50 | 50:60 | 26:9 | 34:7 | 582 | 86:9 | 158:9 | 27:3 | 318:5 | 103:8 | 671:4 |
| 14 | IV. 28 | Marhahús eleje (főtt) ... | 71:50 | 44:60 | 26:9 | 37:6 | 530 | 84:1 | 133:0 | 22:9 | 321:6 | 104:8 | 677:9 |
| 15 | IV. 30 | Marhahús eleje (főtt) ... | 71:40 | 45:75 | 25:65 | 35:9 | 538 | 85:0 | 155:2 | 26:7 | 318:9 | 103:9 | 672:2 |
| | | Összegek | 1252:75 | 826:45 | 426:50 | — | 9639 | — | — | — | — | — | — |
| | | Átlagok | 83:51 | — | — | 34:0 | 642:3 | 85:7 | 151:3 | 26:0 | 330:0 | 107:5 | 695:7 |
| 16 | II. 6 | Ökörzomb (párolt felsál) | 72:50 | 42:80 | 29:7 | 40:9 | 570 | 75:1 | 141:2 | 26:0 | 289:7 | 79:6 | 769:4 |
| 17 | II. 13 | Ökörzomb (párolt felsál) | 85:80 | 43:50 | 42:3 | 50:5 | 685 | 63:5 | 140:1 | 25:8 | 240:3 | 66:0 | 638:2 |
| 18 | III. 6 | Ökörzomb (párolt felsál) | 87:00 | 53:20 | 33:8 | 38:8 | 681 | 78:1 | 139:5 | 25:7 | 304:5 | 78:98 | 808:7 |
| 19 | IV. 24 | Ökörzomb (párolt felsál) | 82:50 | 47:00 | 35:50 | 43:0 | 582 | 80:8 | 147:8 | 27:2 | 296:8 | 81:56 | 788:3 |
| | | Összegek | 327:80 | 186:50 | 141:3 | — | 2518 | — | — | — | — | — | — |
| | | Átlagok | 81:95 | — | — | 43:1 | 629:5 | 74:1 | 142:0 | 26:1 | 284:5 | 78:18 | 755:1 |
| 20 | II. 9 | Sertésczomb (sütéssel) ... | 62:30 | 43:10 | 19:2 | 30:8 | 525 | 82:1 | 136:28 | 23:44 | 351:3 | 90:67 | 564:2 |
| 21 | II. 16 | Sertésczomb (sütéssel) ... | 64:90 | 45:30 | 19:6 | 30:2 | 527 | 85:9 | 141:4 | 24:3 | 354:3 | 91:44 | 569:0 |
| 22 | II. 23 | Sertésczomb (sütéssel) ... | 67:00 | 46:70 | 20:3 | 30:3 | 542 | 86:2 | 138:3 | 23:8 | 361:0 | 93:19 | 579:9 |
| 23 | III. 2 | Sertésczomb (sütéssel) ... | 69:00 | 47:00 | 22:0 | 31:9 | 538 | 87:5 | 141:2 | 24:3 | 360:3 | 92:99 | 578:6 |
| 24 | III. 9 | Sertésczomb (sütéssel) ... | 68:50 | 47:30 | 21:2 | 30:9 | 548 | 86:3 | 140:5 | 24:2 | 358:0 | 92:40 | 574:9 |
| | | Összegek | 331:70 | 229:40 | 102:3 | — | 2680 | — | — | — | — | — | — |
| | | Átlagok | 66:34 | — | — | 30:8 | 536 | 85:6 | 139:6 | 24:0 | 356:7 | 92:06 | 572:9 |

hogy a nyers élelmiszerek összetételéből és piaci árából kész ételünk tápláléértékét és a kész ételben lévő egyes táplálóanyagok és hőértékek pénzértékét helyesen nem számíthatjuk ki.

Ezeknek a különös jelenségeknek megfejtését a főzőveszteségek közelebbi megismerésében találjuk meg. Ismerve az összes főzőveszteséget és a nyersanyag, illetőleg kész étel kémiai összetételét, kiszámítottuk, hogy a főzés közben az egyes táplálóanyagokból, az eredeti anyag ehető részének százalékaira számítva, mennyi volt a veszteség, illetőleg a szaporulat. Majd ezekből az értékekből azt is kiszámítottuk, hogy az eredeti anyagban foglalt egyes alkotórészek eredeti mennyiségének hány százaléka veszett el a főzés folyamán, illetőleg ezek mennyisége hány százalékkal szaporodott? Ezeket a számítási eredményeket tartalmazza a 10. táblázat. Ebben a veszteségeket — jellel, a szaporulatot + jellel fejeztük ki.

10. táblázat.

A kémiai összetétel változása néhány húseleddel főzése közben.

| | Az eredeti nyers anyag 100 grammjára vonatkoztatva | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | összes súly veszté- ség o/o | víz | | fe- hérje | zsír | | hamu | | extrakt |
| | | — o/o | + o/o | — o/o | — o/o | + o/o | — o/o | + o/o | — o/o |
| Főtt marhahús. ... | 34·0 | 24·30 | — | 0·50 | 9·34 | — | 0·35 | — | — |
| Párolt felsálszelet. | 43·1 | 41·52 | — | 0·14 | — | 2·53 | 0·32 | — | — |
| Sült sertéshús. ... | 30·80 | 2·60 | — | 2·89 | 18·32 | — | — | 0·18 | — |
| Főzött bécsi virstli | 4·60 | 2·82 | — | — | 0·23 | — | 0·01 | — | 1·55 |
| Főzött füst. kolbász | 1·60 | — | 14·47 | — | 3·32 | — | 0·63 | — | 8·12 |
| | Az eredeti anyagban foglalt alkotórészek eredeti mennyiségének 100 g-jára vonatkoztatva | | | | | | | | |
| Főtt marhahús. ... | 38·83 | — | 2·39 | 61·73 | — | 42·68 | — | — | — |
| Párolt felsálszelet. ... | 56·49 | — | 0·79 | — | 41·54 | 35·55 | — | — | — |
| Sült sertéshús. ... | 5·22 | — | 13·92 | 80·42 | — | — | 32·72 | — | — |
| Főzött bécsi virstli ... | 3·97 | — | — | 1·95 | — | 23·25 | — | — | 25·41 |
| Főzött füstölt kolbász .. | — | 42·00 | — | 8·30 | — | 24·51 | — | — | 63·39 |

Megjegyezzük mindjárt, hogy ezeknek az adatoknak szigorú pontosságot nem tulajdonítunk, mert pontos adatokat csak akkor kaphattunk volna, ha minden főzés alkalmával az összes nyers anyagot és kész termékeket kémiai vizsgálatnak vethettük volna alá. Ezt azonban ilyen nagyarányú konyhai üzemben végrehajtani, az üzem lényeges megzavarása nélkül, nem lehet. A vezetésem alatt álló műegyetemi mezőgazdasági kémiai laboratórium pedig ilyen főzőkísérletek szakszerű végrehajtására nincsen kellőleg berendezve. Tekintve azonban azt, hogy itt nagy

mennyiségeket mértek, a valószínű hibaforrás nem lehetett nagy, amit a 9. táblázat egyes adatainak a középértéktől való aránylag csekély eltérése is igazolni látszik. Kiszámítottuk Kohlrausch¹ szerint a középértékek közepes és valószínű hibáját is és a következő értékeket kaptuk:

| | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| marhahús eleje esetében a középértékek hibája | ± 0.292 , | a valószínű hiba | ± 0.197 , |
| marhacomb | ” | ” | ± 0.81 , |
| sertéscomb | ” | ” | ± 0.067 , |
| | | | ” |
| | | | ± 0.55 , |
| | | | ± 0.045 . |

Ezeknél sokkal nagyobb hibák származnak a nyershúsok és kész ételek változó összetételéből, amit csak sok elemzés átlagával küszöbölhetnénk ki. De ha nem is minősíthetjük a 10. táblázat értékeit véglegeseknek, arra mindenesetre alkalmasak, hogy belőlük a főzőveszteségek közelebbi alakulására és okaira következtethessünk.

A 10. táblázatból látjuk, hogy a párolt felsálszelet készítése közben a veszteség csaknem kizárólag vízveszteség. E veszteség magyarázata és a csekély zsírszaporulat a felsálszelet készítmódjában és a használt nyersanyag természetében van. A beszerzett adatok értelmében: 100 kg marhacombra 3 kg spékülésre való szalonnát, 6 kg disznózsírt, 2 kg vöröshagymát, 5 l paradicsomot és 250 g paprikát 30 l vízzel lefödött edényben 3¹/₂ óráig pároltak. Tekintve, hogy a nyershús maga nagyon vizenyős volt, érthető, hogy ilyen hosszú párolás alatt víztartalmából lényeges mennyiséget veszített. A szalonna és zsír hozzáadása az eredetileg sovány marhahúshoz megmagyarázza, hogy főzés közben a hús kevés zsírt fölvelt. Grindley is tapasztalta, hogy ha húst zsírban sütött, ez 2—3% zsírt vett föl.

A főthús készítésekor a veszteség zöme hasonlóképpen szintén víz, bár jóval kevesebb, mint az előbbi esetben. Feltűnő azonban a nagy zsírveszteség. A főthús készítéséről a következő adatok nyújthatnak felvilágosítást:

100 kg marhahús elejére számítva, körülbelül 40 l hideg vizet öntenek és 2¹/₂ óráig forralják, időközönként úgy pótolva az elfőtt vizet, hogy körülbelül 45—50 litert használnak fel összesen. Grindley azt tapasztalta, hogy a főthús készítésekor 91 kísérlet átlagában az összes veszteség 34.35% volt, amely adat a mi átlagunkkal nagyon jól egyezik. A vízveszteség az eredeti anyag víztartalmára számítva 18.05—68.90% között változott és középértékben 45.07% volt. A 10. táblázat értéke arra enged következtetni, hogy a mi esetünkben a vízveszteségre a körülmények nem kedveztek annyira, mint Grindley legtöbb kísérletében; valószínűleg azért, mert a mi esetünkben a nyershúst nem darabolták fel apró kockákra és mivel a használt hús elég zsíros volt. Az említett amerikai kísérletekből ugyanis kitűnt, hogy zsírosabb hús

¹ Leitfaden der praktischen Physik. VII. kiad., 2. l.

esetében főzés közben kevesebb a vízveszteség, mint sovány hús esetében.

A feltűnően nagy zsírveszteség, amely az eredeti anyag zsirtartalmának 61·73%-a volt, jóval felülmúlja az amerikai kísérletekben tapasztalt maximumot (37·40%), amely esetben félkövér marhacombot tíz percnyi forralás után 3 óráig 80 C^o-on főztek befödött edényben. A különbség származhatik abból, hogy a mi esetünkben a húst forralták, a magasabb hőmérsékleten tehát több zsír olvadt ki; de Grindley azt is tapasztalta, hogy az állat különböző részeiből a zsír igen különböző mértékben olvad ki.

A sült sertéshús esetében a vízveszteség tényleg nagyon kevés volt, amit már a kész étel összetételéből is látni lehetett. Feltűnően nagy azonban a zsírveszteség. A sütés körülményeiről a következő adatok tájékoztatnak: 100 kg félkövér sertésczombra 33·3 kg disznózsírt és 1·25 kg só-t adtak. A csontjától megfosztott húst körülbelül négy darabra vágva, forró sütőben 2 óráig sütötték. A kisült húst fölszeletelve adták a főzelékhez és a húsról visszamaradt zsírt egyrészt a főzelékhez, másrészt a rántás készítéséhez használták föl. A készítés ilyen módjából magyarázhatjuk, hogy a félkövér sertéshúsból a hosszú sütés alatt sok zsír kiolvadhatott. Már Grindley tapasztalta, hogy a sertéshús zsírjából könnyebben veszít, mint a marhahús. Az a körülmény, hogy az amerikai sütőkísérletekben inkább szaporulatot, mint veszteséget tapasztaltak, a mi tapasztalatainkkal nem ellenkezik, mert 1. az amerikai kísérletekben a húst csak 15 percig sütötték, 2. a kísérletekhez csakis sovány marhacombot használtak, amelyről a felsál készítése alkalmával tapasztalhattuk, hogy még a párolás körülményei között is alkalmas zsír fölvételére. Arra nézve, hogy huzamos sütés következtében 200 C^o-on, vagy ennél magasabb hőmérsékleten, különösen a sertéshús tekintélyes zsírmennyiséget veszíthet, Grindley-nek azok a sütőkísérletei tanuskodnak, amelyekben a sertéshúst saját zsírjában több órán át 200 C^o-nál magasabb, vagy ehhez közelfekvő hőmérsékleten sütötték.

A sertéshús kisütése közben a fehérjeveszteség is igen tekintélyes. Grindley és mások is tapasztalták, hogy ha a húst sütés előtt, vagy aközben sózzuk, ez elősegíti a fehérjék kioldódását és növeli a hús fehérjeveszteségét.

A virstli és kolbász főzőveszteségét egyéb adat hiányában úgy számítottuk ki, hogy föltételeztük, hogy a vízzel való rövid főzés alatt a fehérjékből csak elenyészően kevés oldódhatott ki. Ezért a főtt étel fehérjetartalmából kiszámítottuk a főzés közben beállott súlykülönbségeket. Mindkét esetben feltűnő a nitrogéntől mentes extrakt nagy vesztesége, amit csak a vagdalt húshoz hozzákevert és keményítőt tartalmazó nyersanyagok oldódásának tulajdoníthatunk. A kolbász főzés közben

nagyon sok vizet vett föl, ami érthető, ha mérlegeljük, hogy a nyersanyag füstölése közben nagyon kiszáradt, továbbá a keményítőt tartalmazó nyersanyagok amúgy is sok vizet vesznek magukba.

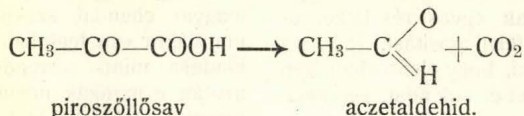
Végül még csak arra hívjuk föl a figyelmet, hogy a sertéssültet nem tekintve, a hamuvesztés minden esetben nagyon tekintélyes volt. A szaporulat még a sült hús esetében is csak látszólagos és arra vezethetjük vissza, hogy a nyershúshoz még tekintélyes sómennyiséget adtak, amiből sok beszivárgott a hússzövetekbe, de ehelyett valószínűleg nem csekély eredeti hamualkotórész kioldódott. Eredeti tervünk az volt, hogy a hamut minden esetben külön megvizsgáljuk, de közbejött akadályok miatt ettől a tervünkötől el kellett térnünk.

Munkánk e fejezetében csak a húsok és húsételek tápláló- és piaci értékével foglalkoztunk és néhány adatot szolgáltatunk a főzővesztések megismeréséhez. A konyhai műveletek takarékosága ezek értelmében lényegesen függ attól, hogy az elkerülhetetlen főző veszteségeket hogyan sikerül a legkisebbre szorítani. További közleményeinkben alkalmunk lesz ezeknek a főző veszteségeknek az egyéb ételekben való értékesítéséről is tájékoztatást nyújtani.

Erjedéssel kapcsolatos termékek és jelenségek.

Rovatvezető: *Osztróvszky Antal.*

Piroszöllősav, mint az alkoholos erjedés aktiválója. Oppenheimer Miksa. A szőlőcukor sajtolt élesztőlével előidézett erjedését a piroszöllősav alkalisói erősen befolyásolják. Ez anyagnak legkedvezőbb adagolása mellett, amely a hígítatlan élesztőnedv 1%-ára tehető, az erjesztő-erő több száz %-kal emelkedik. Szabad piroszöllősav szintén fokozza az erjesztőképességet, de az előbbivel egyező kísérleti feltételek mellett csak 50%-kal. A legkedvezőbb töménység itt is 1% körül van. A szőlősavas erjedést, bár kisebb mértékben, előmozdítja az acetaldehid 1:100,000 arányú adagolása is. Nem lehetetlen, hogy a piroszöllősav aktiválóképessége a karboxiláz enzimhatására képződő „statu nascendi” állapotában lévő acetaldehid katalitikus befolyásának tulajdonítható:



Éppen úgy, mint a szőlőcukor, a dioxiacetonos erjedés is, bár kisebb mértékben, befolyásolható piroszöllősavas alkalisókkal. Hasonló esetben a gliczerinaldehid-erjedésnek is némi erősödése tapasztalható. A szerző piroszöllősav közvetítésével ezenkívül a tejsavnak eddig nem észlelt, sajtolt élesztőleves erjedését is elő tudta idézni.

(*Zeitschr. f. physiol. Chem.* 93, 235—61. l.)

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémia-ásványtani szakosztályának 149. (rendes) ülése 1916. évi márczius hó 28-án.

Elnök: Ilosvay Lajos; jegyző: Halmi Gyula; jelen van 28 tag.

1. Rózsa Mihály *a kátsótelepek másodlagos átalakulásainak újabb elméleteiről* tart előadást.¹ Az előadás után Ilosvay Lajos megjegyzi, hogy a kifejtett sok elméletet bizonyos kétkedéssel fogadja, bár ezek a kutatások mindenesetre érdekesek. Kérdés, hogy a geotermikus megállapodásokat miből következtetik? A mai megfigyelésekből visszamenőleg ilyen messzemenő következtetéseket tudományos irányban levonni nem lehet, s a rendelkezésre álló adatok nem adnak elég szilárd alapot ilyen merész elvek megállapítására. Balló Rezső szerint a geológiai kutatások régebben csak föltevésekből indultak ki. Kutatásai során már hosszabb ideig foglalkozott a *geológiai hőmérő* eszméjével. Célja volt ezzel különböző hőmérsékleteken megvizsgálni bizonyos ásványokat és megállapítani, hogy mely hőmérsékleten szenvednek ezek olyan elváltozást, amelyből többé nem alakulhatnak vissza. Ha erre nézve bizonyos fokozatot lehetne megállapítani, bizonyos sajátságos elváltozásokra kaphatnánk felvilágosítást, nevezetesen arra nézve, hogy az illető ásványok kiválása óta minő hőmérsékletváltozások léptek föl? A laboratóriumban a komplexsók állandóságát megállapítjuk ugyan, de figyelembe kell vennünk, hogy a sóképződésben szerepe van a nyomásnak is. Ma még a tudományos alap egészen bizonytalan és ezért csak egyes részletkérdésekre adhatunk felvilágosítást. Rózsa Mihály is azt hiszi, hogy elsősorban igen sok további fölvetel és sok adat, geológiai

és kémiai kutatás lesz még szükséges ahhoz, hogy az idevágó kutatások eredményesek legyenek.

2. Elnök a legmélyebb megilletődéssel jelenti, hogy a szakosztály egyik igen érdemes régi tagja, Messinger József nemrégiben elhunyt. Elvesztését fájdalommal részvétellel veszszük tudomásul; elnök fölkérésére a szakosztály részvétét a megboldogult családjának Szilasi Jakab fogja tolmácsolni.

3. Elnök javaslatára elhatározza a szakosztály, hogy az április havi ülést a husvétii ünnepekre tekintettel nem a hónap utolsó keddjén, hanem kivételesen pénteken, április 28-án fogja megtartani, május hónapban pedig a székesfővárosi középponti gázművek óbudai gyártelepét fogják megtekinteni a szakosztály tagjai.

4. Elnök jelenti, hogy a szerkesztőbizottság a Folyóirat melléklete tárgyában a következő megállapodását terjeszti a szakosztály elé: A szerkesztőbizottság elhatározza, hogy a Magyar Kémiai Folyóirat mellékletének kiadása tekintetében visszatér eredeti, régebbi eljárásához; a most benyújtott ajánlatokat méltatja ugyan, az ajánlattevőkkel is tárgyal és a tervezett munkák kiadását igyekszik elősegíteni; azonban a jövőre nézve ki mondja, hogy a bizottság nem várja be, amíg önkéntes ajánlkozók munkáikat felajánlják, hanem figyelembevéve a szakosztály tagjainak észrevételeit is, a szerkesztőbizottság fogja megállapítani, hogy a magyar kémiai szakirodalomban minő munkákra van leginkább szükség és ezek kiadása minő sorrendben kívánatos, s azután e munkák megírására a legalkalmasabb szakfőriákat fogja esetről-esetre fölkérni. A szakosztály a bejelentést helyeslőleg tudomásul veszi.

¹ Az előadás a Magyar Kémiai Folyóiratban meg fog jelenni.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *boltt*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

- Alföldy**, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.
- Állattani közlemények**, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.
- Andorko**, Tárgymutató a Természettudományi Társulatfolyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2kor.
- Aujeszy**, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.
- Bartal**, Szerves készítmények előállítás. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.
- Bereczki**, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.
- Berget**, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.
— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.
- Botanikai közlemények**, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.
- Bozóky**, Az elektromos sugárzásokról 0.50 kor.
- Buchböck**, Az ion-elmélet. 0.50 kor.
- Chemiai Folyóirat**, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.
- Csopey-Kuppis**, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.
- Daday**, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.
— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.
— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.
- Darwin G. H.**, A tengerjárás és rokon tünemények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4kor.
- Entz**, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.
— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.
— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.
- Felletár-Jahn**, Törvényszéki chemia. 6—2 kor.
- Filarszky**, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.
- Graber**, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.
- Gsell**, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.
- Hegyfoky**, A szél iránya hazánkban. 18 rajzzal és 5 térképpel. 4—2 kor.
- Héjas**, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.
- Heller**, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.
- Herman**, A magyar ősfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.
- Hollós**, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.
- Ilosvay**, A torjai büdösbarlang. 2—1 kor.
- Inkey**, Nagygagy földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.
- Istvánffi**, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.
- Kalecsinszky**, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.
- Kirándulók zsebkönyve**, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.
- Kohaut**, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.
- Kosutány**, Magyarország dohányai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.
— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.
— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.
- Kurländer**, Földmágnassági mérések 1892/4. 3 táblával. 3—2 kor.
- Lengyel B.**, A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.
- Mágocsy-Dietz**, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.
- Magyar birodalom állatvilágának katalógusa**. Arthropodák. 35—20 kor.
- Nuricsán**, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.
- Pethő**, A péterváradai hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegek közti ábrával. 30—20 kor.
- Petrovits**, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.
- Primics**, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.
- Pungur**, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.
- Ráth**, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.
— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pót-címjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.
- Rhorer**, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.
- Richard**, Oczeánografia. 1 arczképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.
- Róna**, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.
— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska, Az élelmiszerek kémiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
— Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S., A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmund, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A., Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky, A zempléni sziget-hegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
4. Wartha, A természetes és mesterséges festőanyagokról.
 13. Keleti, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
 14. Mihálkovich, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
 30. Vámbéry, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
 43. Schmidt, A kristályokról (11 rajzzal).

44. Ring, A fotografozásról (6 rajzzal).
45. Hoitsy, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. Staub, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
49. Kriesch, A rovarok világa (16 ábrával).
50. Szabó, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. Kiss, A kémiai változásokról (7 ábrával).
52. Örley, Az állatok színéről (7 ábrával).
53. Gothard, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. Konkoly, Az égitestek fizikai alkotásáról.
56. Laufenauer, Az idegességről (13 rajzzal).
57. Kont, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. Dollinger, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. Klug, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).

Természettudományi Közlöny. Kapható az I—XLVI. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapelméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Fűzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.

Walthner, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzky, Üstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.


Zemplén G., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.

Zemplén Gy., A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

I.  **A Magyar Kémiai Folyóirat** 22. évfolyamának 4. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralekös aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetését végezt az első füzethez már megcímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként Buchböck Gusztáv „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című munkájának 11. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év augusztus havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz Than „Qualitatív analysis“, a másodikhoz Lengyel „Quantitatív analysis“, a harmadikhoz Felletár-Jahn „Törvényszéki kémia“, a negyedikhez Nuricsán „Útmutatás a kémiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolcadikhoz Wartha Vincze „Kémiai technológia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez 'Sigmund Elek „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez Ruzitska Béla „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz Kosutány Tamás „Mezőgazdasági kémiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez Bartal Aurél „Szerves készítmények előállítás“, a tizenhatodikhoz Scheitz „A minőségi kémiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz Gsell János „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz Zemplén Géza „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz Winkler Lajos „Gyógyszerészi kémia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat Hami Gyula szakosztályi jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasználásánál írt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN
THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS
BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV
PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF
SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA
WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. MÁJUS

XXII. ÉVFOLYAM. 5. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL
BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|---|-------|
| Adatok az Evonymus europeus magolájának ismeretéhez. Irta: <i>Ferencz Áron</i> | 65 |
| Növényi betegségek ellen használt amerikai mézkenőldat kémiai összetétele és érték meghatározása. Irta: <i>Bodnár János</i> | 73 |
| A Fiehe-féle reakció. Irta: <i>Palik Géza</i> | 76 |

A CHEMIA HALADÁSA :

ERJEDÉSSSEL KAPCSOLATOS TERMÉKEK ÉS JELENSÉGEK :

Rovatvezető : *Osztróvszky Antal.*

| | |
|--|----|
| Tanulmányok a karboxilázról és más élesztő-fermentumokról | 78 |
| A maltóz kémiai szerkezete és hidrogénszuperoxidral előállított oxidációs termékei. — Kísérletek az élesztő útján termelt magasabbrendű alkoholok mennyiségének növelésére | 79 |

SAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|--|----|
| A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémia-ásványfani szakosztályának 150. (rendes) ülése 1916. évi április hó 28-án | 80 |
|--|----|

MELLÉKLET :

Buchböck Gusztáv : „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című művének 12. íve.

T. munkatársainkhoz !

A szerkesztő-bizottság határozatából értesítjük t. munkatársainkat, hogy a kémia haladásáról beszámoló rövid szemlék közlését beszüntetjük. Minthogy nincs terünk arra, hogy a kémia minden ágának haladását lehetőleg gyorsan és kimerítően ismertessük, egyes rövid szemlék időnként való közlésével a kívánt czélt nem érhetjük el. E helyett a jövőben arra törekszünk, hogy a kémia egyes ágainak újabb haladásáról időnként összefoglaló ismertető közleményeket közölhessünk.

Fölszólítás !

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedősséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvasatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgot ismertetés czéljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitézött előadás rend-

szert fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kívánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP

A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. MÁJUS

5. FÜZET.

Adatok az *Evonymus europaeus* magolajának ismeretéhez.¹

Irta: *Ferencz Áron.*

Az *Evonymus europaeus*,² Linné (kecskerágó, papsapka) a celastraceák családjába tartozó növény, amely családnak mintegy 220 faja ismeretes; 1.5—4.0 méter magas cserje, május, június hónapokban virít; gyümölcse augusztus—októberben érik. A gyümölcstok világos piros, majdnem rózsaszínű, négyélű, négy kopácsú. A magot narancssárga arillus borítja. Magvát ártalmassága miatt a madarak nem eszik. A magot régebben bőrtakák ellen használták; drasztikumként is alkalmazták, a gyümölcstokot pedig a festékkészítésben értékesítették.

A népies gyógynövényekkel, illetőleg gyógyszerekkel 1906-ban kezdem foglalkozni és figyelmem már akkor az *Evonymus europaeus* magvára terelődött. Nagyobb mennyiségű magot gyűjtöttem, amelyet azonban az akkori körülmények miatt nem dolgozhattam fel, hanem *Issekutz Béla* egyetemi m. tanárnak engedtem át feldolgozás céljából, aki szövettani és hatástani szempontból vizsgálta. Vizsgálatai során megállapította, hogy a zsíros olajától megtisztított mag a digitalinéhoz hasonló hatású anyagot tartalmaz.

Vizsgálataimat egyelőre a mag olajára terjesztettem ki. Minthogy a mag sok zsíros olajat tartalmaz, a belőle előállított olaj különösen technikai célokra felhasználás szempontjából nagyobb figyelmet érdemelne, mikor ma minden ilyen nemű természetadta anyagot értékesíteni lehet és kell.

Minthogy a teljes elemzéshez nagyobb mennyiségű mag szükséges, az újabban gyűjtött anyagból előállított olajnak csak részleges elemzését adhatom, de azt a célt, amit az olajvizsgálatkor magam elé tűztem, el is értem, mert főképpen az el nem szappanosodó részek tüzetesebb tanulmányozására törekedtem. Régebben általában megelégedtek a zsírok néhány fizikai és kémiai állandójának megállapításával és emellett a zsíradékokban foglalt zsírsavakat igyekeztek meghatározni; ma ezenkívül a zsíradékok el nem szappanosítható részeinek tanulmányozása és különösen a biológiai szempontból is oly jelentős sterinek vizsgálata áll az érdeklődés homlokterében. Az *Evonymus* olajának vizsgálatáról szóló eredeti közleményeket a leggondosabb utánjárással sem tudtam meg-

¹ Közlemény a kolozsvári Ferencz József-tudományegyetem gyógyszerintézetével kapcsolatos egyetemi gyógyszerár laboratóriumából. Intézeti h. igazgató: *Lőte József dr.*

szerezni. Így csupán amaz irodalmi adatok közlésére szorítkozhatom, amelyeket csak kivonatossan találtam meg. Elemzéseim adatait tehát teljesen önállóknak kell tekintenem.

A celastraceák családjába tartozó növények közül az *Evonymus atropurpureus* Jacqu. fiatal gyökérkérgét használják gyógyszerül, amiből az amerikai gyógyszerkönyv¹ a folyékony *evonymus-kivonatot*, ebből pedig az *extractum evonymi*t állítatja elő. Hasonlóképpen hivatalos a francia gyógyszerkönyvben is úgy a gyökérkéreg, mint ennek kivonata. Hatóanyaga, az *evonymin* glikozid, szívmeleg.

Merck² az *Evonymus atropurpureus*ból előállított három anyagot hoz forgalomba. Közülük az *evonyminum americanum* hell. tejcukorral kevert glikozid, az *evonyminum americanum fuscum* és *evonyminum americanum viride* pedig rezinoid anyagok.

A fiatal *Evonymus europaeus* rügye és levele *evonymit*³ (dulcit) nevű cukrot tartalmaz. Riederer⁴ a mag olajából *evonymin* nevű glikozidot (szubalkaloid) állított elő, amely nem más, mint keserű anyag és gyanta. A magból 28—29% olaj termelhető, amely a *stearin*-, *palmitin*- és *olein*-sav mellett *triacetint*⁵ is tartalmaz.

Vizsgálataimhoz az olajat csekély mennyiségben sajtolással állítottam elő; nagyobb mennyiségben pedig kivonás útján. A fizikai állandók meghatározására és a zsírsavak elválasztására használt olajat alacsony forráspontú petroleum-aetherrel (30—50 C°), az elszappanosíthatatlan részek előállítására szánt olajat pedig aetherrel vontam ki. Az aethert vákuumban pároltam le. Az előállított olajok sajátos szagúak, sűrűfolyók és narancsvörös színűek, állás után szilárd rész válik ki belőlük.

A zsírsavak elválasztását kétféleképpen végeztem: a *Varrentrapp* és *Farnsteiner* módszerek alapján, az elválasztás mindkét módszerrel történhetik. A *Varrentrapp* módszer esetén az el nem szappanosodó anyag egy része is átmeleg az aetheres oldatba és ennek következtében a folyékony zsírsav jódszáma nagy, ami téves következtetésekre adhat alkalmat. Ellenben a *Farnsteiner* módszerével kapott folyékony zsírsav jódszáma rendes, amiből olajsavra következtethetünk; tekintettel arra, hogy a tiszta olajsav jódszáma 90·5. Viszont a zsírsav brómozáskor is folyékony maradt, ami szintén olajsav jelenlétét bizonyítja.

Az olajban a zsírsavakat a következő arány szerint találtam:

| | |
|-----------------------------------|------------|
| a) folyékony zsírsav (olajsav)... | kb. 72·51% |
| b) szilárd zsírsav | „ 10·73% |

Ha föltételezzük, hogy *Riederer* elemzése helyes, hogy t. i. az olaj olein-stearin-palmitinsavas-triglyceridek keveréke: akkor a szilárd zsírsavak mennyisége *Heintz*⁶ táblázata szerint az olvadáspont és dermedéspont figyelembevételével

| | |
|--------------------|-------|
| stearinsav | 1·60% |
| palmitinsav | 9·12% |

¹ Pharmacopoea of the United States 1905., 138., 182. l.

² Merck's Index, III., 1910.

³ Jahresbericht d. Pharmakognosi Pharm. 18, 19, 1883—84., 292. l.

⁴ Jahresbericht d. Pharmakognosi Pharm. 20, 1885., 519. l.

⁵ *Czapek*: Pflanzenbiochemie. I, 122.; *Werner*: Die Pflanzenstoffe 455. l.

⁶ *Benedikt-Ulzer*: Analyse der Fette und Wachsarten (V. kiadás), 184. l.

Az el nem szappanosítható részek előállítására B ö m e r módszerét használtam. Kivonásra a H a g e m a n-készüléket alkalmaztam. 100 g olajból 2·32% el nem szappanosítható anyagot kaptam.

Kísérleti rész. I. Fajsúly 15° C-on 0·9450. Savszám a Ph. Hung. III. szerint 31—32. Szappanszám: a) sajtolt olaj: 235, b) petroleum-aetherrel kivont olaj: 236—237. Jódszám: Ph. Hung. III. szerint a) sajtolt olaj: 100, b) petroleum-aetherrel kivont olaj: 100. H e h n e r-szám: 83. R e i c h e r t-M e i s s l-szám: 32. P o l e n s k e-szám: 0·6. Zsírsavak jódszáma: 113.

A R e i c h e r t-M e i s s l- és P o l e n s k e-számot¹ együttesen a következőképpen határoztam meg: 5 g olajat 300 cm³-es E r l e n m e y e r-lombikban 2 cm³ nátronlúggal (1:1) és 20 g gliczerinnel 6—8 perc alatt szabad lángon elszappanosítunk. A lombik tartalmát 80—90 C°-ra hevítjük és a szappant 90 C° hőmérsékletű vízben oldjuk. 50 cm³ kénsavval (25 cm³ tömény kénsav 1000 cm³ vízben) a szappant elbontjuk; 0·60 g lapis pumicis hozzáadása után 19—20 perc alatt előbb 110 cm³ folyadékot és utána 25 cm³-es mérőcsőbe bizonyos mennyiséget lepárolunk oly módon, hogy a L i e b i g-hűtő vize 23 C° hőmérsékletű legyen. A 110 cm³ folyadékot 15 C° hőmérsékletű vízbe állítjuk és ha szükséges, a lehülés után a 25 cm³-es mérőcsőben felfogott párlatból a folyadékot 110 cm³-re kiegészítjük; enyhén összerázzuk, 100 cm³-t leszűrünk és fenólfalein indikátor jelenlétében 1/10 n. káliumhidroxiddal megtitráljuk. Így megkapjuk a R e i c h e r t-M e i s s l-számot.

A párlatban visszamaradó, de vízben oldhatatlan szilárd zsírsavakat, amelyek a lombikban, a L i e b i g-hűtő csövében és a szűrőn lehetnek, desztillált vízzel jól kimossuk. Kimosás után 3 × 15 cm³ 90%-os alkoholban oldjuk és fenólfalein indikátor jelenlétében 1/10 n. káliumhidroxiddal titráljuk meg; így kapjuk a P o l e n s k e-számot.

A zsírsavak elválasztása. A telített és telítetlen zsírsavak elválasztására a V a r r e n t r a p p-féle ólomsó-aether-módszert használhatjuk fel, amely azon alapszik, hogy a folyékony zsírsavak ólomsói aetherben könnyen, a szilárd zsírsavak ólomsói pedig nehezen oldódnak. L i d h o f f² szerint 50 cm³ víztől mentes aether 0·0074 g ólomstearátot és 0·0092 g ólompalmitátot old fel.

A zsírsavak elválasztását következőképpen végezzük: 10 g olajat 5 g káliumhidroxiddal és 50 cm³ 70%-os alkohollal elszappanosítunk. Az elszappanosítás után az alkoholt lepároljuk és a szappant desztillált vízben feloldjuk. A közömbösítés határának megállapítása céljából néhány csepp fenólfalein-oldatot adunk hozzá és az oldatot tömény ecetsavval közömbösítjük. Ezután ecetsavas ólomból és desztillált vízből készített oldattal ólomtapaszt állítunk elő. Az ólomtapaszt desztillált vízzel jól kimossuk, vízfürdön kiszárítjuk és a víztől mentes tapaszt aetherben oldjuk. Az aetheres oldatot leszűrjük; az oldat a folyékony zsírsavnak, az olajsavnak sóját tartalmazza. Ezt az aetheres zsírsavas oldatot rázótolcsérbe öntve, hígított sósavval két-három ízben erősen összerázzuk, hogy az ólomsó teljesen elbomoljék. A keletkezett ólomkloridtól az aetheres oldatot különválasztjuk, majd desztillált vízzel kimosva, megtisztítjuk. Az olajsavas-aetheres oldatból az aethert lepároljuk és a visszamaradt

¹ B e n e d i k t-U l z e r: Analyse der Fette und Wachsarten (V. kiadás), 974. l.

² Journ. of the chem. Soc. 64., 1., 548. l., B e n e d i k t-U l z e r, i. h., 174. l.

olajsavat állandó súlyig szárítva, mérjük. Jód száma a Ph. Hung. III. szerint 134.

A visszamaradt aetherben oldhatatlan zsírsavas ólomsókat sósavval elbomlásig főzzük, meleg lepárolt vízzel jól kimossuk és a kapott szilárd zsírsavakat alkoholtól kikristályosítjuk. Olvadáspontjuk 58—59 C°; dermedéspontjuk 53 C°.

Minthogy az olajsav jód száma a rendesnél (90:50) magasabb, föl-tételezhetjük, hogy az olajban magasabbrendű zsírsavak vannak, amiből azt lehetne következtetni, hogy téves Riederer adata, aki olajsav jelenlétét állapította meg. Ennek eldöntése végett további vizsgálatokra volt szükség és erre Farnsteiner-módszerét¹ használtam fel, amely célravezetőbbnek látszott a Varrentrapp módszerénél. Farnsteiner módszerének alapelve az előbbiével egyezik, azonban oldó-anyagul az elválasztásra aether helyett benzólt használ.

A 10 g olajból előállított ólomtapaszt 500 cm³ benzóllal visszafolyó hűtővel ellátott lombikban teljes oldásig főzzük. Ha az ólomsók teljesen feloldódtak, az oldatot 15 percig közönséges hőmérsékleten pihentetjük, majd 2 órán át 8—12 C°-on hűtjük, amidőn is a folyékony zsírsavak sói oldatban maradnak, a szilárd zsírsavak sói (palmitin-stearinsavas-ólm) pedig kiválnak. A tiszta benzólos oldatot alkalmas készülékkel leszűrjük és az oldatlanul maradt részhez 2 × 250 cm³ benzólt adunk és újra főzzük, lehűtjük és a leirt módon kezeljük. Az utóbbi benzólos oldatokat az 500 cm³ benzólos oldattal egyesítjük. Az 1000 cm³ benzólos oldatot rázótolcsérbe öntve, a zsírsavas sókat sósavval elbontjuk, desztillált vízzel többször kimossuk, hogy az ólomkloridtól és sósavtól megtisztítsuk. A már tiszta benzólos oldatból a benzólt vákuumban lepároljuk, a kapott olajsavat alacsony hőmérsékleten kiszárítjuk.

A kapott folyékony zsírsav mennyisége 7.251 g, jód száma 94; tehát csaknem a tiszta olajsav jód számával egyezik.

A benzólos oldatlanul maradt ólomsókat sósavval főzzük, tisztítjuk, szárítjuk és mérjük. A kapott szilárd zsírsavak mennyisége 1.073 g, tehát az elemzés adatai szerint: a) folyékony zsírsav 72.51%, b) szilárd zsírsav 10.73%.

A Varrentrapp és Farnsteiner módszerek szerint előállított folyékony zsírsav jód száma között nagy a különbség, aminek oka az, hogy a Varrentrapp-módszerénél használt aether az el nem szappanosodó anyagokat is feloldja és minthogy az el nem szappanosodó anyagok jód száma magas, következésképpen az olajsav jód száma is magasabb lesz. Éppen ezért ez esetben Farnsteiner benzólos módszere alkalmasabb a zsírsavak elválasztására.

Kísérleti rész II. A növényi és állati zsiradékok elszappanosíthatatlan részeket tartalmaznak; a növényi zsírok a phytosterint, az állatiak pedig a cholesterint. Ez elszappanosíthatatlan részek vizsgálatának alapját Salkovsky vetette meg; Bömer, majd Mathes és tanítványai pedig kimerítőbben tanulmányozták őket.

A növényi olajok és zsiradékok tanulmányozásakor azt találták, hogy némely olaj kétféle phytosterint is tartalmaz, amelyek közül az egyik két, a másik négy atóm brómot, illetőleg jódot köt meg. Azon-

¹ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. 1898., I., 390. I.

kívül folyékony anyagokat is találtak, amelyek a phytosterin némely reakcióját határozottan mutatták.

A különböző növényi zsiradékokból előállított phytosterinek más-más elnevezések alatt ismeretesek. Így kakaózsír-phytosterin, gyapotmag-phytosterin, kókuszzsír-phytosterin, calabar-phytosterin, sitosterin, stygmasterin stb. Hogy a különböző növények zsiradékaiból előállított phytosterinek azonosak, illetőleg izomerek, azt az olvadáspont, szerves elemzés, acetilezés, brómozás és más kémiai reakciók igazolják. Különösen az utolsó években tanulmányozták alaposabban az elszappanosíthatatlan részek sterinjeit.

Az *Evonymus europeus* olajából előállított elszappanosíthatatlan részek jódszáma feltűnően magas, amely különös jelenség arra indított, hogy e növény olajának elszappanosíthatatlan részzeit közelebbi vizsgálat alá vegyen.

Vizsgálataim alapján megállapítottam, hogy az *Evonymus europeus* olaja legalább is háromféle elszappanosíthatatlan anyagot tartalmaz: egy *kristályos*, egy *folyékony* és egy *beszáradó, mézgaszerű* anyagot. Amennyire az olvadáspont, szerves elemzés, acetilezés és egyéb reakciók alapján következtethetünk, a szilárd anyag 128—130 C^o-on olvadó phytosterin, a folyékony rész pedig a phytosterin reakcióját mutató telítetlen anyag.

Kísérleti rész. III. Az elszappanosíthatatlan részek előállítására Bömer¹ következő módszerét használtam: 100 g olajat nagyobb Erlenmeyer-lombikban 200 cm³ alkoholos kálilúggal (20 g káliumhidroxid, 100 cm³ 70%-os alkohol) elszappanosítunk. Az alkoholos szappanoldatot vízfürdőn az alkohol elűzéséig hevítjük. A szappant lepárolt vízzel 2 literre hígítjuk, az oldatot Hageman-készülékbe öntjük és az elszappanosíthatatlan anyagot aetherdepuratus-szal szabályszerűen kivonjuk. Az aetheres oldatból az aethert lepároljuk. A visszamaradó anyagot 20 cm³ alkoholos kálilúggal újra elszappanosítjuk. A keveréket lepárolt vízzel kisebb rázótolcsérbe mossuk és 100—200 cm³ aetherrel 1/2—1 percig erősen rázzuk. Az aetheres oldatot lepárolt vízzel mindaddig mossuk, amíg a mosóvíz lúgtól mentes lesz. Az aetheres oldatot kisebb lombikba öntjük és az aethert óvatosan elűzzük. A maradékot alacsony hőmérsékleten kiszárítjuk és mérjük. Ilymódon 2.32 g rendkívül kellemes szagú vöröses, lanolinszerű anyagot kaptam, amelynek jódszáma a Ph. Hung. III. szerint körülbelül 256.

A 2.32% elszappanosíthatatlan anyagból alkoholos oldatban csak kevés anyag kristályosodott ki. A kapott kristályokat alkoholból többszöri átkristályosítással tisztítottam. A kristályok olvadáspontja 128—130 C^o.

Phytosterinre a következő jellemző reakciókat adta: Salkovsky-Hesse:² A phytosterint kloroformban oldjuk és ugyanannyi tömény kénsavat adunk hozzá. A kloroform eleinte sárgás-rózsaszínű, később halvány kékesibolya (purpurvörösnek is lehet mondani). A kénsav zöldesen fluoreszkál.

Liebermann-Bouchard:³ A phytosterin kloroformos oldatát pár csepp eczetsavanhidriddel és kénsavval keverve, kékes színeződés mutatkozik.

¹ Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, 1898.

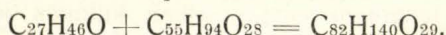
² Archiv der Pharm. 247., 172. l.

³ W. Glikin: Chemie der Fette, Lipoide und Wachstern, 350. l.

Udránszky:¹ 5 cm³ alkoholban oldott anyaghoz 5 csepp 0·50%-os vizes furfuróloldatot adunk és jól lehűtve, ugyanannyi (5 cm³) tömény kénsavat csepegtetünk hozzá: kékes-ibolya színeződés lép föl.

Liebermann-Heiduschka-Scheller:² Az anyag 3 cm³ benzólos oldatához 2 cm³ eczetsavanhidrid és 3 csepp tömény kénsav keverékét adjuk. Egymásután különböző színváltozások, rózsza, ibolyakék, kékes-zöld, végül smaragdzöld észlelhetők.

Digitonin-vegyület. Vindaus³ és Mathes⁴ szerint a cholesterint és a phytosterint, általában a sterineket alkoholos oldatból digitonin-oldattal mennyilegesen leválaszthatjuk. A cholesterin és digitonin kettős vegyület a következő képlet szerint keletkezik:



A két anyagot forró xilóllal főzve, könnyen elválaszthatjuk. Acetilezéssel is elválaszthatjuk őket, mivel a cholesterin, illetőleg a phytosterin könnyen acetileződik.

2 g el nem szappanosítható anyagot 200 cm³ 96%-os forró alkohollal főztem és a még forró oldathoz hozzáadtam a 2 g digitonin és 200 cm³ 90%-os alkohol forró oldatát. 2—3 órai állás után a digitonin-phytosterin kikristályosodott. A kristályokat leszűrtem és alkohollal, majd aetherrel kimosva, megszáritottam. A kapott digitonin-phytosterin mennyisége 1·5 g volt. A selyemfényű kristályokat methyllalkoholból oly módon kristályosítottam át, hogy a forró methyllalkoholos oldathoz annyi lepárolt vizet adtam, míg gyöngye zavarodás állott be és azután állani hagytam. Kihülés után a digitonin-phytosterin-kristályokat leszűrtem és megszáritottam.

Az anyag 210 C⁰-on sárgulni kezd és 230 C⁰-ig tökéletesen megolvad.

Az égetéskor 0·2676 g digitonin-phytosterin 0·6082 g széndioxidot és 0·2191 g vizet adott.

0·1904 g digitonin-phytosterin 0·4302 g széndioxidot és 0·1570 g vizet adott.

Számított érték :

C = 61·93%/o; H = 8·88%/o.

Talált érték :

I. C = 61·77%/o; H = 8·79%/o.

II. C = 61·60%/o; H = 9·13%/o.

Phytosterin-reakciók. Salkovsky-Hesse: sárgás-vörös, vöröses-ibolya. Kénsav: vörös, zöldesen fluoreszkáló.

Liebermann-Bourchard: rózsaszínű, halványibolya.

Udránszky: zöldesbarna.

Liebermann-Heiduschka-Scheller: halvány kékes-zöld, zöld, sötét- vagy smaragdzöld.

Phytosterin-aczetát. A phytosterin-digitoninvegyületet kétféle módon acetileztem:

I. A digitonin-phytosterint egyenlő mennyiségű víztől mentes eczetsavas nátriummal eldörzsöltem és eczetsavanhidriddel a reakció végbemenetelig vízfürdön melegítettem. Kihülés után lepárolt vízzel fölhígítottam és kevés methyllalkoholt adtam hozzá. Hosszabb állás után a

¹ Zeitschrift für physiologische Chemie 12., 355. l.

² Archiv der Pharmacie 250., 402. l.

³ W. Glikin: I, 372 l. Archiv der Pharm., 249., 442. l.

⁴ Archiv der Pharm., 249., 442. l.

szilárd anyagot leszűrtem, lepárolt vízzel jól kimostam és alkoholból kikristályosítottam. A kristályokat aetherben oldottam és alkoholból újra kikristályosítottam; olvadáspontjuk 118—119 C⁰ volt.

II. Digitonin-phytosterint Klostermann¹ szerint acetileztem: 20 cm³ ecetsavanhidriddel 1.5 g anyagot 100 cm³-es Erlenmeyer-lombikban, amelyen félméter hosszú üvegcső helyettesítette a Liebig-hűtőt, 2 óráig szabad gyenge lánggal főztem. Két óra múlva az anyagot vízfürdőn szárazra párologtattam. A száraz maradékot 50 cm³ abszolút alkoholban feloldottam, néhány csöpp desztillált vizet adtam hozzá, míg állandó zavarodás állott be. Rövid állás után csöppenként addig adtam hozzá desztillált vizet, míg 25 cm³ fogyott el. A csapadékot vattaszűrőn átszűrtem, a visszamaradt kristályokat 70%-os alkohollal mostam, aetherben oldottam. Az aether elűzése után a visszamaradt anyagot abszolút alkoholból kikristályosítottam. A phytosterin-aczetát olvadáspontja 118—119 C⁰.

I. Az égetéskor 0.1084 g anyag 0.3262 g széndioxidot és 0.1179 g vizet adott.

II. 0.0850 g anyag pedig 0.2532 g széndioxidot és 0.0875 g vizet adott.

Számított érték:

C = 81.24%; H = 11.29%

Talált érték:

I. C = 82.01%; H = 12.08%

II. C = 81.17%; H = 11.47%

Phytosterin-reakciók. Salkovsky-Hesse: Kloroform: vörös, vöröses-ibolya; kénsav: vörös, zöldesen fluoreszkáló.

Liebermann-Bourchard: rózsaszínű, húsvörös, szennyes-ibolya.

Udránszky: ibolyavörös.

Liebermann-Heiduscha-Scheller: rózsaszín, halvány-ibolya, vörös, kékes-zöld, sötét- vagy smaragdzöld.

Az összehasonlítás kedvéért érdemesnek tartom közölni néhány phytosterin-aczetát olvadáspontját, amelyeket Salomon² állított elő és vizsgált meg a következő olajokban:

| | | |
|------------------------------|-----------|----------------|
| Ol. amygdal. | 119—120 | C ⁰ |
| Ol. arachidis | 125—127 | „ |
| Ol. cacao | 129 | „ |
| Ol. jecor. aselli flav. | 114 | „ |
| Ol. lini | 127—129 | „ |
| Ol. olivar | 124—125 | „ |
| Ol. ricini | 125—127 | „ |
| Ol. sesami | 125—126.5 | „ |

Phytosterin előállítása phytosterin-aczetából. A phytosterin-aczetátot alkoholban oldottam és körülbelül 50%-os kálilúggal vízfürdőn két órán át főztem, az alkoholt azután lepároltam és a vízzel fölhígított folyadékot rázótolcsérbe téve, aetherrel ráztam, majd vízzel kimosva, az aethert lepároltam és a visszamaradó részt alkoholból kikristályosítottam.

¹ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm., 1913., 26. k., 6. f., 238. l.; H. Salomon: Berichte d. deutschen Ph. G., 1914., 3. k., 189. l.

² Berichte d. deutsche Ph. G., 1914., 3., 192. l.

| Anyag: | Salkowski-Hesse | | Liebermann-Bourchard | Udránszky | Liebermann-Heiduschka-Scheller |
|---|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| | kloroform | kénsav | | | |
| Cholesterin-Merck | vörös-kékes ibolya | fluoreszkáló | rózsaszín, ibolya, ibolya-kék | kék | kékes, smaragd-zöld |
| Phytosterin-Merck. Olvadáspontja: 132—133 C° ... | sárgás-kékes ibolya | zöldesen fluoreszkáló | kékes-zöld | kékes-ibolya | rózsza, világos-kék, zöld, smaragd-zöld |
| Evonymus-phytosterin olvádpontja 128—130 C° ... | sárgás-rózsza halvány-kékes ibolya | zöldesen fluoreszkáló | kékes-zöld | kékes-ibolya | rózsza, ibolyás-kék, kékes-zöld, smaragd-zöld |
| Elszappanosított anyag ... | vörös, vöröses-ibolya | barna-vörös, zöldesen fluoreszkáló | barna-vörös, szennyes-ibolya, vörös | vöröses-ibolya | rózsza, olaj-zöld |
| Phytosterin-digitonin olvádpontja 210 C° .. | sárgás-vörös vöröses-ibolya | vörös, zöldesen fluoreszkáló | rózsza, halvány-ibolya | zöldes-barna | halvány-kékes-zöld, smaragd-zöld |
| Phytosterin-aczetát olvádpontja 118—119 C° ... | vörös, vöröses-ibolya | vörös, zöldesen fluoreszkáló | rózsza, hús-vörös, szennyes-ibolya | ibolya-vörös | rózsza, halvány ibolya-vörös, kékes-zöld, smaragd-zöld |
| Folyékony anyag | sötét-vörös, ibolya | barna-vörös fluoreszkáló | barna-vörös, hús-vörös | szennyes skarlát-vörös | barna-vörös, olaj-barna |

A kapott kristályok 128—130 C°-on olvadtak. Ugyanazokat a phytosterin-reakciókat kaptam, mint a nyersanyagból előállított phytosterinnel.

Digitoninnal le nem választható rész. A phytosterinnek digitoninnal lecsapásakor az alkoholos oldat eredeti vöröses-sárgás színét megtartja. Ebből, valamint a termelt digitonin-phytosterin mennyiségéből is következtethetünk arra, hogy a phytosterin mellett még másféle anyag is van jelen. Ennek az anyagnak előállítása végett az alkoholos oldatot bepároltam, illetőleg az alkoholt elűztem, nagyobb mennyiségű vízzel fölhígítottam és a sárgás anyagot aetherrel kiráztam. Az aether elpárologtatása

után rendkívül kellemes illatú, lágy, vöröses-sárga színű, kenőcsszerű anyag maradt vissza, melynek jódszáma 174.

Phytosterin-reakciók. Salkovsky-Hesse: Kloroform: sötét-vörös, ibolya; kénsav: barnás-vörös, kissé zöldesen fluoreszkáló.

Liebermann-Bourchard: barnavörös.

Udránszky: szennyes skarlátvörös.

Liebermann-Heiduschka-Scheller: barnavörös, olajbarna.

A 2 g elszappanosíthatatlan rész alkoholban nem oldható teljesen. A digitonin-sterin előállítása során a 200 cm³ 96%-os alkohollal főzéskor sárgás, mézgaszerű anyag marad oldatlanul, amely aether-petroleum-aetherben teljesen oldható. Ez anyagból bőséges mennyiségű forró alkohollal az alkoholt élénk sárgára festő anyagot különíthetünk el, amely valószínűleg azonos a digitoninnal le nem választható folyékony anyaggal. Oldatlanul marad vissza továbbá még a mézgaszerű és idővel beszáradó, áttetsző anyag is. E mézgaszerű anyag jódszáma Ph. H. III. szerint (oldó anyagul kloroformot használva) 318. E két anyagot részletesen nem vizsgáltam meg. Az előállított elszappanosíthatatlan anyagokkal, valamint a Merck-féle phytosterinnel és cholesterinnel összehasonlító vizsgálatokat végeztem, amelyek adatait a 72. oldalon lévő táblázatban foglaltam össze.

Növényi betegségek ellen használt amerikai mézkenőldat kémiai összetétele és érték meghatározása.¹

Irta: Bodnár János.

Az Amerikából származó mézkenőldat (vagy mézkenőlé) gombaölő hatásának kipróbálása céljából hazánkban legelőször a m. kir. növényélet- és kórtani állomás végzett rendszeres permetező kísérleteket. E kísérletek bebizonyították, hogy a mézkenőldatban a növényvédelem olyan szer birtokába jutott, amelylyel bizonyos növényi betegségek ellen igen sikeresen védekezhetünk.

A mézkenőldat méznek és kénnek vízzel való összefőzése útján készül. A mézkenőldat egészen átlátszó, sötét vörösbarna színű, maró folyadék, a vízzel mérsékelten hígítva, sárgaszínű, a nagyobb mértékben hígított mézkenőldat pedig a finom eloszlású kiváltott kéntől zavaros. Hogy a kén és méz összefőzésekor micsoda természetű vegyületek keletkeznek, azt Haywood J. K.² amerikai vegyész vizsgálta meg legelőször alaposabban és kimutatta, hogy a mézkenőldatban a kén a kalcziumpoliszulfid (pentaszulfid), kalcziumtioszulfát, kalcziumszulfit és kalcziumszulfát-vegyületekben van jelen. E vegyületek közül a következő (I.) táblázat szerint is a polisulfid és tioszulfát van jelen nagyobb mennyiségben, a szulfit és szulfát pedig csak nyomokban.

Tartar H. V. és Bradley C. E.,³ Haywood és Thatscher R. W.⁴ nézetével szemben kimutatta, hogy a mézkenőldat nem egyfajta

¹ Dolgozat a m. kir. növényélet- és kórtani állomás kémiai laboratóriumából.

² Haywood J. K.: Journ. Chem. Soc., 27, (1905), 53. l.

³ Tartar H. V. és Bradley: Journ. Ind. a. Engin. Chem. 2, (1910), 274. l.

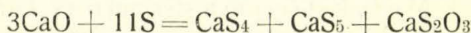
⁴ Thatscher R. W.: Journ. Amer. Chem. Soc., 30, (1908), 65. l.

I. táblázat.

| Sorszám | A mészkénoldat jelzése | 100 cm ³ mészkénoldatban van g-okban | | | |
|---------|---------------------------------------|---|-------------|---------------------------|--------|
| | | poliszulfid- | tioszulfát- | + szulfít- szulfát- | összes |
| | | k é n | | | |
| 1 | Kereskedelmi anyagokból készült oldat | 16·29 | 2·86 | 0·12 | 19·27 |
| 2 | Vegytiszta anyagokból készült oldat | 15·65 | 3·21 | 0·12 | 18·95 |

poliszulfidet (CaS₅), hanem kétféle poliszulfidet (CaS₄, CaS₅) tartalmaz.

A poliszulfidek és a tioszulfát a mészkénoldat főzésekor a



egyenlet szerint keletkeznek. A szulfít- és szulfátvegyületek pedig a tioszulfát szétesése, illetőleg oxidációja útján jönnek létre. A mészkénoldat készítésekor keletkező oldhatatlan anyag, amely sötétzöld üledék¹ alakjában rakódik le a mészkénoldat aljára, főtömegében kalciumszulfitból áll.

A szulfitot és szulfátot az amerikai vegyészek nem külön-külön, hanem együttesen szokták meghatározni, ami könnyen érthető is, mert hiszen e vegyületek, mivel vízben nehezen oldódnak,² a mészkénoldatban igen csekély mennyiségben vannak jelen és így nem érdemes őket külön-külön meghatározni. A szulfít egyik jellemző tulajdonsága,³ hogy poliszulfidet is tartalmazó vizes oldatban nem lehet jelen, mert a szulfít a poliszulfid kénjének egy részével a



általános egyenlet szerint tioszulfáttá alakul át. Szilárd formában a szabad kén és szulfít már jelen lehetnek egymás mellett.

A mészkénoldat sok poliszulfidet tartalmaz és így a szulfitnak oldott állapotban való jelenléte, bár csekély mennyiségben is, kérdéssé válik; nem lehetetlen, hogy a kén, amelyet az amerikai vegyészek szulfát + szulfít-kénnek neveznek, valójában csak egyfajta, még pedig szulfát-kén lenne.

E kérdés eldöntésére a következő kísérleteket végeztem:

50 cm³ hígított mészkénoldathoz 30 cm³ n/10 nátriumszulfitet adtam, a poliszulfideket vízben szuszpendált kadmiumkarbonáttal leválasztottam és a szűrletben szulfitra kémleltem. Szulfitnak tioszulfát jelenlétében való kimutatására a Votocsek E.-féle⁴ reakciót találtam a legalkalmasabbnak és a legérzékenyebbnek. E reakcióval a kadmiumpoliszulfidról leszűrt

¹ Az üledék zöld színe vastól ered, Harcourt R, Exper. Stat. Record, 21, (1909), 353. I.

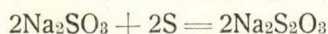
² A kalciumszulfit oldhatósága vízben 1 : 800; Zeitschrift f. analyt. Chem. 37, (1898), 295. I.

³ Claassen A.: Theorie und Praxis der Massanalyse, (1912), 557. I.

⁴ Votocsek E.: Chem. Zentralbl., 78, I, (1907), 843. I.

folyadékban szulfitnak nyomait sem tudtam kimutatni. A szűrlethez adott igen kevés szulfitet (megfelelt körülbelül 0.01% szulfittartalomnak) a fenti reakcióval egészen jól ki tudtam mutatni. Arról, hogy a mészkénoldathoz adott szulfit tényleg mennyilegesen alakul át tioszulfáttá, a következőképpen győződtem meg:

A mészkénoldat 100 cm³-éhez, amely 3.48% tioszulfát-ként tartalmazott, hozzáadtam 20 cm³ n. nátriumszulfit-oldatot (1.2607 g-ot) és azután meghatároztam benne a tioszulfát mennyiségét. Mivel a nátriumszulfit a



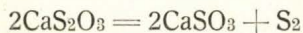
egyenlet szerint alakul át tioszulfáttá, a szulfitból keletkezett tioszulfátban a szulfitban lévő kénnek a kétszeres mennyiségét fogjuk megtalálni. 1.2607 g nátriumszulfit tartalmaz 0.3207 g ként, ebből lesz 0.6414 g tioszulfát-kén és így a mészkénoldatnak a szulfit hozzáadása után 4.12% tioszulfát-ként kell tartalmaznia. A saját módszeremmel¹ végzett tioszulfát-meghatározás eredményeként 4.15% tioszulfát-ként találtam.

Úgy a minőleges, mint a mennyileges vizsgálatok eredményei azt bizonyítják, hogy a mészkénoldatban oldott szulfit nem lehet jelen és így az amerikai vegyészeknek mészkénoldat-elemző eredményeiben a szulfit + szulfát-kén helyesen szulfát-kén lesz. A



egyenlet szerint számítva, 1 s. r. mészre 2.09 s. r. kén esik. A gyakorlatban nagyon elegendő olyan pontossággal dolgozni, hogy 1 s. r. mészre 2 s. r. ként veszünk. A szakirodalomban a méz és kén arányára igen sokféle összeállítással találkozunk. Vizsgálataim alapján a gyakorlatban leggazdaságosabb a fenti 1:2 arány betartása. Ha a mézből többet veszünk, akkor az a polyszulfidek egy részével az oldat állásakor változó összetételű oxiszulfidek² alakjában válik ki, ami azonban éppen nincsen előnyére a mészkénoldatnak, mert a feloldott kén egy része kiválván, a mészkénoldat meghígul.

A reakció során keletkező kalciumtioszulfát részben elbomlik (kalciumszulfitra és kénre) és mivel a bomlástermékek vízben igen nehezen, illetőleg egyáltalában nem oldódnak, a mészkénoldat alján leülepednek. Az üledékben a kalciumszulfit elbomlásából keletkező termékek, amint ez a



egyenletből következik, olyan arányban vannak jelen, hogy egy molekulasúlynyi kalciumszulfitra egy atómsúlynyi kén jut, vagyis a kén mennyisége az üledékben 21.06%. Az üledékben szabad ként egyáltalán nem, vagy csak nyomokban tudtam kimutatni; tehát a kalciumszulfit elbomlásakor keletkező kén a főzéskor felhasználódik és pedig valószínűleg a kalciumtetraszulfid egy részének pentaszulfiddá való átalakulásához.

Az üledék mennyisége, föltéve, hogy a mészkénoldat készítéséhez vet méz és kén nem tartalmazott sok tisztátalanságot, továbbá, ha a főzéskor helyesen jártunk el, 15—20 térf. % között ingadozhatnak. Az üledéknek vajmi kevés, vagy egyáltalán semmi gombaölő hatása nincsen.

¹ Bodnár: Zeitschr. f. analyt. Chem., 53, (1914), 37. l. — Kisérl. Közlem. 16. (1913), 554. l.

² 3CaO . CaS₄ . 12H₂O ; 2CaO . CaS₃ . 10H₂O ; 5CaO . CaS₅ . 20H₂O ; 4CaO . CaS₄ . 18H₂O.

Régebben (néha még ma is) a mézszékendőt (kaliforniai lé) készítéséhez konyhasót is használtak, de csakhamar rájöttek, hogy a konyhasó alkalmazása fölösleges és pedig azért, mert nem vesz részt a mézszékendőt készítésekor végbemenő vegyefolyamatban. A konyhasó használata annyival is indokolatlanabb, mert nem bír gombátpusztító hatást kifejteni. Konyhasó hozzáadásával azonban a mézszékendőt sűrűségét növelhetjük és mivel a gyakorlatban a mézszékendőt sűrűségéből következtetünk a benne oldott kénvegyületek mennyiségére, a konyhasó igen alkalmas lehet a forgalomba hozott mézszékendőt hamisítására.

A mézszékendőt értékét a benne oldott összes kén mennyisége határozza meg. Minél több az oldott kén mennyisége, annál értékesebb a mézszékendőt. Legegyszerűbbnek látszik a mézszékendőt értékét oly módon meghatározni, hogy mért mennyiségét ammóniás hidrogénszuperoxidval oxidáljuk és a keletkező kénsavat mint bárium-szulfátot határozzuk meg. Azonban ezzel az egyszerű eljárással a mézszékendőt értékét szerintem két okból nem lehet megállapítani: 1. a mézszékendőtnek nátrium-szulfáttal való hamisítására nem lehetne rájönni, a mi pedig, tekintetbe véve a nátrium-szulfát olcsóságát (1 kg 22 fillér, nagyban véve még olcsóbb, 10 kg 1.20 korona) nem tartoznék ritka esetek közé; 2. a mézszékendőtben lévő kénvegyületek gombaölő hatása nem egyforma. Mivel e kénvegyületek viszonylagos mennyisége, tehát a mézszékendőt értéke a készítmény mód szerint, valamint az eltartás alatt is változik, szükséges az érték meghatározásakor azt is megállapítani, hogy a különféle kénvegyületek milyen mennyiségben vannak jelen a vizsgálandó mézszékendőtben.

Az I. táblázatban láttuk, hogy a szulfát + szulfid-, helyesebben csak szulfát-kén mennyisége oly elenyészően csekély, hogy a gyakorlatban egészen elhanyagolhatjuk és így csak a poliszulfid- és tioszulfát-kén mennyisége fogja meghatározni a mézszékendőt értékét. A kis mennyiségben jelenlévő szulfát annyival is kevésbé fontos, mert fungicid szempontból, még ha nagyobb mennyiségben volna is jelen, egyáltalában nem jöhetne számításba.

(Vége következik.)

A Fiehe-féle reakció.

Irta: *Palik Géza.*

A Fiehe-féle reakció a savakkal hidrolízis útján előállított, úgynevezett technikai invertcukor fölismerését célozza. Lényege az, hogy a hexózok savakkal melegítve, oximetilfurfurólt adnak, amely heterociklusos vegyület a fenólokkal élénkszinű festékek képződése mellett lép reakcióba. Az oximetilfurfuról, ama sajátágánál fogva, hogy aetherben oldható, a reakciókeverékből a változatlanul maradt cukortól könnyen elválasztható.

A Fiehe-féle reakciónak különösen a mézvizsgálatok terén jószolgálat nagy jövője. A természetes méz főalkotórésze az invertcukor, amely a szaccharóze enzimatis hidrolízise folytán keletkezik. E hidrolízis sajátága, hogy a savak hatására végbemenő hidrolízissel ellentétben, az invertcukor mellett oximetilfurfuról nem keletkezik. Ennek következtében a természetes mézek a Fiehe-reakciót nem adják.

A méz főalkotórészét tevő invertcukrot azonban a gyakorlatban jóval olcsóbban lehet előállítani, ha a szaccharózet savakkal hidrolizáljuk. És éppen a természetes méz és a technikai invertcukor lényeges árkülönbségén alap-

szik az úgynevezett műmézek előállítására, amelyek különböző mézptlékokkal kevert technikai invertcukorszirupok. Hogy műmézeket előállítsanak, az magában véve még nem volna baj, mert a műmézeket a természetes mézzel minden tekintetben megegyezőkké lehet tenni. Azt azonban, hogy az így kapott termékeket természetes mézek gyanánt hozzák forgalomba, üldözni kell. A természetes és mesterséges mézek megkülönböztetésére a Fiehe-féle reakció alkalmasnak látszott.

A reakciót a következőképpen végezzük: 5 g anyagot porcellán-mozsárban abszolút aetherrel összedörzsölünk. Az aetheres oldatot porcellán-csészébe öntve, az aetheret szobahőmérsékleten elpárologtatjuk és a maradékot pár csepp sósavas rezorcinnal elegyítjük. Technikai invertcukor jelenléte esetén azonnal élénk cseresznyepiros színeződés lép föl.

A reakció során Fiehe szerint a következőket kell szigorúan betartani: 1. az edényeket krómkénsavval alaposan kell mosni; 2. az aetheret krómkénsavval, majd nátronlúggal kell összerázni és nátrium fölött víztelepíteni; 3. a sósavas rezorcint a következőképpen kell készíteni: 100 cm³ 1·10 f. s. tömény sósavban 1 g rezorcint feloldva, az esetleg jelenlévő szabad klórt 10 mg karbamid hozzáadásával távolítjuk el. Ezt a kémlőszert célszerű frissen készítve használni, vagy sötét helyen eltartani és minden esetben csak néhány cseppjét elegyíteni az aetheres oldat maradékával. 4. Ha a vizsgálat célja a méz hamisításának kiderítése, akkor csak a rögtön föllépő és legalább 1 óráig állandó élénkpiros színeződést szabad bizonyító reakciónak elfogadnunk.

A Fiehe-féle reakció gyakorlati alkalmazhatóságát a mézvizsgálatok során különféle kísérletekkel kipróbáltam. Így a dextrózét, fruktózét, majd e két cukorfajta aequimolekuláris keverékét két héten át vizes oldatban különböző szerves savak hatásának tettem ki (a savakból 1%-ot használva). Ezután az egyes próbákkal a Fiehe-reakciót elvégezve, mindegyikkel kaptam színeződést. Azután ugyanezekkel a savakkal invertcukrot készítve (0·1% sav használata mellett), a keletkező termékeket különböző hőmérsékleteken vizsgáltam meg a Fiehe-reakcióval. Mindem ezekben erős reakciót kaptam.

E kísérleti adatok szerint is a Fiehe-féle reakció teljesen alkalmasnak látszik a műmézek biztos fölismerésére. A gyakorlatban azonban nem egészen ez a helyzet. A forgalomba jutó mézeket ugyanis bizonyos előkészítő műveletnek szükséges alávetni, melyek kizárólag a méz piaci értékének fokozását célozzák. Ezek a műveletek mechanikai természetűek ugyan, de legtöbbször a méz kémiai változását is előidézik.

A piaci érték fokozását célzó műveletek közül kémiai elváltozásokat okoz a méz fölmelegítése. Az ekkor végbemenő legfontosabb kémiai változás az oximetilfurfuról képződése. Ugyanis a méz mindig tartalmaz 0·1—0·35% szabad savat, mely melegítéskor épp úgy hat a cukorra, mint a technikai invertcukor előállításakor katalizátorként használt sav. Ennek következtében a fölmelegített méz a Fiehe-reakció szempontjából úgy viselkedik, mintha műmész volna. Kísérleti adatok bizonyítják, hogy nemcsak a közvetlen melegítésnek alávetett, hanem a huzamosabb ideig fűtött helyiségben tartott természetes mézek is adják a Fiehe-reakciót. Természetes virágméz 100 C⁰-ra melegítve, már 15 percnyi hatás után is rózsaszínű, 25—30 percnyi melegítés után pedig határozott Fiehe-reakciót adott.

Ennek elkerülése céljából a méz fölmelegítését nem ajánlják. Fölmelegítésre azonban a gyakorlatban igen sokszor van szükség. A méznél ugyanis, éppen úgy, mint általában minden kereskedelmi árucikknél is, szükséges, hogy az ugyanazzal a jelzéssel forgalomba hozott méz évről-évre ugyanolyan minőségben jusson piacra. Már pedig a méznek, mint mezőgazdasági terméknek, minősége főképpen az időjárástól függ. Tehát azonos és változatlan minőségű kereskedelmi cikk előállítására végett különböző mézeket kell összekeverni. A keverés pedig, mivel igen sűrűn folyó folyadék-ról van szó, csakis magasabb hőmérsékleten történhet tökéletesen. Szükséges azonban a méz fölmelegítése más esetben is. Az invertcukorból ugyanis a dextróze könnyen kikristályosodik és rontja a méz piaczképességét. Kezdetben a méz csak megikrásodik, de később a dextróze kiválása annyira mehet, hogy az eredetileg folyékony méz szilárd tömeggé áll össze. A dextróze kiválását ugyan keményítő-szirup hozzáadásával megakadályozhatjuk, de ha a kiválás már megtörtént volna, akkor a kikristályosodott dextrózt csak tartósabb fölmelegítéssel oldhatjuk föl ismét.

A Fiehe-reakció érzékenysége a gyakorlati követelményeknek megfelel. A természetes mézekben ugyanis a hozzákevert technikai invertcukornak már 15—20%-os mennyiségét is fölismerhetjük a Fiehe-reakció segítségével. Hamisított mézek esetében pedig, hogy a hamisítás jövedelmező legyen, legalább is ilyen mértékű hamisítás szükséges. Összegezve az elmondottakat, kitűnik, hogy a Fiehe-reakció a mézvizsgálatok terén teljes sikerrel legfőljebb csak hidegen kevert, vagy nem kevert és föl nem melegített mézek esetében alkalmazható. De mivel kereskedelmi mézekkel a követelményeket a legtöbb esetben csaknem lehetetlen betartani és mivel a forgalomban főleg ilyen mézek fordulnak elő, pusztán a Fiehe-reakció alapján kereskedelmi mézminiókat hamisítottaknak minósíteni nem lehet.

Erjedéssel kapcsolatos termékek és jelenségek.

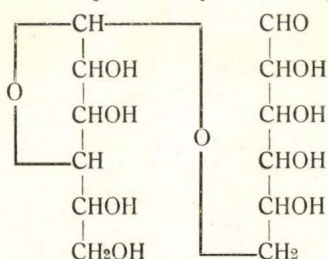
Rovatvezető: *Osztróvszky Antal.*

Tanulmányok a karboxilázról és más élesztő-fermentumokról. Neuberger Károly. Az erjedés jelenségeinek megvilágítására új szempont nyílt meg egy olyan enzim fölfedezésével, amelynek főjellemvonása az, hogy a szerves savakat széndioxidfejlődés közben megbontja. Ezt az enzimet a szerző az élesztőben 1910-ben fedezte föl. Munkájában áttekintést nyújt az időközben tett megfigyeléseiről. Tanulmányait friss élesztővel, élesztőkészítményekkel és sajtolt élesztőlével végezte. A karboxiláz igen tartós enzim. Akcióképessége a sajtolt élesztőlében talán még erőteljesebb, mint az élő élesztőben. Az alsó határ, amelyen a karboxiláz még tevékeny, $+10\text{ C}^0$, a felső határ friss élesztőnél 70 C^0 , élesztőkészítményeknél $65\text{—}66\text{ C}^0$ között van. A szerző lekötött és szabad piroszöllőssavval és karboxilázzal sorozatos kísérleteket végzett; e kísérletek kivétel nélkül a lekötés kedvező hatását igazolták. A lekötött szöllőssav erjedése mindig nagyobb széndioxid-fejlődést eredményezett, mint a szabad borköcsavé és szöllőssavé. A karboxiláz mindama vegyszerekkel szemben, amelyek természetes elhelyeződésében reáhatnak (így az egy- és többvegyértékű alkoholokkal szemben), igen ellentállónak mutatkozik. A plazmolizált élesztőben a karboxiláz mindig kimutatható. Az invertáz hatása a karboxiláztól minden tekintetben teljesen függet-

len. Piroszöllősavas sók, alifás és aromás ketosavak sói az alkoholos erjedést aktiválják. Ez aktivátorok kémiai jellege és biológiai viselkedésük arra enged következtetni, hogy az alkoholos és cukortól mentes erjedés, továbbá a fehérjék erjedésszerű átalakulása (Ehrlich) között szoros összefüggés van. Valószínű, hogy a cukorerjedéssel egyidejűleg végbemenő cukortól mentes erjedés az előbbire szabályozó hatást gyakorol.

(*Biochem. Ztg.* 71, 1—104.)

A maltóz kémiai szerkezete és hidrogénszuperoxidral előállított oxidációs termékei. Lewis W. L. és Buckborough S. A. A maltóznak 0.43 normál alkálikus hidrogénszuperoxidral előállított oxidációs termékei: a dextróz, manolakton, oxálsav és hangyasav. Glicerinsav nem keletkezik. Ez arra a következtetésre vezette a szerzőket, hogy a maltóznak az alábbi szerkezeti képletet tulajdonítsák: (γ -D-glikozido-D-glikóze):



(*Journ. Ann. Chem. Soc.* 36, 2385 I.)

Kísérletek az élesztő útján termelt magasabbrendű alkoholok mennyiségének növelésére. Heinzelmann G. és Dehnicke J. A kísérletekhez használt alsóerjedésű sör- és felsőerjedésű szeszelesztőtörzsek azonos czevrékben a magasabbrendű alkoholok termelésére egyforma képességet mutattak. Az észlelt csekély eltérések az élesztők változó fehérjetartalmának tulajdoníthatók. Legkevesebb magasabbrendű alkohol képződik a burgonyaczevrékben, már több a melásze-czevrékben és legtöbb a gabona- és tengericzevrékben. Vadélesztők, amelyek dextrintartalmú czevrék erjesztésére kevésbé alkalmasak, részben több, részben kevesebb magasabbrendű alkoholt termeltek, mint a kulturélesztők. Kisebb élesztőtermeléskor a kozmásolaj képződése emelkedik, míg nagyobb termelés esetén mennyisége csökken. Sok cukrot tartalmazó czevrék a magasabbrendű alkoholok termelésére nem alkalmasak. Legjobb a normális erjesztőhőmérséklet (30 C°); e fölött a termelés alászáll. A czevrék szellőztetése általában kevés befolyást gyakorol a termelésre, kivéve olyan cukoroldatokat, amelyeknek nitrogéntápláléka leucin. A levegőzés t. i. a leucin asszimilációját lényegesen előmozdítja. Nagy befolyást gyakorol a magasabbrendű alkoholok képződésére az élesztő nitrogéntápláléka. Asparagin, ammóniumsók, önemésztésen átment élesztő (élesztőextrakt) és malátacsirakivonat csökkentik, sőt az asparagin és ammóniumsó (szulfát) elegendő adagolása teljesen meg is szüntethetik a képződést. Leucin ellenben teljesen amilalkohollá alakítható át az élesztő segítségével, föltéve, hogy a czevrékben nem sok könnyebben áthasonlítható nitrogéntáplálék áll rendelkezésére. Az élesztőt izgató anyagok, amelyek a cukorbontást gyorsítják, a magasabbrendű alkoholok termelését általában leszállítják. A sörök erjedésekor rendszeren magasabbrendű alkoholok is kép-

zódnek. A szerzők részéről vizsgált söralkohol 0·23% kozmásolajat tartalmazott. A berlini *Versuchs- und Lehrbrauerei* „Hochschulbrau“ nevű sörében 0·009% magasabbrendű alkohol van. Ez az erjesztőkádakban képződik és az ászokolás alatt változatlanul marad. Ugyanebben a sörczefrében magasabb hőfokú erjedésvezetés mellett is (32 C°) ugyanannyi kozmaolaj termelhető.

(*Zeitschr. f. Spiritusindustrie* 38, 316, 328, 347. l.)

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 150. (rendes) ülése 1916. évi április hó 28-án.

Elnök: Hlosvay Lajos; jegyző: Halmi Gyula; jelen van ötvennyolcz tag és vendég.

Napirend előtt elnök fölhívja a tagok figyelmét arra, hogy a szakosztály legközelebbi ülése május 30-án lesz, mikor a székesfőváros új középponti gázműveit fogja megtekinteni a szakosztály.

1. Hevesy György *az elem fogalma az újabb kutatások megvilágításában* cz. tanulmányát mutatja be.¹ — Pekár Dezső kérde, hogy a gázalakú elemek Röntgen-spektrumát hogyan állapítják meg? Előadó szerint a Röntgen-spektrum megállapítása nincs ahhoz kötve, hogy az illető elem elemi állapotban legyen. Pl. a hidrogén spektrumát folyós hidrogénnel vagy valamely hidrogénvegyület alakjában is meghatározhatjuk.

2. 'Sigmund Elek *néhány hazai denevérguanó összetételéről és trágyaértékéről* mutat be adatokat.² Következtetései során arra az eredményre jut, hogy a denevérguanó becses trágyaszor lehet, de csak töményítve lehetne iparilag felhasználni. Elnök feltűnőnek találja a denevérguanó jelentős foszforsavtartalmát, ami ezt az anyagot értékessé teszi; de a főkérdés persze az, hogy a denevérguanó minő mennyiségben állhat rendelkezésünkre?

3. 'Sigmund Elek bemutatja Vuk Mihálylyal közösen készült dolgozatának második részét *adatok élelmiczikkeink és ételeink tápláló értékének megismeréséhez* czímmel.¹ Somogyi Mihály megállapítja, hogy a közölt adatok a nyersanyagokból vannak számítva és meghatározá-

suk nem a kész ételekből történt. Ezek az adatok a szakirodalomban általában eléggé ismeretesek; azonban a kész ételek analízisei ilyen formában általánosan azért nem értékesíthetők, mert az ételek készítmódja országonként, sőt vidékenként és háztartások szerint is nagyon eltérő. Tömegélelmező népkonyhai vizsgálatai e nézetet megerősítik. Nagy jelentőségű volna az olyan vizsgálatoknak, amelyek megmondanák, hogy mennyi és minő anyag felhasználásával, megszabott készítmóddal mennyi és milyen súlyú kész ételt kaphatunk. Ha meg van adva, hogy bizonyos recept alapján valamely anyagból mennyi és milyen tápláló értékű ételt kaphatunk, ez igen értékes tájékoztatást nyújtana. — Előadó ezt elismeri, de megjegyzi, hogy az adott esetben, a technikus ebéd nagy üzemében e vizsgálatokat nem lehetett megejteni. Ehhez külön berendezések volnának szükségesek. Illinoisban pl. erre a célra külön kísérleti konyha van berendezve az egyetemen. Hangsúlyozza azonban, hogy a bemutatott adatokból a kész ételek összetételére és táplálóértékére nagy megközelítéssel következtethetünk, mert hiszen a felhasznált nyersanyagok összetételét és táplálóértékét ismerjük, a receptet, a felhasznált anyagok mennyiségét szintén, a számítás tehát elég pontos lehet. A felszólalótól jelzett irányban azonban mindenesetre czélszerű volna kísérleteket végezni és a kész ételek összetételét is meghatározni, mert hiszen a főzés során számottevő veszteségek is vannak.

¹ Az előadás a Magyar Chemiai Folyóiratban meg fog jelenni.

² Az előadás a Természettudományi Közöny egyik legközelebbi számában fog megjelenni.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajta, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *bolttí*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

- Alföldy**, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.
- Állattani közlemények**, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.
- Andorko**, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.
- Aujeszky**, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.
- Bartal**, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.
- Bereczki**, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.
- Berget**, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.
- Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.
- Botanikai közlemények**, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.
- Bozóky**, Az elektromos sugárzásokról. 0.50 kor.
- Buchböck**, Az ion-elmélet. 0.50 kor.
- Chemiai Folyóirat**, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.
- Csopey-Kuppis**, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.
- Daday**, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.
- A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.
- Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.
- Darwin G. H.**, A tengerjárás és rokon tünemények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.
- Entz**, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.
- Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.
- Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.
- Felletár-Jahn**, Törvényszéki chemia. 6—2 kor.
- Filarszky**, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.
- Graber**, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.
- Gsell**, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.
- Hegyfoky**, A szél iránya hazánkban. 18 rajz és 5 térképpel. 4—2 kor.
- Héjas**, A zivatatok Magyarországon. 4—2 kor.
- Heller**, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.
- Herman**, A magyar ösfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.
- Hollós**, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.
- Ilosvay**, A torjai büdösbarlang. 2—1 kor.
- Inkey**, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.
- Istvánffi**, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.
- Kalecsinszky**, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.
- Kirándulók zsebkönyve**, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.
- Kohaut**, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.
- Kosutány**, Magyarország dohányjai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.
- Ungarns Tabaksorten. 1 kor.
- A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.
- Kurländer**, Földmágnességi mérések 1893/4. 3 táblával. 3—2 kor.
- Lengyel B.**, A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.
- Mágoocsy-Dietz**, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.
- Magyar birodalom állatvilágának katalógusa**. Arthropodák. 35—20 kor.
- Nuricsán**, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.
- Pethő**, A pétérvári hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatott táblával és több szöveggel táblával. 30—20 kor.
- Petrovits**, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.
- Primics**, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.
- Pungur**, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.
- Ráth**, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.
- A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pótcímjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.
- Rhorer**, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.
- Richard**, Ozeánografia. 1 arcképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.
- Róna**, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.
- Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska**, Az élelmiszerek kémiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz**, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
— Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S.**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmund**, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky**, A zempléni szigetegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi**, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
13. *Keleti*, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel)
14. *Mihálkovičs*, Vázlatok az állatok fejlődés-története köréből (7 tábla rajzzal).
30. *Vámbéry*, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
43. *Schmidt*, A kristályokról (11 rajzzal).
44. *Ring*, A fotografozásról (6 rajzzal).
45. *Hoitsy*, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. *Staub*, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
49. *Kriesch*, A rovarok világa (16 ábrával).
50. *Szabó*, Stassfurt kálisos bányáiról (1 táblával).
51. *Kiss*, A kémiai változásokról (7 ábrával).
52. *Órley*, Az állatok színéről (7 ábrával).
53. *Gothard*, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. *Konkoly*, Az égitestek fizikai alkotásáról.
56. *Laufenauer*, Az idegességről (13 rajzzal).
57. *Kont*, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. *Dollinger*, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. *Klug*, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).

Természettudományi Közlöny. Kapható az I—XLVII. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszerezés növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Fűzve 10—8 kor., köve 11.20—9.20 kor.

Walther, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzky, Űstörök. 72 rajzzal, egy táblával. 3.50—2.50 kor.


Zemplén Gy., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 20 rajzzal. 4—3 kor.

Zemplén Gy., A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1.  **A Magyar Kémiai Folyóirat** 22. évfolyamának 5. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralékos aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megcímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként **Büchböck Gusztáv** „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című munkájának 12. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év szeptember havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. **Lapunk** teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz **Than** „Qualitativ analysis“, a másodikhoz **Lengyel** „Quantitativ analysis“, a harmadikhoz **Felletár-Jahn** „Törvényesszéki kémia“, a negyedikhez **Nuricsán** „Útmutatás a kémiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolczadikhoz **Warttha Vincze** „Kémiai technológia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez **'Sigmund Elek** „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez **Ruzitska Béla** „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz **Kosutány Tamás** „Mezőgazdasági kémiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez **Bartal Aurél** „Szerves készítmények előállítása“, a tizenhatodikhoz **Scheitz** „A minőségi kémiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolczadikhoz **Gsell János** „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz **Zemplén Géza** „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz **Winkler Lajos** „Gyógyszerészeti kémia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat **Halmi Gyula** szakosztályi jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasználásában írt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN
THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS
BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV
PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF
SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA
WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. JUNIUS–AUGUSZTUS

XXII. ÉVFOLYAM. 6–8. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL
BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

A Folyóirat legközelebbi száma szeptember közepén jelenik meg.

TARTALOM.

| | Oldal |
|--|-------|
| Eljárás az enolaldehid-aczetátok elszappanosítására. Az isocitrál. Irta: <i>Hexner Béla</i> | 81 |
| Adatok a nitrogénoxidok keletkezéséhez. A nitrogén chemiailag „aktiv“ módosulata. Irta: <i>Előd Egon</i> | 90 |
| Búza- és rozslisztkeverékek vizsgálata. Irta: <i>Trambics János</i> | 99 |
| A talaj szilíciumdioxid-tartalmának mennyiségi meghatározása. Irta: <i>Horváth Béla</i> | 108 |
| Növényi betegségek ellen használt amerikai mészkénoldat chemiai összetétele és értékmeghatározása. Irta: <i>Bodnár János</i> | 124 |

SAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|---|-----|
| A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 151. (rendes) ülése 1916. évi május hó 30-án | 128 |
|---|-----|

MELLÉKLET:

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőmódszerek“ című művének 13. íve.

T. munkatársainkhoz!

A szerkesztő-bizottság határozatából értesítjük t. munkatársainkat, hogy a chemia haladásáról beszámoló rövid szemlék közlését beszüntetjük. Minthogy nincs terünk arra, hogy a chemia minden ágának haladását lehetőleg gyorsan és kimerítően ismertessük, egyes rövid szemlék időnként való közlésével a kívánt célt nem érhetjük el. E helyett a jövőben arra törekszünk, hogy a chemia egyes ágainak újabb haladásáról időnként összefoglaló ismertető közleményeket közölhessünk.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjen-gösséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvasatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgozatot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kivánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyző-könyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP

A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. JUNIUS—AUGUSZTUS

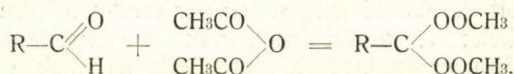
6—8. FÜZET.

Eljárás az enolaldehid-aczetátok elszappanosítására. Az isocitrál.¹

Irta: *Hexner Béla.*

I. Elméleti rész. Az 1885. évben Geuther² abból a tényből, hogy az aldehidek a szerves vegyületek között a legreakcióképesebbek közé tartoznak, arra következtetett, hogy ezeknek az eczetsavanhidriddel is valamelyes kémiai reakcióba kell lépniök. Kísérletei igazolták az elméletet és az eredmény az volt, hogy az eczetsavanhidrid az aldehidhez kapcsolódott.

Az érdekes reakció természete és reakciómechanizmusa igen élénk és hosszadalmas vitákra adott alkalmat. A kísérletezők különböző savanhidrideknek különböző aldehidekre való hatását figyelték meg és mindannyian hasonló észterféle vegyületekhez jutottak, amelyek az aldehidek glikóllalakjából származtathatók:



A reakcióhoz 150 C⁰ hőmérséklet volna szükséges, miért is katalízis hatású anyagokat használtak, így pl. kénsavat, cinkkloridot, nátriumaczetátot. Az élénk viták dacára nyílt kérdés maradt az, vajjon a szerves savanhidrideknek nátriumaczetát jelenlétében aldehidekkel való főzésekor *csakis* ezek az említett észterek keletkeznek-e, vagy pedig más vegyületek is?

A kérdés megoldása az éterikus olajok kémiai megismerése szempontjából nagyjelentőségű volt. Tudjuk,³ hogy az éterikus olajok (borneol, linalool, terpineol, menthol stb.) alkoholtartalmát mennyilegesen úgy határozzák meg, hogy az alkoholok (amelyekhez mindig aldehid is van keverve) eczetsavanhidriddel és nátriumaczetáttal eczetsavas észterekké acetilálódnak. Természetes, hogy az aldehidek is résztvehetnek a reakcióban és az azt követő elszappanosításkor sok savat találunk, úgy, hogy az éterikus olajok alkoholtartalma mindig nagyon magasnak mutatkozik.

Csak a legutóbbi években sikerült Semmlernek a kérdést tisztáznia.⁴ „Az aldehidek enolizálásáról“⁵ cz. értekezésében ugyanis jelentést

¹ Előadta a kémia-ásványtani szakosztály 1914. évi május havi ülésén.

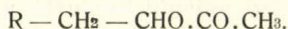
² Ann. Chem. Pharm. 106 (249. l.).

³ Gildemeister, l. k., 594. l.

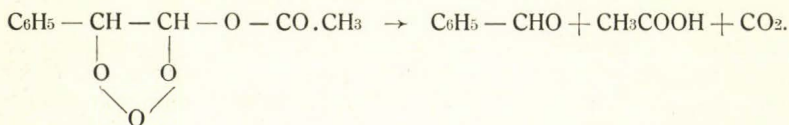
⁴ Ber. 42; 584., 926., 1161., 2014. l., Ber. 43; 1722., 1890. l., Ber. 44; 990. l.

⁵ Ber. 42; 584. l.

tesz ama megfigyeléséről, hogy az elsődleges alkoholoknak krómsavval a megfelelő aldehidekké való oxidálása mindig rosszabb hozammal jár, mintha másodlagos alkoholokat oxidálunk megfelelő ketonokká. Ezt a tényt azzal magyarázza, hogy a melegítéskor, amely a reakció befejezéséhez mindig szükséges, az eczetsav az elsődlegesen keletkezett aldehidre hat és észterekhez hasonló vegyületek keletkeznek. Ezenkívül arra is rájött, hogy az oxidálásakor kis mennyiségben ugyan, de mindig keletkeznek szénben szegényebb vegyületek is. Igen szerencsésen magyarázza ebből a körülményből azt, hogy az átváltozáskor az aldehidalaknak vinilalkoholalakba való átmenetele is kell, hogy szerepet játszzszen. Ez a magyarázat igen merésznek látszik, mert ha a dolog tényleg így van, akkor a reakció nem fogad szót az Erlenmayer-féle szabálynak. Mert ha így volna: intramolekuláris átcsoportosulást várhatnánk, vagyis: acetaldehid keletkeznék. Semmler szerint ennek éppen az ellenkezője áll: az aldehid átmegy vinilalkohol-alakjába, vagyis *enolalakjában* vesz részt a reakcióban. Az organikus chemia már ismer ilyen vegyületeket (viniléter, vinildiéter). Az előbbi kérdésre ezért Semmler válasza a következő: „az összes aldehidek, melyek a CHO csoporttal szomszédosan egy vagy több labilis hidrogénatommal bírnak, eczetsavanhidriddel *monoészterek* képzésében vesznek részt, miközben az aldehid enolalakjába megy át és az így keletkezett vegyületek megegyeznek azokkal, amelyek az elsődleges alkoholoknak krómsavval való oxidálásakor keletkeztek.“ Ezt a magyarázatot sok kétkedéssel fogadták. E termékek képlete:



Semmler úgy igyekezett elméletét beigazolni, hogy számos ilyen vegyületet állított elő és ekkor igen érdekes eredményekre jutott.¹ Közülük kettőt megemlítek: 1. a citroneállnak isopulegolacetátá váló átmenetelekor előbb az enolacetát keletkezik és csak ezután záródik a gyűrű; 2. a konstitúció-meghatározásokhoz igen jól használható (sajnos, sohasem alkalmazott) eredmény, hogy eme vegyületek ozonnal való oxidálása és a keletkezett ozonid leválasztása útján az aldehideknek szomszédosan alacsonyabb homologjához juthatunk. Például a phenylacetaldehidből benzaldehidet kaphatunk:



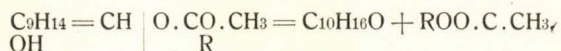
E vegyületek észterszerűségét Semmler-nek nem sikerült bebizonyítania azért, mert e vegyületek elszappanosítása, illetőleg az aldehideknek elszappanosítás révén való regenerálása sehogyan sem ment. Úgy Semmler, mint munkatársai² megpróbálták minden eddig ismert elszappanosító eljárást, de, mint a kísérleti részben látjuk, mindig eredménytelenül.

Nem maradt más hátra, mint új elszappanosító anyagot keresni, amely két föltételnek kellett, hogy eleget tegyen. Először is közömbös

¹ Ber. 42; 584., 962., 1161., 2014. 1.

² Schossberger: Doktori értekezés (Breslau).

kémhatásúnak kellett lennie, hogy elgyantásodás ne történhessék, másodszor hidroxilgyököt kellett tartalmaznia. A gondolatmenetet a következő képlet szemlélteti:

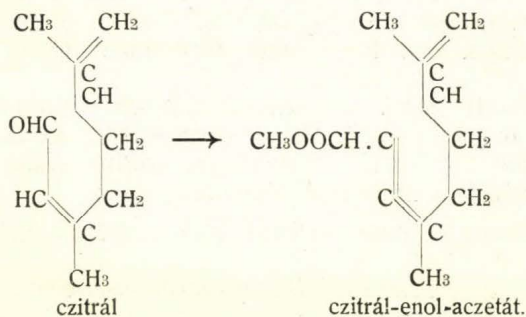


Világos, hogy ily módon az elszappanosítás végbemehet és elegendő egy pillantás a képletre, hogy belássuk, hogy elsősorban az alkohol jöhet számításba mint elszappanosító anyag.

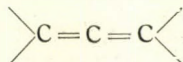
És tényleg: a methylalkoholban oly anyagot sikerült találnom, amelylyel sikerült az enolaldehidacetátokat az alábbi eljárás szerint elszappanosítani. A módszer a következő: az enolaldehidacetátot súlyának másfélszeresét tevő mennyiségű methylalkohollal leforrasztott bombacsőben, 100 C⁰-os bombakemenczében 48 órán át melegítjük. Miután a reakciós keveréket lehűtöttük, a bombacsövet óvatosan kinyitjuk, tartalmából az eczetsavas methylésztert 80 C⁰-os vízfürdőn ledesztilláljuk, a lepárlás maradékát vízbe öntjük, éterrel jól kivonjuk, az étert elpárologtatjuk és léghijas térben szakaszos lepárlásnak vetjük alá. A simán lefolyó elszappanosítás jellemzésére az enolcitrálacetát elszappanosítását választottam; azért éppen ezt a vegyületet, mert az összes hasonló monoészterek között ez a legérdekesebb. Ugyanis az összes aldehidek, amelyek enolacetátokká átváltak, mint: önanthol, citronellál, tricykloeksantalal, phenylacetaldehid, azonkívül, hogy egy új kettős kötés keletkezett, más konstitúciós változásnak nem voltak alávetve, mert a CHO csoporttal szomszédosan egy CH₂ csoport áll. Pl. az önantholnál:



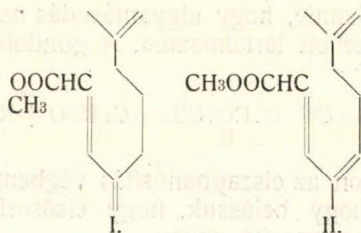
A citrálal másképpen áll a dolog:



A citrálban a CHO csoporttal szomszédosan kettős kötés van. Az enolizálás a nyíl irányában megy végbe, vagyis az enolaldehidacetát egy két kettős kötéssel bíró szénatómot tartalmaz:



E kötés állandósága azonban igen csekély és kell, hogy az egyik kötés eltolódást szenvedjen. Ennek végbemenetele esetében izomerizáció keletkezik. Ez az eset a citrál-enol-acetátnál igen közelfekvő. Még pedig a következő irányban:



Történik pedig ez akár az I., akár a II. irányban, a citrálból előállított enolacetátát nem lesz többé a citrál, hanem az eddigelé nem ismert isocitrál származéka. Folytatva az okoskodást: ha ez a föltevés helyes, akkor az enol- (most már) isocitrálacetátát elszappanosítása esetére ezt az új, eddig nem ismert anyagot meg kell kapnom.

Ez az az ok, amiért a citrál-enolacetátot választottam elszappanosításom példájául. És sikerült is bebizonyítanom Semmler és Schosberger föltevésének helyességét.¹

Az elszappanosítás, melyet a fent leirt módon eszközöltem, a következő képlet szerint ment végbe:



A citrál-enolacetátból ily módon regenerált termék állandói a kiindulási anyag állandóival nem egyeztek meg. Színe sárgább, szaga sokkal kellemesebb: gyengébben citromszagú. Az isocitrál identifikálására következő vegyületeit állítottam elő; a biszulfátvegyületét, a semicarbazont, az oximot, a nitrilt, az isocitrálsavat, az isogeraniolt és az α -isocitryl = β -naphtosinchoninsavat. Valamennyien különböznek a citrál régóta jól ismert hasonló vegyületeitől. Sikerült az isocitrálból az isoionon előállítása is és pedig ugyanazon eljárás segélyével, mint amelylyel az ionont a citrálból állítják elő. Erről más alkalommal fogok részletesebben beszámolni.

II. Kísérleti rész. Az enolcitrálacetát előállítása. A citrál (Schimmel & Co. Leipzig. $fp_{10} = 108-110$; $d_{20} = 0.8910$; $n_D = 1.48917$) enolizálása Semmler módszere szerint történt.² A keletkezett enolcitrálacetátnak a következő állandói voltak:

$$fp_{10} = 125-127, \quad d_{20} = 0.9384, \quad n_D = 1.50125, \quad \text{hozadék: } 60\%.$$

Eredménytelen elszappanosító kísérletek:

Vízzel: 8.5 g enolacetátot 12.25 g vízzel bombacsőben 24 órán át 170 C°-on melegítettem. A keveréket vízbe öntöttem, kiétegeztem és vákuumban lepároltam. A termék állandói:

$$fp_{18} = 67-74; \quad d_{20} = 0.8592; \quad n_D = 1.48801,$$

vagyis egyrészt cimol keletkezett, másrészt a termék elgyantásodott.

Nátriumalkohollal: Az enolacetát 5 g-ját 1.3 g nátriumnak 40 cm³ alkoholban való oldatával félórán át főztem. A valószínűleg keletkezett aldehid teljesen elgyantásodott.

¹ Doktori értekezés (Breslau).

² Ber. 44; 991. 1.

Híg kénsavval: 4,5 g enolcitrálczetátot 10 g vízzel és 10 csepp kénsavval 48 órán át 105 C°-on ráztam. A keverék állandói:

$$fp_{10} = 125-145; d_{20} = 0,9387; n_D = 1,50790,$$

tehát változás nem történt.

Ammóniával: Az anyag 10 g-ját 250 g 1,14%-os ammóniaoldattal és 25 g alkohollal 48 órán át turbinával kevertem, majd vízbeöntés és kiéterezés után légritka térben lepároltam. Az állandók:

$$fp_{12} = 85-130; d_{20} = 0,945.$$

Nem történt változás.

Kálilúggal: úgy vizes, mint alkoholos kálilúggal, teljes elgyantásodás.

Chinolinnal: 10 g enolczetátot és 40 g chinolint desztilláltam. Az állandók 230 C°-ig:

$$fp_{10} = 9-130; d_{20} = 0,9279; n_D = 1,50377;$$

tehát nem történt változás, csak részben elgyantásodás következett be.

Az enol-citrálczetát elszappanosítása, az isocitrál keletkezése. 100 g enolcitrálczetátot 10 bombacsőben egyenlően osztottam el. Minden 10 g-hoz 15 g (összesen 150 g) metylalkoholt adtam és a beforrasztott csöveket bombakemenczékben 100 C°-on (a hőmérséklet pontos betartása igen ajánlatos azért, mert 100 C°-on alul a reakció vagy nem, vagy igen rossz hozammal megy végbe, fölötté pedig igen erős robbanás következik be) melegítettem. A csövek lehülése és kinyitása után tartalmukat Claisen-lombikba öntöttem, hogy az eczetsavas metylésztert izoláljam és identifikáljam. A desztillációt 80 C°-os víz-fürdőn végeztem és először 4 frakciót fogtam föl, melyek állandói a következők voltak:

- | | |
|------|---------------------------------------|
| I. | fp = 53—56; d ₂₀ = 0,8471. |
| II. | fp = 63—64; d ₂₀ = 0,8329. |
| III. | fp = 64—67; d ₂₀ = 0,817. |
| IV. | fp = 67; d ₂₀ = 0,812. |

A sűrűségekből látható, hogy a frakciók még metylalkohollal voltak keverve (methylalkohol: d₂₀ = 0,796; eczetsavas metylészter: d₂₀ = 0,9577). A két anyag elválasztása céljából először az első, majd a többi frakciót kalciumklorid fölött lepároltam. (Beilstein I. k.). A kapott állandók:

$$fp = 55-57; d_{20} = 0,896.$$

Ezt a frakciót éjjelen át ötszörös mennyiségű kalciumklorid fölött hagytam állani, majd lepároltam. Az állandók:

$$fp = 53-54; d_{20} = 0,9154; n_D = 1,35926.$$

Az eczetsavas metylészterből 14 g-ot sikerült elkülönítenem. A veszteségek azért oly nagyok, mert a kalciumkloriddal keletkezett pépből való lepárlás 2—3 órát vesz igénybe és csakis veszteségekkel vihető keresztül.

A reakciós keverék vízzel megkísérelt kirázása ez esetben nem válik be, mert az eczetsavas metylészter vízben 1:3 arányban oldódik. De különben is fölösleges, mert a fenti módszer éppen elegendő annak a bizonyítására, hogy a metylalkohol eczetsavas észtere keletkezett,

mert hiszen ez alkohol és észtere között oly nagy a különbség, hogy egy pillantással meggyőződhetünk arról, hogy a leirt reakcióval van dolgunk. Az elemzés során talált adatok: Lemért anyag: 0.1196 g, $\text{CO}_2 = 0.2052$ g, $\text{H}_2\text{O} = 0.030$ g; $\text{C} = 46.79\%$, $\text{H} = 8.65\%$ (égetés robbanásszerű).

$\text{CH}_3\text{OO.C.CH}_3$ -ra számítva: $\text{C} = 48.65\%$; $\text{H} = 8.11\%$

$\text{CH}_3(\text{OH})$ -ra számítva: $\text{C} = 37.50\%$; $\text{H} = 12.50\%$.

Tekintve, hogy az észtert nem választhatjuk el teljesen a methylalkoholtól, a fenti állandók és az elemzés elegendőképpen bizonyítják állításomat. Még pontosabb bizonyítás kedvéért szintézissel állítottam elő az eczetsavas methylésztert és összehasonlítás céljából mindkettőnek és egy Kahlbaum-féle szavatolt tiszta készítménynek meghatározott állandóit az alábbiakban közlöm:

| | Az elszappanosításból izolált | A szintézissel előállított | Kahlbaum-féle |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------|
| eczetsavas methylészter | | | |
| $\text{fp}_{704} =$ | 53—54 | 55—56 | — |
| $\text{d}_{20} =$ | 0.9154 | 0.9319 | 0.9370 |
| $\text{n}_D =$ | 1.35926 | 1.36148 | 1.36415 |

A Claisen-lombikban visszamaradt részt vízbe öntöttem, éterrel kioldottam, az étert elpárologtattam, a visszamaradt olajat Claisen-Ladenburg-lombikból vákuumban frakcionálva, először a következő három részt fogtam fel:

I. $\text{fp}_{12} = 96—118$, $\text{d}_{20} = 0.8969$, $\text{n}_D = 1.48045$. A termék kevés cimolból és isocitrárból áll.

II. $\text{fp}_{12} = 118—122$, $\text{d}_{20} = 0.9186$, $\text{n}_D = 1.49226$. A termék isocitrárból és a reakcióban részt nem vett enolacetátból áll.

III. $\text{fp}_{12} = 130—142$, a termék a reakcióban részt nem vett enolacetátból áll.

Az I. és II. frakció többszöri frakcionálása után végre meglehetősen tiszta isocitrárból álló anyaghoz jutottam, melynek adatai:

$\text{fp}_{11} = 100—108$, $\text{d}_{20} = 0.8877$, $\text{n}_D = 1.47977$.

Molekularefrakció: talált 48.57,
 „ számított 47.50.

Elemzési adatok: lemerít anyag: 0.1125 g, $\text{CO}_2 = 0.3170$ g, $\text{H}_2\text{O} = 0.1072$ g; $\text{C} = 76.85\%$, $\text{H} = 10.95\%$. A $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ -képletből számítva: $\text{C} = 78.99\%$, $\text{H} = 10.52\%$.

Ez az anyag még meglehetősen szennyezett isocitrárnak bizonyult. Vegytisztán való előállítására a biszulfitegyületén át vezető utat választottam.

A biszulfitegyület előállítása és az isocitrál regenerálása. E kísérletet Tie mann amaz adatai szerint végeztem, a melyeket a citronellál

biszulfitvegyületének előállításakor adott meg. Hangsúlyozom, hogy az isocitrál csak úgy, mint a citronellál, ez előírások figyelmen kívül hagyása esetén hidroszulfonszarmazékokat ad, amelyekből azután az aldehidet semmiképpen sem regenerálhatjuk.

30 g biszulfitet 90 g vízben oldottam, ehhez 17 g jégezetet adtam; e keveréket üvegdugós palaczkban jól lehűtöttem és 20 g isocitrált adtam hozzá, majd jég alatt ráztam. Már néhány percz elmúltával keletkezett a hófehér, szilárd addicziós termék és félóra elteltével a reakció be is fejeződött. Gyorsan leszívattam, jéghideg alkohollal és éterrel mostam, a biszulfítvegyületet egy literes lombikba vittem át, 30—35 g szódát adtam hozzá és vízgőzdesztilláczióknak vettem alá. Ekkor a biszulfítvegyület elbontódott és a vegytiszta isocitrál a vízgőzzel átdestillálódott. A desztillátumot választótölcsérbe öntöttem, kiszóztam, kiéterezttem és az éter elpárologtatása után az isocitrált vákuumban desztilláltam. A talált állandók:

$$fp_{11} = 100 - 106, \quad d_{20} = 0.8940, \quad n_D = 1.4800, \quad n_\alpha = 1.47113, \\ n_\beta = 1.48290, \quad n_\gamma = 1.49037, \quad \beta - \alpha = 0.01177, \quad \gamma - \alpha = 0.01924.$$

Molekularefrakció: talált --- --- --- --- --- 48.28
 $C_{10}H_{16}O$ képletre számított --- --- --- --- --- 47.50.

Elemzési adataim a következők:

| | C | H | Mért anyag | Mért CO_2 | Mért H_2O |
|------|--------|--------|------------|-------------|-------------|
| I. | 76.22% | 10.51% | 0.1337 g | 0.3737 g | 0.1257 g |
| II. | 76.25% | 10.50% | 0.1438 " | 0.4020 " | 0.1356 " |
| III. | 76.29% | 10.64% | 0.1342 " | 0.3744 " | 0.1283 " |
| IV. | 74.96% | 10.57% | 0.1314 " | 0.3611 " | 0.1241 " |
| V. | 72.96% | 10.51% | 0.1327 " | 0.3550 " | 0.2985 " |
| VI. | 74.22% | 10.51% | 0.1100 " | 0.2985 " | 0.1050 " |

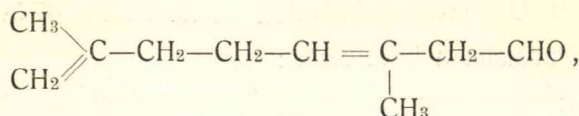
$$C_{10}H_{16}O \text{ képletből számítva } C = 78.99\% \\ C_{10}H_{16}O \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad H = 10.52\%$$

Mint látható, az elemzés mindig alacsony és egymás között is eltérő eredményeket ad a szénre nézve. Utalnom kell arra a régen ismert tényre, hogy a citrál szintúgy nem ad az égetéskor helyes eredményeket. (Talán szénoxid-lehasadás következik be az égetéskor.) Az elemzések helyességét mutatják az úgy egymás között, mint az elmélettel egyező hidrogén-adatok. Az isocitrálnak a citráltól való különbözőségét igazolják a fent már közölt és alább könnyebb áttekinthetőség kedvéért táblázatban összefoglalt állandók:

| Citrál a) Tiemann szerint | Citrál b) Tiemann szerint |
|------------------------------|------------------------------|
| $fp_{20} = 118 - 119$ | $fp_{20} = 117 - 118$ |
| $d_{20} = 0.8898$ | $d_{20} = 0.8888$ |
| $n_D = 1.4891$ | $n_D = 1.4891$ |
| | $n_D = 1.4900$ |

| C z i t r á l | | I s o c z i t r á l |
|---|---|-----------------------------------|
| Az általam használt, Schimmel & Co.-féle | v. Auvers adatai (Journ.f.pr.Chem. 1911) | A vegytiszta isocitrál adatai: |
| fp ₁₀ = 108—112 | fp _{15.5} = 114.6—115.6 | fp ₁₀ = 100—106 |
| d ₂₀ = 0.8910 | d _{17.4} = 0.8897 | d ₂₀ = 0.8940 |
| n _D = 1.48917 | n _D = 1.48945 | n _D = 1.4800 |
| n _α = 1.48224 | n _α = 1.48506 | n _α = 1.47113 |
| n _β = 1.49690 | n _β = 1.50073 | n _β = 1.48290 |
| n _γ = — | n _γ = 1.51081 | n _γ = 1.49037 |
| β-α = 0.01466 | β-α = 0.01567 | β-α = 0.01177 |
| γ-α = — | γ-α = 0.02575 | γ-α = 0.01921 |
| Molekula- refrakció: = 49.2 | | Molekula- refrakció: = 48.28 |

Ezzel kapcsolatban megjegyzem, hogy az isocitrálban, melynek képlete:



a citrál esetével ellentétben a CHO-csoport kettős kötése egy másikkal nincsen konjugált helyzetben. Így tehát az összes eddig ismert hasonló esetek szerint kell, hogy alacsonyabb forrásponttal bírjon, ami a táblázat szerint a jelen esetben is fennáll. Ugyancsak ezért kell, hogy alacsonyabb legyen a törésmutatója. Ez az oka a molekularefrakció csekély inkrementjének az isocitrálnál, mely 0.62, szemben a citráléval, mely 1.7.

Isocitrálsemicarbazon (C₁₀H₁₆N.NH.CO.NH₂). 3 g semicarbazidklorhidrátot 2.25 g olvasztott nátriumacetáttal lehetőleg kevés vízben oldottam és a keletkezett nátriumkloridról leszűrtem. E keverékhez 3 g isocitrálnak minél kevesebb alkoholban való oldatát adjuk. 12 órai állás után az egészet jégbe öntjük és a levált semicarbazont elkülönítjük.

Hatszori átkristályosítás után az isocitrálsemicarbazon olvadáspontját 149 C^o-ban állapítottam meg. Az irodalom szerint a citrálsemicarbazon olvadáspontja 161—171 C^o. Az általam előállított citrálsemicarbazon 160.5—161 C^o-on olvadt. Az elemzés adatai: talált anyag: 0.0664 gr. CO₂ = 0.1530 g, H₂O = 0.0550 g, C = 62.97%, H = 9.19%, anyag = 0.1150, cm³ = 20.2, b = 762, t = 19 C^o, N = 20.33%. C₁₀H₁₆N₃ képletre számítva, C = 63.15%, H = 9.09%, N = 20.09%.

Az *isocitráloxim* (C₁₀H₁₆-NOH). Visszafolyó készülékkel ellátott lombikban 10 g isocitrálhoz a kevés vízben oldott hidroxilaminklorhidrát 12 g-ját és 14.4 g nátriumbikarbonátot adtam. E keverékhez annyi alkoholt kell adni, míg az oldat átlátszó, tiszta lesz. Ezután az egészet 60 C^o-os vízfürdőn 48 óráig melegítjük. Lehülés után vízbe öntjük, jól kiétezzük, az éteres oldatot mossuk, az étert elpárologtatjuk és vákuumban szakaszos lepárlásnak vetjük alá. A talált állandók:

Előpárlat: fp₁₂ = 111—130, d₂₀ = 0.8996, n_D = 1.48337, főpárlat: fp₁₂ = 135—145, d₂₀ = 0.9299, n_D = 1.50518.

Az elemzés adatai: anyag = 0·1566, $\text{cm}^3 = 11\cdot3$, $b = 759$, $t = 19\text{ C}^\circ$, $N = 8\cdot32\%$.

$\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{NO}$ -képletre számítva $N = 8\cdot36\%$. Tiemann és Semmler szerint a citráloxim állandói: $\text{fp}_{12} = 143-145$, $d_{20} = 0\cdot9386$, $n_D = 1\cdot51433$.

Az *isocitrálnitril*. ($\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}$). 5 g oximot 14·6 g ecetsavanhidriddel visszafolyó hűtővel ellátott gömblombikban $\frac{3}{4}$ óráig főzve, vízbeöntöttem, kiéteveztem, az étert szódával kivontam és elpárologtattam, a visszamaradt olajat pedig léghíjás térben lepároltam. A kapott állandók:

$\text{fp}_{11} = 105-108$, $d_{20} = 0\cdot8805$, $n_D = 1\cdot47242$.

Molekularefrakció: talált 47·274
 „ számított 47·245.

Az elemzés adatai: anyag = 0·1426, $\text{cm}^3 = 11\cdot4$, $b = 738$, $t = 19\text{ C}^\circ$, $N = 8\cdot996\%$. $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}$ -képletből számítva $N = 9\cdot2\%$.

A gerániumnitril állandói Tiemann és Semmler szerint $\text{fp}_{10} = 110$; $d_{20} = 0\cdot8709$; $n_D = 1\cdot4759$.

Isocitrálsav. E vegyülethez az isocitrálnitril elszappanosítása útján jutunk. 6 g nitrilhez 6 g káliumhidroxidnak 45 cm^3 alkoholban való oldatát öntöttem és 50 óráig visszafolyó hűtővel ellátott gömblombikban olajfürdön forraltam. A reakció befejeztével alkálikusan kiéteveztem. Az éter elpárologtatása után visszamaradt, mint indifferens rész a citrálnitril elszappanosításakor Semmler-től is észlelt methyl—2—hepten—4—ol—6 ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$). A vizes rétegből, mikor 50%-os kénsavval megsavanyítottam és kiráztam, olaj vált ki, melyet éterben felfogtam és amelyet az éter elpárologtatása után vákuumban lepároltam. A sav állandói a következők: $\text{fp}_{12} = 145-150$, $d_{20} = 0\cdot9494$, $n_D = 1\cdot48337$.

Anyag: 0·1304 g, $\text{CO}_2 = 0\cdot3393$ g, $\text{H}_2\text{O} = 0\cdot1134$ g, $\text{C} = 70\cdot97\%$, $\text{H} = 9\cdot66\%$, számított $\text{C} = 71\cdot4\%$, $\text{H} = 9\cdot67\%$. A gerániumsav állandói: $\text{fp}_{13} = 153$, $d_{20} = 0\cdot964$, $n_D = 1\cdot4797$.

Az *isogeraniol*. [$\text{C}_{10}\text{H}_{18}(\text{OH})$]. Ez anyagot nem én állítottam elő először. Semmler és Schossberger már akkor kapták meg, amikor a citrálenolaczetátot nátriumamalgámmal redukálták. Én az isocitrálnak ugyancsak nátriumamalgámmal végzett redukálásával jutottam e termékhez, melynek állandói: $\text{fp}_{11} = 102-105$, $d_{20} = 0\cdot9027$, $n_D = 1\cdot47604$.

Molekularefrakció: talált 48·2
 „ számított 48·722.

α -isocitril- β -naphtocinchoninsav. Doebner¹ a citrált naphtilaminnal és brenszöllőssavval α -citril- β -naphtocinchoninsavvá kondenzálta. Gildemeister² fölöttébb jellemzőnek tartja e vegyületet a citrálra és identifikálására melegen ajánlja. Nem mulaszthattam el az isocitrál analog vegyületét Doebner leírása szerint megcsinálni. Az α -isocitril- β -naphtocinchoninsav is igazolja, hogy az enolcitrálaczetátból (illetőleg a fentiek után sokkal jogosabban nevezhetjük e vegyületet *enolisocitrálaczetátnak*) regenerált anyag nem azonos az enolizálásra használt citrállal, amennyiben ennek olvadáspontját 209 C° -nak találtam, míg a citrál hasonló vegyületei $198-199\text{ C}^\circ$ -on olvadnak. Mindkét vegyület teljesen hasonló sárga táblácskákban kristályosodik.

Az *isoionon* előállításának leírását más alkalomra tartom fenn.

¹ Ber., 271 (1894) 354.

² Gildemeister, I. kötet, 430. l.

Adatok a nitrogénoxidok keletkezéséhez. A nitrogén chemiailag „aktiv“ módosulata.¹

Irta: *Előd Egon.*

Gázelegyekben az elektromos kisülések gyakran idéznek elő kémiai reakciókat. Így már több mint száz éve ismeretes (Cavendish, Priestley), hogy elektromos szikrák hatására az oxigén-nitrogén-elegyekben (pl. levegő) nitrogénoxidok keletkeznek.

Azonban a legtöbb elektromos gázreakciónak és így a nitrogén oxidálásának mechanizmusát még mindig nem sikerült földeríteni.

Schönbein föltevését már Carius² megdöntötte, amikor kimutatta, hogy a közönséges nitrogén oxidálásához az ózon nem eléggé „aktiv“ és így természetesen az oxigénmolekula atómjainak az oxidáció folyamán olyan módosulatba kell átmenniök, amely a „nitrogénnel való egyesülésre alkalmas“. Bár magyarázatának nehézségeit nem veszi tekintetbe, már Carius kimondja, hogy a nitrogénoxid keletkezéséhez mind az oxigén, mind a nitrogén „aktiválása“ (?) föltétlenül szükséges követelmény.

Mc. Dougall és Howles³ arra az eredményre jutottak, hogy a kísérleteik során uralkodott körülmények között az endotermikus nitrogénoxidgáz keletkezése az ívfényben csak bizonyos egyensúlyi koncentrációig mehet. Így igen közelfekvő volt az a föltevés, hogy a nitrogénoxid elérhető koncentrációja az ívfény bizonyos meghatározott hőmérsékletének következménye és így a nitrogénoxid keletkezése az ívfényben tisztán termikus eredetű (l. Muthmann és Hofer).⁴

Azonban Berthelot,⁵ valamint Warburg és Leithäuser⁶ a csöndes elektromos kisülésekkel végzett kísérleteik során kimutatták, hogy a nitrogénoxid a kisülések specifikus elektromos hatásának következményeként alacsony hőmérsékleten is keletkezhetik.

Haber és König⁷ kísérleteik folyamán a hűtött, úgynevezett „hideg ívfény“ hatására ritkított gáztérben szakadatlanul és eltérően nagy nitrogénoxidkoncentrációkat értek el, amelyek a tisztán termikus magyarázatnak feltűnően ellentmondottak. Föltevésük szerint a nitrogénoxid keletkezésének okát az *elektronok hatásában* kell keresni; az ívfényben bekövetkező termikus állapotok csak utólag keletkeznek, a nem termikus, elektromos hatás beállta után.

Grau és Russ⁸ „hosszú“ ívfényenylevel kísérletezve, azt találták, hogy közönséges nyomáson, egyébként teljesen állandó föltételek esetén (állandó áramerősség, ívfényhossz), az esetben, ha a gázelegy oxigéntartalma nagyobbodik, a tömeghatás törvénye látszólag nem érvényes. A Haber és König használta kísérleti elrendezés esetén az oxigénnek ilyen irányú hatása még feltűnőbb.

¹ Kivonat a karlsruhei műegyetemen készült doktori értekezésből.

² Liebig's Annalen, 174, 31–40. l. (1874).

³ Manchester Memoirs 4, 44. l. (13), továbbá Haber: Zeitschr. f. Elektrochemie 9, 381. l. (1903).

⁴ Ber. d. d. chem. Ges. 36, 438. l. (1903).

⁵ Ann. Chim. Phys. (8), 9, 145. Compt. rend. 142, 1367. l. (1906.)

⁶ Ann. d. Phys. (4) 20, 743. l. (1906.); 23, 209. l. (1906.)

⁷ Zeitschr. f. Elektrochemie 13, 725. l. (1907.); 14, 689. l. (1908.)

⁸ Zeitschr. f. Elektrochemie 13, 573. l. (1907.)

Ezeknek az elemeknek a magyarázatát kísérelték meg újabban Fischer F. és Hene E.¹ tisztán chemiai úton. Föltévesük az volt, hogy a nitrogén-oxidok keletkezésakor azok a föltételek irányadók, amelyek az ózon keletkezését elősegítik. Kísérleteikben kvarczkapillárisban nagy sebességgel áramló oxigént (levegőt, nitrogént) elektromos szikrakisülések hatásának tették ki és a kapillárisból kiáramló gázt közönséges nitrogénhez (levegőhöz, oxigénhez) vezették. (A gázok az elegyítés előtt külön-külön chemiailag tiszták, tehát pl. az oxigén nitrogéntől mentes volt.) Ekkor azt találták, hogy a nitrogén-oxidok koncentrációja akkor a legnagyobb, mikor az elektromos szikrák hatásának kitett oxigént (a gázokat folytonos gyors áramlásban tartva) elegyítik a közönséges tiszta nitrogénnel; míg ellenben, ha a nitrogént teszik ki az elektromos szikrák hatásának és közönséges tiszta oxigénnel elegyítik: a nitrogén-oxidok koncentrációja egyébként azonos föltételek mellett a legkisebb lesz. Fischer F. és Hene E. ebből azt következtetik, hogy az oxigén *aktiválása egyedül* elégséges a nitrogén oxidálásához. Azonban nem döntenek el azt a kérdést, vajjon a szerintük atómokra disszociált oxigén ózonná egyesül-e a reakció előtt? Fischer és Hene tagadják a nitrogén *aktiválásának* lehetőségét. Feltűnő azonban, hogy kísérleteikben a „tiszta“, tehát oxigéntől mentes nitrogén az elektromos kisüléseknek kitéve, az oxigénnel való *utólagos* elegyítés után nitrogén-oxidot ad. Amint az alábbiakból kitűnik, ez csak abban az esetben lehetséges, ha az „utólag“ a nitrogénhez elegyített oxigén tényleg már *előbb* bejuthatott az elektromos szikrák útjába és ily módon a kisülés az oxigén-nitrogén elegyre hatott; tehát e kísérleteknek a Fischer-féle felfogás mellett nem igen lehet bizonyító erejük. Sőt Fischer valamennyi következtetését meg lehet magyarázni úgy is, ha föltételezzük, hogy a váltóáramú kisülések oszcillatorikus hatása alatt a két gáz *parciális elegyére* és nem „tiszta“ gázokra hatott a kisülés. (L. Koenig A.²)

Koenig és Elöd³ ki is mutatták, hogy a Fischer és Hene által használt kísérleti elrendezéshez hasonló elrendezéssel és föltételek mellett már magában a kisülés pályájában sem lehet elkerülni a két gáz elegyedését. Másrészt kimutatták, hogy az oxigén egyedüli aktiválása *nem elegendő* a nitrogén oxidálásához.

A nitrogén aktiválásával az utóbbi években Strutt angol fizikus foglalkozott. Dolgozatai a „chemiailag *aktív* nitrogénmódosulattal“ foglalkoznak, amely „elektromos kisülések hatása alatt keletkezik“.⁴

Már régóta ismeretes, hogyha ritkított gáztérben oxigéntől mentes, tiszta nitrogént erős kondenzátor-kisüléseknek teszünk ki, a kisülés pályája körül sajátságos aranysárga lumineszcenciajelenség, ködszerű képződmény keletkezik, amelynek meghatározott színképe van (három élénk vörös, sárga és zöld sáv). Ezt a ködszerű képződményt a kisütő-csőből „leszívhatjuk“; megfelelő sebességű gázáram esetében a légszivattyúhoz (Gaede-féle higany-, vagy molekuláris légszivattyú) vezető üvegcsövekben több méternyire terjed. Elsötétített teremben a kisülés *megszűnése*

¹ Ber. d. d. chem. Ges. 45, 3652. I. (1912.); 46, 603. I. (1913.)

² Ber. d. d. chem. Ges. 46, 132. I. (1913.)

³ Ber. d. d. chem. Ges. 46, 2998. I. (1913.)

⁴ Proc. Roy. Soc. London A. 85, 219. I. (1911). 86, 56, 262. I. (1912). 87, 179, 302. I. (1912). 88, 539. I. (1913.)

után még kb. 50—60 másodpercig tart ez a világító jelenség. A nitrogénnek ez a lumineszcenciája már sokakat foglalkoztatott. Lewis¹ különféleképpen tisztította meg a nitrogént az oxigéntől, amelynek végső nyomai, mint ismeretes, igen nehezen távolíthatók el. Lewis az alkalis pyrogallollal természetesen csak nagyjából megtisztított nitrogént a kisütő csőben hevített nátriumfémrel kezelte (a nátriumot Warburg² módszere szerint elektrolites úton juttatta a csőbe). Az ily módon tisztított nitrogén azonban nem adta a fényjelenséget; Lewis ebből azt következtette, hogy a jelenség nem a tiszta nitrogén sajátja, hanem a nitrogénhez elegyedett végtelen kevés oxigén, illetőleg nitrogénoxidok idézik elő. Ezzel szemben már Mosengeil³ rámutatott Lewis kísérleteinek hibájára. Ha t. i. a nitrogént az oxigéntől ugyancsak főlhevített nátriumfémrel, de nem magában a kisütő csőben, hanem ez elé forrasztott üveggömbben tisztítjuk meg és az így tisztított nitrogént teszszük ki a szikrakisüléseknek: akkor ismét mutatkozik az említett fényjelenség; míg egyébként azonos föltételek mellett abban az esetben, ha magában a kisütő csőben van a hevített nátriumfém, akkor a fényjelenség elmarad. Nyilvánvaló tehát, hogy a fényjelenség elmaradására a nátriumfém gőze volt hatással, mert az oxigén eltávolítása mindkét esetben azonosan történt. A fényjelenség akkor is föllép, ha az oxigén végső nyomait platinadrót elektromos elporlasztásával távolítjuk el a nitrogénből. Warburg⁴ kísérleteinek magyarázata is a nátriumfém gőzének szerepében rejlik.

De nemcsak a leírt jelenség volt már régóta ismeretes, sokan kísérelték meg a kimagyarázását is. Pohl R.⁵ a gázok ionizációjának vizsgálata során azt találta, hogy a nitrogéngáz az ionizálás alkalmával (Röntgen-sugarak hatása alatt, vagy a radiotellur sugárzásának kitéve) fénysugarakat bocsát ki a szinképnek úgy látható, mint az ibolyán túl eső részében.

Hasonló Lénárd megfigyelése is, amelynek értelmében ritkított gáztérben a nitrogén katódsugarakkal ionizálható és fénysugarakat ad. Lénárd azt állítja, hogy ionizáció esetén minden gáz adhat fénysugarakat, ezt a nézetet különben már Stark⁶ és Thomson J. J.⁷ is vallották. Stark szerint fénysugarak kibocsátását csak akkor várhatjuk, ha az ionizáló hatás az elektront egyensúlyi helyzete körül ingaszerű mozgásba viszi át.

Matthies W.⁸ szerint minden elektromos kisülés másodlagos következménye a fényjelenséggel összekötött aureolajelenség, amelynek föllépése a körülményektől függ. A kisülés következménye, hogy a tulajdonképpeni kisülésből ködszerű gázképződmény lövell ki és ebben a képződményben az előző ionizálás hatásának megfelelően az atómionok rekombinációja lép föl. A felszabaduló energia hő-, illetőleg fényhatásba

¹ Ann. d. Phys. (4), 2, 459. 1. (1900).

² Ann. d. Phys. 40, 1. 1. (1900).

³ Ann. d. Phys. (4), 20, 833. 1. (1906).

⁴ Ann. d. Phys. (4), 10, 180. 1. (1903).

⁵ Ann. d. Phys. 17, 375. 1. (1905).

⁶ Die Elektrizität in Gasen, 1902, 483. 1.

⁷ Conduction of Electricity through gases, 1903, 270. 1.

⁸ Ann. d. Phys. 30, 633. 1. (1909).

megy át. Sok esetben chemiai hatások is módosíthatják az aureola jelenségét, azonban Matthies szerint ezek alárendeltebb jelentőségűek.

Strutt megismételte Lewis kísérleteit és velük kapcsolatban új *chemiai magyarázatát* is adta a nitrogén kérdéses fényjelenségének és föltevését sok kísérlettel igazolta. Szerinte a kisülések hatása alatt a nitrogénmolekulák egyes chemiaileg aktiv, azonban elektromos szempontból neutrális atomokra bomlanak, amelyek aránylag lassan egyesülnek ismét nitrogénmolekulákká. Ez az egyesülés kétféle módon történhetik: vagy homogén gázreakcióban, amelynek kísérője a kérdéses fényjelenség, vagy egyes anyagok katalitikus hatása alatt (pl. az elektródok felülete, az üvegedények fala, stb.); ez a fajta az egyesülésnek fényjelenség nélkül megy végbe. A világító (izzó) gáz vezeti ugyan az elektromos áramot, tehát részben ionizálva van, azonban ez csak mellékes jelenség és a kis hullámhosszúságú fénysugarak következménye, amelyek az atomok egyesülésekor keletkeznek. A következőkből kitűnik, hogy a nitrogén ionizációja csak mellékes járulék. Strutt az „izzó“ nitrogént két kondenzátorlemez között vezeti és a „telítő áramot“ centiméterenként 200 Volt feszültségű mezőnyben meghatározza; továbbá chemiai úton megállapítja a chemiaileg aktiv nitrogénmódosulat koncentrációját. Az eredmény az, hogy az ionizáció mértéke csak csekély törtrésze a chemiaileg aktiv nitrogénmódosulatlak (kb. 1:1500).

Strutt munkájában új és értékes annak *bebizonyítása*, hogy a nitrogén chemiai szempontból *aktiv*, vagyis, hogy *közönséges* hőmérsékleten igen sok olyan anyaggal *vegyül*, amelyekkel szemben a közönséges nitrogén teljesen közömbös.

Strutt az aktiv nitrogén tulajdonságait azzal a föltevéssel ismerteti, hogy ugyanúgy viselkedik, mint más anyag és hogy a közönséges nitrogénné való alakulása egyszerűen olyan chemiai reakció, mint pl. az ózon átalakulása oxigénné. Igen feltűnő emellett a nitrogénszínkép egy részének föllépése. (Az aktiv nitrogén színképe csupán az intenzitások elosztásában *módosított nitrogénszínkép*.)

Strutt az aktiv módosulat koncentrációját többféle úton határozta meg. A nitrogén-oxid és az aktiv nitrogén nitrogén-oxidot adnak; továbbá a szénhidrogének az aktiv nitrogénnel kéksavvá egyesülnek; a keletkezett vegyületek alkalmasak a koncentráció meghatározására. Strutt ilymódon alsó határu 0.6% aktiv módosulatot határozott meg. Ezt a határt sikerült nekem is megállapítanom. Mindenesetre az aktiv nitrogénmódosulat élettartama oly rövid, hogy legnagyobbbrészt az $N + N = N_2$ egyenlet értelmében közönséges nitrogénné alakul, mielőtt vegyülhetne.

Strutt ezzel az aktiv módosulattal igen sok reakciót figyelt meg és valamennyi keletkezett vegyületet analitikailag is meghatározta. Részben elemi anyagokkal (fémekkel és nemfémekkel) kísérletezett, részben vegyületekkel. A higany, kadmium, cink, arzén, nátrium és kén gőzei az aktiv nitrogénnel a megfelelő nitrideket adják, a melyek kálilúggal főzve ammóniát keletkeztetnek. (Párhuzamos kísérletek egyébként az előbbiekhöz hasonló föltételek mellett negativ eredményt adtak.) Igen sok reakció különös fényjelenséggel kapcsolatos; e jelenségek színképe az aktiv nitrogén sávjai mellett gyakran a reakcióban szereplő anyagok színképét is mutatja (pl. higany, titán, kén, stb.). A szénhidrogének és az aktiv

nitrogén egyesülésekor a czián szinképe lép föl. A Strutt kísérleteiben előforduló szerves vegyületek mind kéksavat adtak az aktív nitrogénnel, (aczetilén, benzól, methylbromid, aethylchlorid, aethyljodid, chloroform, bromoform, dichloroethan, aethyloxid), amelyet Strutt úgy chemiailag, mint szinképelemző úton is kimutatott. (A kísérletek nagy részének igazolása nekem is sikerült.)

Strutt kísérleteit, a melyeket meglepő egyszerűség jellemez, egy ideig nem fogadták el. Alapvető föltevését, hogy a fényjelenség a *tiszta* nitrogénben lép föl, még mindig elleneztek olyanok, akik azonban könnyen érthető tévedésben voltak, mert azt hitték, hogy Strutt-nak az aktív nitrogén mellett főképpen a fényjelenség volt a bizonyítéka és ennek elmaradása esetén az „aktív“ nitrogén létjogosultságát is kétségbe vonták. Pedig Strutt bizonyítékainak főereje éppen az, hogy a világító nitrogénmódosulat megismételhető módon *vegyületeket* ad.

Így Comte F.¹ a nitrogént az oxigéntől hevített rézforgácsccsal és rézporral megszabadítva, arra az eredményre jutott, hogy a nitrogén említett fényjelenségét csak csekély mennyiségű oxigén jelenléte esetén kaphatja meg, míg a szerinte teljesen tiszta nitrogén nem hozza létre ezt a jelenséget. Koenig és Előd² vizsgálat alá véve Comte kísérleteit, kimutatták, hogyha nemcsak az oxigén eltávolításáról gondoskodunk, hanem más egyéb, esetleg a gázhoz elegyedhető anyagot is távol tartunk (pl. a csapsír szénhidrogénjeit): akkor a jelenséget a Strutt szerint ismertetett módon mindig megismételhetjük.

A nitrogén tisztítása egyre tökéletesebb lett: Strutt a nitrogéngázt megfelelő tartóban fehér phosphor fölött, majd nátrium-kálium-ötvény fölött tartotta. Koenig és Előd a hevített rézzel és rézporral való tisztítás után Gehlhoff-féle³ elrendezésben 200 C^o-on káliumfém gőzében csendes elektromos kisüléseknek tették ki a már úgyszólván eléggé tiszta nitrogént, amely ily módon igen tisztán, az alkálifémgőztől is (kondenzációval) megszabadítva, a kisülés fényében a nitrogén szinképe ú. n. „harmadik pozitív csoportját“ úgyszólván alig adta (ez a legérzékenyebb bizonyossága a nitrogéngáz oxigéntől való mentességének). Az ily módon tisztított nitrogént szintén „aktiválni“ lehetett.

Újabban Tiede és Domcke⁴ oxigéntől teljesen mentes nitrogént állítottak elő báriumazid (BaN₆) szétbontásával. A kisütő csöveket a legmesszebbmenőleg evakuálták (Gaede-féle higany-légszivattyúval), majd folytonosan magas hőmérsékleten tartva, a platinaelektródok között szikrát üttettek át és ily módon a készüléket minden idegen gáztól megtisztították. A chemiailag tiszta báriumazidot ebben a légüres térben hevítéssel elbontották és a keletkezett nitrogént tették ki a kisülések hatásának. Állításuk szerint az ennyire tiszta nitrogén nem aktiválható; fényjelenséget nem ad, úgyszintén reakciókra sem képes. Ha ellenben kevés oxigént elegyítenek a nitrogénhez (ezüstoxid vagy káliumpermanganát hevítésével a készülék külön részében) a fényjelenség megint feltűnik. Tehát a nitrogén előbb ismertetett tulajdonságait kis mennyiségű oxigénnek tulajdonítják.

¹ Phys. Zeitschrift, 14, 74. l. (1913.)

² Phys. Zeitschrift, 14, 165. l. (1913.)

³ Verh. d. d. physikal. Ges. 13, 271. l. (1911.)

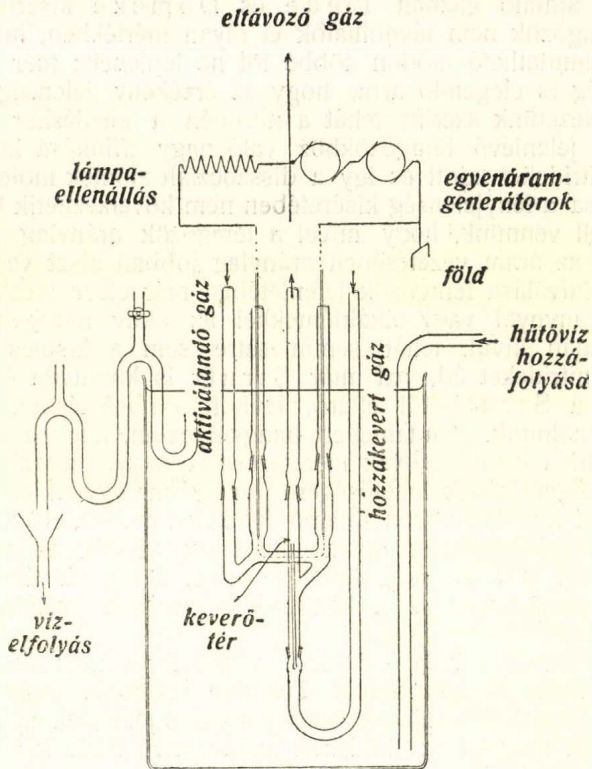
⁴ Ber. d. d. chem. Ges. 46, 4095. l. (1913.)

Koenig és Előd ezzel szemben ezeket a kísérleteket felülvizsgálva, arra a föltevésre jutottak, hogy bár Tiede és Domcke kísérleteiben az oxigén jelenléte ki volt zárva, a nitrogénhez fémgőzök voltak elegyítve. T. i. részben a Gaede-féle légszivattyú higanyának gőzei jutottak vissza diffúzió útján, részben pedig az alkáli fémazidek minden esetben robbanásszerű bomlásának természetes és el nem hárítható következményeként. Bár Tiede és Domcke a megfelelő közbeiktatott üveggyapottal töltött csöveket cseppfolyós levegővel hűtötték és a fémgőzöket ily módon akarták kondenzálni (a higany számára való kondenzációs csöveket aranyfüstlevéllel töltötték meg), mégis sikerült kimutatnunk, hogy áramló gázban Tiede és Domcke kísérleti föltételei mellett a fémgőzök nem távolíthatók el olyan mértékben, hogy színképelemzéssel kimutatható módon többé föl ne lépjenek; már pedig ez a kis mennyiség is elegendő arra, hogy az érzékeny jelenség ne következék be. Nézetünk szerint tehát a nitrogén a kisüléskor aktíválódott ugyan, de a jelenlévő fémgőzökhöz való nagy affinitása következtében rögtön fémnitrideket adott és így a disszociált atómkok molekulává újra-csoportosulása a fényjelenség kíséretében nem következhetik be. Másrészt tekintetbe kell vennünk, hogy mivel a fémgőzök aránylag könnyebben ionizálhatók, az áram vezetésében aránylag jobban részt vesznek és így a nitrogén aktiválása fémgőzök jelenlétében már eleve kisebb mértékű. Hogy pl. higánnyal vagy alkálifémekkel az aktív nitrogén tényleg a kisülés pályáján kívül, tehát semmiesetre sem a kisülés közvetlen hatása alatt nitrideket ad, azt már Strutt is kimutatta és nekünk is sikerült egy a Strutt-étől eltérő, javított elrendezésben kétségtelen módon beigazolnunk. Mindamellet hangszúlyozom, hogy a kisülés erőssége, valamint a kisütő csövek méretezése is nagy hatással van a fényjelenség megfigyelésének lehetőségére, amely bár egyéni körülményektől is függ: a mi kísérleteinkben föllépő föltételek mellett, elsötétített teremben, kb. 60 másodpercig olyan intenzíven világít, természetesen a tulajdonképpeni kisülés megszüntetése után, hogy fényénél még kb. 60 cm-nyi távolságban is a közönséges zsebóra számlapját tisztán lehetett látni.

Az ilyen intenzitású fényjelenséget mutató nitrogénnel sikerült Strutt legtöbb kísérletét is igazolnunk. Tekintve azonban, hogy a Strutt használta kondenzátor-kisülések oszcillatórikus jellegűek és így a gázban tagadhatatlanul megvan az előidézett hullámszerű lökések következtében az elegyedés lehetősége, reakciós kísérleteinkhez *egyenáramfényt* (ú. n. „Glimmbogen“) használtunk (természetesen a légszivattyú felé eső elektródot földelve); ily módon a szikrakisülések esetén elkerülhetetlen mellékisüléseknek elejüket vettük. Az oxigéntől megtisztított nitrogént megfelelő kapillaris üvegcsövek segítségével pontosan szabályozható áramlásban tarthattuk és Gaede-féle légszivattyú (Kapselpumpe) a kb. 5 liter óránkénti sebességgel áramló gázban 12—20 mm-es higanyritkást tett lehetővé. A nitrogéngáz lineáris áramló sebessége másodpercenként kb. 3 m volt. A kisütő cső (l. a rajtot) kvarcüvegből készült. Patkószerűen volt meghajlítva és erre merőlegesen négy csővel megtoldva, amelyeken megfelelő közsűrűléssel ellátott csövek szolgáltak részben az

¹ Ber. 47, 516, 523. l. (1914.)

elektródok fölvételére, részben a gázok vezetésére. A kisütő csőhöz forrasztott T-alakú toldalékba kapilláris üvegcsővezeték illeszkedett, mely az „aktív“ nitrogénhez utólag elegyítendő gázok vezetésére szolgált. A kisütő-csővet üvegedényben szabadon függesztettük föl és állandóan áramló vízzel hűtöttük. Ilymódon anélkül, hogy a hűtővíz felforrt volna, kb. 350 milliampérenyi áramot fogyasztó ívfényt állíthattunk elő. Elektródul 3 mm-es vasdrótot használtunk. A magasfeszültségű egyenáramot két sorozatba kapcsolt 3000 Volt-generátor szolgáltatta, amelyet 17 lóerős motor hajtott. A feszültség $\frac{9}{10}$ -ét izzólámpákból összeállított ellenállás vette föl, ilymódon az ívfény nyugodt égését biztosítottuk. A tiszta nitro-



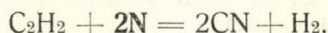
génben égő ívfény pozitív oszlópa intenzív sárga fényt bocsát ki, amelynek színeképében főképpen az ú. n. „első pozitív sávcsoport“ mutatkozik. A fentebb említett utólagos világítás fényjelensége az elvezető csőben napfényen is határozottan látható és az ismert színeképet adja. Az elvezető csőben kb. 1—2 m-nyire terjed ez a világító gáz. Az elegyítendő gázokat az előbb említett T-csőtoldáson át vezettük az „aktív“ nitrogénhez és az esetleges reakció során keletkezett anyagokat többnyire a légszivattyú elé iktatott, folyós levegővel hűtött kigyócsővekben kondenzáltuk és azután megfelelő kémlőszerekkel kezeltük. Néhány kísérlet folyamán a kisütő csőből jövő gázelegyet Toepler-féle higanyos légszivattyúval komprimáltuk és gázpipettában vizsgáltuk tovább. Az aktív nitrogénhez elegyített közönséges nitrogén egyszerűen a ritkításnak megfelelően gyen-

gítette a fényjelenséget. Ugyanígy hatott a közönséges oxigén is. Nitrogén-oxidok keletkezését nem lehetett kimutatni.¹ Az aktiválandó nitrogén-oxidtól mentességének igazolására megemlítem, hogy nagy mennyiségben, hosszú ideig vezettük az ívfényen keresztül, de sem az utólagos kondenzációval, sem a gázelegyből való abszorpciós kimosással nem tudtunk nitrogén-oxidokat kimutatni, még a salétromossavra oly érzékeny kémlőszerrel sem, mint aminő a Griess-Hlosva y-féle kémlőszer.²

További kísérleteink folyamán az aktiv nitrogénhez kissármási földgázt elegyítettünk. Az elegyítés helyén gyengén mutatkozott a czián színe és a kiszivattyúzott gázelegyben nyomokban kéksavat mutathattunk ki. Ha azonban folyós levegővel való kondenzálással, állandó hőmérsékleten részleges lepárlással tisztítottuk a földgázt és így a tiszta metánt elegyítettük az aktiv nitrogénhez, akkor sem a czián színe nem lépett föl, sem pedig a kéksavat nem lehetett kimutatni. Vagyis az általunk használt és a hengerekből vett metán esetleg a kompresszorokból eredő telítetlen szénhidrogéneket tartalmazott, természetesen másfajta analitikai módszerrel ki sem mutatható csekély mennyiségben. Ilymódon az aktiv nitrogén igen érzékeny analitikai segédeszközül is szolgálhat.

Ezt még más esetben is megállapíthattuk. Gondosan tisztított pentánt, amelyben a Tausz-tól (Karlsruhe) kidolgozott igen érzékeny mercuriacetát-módszerrel sem lehetett olefineket kimutatni, állandó hőmérsékleten tartva, gőzalakban az aktiv nitrogénhez elegyítettünk. Míg a közönséges olefintartalmú pentán-frakció, amint azt Strutt is kimutatta, a reakció helyén cziánszínképet ad és kéksav nagy mennyiségben keletkezik, addig a főntebbi pentán reakciójának eredménye csak nyomokban kimutatható kéksav, ellenben nagyobb mennyiségű ammónia volt. Tehát az aktiv nitrogén ilymódon nemcsak az olefinek kémlőszere, hanem más úton eddig még ki nem mutatható disszociációt is igazol, amely a pentánnál már közönséges hőmérsékleten lép fel.

Úgy az acetilén, mint aethylen a reakció helyén az aktiv nitrogénnel cziánszínképet ad és a keletkezett kéksav könnyen kimutatható. Strutt szerint:



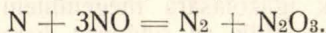
Megjegyzem, hogy mindig megfelelő párhuzamos kísérletekkel győződünk meg a reakciók kifogástalan lefolyásáról. A kéksav keletkezését, úgy, mint Strutt, mi is felhasználtuk az aktiv nitrogénmódosulat koncentrációjának meghatározására. Mint említettem, alsó határu 0.6%-ot kaptunk.

A nitrogén-oxid az aktiv nitrogénnel nitrogéntrioxidot ad; a reakció helyén zöldes fényjelenség mutatkozik, folytonos színeppel. (A kelet-

¹ Fischer F. nitrogénje tehát nyilvánvalóan a kisülés hatása alatt bekövetkezett elegyedés következtében oxigént tartalmazhatott, mert másként nem lehetséges a kisülés hatásának kitett „tiszta“ nitrogénnel közönséges oxigén „utólagos“ elegyítése útján nitrogén-oxidokhoz jutni. Ez az oxigénkísérlet egyébként azért is fontos, mert bizonyítja a kísérleti elrendezés használhatóságát, mivel az oxigén diffúzió folytán esetleg a nitrogénhez elegyedhetett volna s akkor az ívfényben magában biztosan keletkezett volna nitrogén-oxid; azonkívül, ha az ívfényen keresztül bocsátott nitrogénhez oxigént elegyítettünk (kb. 2%), a fényjelenség elmarad.

² Természetesen a nitrogén-oxid nitrogéndioxiddá való utólagos oxidálásáról gondoskodtunk.

kezett nitrogéntrioxidot a Haber és Kőni g-féle¹ eljárással megvizsgálva, kb. 0·5—0·6% aktív nitrogént kaptunk.) Strutt szerint:



Ezek a reakciók kétségtelen bizonyítékai annak, hogy itt újszerű nitrogénmódosulattal van dolgunk. A közönséges nitrogén közönséges hőmérsékleten nem adhatja ezeket a reakciókat, hogyan magyarázhatnók meg tehát másként ezeket? A gázok elegyedése magában az ívfényben ki volt zárva, mint a párhuzamos kísérletekből is láttuk. Arra ugyan gondolhatnánk, hogy a sokszor hangoztatott kis mennyiségű oxigén jelenléte idézte elő a reakciókat s hogy előzőleg valamilyen nitrogénoxid keletkezett. Ha azonban a mennyiségi szempontokat tekintetbe vesszük, ez a föltevés is elesik. A kísérleteinkben használt nitrogén meghatározásaink értelmében biztosan 0·03%-nál kevesebb oxigént tartalmazott. De másrészt tekintetbe kell vennünk, hogy ez a határ még jóval alacsonyabb is lehet, mivel a nitrogénoxidok keletkezését egyáltalán nem lehetett kimutatni. Ezzel szemben a reakciók eredményeiből kb. 0·6%-os koncentrációval bíró „aktív“ nitrogénre következtethetünk. Ha meg kapcsolatos reakciókra gondolnánk, akkor a keletkezett elsődleges oxigén-nitrogén-vegyületek egészen valószínűtlenül nagy belső energiát kellene tulajdonítanunk.

Feltűnő, hogy az ózonnal szemben közömbös az aktív nitrogén. Valószínűleg az aktivitása saját magához nagyobb, mint az ózonhoz. Tehát főképpen molekulává való egyesülése lép föl.

Mivel az aktív nitrogén sem a közönséges oxigénnel, sem az ózonnal nem egyesül, a nitrogénoxid keletkezésének csak egyetlen magyarázata lehet, hogy t. i. az elektromos kisülések során kétségkívül keletkezett atomokra disszociált oxigén vegyül az atomokra disszociált nitrogénnel.

Ezt a föltevésünket sikerült azután kísérletileg is beigazolnunk. Az előkészítő kísérletek azt mutatták, hogy a nitrogénnel használt főntebbi eljárással az oxigént is aktiválhatjuk. Hasonló fényjelenség is keletkezik, azonban aránylag rövidebb élettartamából arra következtethetünk, hogy a rekombináció még gyorsabban történik (részben O_2 , részben O_3 molekulává), mint a nitrogénnél.

Az oxigént az ismertetett elrendezéshez teljesen hasonló elrendezésben aktiváltuk, szintén egyenáram-ívfényben. Ehhez az aktív oxigénhez elegyítettük az aktivált, aránylag nagyobb élettartamú nitrogént. A két ívfényt sorozatba kapcsoltuk és a mellékkisülés lehetőségének elkerülése céljából az elegyedés helye felől eső elektródot kapcsoltuk a földdel. A párhuzamos kísérletek az elrendezés helyességéről győztek meg: ha csak az egyik ívfényt kapcsoltuk be, tehát pl. az oxigénben égőt, az utólagosan elegyített közönséges nitrogén egyáltalában nem adott nitrogén-oxidot; ugyanígy az aktív nitrogén és a közönséges oxigén is. Ha ellenben mindkét gázt egyszerre aktiváltuk és azután elegyítettük: határozott reakciót állapíthatunk meg, amennyiben az elegyítés helyén mindkét gáz lumineszcenciája megszűnt és a kiszivattyúzott gázban nitrogén-oxidot mutathattunk ki. Az ózonnal végzett kísérlet negatív lévén, ilymódon világos, hogy a nitrogénoxid keletkezése az atomokra disszociált oxigén és az atomokra disszociált „aktív“ nitrogén között ment végbe.

¹ Zeitschrift f. Elektrochemie, 13, 725. 1. (1907). 14, 689. 1. (1908).

Búza- és rozslisztkeverékek vizsgálata.

Irta: *Trambics János*.¹

Az egyes gabonafajok lisztjének keverékekben való fölismerésére, így a rozslisztnek búzalisztben való fölismerésére is rendszeren a mikroszkópos vizsgálat a leggyorsabb és legmegbízhatóbb eljárás. Már a keményítőszemek megfigyelése alapján föl lehet ismerni a rozslisztet, mert ebben nagyobb keményítőszemek fordulnak elő, mint a búzakeményítő legnagyobb szemcséi. A repedéses keményítőszemcsék is, amelyek a búzában úgyszólván sohasem fordulnak elő, a rozsban rendesek. Ezenkívül a rozslisztben a héjrészek maradékai, különösen a harántsejtek, szőrök és aleuronsejtek között a legtöbb úgy fejlődött, hogy a búzaliszt megfelelő elemeivel összetéveszteni nem lehet. Legföljebb finom búzaliszt esetében nehezebb a rozsliszt jelenlétét fölismerni, de különösen annak mennyiségét megbecsülni.

Előfordul azonban az is, hogy búzalisztet kell rozslisztben kimutatni. A durvább minőségű búzaliszt olcsóbb, mint a rozsliszt, ezért a rozslisztet hamisíthatják vele; vagy pedig azt kell kimutatni, hogy olyan lisztkeverékben, amelyben a megjelölés szerint búzalisztnek és rozslisztnek kell lennie, van-e egyáltalában búzaliszt. A búzalisztnek rozslisztben kimutatására a mikroszkópos eljárás már nem olyan biztos, mert a búzakeményítőnek nincsenek olyan szemcséi, amilyenek a rozslisztben szintén elő ne fordulnának, ezenkívül a rozshéj szövetelemei is sokszor úgy fejlődtek, hogy a búzaliszt megfelelő szövetelemeivel összetéveszthetők és így a minőleges kimutatás is nehéz, de még nehezebb tájékozódni arról, hogy mennyi búzaliszt van jelen. Ezért búza- és rozslisztkeverékek vizsgálatára a rendes mikroszkópos vizsgálaton kívül más eljárásokra is szükség van.

Nyman² eljárása azon alapszik, hogy a rozskeményítőszemek vízzel 50 C⁰-ra melegítve, olyképpen változnak meg, hogy poláros fényben vizsgálva, a kettős fénytörésre jellemző tüneményt többé nem mutatnak, ellenben a búzaliszttel ez a jelenség csak 59 C⁰-ra melegítéskor következik be. Fantó³ a rozslisztkivonatnak igen nagy viszkozitását arra használja fel, hogy a rozslisztet a finom búzalisztben kimutassa. Magnus⁴ a búzalisztnek rozslisztben kimutatására szerológiai eljárást ajánlott. Mivel azonban a búzaantiszérum kisebb mértékben a rozslisztre is hat, a szérumhoz előbb annyi rozslisztkivonatot ad, míg további kivonat hozzáadása már nem idéz elő hatást. Az így előkészített szérummal 3% búzalisztet is ki tudott mutatni. Thöni és Thayson⁵ Magnus eljárásával nem kaptak kielégítő eredményeket. Részletesen foglalkoztak azzal a kérdéssel, hogyan lehetne olyan szérumokat előállítani, amelyekkel a búza-, rozs- és árpalisztet egymás mellett ki lehetne mutatni; vizsgálataik azonban még nem vezettek végleges eredményre.

¹ Előadta a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémiai ásványtani szakosztályának 1916. évi január hó 25-iki ülésén. — (Dolgozat a kir. József-műegyetem mezőgazdasági kémiai laboratóriumából.)

² Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1912, 24, 673. 1.

³ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1914, 28., 70. 1.

⁴ Landw. Jahrbücher 38, Ergänzungsband 5, 1909.

⁵ Zeitschrift f. Immunitätsforschung u. exp. Therapie I., 23, 83. 1. (1915).

Búza- és rozslisztkeverékek vizsgálatára föl lehet használni 'Sigmond Elek eljárását is, amely azon a megfigyelésén alapszik,¹ hogy a

1. táblázat.

Czeفرzés 10 g anyaggal és 250 cm³-re töltve.

| Az anyag elkészítésének módja : | Czeفرzés hőmérséklete | Liszt faj | A liszt minősége | Czeفرzés ideje órákban | | | |
|---|-----------------------|-----------|------------------|------------------------|------|-------|------|
| | | | | 1/2 | 1 | 1 1/2 | 2 |
| Eredeti anyag | 55 | búza | I. | — | 4·8 | — | 5·2 |
| | | | II. | — | 4·3 | 4·6 | 4·7 |
| | | | III. | — | 5·0 | — | — |
| | 65 | rozs | I. | — | 9·9 | — | — |
| | | | II. | — | 9·1 | 9·5 | 9·6 |
| | | | III. | — | 9·8 | — | — |
| 65 | búza | I. | — | 10·5 | — | 10·3 | |
| | | II. | — | 10·8 | — | 10·6 | |
| 65 | rozs | I. | — | 11·6 | — | — | |
| | | II. | — | 11·3 | — | — | |
| Szárított anyag | 55 | búza | I. | — | — | — | 5·4 |
| | | | II. | — | 4·8 | — | 5·1 |
| Aetherrel kivont anyag | 55 | búza | I. | — | 5·1 | — | 5·8 |
| | | | II. | — | 4·5 | — | 5·1 |
| | | | III. | — | 5·3 | — | — |
| | 65 | rozs | I. | — | 10·1 | — | — |
| | | | II. | — | 9·3 | — | — |
| | | | 65 | búza | I. | — | 10·3 |
| II. | — | 10·5 | — | | 10·7 | | |
| 65 | rozs | I. | — | 11·3 | — | — | |
| | | II. | — | 10·9 | — | — | |
| Szárított és aetherrel kivont anyag | 55 | búza | I. | — | 5·6 | — | 6·3 |
| | | | II. | 4·1 | 4·7 | 5·2 | 5·5 |
| | | | III. | — | — | — | 6·9 |
| | 65 | rozs | I. | — | 10·3 | — | 10·8 |
| | | | II. | 9·0 | 9·5 | 9·8 | 9·9 |
| | | | III. | — | — | — | 10·5 |

¹ Wochenschrift f. Brauerei 1897, 33. sz.

malátakivonat 55 C⁰-on a búzakeményítőnek 33⁰/₀-át, a rozskeményítőnek ellenben 85⁰/₀-át oldja fel és így valamely lisztnak malátakivonattal 55 C⁰-on történő czefrézésekor feloldott keményítő mennyiségéből következtethetünk arra, hogy tiszta búzaliszttel vagy tiszta rozsliszttel, vagy pedig a kettőnek milyen arányú keverékével van dolgunk. A feloldott keményítő hidrolizissal és rézredukcióval végzett meghatározása helyett a Zeiss-féle immerziós refraktométert használva, meghatározhatjuk, hogy a malátakivonat fénytörése oldásközben hány értékszámmal növekedett és az így kapott értékszámokból ugyanolyan következtetést vonhatunk, mint a feloldott keményítő mennyiségéből.

Az eljárás kiviteli módját a kukoriczalisztnak más lisztek keverékében való meghatározását tárgyaló dolgozat ismertette.¹

Az eljárás során a malátakivonattal végzett czefrézés eredetileg két óráig tart és ezenkívül éppen úgy, mint a kukoriczaliszt vizsgálatakor, ahol ez szükségesnek mutatkozott, az anyag előzetes zsirtalanítása is szükséges. Az 1. táblázat adatai szerint, ha egyórás czefrézést használunk és az anyagot nem zsirtalanítjuk, az értékek mindkét körülmény hatása következtében valamivel kisebbek ugyan, de a rozsliszt és búzaliszt értékei között mutatkozó eltérés alig változik; gyakorlati szempontból tehát előnyösebb a búza- és rozsliszt előzetes zsirtalanítását mellőzni. Lényeges azonban, hogy a kísérlet megkezdésekor a lisztet vízzel jól összekeverjük, hogy csomók ne maradjanak vissza. Ha erre figyelemmel vagyunk, a párhuzamos kísérletek egyező eredményeket adnak és keverékek esetében, mint azt a 2. sz. táblázat adataiból látni, az értékszámok a tiszta alkotórészek értékszámaiból és a keverő arányból számított értékszá-

2. táblázat.

Keverékek vizsgálata, 1 órás czefrézés eredeti zsirt tartalmazó anyaggal 55 C⁰-on.

| Az anyag megnevezése : | Refraktométer- szám | A rozsliszt mennyi- sége a refrakto- meterszámból számítva | Különbség ± ⁰ / ₀ |
|---|------------------------|---|--|
| Tiszta búzaliszt I. sz. | 4.8 | — | — |
| Tiszta rozsliszt I. sz. | 10.3 | — | — |
| Előbbi lisztekből keverékek : | | | |
| 30 ⁰ / ₀ búza + 70 ⁰ / ₀ rozs... .. | 8.7 | 71.0 | + 1.0 |
| 70 ⁰ / ₀ búza + 30 ⁰ / ₀ rozs... .. | 6.5 | 31.0 | + 1.0 |
| Tiszta búzaliszt II. sz. | 4.3 | — | — |
| Tiszta rozsliszt II. sz. | 9.0 | — | — |
| Előbbi lisztekből keverékek : | | | |
| 30 ⁰ / ₀ búza + 70 ⁰ / ₀ rozs... .. | 7.5 | 68.0 | — 2.0 |
| 70 ⁰ / ₀ búza + 30 ⁰ / ₀ rozs... .. | 5.7 | 29.8 | — 0.2 |

¹ Magyar Chemiai Folyóirat 1915, 10—11. füzet.

mokkal egyeznek. Ha a csomókat nem oszlatjuk el, 20%-os eltérések is mutatkoznak.

Az eljárás kivitele ezek alapján a következő: Lemérünk 10 g lisztet és kis hengerpohárba teszszük. Mérőhengerben 100 cm³ vizet mérünk le. A vízből először 15 cm³-t öntünk a lisztre és spatulával erélyesen összekeverjük, úgy, hogy csomók ne maradjanak; majd fokozatosan több és több vizet adunk hozzá és közben mindig keverjük, míg összesen 60 cm³ vizet használtunk el. A híg pépet átlukgatott fémlemezsűrőn keresztül a 800 cm³-es fémczefrézőpohárba öntjük, a még fennmaradt vízzel utána mossuk és közben még a fémsűrőn maradt csomókat is szét nyomkodjuk. 100 cm³ normál malátakivonat (100 g világos aszalt maláta vízzel félóráig rázva és 1000 cm³-re töltve) hozzáadása után a fémpharazat a czefréző készülék 55·5 C⁰-ra beállított vízfürdőjébe állítjuk. A hőmérséklet betartása mellett folytonos keverés közben egy óráig czefrézünk. Az oldatot ezután gyorsan lehűtjük, az anyagot 250 cm³-es mérőlombikba desztillált vízzel át mossuk, a jelig feltöltjük, összekeverjük, szűrjük és a szűrlet érték számát a Zeiss-féle immerziós refraktométerrel meghatározzuk. 100 cm³ malátakivonatot 250 cm³-re töltve, a refraktométerszámot szintén meghatározzuk és ezt az előbbi értékből levonjuk.

Részben az 1914., részben az 1915. évi termésből készült és a forgalomból származó lisztsorozattal ilyen módon 55 C⁰-on elvégeztem a czefrézést. A búzalisztekből a 3. táblázat adatai szerint közepes értékben 4·6 refraktométerszám-növekedésnek megfelelő mennyiségű keményítő oldódott föl, a rozslisztből pedig a 4. táblázat adatai szerint 9·35 érték számának megfelelő. A kettő között lévő különbség 4·75. Ezzel szemben a búzalisztnél a legnagyobb és legkisebb érték a közepes értéktől 0·8 egységgel tér el, a rozslisztnél pedig 1·05 egységgel. Kisebbség az eltérések, ha csak ugyanannak az évnek a terméséből készült liszteket veszszük figyelembe. Jellemző, hogy az 1914. évi termésű lisztekénél, melyekre csak kevesebb mintáról van adat, az értékek tágabb határok között ingadoznak, mint az 1915. évi lisztekénél, amelyeknél a megvizsgált minták száma több.

Ha 57·5 C⁰-on czefrézünk, a búza- és rozsliszt értékszámai között a különbség kisebb. Mindkettőnél a különböző származású lisztek esetében 55 C⁰-on észlelt különbségek még jobban csökkenni látszanak, mint a búza- és rozsliszt között lévő különbség. Azonban az egyik búzalisztből, melyből 55 C⁰-on közepes mennyiségű keményítő oldódott, 57·5 C⁰-on az átlagosnál jóval több, egy másik búzalisztből viszont sokkal kevesebb keményítő oldódott.

Az 55 C⁰-on czefrézés útján búza- és rozsliszttel kapott értékszámok között mutatkozó különbség, az értékszámoknak a különböző származású lisztek esetén észlelt ingadozásai mellett is, elég nagy ahhoz, hogy ennek alapján minden számottevő hamisítást és közelítőleg ennek mértékét biztosan föl ismerjük. Kisebbség hamisítások föl ismerésének alig van jelentősége, mert a búza- és rozsliszt ára között a különbség alig néhány százalék és így kisebb hamisításnak nem lenne célja.

Minthogy az értékszámok ingadozása a búzalisztnél kisebb, az eljárás látszólag érzékenyebb akkor, ha búzalisztben rozsliszttel kell kimutatni, amely célra azonban a mikroszkópos eljárás sokkal gyorsabban és biztosabban célhoz vezet. Azonban kisebb mennyiségű búzalisztnak rozsliszttben való kimutatására, mikor a mikroszkópos eljárás nem ad

3. táblázat.

Búzaliszt.

Czeفرzés 10 g anyaggal 1 óráig és 250 cm³-re feltöltve.

| A liszt megjelölése és eredete | Savfok | Zsír % | 50·0 | 55·0 | 57·5 | 58·5 | 60·0 | 65·0 |
|--|--------|--------|---|------|------|------|------|-------|
| | | | C ⁰ -on czeفرzve, a malátakivonat refraktométerszám-növekedése | | | | | |
| Kenyérliszt az 1914. évi termésből: | | | | | | | | |
| 1. Vidéki malom | 3·4 | 2·30 | — | 4·5 | 7·3 | — | — | 10·5 |
| 2. Budapesti malom | 2·1 | 2·14 | 2·7 | 3·9 | 6·8 | 7·9 | 10·0 | 10·8 |
| 3. Vidéki malom | 3·2 | — | — | 5·0 | — | — | — | — |
| Budapesti tőzsdei típus ... | 4·2 | 2·4 | — | 5·4 | 8·1 | — | — | 10·7 |
| Legkisebb érték | — | — | — | 3·9 | 6·8 | — | — | 10·5 |
| Legnagyobb érték | — | — | — | 5·4 | 8·1 | — | — | 10·8 |
| Középérték | — | — | — | 4·65 | 7·45 | — | — | 10·65 |
| Búzakenyérlisztek az 1915. évi termésből: ¹ | | | | | | | | |
| 5. Budapesti malom | 2·4 | 1·93 | 3·2 | 4·7 | 7·1 | 8·2 | 10·0 | 10·9 |
| 6. " " | 2·6 | 1·90 | — | 4·3 | 6·5 | — | — | 10·7 |
| 7. " " | — | — | 3·7 | 5·0 | 7·9 | 8·8 | 10·2 | 10·8 |
| 8. Vidéki " " | — | — | — | 4·6 | 8·1 | — | — | — |
| 9. " " | — | — | 3·1 | 4·4 | 7·2 | 8·4 | 10·1 | — |
| 10. Budapesti malom | — | — | — | 5·1 | 7·8 | — | — | 10·9 |
| 11. " " | — | — | — | 3·8 | 7·2 | — | — | 11·1 |
| 12. " " | — | — | — | 4·4 | 7·4 | — | — | 11·2 |
| 13. Vidéki " " | — | — | — | 5·0 | 7·7 | — | — | 10·9 |
| Legkisebb érték | — | — | — | 3·8 | 6·5 | — | — | 10·7 |
| Legnagyobb érték | — | — | — | 5·1 | 8·1 | — | — | 11·1 |
| Középérték | — | — | — | 4·45 | 7·3 | — | — | 10·9 |
| Az összes búzalisztekre | | | | | | | | |
| legkisebb érték | — | — | 2·7 | 3·8 | 6·5 | 7·9 | 10·0 | 10·5 |
| legnagyobb érték | — | — | 3·7 | 5·4 | 8·1 | 8·4 | 10·2 | 11·1 |
| középérték | — | — | 3·2 | 4·6 | 7·3 | 8·15 | 10·1 | 10·8 |
| Főzöliszt 1915. évi: | | | | | | | | |
| 8. Vidéki malom | — | — | — | 5·0 | — | — | — | — |
| 10. Budapesti malom | — | — | — | 5·3 | — | — | — | — |
| Finom tézstaliszt, 1915. évi fogós: | | | | | | | | |
| 8. Vidéki malom | — | — | — | 4·6 | — | — | — | — |
| 10. Budapesti malom | — | — | — | 4·5 | — | — | — | — |

¹ A kiörlő rendelet szerint 100 kg 75 kg-os búzából 15 kg finom tézsta-, 25% tézsta- és 38% kenyérlisztet állítottak elő.

4. táblázat.

Rozsliszt.

Czeفرzés 10 g anyaggal 1 óráig és 250 cm³-re feltöltve.

| A liszt megjelölése és eredete | Savfok | Zsír % | 50·5 | 55·0 | 57·5 | 58·5 | 60·0 | 65·0 |
|--|--------|--------|---|------|-------|------|------|-------|
| | | | C ₀ -on czeفرزve, a malátakivonat refraktométerszám-növekedése | | | | | |
| Kenyérliszt az 1914. évi termésből: | | | | | | | | |
| 4. Vidéki malom | 3·8 | 1·33 | 5·0 | 9·9 | 11·1 | 11·1 | 11·2 | 11·6 |
| 2. Budapesti malom ... | 5·6 | 1·82 | — | 8·9 | 11·1 | — | — | 11·3 |
| 3. Vidéki malom | — | 1·68 | — | 9·8 | — | — | — | — |
| Budapesti tőzsdéi típus | — | 1·54 | — | 8·4 | 9·8 | — | — | 11·2 |
| Megjelölés nélküli | 5·0 | — | 6·0 | 10·4 | 11·3 | 11·4 | 11·5 | 11·7 |
| Legkisebb érték | — | — | — | 8·4 | 9·8 | — | — | 11·2 |
| Legnagyobb érték | — | — | — | 10·4 | 11·3 | — | — | 11·7 |
| Középérték | — | — | — | 9·4 | 10·55 | — | — | 11·45 |
| Kenyérliszt az 1915. évi termésből: ¹ | | | | | | | | |
| 5. Budapesti malom ... | 3·6 | — | — | 8·7 | 10·6 | — | — | 11·5 |
| 7. " " | — | — | — | 8·8 | 10·5 | — | — | 11·4 |
| 8. Vidéki malom | — | — | 5·9 | 10·0 | 11·4 | — | 11·6 | 11·7 |
| 9. " " | — | — | — | 8·4 | 10·8 | — | — | — |
| 10. Budapesti malom ... | — | — | — | 8·9 | 10·9 | — | — | — |
| 11. " " | — | — | 4·2 | 8·6 | 10·6 | 10·8 | 11·2 | 11·4 |
| 12. " " | — | — | — | 8·7 | — | — | — | — |
| 13. Vidéki malom | — | — | — | 9·2 | 11·2 | — | — | — |
| Legkisebb érték | — | — | — | 8·3 | 10·5 | — | — | 11·4 |
| Legnagyobb érték | — | — | — | 10·0 | 11·4 | — | — | 11·7 |
| Középérték | — | — | — | 9·25 | 10·95 | — | — | 11·55 |
| Az összes rozslisztekre: | | | | | | | | |
| Legkisebb érték | — | — | 4·2 | 8·3 | 9·8 | 10·8 | 11·2 | 11·2 |
| Legnagyobb érték | — | — | 6·0 | 10·4 | 11·4 | 11·4 | 11·6 | 11·7 |
| Középérték | — | — | 5·1 | 9·35 | 10·6 | 11·1 | 11·4 | 11·45 |

¹ A kiörlő-rendelet szerint 100 kg 70 kg-os rozsból 80% lisztet állítottak elő.

kielégítő eredményt, az eljárás a legtöbb esetben még érzékenyebb, daczára annak, hogy a rozsliszt értékszámai tágabb határok között ingadoznak. A rozslisznél ugyanis az értékszámok az esetek túlnyomó részében igen közel esnek a legalacsonyabb határhoz, tehát már kis mennyiségű búzaliszt hozzákeverése is elegendő ahhoz, hogy a rozsliszt értékszám a tiszta rozslisztre megállapított alsó határ alá szálljon és ezzel a búzaliszt jelenlétét fölismerjük és mennyiségéről is tájékozódást szerezzünk. Ha kivételes esetekben olyan rozsliszttel van dolgunk, amelynek értékszám nem magas, csak nagyobb mennyiségű búzaliszt jelenlétét lehet biztosan fölismerni.

Az értékszámoknak a különböző származású lisztek esetén való ingadozása kis részben onnan származhatik, hogy a liszt nem készül teljesen tiszta gabonából. Kevés idegen gabona és gyommag mindig előfordul. A kissé csirás gabonaszemekben a keményítő oldhatósága is esetleg részben megváltozott. A különböző származású lisztekben a keményítőtartalom mennyiségében is lehetnek eltérések. Ha 65 C⁰-on czefrézünk, közelítőleg az összes keményítő feloldódik és a keményítő mennyiségében mutatkozó eltérések az ily módon meghatározott refraktométerszámokból kitűnnek; ezek azonban a talált adatok szerint csak kisebb mértékűek és e kisebb eltérések sem párhuzamosak az 55 C⁰-on végzett meghatározások során észlelt eltérésekkel. A keményítőtartalom mennyiségében lévő különbségeket azonban olyan esetekben, midőn finomabb lisztekét vizsgálunk, tekintetbe kell venni. Így főzőlisztet 55 C⁰-on czefrézve, jelentékenyen nagyobb értékszámokat kapunk. Finom tésztaliszttben, ha az fogós, a durva megőrlés miatt nem kapjuk meg a nagy keményítőtartalomnak megfelelő értéket.

Az egyes lisztekben a jelenlévő oldható anyagok (ezek között különösen a savanyú hatásúak), mennyisége különböző lehet. Ezek részben befolyásolják a diasztáze hatóképességét, a refraktométeres vizsgálatkor pedig növelik az oldat refraktométerszámát. E két körülmény hatásának nagyságát búzalisztre úgy állapítottam meg, hogy a keményítőt a sikértől elkülönítettem és az oldható anyagokat kimostam. Az így tisztított keményítőt malátakivonattal oldottam. A kapott értékek azonban alig különböztek a lisztből közvetlen oldás útján kapott értékektől.

10. sz. 11. sz.

búzaliszttel kapott refraktométerszám növekedés

| | | |
|-----------------------------------|-----|-----|
| közvetlen oldás útján --- --- --- | 3·8 | 5·1 |
| kimosott keményítő oldása útján | 4·0 | 5·1 |
| | 4·0 | |

A lisztben a keményítő mellett jelenlévő anyagok tehát csak kisebb mértékben befolyásolják az értékszámokat és így az észlelt különbségeknek nem lehet más okuk, mint az, hogy a különböző körülmények között termelt ugyanama gabonafaj keményítőjének szerkezetében szintén vannak kisebb eltérések. Ezt igazolják az olyan kísérletek is, melyekben a malátakivonat helyett savat használtam a keményítő feloldására, mikor is a hatást nem befolyásolja oly sok körülmény, mint az enzimátikus hatás esetén. Az 5. táblázatba foglalt adatok értelmében a savval történő oldáskor is nemcsak a búza- és rozsliszt között különbözik a

5. táblázat.

5 g liszt oldása 50 cm³ vízben és 25 cm³ savval; az oldás után 100 cm³ feltöltve.

| Oldás hőmérséklete C ^o | Az oldáshoz használt sav töménysége | 25 cm ³ sav 100 cm ³ -re töltve; refraktométer-száma | Oldás ideje órákban | B ú z a l i s z t | | | R o z s l i s z t | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Származása | A refraktométer-szám emelkedése | A feloldott keményítőérték 0/0 | Származása | A refraktométer-szám emelkedése | Feloldott keményítő-érték 0/0 |
| 55 | n/5 H ₂ SO ₄ | 15·9 | 1/2 | 1913. évből | 1·9 | — | 2. sz. | 3·8 | — |
| | | | 1 | 1913. évből | 2·0 | — | 2. sz. | 3·8 | — |
| | 1·3 n. HCl | 22·1 | 1/2 | 1913. évből | 2·1 | — | 2. sz. | 4·0 | — |
| | | | 1 | 7. sz. 2. sz. | 3·0 2·3 | — — | megjel. nélk. 11. sz. | 4·8 3·9 | — — |
| 6 n. HCl | 48·2 | 1/2 | 7. sz. 2. sz. | 6·4 4·5 | — — | megjel. nélk. 11. sz. | 9·4 7·4 | — — | |
| 60 | n/5 H ₂ SO ₄ | 15·9 | 1/2 | 1913. évből | 2·2 | — | 2. sz. | 4·1 | — |
| | 1·3 n. HCl | 22·1 | 1/2 | 7. sz. | 3·4 | 11·9 | megjel. nélk. | 6·7 | 25·4 |
| | | | | 8. sz. | 3·1 | — | 13. sz. | 6·4 | — |
| | | | | 6. sz. 1913. évből 2. sz. | 2·7 2·7 2·6 | — — 8·8 | 2. sz. 11. sz. főzsdei típus | 6·2 5·4 5·1 | — — 18·4 |
| középerték | 3·0 | — | középerték | 5·9 | — | | | | |
| 4·2 n. HCl | 37·9 | 1/2 | 7. sz. 2. sz. | 6·6 4·7 | 24·8 16·9 | megjel. nélk. 11. sz. | 10·9 9·0 | 42·4 34·2 | |
| | | | 1 | 7. sz. 2. sz. | 9·3 7·1 | 35·2 27·0 | megjel. nélk. 11. sz. | 12·2 11·2 | 47·3 43·5 |
| 65 | n/5 H ₂ SO ₄ | 15·9 | 1/2 | 1913. évből | 2·4 | — | 2. sz. | 4·3 | — |
| | 1·3 n. HCl | 22·1 | 1/2 | 1913. évből | 7·0 | 26·6 | 2. sz. | 10·9 | 43·0 |

feloldott keményítő mennyisége, hanem a különböző származású liszteknel észlelt kisebb különbségek szintén mutatkoznak és az egyes lisztek sorrendje keményítőjük oldhatósági foka szerint is ugyanaz.

A savval oldás útján kapott értékszámokat is felhasználhatjuk a búza- és rozsliszt megkülönböztetésére. Az eljárás ilyenmő módosításának megvan az az előnye, hogy nem kell mindig friss malátakivonatot készíteni, ezenkívül arról sem lehet szó, hogy a különböző malátából készült kivonat hatása esetleg nem volna eléggé egyforma. Eleinte hátrányos volt az a körülmény, hogy a búza- és a rozsliszt értékszámai között a különbségek általánosságban nem olyan nagyok. Ezért a legalkalmasabb kísérleti körülmények megállapítása végett úgy jártam el, hogy kiválasztottam úgy a búzalisztből, mint a rozslisztből azt a két lisztet, amelyekből malátakivonattal a keményítő a legkönnyebben, illetőleg a legnehezebben oldódott fel. E négy lisztet különböző hőmérsékleteken különböző töménységű savval és eltérő idő alatt oldottam fel. Mint legalkalmasabbat, azt választottam ki, amikor egyrészt a búzaliszt és rozsliszt között aránylag nagy a különbség, e mellett azonban a két búza- és a két rozsliszt között a legkisebb a különbség. A többi búza- és rozslisztre utólag meghatározott értékek az így előzetesen meghatározott határszámok közé estek.

Az eljárás kivitele a következő volt: Kis hengerűvegben pontosan 5 g liszthez 50 cm³-ig feltöltött mérőhengerből előbb kb. 7—8 cm³ vizet öntöttem, spatulával jól összekevertem, míg minden csomó eltűnt, majd fokozatosan több vizet adtam hozzá és e közben újra összekevertem, míg összesen 30 cm³ vizet használtam el. Az egészet 100 cm³-es mérőlombikba öntve, a még fennmaradt vízzel utánamostam. Majd 25 cm³ 1·020 f. s. sósavat adtam hozzá és előre 60·8—61·0 C⁰-ra beállított vízfürdőben félóráig tartottam a lombikot folytonos rázás közben. (Több elég hosszúnyakú lombikot összekötve, egyszerre lehet rázni.) Félóra múlva a lombik tartalmát rögtön lehűtve, a jelig töltöttem, összekevertem, leszűrtem és meghatároztam a refraktométerszámot. 25 cm³ sósavat vízzel 100 cm³-re töltve, szintén meghatároztam a refraktométerszámát (22·1⁰), amelyet az előbbinek értékéből levonva, megkaptam a feloldott keményítőnek megfelelő refraktométerszámot.

A leírt kísérleti körülmények között talált adatokból hasonló biztonsággal következtethetünk a búza- vagy rozsliszt jelenlétére, illetőleg a kettőnek egymás mellett jelenlévő mennyiségére, mint a mikor a lisztet malátakivonattal oldjuk. Különböző származású lisztek között itt is a rozsliszt adatainak az ingadozásai nagyobbak.

Egyes esetekben, midőn szélsőséges magas oldhatóságú rozslisztben kell búzalisztet kimutatni, a 4·2 n. sósavval és 1 óráig tartó behatással kapott értékszámokat is felhasználhatjuk. Ekkor a rozsliszt majdnem teljesen feloldódik és a különböző származású lisztek között a különbségek igen kicsinyek. Nehezen lehet azonban megbecsülni a hozzákevert liszt mennyiségét, mert a különböző búzalisztek között itt igen nagyok az ingadozások; a búza- és rozsliszt értékszámai között a különbség pedig kicsiny. Ezért általános használatra, még búzaliszt-kimutatására is, előnyösebb az először leírt kísérleti körülményeket alkalmazni.

Búza- és rozsliszt vizsgálatára olyan módszer lenne kielégítő, amelylyel nemcsak a másik liszt jelenlétét, hanem annak mennyiségét

is legalább 10—15% megközelítéssel tudnók meghatározni. A búza-lisztbe és rozslisztbe ugyanis minden hamisító szándék nélkül is belekerülhet valami a másik lisztből, anélkül, hogy ez a liszt értékét megváltoztatná, így tehát kis mennyiségű idegen lisztet nem lehet hamisításnak minősíteni. Keverék esetében pedig a kimutatott alkotórészt esetleg nem a liszt megjelölésének megfelelően belekevert számottevő mennyiségű, hanem csak véletlenül belekerült elenyésző mennyiségű idegen liszt szolgáltatja. A szerológiai eljárás még nincs annyira kidolgozva, hogy gyakorlati alkalmazása lehetséges volna és ha sikerül is vele közelítőleg mennyileges meghatározást végezni, ennek kivitele nagyon körülményes lesz. Ezen az eljáráson kívül nem rendelkezünk jelenleg olyan módszerrel, amelyet alkalmazhatnánk. A lisztből maláta kivonat, illetőleg sav hatására előállított oldat refraktométeres vizsgálata elég egyszerű és mindenhol keresztülvihető. Az értékszámok különböző származású lisztek esetén kisebb mértékben eltérők ugyan, úgy, hogy ezek alapján szorosan vett mennyiségi meghatározás nem lehetséges, azonban bizonyos megközelítéssel mégis tájékozódhatunk a jelenlévő alkotórészek mennyiségéről. Mert ha pl. egy keverékliszt refraktométerszáma a búza- és rozsliszt átlagos értékszámainak számtani középarányosa (6.95), akkor nagyon valószínű, hogy 50% búza- és 50% rozsliszt van jelen. Lehetséges ugyan, hogy a búzaliszt mennyisége 65%-ra is felmegy, de semmiesetre sem kevesebb, mint 35%. Az így kiszámított közelítő arány a mikroszkópos vizsgálat eredményével egybevetve, vagy olyan esetekben, midőn a mikroszkópos vizsgálat egyáltalában nem vezet célhoz, önmagában is a legtöbb esetben elégséges arra, hogy a búza-rozslisztkeverékek vizsgálata során előforduló gyakorlati kérdéseket megoldhassuk.

A talaj szilíciumdioxid-tartalmának mennyiségi meghatározása.¹

Irta: Horváth Béla.

Az agrogeológiának kémiai irányú kutatásaiban a talaj sósavas kivonatának megállapítása is szerepet játszik. A talajt a különböző módszerek szerint más és más töménységű sósavval rövidebb-hosszabb ideig vízfürdőn melegítjük és az oldatot leszűrjük. A sósavas kivonat összetételét megállapítva, megkapjuk a talaj amaz alkotórészeit, amelyek az oldáshoz használt töménységű sósavban feloldódtak. Jelentősnek tartják még azt a szilíciumdioxidot is, amelyet a sósav a talaj különböző szilikátjaiból leválasztott és amely amorf módosulatban a nem oldódó részhez van hozzákeveredve. Ennek mennyiségét jelenleg kémiai úton határozzák meg, olyképpen, hogy a sósavas kivonat leszűrése után² a szűrőn maradt nem oldódó részt, illetőleg ennek bizonyos részét (amely a sósavtól leválasztott amorf szilíciumdioxidot is tartalmazza) a különböző módszerek szerint a szilíciumdioxid

¹ A m. kir. földtani intézet kémiai laboratóriumában készült dolgozat. Előadta a Kir. M. Természettudományi Társulat kémia-ásványtani szakosztályának 1915. évi május 25-én tartott 143. ülésén. Az előadáshoz fűződött vitát l. a M. Ch. Folyóirat 1915. évi 6. füzetének 95. lapján.

² A leszűrt sósav csak igen kis mennyiségű szilíciumdioxidot, az egész talajnak csak mintegy 0.02—0.11%-át tartja oldatban.

más és más oldószerével és pedig főként különböző töménységű alkál-karbonáttal vagy alkálilúggal a szoba hőmérsékleténél magasabb hőfokon, legtöbbször vízfürdön különböző ideig hevítjük, mikor is az amorf szilíciumdioxid mint anhidrosav az alkál karbonátokkal vagy alkál hidroxidokkal, mint lúgokkal, alkálszilikátokká egyesülve, feloldódik. Ezután az oldatot leszűrjük, az alkálszilikátokat sósavval elbontjuk, mire amorf szilíciumdioxidból álló kocsonyaszerű zavarodás vagy csapadék keletkezik. Minthogy ez híg savakban meglehetősen oldódik, az oldatot szárazra párologtatjuk és a szilíciumdioxidot súlyszerint meghatározzuk.

Meggyőződésem szerint ez eljárások nem adhatnak megbízható eredményeket. Már a legutolsó agrogeológiai kongresszus¹ kémiai bizottsága is szükségesnek vélte olyan oldószer megállapítását, amely csakis a sósavtól leválasztott szilíciumdioxidot oldja fel, ellenben a többi szilíciumdioxid-tartalmú vegyületeket érintetlenül hagyja.

Az eddigi módszerek nem adhatnak pontos eredményeket, mert ha feltételezzük is, hogy az oldószer a sósavtól leválasztott összes szilíciumdioxidot fel is oldotta: az eredmény mindig magasabb lesz, mint amennyi szilíciumdioxidot a sósav tényleg leválasztott. A talajban ugyanis már eredetileg is kétféle szilíciumdioxidból álló vegyület fordul elő és pedig 1. a *kvarc*, amely vagy mint a kristályos kőzetek zárványa, vagy mint a homokkövek alkotórésze, vagy tisztán mechanikai úton, kvarctartalmú kőzetek súrlódása, vagy a szél útján került a talajba és 2. az *amorf szilíciumdioxid*, amely a szilikátok elmállásából keletkezett, illetőleg folyton keletkezőben van. Mindkettő a használatos oldószerekben oldódik; de oldódnak maguk a *szilikátok* is és így a meghatározott szilíciumdioxid a sósavval leválasztott mennyiségnél ez értékkel magasabb; e többlettérték meglehetősen nagy is lehet. Viszont ha a leválasztott szilíciumdioxid a használatos oldószerben nem teljesen oldódott, az eredmény a sósavtól leválasztott szilíciumdioxid mennyiségének értékénél kisebb, tehát ismét téves érték lesz. Olyan kémiai folyamat pedig a legkevésbé sem valószínű, a melyben az eddig használatos oldószerek, melyek mind aránylag erős bázisok, csakis a sósavtól leválasztott szilíciumdioxidot oldanak fel, ellenben érintetlenül hagynák a kvarcot, a talaj eredeti amorf szilíciumdioxidját és a szilikátokat. Végeredményben tehát a kapott szilíciumdioxidmennyiség nemcsak a szilikátokból leválasztott amorf szilíciumdioxidot (esetleg ennek egy részét) tartalmazza, hanem más eredetű szilíciumdioxidot is.

A sósav hatására levált szilíciumdioxid meghatározását célzó módszerekkel talált értékek azért sem megbízhatók, mert az oldószer anyagi minősége és töménysége, valamint a kivonás ideje, sőt a hőmérséklet, stb. az egyes módszereknél más és más. Mindezek olyan tényezők, amelyeknek megváltoztatása a talált értékeket okvetlenül jelentősen befolyásolja. E föltevéseket kísérleteim beigazolták, mert a különféle módszereket egy talajra kipróbálva, más és más eredményeket kaptam.

A módszerek összehasonlítása céljából a meghatározásokat következőképpen végeztem: Nagyobb mennyiségű és 1 mm-nél kisebb szemcséjű (a temesmegyei Vadászerdő környékéről 10—20 cm mélységből származó) szikes talajt 1:115 f. s. sósavval 5 napon át nappal vízfürdön, éjjel szobahőmérsékleten digeráltam, majd leszűrtem, kimostam és a nem oldódó részt

¹ Verhandlungen der II. internationalen Agrogeologen-Konferenz 91. I. (Stockholm, 1911).

100 C⁰-on kiszáritottam. A különböző módszerekhez ebből a száritott részből mértem le mindig 5 g körüli mennyiséget. A sósavtól leválasztott szilíciumdioxid kioldására előirt oldatokat olyképpen készítettem, hogy a különböző oldószerekből a kívánt töménységnek megfelelő mennyiséget vízben oldottam, s az oldat töménységét *titrálással* ellenőriztem. Ez az ellenőrzés fontos, mert az alkál karbonátok kristályvize nem állandó, az alkáli-hidroxidok pedig higroszkóposak és könnyen karbonátokká alakulnak, tehát súlyszerint való leméréssel pontos töménységű oldatot nem kaphatunk. Mikor pl. 11 10⁰/₀-os nátriumkarbonátoldatot akartam készíteni és Gedroic¹ előírása szerint a $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ képletnek megfelelő 298·4 g·ot² lemértem, az oldat nem 10⁰/₀-os, hanem ennél töményebb, 17⁰/₀-os volt. A nátriumkarbonát ugyanis kristályvizét a levegőn többé-kevésbé elveszíti, elmállik és így a hiányzó víztartalom helyett is nátriumkarbonátot mérünk, tehát az oldat töményebb lesz, mint kellene. A káliumkarbonát készítésekor az ellenkezőt tapasztalhatjuk, mert ez eredetileg nem tartalmaz kristályvizet, de minthogy meglehetősen nedvszívó, tehát a káliumkarbonáttal együtt vizet is mérünk, vagyis az oldat kelleténél hígabb lesz. A nátronlúg- és káli-lúg oldat készítésekor külön meg kell győződnünk arról, hogy az oldatok karbonáttól mentesek-e, illetőleg, minthogy a legtöbb esetben karbonáttartalmúak, ezt a karbonátot el kell távolítanunk, mert a szilíciumdioxid a karbonátok oldatában (l. 2. táblázat) sokkal kevésbé oldódik, mint lúgokban. A rendszerint csak kevés karbonátot tartalmazó nátronlúgból a karbonát eltávolítását a következőképpen végeztem: 250 g Merc k-féle tiszta nátriumhidroxidot keskeny üveghengerben 300 cm³ vízben oldottam és 2 napig állni hagytam. Ez idő alatt a karbonát az edény fenekére lecsapódik, mert oldhatósága a nagyon tömény oldatban a tömeghatás törvénye szerint a közös nátrium-ion hatására nagy mértékben csökkenik. A kapott tiszta nátronlúg karbonáttól mentességét telített báriumhidroxidoldattal is ellenőriztem. A karbonát eltávolítását a rendszeren sok karbonátot tartalmazó káliumhidroxidból viszont úgy végeztem, hogy töményebb oldatot készítettem, mint a mennyire szükségem volt és óvatosan telített baritvizet adtam hozzá addig, míg csapadék képződött. A csapadék leülepedése után a tiszta oldatnak — melynek baritvizet tartalmaznia legföljebb csak nyomokban szabad — töménységét titrálással meghatározva, a lúgot megfelelő mennyiségű vízzel hígítottam és töménységét újból ellenőriztem.

Az így elkészített pontos töménységű oldatokból a különböző módszerek során már előzőleg sósavval kezelt, nem oldódó rész 5 g-os, 100 C⁰-on száritott mennyiségéhez mindig 100 cm³ oldószert adtam és a vízfürdőn melegítést óraüveggel fődött ezüstcsészében végeztem.

A Sjollem a-meghatározást azonban, minthogy a diaethylamin forráspontja + 57 C⁰, visszafolyó hűtővel ellátott jénai lombikban végeztem és a folyadék lökdösésének elkerülése végett a keverékbe platinadarabkákat tettem, s az egészet vízfürdőre állítottam; a szűrést átlukasztott lappal ellátott porcellántölcsérrel végeztem, melynek lapját szűrőpapirossal borítottam, s a szűrőlombikot légszivattyúval összekötöttem. A van Bemmelen-meghatározást úgy végeztem, hogy az ezüstcsészében lévő nátronlúgot előbb 50 C⁰-ra melegítettem, s ekkor a talajt beöntöttem és 3 percig tartó keverés után leszűrtem. A Sigmond-meghatározást úgy végeztem, hogy

¹ Földtani Közlöny, 42., 558. l. (1912).

² Gedroic hibás számadata 270 g helyett.

a nem oldódó részt a szerves anyag elégetése céljából kiizzítottam és kihülés után mértem. Ezután tömény szódaoldattal, melyhez kevés nátronlúgot elegyítettem ($100 \text{ cm}^3 10\%$ -os $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 1 \text{ g NaOH}$), 15—20 percig platina-csészében forraltam és azonnal szűrtem. A kimosást kezdetben forró szódaoldattal végeztem és forró vízzel fejeztem be. A nem oldódó részt újra kiizzítva, mértem. A két mérés különbsége adja az oldható szilíciumdioxid mennyiségét. A Gedroic-meghatározást úgy végeztem, hogy a nem oldódó részt óraüveggel fődött ezüstcsészében 10 órán át 10% -os szódaoldattal vízfürdön digeráltam, az elpárolgó vizet időnként pótoltam. Tíz órai főzés után az oldatot 5% -os sósavat¹ tartalmazó főzőpohárban azon forrón gyorsan leszűrtem, ügyelve, hogy a nem oldódó rész a szűrőre ne jusson. A maradékot újabb 50 cm^3 oldószerrel 5 óráig vízfürdön digerálva, szűrtem és előbb forró vízzel, majd híg ammóniumnitráttal mostam.

A különböző módszerek során a vízfürdön hevítés után az oldatot azon forrón keményített szűrőpapiroson szűrtem és forró vízzel kimostam. Gyakran előfordul, hogy a szűrlet zavaros, vagy a forró vízzel kimosáskor megzavarodik. Ennek oka legtöbbször az, hogy a porfinomságú kvarcz, szilikát vagy föl nem oldódott amorf szilíciumdioxid a nem egyformán likacsos szűrőpapiroson átmegy, esetleg lehülés vagy higitás folytán kiválik. Ilyenkor az eredmények megbízhatósága érdekében a meghatározást új anyaggal meg kell ismételnünk.

A kapott átlátszó és tiszta szűrletet sósavval megsavanyítottam és teljesen szárazra párologtattam. A maradékot tömény sósavval megnedvesítve, 15 percig óraüveggel lefödve állni hagytam, majd forró vizet adva hozzá, leszűrtem és forró vízzel kimostam.² A kapott tisztátalan szilíciumdioxidot platinatégelyben kiizzítva és megmérve, fluórhidrogénnel és kénsavval bepárologtattam, kiizzítottam és ismét megmértem, s a súlykülönbséget vettem a szilíciumdioxid mennyiségének. A szilíciumdioxidnak fluórhidrogénnel kezelése egyik módszernél sincs előírva, pedig az egyes oldószerek a szilíciumdioxiden kívül kevés más anyagot is feloldanak és így az értékek nem tiszta szilíciumdioxidot jelentenek.

A különböző módszerekkel talált eredményeket az 1. táblázat A) rovata tartalmazza.

E táblázat A) rovata szerint egy és ugyanabban a talajban a fenti módszerekkel 4.39 és 11.08% között ingadozott a sósavval leválasztott szilíciumdioxid, ami 61% kísérleti hibának felel meg és így nyilvánvaló, hogy e módszerek ilyen formában nem használhatók. Ilyen értelemben nyilatkozik van Bemmelen is 1904-ben. Szerinte a sósavval leválasztott amorf szilíciumdioxid mennyileges meghatározására 1904 előtt használt módszerek teljesen értéktelenek. Hasonlóan nyilatkozik 1902-ben Sjollem a is Piedzicki módszeréről.

¹ A sósavas oldatba szűrés célja valószínűleg az, hogy a forró szódaoldat az üvegből ne oldhasson ki szilíciumdioxidot, bár alkálikarbonátok esetén e mennyiség (kivált jénai edényekben) ki sem mutatható és teljesen elhanyagolható, csekély érték. A sósav ilyen alkalmazásának hátránya, hogy a szűrőn esetleg átment porfinomságú kvarcz vagy szilikát a sósavval leválasztott szilíciumdioxidtól vagy humusztól zavaros oldatban nem vehető észre.

² Több kutató (Bunsen, Meineke, Cameron, Treadwell, 'Sigmond) többszöri bepárlást és eközben való szűrést ajánl. Hillebrand szerint (Analyse der Silicat- und Karbonatgesteine, 2. kiadás, 86. l. Leipzig, 1910) általában elégséges az egyszerű bepárologtatás is.

1. táblázat.

A meghatározásokhoz vett talaj: Vadászerdei (Temesm.), 10—20 cm. mélységből származó szikes talaj. Lemért talaj 5—5 g.

| Sorszám | A módszer szerzője | Oldószer 100—100 cm ³ | A vízfürdőn melegítés ideje per- cekben | A) a nem oldódó rész | | | B) Az eredeti teljes talaj | | | C) mesterséges amorf szilíciumdioxid | | |
|---------|-------------------------|---|--|------------------------------------|-------|----------------------------|------------------------------------|------|----------------------------|--------------------------------------|----------|---|
| | | | | amorfi szilíciumdioxid tartalma | | Meg- jegyzés | oldódó szilíciumdioxid tartalma | | Meg- jegyzés | a föloldott mennyiség | | Megjegyzés: a meghatározá- sokhoz 2—2 g lemérve |
| | | | | g | % | | g | % | | g | % | |
| 1. | Lunge és Millberg | 5% Na ₂ CO ₃ | 15 | 0.2195 | 4.39 | — | 0.0090 | 0.18 | — | 0.7112 | 35.56 | — |
| 2. | Sjollemma | 33% diaethylamin | 360 | 0.3425 | 6.85 | — | 0.0780 | 1.56 | — | 0.9894 | 98.94 | lemérve 1 g |
| 3. | Van Bemmelien | 1.04 fs. = 3.5% NaOH | 50 C°-on 3 | 0.3720 | 7.44 | — | 0.0160 | 0.32 | Izzítás után 0.63% | 1.0845 | 96.58 | oldásra felhasz- nálva 1.1229 g amorfi SiO ₂ |
| 4. | 'Sigmond | tömény Na ₂ CO ₃ + NaOH (10% Na ₂ CO ₃ + 1 g NaOH) | 15 | 0.3800 | 7.60 | Izzítás nélkül 6.55% | 0.0395 | 0.79 | Izzítás nélkül 0.52% | 1.6650 | 83.25 | Izzítás nélkül 96.31% |
| 5. | Gedroic | 10% Na ₂ CO ₃ | 900 | 0.4455 | 8.91 | — | 0.0150 | 0.30 | — | } 2.00 | } 100.00 | — |
| 6. | Piedzicki | 10% NaOH | 90 | 0.5540 | 11.08 | — | 0.1650 | 3.30 | — | | | — |

1. Zeitschrift für angewandte Chemie. 10, 393, 425. I. (Berlin 1897.)
 2. Journal für Landwirtschaft. 50, 371—374. I. (Berlin 1902.)
 3. Zeitschrift für anorganische Chemie. 42, 263—314. I. (Hamburg és
 Leipzig, 1904.)

4. Mezőgazdasági Chemia. 117. I. (Budapest 1904.)
 5. Földtani Közlöny. 42, 537. I. (Budapest 1912.)
 6. Mitteilungen des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Leipzig.
 2, 1—54. I. (Berlin 1901.)

Az agrogeológiai munkákban a sósavtól leválasztott szilíciumdioxid meghatározására még több módszert is ajánlanak, de ezeket nem próbálhattam ki, mert sem az oldószer anyagi minősége nincs pontosan megadva (esetleg csak annyi, hogy alkál karbonátot vagy alkálilúgot használjunk); továbbá sem az oldószer töménysége, sem a hőmérséklet, sem az oldás ideje nincs föltüntetve s még az sincs megemlítve, hogy az oldás keverés közben történjék-e vagy sem. Pedig ezek mind olyan jelentős részletek, melyeknek önkényes változtatása egészen más eredményekre vezetett volna. Így pl. Hilgard¹ csak tömény nátriumkarbonátot ajánl, de hogy milyen töménységben, azt nem közli; úgyszintén elhallgatja a többi kísérleti föltételeket is.

A fenti módszerekkel talált kedvezőtlen eredmények okait a következő körülményekben kell keresnünk: 1. A feloldott szilíciumdioxid mennyisége függ az alkalmazott *oldószer anyagi minőségétől*. Ezt bizonyítják a 2. táblázat 1. kísérleti sorozatában közölt értékek:

2. táblázat.

A meghatározásokhoz vett talaj: Vadászderdei (Temesm.) 50–75 cm. mélységből származó szűk talaj sósavban nem oldódó része. Lemért talaj: 5–5 g, 100 cm³ oldószerrel vízfürdőn 60 percig melegítve.

| Sorszám | Az oldószer töménysége | A feloldott SiO ₂ mennyisége, ha az oldószer | | | | | | | |
|---------|------------------------|---|------|--------------------------------|------|--------|-------|--------|-------|
| | | Na ₂ CO ₃ | | K ₂ CO ₃ | | NaOH | | KOH | |
| | | g | ‰ | g | ‰ | g | ‰ | g | ‰ |
| 1. | 10‰ | 0·0385 | 0·77 | 0·0745 | 1·49 | 0·5975 | 11·95 | 0·5475 | 10·95 |
| 2. | 1/1 n. | 0·0880 | 1·76 | 0·0855 | 1·71 | 0·4790 | 9·58 | 0·4585 | 9·17 |

E táblázat 1. kísérleti sorozatának adatai szerint egyenlő töménység és egyébként azonos kísérleti föltételek mellett, az alkál karbonátok kevesebb szilíciumdioxidot oldanak, mint az alkálilúgok. E körülmény magyarázata az, hogy az alkálilúgok disszociáció-foka hasonló töménység mellett az alkál karbonátokénál sokkal nagyobb, vagyis, mivel az alkálilúgok erősebb bázisok, mint az alkál karbonátok, tehát az alkálilúgok a szilíciumdioxid feloldásához szükséges hidroxil-iont nagyobb mennyiségben tartalmazzák, mint az alkál karbonátok. Az alkál karbonátok közül a káliumkarbonát azért old több szilíciumdioxidot (1·49‰), mint a nátriumkarbonát (0·77‰), mert a káliumkarbonát nagyobb mértékben hidrolizál, tehát vizes oldata erősebb lúg, mint a nátriumkarbonaté. Ha az alkálilúgok töménységét ‰-osan fejezzük ki, amint ez az agrogeológiában eddig szokásos, akkor nem azt látjuk, ami várható volna, hogy t. i. a kálilúg többet old, mint a nátronlúg, hanem ennek megfordítottját, vagyis a 10‰-os nátronlúg több szilíciumdioxidot old, mint a 10‰-os kálilúg. Ennek magyarázata az, hogy a ‰-osan kifejezett töménység tulajdonképpen nem a lúg erősségét jelenti, mert egyenlő százalékos összetétel mellett a nátronlúgban több molekula van föloldva, mint a kálilúgban és így a lúg tényleges erősségét a normálításban kifejezett

¹ Soils, 384. 1. New-York (1906).

töménység jelzi, már pedig a 10⁰/₀-os nátronlúg 2·5-szer normál, a 10⁰/₀-os kálilúg pedig csak 1·78-szor normál. Mivel van B e m m e l e n az oldáshoz kálilúgot vagy nátronlúgot ajánl, módszerével aszerint, hogy melyik oldószert használjuk, különböző, tehát nem megbízható eredményeket kaphatunk. Tehát *egyenlő kísérleti föltételek mellett is a különböző oldószerek különböző mennyiségű szilíciumdioxidot oldanak föl egy és ugyanama talaj sósavban nem oldódó részéből.*

2. Az oldott szilíciumdioxid mennyisége az oldószert anyagi minőségén kívül függ még az *oldószert töménységétől* és a *hatás idejétől*. Ezt bizonyítják a 3. táblázat kísérleti adatai.

3. táblázat.

A meghatározásokhoz vett talaj ugyanaz, mint a 2. táblázatban. Lemért talaj 5—5 g, 100 cm³ oldószerral vízfürdön melegítve.

| Sorszám | Az oldószert töménysége százalékokban | A melegítés ideje percekben | A feloldott szilíciumdioxid | | | |
|---------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------|--------|-------|
| | | | Na ₂ CO ₃ | | NaOH | |
| | | | g | % | g | % |
| 1. | 1 | 15 | 0·0040 | 0·08 | 0·1455 | 2·91 |
| 2. | | | 0·0070 | 0·14 | 0·2240 | 4·48 |
| 3. | 10 | 60 | 0·0385 | 0·77 | 0·5975 | 11·95 |

E táblázat adatai szerint tehát minél hosszabb ideig hat az oldószert a talajra és általában minél töményebb az oldószert, annál több szilíciumdioxid oldódik fel. Tehát *egyenlő kísérleti föltételek mellett is az oldószert töménysége és a hatás ideje jelentős befolyással van a szilíciumdioxid talált értékeire.*

Ebből következik, hogy pl. ama kőzet- vagy talajelemzések adatai, melyek a nátriumkarbonátban vagy nátronlúgban oldódó szilíciumdioxid mennyiségét, az ú. n. oldható kovasavat tüntetik föl, anélkül, hogy az oldószert töménységét, az oldás hőmérsékletét, a hatás idejét, a porítás finomságát, a keverés mikéntjét, szóval magát a módszert közölnék: semmi értékkel sem bírnak, mert a kísérleti föltételek változtatásával merőben eltérő eredményeket kaphatunk.

Az oldószert töménysége, a hatás ideje és a feloldott szilíciumdioxid mennyisége között azonban valószínűleg nincs *mindig* ilyen egyszerű összefüggés, hanem bizonyos töménységen felül a feloldott mennyiség ugyanannyi idő alatt nem növekedni, hanem csökkenni látszik, vagyis a *hígabb oldószert eszerint gyorsabban oldana, mint a töményebb.* Ezt bizonyítják a 2. táblázat 2. kísérletsorozatának értékei, melyek az ¹/₁ normál oldószerttel végzett oldás eredményeit tüntetik föl. A 10⁰/₀-os nátriumkarbonát 2·09 normál, a 10⁰/₀-os káliumkarbonát 1·45 normál, tehát oldatuk majdnem 2-szer töményebb, mint az ¹/₁ normálé; mégis a kisebb töménységű oldószertben aránylag több szilíciumdioxid oldódik fel. A nátronlúggal és kálilúggal sem kaptunk lényeges különbségeket, noha a 10⁰/₀-os nátronlúg 2·5 normál, a 10⁰/₀-os kálilúg 1·78 normál, tehát jóval erősebb, mint az

$\frac{1}{1}$ normál, pedig Mylius és Förster vizsgálatai¹ szerint egyenlő normalitás mellett a káliklúgnak több szilíciumdioxidot kellett volna oldania, mint a nátronlúgnak.

3. A feloldott szilíciumdioxid mennyisége az oldószer minőségén, töménységén és a hatás idején kívül függ még a *hőmérséklettől* is, amelyen az oldást végeztük. Ezt bizonyítják a 4. táblázat kísérleti adatai.

4. táblázat.

A meghatározáshoz vett talaj ugyanaz, mint a 2. táblázatban. Lemért talaj 5–5 g, 100 cm³ 1%-os nátronlúggal különböző hőmérsékleten kezelve.

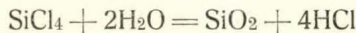
| Sorszám | Az oldás végbement | | A feloldott szilíciumdioxid | |
|---------|--------------------|---------------------|-----------------------------|------|
| | hőmérsékleten | idő alatt percekben | g | % |
| 1. | 20 C ⁰ | 15 | 0.0330 | 0.66 |
| 2. | | 1200 | 0.1070 | 2.14 |
| 3. | 100 C ⁰ | 15 | 0.1455 | 2.91 |
| 4. | | 1200 | 0.2335 | 4.67 |

E táblázat adatai szerint, *minél magasabb hőmérsékleten hat az oldószer a talajra, annál több szilíciumdioxid oldódik fel.*

Ezek az értékek igazolják, hogy a budapesti m. kir. földtani intézet agrogeológiai osztályának a sósavval leválasztott szilíciumdioxid meghatározására használt amaz eljárása, hogy a szilíciumdioxidot 1%-os nátronlúggal kell meghatározni (nem említve a hőmérsékletet, a hatás idejét, stb.), teljesen használhatatlan. Az 1%-os nátronlúggal ugyanis nemcsak 0.66 és 4.67% között ingadozó, hanem tetszés szerint még nagyobb vagy kisebb mennyiségű szilíciumdioxidot is kimutathatunk, aszerint, hogy hogyan változtatjuk a hatás idejét és hőmérsékletét, s hogy az oldódás keverés közben történt-e, vagy az oldószert ugyanama próba során többször felújítottuk-e vagy sem?

4. További tényező, amely a meghatározás eredményét jelentősen befolyásolja, nemcsak az a hőmérséklet, amelyen az oldás történt, hanem az a hőmérséklet is, amelyen az amorf szilíciumdioxidot tartalmazó nem oldódó részt, vagy magát a teljes talajt az *oldás előtt kezeltük.*

Az ilyen irányú kísérletek végrehajtására előbb amorf szilíciumdioxidot, tehát ugyanolyan kémiai és fizikai tulajdonságú szilíciumdioxidot kellett előállítanom, mint amilyen a talajoknak, illetve a szilikátoknak sósavval megbontásakor keletkezik. Ez legegyszerűbben és legkényelmesebben szilíciumtetrakloridból történhetik, amely vízzel az



egyenlet szerint szilíciumdioxidra, illetőleg szilíciumdioxidhidrátra és sósavra bomlik; a sósavat bepárolgatással eltávolíthatjuk. Az amorf szilíciumdioxid előállítása céljából Merck-féle szilíciumkloridot friss deszt. vízzel platinacsészében szárazra párolgattam. A maradékot finom porrá törtem és hogy szemcsenagysága a talajokéval megegyezzek, 1 mm-es szitán át

¹ Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. 22, 1907. I. (Berlin, 1889).

szitáltam és a sósav teljes eltávolítása céljából napokon át vízfürdőn hevítettem. Az így kapott amorf szilíciumdioxid izzítási vesztesége 9·24% volt, ami tisztaságát bizonyítja, mert pl. Sjollem á-nak nátriumszilikátból és sósavból hosszadalmas dialízissel kapott amorf szilíciumdioxidja 13%-nál több izzítási veszteséget, illetőleg víztartalmat mutatott. Ez anyaggal végeztem az amorf szilíciumdioxiddal végzett összes vizsgálataimat.

Ha az amorf szilíciumdioxidot az alkálikarbonáttal vagy alkálilúggal kezelés előtt magasabb hőmérsékleten kiszárítjuk, illetőleg kiizzítjuk, *oldhatósága csökkenik* és pedig annál inkább, minél magasabb hőmérsékletre hevítettük. Így pl. az I. táblázat 4. kísérletsorozatában 2 g 100 C⁰-on szárított amorf szilíciumdioxidból izzítás nélkül 'S i g m o n d' módszere szerint 96·31% oldódik, ugyane mennyiségből 1200 C⁰-on való 2 órai izzítás után azonban már csak 83·25%. Az 5. táblázat 1. kísérletsorozatában 2 g 100 C⁰-on szárított amorf szilíciumdioxidból 10%-os nátronlúggal 90 percig vízfürdőn hevítés után izzítás nélkül 100% oldódott, 2 órai 1200 C⁰-os hevítés után csak 99·69%. Ugyanezt a jelenséget tapasztalhatjuk az 5. táblázat 2. kísérletsorozatában föltüntetett nátriumszilikáttal is, melynél az oldódó szilíciumdioxid mennyisége 54·70%-ról 50·50%-ra csökkent. Az izzítás a földpátra, az 5. táblázat 3. kísérletsorozata szerint, lényeges hatást nem gyakorol. Ha azonban magát a teljes talajt, vagy a talajnak sósavban nem oldódó részét előzőleg kiizzítjuk, mint azt van Bemmelen és 'S i g m o n d' ajánlja, az *oldódó szilíciumdioxid mennyisége izzítás után növekszik* és pedig az 1. táblázat 3. és 4. kísérletsorozata szerint a teljes talajnál 0·32%-ról 0·63%-ra, illetőleg 0·52%-ról 0·79%-ra, a nem oldódó részben 6·55%-ról 7·60%-ra.

Tehát a van Bemmelen és a 'S i g m o n d'-féle módszer egyik hibaforrása a talaj, illetőleg a nem oldódó rész előzetes kiizzítása. Az erre vonatkozó kísérleti adatok bebizonyítják van Bemmelen állításának¹ tartáhatatlanságát, hogy a talaj sósavval leválasztott szilíciumdioxid-mennyiségére a nem oldódó rész előzetes izzítása semmi befolyással nincs.

A nem oldódó rész előzetes kiizzítását e két módszer *valószínűleg* azért ajánlja, mert a szerves anyag a sósavval bepárologatáskor esetleg szilíciumdioxidot zárva magába, oly erősen odasül a porcelláncésze falához, hogy leválasztása csak nehezen sikerül; míg ez a kellemetlen jelenség és kicsiny hibaforrás akkor, ha a szerves anyagot izzítással előzetesen eltávolítottuk, elesik, de viszont így sokkal több szilíciumdioxidot kapunk.

Az oldható szilíciumdioxid mennyiségének az izzítás után való növekedését az összes talajfajtákon észleltem. Az idevágó eredményeket az 5. táblázat 4—8. kísérletsorozata tartalmazza.

Ha tehát a talajokat, vagy a sósavban nem oldódó részt *a szilíciumdioxid kivonása előtt kiizzítjuk*, az amorf szilíciumdioxidra észlelt jelenség megfordítottja áll elő: ugyanis az *oldható szilíciumdioxid mennyisége* nem csökkenik, hanem *növekedik*. Ennek oka valószínűleg az, hogy a hevítéskor a talajszemcsék egy része szétporlad, kisebb szemcséjűvé válik és így nagyobb felület érintkezvén az oldószerrel, több szilíciumdioxid oldódik fel.

5. Minthogy a használatos oldószernek nemcsak a sósavval leválasztott szilíciumdioxidot oldják fel, hanem a 7. pont szerint egyéb szilíciumdioxid-tartalmú vegyületekből is oldanak szilíciumdioxidot: az oldott mennyiség

¹ Zeitschrift für anorg. Chemie, 42, 266. I. (Hamburg és Leipzig, 1904).

5. táblázat.

Oldószer 100 cm³ 10⁰/₀-os nátronlúg, a vízfürdőn melegítés ideje 90 percz.

| Sorszám | Az anyag neve | Lemért anyag-mennyiség g | A feloldott szilíciumdioxid mennyisége előzetes | | | |
|---------|---|-----------------------------|---|--------|---|-------|
| | | | izzítás nélkül | | 2 órai 1200 C ⁰ -on izzítás után | |
| | | | g | % | g | % |
| 1. | Amorf SiO ₂ | 2 | 2·00 | 100·00 | 1·9938 | 99·69 |
| 2. | Nátriumszilikát (Na ₂ Si ₄ O ₉) .. | | 1·0948 | 54·74 | 1·0100 | 50·50 |
| 3. | Földpát (Teregova, Krassó-Szörénym.) | 5 | 0·0700 | 1·40 | 0·0745 | 1·49 |
| 4. | Erdei szürke talaj felszín (Tarótháza, Vasm.) | | 0·1220 | 2·44 | 0·1480 | 2·96 |
| 5. | Mezőségi barna talaj felszín (Dunavecse, Pestm.) | | 0·0340 | 0·68 | 0·1105 | 2·21 |
| 6. | Réti agyag felszín (Vajszka, Bácsm.) | | 0·1155 | 2·31 | 0·2355 | 4·71 |
| 7. | Székes talaj 40—50 cm mélységből (Czibakháza, Jász-Nagykún-Szolnokm.) | | 0·1010 | 2·02 | 0·2910 | 5·82 |
| 8. | Homoktalaj felszín (Nyíradony, Szabolcsm.) | | 0·0595 | 1·19 | 0·0750 | 1·50 |

függ még az oldószer és a talajszemcsék érintkező felületének nagyságától, tehát a talaj porításának fokától is.

E körülményt Piedzicki¹ kísérletileg is bebizonyította egy talaj mechanikai elemzése során kapott különböző szemcsenagyságú kvarcos rész nátriumkarbonátban és nátronlúgban való oldhatóságának vizsgálatával (6. táblázat).

6. táblázat.

| Sorszám | A talajszemcse nagysága mm | Lemért talaj-mennyiség g | Az oldószer mennyisége és az oldás ideje | A feloldott SiO ₂ % ₀ -ban, ha az oldószer 10 ⁰ / ₀ -os | |
|---------|-------------------------------|-----------------------------|--|---|-------|
| | | | | Na ₂ CO ₃ | NaOH |
| 1. | 0·25—0·5 | 5 | 150 cm ³ 90 percz | 0·19 | 3·05 |
| 2. | 0·01—0·05 | | | 0·33 | 9·87 |
| 3. | 0·01-nél kisebb | 1 | 50 cm ³ 90 percz | 6·44 | 22·00 |

Ez adatok szerint minél kisebb szemcséjű az oldószer hatásának kitett talaj, annál nagyobb a feloldott szilíciumdioxid mennyisége, mert a kisebb szemcséjű talajnak az oldószerrel való érintkező felülete nagyobb, mint a durvább szemcséjű talajé.

6. A szilíciumdioxid feloldott mennyisége függ még a meghatározásra vett talaj és az oldószer mennyiségének viszonyától, továbbá a talajnak az

¹ Mitteilungen des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Leipzig, 2, 1—54. I. (Berlin, 1901).

oldószerben való *keverésétől*. Az oldószer mennyiségének kisebb határok között való megváltoztatása a talaj, illetőleg a nem oldódó rész vizsgálata esetén,¹ különösen ha a talaj és az oldószer keverékét nem vetjük alá mechanikai rázásnak, keverésnek és ha az oldás ideje rövid, a szilícium-dioxid értékére nem gyakorol jelentős befolyást, minthogy a talajjal csak az oldószer alsóbb rétegei érintkeznek közvetlenül, a magasabb rétegek pedig csak a lassú diffúzió útján közvetve vesznek részt az oldásban. A talaj és az oldószer keverékének mechanikai rázása, *keverése* azonban a szilíciumdioxid értékére (7. táblázat) nagyobb hatással van, különösen, ha az oldószer mennyiségét növeljük.

7. táblázat.

A meghatározásokhoz használt talaj: ugyanaz, mint a 2. táblázatban. Lemérve 5—5 g.

| Sorszám | 1%-os NaOH mennyisége cm ³ | Hőmérséklet | A hatás ideje percekben | A föloldott szilícium-dioxid | |
|---------|--|--------------------|----------------------------|------------------------------|------|
| | | | | g | ‰ |
| 1. | 100 | 100 C ⁰ | 15 | 0·1455 | 2·91 |
| 2. | | | keverés nélkül | | |
| 3. | | 20 C ⁰ | 15 | 0·0330 | 0·66 |
| 4. | | | 5 percznyi keveréssel | | |
| 5. | | | 15 percznyi keveréssel | | |
| | 200 | | | 0·0355 | 0·71 |
| | | | | 0·0380 | 0·76 |
| | | | | 0·0444 | 0·89 |

E táblázat adatai szerint tehát egyébként azonos kísérleti feltételek mellett a *keverés tetemesen emeli a feloldott szilíciumdioxid mennyiségét, különösen, ha az oldószer mennyiségét is növeljük*, amely jelenség oka a talajszemcséknek az oldószerrel való intenzívebb érintkezésében keresendő. Ebből következik, hogy a Gedroic módszerénél említett keverés, hogy t. i. „az oldást platinapálcikával kevergetéssel siettessük“, a szilícium-dioxid értékében lényeges különbségeket okozhat, minthogy a keverés ideje és mikéntje pontosan nincs megszabva. E hibaforrást ki lehetett volna küszöbölni, ha Gedroic pontosan leírja a keverés idejét, úgy, amint van Bem melen tette saját módszerénél.

7. Az említett módszerek és általában a sósavval leválasztott szilícium-dioxid feloldására ajánlott eddigi oldószerek közös hibája, hogy ez oldószerek nemcsak a sósavval leválasztott szilíciumdioxidot oldják fel, hanem a talaj *egyéb szilíciumdioxidot tartalmazó vegyületeiből is szilíciumdioxidot oldanak fel*. Ezt bizonyítják az 1. táblázat B) rovatának értékei, melyek szerint egy és ugyanama talajból már a sósavval kezelés előtt, tehát mint eredeti állapotban lévő teljes talajból is, a 6. módszerrel 0·15 és 3·30‰ között ingadozó mennyiségű szilíciumdioxid volt kioldható. E feloldott mennyiség az a többlet, amely a sósavtól leválasztott szilíciumdioxidhoz

¹ A mesterséges amorf szilíciumdioxidra az oldószer mennyisége már nagyobb hatással van.

keveredik és amely az alkalmazott módszer, az oldószer töménysége, a hőmérséklet, a hatás ideje, a porítás nagysága, a keverés és az előzetes sósavval kezelés mikéntje szerint igen tekintélyes lehet és a sósavtól leválasztott sziliciumdioxidhoz keveredve, ennek valódi értékét növeli, tehát téves adatot szolgáltat.

Ez az értékötlet a teljes talaj háromféle sziliciumdioxid-tartalmú vegyületéből származhatik és pedig a) az amorf sziliciumdioxidból, b) a szilikátokból és c) a kvarcból. Hogy ezek milyen arányban adódnak össze, az egyrészt az egyes vegyületek mennyiségétől, másrészt ezek oldhatóságától függ. Erre nézve vizsgálataim eredményei a következők:

a) Legkönnyebben oldható vegyület az amorf sziliciumdioxid, amelynek teljes mennyisége a sósavval leválasztott sziliciumdioxidnak a 6. módszerrel talált mennyiségéhez adódik. E mennyiség azonban a megvizsgált talajokban alig éri el az 0.1%-ot és a 8. táblázat 1—5. kísérletsorozatának adatai szerint az egyes magyarországi talajtípusoknál a következő:

8. táblázat.

Az oldószer 100 cm³ 1%-os nátriumkarbonát, mely vízfürdőn 15 perczig hatott.

| Sorszám | Az anyag neve | Lemért talajmennyiség g | A feloldott sziliciumdioxid | |
|---------|--|----------------------------|-----------------------------|-------|
| | | | g | % |
| 1. | Erdei szürke talaj felszín Tarótháza (Vasm.) | 5 | 0.0045 | 0.09 |
| 2. | Réti agyag felszín Vajszka (Bácsm.) | | 0.0035 | 0.07 |
| 3. | Mezőségi barna talaj felszín Duna-vecse (Pestm.) | | 0.0030 | 0.06 |
| 4. | Homoktalaj felszín Nyíradony (Szabolcsm.) | | 0.0015 | 0.03 |
| 5. | Székes talaj 40—50 cm mélységből Czibakháza (Jásznagykúnszolnokm.) | 1 | 0.0010 | 0.02 |
| 6. | Amorf SiO ₂ | | 0.2151 | 21.51 |
| 7. | 0.5 mm-nél kisebb szemcséjű termés kvarczhomok | 5 | 0.0003 | 0.006 |
| 8. | Földpát Teregova (Krassó-Szőrénym.) | | 0.0005 | 0.01 |

Az 1%-os nátriumkarbonát vízfürdőn 15 perczes hatásának alkalmazását azért találtam a talajok amorf sziliciumdioxid-tartalmának viszonylagos meghatározására megfelelőnek, mert e módszerrel 1. az összes amorf sziliciumdioxid feloldódik (a 6. kísérletsorozat szerint ugyanis az amorf sziliciumdioxid 0.2151 g-ig, azaz 5 g talajban 4.3%-ig is képes feloldódni) és mert 2. e gyenge oldószer és a rövid ideig tartó hatás a 7. és 8. kísérletsorozat szerint csak kis mértékben támadja meg a kvarcot és szilikátokat.

Mintthogy a 8. táblázat kísérleti adatai szerint az amorf sziliciumdioxid a talajban csak igen kis mennyiségben fordul elő, de valódi értéke még ezeknél is valamivel kisebb, mert az oldószer, bár csak rendkívül kis mennyiségben, de mégis oldott fel szilikátokat és kvarcot, a sósavtól leválasztott sziliciumdioxid többletértékében a talaj eredeti amorf sziliciumdioxid-tartalma csak igen kis mennyiséggel szerepel.

b—c) E többlettérték legnagyobb része a talajt túlnyomó nagyrésztében alkotó, de nehezen oldódó különböző szilikátoktól származik.

A használatos oldószer a *szilikátokból* tetemes mennyiségű szilíciumdioxidot vonnak ki, mint azt az 5. táblázat 2. és 3. kísérletsorozatában feltüntetett nátriumszilikát és földpát is igazolja.

A *kvarcznak* a használatos oldószerekben való oldhatósági adatai eltérők lévén, czélszerűnek találtam a kvarcznak különböző töménységű nátriumkarbonátban és lúgban oldhatóságát meghatározni, hogy arra a szilíciumdioxid-mennyiségre következtethessék, amely a kvarcból származik. A kvarc oldhatóságára irányuló meghatározásokat 0.5 mm és ennél kisebb szemcséjű és 98.63% szilíciumdioxid-tartalmú termés-kvarczhomokkal végeztem. A talált eredményeket a 9. táblázat tartalmazza:

9. táblázat.

A meghatározásokhoz lemerített kvarczhomok 5—5 g; az oldószer mennyisége 1000 cm³.

| Sorszám | Az oldószer töménysége % | A vízfürdőn melegítés ideje percekben | A feloldott szilíciumdioxid, ha az oldószer | | | |
|---------|--------------------------|---------------------------------------|---|-------|--------|------|
| | | | Na ₂ CO ₃ | | NaOH | |
| | | | g | % | g | % |
| 1. | 1 | 15 | 0.0003 | 0.006 | 0.0022 | 0.04 |
| 2. | 5 | | 0.0008 | 0.016 | 0.0069 | 0.14 |
| 3. | 10 | 90 | 0.0011 | 0.02 | 0.0096 | 0.19 |
| 4. | | | 0.0020 | 0.04 | 0.0147 | 0.29 |
| 5. | | | 0.0071 | 0.14 | 0.0741 | 1.48 |

A táblázat adatai szerint a nátronlúg sokkal több szilíciumdioxidot old fel a kvarcból, mint a nátriumkarbonát és pedig egyenlő kísérleti feltételek mellett a fenti kvarczhomokból a nátronlúg kb. tízszer annyit old, mint a nátriumkarbonát. Téves tehát Michaelis¹ állítása, hogy a 10%-os nátronlúg a kvarczszerű szilíciumdioxidot vízfürdőn óráig tartó melegítés után sem támadja meg és a látszólag feloldott kvarc onnan származik, hogy az, mint porfinomságú anyag, a szűrőn átment. A 9. táblázatnak a nátronlúgra vonatkozó részéből kitűnik, hogy a nátronlúgban a kvarczhomok is oldódik és pedig, mint természetes, a lúg töménységével és a hatás idejével egyenes arányban. A porfinomságú kvarc vagy az amorf szilíciumdioxid ugyan igen gyakran átmegegy a szűrőn, de ezt a szűrleten könnyen észrevehetjük, s ilyenkor a meghatározást új anyaggal meg kell ismételni. A szűrlet megzavarodása onnan is eredhet, hogy sok oldódó szilíciumdioxid és kevés oldószer, illetőleg sok mosóvíz jelenlétében a szilíciumdioxid már hidegen is kiválik és azt a látszatot kelti, mintha a szűrőn ment volna át. Az oldódó szilíciumdioxid mennyiségének a táblázatban látható és állandó hőmérsékleten a töménységgel és a hatás idejével egyenes arányban álló szabályszerű növekedését nem lehet annak betudni, hogy a szilíciumdioxid

¹ Chemiker-Zeitung, 19, 1422., 2002., 2296. 1. (1895).

a szűrőn ment át, mert ekkor a számértékek hol kisebbek, hol nagyobbak volnának és semmiesetre sem folyton növekvők.

A kvarcznak és szilikátoknak nátriumkarbonátban való oldhatósága alapján azt hiszem, hogy Lunge-nak a hidraulikus mész, románczement, dolomit vagy magnéziaczement sósavval leválasztott amorf szilíciumdioxid-tartalmának meghatározására való módszere¹ sem hibátlan, s bár viszonylag használható, de nem teljesen pontos értékeket ad. E módszer szerint a meghatározást úgy végezzük, hogy az előzőleg kiizzított és sósavval kezelt 2 g anyagot szűrés után 200 cm³ 10⁰/₀-os (víztől mentes szódából készített) nátriumkarbonátoldatban 1 órán át vízfürdőn melegítjük. Ezután a folyadékot szűrjük, forró vízzel digeráljuk és ismét forró nátriumkarbonátoldattal kezeljük, végül szűrjük. A meghatározás módjából következik, hogy a tömény oldószer nemcsak az amorf szilíciumdioxidot oldja, hanem kis mennyiségben a kvarcot is, sőt a szilikátokból is old szilíciumdioxidot, annál is inkább, mert a sósavval való kezelés jelentősen növeli a szilikátok oldhatóságát, továbbá, mert a szódaoldattal másodszori kezelés van előírva, de hogy ez mennyi ideig történjék, nincs megemlítve. Tehát a kapott eredmények a sósavval leválasztott mennyiségnél nagyobbak lesznek, mely többletérték azonban e módszer technikai alkalmazhatóságát a legkevésbé sem befolyásolja, csak pontos eredményt nem ad.

A talaj szilíciumdioxidot tartalmazó vegyületeinek oldhatósági viszonyai-ból² tehát az tűnik ki, hogy a sósavtól leválasztott szilíciumdioxidhoz keveredett más származású szilíciumdioxid-mennyiségnek általában legnagyobb része a szilikátokból, másik, de kisebb mennyisége a kvarcból és igen kis mennyisége a teljes talaj eredeti amorf szilíciumdioxid-tartalmából származik.

8. A sósavval leválasztott szilíciumdioxid értékére lényeges befolyást gyakorol még a sósavval való előzetes kezelés módja is, tehát a sósav tömény-sége és hatásának ideje.

A sósavnak a talajra gyakorolt hatását, tekintettel a kioldott alkotó-részek mennyiségére, 'Sigmund Elek ismertette.³ A sósavnak a leválasztott szilíciumdioxid értékeire gyakorolt befolyását vadászerdei (Temesm.), 20—35 cm mélységből származó székes talajon vizsgáltam meg. Először is meghatároztam a teljes talaj oldható szilíciumdioxid-tartalmát előzetes sósavas kezelés nélkül Lunge és Millberg módszerével; a szűrőn maradt oldhatatlan részt újból alávettem 100 C⁰-on ¹/₁ normál nátronlúg 60 percnyi hatásának és megállapítottam a feloldott szilíciumdioxid mennyiségét. Második és harmadik kísérletsorozatban ugyanezt a talajt előbb 30 percig, majd másik mennyiségét 360 percig 1:115 f. s. sósavval vízfürdőn digeráltam; a sósavas kivonatot leszűrtem és a nem oldódott részt az eredeti amorf és a sósavtól leválasztott szilíciumdioxid meghatározása és eltávolítása céljából⁴ Lunge és Millberg szerint kezeltem, majd 60 percig ¹/₁ normál nátronlúg hatásának tettem ki és mindenkor meghatároztam a feloldott szilíciumdioxid-mennyiségeket. A talált eredményeket a 10. táblázat adatai mutatják:

¹ Lunge és Berl: Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, 6. kiadás, 2, 163. l., Berlin. (1910).

² Lásd a 11. táblázat adatait.

³ A kémiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása. Magyar Kémiai Folyóirat, 20, 1. l., Budapest (1914).

⁴ A két szilíciumdioxidféleség teljes eltávolítása Lunge és Millberg módszerével megtörténik, mert az 1. táblázat 1. kísérletsorozatának C) rovata szerint 0.7 g-ig oldódik az amorf szilíciumdioxid.

10. táblázat.

A meghatározásokhoz vett talaj: Vadászerdei (Temesm.), 20–35 cm mélységből származó székes talaj. Lemért talaj 5–5 g, 100 cm³ oldószerrel vízfürdőn melegítve.

| Sorszámok | Az oldószerek sorrendje | A feloldott szilíciumdioxid | | | | | |
|-----------|---|-----------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------|------|
| | | a teljes talajban | | 30 perces | | 360 perces ¹ | |
| | | | | előzetes sósavas kezelés után | | | |
| | | g | 0/0 | g | 0/0 | g | 0/0 |
| 1. | 5 0/0 Na ₂ CO ₃ 15 perczig ... | 0·0030 | 0·06 | 0·0950 | 1·90 | 0·2320 | 4·64 |
| 2. | 1/1 n. NaOH 60 perczig ... | 0·1430 | 2·86 | 0·3245 | 6·49 | 0·4440 | 8·88 |

Ugyanilyen vizsgálatokat végeztem földpáttal és kvarcczal is; eredményeimet a 11. táblázat tartalmazza.

11. táblázat.

A meghatározáshoz vett anyag: Teregovai (Krassó-Szörény vm.) 1 mm-nél kisebb szemcséjű porított földpát és 0·5 mm-nél kisebb szemcséjű termés kvarczhomok. Lemérve 5–5 g; az oldószer mennyisége 100 cm³. A sósavas kezelés vízfürdőn 50 cm³ 1·115 fs. sósavval 30 perczig tartott. A feloldott szilíciumdioxid mennyisége:

| Sorszám | Az oldószerek sorrendje | Földpátból | | | | Kvarczból | | | |
|---------|--|------------------------|------|----------------------|------|------------------------|-------|----------------------|------|
| | | sósavas kezelés nélkül | | sósavas kezelés után | | sósavas kezelés nélkül | | sósavas kezelés után | |
| | | g | 0/0 | g | 0/0 | g | 0/0 | g | 0/0 |
| 1. | 5 0/0-os Na ₂ CO ₃ 15 perczig | 0·0025 | 0·05 | 0·0040 | 0·08 | 0·0008 | 0·016 | 0·0015 | 0·03 |
| 2. | 1/1 n. NaOH 60 perczig | 0·0150 | 0·30 | 0·0180 | 0·36 | 0·0020 | 0·04 | 0·0040 | 0·08 |

Ez adatok szerint tehát az előzetes sósavas kezelés a feloldott szilíciumdioxid mennyiségét jelentősen növeli és pedig egyenlő töménység mellett annál több szilíciumdioxid oldódik föl, minél hosszabb ideig hatott a sósav. Ez a növekedés nemcsak úgy jön létre, hogy a sósav maga is töménységétől és hatásának idejétől függően több-kevesebb amorf szilíciumdioxidot választ le, hanem a sósavas kezelés után a szilíciumdioxidot tartalmazó vegyületekből több szilíciumdioxid oldódik fel, mint előzetes só-

¹ Ha a sósavas kivonatot nem szűrjük le, hanem az egész tömeget szárazra párologtatjuk, az oldódó szilíciumdioxid értéke *Lunge* és *Millberg* módszerével 0·04 0/0, tehát körülbelül ugyanakkora, mint volt a sósavval nem kezelt talajnál; az 1/1 n. nátronlúggal másodszer történt kivonás után pedig 4·29 0/0 volt.

savas kezelés nélkül, valószínűleg azért, mert ilyenkor a talajszemcsék finomabban eloszlanak és könnyebben oldhatókká lesznek.

9. Végül még egy hibaforrás fordulhat elő a sósavval leválasztott sziliciumdioxid meghatározásakor. Megtörténhetik ugyanis, hogy az oldószer *nem oldja fel a sósavval leválasztott összes sziliciumdioxidot*, hanem csak egy részét. E jelenség azonban a 6 kipróbált módszer egyikénél sem fordul elő, mert a mesterséges amorf sziliciumdioxiddal végzett oldókísérletek az 1. táblázat C) rovata szerint mind azt mutatják, hogy a használt oldószerek a kísérleti feltételek mellett a talajból leválasztott sziliciumdioxidnál sokkal nagyobb mennyiséget is képesek lettek volna feloldani.

* * *

Összefoglalva az eddigi vizsgálatok eredményeit, kitűnik, hogy a sósavval leválasztott amorf sziliciumdioxid meghatározására használt eddigi kémiai módszerek nem adnak megbízható eredményeket, mert *az értékek a sósavtól leválasztott értéknél nagyobbak*. Ez eltérések okát a különböző módszerek az oldószer anyagi minőségének és töménységének, a hőmérsékletnek, a hatás idejének, a keverésnek, a porításnak, az előzetes izzításnak és a sósavas kezelésnek különbözőségében kell keresnünk. Minthogy e módszerek oldószerei: az alkál karbonátok, alkálilúgok és diaethylamin a sziliciumdioxidot tartalmazó vegyületekből is oldanak fel sziliciumdioxidot, azért, mert aránylag erős bázisok: az amorf sziliciumdioxid meghatározására a megfelelő módszernek a gyengébb bázisok alkalmazását látom. Megfelelő módszer lesz az olyan, melynek hidroxil-ion-töménysége nagyobb, mint az ammóniáé, tehát erősebb bázis, mint az ammónia, mely az amorf sziliciumdioxidot alig oldja; de kevésbé erős bázis, mint a fönnebbi oldószerek. Esetleg az organikus bázisok, az aminek között lesz lehetséges megfelelő oldószert találni.

Nem volna helyes, hogy az agrogeológusok valamelyik módszerben megállapodjanak és mindig eszerint határozzák meg a sósavval leválasztott sziliciumdioxidot, hogy ily módon legalább is viszonylagos értéket kaphassanak. Ez csakis abban az ideális esetben volna megvalósítható, ha minden talajtípusból a megválasztott módszerrel a szilikátokból és a kvarczból egyenlő, illetőleg ismert mennyiségű sziliciumdioxid oldódna fel, mikor is a különbségek tényleg csak a sósavval leválasztott sziliciumdioxidtól származnának, mert ezek különböző mennyisége mindig ugyanazzal az értékkel növekednék. De minthogy a különböző talajok különböző mennyiségű és összetételű szilikátokból állanak, melyek oldhatósági viszonyai is különbözők: az előzőleg sósavval kezelt talajok oldható sziliciumdioxid-tartalmában egy és ugyanama módszer alkalmazásakor is mutatkozó különbségek nemcsak a sósavval leválasztott sziliciumdioxid-tartalomtól származhatnak, hanem a szilikátokból, illetőleg a kvarczból kioldott sziliciumdioxidtól is. Két rendszertelenül változó értékből pedig még viszonylagos értékre sem lehet következtetni. Lehetséges, hogy ezek az értékek az egyes talajtípusokra jellemzők, de *semmiesetre sem minősíthetők a talaj sósavval leválasztott sziliciumdioxid-tartalmának még viszonylagos értékéül sem*.

Növényi betegségek ellen használt amerikai mészkénoldat kémiai összetétele és érték meghatározása.

Irta: Bodnár János.

(Vége.)

A vízben oldható poliszulfid és tioszulfát egymás mellett való meghatározása súly- és térfogat-összeállításal rendszeresen úgy történik, hogy a poliszulfidat vízben szuszpendált kadmiumkarbonáttal, mint kadmiumpoliszulfidat választják le; feloldják a Lefort J.¹ szerint készített királyvízben és a keletkezett kénsavat bárium-szulfátként mérik. A kadmiumpoliszulfidról leszűrt oldatban pedig a tioszulfátot jodometriás úton határozzák meg. E módszer jó eredményeket ad, csak kissé hosszadalmas és pedig főleg azért, mert a kadmiumpoliszulfidból sav hatására kiváló kén oldása igen nehezen megy.

A mészkénoldat kémiai összetételének tanulmányozásával foglalkozó amerikai vegyészek közül többen dolgoztak ki módszereket, különösen a mészkénoldat érték meghatározására. Lássuk röviden idő szerinti sorrendben ezeket az amerikai módszereket.

Avery² módszere nem terjeszkedik ki a különböző kénvegyületek meghatározására és csakis a mészkénoldatban lévő összes ként és kalciumot határozza meg. Az Avery-módszer az oldott állapotban lévő kén és kalcium meghatározására általánosan használt gravimetriás eljárásokkal azonosnak mondható. A mészkénoldat érték meghatározásakor a kalcium mennyiségének ismerete nem szükséges; az összes kén ismerete a már kifejtett okok alapján egyrészt nem elegendő, másrészt pedig nem szolgáltat olyan adatot, amely minden kétséget kizáróan mutatná a mészkénoldat értékét.

Haywood³-módszer már tekintettel van a mészkénoldat hatóanyagát tevő kénvegyületekre és külön-külön meghatározza ezek mennyiségét. Haywood módszere, amint vizsgálataim alapján is állíthatom, pontos eredményeket ad, azonban hosszadalmassága miatt a gyakorlatban nem igen számíthat nagyobb elterjedésre.

Tartar és Bradley⁴ módszere csak a poliszulfid- és szulfid-kén meghatározására terjeszkedik ki. E módszer szintén jó eredményeket ad, csak kissé hosszadalmas.

Harris J. E.⁵ a szulfát- és tioszulfát-ként jodometriás úton határozza meg. A jód hatására kiváló poliszulfid-ként leszűri, tömény káliumoldatban oldja és mint bárium-szulfátot méri. E módszerrel a szulfid és tioszulfát meghatározása gyorsan történik, ellenben a poliszulfid-kén leszűrése (igen sokszor zavarosan szűrődik), oldása és kicsapása hosszabb időt vesz igénybe.

A mészkénoldat meghatározására való módszerem alapjául azokat a vegyefolyamatokat vettem, amelyek akkor mennek végbe, midőn a mészkénoldat ezüstnitrátra hat. Az ezüstnitrát a mészkénoldat főalkotórészét tevő poliszulfidokra és tioszulfátra a következő módon hat:

¹ Lefort J.: Zeitschr. f. analyt. Chem. 9. (1870), 81. l.

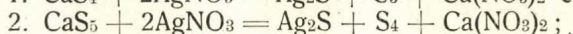
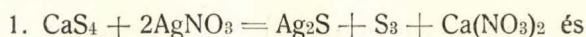
² Avery: U. S. Dept. Agr., Bur. Chem. 90. (1905), 104. sz.

³ Haywood: ugyanott, 101. (1907), 1. l.

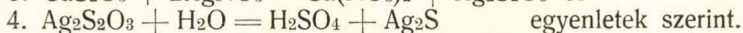
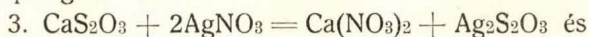
⁴ Tartar és Bradley: Journ. Ind. and Engin. Chem. 2, (1910), 274. l.

⁵ Harris J. E.: Exper. Stat. Record, 25, (1911), 414. l.

Poliszulfidekre az



a tioszulfátra pedig a



Poliszulfid és ezüstnitrát között a reakció (1., 2.) tehát olymódon megy végbe, hogy csakis a poliszulfidben lévő szulfid-kén egyesül az ezüsttel, a többi pedig — és ez a tulajdonképpeni poliszulfid-kén — elemi állapotban válik ki. Ha ismerem az elhasznált ezüstnitrát mennyiségét, akkor a szulfid-ként kiszámíthatom, föltéve, ha ismeretes a tioszulfát-kén mennyisége, mert a 4. egyenlet szerint az utóbbiban lévő kén mennyisége éppen fele a tioszulfát kéntartalmának, tehát az elhasznált ezüstnitrátból számított kén mennyiségéből a tioszulfát kéntartalmának felét le kell vonnunk és ekkor kiadódik a szulfid-kén mennyisége. Az elemi állapotban kiváló poliszulfid-kén meghatározása az alábbiakban részletesen ismertetett egyszerű eljárással történik. A tioszulfát meghatározása pedig a 4. egyenlet szerint keletkező kénsav mennyiségéből történik. Módszerem menetének részletei a következők:

A vizsgálandó mézskénoldatból 10 cm³-t 100 cm³-es mérőlombikba mérünk, deszt. vízzel a jelig hígítjuk és e hígított oldatot használjuk a meghatározáshoz. Majd 100 cm³-es üvegdugós mérőlombikba 50 cm³ n/10 ezüstnitrátot mérünk, körülbelül 70 cm³-re hígítjuk és folytonos rázogatózás közben az A oldatból 10 cm³-t adunk hozzá. A jelig töltött és bedugaszolt lombikot többször jól összerázzuk, miközben a kivált csapadék összetömörül és a föltöte álló oldat teljesen szintelen és kristálytiszta lesz. A feketeszínű csapadékról a folyadékot vékony aszbesztréteggel ellátott ismert súlyú G o o c h-tégelyen keresztül száraz szívópalaczkba szűrjük. Ezután a szívópalaczkot másikkal cseréljük ki (nem szükséges, hogy száraz legyen); a mérőlombikban maradt fekete csapadékot a G o o c h-tégelybe visszük, kevés meleg vízzel kimossuk, a vizet jól leszívátjuk róla és vízgőzszáritóban másfél óráig szárítjuk.¹ A csapadék igen gyorsan és jól szűrhető; sohasem történt meg, hogy a szűrőn átment volna. A csapadék leszűrése és kimosása 6—8 perc alatt kényelmesen elvégezhető.

Míg a csapadék szárad, addig elvégezhetjük az első szívópalaczkban lévő szűrletben a kénsav és az el nem használt ezüstnitrát meghatározását. E célra 50 cm²-t mérünk le belőle, hozzáadunk lemért 20—30 cm³ n/10 nátriumkloridot, 10—15 cm³ n/10 nátronlúgot, pár csepp fenólfaleint és n/10 kénsavval a piros szín eltünéséig titráljuk. Ezután ugyanehhez az oldathoz pár csepp káliumkromátot adunk és a visszamaradt nátriumkloridot n/10 ezüstnitráttal titráljuk.

Az elhasznált n/10 kénsav és n/10 ezüstnitrát alapján a tioszulfát- és szulfid-kén kiszámítása — 100 cm³ mézskénoldatra vonatkoztatva — a következő képletekkel történik:

Tioszulfát-kén:

$$t = 100 \times 4 (a-b) \cdot 0.0016035^1 = 0.6414 (a-b)$$

¹ Egy esetben ellenőrzésképpen a még nedves csapadékot közönséges hőmérsékleten hosszabb ideig exsikkátorban (melyből a levegőt kiszivattam) szárítottam. Vízgőzszáritóban szárítva: 0.3962 g-ot, exsikkátorban szárítva: 0.3978 g-ot mértem.

Szulfid-kén:

$$s = \left(100 \times 2 (25 + c - d) 0.0016035 \right) - \frac{t}{2} = 0.3207 (25 + c - d) - \frac{t}{2}$$

E képletekben $a = a$ n/10 nátronlúg cm^3 -einek száma

$b = a$ n/10 kénsav cm^3 -einek „

$c = a$ n/10 ezüstnitrát cm^3 -einek „ (a nátriumklorid vissza-

$d = n/10$ nátriumklorid cm^3 -ekben

$t =$ tioszulfát-kén

$s =$ szulfid-kén.

A vizgőszárítóból kivett G o o c h -tégelyt kihülés után mérjük. Ekkor megkapjuk az ezüstszulfid- + poliszulfid-kén súlyát, ebből levonva az ezüstszulfidet, kiadódik a poliszulfid-kén mennyisége.

Az ezüstszulfidet a szulfid- és a tioszulfát-kén felének mennyiségéből számítjuk ki:

$$\text{Ag}_2\text{S} = 7.727 \left(s + \frac{t}{2} \right).$$

$$\text{Poliszulfid-kén: } p = 100. e - 7.727 \left(s + \frac{t}{2} \right).$$

A képletben $e = a$ G o o c h -tégelyben lévő csapadék súlya.

Ha a poliszulfid: szulfid aránya ismeretes, külön-külön a poliszulfidek mennyisége is kiszámítható. Ha ez az arány 1:3, akkor csak tetraszulfid van jelen, 1:4 arány esetében pedig csakis pentaszulfid. Közbeeső arányokra a számítás igen egyszerű; pl. 1:3.26 arány esetén a poliszulfidek 74⁰/₀-a tetraszulfid, a többi pedig (vagyis 26⁰/₀) pentaszulfid.

Kereskedelmi mészkénoldatok vizsgálatokor olyanra is akadtam, amelyek készítéséhez még konyhasót is használtak. Az ilyen konyhasót tartalmazó mészkénoldatokban a konyhasó mennyiségét is meg kell határozni és mint ezüstkloridot a p értékéből levonni. A konyhasó meghatározása a következő módon történik: Az A oldatból 10—20 cm^3 -t lemérünk, ammóniával meg-lúgosítjuk, hidrogénszuperoxidot adunk hozzá és az ammónia és a hidrogén-szuperoxid eltűnéséig forraljuk. Kihülés után a jelenlévő konyhasót n/10 ezüstnitráttal térfogatossá úton határozzuk meg.

Módszeremmel végzett párhuzamos vizsgálatok közül az alábbiakban közlök egyet:

$$a = 10.0 \text{ cm}^3; 10.0 \text{ cm}^3$$

$$d = 20 \text{ cm}^3; 20 \text{ cm}^3$$

$$b = 5.1 \text{ „}; 5.0 \text{ „}$$

$$e = 0.4714 \text{ g}; 0.4726 \text{ g.}$$

$$c = 9.6 \text{ „}; 9.7 \text{ „}$$

| | | | | |
|-----------------|-----|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Tioszulfát-kén | --- | --- | 3.14 ⁰ / ₀ | 3.20 ⁰ / ₀ |
| Szulfid-kén | --- | --- | 3.11 ⁰ / ₀ | 3.11 ⁰ / ₀ |
| Poliszulfid-kén | --- | --- | 10.98 ⁰ / ₀ | 10.87 ⁰ / ₀ |
| Összes kén | { | számított | --- | 17.23 ⁰ / ₀ |
| | | talált | --- | 17.26 ⁰ / ₀ |
| | | | --- | 17.18 ⁰ / ₀ |
| | | | --- | 17.34 ⁰ / ₀ |

A számított összes ként a poliszulfid, szulfid és tioszulfát összegezésével kapjuk meg; a talált összes ként pedig az ammóniás hidrogénszuperoxid-dal oxidált oldatban közvetlenül határozzuk meg.

Módszeremmel többfajta mészkénoldatot elemeztem és ezek közül

¹ 1 cm^3 n/10 lúg, illetve 1 cm^3 n/10 ezüstnitrát megfelel 0.0016035 g. kénnek.

néhányának adatait a II. táblázat I. rovatában foglaltam össze, a hol összehasonlítás végett a II. rovatban azokat az adatokat is feltüntettem, amelyeket a főntebb ismertetett gravimétriás és titrimétriás eljárásokkal találtam.

II. táblázat.

| Sorszám | A mézskénoldat jelzése | 100 cm ³ mézskénoldatban van g-okban | | | | | | | |
|---------|--|---|---------|--------------------------|------------|---------------------------|------------|--------|-----------|
| | | I. | | | | II. | | összes | |
| | | poliszulfid- | sulfid- | poliszulfid- + sulfid | tiosulfát- | poliszulfid- + sulfid- | tiosulfát- | talált | számított |
| | | k é n | | | | | | | |
| 1 | M. kir. növényélet- és kórtani állomáson készített | 12·62 | 3·61 | 16·23 | 2·84 | 16·32 | 2·78 | 19·19 | 19·07 |
| 2 | Fohrin-gyár Budapest | 10·27 | 2·84 | 13·11 | 3·17 | 13·20 | 3·14 | 16·39 | 16·28 |
| 3 | Zmerzlikar Chemische Fabrik, Wagram bei Wien | 10·58 | 2·90 | 13·48 | 3·50 | 13·66 | 3·41 | 16·79 | 16·98 |

A wieni „Kais. kön. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation“ szintén nagy arányokban végzett permetező kísérleteket a a mézskénoldattal. A wieni állomás laboratóriuma (amint erről magánúton értesültem) szintén dolgozott ki tényleges módszer¹ a forgalomban lévő mézskénoldatok ellenőrzésére, illetőleg érték meghatározására, amelynek leírása eredeti szövegében a következő: „Methode zur Bestimmung des gebundenen Schwefels in der Schwefelkalkbrühe bei Abwesenheit von Chloriden. 10 ccm der zu untersuchenden Lösung werden in einem 100 ccm Kölbchen bis zur Marke ausgefüllt und umgeschüttelt. Von dieser Lösung bringt man 10 ccm (1 ccm der ursprünglichen Lösung) in einem circa 400 ccm fassenden Kochkolben und setzt 50 ccm conc. Ammoniak und 50 ccm dest. Wasser zu. Man erhitzt langsam zu kochen und lässt in die fortwährend im Kochen gehaltene Flüssigkeit tropfenweise zehntelnormale Silbernitratlösung einfließen, bis eine Tüpfelprobe mit Jodkaliumlösung (1:10) einen deutlich gelben Niederschlag von Jodsilber gibt. Unterschiede zwischen zwei Titrationen bis zu einem ccm zehntelnormal Silbernitratlösung können vernachlässigt werden, doch empfiehlt es sich, stets eine beiläufige Titration vorauszuschicken. Da eine ccm zehntelnormal Silbernitratlösung 0·0010 gr. Schwefel entspricht, so erhält man durch Multiplikation der verbrauchten ccm mit 1·6 die Anzahl der Gramme Schwefel im Liter Brühe.“

Tekintetbe véve, hogy az ezüstnitrát hogyan hat a mézskénoldatra, minden kísérlet nélkül beláthatjuk, hogy ez a módszer korántsem lehet alkalmas a mézskénoldat érték meghatározására. Állítom helyességét az alábbi példa eléggé bizonyítja: Egy mézskénoldatban, amely 18·62% összes (kötött) ként tartalmazott, a wieni állomás módszerével középértékben 4·9% kötött ként találtam.

¹ E módszerrel, valamint a saját módszeremmel is, minthogy a m. kir. földművelésügyi minisztérium a mézskénoldat tanulmányozása céljából kiküldött Wienbe, a wieni állomás laboratóriumában is végeztem vizsgálatokat.

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 151. ülése a székesfővárosi gázművek óbudai gázgyárában 1916. évi május hó 30-án.

Elnök: Hlosvay Lajos. Jegyző: Halmi Gyula. Jelen van 118 tag és vendég.

1. Elnök az ülést megnyitva, üdvözlő a megjelenteket és a szakosztály nevében köszönetét fejezi ki a gázművek igazgatóságának azért, hogy alkalmat adott a szakosztály tagjainak a gázművek megtekintésére.

2. Ripka Ferenc vezérigazgató üdvözlő a szakosztály tagjait a fővárosi gázgyár nevében. Megemlíti, hogy a nagyszabású telep létesítésekor a gázgyár vezetősége nemcsak a gazdasági és pénzügyi érdekeket tartotta szem előtt, hanem a szociális és egészségügyi szempontokat is, amelyeket mintaszerű munkásjóléti berendezések létesítésével igyekezett elérni. Ezenfelül azonban a gázgyár tervezésekor a művészeti követelményeket sem mellőzte és a gyárépületek tervezésekor nem rideg gyárszerű épületeket létesítettek, hanem olyan építményeket, amelyek külsőleg művészi hatást keltenek. Gáztermelő technikánk évtizedeken át a külföldi tapasztalatok nyomán haladt. Az új gyárral módunk nyílt arra is, hogy ezt a helyzetet megváltoztassuk. A fővárosi új óbudai gázgyár a melléktermékek értékesítése terén úttörő munkát végzett már eddig is; a gyártelepen sok olyan berendezés van, amely maga nemében egyedülálló és nem egy tekintetben elsőrendű új dolgot alkotott a gázgyár, úgy, hogy műszaki tekintetben helyzetünk ma már gyökeresen megváltozott és most a tanulni vágyó külföldi szakemberek jönnek hozzánk újat tanulni. (Lelkes éljenzés.)

3. Szigeth Gábor gyárvezető főmérnök az óbudai gázgyár berendezését és üzemét ismerteti műszaki szempontból. Tüzetesen vázolva a gázgyár épületeinek elhelyezését, sorban ismerteti az anyagszállító, tömegmozgató (szén- és kokszzállító) berendezéseket, a gázfejlesztő kemenczék szerkezetét, a kemenczék fűtésére szolgáló generátorgázgyárat, a gáztisztító berendezéseket, a mérő- és ellenőrző, valamint gázzsállító szerkezeteket. A szenet víziúton vagy a gyár saját

vasúti hálózatán szállítják a gyárba; a 15—20 tonnás kocsi rakományokat kocsi-buktató szerkezettel perczek alatt ürítik bele a hatalmas széntartókba, amelyekből megőrlés után nagy markolók emelik ki és szállítják a szenet a szénraktárakba. Innen végtelen gummilemezpályán jut a szén a gázosítást végző Koppers-kemenczék fölé, amelyek mindegyike 1—1 waggon szén elgázosítására képes. A gázosítókemenczék nem közvetlen koksztűzeléssel fűtik, hanem erre a célra külön Kerpely-rendszerű kemenczékkel dolgozó generátorgázgyár épült, amelyben a generátorgázt barnaszénből termelik, s ezzel mód van arra, hogy a gázgyár üzemében a magyar barnaszénet értékesítsék. A generátor-gáz rendes tisztítás után jut a Koppers-kemenczék tűzcsatornáiba, amelyeket ezzel sikerül a gyors lehasználástól megóvni. A gázosítás befejeztével a kemenczéből gépi erővel kinyomott izzó kokszelepenyt hideg vízzel pillanatszerűleg leolva, a koksztörőművekbe és fajtázókba kerül. A termelt gázt előbb nedves, majd száraz úton tisztítják s végül mérőszervezeteken át bocsátva, a vezetéseken a fogyasztásnak adják át.

4. Wohl Gyula fővegység a gázgyár üzemét chemiai szempontból ismerteti, különös tekintettel a melléktermékekre. Pár szóval megvilágítja a gázgyártás fejlődését, kölcsönhatását a köszénlepárolóiparra, s a gáz, a kokszt és kátrány sokoldalú alkalmazását, szót a szénraktározása közben gyakran előforduló öngyulladásról, s azután röviden ismereteti a gázgyár üzemét, megjegyezvén, hogy a gázgyártás, mint chemiai ipar, a háború alatt sokat fejlődött és jelentősége nagy mértékben megnövekedett. Az óbudai gázgyárban a melléktermékek földolgozása tekintetében több irányban egészen új irányokat követnek. Míg pl. azelőtt az ammóniát általában vízzel mosták ki a gázból, az óbudai gázgyárban, kísérletekkel meggyőződve arról, hogy a híg kénsav a világító gáz összetételére nincs káros hatással, az ammóniát

híg kénsavval közvetlenül veszik ki a gázból és az így kapott ammónium-szulfátot műtrágyaként értékesítik. Ez idő szerint új berendezés épül avégből, hogy Pfeifer Ignác eljárása szerint a generátorgázgyár üzemében termelt gázból az ammóniát ugyancsak kénsavval közvetlenül mossák ki. A gázgyár egyik legbecselesebb mellékterméke a koks. Minthogy a koks aprításakor igen sok kokszipor keletkezik, sikeres kísérletek alapján tervben van a közeljövőben a kokszipornak szurokkal való briketkezése céljából kokszbrikettgyár létesítése. A gáz tisztítása során igen fontos a naftalin eltávolítása. Ez az óbudai gázgyárban gázmosóolajjal történik, mely körülbelül 2% naftalint képes kivonni a gázból, s naftalinnal telítve, motorhajtó célokra, stb. igen jól felhasználható. A gáz tisztításakor leváló kátrányt külön kátrányföldolgozó telepen értékesítik és lepárló berendezésekben makadámkátrányt és különféle kátrányparlatokat állítanak elő. Egészen új üzemága a gázgyárnak a világítógáz száraz tisztításakor használt gáztisztítóanyag (melyet körülbelül évenként cserélni kell) kénre való földolgozása.

5. Bernauer Zsigmond fölkéri Pfeifer Ignácot, hogy a kénnek a használt gáztisztító anyagból való előállítását ismertesse. Pfeifer Ignác kifejti, hogy az olaszországi kénbehozatal elmaradása szükségessé tette, hogy szénkénegyártás céljaira a kénnek előállítását megkíséreljük. A használt gáztisztítóanyag körülbelül 40% kén tartalmával e célra igen alkalmas, de mennyisége sokkal kevesebb, hogy sem egész szükségletünket ezzel kielégíthetnők. A gáztisztítóanyagból a kén kitermelése szénkéneges kivonással történik. A kivonó szerkezet három szakaszos és elvileg a Soxhlet-kivonókra emlékeztet. Egy-egy töltésre 5000 kg gáztisztítóanyag kerül a kivonóba, melybe 4000 kg szénkéneget

adagolnak. A kivonással kapott kén tisztátlan lévén, utólag lepárlással kell megtisztítani. A szénkéneges kénoldat a kivonó alján gyülik össze; erről a szénkéneget lepárolják és az így kapott nyers, tisztátlan ként külön kemenczékben párolják le. A szénkéneget 20% veszteséggel vissza lehet venni. Megemlíti egyszersmind, hogy a kén előállítására más mód is sikeresnek bizonyult: a gipsznek földgázfűtéses forgókemenczékben való redukciója és tovább földolgozása útján. A kényár terveit már kidolgozták és ha megvalósítják, napi 1-5 waggon kéntermelésével egész mezőgazdaságunk kén szükségletét kielégíthetjük ilymódon. Ha a gyár egy év alatt amortizálható lesz (a mai kénárak mellett), úgy a háború után is versenyképesen termelheti majd a ként, s ezzel az olasz kénbehozattól függetleníthetjük magunkat. (Lelkes éljenzés.)

6. Elnök megköszönve az előadók tanulságos fejtegetéseit, utal arra, hogy a gázgyártás ma már egyike a legjelentősebb chemiai iparágaknak. A székesfőváros csak dicséretet érdemel, hogy e nagyarányú üzemet nem az eddigi szokásoknak megfelelően, hanem a társadalmi jótékonyosság, egészségügy és egyszersmind a művészi szempontok figyelembevételével létesítette. Még egyszer megköszönve a gázgyár vendégszeretetét, fölkéri a gázgyár vezetőségét, hogy az üzemet szíveskedjék a szakosztálynak bemutatni.

7. A szakosztály tagjai 5 csoportra oszolva, a gázgyár műszaki vezetőinek kalauzolásával megtekintik a nagyszabású üzemet; a generátorgázgyarat, a gázosító-kemenczék működését, a szén- és kocszszállítóberendezéseket, a nedves és száraz gáztisztítókat, villamos központot; a kátránylepárolót, kényarat, s végül különösen a chemiai laboratóriumot, a maga nemében egyedül álló fotometrálo laboratóriumot, a regisztráló-kalorimétereket és a hatalmas gázmérőóraszerkezeteket.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk válaszmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *bolti*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Targymutató a Természettudományi Társulat folyóiratahoz 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszký, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.
Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünetnyek naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvényszéki kémia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyfoky, A szél iránya hazánkban. 18 rajzzal és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ösfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Ilosvay, A torjai bűdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Magyarország földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányjai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági kémiai technológia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnességi mérések 189²/₄. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágoesy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Útmutató a kémiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A péterváradai hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegek közötti ábrával. 30—20 kor.

Petrovičs, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.

Primics, A Csetrés hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pót-címjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Ozeánográfia. 1 arczképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.

Róna, A légnomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska**, Az élelmiszerek chemiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheitz**, A minőségi chemiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy színekép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
- Útmutatás földmágnességi helymeghatározásokra. 113 rajzzal. 4—2 kor.
- Schmidt S.**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- Sigmond**, Mezőgazdasági chemia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Azsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szadeczky**, A zempléni szigetesség geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi**, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
12. **Pethő**, A kagylókról és a gyöngyökről (42 rajzzal).
13. **Keleti**, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
14. **Mihálikovics**, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
30. **Vámbéry**, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
43. **Schmidt**, A kristályokról (11 rajzzal).
45. **Hoitsy**, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. **Staub**, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
49. **Kriesch**, A rovarok világa (16 ábrával).
50. **Szabó**, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. **Kiss**, A chemiai változásokról (7 ábrával).
52. **Örley**, Az állatok színéről (7 ábrával).
53. **Gothard**, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. **Konkoly**, Az égitestek fizikai alkotásáról.
56. **Laufenauer**, Az idegességről (13 rajzzal).
57. **Kont**, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. **Dollinger**, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. **Klug**, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).

Természettudományi Közlöny. Kapható az I—XLVII. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapszméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Füzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.

Walther, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzky, Űstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.

Zemplén G., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.

Zemplén Gy., A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1.  A Magyar Chemiai Folyóirat 22. évfolyamának 6—8. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralekos aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megezímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként **B u c h b ö c k G u s z t á v** „Physikai-chemiai mérőműszerek” című munkájának 13. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év október havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz **Than** „Qualitatív analysis”, a másodikhoz **Lengyel** „Quantitatív analysis”, a harmadikhoz **Felletár-Jahn** „Törvénytudományi chemia”, a negyedikhez **Nuricsán** „Útmutatás a chemiai kísérletezésben”, a hetedik és nyolcadikhoz **W ar t h a V i n c z e** „Chemiai technológia. I. rész”, a kilencedik és tizedikhez **Sigmond Elek** „Mezőgazdasági che-

mia”, a tizedik és tizenegyedikhez **Ruzitska Béla** „Élelmiszerek vizsgálata”, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz **Kosutány Tamás** „Mezőgazdasági chemiai technológia”, a tizenegyedik és tizenötödikhez **B art al A u r é l** „Szerves készítmények előállításai”, a tizenhatodikhoz **Scheitz** „A minőségi chemiai analízis módszerei”, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz **G s e l l j á n o s** „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei”, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz **Z e m p l é n G é z a** „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk”. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszereshetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz **W i n k l e r L a j o s** „Gyógyszerészi chemia” című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Chemia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat **H a l m i G y u l a** szakosztályi jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Chemiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasábosan irt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN
THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS
BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV
PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF
SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA
WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. SZEPTEMBER

XXII. ÉVFOLYAM. 9. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL
BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST
KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|---|-------|
| A chemiai talajvizsgáló módszerek tanulmányozása. Irta: 'Sigmund Elek | 129 |
| A káliumhidrokarbonát, mint savmérő alapanyag. Irta: Incze György | 134 |

MELLÉKLET:

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőmódszerek“ című művének 14. íve.

T. munkatársainkhoz!

A szerkesztő-bizottság határozatából értesítjük t. munkatársainkat, hogy a chemia haladásáról beszámoló rövid szemlék közlését beszüntetjük. Minthogy nincs terünk arra, hogy a chemia minden ágának haladását lehetőleg gyorsan és kimerítően ismertessük, egyes rövid szemlék időnként való közlésével a kívánt célt nem érhetjük el. E helyett a jövőben arra törekszünk, hogy a chemia egyes ágainak újabb haladásáról időnként összefoglaló ismertető közleményeket közölhessünk.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedősséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolc nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvasatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szerint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kivánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

* 20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT
HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. SZEPTEMBER

9. FÜZET.

A kémiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása.

(III. közlemény.)

A mesterséges zeolitek kémiai és fizikai sajátosságairól.¹

Irta: *Sigmund Elek.*

A Gans-féle mesterséges zeolitek talajismereti jelentőségét már legutóbbi közleményemben² ismertettem. Ugyanekkor közöltem is néhány nedves úton készített zeolit összetételét és főbb sajátosságait, de mindjárt hangsúlyoztam azt is, hogy ezeket az eredményeket egyelőre csak előleges tájékoztatásnak minősítem. Azóta részletesen foglalkoztam nemcsak az akkor már ismertetett 7 készítmény tanulmányozásával, de 3 újabb kísérletben még új készítményeket állítottam elő, amely kísérletek folyamán még az eközben végbemenő kémiai átalakulásokat is alkalmam volt közelebbről tanulmányozni. A főbb eredményeket akadémiai székfoglaló értekezésemben már ismertettem.³ Itt azokat a tapasztalataimat akarom részletesebben ismertetni, amelyekből e mesterséges zeolitek kémiai és fizikai sajátosságai és talajismereti jelentősége világosan ki-domborodik.

Gans elméletét, amely szerint alkálszilikátok és alumínátok oldatainak egymásra hatásából *valódi kémiai vegyületek keletkeznek*, amelyek a kristályos zeolitek kémiai sajátosságaival megegyeznek, csupán fizikailag különböznek abban, hogy ezek a mesterséges zeolitek amorf halmazállapotú, kolloidtermészetű vegyületek: Stremme⁴ és Wiegner⁴ nagy ellenzéssel fogadták. Az ellenvetések éle Stremme amaz állítása, hogy az a szabályszerűség, melyet Gans zeolitjének molekuláris arányaiban fölismeri vélt, csak véletlen eredménye annak, hogy a használt kovasav, illetőleg alumíniumoxidhidrát lúgos oldatainak nátriumoxid-töménysége különböző volt, vagy hogy az oldatok lúgos-ságát valószínűleg annyira csökkentette, hogy az alumíniumoxidhidrát, illetőleg kovasavhidráttal már magában is kicsapódnék, ha valami körülmény a gel koagulálódását megindítja. Minthogy Gans nem közölte a kísérleteihez használt oldatok összetételét és Stremme-nek adott vála-

¹ Előadta a kémia-ásványtani szakosztály 1916. évi februárius hó 29-iki 148. ülésén; az előadáshoz fűződött vitát l. a Magyar Kémiai Folyóirat 1916., 3. számában (48. l.)

² U. e. folyóirat XX. évf., 12. füzet és XXI. évf., 1—4. füzet.

³ A Magy. Tud. Akadémia III. oszt. 1916. évi februárius 14-én tartott ülésén. Megjelenik a Math. és Természettud. Értesítőben.

⁴ Zentralbl. f. Mineralogie. 1914. évf., 81. l.

szában¹ sem adott közelebbi adatokat erre nézve: Gans elméletének tanulmányozása céljából szükségesnek látszott megállapítani azt, hogy ha a három alkotórész, úgymint a szilíciumdioxid, alumíniumoxid, illetőleg nátriumoxid molekuláris arányát az eredeti oldatokban és oldatkeverékekben változtatjuk, mikor kapunk gelkiválasztódást és hogy a kapott gelszerű anyagokban a három alkotórész aránya miként változik? A kísérleteket továbbá úgy kellett végrehajtanom, hogy előzőleg meggyőződtem arról, hogy a kísérlethez használt oldatok magukban véve és ugyanúgy járva el, mint az oldatok keverésekor, gelszapadékok egyáltalában nem választanak ki. Végre még azt is el kellett kerülnöm, hogy az oldatok keverésekor a nátriumoxid töménysége az eredeti oldatok hasonló töménységétől ne különbözzék, vagy ha különbözik, akkor meg kellett állapítanom, hogy a gel kicsapódását ez a töménységváltozás okozta-e vagy sem?

E hármastól kiindulva, úgy jártam el, hogy mindenekelőtt a nátriumoxid-töménységet minden kísérletben azonosnak választottam, nevezetesen mindenik oldatomat normál nátronlúggal készítettem. A normál lúgban oldott kovasav, illetőleg alumíniumoxidhidrát molekuláris arányát az eredeti oldatokban megállapítottam és ugyanazokat az oldatokat több kísérletben használtam, csupán a keverés aránya változott. Így változtattam az eredeti keverékoldatban a szilíciumdioxidnak az alumíniumoxidhoz való arányát. Amidőn pedig a nátriumoxidnak a szilíciumdioxidhoz, illetőleg alumíniumoxidhoz, illetőleg a szilíciumdioxid és alumíniumoxid összegéhez való arányát kellett változtatnom, akkor sem zavartam meg az eredeti nátriumoxid töménységét, hanem vagy kevesebb kovasavat, illetőleg alumíniumoxidhidrátot oldottam fel a normál lúgban, vagy az oldat keverékéhez a keverés pillanatában, még a csapadék keletkezése előtt annyi normál lúgot adtam, hogy a kívánt arányt megteremtsem. Ilyen módon Stremme-nek az az ellenvetése, hogy a gel a nátriumoxid töménység-változása következtében keletkezik, ki volt küszöbölhető. Tekintve azt, hogy a kísérletekhez használt oldatok mind normál lúggal készültek és megtitrálva, erősen lúgosaknak is bizonyultak, az a másik ellenvetés, hogy a keverés előtt vagy közben a lúgosság annyira csökkenhetnék, hogy ennek következtében csapódik ki a gelkeverék, szintén előre kiküszöbölődött. De különben is, miként látni fogjuk, a keverés folyamán és a gel képződése közben a végső oldat lúgossága egyik esetben sem csökkent, hanem ellenkezőleg, növekedett. A legtöbb kolloid oldatnak az a sajátsága, hogy forralás következtében az ultramikroszkópos diszperzió tömörül és gel csapódik ki. Ezért valamennyi oldatot még a keverés előtt élénk forrásba hoztuk és csak akkor kevertük össze, mikor már meggyőződünk arról, hogy az oldatok magukban forralva, nem választottak ki geleket.

Ezek az általános alapelvek szolgáltak valamennyi kísérletem végrehajtásakor alapul. Az 1. sz. táblázat tartalmazza egyrészt az eredeti oldatkeverékek molekuláris összetételét és az eredeti oldatokban, illetőleg a keverékoldatokban a szilíciumdioxidnak, illetőleg alumíniumoxidnak, illetőleg a szilíciumdioxid és alumíniumoxid összegének 100 molekula nátriumoxidra vonatkoztatott arányát, végül pedig a kapott gelek összetételéből kiszámított molekuláris arányokat.

¹ Zentralbl. f. Mineralogie. 1914. évf., 365. l.

1. Táblázat.

| Sorszám | Molekulaarány a kísér- lethez lemerő oldatok keverékében | | | 100 molekula | | Na ₂ O-ra jutott molekula | | | Molekulaarány a kész zeolitben (110° C-on szárított anyag) | | | | |
|---------|--|--------------------------------|-------------------|---|---|--------------------------------------|--------------------------------|--|---|------------------|--------------------------------|------|-------------------|
| | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Na ₂ O | szilikát- oldatban SiO ₂ | aluminát- oldatban Al ₂ O ₃ | az összekevert oldatban | | | H ₂ O | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | Na ₂ O |
| | | | | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ +Al ₂ O ₃ | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1·55 | 288·6 | 80·5 | 63·0 | 63·0 | 126·0 | 3·18 | 2·67 | 1 | 0·82 | — |
| 2 | 2 | 1 | 1·93 | 288·6 | 80·5 | 103·5 | 51·75 | 155·1 | 2·99 | 2·77 | 1 | 0·91 | — |
| 3 | 3 | 1 | 2·28 | 288·6 | 80·5 | 131·6 | 43·87 | 175·5 | 3·19 | 2·93 | 1 | 0·94 | — |
| 4 | 4 | 1 | 2·68 | 288·6 | 76·9 | 148·9 | 37·23 | 186·1 | 3·07 | 3·40 | 1 | 1·09 | — |
| 5 | 5 | 1 | 2·97 | 288·6 | 80·5 | 168·2 | 33·62 | 201·8 | 3·37 | 3·61 | 1 | 1·04 | — |
| 6 | 10 | 1 | 4·58 | 325·1 | 66·6 | 218·5 | 21·85 | 240·3 | 3·80 | 4·57 | 1 | 0·96 | 0·02 |
| 7 | 20 | 1 | 7·65 | 325·1 | 66·6 | 261·4 | 12·94 | 274·3 | 5·11 | 6·00 | 1 | 1·25 | 0·12 |
| 8 | 10 | 1 | 11·68 | 198·6 | 15·0 | 85·59 | 8·56 | 94·1 | 3·41 | 3·47 | 1 | 0·96 | 0·06 |
| 9 | 10 | 1 | 10·62 | 310·5 | 13·5 | 94·12 | 9·41 | 103·5 | 3·57 | 3·44 | 1 | 1·16 | 0·06 |
| 10 | 10 | 1 | 21·25 | 310·5 | 13·5 | 47·06 | 4·70 | 51·8 | 2·62 | 3·03 | 1 | 0·91 | 0·09 |

9*

Az eredeti oldatkeverékek molekula-arányából azt látjuk, hogy a $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ arány 1:1–1:20, az $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Na}_2\text{O}$ arány pedig 1:1·55–1:21·25 között változott, tehát mind a három alkotórész az eredeti oldatkeverékekben igen tág határok közt változik. A 100 molekula nátriumoxidra számított értékekből pedig azt látjuk, hogy

1. az eredeti szilikát-, illetőleg alumínát-oldatok molekula aránya, nátriumoxidra számítva, az első öt kísérletben ugyanaz (kivéve a 4. kísérlethez használt alumínát-oldatot), még a 6. és 7. kísérlethez használt oldatok töménysége is közel megegyezik, de már a 8–10. kísérlet oldatai sokkal hígabbak.

2. Az összekevert oldatokban 1–7. kísérletig a szilíciumdioxid aránya növekedett, az alumíniumoxidé fokozatosan csökkent; a kettő összege pedig ismét fokozatosan növekedett. A 8. kísérlettől kezdve valamennyi arányszám nagyon csökkent, mivel ezekben a kísérletekben éppen arra törekedtem, hogy a nátriumoxid molekulaarányát egyre növeljem.

A kapott termékek molekulaarányát vizsgálva, mindenekelőtt azt látjuk, hogy az alumíniumoxid aránya a bázishoz, az 1., 7. és 9. készítményt nem tekintve, minden esetben feltűnően megközelíti az 1:1 arányt. Éppen ez az egyik sarkalatos törvény, mely Gans elméletének alapköve, hogy t. i. a kapott termékekben a bázis az alumíniumoxidhidráthoz, mint savgyökhöz kapcsolódik, éppúgy, mint a természetes alumínátokban. Látjuk, hogy Gans e tétele helyes és nem változik még akkor sem, ha az alumíniumoxid és bázis aránya az eredeti keverékben még oly nagy határok között változott is, miként e kísérletekben. Az a néhány eltérés egyéb mellékhatások eredménye és a törvényszerűséget nemcsak nem gyöngíti, hanem megerősíti.

A szilíciumdioxid és alumíniumoxid aránya már nem árul el ilyen állandóságot, de azért a változások ez esetben is hódolnak a stöchiometria szabályainak. Stremme-nek az a föltevése sem igazolódott be,¹ hogy csak akkor kapunk állandó összetételű kovasav- és alumíniumoxidhidrátgelkeveréket, ha a kezdeti állapot teljesen ugyanaz. Ezt megczáfolja a 6. kísérlet összehasonlítása a 8., 9., illetőleg 10. kísérlet eredményével. Mind a négy kísérletben a szilíciumdioxid és alumíniumoxid aránya ugyanaz volt és mégis a 8. és 9. kísérletben a 4. és 5., a 10. kísérletben pedig a 3. készítménnyel csaknem teljesen megegyező zeoliteket kaptunk, holott e kísérletekben a szilíciumdioxid és alumíniumoxid aránya lényegesen különbözött a 6. és vele ebben megegyező többi kísérlet arányától.

A 8., 9. és 10. kísérlet eredményéből azt is megállapíthatjuk, hogy a szilíciumdioxid és alumíniumoxid arányára döntő az, hogy milyen arányban alkalmazzuk a lúgot. Minél több volt a nátriumoxid mennyisége a szilíciumdioxidhoz, illetőleg alumíniumoxidhoz viszonyítva, annál jobban csökkent a $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ aránya a kész termékben. Jellemző és stöchiometriai törvényszerűségekre vall az is, hogy ez a változás sem szabálytalan, hanem ugrásszerű és a stöchiometria szabályainak hódol. Ez a tapasztalat tehát pontos kísérleti adatokkal erősíti meg Gans-nak azt az állítását, hogy *állandó arányszámokat a szilíciumdioxid és alumíniumoxid között csak akkor érhetünk el, ha az oldat alkálifölöslege elég*

¹ u. o. 81. l.

nagy arra, hogy a stöchiometriai arányokon felül előforduló kovasavat oldva tudja tartani. Gans tehát a stöchiometriai arányokon túlmenő kovasavtartalmat nem minősíti a vegyülethez tartozónak, hanem az aluminiuszilikáttal egyidejűleg kicsapódott kovasavhidrát-gelnek. E föltevést újabb kísérleti tapasztalataim megerősítik, sőt ezekből azt is látjuk, hogy ha az alumoszilikát képződésekor elég fölöslegben volt a lúg, akkor mindig a Gans-féle normális molekula-arányú vegyületet kapjuk, t. i. $3\text{SiO}_2 \cdot 1\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 1\text{RO}$ —.

Ebből pedig megfordítva az következik, hogy minél kevesebb a lúgfölség az összekevert oldatban, annál több kovasavat tartalmaz a vegyület és annál inkább fordulhat elő, hogy a szilikáttal egyidejűleg kovasavgel is kicsapódik. De ha ez utóbbi eset előfordul, akkor az is előfordulhat, hogy a kovasavgel nátriumoxidot is köt le, mely a kalciumkloriddal való további hatás folyamán kalciumoxiddal cserélődik ki és így az ilyen kovasavban gazdag készítmények esetében könnyen előfordulhat (7. és 9. kísérlet), hogy a bázis mennyisége a kelleténél több. Hasonlóképpen előfordulhat az is (1. kísérlet), hogy az eredeti keverékben igen kevés volt a szilíciumdioxid-molekula és ilyenkor a képződött szilikáttal egyidejűleg alumíniumoxiddal is kicsapódott. Ha az 1. sz. zeolitben kiszámítjuk, hogy a kapott szilíciumdioxidnak mennyi alumíniumoxid felel meg, 3:1 molekula-arányt föltételezve, akkor azt tapasztaljuk, hogy a kiszámított alumíniumoxidmolekula csaknem teljesen megegyezik a kapott kalciumoxidmolekulával, vagyis az így számított Al_2O_3 :CaO aránya megint 1:1, a többi alumíniumoxid pedig csak fertözmény.

A kapott zeolitek molekuláris összetételéből közelítőleg a következő chemiai vegyületekhez jutottam:

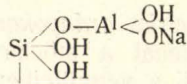
| | |
|---------------------------|---|
| 2., 3. és 10. sz. zeolit: | $3\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaO} + 3\text{H}_2\text{O}$ |
| 4., 5., 8. és 9. „ „ : | $7\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CaO} + 6\text{H}_2\text{O}$ |
| 6. „ „ : | $9\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CaO} + 8\text{H}_2\text{O}$ |
| 7. „ „ : | $23\text{SiO}_2 \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{CaO} + 20\text{H}_2\text{O} + \text{CaSiO}_3$ |

Ezekből a tapasztalati képletekből ugyan még nem következtethetünk a kapott vegyületek közelebbi chemiai szerkezetére, előállításuk körülményeiből és jelenségeiből, továbbá a kapott termékek stöchiometriai arányából a nedves úton készült mesterséges zeolitek chemiai szerkezetére nézve mégis a következő föltevésekhez jutottam:

1. A fönti mesterséges zeolitek előállítása körülményeiből föltételezhetjük, hogy ezek képződésekor nátriumaluminát és nátriumszilikátok (valószínűleg poliszilikátok) hatottak egymásra.

2. Abból a körülményből, hogy a kapott termékekben 1 molekula alumíniumoxidra rendszeren 1 molekula RO jut, jogosan föltételezhetjük, hogy az aluminátösszeköttetés megmaradt, a szilikátok bázisai pedig felszabadultak és a kovasav az alumináthoz kapcsolódott. Ez tehát megegyezik azzal a már említett tapasztalattal, hogy kísérlet közben az oldat lúgossága szaporodik. Gans elmélete értelmében¹ ezekben az alumoszilikátokban a következő gyök szerepel:

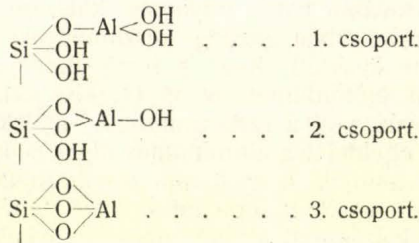
¹ Gans R.: Konstitution der Zeolithe stb., Jahrb. d. kg. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakademie, 1906, XXVII., 66. l.



Gans érvelése e tekintetben a következő:

1. mindezek a zeolitek hideg és híg savak hatására könnyen kovasavra bomlanak szét és a savak aluminiiumsói képződnek. Ezért föltételezhetjük, hogy az alumínium csak egy vegyértékkel van a kovasavgyökhöz kapcsolva.

2. Gans föltételezi, hogy a nátriumhidroxid annál könnyebben kapcsolható az alumíniumhoz, minél több hidroxilcsoportot tartalmaz. E tekintetben az alumoszilikátokban az alumíniumnak háromféle kapcsolódását tételezi föl, ú. m.:



Az első csoportot az jellemzi, hogy abban az alumíniumhoz kötött két hidroxil közül egyet könnyen helyettesíthetünk egy vegyértékű bázisgyökkel, pl. nátriumoxiddal és hogy az így bevitt bázist más egyenértékű bázisokkal közömbös sóoldatokból gyorsan kicserélhetjük. Gans egyik korábbi dolgozatában¹ már megállapította, hogy csak az alumínátgyökhöz kötött bázisok cserélődnek ki gyorsan és tökéletesen, a kovasavgyökhöz kötött bázisok nem. Ez a magyarázata annak, hogy a természetes kristályos zeolitek és velük rokon ásványok báziskicserélőképessége nagyon különböző, aszerint, hogy a bázis az alumínát-, illetőleg a kovasavgyökhöz van-e kötve. Sokszor azonban a szabad alumínátsav is előfordul, mely esetben, ha a vegyületet nátronlúggal vízfürdőn több óráig melegítjük, a nátriumoxidgyök behelyettesítődik és az anyag báziskicserélőképessége növekszik. Ilyen vegyületeknek tapasztalta a *chabasit*, *stilbit* és *desmin* nevű ásványokat. (Folytatjuk.)

A káliumhidrokarbonát, mint savmérő alapanyag.

Irta: *Incze György.*

A káliumhidrokarbonát, mint savmérő alapanyag a nemzetközi irodalomban teljesen ismeretlen, ellenben a magyar laboratóriumokban harmincz évi gyakorlat során kiterjedten alkalmazták.² E só megbízhatóságát sok évi tapasztalat teljesen igazolta. Sajnos, a magyar nyelv, melyen *Thán Károly* e kitünő alapanyag használatát ajánlotta, elszigeteltségével e só elterjedésé-

¹ Gans R.: Zeolithe und ähnliche Verbindungen stb., *Jahrb. d. kg. pr. geol. Landesanst.* 1905, XXVI., 201. l.

² V. ö. *Winkler L. W.* dolgozatát a *Zeitschrift für angew. Chemie* 28. kötetében, I., 264. l., mely időközben jelent meg.

nek gátat vetett. Bár dolgozatom¹ célja tulajdonképpen az, hogy gondos vizsgálatok alapján Th an Károly e második² kitűnő savmérő alapanyagát a nemzetközi irodalommal megismertesse, talán nem lesz érdektelen, ha magyarul is megjelenik.

Th an munkája,³ melyben a káliumhidrokarbonát vizsgálatáról beszámolt, 1887-ből származik és gyakorlati célja az volt, hogy gyógyszerészek számára olyan egyszerű eljárást nyújtson, amelylyel analitikai mérleg használata és a titer utólagos ellenőrzése nélkül a gyógyszerárakban használatos normálsavakat lehessen készíteni.

Ez az utasítás, melynek kidolgozását az a gondolat irányította, hogy a gyógyszerészek, legalább akkoriban, finomabb analitikai műveletek kivételében nem voltak otthonosak, abból állott, hogy 10 g káliumhidrokarbonátot mértek le, majd ennek oldatához egy e célra szerkesztett súlybürettaszerű edényből, miközben melegen és lakmusz jelzőfestékkel dolgoztak, a beállítandó savból a közömbösítésig öntöttek. A 10 g anyagra elhasznált sav tízszeresét ezután egy literre hígítva, 0,001 pontosságú normálsavat kaptak.

Ha ezt az előírást gondosan betartjuk, meggyőződhetünk róla, hogy valóban pontos savhoz jutunk. E munka tulajdonképpeni érdeme azonban nem az, hogy ilyen egyszerű és pontos módszert nyújt, hanem hogy kitűnő alapanyagot vezetett be az analitikába. Bár Th an munkája, mely ez alapanyag magyarországi elterjedésének kiinduló pontja volt, e só megbízhatóságára tartalmaz adatokat és bár a gyakorlat használhatóságát Magyarországon beigazolta: azt hiszem, nem lesz fölösleges kimerítő, gondos vizsgálatok eredményeit bemutatni, megfontolva, hogy a térfogatos elemzés harmincz év alatt hatalmasan fejlődött és hogy az alapanyagok számának növekedésével követeléseink is fokozódtak velük szemben s így nem lesz érdektelen e vizsgálatokkal eldönteni, hogy megfelel-e a káliumhidrokarbonát, mint alapanyag, e magasabb igényeknek is?

A kísérletek célja az alapanyagokkal szemben támasztott követelményekből önként érthető. Az alapanyagot kereskedelemben könnyen lehessen beszerezni, vagy egyszerű előállító móddal tisztán termelhesük, chemiai és fizikai sajátságai állandó természetűek legyenek, végül pedig minden időben változatlan állapotban álljon rendelkezésre. Minden előzetes előkészítés nélkül lehessen lemérni és nagy egyenértéksúlya legyen.

Vizsgálataim az összes felsorolt igényekre kiterjeszkedtek és megállapították, hogy a káliumhidrokarbonát sajátságai mindeme követelményeknek megfelelnek.

1. A káliumhidrokarbonát egyenértéksúlya. Th an normálsav-készítő eljárása kidolgozásakor főképpen azért választotta alapanyagul a káliumhidrokarbonátot, mert nagy egyenértéksúlya volt. Th an ugyanis taramérleget használt és az ennek érzékenységétől függő hiba annál kisebb volt, minél nagyobb mennyiséget kellett az illető alapanyagból lemérnie.

Nem tartom helyesnek, hogy valamely alapanyagból normáldatot készítve, adandó alkalomkor a szükséges mennyiséget pipettával mérjem le. Azonban többször volt alkalmam különösen technikai laboratóriumokban megfigyelni, hogy az alapanyagok ilyen normáldatát készletben tartják; ez az oka annak, hogy az egyenértéksúly nagyságából származó előnyt,

¹ Német nyelven a Zeitschrift für anal. Chem. 54. 585—602. lapjain jelent meg.

² Az első a káliumbijodát volt: Zeitschrift für anal. Chemie, 16., 477. l.

³ Matematikai és természettudományi értesítő (1887—88.), 117. l.

mely különösen analitikai mérleg használata esetén nem nagy, jobban megvilágítani szükségesnek vélem.

A titrimétriás munka pontossága nem a mért alapanyag abszolút tömegének, hanem az egyenértékű megmérés mennyiségének függvénye. A nagyobb egyenértékű előnye csak látszólag egyenlítődik ki azzal, hogy az alacsonyabb egyenértékű anyag mérendő mennyiségét annyszor veszünk nagyobbra, mint amennyit a kétfoldos hányadosa ad. Hogy ezt az elvi előnyt, mely a valóságban csak durvább mérő módszerek (taramérleg, az alapanyagok készletartott normáloldatának alkalmazása) használata esetén gyakorlati fontosságú, jobban megvilágítsuk, kövessük a következő megfontolásokat. Ha A és B anyag közül A x -szer nagyobb egyenértékű, mint B , akkor valamely C anyag ugyanolyan mennyiségű normáloldatának x -szer több A , mint B anyag felel meg.

Ha most akár a használt mérleg érzéketlensége, akár az alapanyagoldatok használatának módja révén hibák állnak elő, akkor ezek A anyag alkalmazásakor x -szer kisebb értékét képviselnek, mint B esetében, mert a mért A anyag mennyiségének és a hibának hányadosa x -szer kisebb, mint a B anyag esetében.

Ha meggondoljuk, hogy valamely titrimétriás alapanyag egyenértékűsége mindig hányados: $G = \frac{M}{a}$, hol G az egyenértékűsége, M a molekulatömeg és a annak a vegyületnek az egyenértéke, amelyre az illető alapanyag egyenértéke a lefolyó reakcióban vonatkozik: akkor G annál kisebb értékű lesz, minél nagyobb az egyenérték, a , vagyis az egyenértékű fordítva arányos az egyenértékkel. Ennélfogva valamely alapanyag olyan reakcióban a legérzékenyebb, amelyben molekulatömege egyenlő az egyenértékűségevel; két olyan anyag esetében pedig, amelyek egyenlő nagyságú molekulatömegei vannak, melyek közül azonban ugyanazon reakcióban az A anyag x -szer nagyobb egyenértékűségevel vesz részt, mint a B , az A anyagot kell a B -vel szemben előnyben részesíteni.

Ha a kifejtetteket a káliumhidrokarbonátra és a nátriumkarbonátra alkalmazzuk, akkor látjuk, hogy mindkettőnek molekulatömege körülbelül ugyanakkora (106 és 106), az egyenértékűségük viszonya pedig 2:1. Az elsőnek molekulatömege a sósavval végbemenő reakcióban egész értékében, mint egyenértékűsége érvényesül, míg a nátriumkarbonát egyenértékűsége molekulatömegeinek csak felét teszi. Tehát a fenti képletben a a káliumhidrokarbonát esetén az egységgel egyenlő, vagyis itt a legkedvezőbb az eset; az egyenértékűsége lehetséges legnagyobb értéke ugyanakkora molekulatömegszám mellett, miért is a beállításakor a legnagyobb pontosságot érjük el.

Mindkét anyagból ugyanakkora mennyiség a normál sósavból 2:1 arányban álló mennyiséget használ el. Az elhasznált sósav és az alkalmazott anyag között levő emez arány, mivel az egyenértékűsége az egyenértékű fordítottan arányos, állandó marad, úgy, hogy 106 g nátriumkarbonátot kell lemérnünk, hogy ugyanakkora pontosságot érjünk el, mint 100 g káliumhidrokarbonáttal.

Abból tehát, hogy az egyenértékűsége nagyobb, elvi előny származik, mely különösen technikai munkák esetén jelentős. Például a nátriumkarbonát helyett használt káliumhidrokarbonát esetén kétszeres előnyösebb.

További előnyöket a nagyobb egyenértékűségeből már nem hozhatunk ki, mivel a többi művelettel járó hiba az anyagok egyenértékűsége folytán

1. táblázat.

| Készítmény száma | Kísérlet | Izzítási maradék | | | Káliumtartalom | | | | A fejlődött széndioxid mennyisége | | | | |
|---------------------------|----------|-------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------|---|-----------------------------------|----------------------|-----------------|---|--------|
| | | felhasznált KHCO ₃ | számított mennyiség | talált mennyiség | felhasznált KHCO ₃ | mért K ₂ SO ₄ | kálium | különbség az elméleti értékkel szemben (39·06%) | felhasznált KHCO ₃ | mért CO ₂ | CO ₂ | különbség az elméleti értékkel szemben (43·96%) | |
| | | g r a m m o k b a n | | | grammokban | | o/0 | | grammokban | | o/0 | | |
| Saját készítésű sók | 1 | a | 5·1162 | 3·5314 | 3·5310 | 1·0346 | 0·9006 | 39·13 | + 0·07 | 2·1128 | 0·9278 | 43·90 | — 0·05 |
| | | b | 4·9944 | 3·4474 | 3·4468 | 1·0524 | 0·9150 | 39·01 | — 0·05 | 2·2182 | 0·9738 | 43·90 | — 0·06 |
| | | c | 5·0132 | 3·4604 | 3·4600 | 1·2112 | 1·0572 | 39·12 | + 0·06 | 2·1636 | 0·9500 | 43·90 | — 0·06 |
| | 2 | a | 5·0200 | 3·4651 | 3·4648 | 1·0000 | 0·8720 | 39·13 | + 0·07 | 2·1564 | 0·9470 | 43·91 | — 0·05 |
| | | b | 4·9168 | 3·3938 | 3·3934 | 1·0082 | 0·8762 | 39·00 | — 0·06 | 2·1442 | 0·9414 | 43·90 | — 0·06 |
| | | c | 5·0816 | 3·5076 | 3·5070 | 1·0114 | 0·8824 | 39·15 | + 0·09 | 2·1284 | 0·9340 | 43·88 | — 0·08 |
| | 3 | a | 5·1038 | 3·5229 | 3·5222 | 1·0028 | 0·8728 | 38·96 | — 0·10 | 2·1268 | 0·9336 | 43·89 | — 0·07 |
| | | b | 5·2026 | 3·5911 | 3·5906 | 0·9992 | 0·8674 | 38·94 | — 0·12 | 2·1374 | 0·9386 | 43·91 | — 0·05 |
| | | c | 4·9814 | 3·4384 | 3·4380 | 1·0246 | 0·8900 | 38·97 | — 0·09 | 2·0976 | 0·9206 | 43·88 | — 0·08 |
| Kereskedelmi készítmények | 1 | a | 5·0322 | 3·4735 | 3·4730 | 1·3252 | 1·1524 | 39·02 | + 0·04 | 2·0812 | 0·9136 | 43·90 | — 0·06 |
| | | b | 5·1906 | 3·5828 | 3·5824 | 1·5024 | 1·3057 | 38·99 | — 0·07 | 2·0980 | 0·9218 | 43·93 | — 0·03 |
| | | c | 4·9958 | 3·4484 | 3·4486 | 1·4936 | 1·3020 | 39·11 | + 0·05 | 2·0616 | 0·9056 | 43·92 | — 0·04 |
| | 2 | a | 5·1234 | 3·5364 | 3·5360 | 1·3872 | 1·2094 | 39·04 | — 0·02 | 2·1012 | 0·9230 | 43·92 | — 0·04 |
| | | b | 5·2210 | 3·6038 | 3·6032 | 1·4828 | 1·2886 | 39·00 | — 0·06 | 2·1164 | 0·9290 | 43·89 | — 0·07 |
| | | c | 5·0000 | 3·4512 | 3·4506 | 1·5004 | 1·3039 | 38·98 | — 0·08 | 2·0816 | 0·9148 | 43·94 | — 0·02 |
| | 3 | a | 4·9986 | 3·4503 | 3·4500 | 1·5002 | 1·3037 | 39·00 | — 0·06 | 2·0652 | 0·9070 | 43·91 | — 0·05 |
| | | b | 4·9904 | 3·4446 | 3·4440 | 1·4934 | 1·2978 | 38·99 | — 0·07 | 2·0054 | 0·9030 | 43·93 | — 0·03 |
| | | c | 5·0300 | 3·4720 | 3·4714 | 1·5016 | 1·3056 | 39·02 | — 0·04 | 2·0010 | 0·8786 | 43·90 | — 0·06 |
| | 4 | a | 5·0112 | 3·4590 | 3·4584 | 1·4966 | 1·3036 | 39·08 | + 0·02 | 2·1018 | 0·9230 | 43·91 | — 0·05 |
| | | b | 5·0100 | 3·4581 | 3·4576 | 1·5022 | 1·3055 | 38·99 | — 0·07 | 2·1212 | 0·9310 | 43·89 | — 0·07 |
| | | c | 5·0024 | 3·4529 | 3·4522 | 1·3938 | 1·2121 | 39·02 | — 0·04 | 2·1324 | 0·9368 | 43·93 | — 0·03 |

| Napok | Kísérlet | Súlyváltozás a levegőn | | | Az izzítási maradék meghatározása | | | |
|---------------|----------|------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|--------|
| | | súly a kísérlet előtt | súly a kísérlet után | súlyváltozás mg | felhasznált KHCO_3 g | számított mennyiség g | talált mennyiség g | |
| 1. készítmény | 0 | a | 10·0040 | — | — | 5·0120 | 3·4595 | 3·4589 |
| | | b | 10·0120 | — | — | 6·1040 | 3·5230 | 3·5225 |
| | 1 | a | 10·0012 | 10·0012 | 0·0 | 4·9678 | 3·4290 | 3·4297 |
| | | b | 10·0234 | 10·0232 | — 0·2 | 5·1238 | 3·5367 | 3·5360 |
| | 7 | a | 10·1000 | 10·1002 | + 0·2 | 5·1020 | 3·5217 | 3·5210 |
| | | b | 10·0000 | 10·0000 | 0·0 | 4·9790 | 3·4367 | 3·4362 |
| | 14 | a | 10·0028 | 10·0026 | — 0·2 | 5·1010 | 3·5209 | 3·5208 |
| | | b | 10·0136 | 10·0134 | — 0·2 | 5·0024 | 3·4678 | 3·4685 |
| | 30 | a | 10·0128 | 10·0024 | — 1·4 | 5·0000 | 3·4512 | 3·4519 |
| | | b | 10·0000 | 9·9992 | — 0·8 | 4·9946 | 3·4475 | 3·4482 |
| | 90 | a | 10·0112 | 10·0002 | — 11·0 | 4·9816 | 3·4385 | 3·4394 |
| | | b | 9·9984 | 9·9876 | — 10·8 | 4·9992 | 3·4507 | 3·4517 |
| | 180 | a | 10·0060 | 9·9848 | — 21·2 | 5·1000 | 3·5023 | 3·5215 |
| | | b | 9·9922 | 9·9708 | — 21·4 | 5·0822 | 3·5080 | 3·5094 |
| 2. készítmény | 0 | a | 10·0000 | — | — | 5·1200 | 3·5341 | 3·5339 |
| | | b | 10·0422 | — | — | 5·2138 | 3·5988 | 3·5982 |
| | 1 | a | 10·0228 | 10·0228 | 0·0 | 5·1300 | 3·5410 | 3·5404 |
| | | b | 9·9916 | 9·9918 | + 0·2 | 5·1102 | 3·5273 | 3·5268 |
| | 7 | a | 10·0600 | 10·0600 | 0·0 | 5·0214 | 3·4660 | 3·4655 |
| | | b | 10·0000 | 10·0000 | 0·0 | 5·1602 | 3·5618 | 3·5612 |
| | 14 | a | 9·9890 | 9·9888 | — 0·2 | 4·9886 | 3·4434 | 3·4428 |
| | | b | 9·9900 | 9·9902 | + 0·2 | 4·9912 | 3·4452 | 3·4456 |
| | 30 | a | 10·1002 | 10·0990 | — 1·2 | 5·0938 | 3·5160 | 3·5168 |
| | | b | 10·0218 | 10·0210 | — 0·8 | 5·0896 | 3·5131 | 3·5138 |
| | 90 | a | 10·0184 | 10·0076 | — 10·8 | 4·9918 | 3·4456 | 3·4464 |
| | | b | 10·0024 | 9·9914 | — 11·0 | 5·3014 | 3·6593 | 3·6598 |
| | 180 | a | 10·1026 | 10·0818 | — 20·8 | 5·1872 | 3·5805 | 3·5818 |
| | | b | 9·9894 | 9·9682 | — 21·2 | 5·1900 | 3·5824 | 3·5836 |

I á z a t.

| Káliumtartalom | | | | A fejlődött széndioxid mennyisége | | | |
|--|---|---------------|--|--|------------------------------|------------------------|--|
| fel- használt KHCO ₃ g | mért K ₂ SO ₄ g | kálium 0/0 | különbőség az elméleti értékkel szemben (39·06%) | fel- használt KHCO ₃ g | mért CO ₂ g | CO ₂ 0/0 | különbőség az elméleti értékkel szemben (43·96%) |
| 0·9964 | 0·8658 | 38·99 | — 0·07 | 2·1672 | 0·9516 | 43·90 | — 0·06 |
| 1·0026 | 0·8746 | 39·14 | + 0·08 | 2·0968 | 0·9214 | 43·94 | — 0·02 |
| 1·0212 | 0·8878 | 39·01 | + 0·05 | 2·0128 | 0·8838 | 43·91 | — 0·05 |
| 1·0348 | 0·9017 | 39·10 | + 0·04 | 2·1016 | 0·9222 | 43·88 | — 0·08 |
| 1·0110 | 0·8779 | 38·96 | — 0·10 | 2·0024 | 0·8800 | 43·94 | — 0·02 |
| 1·0226 | 0·8920 | 39·14 | + 0·08 | 2·0116 | 0·8834 | 43·91 | — 0·05 |
| 1·0082 | 0·8756 | 38·97 | — 0·09 | 2·0124 | 0·8830 | 43·87 | — 0·09 |
| 1·0000 | 0·8724 | 39·15 | + 0·09 | 2·1236 | 0·9320 | 43·91 | — 0·05 |
| 1·1326 | 0·9878 | 39·13 | + 0·07 | 2·1348 | 0·9370 | 43·89 | — 0·07 |
| 0·9980 | 0·8700 | 39·11 | + 0·05 | 2·2116 | 0·9708 | 43·89 | — 0·07 |
| 1·2042 | 1·0500 | 39·12 | + 0·06 | 2·1128 | 0·9272 | 43·88 | — 0·08 |
| 1·2134 | 1·0575 | 39·09 | + 0·03 | 2·1526 | 0·9446 | 43·88 | — 0·08 |
| 1·1316 | 0·9858 | 39·10 | + 0·04 | 2·1382 | 0·9376 | 43·84 | — 0·12 |
| 1·1262 | 0·9827 | 38·96 | — 0·10 | 2·0408 | 0·8946 | 43·83 | — 0·13 |
| 1·0234 | 0·8928 | 39·15 | + 0·09 | 2·0562 | 0·9036 | 43·95 | — 0·01 |
| 1·0142 | 0·8847 | 39·14 | + 0·08 | 2·0612 | 0·9050 | 43·90 | — 0·06 |
| 1·1232 | 0·9796 | 39·13 | + 0·07 | 2·0826 | 0·9154 | 43·95 | — 0·01 |
| 1·0384 | 0·9058 | 39·14 | + 0·08 | 2·0000 | 0·8782 | 43·91 | — 0·05 |
| 1·0626 | 0·9268 | 39·13 | + 0·07 | 2·0126 | 0·8836 | 43·90 | — 0·05 |
| 1·1266 | 0·9822 | 39·12 | + 0·06 | 2·2012 | 0·9672 | 43·93 | — 0·03 |
| 1·2368 | 1·0744 | 38·97 | — 0·09 | 2·1874 | 0·9606 | 43·91 | — 0·05 |
| 1·2174 | 1·0576 | 38·98 | — 0·08 | 2·2100 | 0·9716 | 43·96 | 0·00 |
| 1·1028 | 0·9578 | 38·97 | — 0·09 | 2·1912 | 0·9620 | 43·90 | — 0·06 |
| 1·0616 | 0·9260 | 39·13 | + 0·07 | 2·2004 | 0·9658 | 43·89 | — 0·07 |
| 1·0222 | 0·8896 | 39·04 | — 0·02 | 2·1110 | 0·9260 | 43·86 | — 0·10 |
| 1·0426 | 0·9098 | 39·16 | + 0·10 | 2·1230 | 0·9310 | 43·85 | — 0·11 |
| 1·1878 | 1·0360 | 39·13 | + 0·07 | 2·0988 | 0·9212 | 43·89 | — 0·07 |
| 1·1014 | 0·9750 | 38·99 | — 0·07 | 2·0874 | 0·9152 | 43·84 | — 0·12 |

egymást kiegyenlíti. A káliumhidrokarbonát egyenértéksúlya kereken 100 (100·11) és ez technikai szempontokból a könnyebb számítás folytán is előnyös.

2. *A só előállítása és a kereskedelmi készítmények tisztasága.* A káliumhidrokarbonát készítésére ajánlott összes módszereket megvizsgáltam. A legtisztább készítményt legegyszerűbben *Pesci*¹ eljárásával kaptam, mely szerint alkoholból kristályosított káliumhidroxid 80%-os alkoholban való oldatába addig vezetünk szénsavat, amíg kristályok válnak ki. A tapasztalás szerint az alkoholos kálilúgnak nem szabad töményebbnek lennie, mint legföljebb kétszer normálnak (ha higabb, jobb), különben az oldat kásaszerű tömeggé áll össze és a lapos porcellánszűrőre hozott, alkohollal kimosott kristályok nemcsak káliumhidrokarbonátot, hanem káliumkarbonátot is tartalmaznak. A helyesen készített sót alkohollal mosás után szénsaváramban (exszikkátorban) kell megszárítani. A só átkristályosítása alkoholban való oldhatatlansága folytán bomlás nélkül úgy történik legegyszerűbben, ha oldatához addig adunk alkoholt, míg kristályok válnak ki.

A sót legelőnyösebben kristályalakban, jól beköszörült porüvegekben tartjuk el; csak közvetlenül a használat előtt porítjuk. Ily módon három készítményt állítottam elő, melyek az elemzés szerint egyformán tiszták voltak.

A vizsgálatkor az izzítás maradékát, a kálium- és a szénsavtartalmat határoztam meg; a káliumot, mint szulfátot, a szénsavat pedig *Finkener* szerint. Mint az első táblázatból látható, az eredmények a készítmények teljes tisztaságát tanúsítják.

Második kísérletsorozatot is végeztem, hogy megállapítsam, vajjon a kereskedésből beszerzett só elég tiszta-e és hogy így a készítés fáradsága megtakarítható-e? Négy készítményt vizsgáltam meg, „Kahlbaum, zur Analyse mit Garantieschein“ és „Kahlbaum zur Analyse“ felirattal. Az eredményeket ugyancsak az 1. sz. táblázat tartalmazza. Az összes készítmények adatait összehasonlítva látjuk, hogy a káliumhidrokarbonát a kereskedelemben elég tiszta állapotban kapható, úgy, hogy térfogatos elemzésekhez alapanyagként felhasználhatjuk.

3. *Fizikai sajátságok.* A káliumhidrokarbonát fizikai tulajdonságait a kutatások már régen tisztázták. Ezek szerint a káliumhidrokarbonát színtelen, monoklin prizmákban kristályosodik, fajsúlya 2·27.² Oldhatósága *Dibbits*³ szerint 100 g vízre különböző hőmérsékleteken grammokban: 0 C⁰-on 22·5, 10 C⁰-on 27·5, 20 C⁰-on 33·2, 30 C⁰-on 39·0, 40 C⁰-on 45·3, 50 C⁰-on 52·2 és 60 C⁰-on 60·0.

Ez értékek az elemzéskor talált káliumiontöménységre vannak számítva. Az alkoholban oldhatóság 1:1200, tehát igen csekély.⁴

4. *Chemiai sajátságok.* *Rose*,⁵ *Dibbits*, *Gernez*,⁶ *Gautier*,⁷

¹ *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, Berlin 9, 83. 1. (1876).

² *Clarke*: *Contents of nature Part L*. Washington 2. kiadás (1888); *Schröder*, *Dichtigkeitsmessungen*, Heidelberg (1873).

³ *Journal f. prakt. Chemie.* (2), 10, 439. 1. (1874).

⁴ *Gmelin-Kraut*, *Handbuch der anorg. Chem.* 11, 24. 1. (1886).

⁵ *Poggendorff's Annalen* 34, 149. 1.

⁶ *Comptes Rendus* 64, 606. 1.

⁷ *Comptes rendus* 83, 275. 1.

Lescour,¹ van Riemsdyk² vizsgálatai alapján a káliumhidrokarbonát kémiai jelleméről a következő képet alkothatjuk: A káliumhidrokarbonát teljesen száraz állapotban a levegőn nem változik. Nedvesen, vagy oldott állapotban széndioxidot veszít; a veszteség a környezet széndioxidtartalmának függvénye. Hogy kifogástalan készítményhez juthassunk, meg kell szabadítanunk a legutolsó víznyomoktól is, ami széndioxidáramban történhetik. Más gázok használata lehetetlen, mert a széndioxidveszteség a környezet széndioxidtartalmától függ, s így más gázokkal való szárítás széndioxidveszteséggel járna. Hevítéskor a só a következő egyenlet szerint bomlik:



A száraz só bomlása 100—105 C⁰-on kezdődik és 190 C⁰-on fejeződik be. A sónak e tulajdonságát értékesítjük a tisztaságra való vizsgálatkor. Ha ugyanis a só nem kizárólag káliumhidrokarbonátból áll, az izzítási maradék súlya a számitottal nem egyezik. A reakció különben megfordítható, de nem tökéletes.

Fenóltaleinnal szemben a káliumhidrokarbonát vizes oldata csaknem közömbös, erősebb hígításkor a hidrolízis folytán a következő egyenlet értelmében



lúgos hatású. A széndioxid parciális nyomása tehát higabb oldatokban nagyobb, mint töményebben, következésképpen valamely káliumhidrokarbonát-oldat elbomlása a hígítással egyenes arányban áll. Ezért ajánlottam a sónak hideg oldatból alkohollal való kiszáritással végzett átkristályosítását.

5. *A só változása eltartáskor.* A káliumhidrokarbonát változásának föltételei kémiai és fizikai sajátosságai alapján adva vannak. A káliumhidrokarbonát nem tartalmaz kristályvizet, tehát elmállása nem következhetik be. Ha mégis súlyvesztéssel tapasztalánk, ez csak a széndioxidveszteségnek tudható be, az esetleges súlyszaporodást pedig a higroszkopicitás tüneténye magyarázza meg. E változások lehetőségeinek megvizsgálása céljából kísérleteket végeztem, melyekhez az előbbieken összetételükre megvizsgált készítményeket használtam fel és pedig egyet a magam készítettékből, egyet pedig a kereskedésből beszerzetékből. A készítményeket kristályosító csészében tölcserrel lefödtem, melynek csövét, hogy a por behullását megakadályozzam, vattával lazán bedugtam és száraz munkahelyiségben a levegő hatásának tettem ki. Bizonyos időközökben a próbából teljes elemzéseket végeztem. Az izzítási maradék egyedüli meghatározásával nem elégedhettem meg. Vizsgálataim eredményeit a 2. sz. táblázatban foglaltam össze. Az 1. sz. készítmény saját készítésű, a 2. sz. ellenben kereskedésbeli. A próbák 180 napig állottak a levegőn és mint a mérések és elemzések mutatják, csak olyan változásokat mutatnak, amelyek a kísérleti hibák határán belül maradtak. A só tehát a levegőn nem higroszkópos. *Azonban csak a levegőn.* Végeztem ugyanis vízgőzzel telített levegőben is kísérleteket, ahol az anyag már vizet vett föl. Ezeket a kísérleteket csak teljesség kedvéért említem.

¹ Ann. chim. phys. (6) 28, 423. 1. (1892).

² De scheik. Werking der Warmta op anorg. Verbindungen, 77. 1.

Ha a káliumhidrokarbonát a levegőn nedvszívó volna, akkor olyan oldatokat kellene alkotnia, amelyek gőznyomása kevesebb, mint a víz gőznyomásának 0·6-odrésze ugyanazon a hőmérsékleten, mert a levegő rendszeren 60—70%-ig van vízgőzzel telítve. Mivel a káliumhidrokarbonát vízben meglehetősen könnyen oldódik, előrelátható, hogy a többi tényező megfelelő megválasztásával higroszkóposágát könnyen előidézhetjük. Ha ugyanis a káliumhidrokarbonátot vízgőzzel telített levegőben tartjuk el, akkor nagyobb gőznyomás és pedig az azon a hőmérsékleten megfelelő legnagyobb nyomás hatása alá kerül. Ha ez a legnagyobb gőznyomás nagyobb, mint az anyag oldatáé ugyanazon a hőmérsékleten, akkor a vízszívás elkerülhetetlen. A vízfőlvételt a készítmény súlyszaporulatából határoztam meg. A próbák vég-eredményben aránylag kevés vizet vettek föl, hónapok mulva azonban egészen elfolytak. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat.

| Napok száma | 1. kísérlet | | | 2. kísérlet | | |
|-------------|------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-----------------------|-------|
| | KHCO ₃ g | összes súly-növekedés | | KHCO ₃ g | összes súly-növekedés | |
| | | g | 0/0 | | g | g |
| 0 | 1·8100 | — | — | 1·3418 | — | — |
| 1 | 1·8576 | 0·0476 | 2·62 | 1·3870 | 0·0452 | 3·33 |
| 2 | 1·8906 | 0·0806 | 4·45 | 1·4234 | 0·0816 | 6·06 |
| 3 | 1·9212 | 0·1112 | 6·14 | 1·4548 | 0·1130 | 8·42 |
| 4 | 1·9510 | 0·1410 | 7·78 | 1·4876 | 0·1458 | 10·86 |
| 5 | 1·9846 | 0·1746 | 9·64 | 1·5254 | 0·1836 | 13·68 |
| 6 | 2·0112 | 0·2012 | 11·11 | 1·5534 | 0·2116 | 15·76 |
| 14 | 2·2596 | 0·4496 | 24·83 | 1·7884 | 0·4476 | 33·35 |
| 21 | 2·4600 | 0·6500 | 35·91 | 1·9122 | 0·5704 | 42·51 |
| 30 | 2·6712 | 0·8612 | 47·58 | 2·1214 | 0·7796 | 58·10 |

Az elmállásnak, vagy a széndioxidvesztésnek a só poralakban inkább ki van téve, mint kristályalakban, amit az eltartáskor figyelembe kell venni. Ha kevés széndioxidot veszített a készítmény, a keletkezett karbonát már természetesen nedvességet fog szívni. Mivel azonban oly szabatos műveletek céljaira szolgáló alapanyagokat, mint a mérőoldatok beállítása, gondosan meg szoktuk őrizni és nem hagyjuk a levegőn állni, vagy éppen vízgőzzel telített térbe helyezni, még kevésbé valószínű, hogy a só rendes körülmények között fizikai és kémiai sajátságaiban megváltozzék.

6. *Hogyan válik be a karbonát a térfogatossá elemző gyakorlatban?* Hogy erre a kérdésre feleletet adhassak, először is olyan kísérletsorozatot végeztem, amelynek főcélja a lemért káliumhidrokarbonát-tömegekre elhasznált sósavmennyiségeknek a számított értékekkel való összehasonlítása volt.

A munka pontosságának fokozása végett súlybürettát használtam. A súlybürettának a térfogatbürettával szemben való előnyeit nemrég kifejtettem.¹

¹ Magyar Chem. Folyóirat 21. köt., 75. 1. 1915; Zeitschrift f. Anal. Chem. 54, 406, 1. (1915).

A kísérletek során először n/1 sósavat készítettem, melynek titerét súly szerint határoztam meg. Egy előbb megvizsgált készítmény különböző mennyiségeit lemértem, feloldottam és metiloránzs használata mellett súlybürettából a fenti sósavval megtitrtam. E kísérletek adatait a 4. táblázat

4. táblázat.

| Kísérlet sorszáma | Felhasznált KHCO_3 | Elhasznált n/1 sósav | | |
|-------------------|-----------------------------|----------------------|-----------|-----------|
| | | elhasznált | számított | különbség |
| | g r a m m o k b a n | | | |
| 1 | 2·4756 | 24·7000 | 24·7287 | — 0·0287 |
| 2 | 2·3492 | 23·4760 | 23·4662 | + 0·0098 |
| 3 | 2·1634 | 21·5886 | 21·6102 | — 0·0216 |
| 4 | 3·0132 | 30·0824 | 30·0988 | — 0·0164 |
| 5 | 3·5618 | 35·5842 | 35·5788 | + 0·0054 |
| 6 | 3·1426 | 31·3814 | 31·3914 | — 0·0100 |
| 7 | 4·3142 | 43·0806 | 43·0945 | — 0·0139 |
| 8 | 4·0020 | 39·9828 | 39·9760 | + 0·0068 |
| 9 | 4·0128 | 40·0716 | 40·0839 | — 0·0223 |

tartalmazza. A következő kísérletekben egy sorozat különböző töménységű sósav titerét határoztam meg súlybürettával és káliumhidrokarbonát segítségével, hogy a talált értékeket a gravimétriás úton kapottakkal összehasonlíthassam. Az adatokat az 5. táblázat tünteti föl. Megvizsgáltam továbbá a

5. táblázat.

| A sav erőssége | Kísérlet | Beállítás KHCO_3 -al | | | | Beállítás AgCl -dal | | |
|----------------|----------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------|------------------------------|--------------------|--------|
| | | felhasznált KHCO_3 | elhasznált HCl g | számított HCl g | faktor | felhasznált HCl g | mért AgCl | faktor |
| 2 n | a | 2·5612 | 12·7722 | 12·7901 | 1·0014 | 4·4050 | 1·2614 | 1·0011 |
| | b | 2·6436 | 13·1856 | 13·2015 | 1·0012 | 4·1780 | 1·1962 | 1·0013 |
| n/1 | a | 2·3624 | 23·5342 | 23·5954 | 1·0026 | 9·6678 | 1·3826 | 1·0023 |
| | b | 2·2818 | 22·7372 | 22·7918 | 1·0024 | 9·7560 | 1·3948 | 1·0026 |
| n/2 | a | 1·0342 | 20·4165 | 20·6534 | 1·0116 | 17·4220 | 1·2348 | 1·0112 |
| | b | 1·0526 | 20·7838 | 21·0209 | 1·0114 | 18·9288 | 1·3412 | 1·0115 |
| n/4 | a | 0·5622 | 22·4474 | 22·4519 | 1·0002 | 37·9704 | 1·3618 | 1·0002 |
| | b | 0·4864 | 19·4280 | 19·4247 | 0·9998 | 39·7182 | 1·4233 | 1·0000 |
| n/5 | a | 0·3584 | 17·8354 | 17·8925 | 1·0032 | 42·7472 | 1·2218 | 1·0030 |
| | b | 0·3212 | 15·9968 | 16·0416 | 1·0028 | 47·7782 | 1·3656 | 1·0030 |

káliumhidrokarbonát viselkedését különböző jelzőfestékekkel szemben, mikor is kiderült, hogy metiloránzszal hidegen, a lakmuszszal, fenólfaleinnal és metilvörössel pedig melegen kell dolgozni.

Normálsósavat káliumhidrokarbonát alkalmazása esetén legcélszerűbben

a következőképpen készíthetünk: Mivel fontos, hogy a készítendő sósavval minden meghatározáshoz ugyanazt az indikátort használjuk, amelyet a sav készítésekor alkalmaztunk: ezt a körülményt az indikátor megválasztásakor tekintetbe kell vennünk. Ugyanez a körülmény, amely a használandó jelzőfesték alkalmazását határozza meg, dönti el a titrálás módját is, azaz, hogy hidegen, vagy melegen menjen-e végbe?

Hogy a mérőoldatot súlyra, vagy térfogatra állítsuk-e be, azt a mérőeszközök faja szabja meg. A rendelkezésre álló sósavat először annyira hígítjuk, hogy a normálnál kissé töményebb legyen, majd megtöltjük a bürettákat. Azután kis kúpalakú lombikokban többször 2–4 g káliumhidrokarbonátot mérünk le. A próbákat vízben oldva, a használandó indikátor szerint melegen, vagy hidegen a kívánt fajta bürettából megtitráljuk. Jelöljük az elhasznált sav súlyát vagy térfogatát x -el, a lemért káliumhidrokarbonátot K -val, akkor, ha a sav normál volt, $x = \frac{K}{0 \cdot 10011}$. Rendesen azonban kevesebb savat használunk el. Most kiszámítjuk, hány súly- vagy térfogat-egységet kellett volna elhasználnunk, ha K súlyegység káliumhidrokarbonátot alkalmaztunk volna? Az illető egységek számát jelölje y , tehát $y = \frac{K}{0 \cdot 10011}$.

Hogy a vizsgált savnak azt a z mennyiségét, amelyet éppen 1 l-re, vagy kg-ra kell feltöltenünk, kiszámíthatassuk, a tényleg elhasznált savmennyiséget (x) 1000-rel kell szoroznunk és ezt az elhasználandó, kiszámított savmennyiség számértékével (y) kell elosztanunk, vagyis $z = \frac{1000 x}{y}$.

Az így talált mennyiséget azután vízzel 1 l-re, vagy kg-ra oldva, titerét káliumhidrokarbonáttal többször meghatározzuk.

7. *A káliumhidrokarbonát összehasonlítása más használatos alapanyagokkal.* A javasolt alapanyagok nagy száma egyenesen zavarba hozza az embert. Az irodalomban felsorolt alapanyagok közül ugyancsak kevés terjedt el és többnyire nem eléggé általánosan ismeretesek ahhoz, hogy összehasonlítás céljából foglalkoznunk kellene velük. Legelterjedtebb aczidi-alkalimétriás alapanyagoknak a nátriumkarbonátot és a nátriumoxalátot tekintethetjük. Ha ezeket előállításuk szempontjából tekintjük, arra a meggyőződésre jutunk, hogy a káliumhidrokarbonát, eltekintve attól, hogy a szódával szemben a kereskedésben megfelelő tisztaságban kapható, a legegyszerűbb módon állítható elő használható állapotban. Míg a káliumhidrokarbonát a levegőn nem vesz föl vizet, a nátriumkarbonát erősen nedvszívó. Többi tulajdonságaik teljesen fedik egymást. Hogy miért részesítjük előnyben a káliumhidrokarbonátot, annak döntő oka az, hogy a káliumhidrokarbonát az említett előnyökön kívül egyenlő használhatóság mellett minden körülményes előkészítés nélkül, az edényből, melyben eltartjuk, közvetlenül mérhető le és használható föl titrálásra.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk válaszmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *bolli*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

- Alföldy**, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.
- Állattani közlemények**, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.
- Andorko**, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.
- Aujeszky**, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.
- Bartal**, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.
- Bereczki**, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.
- Berget**, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.
— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.
- Botanikai közlemények**, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.
- Bozóky**, Az elektromos sugárzásokról 0.50 kor.
- Buchböck**, Az ion-elmélet. 0.50 kor.
- Chemiai Folyóirat**, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.
- Csopey-Kuppis**, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.
- Daday**, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.
— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.
— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.
- Darwin G. H.**, A tengerjárás és rokon tünemények naprendszertünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.
- Entz**, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.
— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.
— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.
- Felletár-Jahn**, Törvényszéki chemia. 6—2 kor.
- Filarszky**, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.
- Graber**, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.
- Gsell**, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.
- Hegyfoky**, A szél iránya hazánkban. 18 rajz és 5 térképpel. 4—2 kor.
- Héjas**, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.
- Heller**, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.
- Herman**, A magyar ősfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.
- Hollós**, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.
- Ilosvay**, A torjai bűdösbarlang. 2—1 kor.
- Inkey**, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.
- Istvánffi**, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.
- Kalecsinszky**, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.
- Kirándulók zsebkönyve**, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.
- Kohaut**, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.
- Kosutány**, Magyarország dohányai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.
— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.
— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.
- Kurländer**, Földmágnassági mérések 1892/4. 3 táblával. 3—2 kor.
- Lengyel B.**, A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.
- Mágocsy-Dietz**, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.
- Magyar birodalom állatvilágának katalógusa**. Arthropodák. 35—20 kor.
- Nuricsán**, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.
- Pethő**, A pétérváradai hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegekőzti ábrával. 30—20 kor.
- Petrovits**, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 4—2 kor.
- Primics**, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.
- Pungur**, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.
- Ráth**, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.
— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pót-címjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.
- Rhorer**, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.
- Richard**, Óceánográfia. 1 arczképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.
- Róna**, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.
— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska**, Az élelmiszerek kémiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheiner**, Népszerű asztrofizika. 210 képpel és 16 képmelléklettel. 28—21 kor.
- Scheitz**, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy színkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
- Schmidt**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmund**, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky**, A zempléni sziget-hegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi**, Czukrok, cukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
12. **Pethő**, A kagylókról és a gyöngyökről (42 rajzzal).
13. **Keleti**, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
14. **Mihálikovics**, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
30. **Vámbéry**, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.

43. **Schmidt**, A kristályokról (11 rajzzal).
45. **Hoitsy**, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. **Staub**, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
50. **Szabó**, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. **Kiss**, A kémiai változásokról (7 ábrával).
52. **Orley**, Az állatok színéről (7 ábrával).
53. **Gothard**, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. **Konkoly**, Az égitestek fizikai alkotásáról.
57. **Kont**, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. **Dollinger**, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. **Klug**, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).

Természettudományi Közlöny. Kapható az I—XLVII. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Füzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.

Walther, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzky, Űstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.

Zemplén G., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.

Zemplén Gy., A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1. A Magyar Kémiai Folyóirat 22. évfolyamának 9. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralekös aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megcímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként Buchböck Gusztáv „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című munkájának 14. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év november havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz Than „Qualitativ analysis“, a másodikhoz Lengyel „Quantitativ analysis“, a harmadikhoz Felletár-Jahn „Törvényszéki kémia“, a negyedikhez Nuricsán „Útmutatás a kémiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolcadikhoz Wartha Vincze „Kémiai technológia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez 'Sigmund Elek „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez Ruzitska Béla „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz Kosutány Tamás „Mezőgazdasági kémiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez Bartal Aurél „Szerves készítmények előállítás“, a tizenhatodikhoz Scheitz „A minőségi kémiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz Gsell János „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz Zemplén Géza „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz Winkler Lajos „Gyógyszerészi kémia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat Halmyula szakosztályi jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. í., telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasábosan írt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN
THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS
BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV
PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF
SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA
WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. OKTÓBER

XXII. ÉVFOLYAM. 10. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL
BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|---|-------|
| Az elem fogalma az újabb kutatások megvilágításában. Irta: <i>Hevesy György</i> | 145 |
| A rádiumemanáció mennyileges meghatározásáról. Irta: <i>Weszelszky Gyula</i> | 148 |
| A chemiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása. Irta: <i>'Sigmund Elek</i> | 153 |

MELLÉKLET:

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőműszerek“ című művének 15. íve.

T. munkatársainkhoz!

A szerkesztő-bizottság határozatából értesítjük t. munkatársainkat, hogy a chemia haladásáról beszámoló rövid szemlék közlését beszüntetjük. Minthogy nincs terünk arra, hogy a chemia minden ágának haladását lehetőleg gyorsan és kimerítően ismertessük, egyes rövid szemlék időnként való közlésével a kívánt célt nem érhetjük el. E helyett a jövőben arra törekszünk, hogy a chemia egyes ágainak újabb haladásáról időnként összefoglaló ismertető közleményeket közölhessünk.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedősséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvastatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgozatot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szerint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kivánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP

A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. OKTÓBER

10. FÜZET.

Az elem fogalma az újabb kutatások megvilágításában.

Irtta: *Hevesy György*.¹

1. A kémiai elem fogalma mai általánosan használt alakjában Boyle-tól és Dalton-tól ered. Boyle elemnek nevez minden olyan anyagot, amely alkotórészekre többé nem osztható, Dalton már az atómelmélet alapján annyiféle elemet különböztet meg, ahányféle teljesen egyforma atómfajta van; Dalton értelmezése szerint az elemet kémiai reakciói, színe, főleg pedig atómsúlya jellemzik. Az elem ily módon jellemzett fogalma az idők során² nem változott és csupán az utóbbi évek sikeres kutatásai tették szükségessé az elem fogalmának a felülvizsgálatát, vagyis annak eldöntését, hogy az elemet úgy értelmezzük-e, mint kémiai folyamatok útján oszthatatlan anyagot, vagy pedig mint olyat, amelynek összes atómjai egyformák. Mint a következőkben látni fogjuk, aszerint, hogy melyik magyarázatot fogadjuk el: az elem fogalma más-más lesz, sőt az elemek száma másképpen alakul.

2. A legutolsó évek fölfedezései közül ebben az összefüggésben elsősorban a következő háromról kell megemlékeznünk: 1. az elemek radioaktív átalakulása, 2. annak a fölismerése, hogy vannak különböző atómsúlyú, de mindamellett azonos kémiai tulajdonságokkal bíró elemek (izotopia) és 3. a Röntgen-színekpek fölfedezése és az ezekből vonható következtetések.

3. Az elemek átalakulásának tana (Rutherford és Soddy), amely szerint egyes (radioaktív) elemek elektromos alkotórészek lehasadása folytán idővel más elemekké alakulhatnak, bár nagy mértékben, de csak közvetve járult hozzá a kémiai elem fogalma egyértelműségének megdöntéséhez. Azért, mert a rádiumból emanáció lesz, még úgy a rádiumra, mint az emanációra érvényes úgy Boyle, mint Dalton elemmeghatározása. Az egyik elemből a másikba való átmenet végtelen gyorsan történő folyamata teljesen a kémia határán kívül van.

4. Az emanáció további átalakulása során keletkező elemek tanulmányozása arra a kémiai szempontból fölöttebb érdekes eredményre vezetett, hogy ez elemek egy része oly nagy mértékben hasonlít már ismert elemekhez, pl. az ólomhoz, bizmuthoz, stb., hogy ezekkel összekeverve, többé kémiai úton egymástól el nem választhatók. Így pl. a

¹ Előadta a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémia-ásványtani szakosztályának 1916. április 28-iki 150. ülésén. Az előadáshoz fűződött vitát l. a M. Ch. Folyóirat 1916. évi 5. füzetében (80. l.)

² Boyle: Chymista Scepticus című műve 1680-ban jelent meg Genfben.

rádium D és rádium G többnyire ólommal együtt fordul elő a radioaktív ásványokban és az utóbbtól kémiai úton nem választhatjuk el. Ha ezeket az elemeket tisztán állítjuk elő (a rádium D-t emanációból, a rádium G-t ólomtól mentes uránérczekből), a vizsgálatok szintén azt mutatják, hogy ez elemek kémiai, elektro-kémiai és spektroszkopiai szempontból azonos tulajdonságúak, noha atómsúlyaik ($RaD = 210$, $RaG = 206.0$, $Pb = 207.1$) és radioaktív tulajdonságaik lényegesen különböznek. Vannak tehát elemek, melyek az atómsúlykülönbséggel szemben is azonos kémiai tulajdonságokat mutatnak, kémiaiilag „gyakorlatilag azonosak“, „izotópok“ (Soddy). Az izotóp elemek tanának kiépítéséhez sokban hozzájárult a radioelemek elhelyezése a periódusos rendszerben és pedig úgy, hogy az azonos kémiai tulajdonságokkal bíró elemek, atómsúlyaik különbsége ellenére is a periódusos rendszer ugyanarra helyére valók. E beosztás Fajans lengyel, Russel és Soddy angol vegyészek érdeme.¹ A kémiai tulajdonságok ezek szerint függetlenek az elem atómjainak tömegétől.² Az izotopia tanának e következtetése, bár igen nagy horderejű, csupán romboló; az atómsúlyról, melyről azt tartottuk, hogy az elem kémiai tulajdonságait egyértelműen jellemzi, kimutatja, hogy ez a tétel nem áll fenn. Arra a kérdésre, hogy mi jellemzi egyértelműen az elem kémiai tulajdonságait, a következő fölfedezések adták meg a választ.

5. A Röntgen-sugárzás, melyet a testek katód-sugarak hatására bocsátanak ki, a heterogén sugárzáson kívül az illető test elemeit jellemző homogén sugarakat is tartalmaz. Az utóbbi évek fölfedezései lehetővé teszik, hogy a Röntgen-sugarakat ugyanolyan módszerekkel elemezzük, mint a fényugarakat. E módszerek igénybevételével Moseley³ meghatározta az elemek nagy részének Röntgen-színképét és arra az igen figyelemreméltó eredményre jutott, hogy ha ez elemeket növekvő atómsúlyaik szerint rendezte, e sorszámok úgy növekedtek, mint az illető elem jellegzetes Röntgen-sugárzása⁴ rezgésszámának négyzetgyökei. A kísérletek eredményeként, hogy a fenti egyszerű összefüggés fennálljon, három esetben szükségesnek látszott az elemek sorszámát nem a növekvő atómsúlyok szerint állapítani meg és pedig: a tellurt a jódot, a kobaltot a nikkelt, az argont a kálium elé kellett helyezni. Ugyanerről a három elempárról tudjuk, hogy az elemek periódusos rendszerében nem az atómsúlyuknak megfelelő helyen vannak vagyis kémiai tulajdonságaik nem atómsúlyuknak periódusos függvényei. *Az elemek kémiai tulajdonságait tehát nem atómsúlyuk, de sorszámuk szabja meg, melyet Moseley módszere szerint kísérletileg állapíthatunk meg.* Az atómsúlyok és a sorszámok többnyire egyértelműleg változnak, de mindazokban az esetekben, midőn e parallelitás megszűnik, a sorszám a mértékadó. A következő táblázat tartalmazza az elemek sorszámait:

¹ Soddy: Die Chemie der Radio-Elemente, II. Leipzig, 1914.

² v. ö.: Hevesy és Paneth, Phys. Z., 16, 46 (1915).

³ Phil. Mag. 26, 1024 (1913), 27, 703 (1914); l. továbbá Siegbahn és munkatársai e tárgyról szóló közleményeit, Phys. Z., 1915. és 1916.

⁴ A Röntgen-színkép néhány vonalat mutat, melyek közül az úgynevezett „K“ sorozat egyik vonala a legélénkebb; többnyire a különböző elemeknek e „K“ sorozatbeli vonalait hasonlítják össze, de a többi vonalak összehasonlítása is a fenti egyszerű összefüggést mutatja.

| | | | |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1. H | 24. Cr | 47. Ag | 70. Tu II. |
| 2. He | 25. Mn | 48. Cd | 71. Yb |
| 3. Li | 26. Fe | 49. In | 72. Lu |
| 4. Be | 27. Co | 50. Sn | 73. Ta |
| 5. B | 28. Ni | 51. Sb | 74. W |
| 6. C | 29. Cu | 52. Te | 75. — |
| 7. N | 30. Zn | 53. J | 76. Os |
| 8. O | 31. Ga | 54. X | 77. Ir |
| 9. F | 32. Ge | 55. Cs | 78. Pt |
| 10. Ne | 33. As | 56. Ba | 79. Au |
| 11. Na | 34. Se | 57. La | 80. Hg |
| 12. Mg | 35. Br | 58. Ce | 81. Tl |
| 13. Al | 36. Kr | 59. Pr | 82. Pb |
| 14. Si | 37. Rb | 60. Nd | 83. Bi |
| 15. P | 38. Sr | 61. — | 84. Po |
| 16. S | 39. Y | 62. Sm | 85. — |
| 17. Cl | 40. Zr | 63. Eu | 86. Em |
| 18. Ar | 41. Nb | 64. Gd | 87. — |
| 19. K | 42. Mo | 65. Tb | 88. Ra |
| 20. Ca | 43. — | 66. Dy | 89. Ac |
| 21. Sc | 44. Ru | 67. Ho | 90. Th |
| 22. Ti | 45. Rh | 68. Er | 91. Bv |
| 23. V | 46. Pd | 69. Tu I. | 92. U |

Mint a táblázatból látható, 92 különböző jellegzetes Röntgen-színkép és ennek megfelelően 92 elem lehetséges; ezek közül a 43-as, 61-es, 75-ös, 85-ös és 87-es számú, tehát összesen öt még ismeretlen. A Moseley módszere szerint végzett kísérletek¹ másik fényes eredménye, hogy az izotop elemek Röntgen-színképe, tehát rendszáma is azonos, ezzel kapcsolatban pedig, noha atómsúlyaik különbözők, kémiai tulajdonságaiknak azonosoknak kell lenniök.

6. Különösen egyszerűnek tűnnek föl a fenti eredmények Rutherford és Bohr atómszerkezet-elmélete alapján. Rutherford szerint² az atom pozitív elektromosságot hordozó anyagi része az atom közép-pontjában van elhelyezve és csak elenyészően kis térfogatot tölt be; az atómgömb túlnyomó részét pedig a pozitív töltés nagyságának megfelelő számú negatív elektron veszi igénybe. Bohr szerint az atómban keringő elektronok száma, illetőleg az atómmag pozitív töltésének száma, mely az előbbivel megegyező, egyszersmind az illető elem sorszáma is; az „egyes“ sorszámú *H* atom-magjának töltésszáma tehát 1, a kilenczvenkettes sorszámú uráné 92, stb.

Az elektron lévén az elektromosság legkisebb egysége, a mag töltésszáma és így a sorszám is csak egész számmal változhatik, ennek megfelelőleg az utóbbtól függő kémiai tulajdonságok is csak ugrásszerűen változhatnak; ha pl. az ólom-atomok magvainak töltésszáma radioaktív úton (egy β -rész lehasadása folytán) egyvel megnövekszik, 82-ből 83 lesz, úgy a bizmut tulajdonságait fogja mutatni, lévén az utóbbi rendszáma 83; közbeeső kémiai tulajdonságok nincsenek. Ezzel szemben az atómsúlyok és a radioaktív tulajdonságok, melyeknek székhelyük maga az atómmag, tetszőleges közbeeső értékeket is fölvehetnek. Ez elmélet egyik legérdekesebb következtetése az izotopok atómtérfogatának azonos-

¹ Rutherford és Andrade, Phil. Mag., 27, 854 (1914).

² L. a M. Ch. Folyóirat XIX. évf. 4. füzetét, valamint a Math. és Phys. Lapok XXIII. k., 192. l.

sága. A különböző atómsúlyú ólmok esetében a Rutherford-Bohr-elmélet következményét Richards kísérletei teljesen igazolták.

7. Térjünk vissza e rövid áttekintés után Boyle és Dalton elem-értelmezéséhez. Dalton szerint annyi elem van, ahány teljesen azonos atómfajta; szerinte tehát az izotop ólmok, vagy bizmutok mindegyike más-más elem. Eddig kb. 30 izotopot ismerünk, úgy, hogy az eddig ismert elemek száma kb. 120 lenne és a még fölfedezhető elemek száma korlátlan.

Boyle értelmezése szerint viszont, minthogy az izotopok chemiailag nem különböztethetők meg, nem is külön elemek, hanem egy- és ugyanannak a kémiai elemnek különböző válfajai. A Boyle-féle elemből csak 92 van, melyek közül még öt ismeretlen.

Az utóbbi magyarázat további nagy előnye ama nagyfontosságú tény világos kifejezése, hogy a kémiai egyéniségek száma határolt. Még nagy számú, atómsúlyban és radioaktív tulajdonságokban különböző izotopot találhatunk, de újabb kémiai típusokat — a még hiányzó ötön kívül — már nem.

Czélszerűnek látszik tehát Paneth¹ javaslatához csatlakozni, aki azokat a legegyszerűbb összetételű anyagokat nevezi elemeknek, amelyek kémiai eljárásokkal egyszerűbb részekre nem oszthatók. Az elem lehet „tisztá” vagy „keverék”-elem, aszerint, amint egy, vagy többféle atomból áll. Az elem fogalmának másik, nem kevésbé megfelelőnek látszó értelmezése a következő: elemnek nevezzük az olyan anyagot, amelynek sajátos jellegzetes Röntgen-színképe van.

A rádiumemanáció mennyileges meghatározásáról.

Irta: Weszelszky Gyula.²

Körülbelül húsz esztendeje annak, hogy a radioaktivitás jelenségét fölfedezték. Ez alatt az aránylag rövid idő alatt rendkívül sokat termelt a fizika és kémia és egész sereg új kérdés merült föl, amely még megoldásra vár. Ismereteink sok tekintetben kibővültek és régibb fel fogások módosultak. Az új kutatások és az azok révén született elméletek már több, eddig előttünk homályos kérdésben világosságot teremtettek, de nagyon sok tekintetben még maguk is nagyon homályosak, sőt sokszor egymásnak is ellentmondók.

Mint minden új kísérleti iránynál, úgy itt is azt tapasztaljuk, hogy az új téren kísérletezők száma rohamosan nő és a közlemények óriási módon szaporodnak, úgy, hogy ennek következtében az egymásnak sokszor ellentmondó adatoknak és következtetéseknek olyan halmaza fekszik előttünk, amelyben nemcsak az e kérdéssel szakszerűen nem foglalkozók nem tudnak eligazodni, de amelyekből igen gyakran az sem tud magának tisztá képet alkotni, aki ilyen irányú kísérletekkel maga is foglalkozott és saját tapasztalatai alapján a közölt adatokat egyébként képes

¹ Z. Phys. Chem., 91, 176 (1916), mely közlemény a fentvázoltak részletes és sokoldalú megvilágítását tartalmazza.

² Előadta a Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémia-ásványtani szakosztályának 1915. évi december hó 21-iki (146.) ülésén. Az előadáshoz fűzött vitát l. a Magy. Kémiai Folyóirat 1916. évi 1. számában (16. l.).

volna kellő bírálattal egybevetni. De ezen nem igen csodálkozhatunk, mert teljesen ismeretlen jelenséggel van dolgunk, amely egészen új kísérletező irányt és egészen új mérő-módszereket teremtett; olyanokat, amelyek csak részben vannak kidolgozva, amelyek hibaforrásaira csak utólag jöttünk és jövünk rá. Ez az egyik főoka a zavaroknak és ellentmondásoknak, amelyekkel lépten-nyomon találkozunk.

E bajon segítő, az 1911. évben tartott brüsszeli nemzetközi radiológiai kongresszus első és főfeladatául a rádiumos mérésekre használandó egységek megállapítását és a mérő-módszerek kidolgozását tűzte ki. Maga a kongresszus, mint ilyen, természetesen csak az egységek megállapításában tudott határozatot hozni és ebben megállapodásra jutva, fölszólította tagjait, hogy ennek alapján egyenkint tanulmányozzák az alkalmas mérő-módszereket, amelyek megvitatását későbbi kongresszus feladatául tűzte ki. A kongresszus megállapodása értelmében Bécsben és Párisban külön-külön rádium-állandókat kell készíteni, amelyeket egymással összehasonlítanak. Ez összehasonlításra bizottságot küldtek ki. Ezek az állandók elkészültek és a bizottság már az összehasonlítást is elvégezte. Magukat az egységül használt készítményeket Párisban, illetőleg Bécsben őrzik és ezek után készülnek az egyes államok részére szolgáló rádium-etalonok. Ez alapkészítmények összehasonlítására kiküldött bizottság természetesen azokat a módszereket is, amelyek a γ -sugárzó szilárd radioaktív testek mérésére valók, tanulmány tárgyává tette, úgy, hogy a kérdésnek ezt a részét megoldottnak tekinthetjük, de nem mondhatjuk ezt a gázalakú radioaktív testek, az emanációk meghatározásáról.

Az emanáció meghatározására rendszeren hengeralakú kondenzátorokat használnak, amelyekben egyszerűen a levegőnek sugárzás-okoza vezetőképességét mérik; ennek nagyságát $Mach$ e ajánlatára az elektromosság elektrosztatikai egységének ezredrészével, az úgynevezett $Mache$ -egységekben fejezték ki. Ez eljárás nagy hátránya, hogy a levegő vezetőképessége nemcsak a jelenlévő emanáció mennyiségétől, hanem nagymértékben a kondenzátor alakjától és méreteitől is függ. E hátrányt ugyan legegyszerűbben normál-kondenzátor megállapításával kiküszöbölhetnők, de több más ok is ennek a gyakorlati életben meglehetősen meghonosodott mértékegységnek elejtésére vezetett. Nem akarom itt ez okokat egyenkint fölemlíteni, csak egyet akarok kiemelni, t. i. azt, hogy kis elektromos mennyiségek méréséről lévén szó, a készülék állandóinak pontos megállapítása meglehetősen nehéz és hosszadalmas eljárást kíván és mivel e készülékek meglehetősen kényesek, ez állandók a készülék szállításakor, de egyébként is könnyen megváltoznak, úgy, hogy a mérésnek igen sok, nehezen ellenőrizhető hibaforrása van. Ezért a brüsszeli radiológiai kongresszus ezt a mértékegységet elejtette és helyébe a mérés egységül közvetlenül az egy gramm rádiummal egyensúlyban lévő emanáció sugárzását fogadta el, amelyet „egy Curie“-nek nevezett el. E mértékegység előnye az lenne, hogy normáldatok segítségével méréseinket közvetlenül ellenőrizhetnők, de hogy ez miképpen történjék, minthogy ilyen irányú kísérletekkel addig csak Curie-né foglalkozott, annak tanulmányozását a kongresszus tagjainak figyelmébe ajánlotta.

A kérdéssel évek óta foglalkozom és az ilyen mérésekre való készüléket is szerkesztettem, melyet annak idején a brüsszeli kongresszuson,

valamint e folyóirat hasábjain is ismertettem.¹ A brüsszeli kongresszus után kísérleteimet magam is abban az irányban folytattam, amelyet a kongresszus kijelölt; illetőleg vezetésem alatt Farczádý Gerő úr, aki akkor doktori munkájával foglalkozott, tanulmány tárgyává tette, miképpen volna ez a határozat gyakorlatilag a legkönnyebben kivihető. Farczádý mintegy másfél évig tartó több kísérletsorozatban tanulmányozta a Curie-né ajánlotta eljárást,² továbbá többféle kísérletsorozatot végzett, melyek célja volt megállapítani, hogyan lehetne adott töménységű rádium-oldatból a vele egyensúlyban lévő rádiumemanációt mennyilegesen a legegyszerűbben a mérőkondenzátorba áthozni? Nem akarom e kísérleteket részletezni, csak eredményeiket sorolom föl. E kísérletekből kitűnt, hogy az a terv, amely szerint az emanációs mérések ismert töménységű rádiumos oldattal legyenek könnyen és gyorsan ellenőrizhetők, gyakorlatilag nem lesz kivihető.

Az erre alapított eljárások gyakorlati alkalmazásának egyik fő akadály, hogy az azokhoz szükséges igen híg rádiumos oldatok nem állandók. Úgy látszik, az oldatban láthatatlan mennyiségű rádiumszilikát válik ki, mert az ilyen oldat idővel hígabbnak mutatkozik. Ezt ugyan Hönigschmid ajánlatára azzal, hogy az oldáshoz használt sósavat báriumkloridról desztilláljuk le, hogy a rádiummal együtt aránylag nagyobb mennyiségű báriumkloridot oldunk, továbbá, hogy az oldat befogadására használt edényeket előzetesen hosszabb ideig báriumkloridos oldatban áztatjuk és forraljuk: mérsékelni tudjuk, de azért mégsem lehetünk biztosak abban, hogy hosszabb idei állás alatt ez oldatunk nem változott-e meg, annál kevésbé, mert, mint Farczádý kísérleteiből kitűnik, más körülmények is okozhatják az oldat megváltozását. Arra pedig, hogy magunknak bármikor új ellenőrző oldatot készítsünk, csakis olyan laboratóriumban gondolhatunk, amely rádiumos mérésekre van berendezve. E módszerek másik hátránya, hogy egy-egy kísérlet teljes napot vesz igénybe, illetőleg egy-egy ilyen kísérlet után a készüléket csak a következő napon használhatjuk újból. Végül többször tapasztaltam, hogy ugyanazzal az oldattal a legnagyobb gondossággal végzett kísérlet több százalék eltérést mutatott. Ennek oka valószínűleg az lehetett, hogy az oldat egy része a levegő átbuborékoltatása közben az edény falára csapódva, elpárolgott és az ott kivált rádiumkloridból az emanáció nem teljesen szabadult ki. Egy szóval ez eljárások maguk is ellenőrző kísérletre szorulnak, tehát ilyen kísérletet egymagában nem használhatunk egy másik kísérlet ellenőrzésére.

E tapasztalatok után tehát le kellett mondanom arról, hogy tovább is olyan módszert keressek, amelynek célja az, hogy a mérés közvetlenül ismert töménységű rádiumos oldattal való összehasonlítással történjék. Annál is inkább tehettem ezt, mivel ugyanaz az eljárás, amellyel a szilárd radioaktív testeket mérjük, némi módosítással az emanáció meghatározására is alkalmas, úgy, hogy ily módon az emanáció meghatározására is kényelmes, gyors és biztos meghatározást tudunk találni. Ez eljárás lényege, hogy ha az emanáció mérésére szolgáló kondenzátor mellé valamely szilárd üvegsőbe forrasztott rádiumkészítményt

¹ Egy új, radioaktív mérésekre való készülékről. Magyar Chemiai Folyóirat, 1910, 12. füzet. — Messung der Radioaktivität. Physik. Zeitschrift, XIII., 1912, 240. 1.

² Doktori értekezés az egyetem II. számú chemiai intézetéből.

helyezünk, úgy a kondenzátorba jutó γ -sugarak ebben a sugarakkal arányos nagyságú vezetőképességet fognak előidézni. Ez a vezetőképesség, valahányszor ugyanazt a rádiumos készítményt ugyanerre a helyre tesszük, mindig ugyanakkora lesz. Ha most megállapítjuk, hogy az így előidézett vezetőképesség a kondenzátorba bocsátott emanáció okozta vezetőképességnek mekkora mennyiségével egyenlő, úgy tulajdonképpen, de sokkal kényelmesebben és megbízhatóbban ugyanazt a célzt értük el, amit a brüsszeli határozat akart elérni, t. i. hogy magunkat a mérőeszközök különbözőségéből származó hibaforrásoktól függetlenül, méréseinket egy alapul használt készítmény sugárzása okozta vezetőképességgel való összehasonlítással végezzük. Az eljárás előnye, hogy gyorsan végezhető, tehát minden egyes mérés külön-külön ezzel összehasonlítható és semmiféle különösebb berendezést vagy segítő készüléket nem kíván.

Ezt az eljárást alkalmazva, fölösleges az eszköz állandóit ismerünk, mert nem az intenzitást mérjük, csak az időt vesszük számításba, amely alatt az elektrométer, vagy elektroszkóp lemezének éle az egyik és másik esetben a látótér meghatározott számú osztályvonása előtt elhalad. Ez eljárás alkalmazásakor tehát arra kell ügyelnünk, hogy az összehasonlításra szánt rádiumos készítményt minden esetben pontosan a kondenzátornak ugyanarra a helyére helyezzük, továbbá, hogy pontosan megállapítsuk, hogy annak sugárzása mennyi emanáció sugárzásával egyenlő értékű.

Méréseimhez légmentesen záró henger alakú kondenzátort használok, amelyekre aluminium-elektroszkóp és okulármikrométerrel bíró mikroszkóp van szerelve.¹ Rendesen két ilyen készüléket szoktam használni, melyek egyikének kondenzátora kb. 8, a másiké 5 liter űrtartalmú. Összehasonlító készítményül egy milligramnyi fémrádiumtartalmú rádiumklorid szolgál, amely vékonyabb üvegcsőbe van beforrasztva, oly módon, hogy a készítmény üveggyapot segélyével szorosan a cső egyik végébe van szorítva. E csövet az összehasonlító mérés végzésekor a gáz bevezetésére szolgáló és a kondenzátor alsó végére erősített csapos csőbe szoktam helyezni. Megjegyzem, hogy ez elhelyezéssel a rádiumos készítmény sugárzását csak nagyon tökéletesen használom ki. Ha kívül a kondenzátor oldalára kb. a közepe magasságában függőlegesen egy vékony fémcsövet forrasztunk és ebbe helyezzük az összehasonlításra szánt rádiumot tartalmazó üvegcsövecskét, úgy már 2—3 tizedmilligramm rádiummal ugyanolyan vezetőképességet érhetünk el. Mikor e kísérleteimet megkezdtem, csak ez a milligrammos rádiumos készítmény állott rendelkezésemre; mivel ezt más célra is használtam, s szétosztani nem akartam, ezért kellett így elhelyeznem, mert ellenkező esetben túlságosan nagy vezetőképességet kaptam volna.

Hogy e készítmény sugárzásával ekvivalens rádiumemanáció-mennyiséget megállapítsam, ismert töménységű rádiumoldatot készítettem s több meghatározás középértékéből megállapítottam, hogy a nagyobb készüléknél akkor, amikor az elektroszkóp lemeze az összehasonlító készítmény sugarainak hatására a 20-iktól a 80-ik osztályvonásig 31·4 másodperc alatt halad el, ugyanazt az utat $8\cdot517 \times 10^{-6}$ Millicurie rádiumemanáció hatására 26·2 másodperc alatt teszi meg, tehát e

¹ Physik. Zeitschr., 1912.

készítmény kondenzátorba jutó sugarainak $7 \cdot 107 \times 10^{-6}$ Millicurie rádium-emanáció sugárzása felel meg. A kisebb készüléknél ugyane készítmény előidézte vezetőképesség $3 \cdot 252 \times 10^{-6}$ Millicurie rádiumemanációnak felel meg.

Ez adatok alapján most már bármilyen töménységű oldat rádium-emanációtartalmát könnyen meghatározhatjuk, csak meg kell állapítanunk egyrészt azt az időt, amely alatt a lemez az összehasonlító készítmény, másrészt a készülékbe jutott rádiumemanáció hatására, mindkét esetben a látótér ugyanannyi osztályvonása előtt elhaladt és ez adatokból, mint-hogy ez idő a vezetőképességet előidéző rádiumemanáció mennyiségével fordítottan arányos, a megvizsgált oldat emanációtartalmát egyszerű arányszámítással kiszámíthatjuk. Ez eljárást gyakorlatilag először Herkulesfürdőn volt alkalmam kipróbálni. Itt ugyanis az egyik készülék elektroszkóp-lemeze útközben megsérült, a másiké leszakadt, úgy, hogy mindkét készülékre új lemezt kellett ragasztanom. Az eddig szokásos eljárásokkal tehát e készülékeket, mivel állandóik megváltoztak, nem használhattam volna. A fent leirt eljárás alkalmazását azonban ez a körülmény nem befolyásolta és hogy meghatározásaim hogyan egyeztek, arra nézve fölemlítem, hogy pl. a Herkulesforrás vizének rádiumemanációtartalmát az egyidőben a két különböző készülékkel végzett meghatározáskor az egyik esetben literenként $2 \cdot 54 \times 10^{-6}$ Millicurie-nak, másik esetben $2 \cdot 48 \times 10^{-6}$ Millicurie-nak találtam. Az eltérés tehát kerekszámban 2%. Összesen hét forrás vizét vizsgáltam meg és a legnagyobb eltérés a két-két párhuzamosan végzett kísérlet között 8% volt. Ez az eltérés a más anyagok kémiai elemzésekor megengedett eltérésekkel összehasonlítva, meglehetősen nagy, de ne feledjük el, hogy e meghatározások tulajdonképpen két részből állanak; az egyik a kondenzátorba jutó emanáció mennyiségének meghatározása, a másik az emanációnak az oldattól való elválasztása és a kondenzátorba juttatása. Az az eljárás, amelyet a forrásvizekre e czélból alkalmazok, mint már más alkalommal leirtam,¹ olyan, hogy nem kíván hosszabb időt és nagyobb berendezkedést és pontosságát még fokozni is lehetne, de ez tapasztalataim szerint teljesen fölösleges, mert, mint ilyen esetekben a legtöbbször, különböző földalatti úton közös medenczében összegyűlő, magasabb hőmérsékletű forrásvizek gázalakú emanációtartalmának meghatározásáról van szó, amelynek mennyisége a víz különböző rétegeiben jóval tágabb határok között ingadozik, mint amilyen eltérés a kísérleti hibákból származik. Ez esetben, valamint számos más vizsgálatomkor is, a nagyobb eltéréseket mindig ott észleltem, ahol a víz nagyobb medenczében gyűlt össze, vagy ahol a forrás nyílását nem tudtam közvetlenül megközelíteni, ahol a víz emanációtartalmának egy részét elveszítette.

Hogy mennyire ingadozhatnak ilyen esetekben a víz emanációtartalma, arra csak egy példát akarok fölemlíteni. A múlt év őszén a szlavóniai Daruvár hőforrásait vizsgáltam meg. Az egyik forráscsoport mintegy 10 m² felületű, kb. 1 m mély medenczében gyűlik össze. Mikor a meghatározáshoz az első vízpróbát merítettem, a medence tele volt vízzel. Közben a medence vizét félig lebocsátották, úgy, hogy az ellenőrző próbához a vizet a félig telt medenczéből vettem. A két meghatározás

¹ Physik. Zeitschrift, 1912.

szerint a víz literenkint az első esetben 0.47 , a másodikban 0.55×10^{-6} Millicurie rádiumemanációt tartalmazott és a víz hőmérsékletét 37.5 C° -nak találtam. Mikor megtudtam, hogy e medence vize majd teljesen lebocsátható és a víz lebocsátása után a medence oldalán egy helyütt egy forrástorok került felszínre, elhatároztam, hogy az ebből vett vízzel a kísérletet megismétlem. Az innen merített víz emanációtartalma literenkint 0.72×10^{-6} Millicurie és a víz hőmérséklete 45 C° volt. Megjegyzem, hogy ugyanakkor a víz hőmérséklete a medencében 40 C° volt. Ez adatok világosan mutatják, hogy a medencében a víz magával hozott emanációtartalmának és hőmérsékletének egy részét elveszíti, tehát érthető, hogy ilyen esetekben nagyobb eltéréseket találhatunk.

E példákat azért is említettem meg, hogy bemutassam velük azt, hogy a fent leírt eljárás különösen akkor válik be, ha a készülékeket szállítanunk kell, amikor is gyakran megesik, hogy azok többé-kevésbé megsérülnek és így állandóik megváltoznak; de megjegyzem, hogy gyakran tapasztaltam, hogy az eszközök érzékenysége minden látszólagos külső ok nélkül is megváltozott, amit a rádiummal való összehasonlító mérés rögtön elárul. Ez eljárás ellen csak egy kifogást tehetnénk; t. i., hogy az emanációs mérések mind gyakoriabbak lesznek, olyanok is végeznek ilyen méréseket, akik nem foglalkoznak szakszerűen rádiumos mérésekkel; ezek ezt az eljárást nem használhatják, tehát e módszer használata nem lehet általános. De ez nem lehet akadálya ez eljárás elterjedésének, mert az ilyen esetekben eddig úgy szerzik be az eszközöket, hogy azokhoz táblázatokat mellékelnek, amelyeken az eszköz állandói föl vannak sorolva. Ez esetben tehát az eszközt szállító cég egyúttal szállítani fogja az összehasonlító készítményt is, megjelölve, hogy annak sugárzása mennyi rádiumemanáció sugárzásának felel meg. Ennek még az az előnye is meglesz, hogy ha pl. az eszközöket valamely állami intézetben egyöntetűen hitelesíteni fogják, úgy az azokkal talált adatok sokkal megbízhatóbbak és inkább összehasonlíthatók lesznek, mint az eddigi eljárások szerint különböző kísérletezőktől közölt adatok.

A kémiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása.

(III. közlemény.)

Irta: *'Sigmund Elek.*

(II. folytatás.)

Az a föltevés, hogy a nátriumhidroxid hatására a zeolitekben lévő kovasavgyök további hidrátvizet vesz föl és ezzel magyarázható a báziskicserélődés növekedése, nem állja meg a helyét, mert ha a fönti ásványokat (G a n s szerint) $180\text{—}190\text{ C}^{\circ}$ -on, beforrasztott csőben vízgőzzel hevítjük is, a báziskicserélődés nem növekszik. Másrészt pedig G a n s azt tapasztalta, hogy ha a kovasav- és alumíniumvegyületek savanyú vagy neutrális közegben és nem lúgos alumínátok alakjában hatottak egymásra, akkor hiába volt jelen bőven víz, illetőleg vízgőz, a báziskicserélődés nem jelentkezett, annak jeléül, hogy ilyen körülmények között a bázis nem az alumíniumhoz, mint savgyökhöz, hanem a kovasavhoz kapcsolódott.

Ezeket a képződményeket nevezi G a n s „kettőstimföldszilikátoknak“. Ha azonban az utóbbiakat fölös nátronlúggal főzte, akkor lúgos közegben az *aluminiumnak* savgyöktermészete jutott érvényre és a bázis megint az aluminiumhoz kapcsolódván, kicserélhetőnek bizonyult. Az ilyen szilikátokat az előbbiektől való megkülönböztetés végett „aluminátszilikátoknak“ nevezte el.

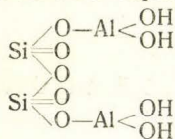
Nézetem szerint éppen ebben van lényeges különbség a fizikai adszorpczió és a chemiai báziskicserélődés között. Előbbi lényegesen függ az adszorbeáló kolloid anyag fizikai szerkezetétől és víztartalmától és az adszorpczió nem hódol a stöchiometria szabályainak. Ellenkezőleg, a természetes és mesterséges zeolitek báziskicserélődése független az anyag fizikai szerkezetétől és víztartalmától és a chemiai egyenértékek törvényeinek szigorúan megfelel; sőt G a n s tapasztalatai értelmében lényegesen függ attól, hogy az aluminium a molekulában minő szerepet játszik és hogy a bázis az aluminiumhoz, illetőleg a kovasavhoz kapcsolódik.

A második két csoporttal csak annyiban kívánok foglalkozni, amennyiben az 1. csoport összetételétől való különbség kitünik. Különbön is G a n s idevágó érvelése és bizonyító adatai korántsem oly meggyőzőek, mint az 1. csoportot illetők.

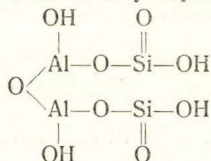
A 2. csoportba azokat az alumoszilikátokat sorolja, amelyekben az aluminium két vegyértékkel kapcsolódik a kovasavhoz, ezért savak bontásának jobban ellentáll és a harmadik vegyértékhez kapcsolt hidroxilgyök nátronlúggal csak 180—190 C⁰-on cserélhető ki. Ilyennek minősíti G a n s a *kaolint*. Úgy látszik azonban, hogy a kaolin esetében ez a behelyettesítés mélyebbre ható változást is okoz a szilikát szerkezetében, mert az így kapott termék 38·3—57·1⁰/₀-a sósavban oldhatóvá válik, holott az eredeti kaolin szétbontása csak kénsavval és magas hőmérsékleten sikerült.

A kaolin szerkezeti képletére a szakirodalomban többféle magyarázatot találunk. Így:

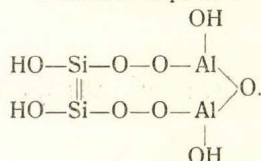
K o s m a n n képlete¹:



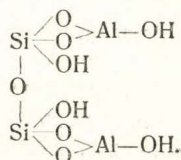
Z u l k o w s k y képlete¹:



P u k a l l képlete²:



Ezekhez csatolom a G a n s-féle 2. csoport jellemző gyökét megkészszerelve:

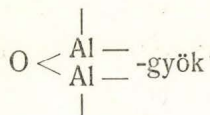


Ezek közül nekem legvalószínűbbnek látszik Z u l k o w s k y képlete, mert ebből legjobban érthetjük meg a kaolin nagy ellentállóképességét

¹ Die chemische Industrie 1899, 286. 1.

² Berichte d. d. chem. Ges. 43, 2, 2103. 1.

az erős ásványi savakkal szemben, mert itt az alumínium a molekulaszerkezet magva és a kovasavgyök mintegy megvédi a savak hatásától. Ellenkezőleg, ha erős lúg hatásának vetjük alá, akkor ezzel szemben a kovasav már korántsem olyan ellentálló, mint savakkal szemben. Ilyenkor valószínű, hogy a nátronlúg említett hatása abban áll, hogy a kaolinmolekula éppen a középben, az



helyén szétválék és zeolitszerű vegyületeket hoz létre, *amivel egyidejűleg a megbontott kaolin már savakban oldhatóvá válik és báziscsere-lőképességet sajátít el.* Ez Lemberg kísérleti tapasztalataival jobban megegyezik, mint Gans föltevése.

Pukall szerkezeti képlete Manchot W. szerint¹ már azért is tarthatatlan, mert Pukall ú. n. „kaolinsav“-ját, mely szerinte a kaolin hidrátja, úgy állította elő, hogy szilíciumdioxidból indult ki és sehol sem alkalmazott redukciót, már pedig ahhoz, hogy két szilíciumatóm egymáshoz közvetlenül két vegyértékkel kapcsolódjék, erős redukcióra van szükség, mint pl. a fémszilicidok képződésekor. Különben is, ha két szilíciumatóm közvetlenül volna egymáshoz kapcsolva, akkor fluórhidrogénsav vagy alkáli hatására hidrogénnek kellene felszabadulnia, mint azt Manchot és Fischer H. fémszilicidokra megállapították.² Ezt pedig Pukall nem állapította meg, sőt a kísérleti körülményekből következtetve, ilyenféle redukció elő sem fordulhatott. Különben pedig Pukall kaolinsavja, a tapasztalati képletet nem tekintve, egyebekben *semmi közös sajátságot sem árul el a kaolinnal* és véleményem szerint *inkább a zeolitszerű anyagok sajátságaival rendelkezik.* Kosman képlete sem a kaolinnal savakkal szemben való nagy ellentállóképességét, sem a nátronlúggal tapasztalt viselkedését nem magyarázza meg és ezért legkevésbé valószínű.

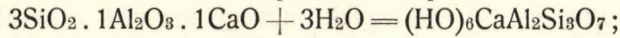
Végül Gans harmadik csoportja nagyon sok különböző vegyületet ölel föl, melyeknek egyetlen általános tulajdonságuk, hogy nátronlúggal még sokkal ellentállóbbak, mint a kaolin. Megjegyzendő azonban, hogy ezek a vegyületek savakkal nagyrészt sokkal könnyebben bonthatók, mint a kaolin. Hogy mennyire különböző vegyületek tartoznak ide, arra jellemző, hogy Gans ide sorolja a földpátokat, analcimet, natrolitet stb.; tehát egymástól nagyon különböző kémiai összetételű ásványokat, amelyekről azt sem állíthatjuk bizonyosan, hogy az alumínium minden esetben három vegyértékkel kapcsolódik a kovasavgyökhöz. A három vegyértékkel kapcsolódás sok esetben már azért is valószínűtlen, mert e csoport sok tagja olyan, amelyekben az alumíniumot a szilíciumdioxidtól savak hatására könnyen szétválaszthatjuk.

A fenti tapasztalati képletek és a Gans-féle aluminátszilikátokra valószínű föltevések alapján a fenti mesterséges zeolitek szerkezeti képleteit a következő valószínű képletekkel gondolom kifejezhetni:

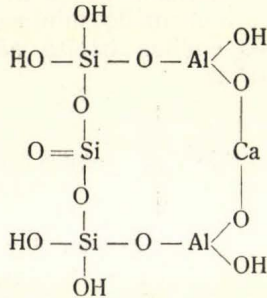
¹ Berichte d. d. chem. Ges. (1910), 3., 2603. 1.

² Ann. d. Chem. 357., 136. 1. (1907).

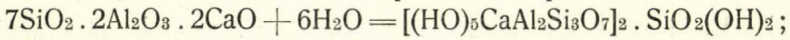
A 2., 3. és 10. sz. zeolit tapasztalati képlete:



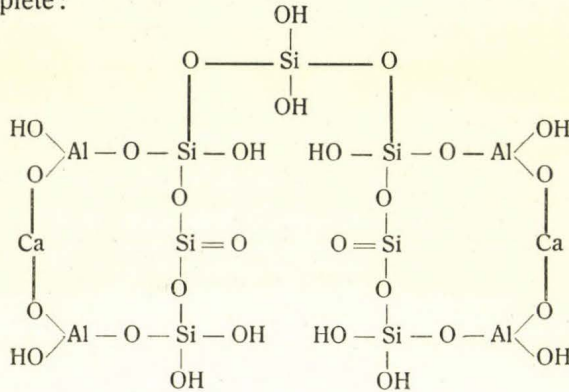
szerkezeti képlete:



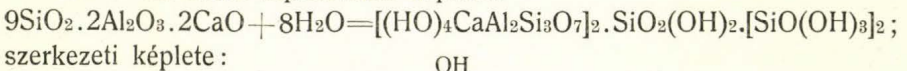
A 4., 5., 8. és 9. sz. zeolit tapasztalati képlete:



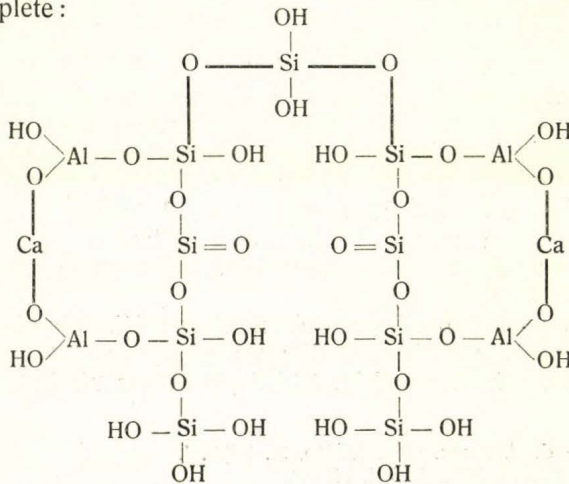
szerkezeti képlete:



A 6. sz. zeolit tapasztalati képlete:



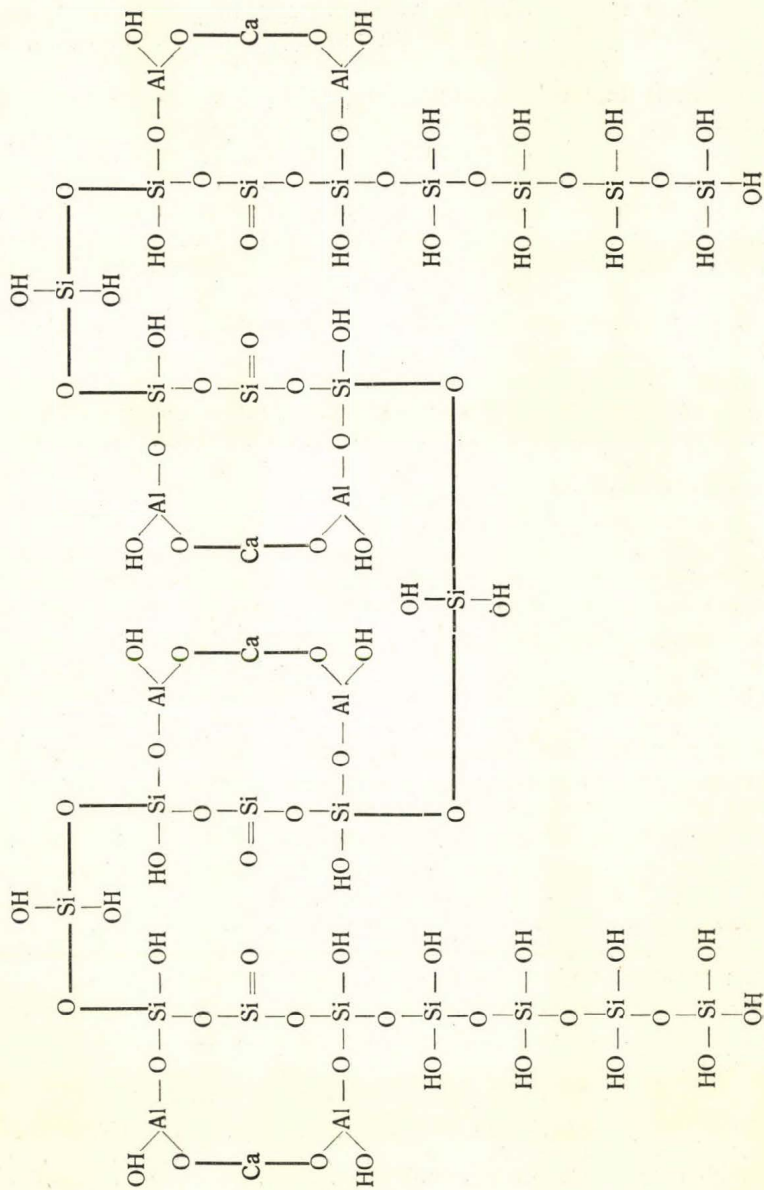
szerkezeti képlete:



A 7. sz. zeolit tapasztalati képlete:



szerkezeti képlete:



Ezeket a szerkezeti képleteket semmiesetre sem minősítem véglegeseknek, annál kevésbé, mivel a vizsgált anyagok fizikai szempontból nem bizonyultak egyneműeknek. E szerkezeti képletek jogosultsága mellett mégis fölemlíthetem a következőket:

1. A tapasztalati képletekből mindjárt kitűnt, hogy a $(\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_7)$ -csoport, vagy ennek egész számú többszöröse több-kevesebb szilícium-dioxiddal és vízzel valamennyi képletben feltalálható.

2. A fönti gyök kétszereséhez vagy négyszereséhez hozzákapcsolt szilíciumdioxid molekulaszáma mindig páratlan számú volt, nevezetesen 1, 3, illetőleg 11.

3. A 110 C⁰-on túl izzításig elűzhető víz pedig a szilíciumdioxid-molekulák számával határozott törvényszerűség szerint növekedett. E törvényszerűség abban nyilvánul, hogy ahol a (CaAl₂Si₃O₇)-gyök csak egyszer fordult elő, ott a víz molekuláinak száma a szilíciumdioxid-molekulák számával megegyezett; ahol e gyök kétszer fordult elő, ott a vízmolekulák száma egygyel kevesebb volt, mint a szilíciumdioxid-molekuláké, annak jeléül, hogy egy molekula szilíciumdioxid a két gyököt összekapcsolja; ahol végül négyszer fordult elő a (CaAl₂Si₃O₇)-gyök, ott a vízmolekulák száma hárommal volt kevesebb a szilíciumdioxid-molekulák számánál, mintegy rámutatva arra, hogy a négy gyököt három molekula szilíciumdioxid kapcsolja össze.

Igaz ugyan, hogy a zeolitek víztartalmáról a szakemberek véleménye nagyon eltérő és bizonytalan. Friedel G. szerint¹ a zeolitek víztartalma nem hidratvíz, sem pedig kristályvíz, hanem pusztán *fizikailag adszorbeált* víz, amelyet többek között aethylalkohollal, széndiszulfiddal, benzóllal és más illó anyagokkal helyettesíthetünk. Ezt a nézetet támogatják Tammann² és Rinne³ tapasztalatai. Sommerfeldt⁴ pedig bebizonyította, hogy a zeolitekre a mechanikai hőelmélet 2. tétele nem érvényes. Mindezek alapján Doelter hibásnak minősíti azokat a szerkezeti képleteket, amelyekben a talált víz *összes mennyiségét* szerkezeti víznek minősítik, mert ebből szerinte a *nagyobb rész adszorpcziós víz*.⁵ Tschermak és tanítványai ásvány-chemiai vizsgálataiból azonban kétségtelen, hogy a víztartalmú szilikátokban a víz elemi alkotórészei szintén *bizonyos mértékig résztvesznek a vegyület szerkezeti képletében*.⁶ Ama tapasztalatom alapján pedig, hogy a 110 C⁰-on állandó súlyig szárított anyagban talált vízmolekulák a fönti szerkezeti képletekbe oly szabályszerűen beilleszkednek, azt hiszem, nem valószínűtlen az a föltevés, hogy ez esetben tényleg nem adszorpcziós vízzel, hanem szerkezeti vízzel van dolgunk. És ez nem is ellenkezik azzal a föltevéssel, hogy a friss gel víztartalmának zöme adszorpczió útján lehet megkötvé.

A 6. sz. zeolit esetében ugyanis az eredeti gelnek különböző mértékben megkötvött víztartalmát részletesebben meghatároztuk és azt tapasztaltuk, hogy az eredeti nedves gel, amelyet a szívótölcsérről levettünk, összesen 94·37% nedvességet tartalmazott és ez következő részletekre oszlott:

A 6. sz. zeolit molekulaképletére számítva:

| | | | | |
|--|--------|-------------|---------------------|--------------|
| kénsav fölött exsikkátorban | 92·09% | ez megfelel | 723·36 mol. víznek | |
| tovább 98 C ⁰ -on szárítva | 0·55% | " " | 4·32 " " | (4—4·5 mol.) |
| tovább 110 C ⁰ -on szárítva | 0·76% | " " | 5·97 " " | (6·0 mol.) |
| tovább izzítva | 0·97% | " " | 7·62 " " | (8·0 mol.) |
| Összesen | 94·37% | ez megfelel | 741·27 mol. víznek. | |

¹ Friedel G., Bull. Soc. min. 19., 94. l. (1894); 26., 178. l. (1903).

² Tammann G., Z. f. phys. Chem. 27., 327. l. (1898).

³ Rinne F., N. Jb. Min. etc. 1897., II., 30. l.

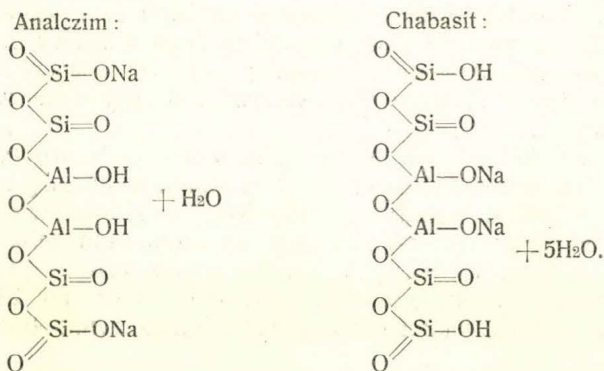
⁴ Sommerfeldt, Jb. Min. etc. 1903., 752. l.

⁵ Doelter, Handb. d. Mineralchemie, II., 74. l.

⁶ Ezek a dolgozatok 1903-tól kezdve a Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Abt. I. kötetekben jelentek meg.

A szárítás az exsikkátorban laboratóriumi hőmérsékleten 19 napig tartott; a mérés 24 óránként történt, addig, míg az utolsó különbség csak 0.0014 g volt. A 14-ik napon érezhető törés mutatkozott a víz elpárolgásában, amiből Tschermak szerint arra következtethetünk, hogy a víz megkötésében már itt változás állott be. Tekintettel azonban arra, hogy a kísérlet csupán előzetes tájékoztatásul szolgált és pontosan állandó hőmérsékleten hajtottuk végre, messzebbmenő következtetéseket ebből nem akarok levonni. A fenti adatokból mégis világosan kiténik, hogy az eredeti gelben foglalt 94.37% nedvességből csak 0.97% jut arra a kémiaiilag kötött, kerekén 8 mol. vízre, amely a szerkezeti képletbe beleillik. A többi részben hidrátvíz lehet, amelyből 6 mol. 98—110 C°-on távozik el, 4—4.5 mol. pedig a hidrátvíznek alacsonyabb tenziójú fokozata, a többi pedig adszorpcziós víz és nedvesség. Ez tehát egyáltalán nem ellenkezik Doelter amaz állításával, hogy a víztartalmú szilikátok víztartalma *nagyrészt adszorpcziós víz és csak kis mennyiségük vesz részt a vegyület szerkezetében*. A 6. zeolittal végzett víztelenítő kísérlet pedig teljesen azonos eredményeket adott Tschermak kovasavhidrátjainak viselkedésével.

4. Singer F. az olvasztás útján készített mesterséges és a természetes kristályos zeolitek szerkezeti képletét Zulkowsky elmélete alapján egészen másként állapította meg, holott ezek viselkedése a nedves úton készült zeolitekével sok tekintetben megegyező.¹ Szerinte az analczim és chabasit kémiai szerkezete csak abban különbözik egymástól, hogy előbbiben a nátriumoxid a kovasavhoz, az utóbbiban az alumíniumhoz van kapcsolva; a kovasavat mindenütt metakovasavgyöknek minősíti, az alumínium viselkedését pedig a diaszpor ($\text{Al}_2\text{O}_2(\text{OH})_2$) képletéből származtatja. A két kristályos zeolit szerkezeti képletét a következőképpen tünteti föl:



Ezeket a szerkezeti képleteket a fent ismertetett, nedves úton készült zeolitek tapasztalati képleteire már azért sem alkalmazhatjuk, mert ezen az alapon nagyon nehéz az olyan mesterséges zeolitek szerkezeti képletét megalkotni, amelyekben 1 molekula alumíniumoxidra páratlan molekula szilíciumdioxid jut. Már pedig a fent ismertetett, nedves úton kapott zeolitek mind ilyenek. De ha még föltételeznők is azt, hogy

¹ Singer F. Über künstl. Zeolithe und ihren konstitutionellen Zusammenhang mit anderen Silicaten, 1910, Inaug.-Diss. Berlin. 9. 1.

olvasztással Zulkowsky-nak az üvegek és hidraulikus anyagok szerkezetére vonatkozó föltevési helyesek, nevezetesen az a föltevése, hogy a kovasav és timföld a tűzi úton készült olvadékokban két vegyértékű vegyületekként hatnak egymásra:¹ az erősen lúgos oldatok egymásra hatásakor ilyen föltevés még akkor sem indokolt. Ámde a Singer mesterséges zeolitjainak készítmódja és a kapott termékek chemiai viselkedése sem igazolja azt a föltevést, hogy a kapott zeolitekben a kovasav és timföld hasonlóképpen viselkedik, mint Zulkowsky kísérleti anyagában. Zulkowsky abból a tapasztalatból indult ki, hogy ha aluminium-oxidra, vagy ennek hidrátjára káliumkarbonát hat, akkor $\text{Al}_2\text{O}_2(\text{ONa})_2$, vagyis a diazpornak („piroaluminiumsav“-nak) nátriumsója keletkezik,² amit a reakció közben fölszabadult széndioxidból állapított meg. Singer azonban nem alkálikarbonáttal, hanem hidroxiddal, illetőleg alkáli-oxidokkal dolgozott. Zulkowsky kísérletei ilyen irányban ugyan nem terjeszkedtek ki; de maga Zulkowsky föltelezi, hogy maró alkaliák hatására a timföld teljes vegyértékeivel érvényesül és könnyen oldható $\text{Al}_2(\text{OK})_6$, illetőleg $\text{Al}_2(\text{ONa})_6$ képződhetik. Sőt későbbi közleményében³ Zulkowsky megállapította, hogy ha aluminiumoxidra magas hőmérsékleten fölös kalciumoxid hat, akkor $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CaO}$, vagyis a bauxit-nak ($\text{Al}_2\text{O}[\text{OH}]_4$) megfelelő alumínát keletkezik. Gmelin-Kraut „Handb. d. anorg. Chemie“ cz. munkájában⁴ pedig Herz⁵ szerint a frissen leválasztott aluminiumhidroxid mindenkor MAIO_2 alakjában oldódik fel; ha azonban az ammóniával leválasztott hidroxidet előbb megszáritjuk és azután oldjuk alkálihidráttal, akkor különféle összetételű alumínátokat kapunk, pl. szobahőmérsékleten M_3AlO_3 képletű vegyületet. — Deville azt tapasztalta,⁶ hogy nátriumhidroxid vizes oldatából, amely fölös aluminiumhidroxidot tartalmazott, a leszűrt oldat szárazanyaga 46·1% nátrium-oxidot és 53·9% aluminiumoxidot tartalmazott. ($3\text{Na}_2\text{O}$). Al_2O_3 -ra számítva, az elméleti érték 47·49% nátriumoxidnak és 52·51% aluminiumoxidnak felel meg. Ezek alapján föl kell tételeznünk, hogy a nedves úton készített zeolitek képződésekor is — de valószínűleg Singer kísérleti körülményei esetében is — nem a kétvegyértékű, hanem a 4 vagy 6 vegyértékű aluminiumoxid hatott.

Ámde még más jelenségek is ellentmondanak Singer szerkezeti képleteinek. Már fent kifejtettem, hogy a kaolinra jelenleg ismert szerkezeti képletek között legtöbb valószínűség a Zulkowsky képlete mellett szól. Singer zeolit-képleteiben az aluminium elhelyeződése a molekulában teljesen megegyezik Zulkowsky kaolinképletével, már pedig a kaolinban az aluminiumnak egészen másként kell a kovasavhoz kapcsolódnia, mint a savakkal oly könnyen bontható zeolitekben.

¹ Die chem. Industrie, 1899, 280—292. lap.

² u. o. 285. lap.

³ Die chem. Ind., 1901, 370. lap.

⁴ II, 2, 671. lap.

⁵ Z. f. anorg. Chem. 25, 155; C—B. 1900, II, 709. lap.

⁶ Ann. Chim. Phys. [3] 61, (1861) 333. lap; Compt. rend. 54, 324; J. B. 1862, 138. lap.

(Befejezése következik.)

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg.

E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki.

Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *bolli*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszky, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.

Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról. 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A viláfgorgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünemények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvényszéki chemia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyfoky, A szél iránya hazánkban. 18 rajz és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ösfoglalások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Ilosvay, A torjai bűdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Nagygág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányjai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnassági mérések 1892/4. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágocsy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A pétérvári hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegekőzti ábrával. 30—20 kor.

Petrovits, Homoki szőlők telepítése és mivelese. 12 rajzzal. 4—2 kor.

Primics, A Csetrás hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pót-címjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Oceánografia. 1 arcképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.

Róna, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázoló-lása 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

- Ruzitska, Az élelmiszerek kémiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.
- Scheiner, Népszerű asztrofizika. 210 képpel és 16 képmelléklettel. 28—21 kor.
- Scheitz, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy színkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
- Schmidt, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- Sigmond, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A., Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky, A zempléni szigetegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi, Cukrok, cukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
12. Pethő, A kagylókról és a gyöngyökről (42 rajzzal).
13. Keleti, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel)
14. Mihálkovic, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
30. Vámbéry, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
43. Schmidt, A kristályokról (11 rajzzal).
45. Hoitsy, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. Staub, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
50. Szabó, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. Kiss, A kémiai változásokról (7 ábrával).
52. Orley, Az álatok színéről (7 ábrával).
53. Gothard, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. Konkoly, Az építetek fizikai alkotásáról.
57. Kont, A levegő nyomá-áról (27 rajzzal).
58. Dollinger, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. Klug, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).

Természettudományi Közöny. Kapható az I—XLVII. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1903 évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Füzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.

Walther, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzky, Üstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.


Zemplén G., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.

Zemplén Gy., A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM

Mondanivalók.

1.  **A Magyar Kémiai Folyóirat** 22. évfolyamának 10. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, sziveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralekös aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megcímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként Buchböck Gusztáv „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című munkájának 15. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív az 1915. év december havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. **Lapunk** teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek a következők: az első évfolyamhoz Than „Qualitativ analysis“, a másodikhoz Lengyel „Quantitativ analysis“, a harmadikhoz Feilletter-Jahn „Törvénytudományi kémia“, a negyedikhez Nuricsán „Útmutatás a kémiai kísérletezésben“, a hetedik és nyolcadikhoz Wartha Vincze „Kémiai technológia. I. rész“, a kilencedik és tizedikhez Sigmond Elek „Mezőgazdasági che-

mia“, a tizedik és tizenegyedikhez Ruzitska Béla „Élelmiszerek vizsgálata“, a tizenkettedik és tizenharmadikhoz Kosutány Tamás „Mezőgazdasági kémiai technológia“, a tizenegyedik és tizenötödikhez Bartal Aurél „Szerves készítmények előállítása“, a tizenhatodikhoz Scheitz „A minőségi kémiai analízis módszerei“, a tizenhetedik és tizennyolcadikhoz Gsell János „A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analízisének módszerei“, a tizenkilencedikhez és huszadikhoz Zemplén Géza „Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk“. Ezek a mellékletek külön könyv alakjában is megszerezhetők a titkári hivatalban (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám). — Az ötödik és hatodik évfolyamhoz Winkler Lajos „Gyógyszerészi kémia“ című munkájának még hiányzó íveit szintén megküldjük t. előfizetőinknek.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat Halmai Gyula szakosztályi jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasábolosan írt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN

THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS

BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV

PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF

SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA

WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. NOVEMBER

XXII. ÉVFOLYAM. 11. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL

BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|---|-------|
| A chemiai talajvizsgáló módszerek tanulmányozása. Irta: 'Sigmund Elek | 161 |
| A sárga higanyoxid, mint savmérő alapanyag. Irta: Incze György | 173 |

SZAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|---|-----|
| A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 152. (rendes) ülése 1916. évi október hó 31-én | 176 |
|---|-----|

MELLÉKLET:

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőmódszerek“ című művének 16. íve.

T. munkatársainkhoz!

A szerkesztő-bizottság határozatából értesítjük t. munkatársainkat, hogy a chemia haladásáról beszámoló rövid szemlék közlését beszüntettük. Minthogy nincs terünk arra, hogy a chemia minden ágának haladását lehetőleg gyorsan és kimerítően ismertessük, egyes rövid szemlék időnként való közlésével a kívánt célt nem érhetjük el. E helyett a jövőben arra törekszünk, hogy a chemia egyes ágainak újabb haladásáról időnként összefoglaló ismertető közleményeket közölhessünk.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedőséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtják-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvasatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgozatot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitűzött előadás rend-

szerint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kívánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövideggyel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT
 HAVI SZAKLAP
 A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. NOVEMBER

11. FÜZET.

A kémiai talajvizsgálati módszerek tanulmányozása.

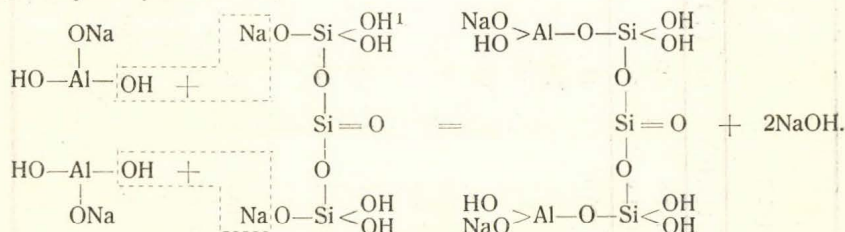
(III. közlemény.)

Irta: 'Sigmund Elek.

(Vége.)

Továbbá Gans azt tapasztalta, hogy az analczimban a fent leirt módok egyikével sem sikerült a nátriumot helyettesíteni, holott a chabasit esetében ez igen könnyű, ami világosan bizonyítja azt hogy a chabasitban, valószínűleg az aluminiomhoz kapcsolva van kicserélhető hidroxid, az analczimban ellenben nincs. Singer fenti két képlete értelmében ez az ellentét egyáltalában nem domborodik ki.

Ha a fenti szerkezeti képleteket a nedves úton készült zeolitekre elfogadjuk, akkor pl. a legegyszerűbbnek keletkezését a következő egyenlettel fejezhetjük ki:



Ezek a szerkezeti képletek ugyan egyelőre önkényesek, de Tschermak és tanítványainak tapasztalataival könnyen összeegyeztethetők. Az egyenletből kiténik az is, hogy a reakció végbemenetelekor nátriumhidroxid szabadul fel. Erről már előbb említettem, hogy tapasztalati adataimmal megegyezik. Ennek közelebbi bizonyítására szolgálhat a 8. sz. kísérlet, melyben nemcsak a kezdeti állapotot és végterméket, hanem az összes közbeeső termékeket is megvizsgáltam.

Alapelvben ez a kísérlet is hasonlított a többihez. Ez esetben a karbonátok zavaró hatásának kiküszöbölése céljából a kísérlethez használt oldatokat széndioxidtól mentes normál nátriumhidroxiddal készítettem Küster eljárása értelmében és a kísérlet további folyamán is gondoskodtam arról, hogy a lúgos oldatok lehetőleg semmi széndioxidot ne

¹ Ez Tschermak leucitsavjával ($\text{Si}_2\text{O}_6\text{H}_4$) azonos polikovasavsónak felelne meg. Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1903, Abt. I. 112, 355. I. v. ö. Döelter u. o. II., 238. I.

2. Táblázat.

| | SiO ₂ | | Al ₂ O ₃ | | Na ₂ O | | CaO | |
|---|------------------|----------|--------------------------------|----------|-------------------|-----------|------------|-----------|
| | g | millimol | g | millimol | g | millimol | g | millimol |
| A-oldatban | 2·7112 | 44·96 | 0·0442 | 0·43 | 3·6787 | 59·33 | — | — |
| A-csapadékban | 0·0652 | 1·08 | 0·0308 | 0·30 | 0·0134 | 0·21 | — | — |
| 700 cm ³ 10/0-os NaCl-oldatban | — | — | — | — | — | — | — | — |
| B-oldatban | 0·8090 | 13·41 | 0·0020 | 0·02 | 4·0528 | 65·37 | — | — |
| B-csapadékban | 0·0233 | 0·38 | 0·059 | 0·16 | — | — | — | — |
| 500 cm ³ 10/0-os CaCl ₂ -oldatban | — | — | — | — | — | — | — | — |
| C-oldatban | 0·0042 | 0·07 | 0·0018 | 0·02 | 0·3796 | 6·12 | 1·9490 | 34·74 |
| D-oldatban | 0·0505 | 0·84 | 0·0250 | 0·25 | — | — | — | — |
| E-oldatban | 0·0146 | 0·24 | 0·0050 | 0·05 | — | — | — | — |
| F-oldatban | 0·0092 | 0·15 | 0·0038 | 0·04 | — | — | — | — |
| 8. számú zeolitban | 1·3634 | 22·61 | 0·6568 | 6·41 | 0·0255 | 0·41 | 0·3484 | 6·21 |
| Összegezés | 5·0506 | 83·74 | 0·7853 | 7·68 | 8·1500 | 131·44 | 2·2974 | 40·95 |
| Eredeti oldatkeverékben | 4·5423 | 75·20 | 0·7690 | 7·52 | 5·4313 | 87·86 | — | — |
| Különbség | (+) 0·5077 | (+) 8·54 | (+) 0·0163 | (+) 0·16 | (+) 2·7187 | (+) 43·58 | (+) 2·2974 | (+) 40·95 |
| 700 cm ³ 10/0-os NaCl-oldatban | — | — | — | — | 3·7119 | 59·87 | — | — |
| 500 cm ³ 10/0-os CaCl ₂ -oldatban | — | — | — | — | — | — | 2·5265 | 45·03 |
| Meg nem határozott hiány | — | — | — | — | (-) 0·9932 | (-) 16·29 | (-) 0·2291 | (-) 4·08 |

vehessenek föl. A kísérlethez 100 cm^3 alumínát- és $75\cdot73\text{ cm}^3$ szilikát-oldatot használtam, amely utóbbit bürettából mértem le. Az alumínát-oldat leméréséhez laboratóriumban ellenőrzött pontos pipettát használtam. A lemért oldatokat, mielőtt fölforttak, összeöntöttem és továbbiakban a már leírt módon jártam el. A csapadékról leszűrt anyaoldatot (A-oldat) kihülés után 250 cm^3 -re hígítottam, a kihülés közben kivált csapadékot — összesen $0\cdot1383\text{ g}$ -ot — forró vízzel kimostam és úgy ezt, mint az oldatot megelemeztük. Az anyaoldat leszívása után 100 cm^3 forró 1% -os konyhasóoldattal a szívótölcséren összegyűjtött csapadékot annyira kimostam, hogy lakmuspapirossal a lecsepegő oldat már csak gyengén lúgos reakciót mutatott. Ezt a konyhasót tartalmazó mosófolyadékot (B-oldat) kihülés után 1000 cm^3 -re hígítottam és ez esetben is a kivált csapadékot — összesen $0\cdot0490\text{ g}$ -ot — megelemeztük. Végre a szívótölcséren összegyűjtött csapadékot 500 cm^3 forró 1% -os kalciumkloridoldattal mostam ki. A leszívott oldat reakciója úgy lakmuspapirossal, mint fenóftalein-oldattal közömbösnek bizonyult. Az oldatot (C-oldat) kihülés után 1000 cm^3 -re hígítva, szintén megelemeztük. Az utólag kivált csapadék összes mennyisége $0\cdot0008\text{ g}$ volt, ezért közelebbi összetételét nem vizsgáltuk. A szívótölcséren maradt, még eredeti nedvességű csapadékot kb. 300 cm^3 20% -os kalciumkloridoldattal jól záró üvegpalaczkban 3 napig laboratóriumi hőmérsékleten tartottam és ismételten felrázogattam. Ennek elteltével az üvegpalaczk tartalmát szívótölcséren átszűrtem. A leszűrt oldatot kihülés után 500 cm^3 -re hígítottam és az oldat (D-oldat) 100 cm^3 -ében a szilíciumdioxid és alumíniumoxid mennyiségét meghatároztuk. A kalciumoxid mennyisége oly nagy volt, hogy az elemzéstől pontos eredményt nem vártam és ezért ezt a vizsgálatot mellőztük. A szűrőn maradt csapadékot még 100 cm^3 forró 20% -os kalciumkloriddal utána mostuk és a leszűrt oldatot (E-oldat) kihülés után 500 cm^3 -re hígítva, ennek 400 cm^3 -ében ismét csak a szilíciumdioxid és alumíniumoxid mennyiségét határoztuk meg. Ezután forró vízzel addig mostuk a szűrőn maradt csapadékot, míg a lecsepegő folyadék klór-reakciót többé nem adott. A leszűrt oldatot (F-oldat) kihülés után 500 cm^3 -re hígítva, hasonlóképpen dolgoztuk föl, mint az előbbieket.

A szűrőn maradt készítményt vízzel platinacsészébe mostuk és vízfürdőn bepárologatva, 98 C^0 -os szárítóban állandó súlyig szárítottuk. A kapott termék mennyisége ilyen állapotban $2\cdot8031\text{ g}$ volt. Ezt használtuk föl a kémiai vizsgálatra, melynek eredményeit molekulárisan számítva, már az 1. táblázatban a 8. sz. zeolit rovatában ismertettem.

A készítés folyamán kapott oldatok és csapadékok kémiai összetételét a kiinduló ponttól kezdődőleg a 2. táblázatban foglaltam össze.

E táblázatból mindenekelőtt kitűnik, hogy a szilíciumdioxid mérlegében olyan többlet állott elő, melyet másként nem magyarázhatunk, mint úgy, hogy a forró lúgos oldatoknak az üvegedényekkel érintkezése folytán az oldatok eredeti kavasvartartalma az üveg anyagától szaporodott. Az alumíniumoxid esetében kapott különbség oly csekély, hogy a kísérleti hibáknak tulajdonítható. A nátriumoxid meg nem határozott hiányának aránylag nagy mennyiségéből arra következtethetünk, hogy az 1% -os kalciumkloridoldattal történt mosás után a szűrőn maradt szilikát még sok nátriumoxidot tartalmazott a szilikáthoz kémiailag

lekötött alakban és konyhasó alakjában. Viszont az aránylag csekély hiány, mely a C-oldat leszívása után az alkalmazott 1%-os kalciumkloridoldat kalciumoxid-értékében mutatkozott, arra enged következtetni, hogy a kísérletben eredetileg képződött nátriumvegyület az 1%-os kalciumkloridoldatból aránylag gyorsan tekintélyes mennyiségű kalciumiont kötött le és egyidejűleg egyenértékű nátriumion szabadult föl.

Abból a körülményből, hogy a C-oldatban a szilíciumdioxid mennyisége a B-oldatéhoz képest annyira leapadt, azt következtetem, hogy a forró 1%-os konyhasóoldat leszívása után a szűrőn marad szilikát már igen kevés oldható kovasavat (vagy nátriumszilikátot) tartalmazott. Azt a körülményt, hogy a D-, E- és F-oldatban a szilíciumdioxid mennyisége növekedett, úgy vélem magyarázhatni, hogy a nagyon tömény 20%-os kalciumkloridoldat átszűrése és kimosása közben kis mennyiségű kolloid csapadék a szűrőn átcsúszott, anélkül, hogy koagulum alakjában észrevehetők volna. Ezt a föltevést megerősíteni látszik a szilíciumdioxid és alumíniumoxid-molekulák aránya a D- és F-oldatban, mely a kapott termék összetételét közelíti meg. Az E-oldat ugyan ettől eltér, de tekintve az alumíniumoxid abszolút mennyiségének csekélységét, lényeges különbségnek nem minősíthető. Az alumíniumoxidot illetőleg azt látjuk, hogy ennek zöme mindjárt a kísérlet elején kicsapódott és ami az A- és B-oldat leszűrésekor látszólag oldatban volt, annak zöme állás közben csapadék alakjában tömörült. Ha az A-csapadékban a szilíciumdioxid- és alumíniumoxid-molekulák arányát kiszámítjuk, 3:6:1 arányt kapunk, ami a kapott 8. sz. zeolit összetételének körülbelül megfelel, holott az A-oldatban ez az arány kb. 100:1-nek felelt meg. A B-csapadékban ez az arány már inkább a 2:1 arányt közelíti meg, tekintve azonban e csapadék csekély mennyiségéből eredhető kísérleti hibákat, nincs kizárva, hogy ez a csapadék is azonos az A-csapadékkal, illetőleg a 8. sz. készítménnyel. Tekintve, hogy ultramikroszkópos vizsgálattal megállapítottam, hogy az A- és B-oldatok eredeti friss állapotukban elég gazdagok voltak álló és mozgó diszperzoidokban, föltelelezhetjük, hogy a kihülés közben tömörült csapadék már finom eloszlásban mint heterogén rendszer kialakult és valószínűleg a 8. sz. készítménynek a szűrőregegen átmosott finomabb részecskéiből származott. *Ez határozottan azt bizonyítja, hogy a 8. sz. készítmény határozott összetételű termék, mely még az esetben is, ha gel-keverék, vagy gel- és kristályos anyag keveréke, egész tömegében chemiailag egynemű anyag.*

Az A- és B-oldatokban az alumíniumoxid mennyisége a szilíciumdioxidé mellett oly csekély, hogy ezeket az oldatokat csaknem tiszta kovasav-oldatoknak minősíthetjük. Az a körülmény, hogy a B-oldatban még számottevő mennyiségű kovasavat találtunk, megengedi annak lehetőségét is, hogy a reá következő kalciumkloridoldattal való hatás közben, *ha sok volt a kovasavas-nátrium, bázisképződés folytán több-kevesebb kalciumszilikát képződhessék és a kész terméket megfertőzze. Úgy látszik, ez a magyarázata annak, hogy a 7. és 9. sz. kísérletben a kalciumoxid több volt az elméleti értékénél.*

E kísérleti adatokból azonban világosan kitűnik az is, hogy a reakció lefolyása közben nátriumhidroxid szabadul föl.

| | SiO ₂ : | Al ₂ O ₃ : | SiO ₂ + Al ₂ O ₃ millimol : |
|--|--------------------|----------------------------------|--|
| Az eredeti oldatkeverékben 100 millimol nátriumoxidra jutott: | 85·59 | 8·56 | 94·1 |
| Az eredeti csapadékról leszűrt A-oldatban 100 millimol nátriumoxidra jutott: | 75·18 | 0·72 | 76·50 |
| A különbség tehát volt: | 9·81 | 7·84 | 17·6 millimol ; |

vagyis az A-oldatban összesen 11·6 millimollal kevesebb savgyök jutott 100 millimol nátriumoxidra, mint az eredeti keverék-oldatban. Ez már magában is azt bizonyítja, hogy a reakció lefolyása közben nátriumhidroxid szabadult föl. Hasonló számítások alapján a többi kísérletben is meggyőződhetünk arról, hogy a reakció mindig a lúgosság növekedésével kapcsolatos.

A 8. sz. kísérletben azonban a *titrálás eredményei* is ezt bizonyították. Úgy az eredeti, mint a kísérlet folyamán keletkezett oldatokat, fenoltalein-indikátort használva, megtitráltuk.

| | |
|--|-----------------------|
| 100 cm ³ aluminát-oldat közömbösítésére | 99·08 cm ³ |
| 100 „ szilikát-oldat „ „ | 66·96 „ |

n. kénsavat használtunk el. Minthogy a kísérlethez 100 cm³ aluminát- és 75·73 cm³ szilikátoldatot használtunk, az összekevert eredeti oldat, összesen

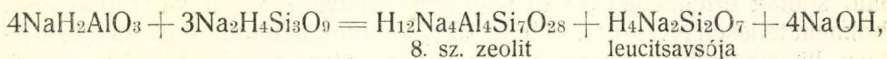
| | |
|---|------------------------|
| 100 cm ³ aluminátoldat | 99·08 cm ³ |
| 75·73 „ szilikátoldat | 50·70 „ |
| összesen | 149·78 cm ³ |

n. kénsavnak megfelelő lúgosságú volt. A reakció befejeztével megmaradt lúgos oldat az A- és B-oldatban összegeződött, mert a C-oldat már nem adott lúgos reakciót.

| | |
|--|------------------------|
| 250 cm ³ A-oldat közömbösítésére... | 97·65 cm ³ |
| 1000 „ B- „ „ „ | 64·40 „ |
| összesen | 162·05 cm ³ |

n. kénsavra volt szükség. Ebből levonva az eredeti oldatok összes lúgosságát, a különbség 12·27 cm³ n. lúgnak felelt meg, ami 6·13 millimol. nátriumoxiddal egyenértékű. *Így tehát a közvetlen tapasztalati adatok is megerősítik azt a föltevésemet, hogy a reakció folyamán nátriumhidroxid szabadult föl.*

Ha az elmondottak értelmében föltételezzük, hogy a 8. kísérletben a reakció a következő chemiai egyenlet értelmében ment végbe:



akkor a kész termékben kovasavra számítva, 7 szilíciumdioxidra 2 nátriumoxidmillimol szabadult föl. A 2. táblázat értelmében a 8. sz. zeolit egész tömegében 22·61 millimol. szilíciumdioxidot tartalmazott, következésképpen a fenti arány értelmében ennek 6·46 millimol. nátriumoxid föl-szabadítása felelne meg, ami a titrálással talált 6·13 millimolekulával elég jól megegyezik. Az A- és B-csapadékban talált szilíciumdioxidot szándékosan nem számítottam, mert ezek a gelszapadékok a szűréskor még nem tömörültek és így az oldat titrálásakor a reakcióban szintén részt vettek. Tekintve a kísérletezés valószínű hibaforrásainak aránylagos nagyságát, a fenti megegyezés a titrálás eredménye és a reakció egyen-

lete között annyira föltűnő, hogy megerősítette azt a föltevésemet, hogy a reakcióban valóban a nátriumaluminát és nátriumpoliszilikát hatottak a fönti képletek értelmében és hogy a mesterséges zeolitek szerkezetére fölállított képleteim legalább is valószínűek és az eddigi ellenkező szerkezeti képleteknél megfelelőbbek.

Kétségtelen, hogy ezt a valószínű föltevésemet azzal bizonyíthatnám be egész határozottsággal, ha sikerülne Tschermak eljárásával a kapott zeolitekből olyan kovasavgyököket előállítani, a melyek a fönt megállapított tapasztalati és szerkezeti képleteknek valóban meg is felelnek. Hasonlóképpen, ha sikerülne kimutatnom, hogy az eredeti oldatokban és az A-oldatban a chemiai reakcióban föltételezett polikovasavak tényleg előfordulnak. Ez lesz további kutatásaim föladata.

Mielőtt azonban ezt tehetném, meg kellett győződnöm arról, hogy a kapott termékek mennyire egynemű chemiai vegyületek. Ezt a föladatot kétféle módon óhajtottam megoldani. Az egyik chemiai, a másik fizikai vizsgálatokkal történt.

Ezeknek a zeoliteknek Gans vizsgálatai értelmében egyik legjellemzőbb chemiai sajátosságuk, hogy bázisaikat közömbös sóoldatok egyenértékű bázisaival gyorsan és csaknem tökéletesen kicserélik, ha arról gondoskodunk, hogy a helyettesítendő fémalkotórész töménysége elég nagy arra, hogy a reakciót lehetőleg tökéletesen befejezze. Minthogy az eddigi tapasztalatokból arra következtethetünk, hogy a báziskicserélődés jelensége teljesen megfordítható chemiai reakció, ezért kísérleteimet úgy végeztem, hogy a ható bázisalkotórész töménysége nagy és az egész kísérlet folyamán lehetőleg állandó maradjon. Ezt úgy értem el, hogy a sóoldatot megszabott sebességgel (az előbbi közleményemben már ismertetett módon) állandóan addig szűrtem át a zeoliten, míg mérhető mennyiségű kalciumoxid szabadult föl.¹ Mindössze a kísérlethez használt készüléket változtattam meg kényelmesebb módon. Ennek leírását azonban itt mellőzöm, mert akadémiai értekezésemben már leírtam. A kísérleti adatok közelebbi ismertetését illetőleg is erre a közleményemre utalok. A 3. táblázatba (l. 167. oldalt) csak az ezekből kiszámított viszonylagos értékszámokat foglaltam össze.

Ezek az értékszámok azt fejezik ki, hogy a kísérletekhez lemért zeolit összes kalciumoxidtartalmából a kísérlet különböző időszakáig hány % cserélődött ki.

Itt elsősorban megállapíthatjuk, hogy az 1. és 2. rovatban található adatok értelmében 3 nap alatt a 6., illetve 7. zeolit kalciumoxidját csaknem teljesen elveszítette a ható 10%-os ammóniumnitrát gyors átszűrődése következtében. Minél kisebb volt az átszűrődés sebessége, annál lassabban haladt előre a kicserélődés, úgy, hogy a 7. sz. zeolittal végzett 4. kísérletben még 8 nap elteltével sem fejeződött be. A 6. sz. zeolit kísérletében a kicserélődés aránylag lassúbb volt, mert a lemért zeolit jóval több kalciumoxidot tartalmazott, mint a hasonló sebességgel végzett 1. kísérlet a 7. sz. zeolit esetében. *Mindkét esetben a reakció igen gyorsan és csaknem tökéletesen végbement.* A reakció megfordítható lévén, tökéletes befejeződését csak a végtelenben képzelhetjük.

Ha a 3. táblázat viszonyszámait derékszögű koordináta-rendszerbe

¹ l. II. közleményemet a M. Ch. Folyóirat XX. és XXI. évfolyamaiban.

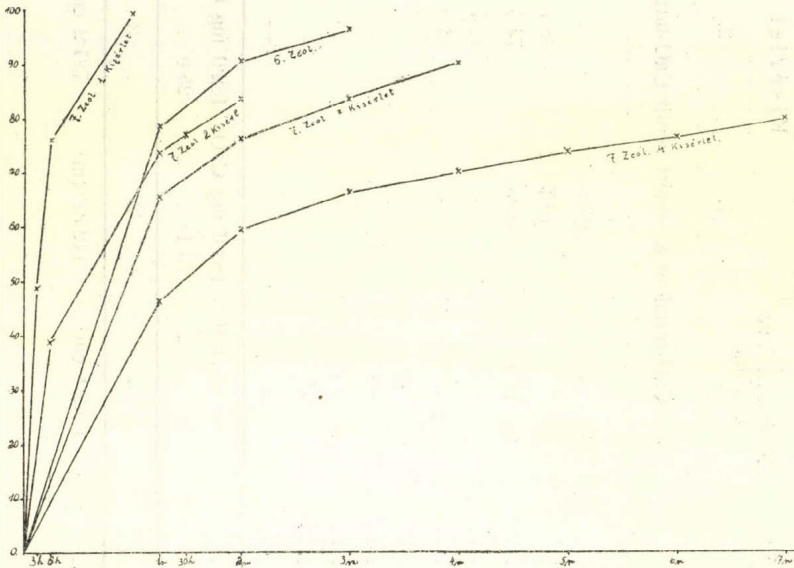
3. táblázat.

| | Kísérlet a 6. sz. zeolittal | Kísérlet a 7. sz. zeolittal | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 1. | 2. | 3. | 4. |
| CaO-tartalom a lemert zeolit CaO-tartalmának százalékáiban kifejezve | | | | | |
| 3 óra alatt átszűrt oldatban | — | 48·9 | — | — | — |
| 6 " " " " | — | 76·7 | 38·7 | — | — |
| 24 " " " " | 78·5 | 99·3 | 74·5 | 65·9 | 46·5 |
| 30 " " " " | — | — | 77·7 | — | — |
| 2 nap " " " " | 91·0 | — | 84·0 | 76·5 | 60·2 |
| 3 " " " " | 97·3 | — | — | 84·0 | 66·8 |
| 4 " " " " | — | — | — | 91·0 | 70·9 |
| 5 " " " " | — | — | — | — | 74·5 |
| 6 " " " " | — | — | — | — | 77·1 |
| 7 " " " " | — | — | — | — | 80·3 |
| Kísérlethez lemert zeolit tartalmazott | 239·5 mg CaO | 182·0 mg CaO | 182·0 mg CaO | 182·0 mg CaO | 182·0 mg CaO |
| Kísérlet végén a zeolit tartalmazott | 2·6 " " | 3·1 " " | 25·0 " " | 13·4 " " | 15·4 " " |
| Kísérlet tartama napokban | 3 | 3 | 3 | 7 | 8 |
| Naponként átlagosan átszűrt oldat | 1362·1 cm ³ | 1425·1 cm ³ | 721·2 cm ³ | 312·0 cm ³ | 167·6 cm ³ |

úgy rajzoljuk föl, hogy a függőleges abszcissára a táblázat viszonzyszámait, a vízszintes ordinátára az átszűrődés megfelelő időtartamát mérjük le és a keresztező pontokat egyenes vonalakkal kötjük össze (l. a diagrammot): azt tapasztaljuk, hogy minél lassúbb volt a reakció, annál jobban közeledik a kapott diagramm-vonal a parabola görbéjéhez és hogy a görbe egyik pontján sem találunk olyan határozott törőpontot, amelyből azt lehetne megállapítanunk, hogy a zeolitban foglalt kalciumoxid egész tömegében nem egyenlő kémiai viselkedésű.

Az említett szabályszerűség a 7. sz. zeolit 4. kísérleti görbéjén igazolódik be a legvilágosabban, mert ebben az esetben volt leglassúbb a reakció; ha tehát különbségek volnának a kalcium kötésében, akkor annak itt kellett volna legélesebben kidomborodnia.

Tekintve, hogy már előző közleményemben más úton beigazoltam, hogy a báziskicserélődés az 1—5. sz. zeolitek esetében egyformán megy



végbe és hogy a 3. sz. zeolittal végzett folytonos báziskicserélő kísérlet értelmében a kalciumoxid ebből is csaknem tökéletesen fölszabadult, miként ezt most a 6. és 7. sz. zeoliton is megállapítottam; végre pedig, minthogy a 8. és 9. sz. zeolit a 4. és 5. számúval, a 10. a 3. számúval összetételben megegyezik: jogosan állíthatom, hogy a báziskicserélődés szempontjából az eddig előállított tíz zeolit teljesen hasonlóan viselkedik. A bázis megkötése tehát valószínűleg valamennyiben azonos, amit különben a fenti szerkezeti képletek is föltételeznek. Így ezzel megint egy bizonyítékkal több erősíti meg a fönti szerkezeti képletek helyességét. De valószínűnek látszik ebből az a föltevés is, hogy a kapott termékek, csekély fertőzéstől eltekintve, *chemiailag egyenmű, vagy legalább is hasonló természetű vegyületekből állanak.*

A fizikai vizsgálati mód a készítmények ásványtani-mikroszkópos vizsgálatán alapult. E vizsgálatokat Schafarzik Ferencz műegyetemi tanár volt szíves megejteni, miért is neki e helyen is hálás köszö-

netet mondok. A vizsgálat eredményeit a már említett akadémiai értekezésemben részletesen ismertettem. Itt csak arra szorítokozom, hogy kiemeljem, hogy *fizikai szempontból egyik készítmény sem bizonyult egynemű anyagnak*. Valamennyinek főtömegét ugyan egynemű, szilánkosan és kagylósan törő (izotrop), amorf anyag alkotta, amely organikus festőanyagokkal (methilénkék és alizarin) festve, a gelek lyikacsos szerkezetét árulta el.

Ebben a gelszerű kolloid anyagban beágyazva azonban legalább két-féle kristályos képződményt sikerült megállapítani, amelyek a különböző készítményekben nagyon különböző mértékben fordultak elő, de egyik esetben sem hiányoztak. E vizsgálatokból tehát kiderült, hogy a készítmények fizikai szempontból nem bizonyultak homogén anyagoknak, ami azonban *nem bizonyítja egyszersmind, hogy az amorf alapanyag és a benne képződött kristályok kémiai szerkezete nem lehet azonos*. Az a régi felfogás, melyet Graham hangoztatott, hogy t. i. a kolloid állapot az anyagok külön világának sajátos fizikai állapota, ma már, amint az újabb kolloid-kémiai tanulmányokból következik, nem állja meg a helyét. E tekintetben elég, ha Weimarn tapasztalataira utalok, akinek sikerült bebizonyítania, hogy a kolloid állapot *minden anyagnak általános tulajdonsága* és 1905—1910 között mintegy 200 kristályos anyagot sikerült kolloid állapotba vinni.¹ Ugyanezt az álláspontot foglalja el Pöschl, aki „Einführung in die Kolloidchemie“ cz. munkájában² többek között azt mondja, hogy *föltételezhetjük, hogy idővel sikerülni fog valamennyi anyagot kristályos, illetőleg kolloid állapotban előállítani, úgy, hogy a kristályos, illetőleg kolloid állapotot csupán az anyag különböző fizikai állapotának minősíthetjük*.

Ezeket az újabb kolloid-kémiai tapasztalatokat mérlegelve, tehát nem jogosulatlan az a föltevés, hogy a vizsgált készítményekben a kristályos és amorf anyagok kémiai szerkezete ugyanaz lehet, annak ellenére, hogy a fizikai állapot különböző. Azokat az érveket, amelyekből arra következtethetünk, hogy a készítmények egynemű kémiai összetételűek, már az előzőkben eléggé megvilágítottam. Ennek végérvényes bizonyítása akkor vezetne sikerre, ha sikerülne valami módon a kolloid állapotú anyagot a kristályostól elkülöníteni és mindeniket külön-külön tanulmányozni. Ez jövő tanulmányainknak egyik további feladata lesz.

Itt még csak azt akarom megemlíteni, hogy az organikus festékekkel végzett kísérleteimből az is kitűnt, hogy az amorf alapanyag sem tiszta alumíniumhidroxid-, sem kovasavgelt nem tartalmazott oly mennyiségben, hogy ezeket a festett készítmények mikroszkopos vizsgálata alapján fölismerhettem volna. Ismeretes, hogy a kovasavhidrátot ú. n. *bázikus* festékekkel, mint pl. metilénkékekkel igen jól megfesthetjük, holott az alumíniumhidroxidot nem. Megkíséréltem az utóbbit *savanyú természetű festékekkel*, t. i. alkoholban oldott alizarinnal megfesteni. Ez igen jól sikerült és egyszersmind arról is meggyőződtem, hogy a kovasavhidrátgelt az alizarin nem festette meg. Ha most a zeoliteket festettem meg, azt tapasztaltam, hogy *azok egész tömegükben mindkét festéket megkötik*, ha pedig előbb alizarinnal, majd a fölösleg kimosása után

¹ Dr. Weimarn P. P.: Grundzüge d. Dispersoidchemie, 1911, Dresden.

² I. h., 26. lap.

metilénkéssel festettem és vízzel addig mostam, míg ez már közelítőleg szintelennek látszott, akkor a festett szilánkok *homogén ibolyás színűek voltak*, amely szín annál inkább közeledett a metilénkék színéhez, minél több kovasavat tartalmazott a készítmény és ellenkezőleg, annál vörösebb árnyalatú volt, minél több alumíniumoxid volt a molekulában. Igaz ugyan, hogy elképzelhető a gelnek olyan egynemű keveréke, amely együtt kicsapódva, hasonló egynemű színárnyalatokat árulhat el; ámde a már eddig ismertett tapasztalataimból a végbemenő reakcióknak kémiai természete kétségen felül áll, úgy, hogy e vizsgálatok csak azt czélozták, hogy az alumoszilikátokkal esetlegesen együtt kicsapódott kovasav-, illetőleg alumíniumhidroxid-gelt meg lehessen állapítani. Ezt azonban egyik készítményemben sem sikerült megállapítanom; ha tehát mégis egyes esetekben valószínűnek látszik ezek fertőzvényként való kicsapódása, elosztásuk olyan egynemű lehet a kolloid alapanyagban, hogy ily módon nem ismerhetjük föl.

Ha ezek után eddigi tapasztalataimat összefoglalom, az a meggyőződés erősödött meg bennem, hogy ezek a nedves úton G a n s alapelvei értelmében készült zeolitek *nem szilíciumdioxid- és alumíniumoxid-gelkeverékek*, miként ezt S t r e m m e föltételezi, hanem *határozott kémiai vegyületek, még pedig víztartalmú alumoszilikátok*, amelyek bizonyos természetes zeolitekhez hasonlóan viselkednek, képződésük körülményei azonban a kolloid kicsapódásnak kedveznek és ezért aránylag csak kevés kristályos vegyület képződik.

E vizsgálatok talajismereti jelentőségét nagy mértékben növelik ezeknek a mesterséges zeoliteknek sajátos *fizikai tulajdonságai*. Már G a n s megfigyelte,¹ hogy ezek a *kolloid nátriumzeolitek nyálkásan szétfolyó, a vizet nehezen átbocsátó gelek, míg a kalciumzeolitek szemcsés szerkezetű és jól szűrő anyagok*. Ezt a fenti készítmények előállítása közben magam is minden esetben tapasztaltam. *A kolloid nátriumzeolitek említett sajátosága feltűnően egyezik a kötött sziktalajok jól ismert kedvezőtlen tulajdonságaival*. Ezek ugyanis átnedvesedve, szintén *szétfolynak és a vizet nem eresztik át*. E hasonlatosság alapján és a sziktalajok kémiai összetételéből már előre föltételeztem, hogy a sziktalajokban az ilyen nátriumzeolitek döntő szerepet játszhatnak a talaj vizet átteresztő képessége és szétfolyása szempontjából.² Erről most közvetlen kísérleti tapasztalatokkal meg is győződtem. Meghatároztam ugyanis, hogy 10%-os ammóniumnitrátoldattal minő bázisok szabadulnak föl a szikes és nem szikes talajokból. E kísérleteket úgy végeztem, hogy 50—50 g légszáraz talajt 800 cm³ 10%-os ammóniumnitrátoldattal 24 óráig rázókészülékben kevertem, majd 1 napi ülepedés után a leszűrt oldatban a kalciumoxid, magnéziumoxid, nátriumoxid és káliumoxid mennyiségét meghatároztuk. Az így kapott eredményeket a 4. táblázatban foglaltam össze.

Különösen érdekes e táblázatban a kalciumoxid-, illetőleg nátriumoxid-millimolszázalékok recziprok viselkedése. Mindjárt első tekintetre föltűnő, hogy amily mértékben a kalciumoxid viszonylagos mennyisége szaporodik, olyan mértékben csökken a nátriumoxidé. A magnézium-

¹ Jahrb. d. kg. preuss. geol. Landesanstalt, 1905, XXVI, 210. lap.

² S i g m o n d: Über die Charakterisierung d. Bodens auf Grund des salzsäuren Bodenauszuges und des Basenaustauschvermögens. Int. Mitt. f. Bodenkunde 1915, V, 184—186. lap.

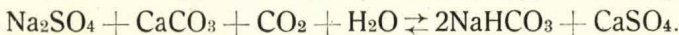
oxid, illetőleg káliumoxid tekintetében ilyen szabályszerűséget nem észlelhetünk. Ha feltételezzük, hogy az ammóniumnitráttal fölszabadított bázisok főtömege a megfelelő amorf zeolitekből származik, akkor megállapíthatjuk, hogy a *szétfolyó, rosszul szűrő, vizet át nem eresztő szikes*

4. táblázat.

| | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O | Össze- sen | |
|------------------------------|--------------------------------|-------|------------------|-------------------|---------------|---------------------------------------|
| | 100 g talajban talált millimol | | | | | |
| Hortobágyi 1. sz. talaj ... | 2·60 | 1·34 | 0·94 | 9·62 | 14·50 | } szikes, rosszul szűrő talajok |
| Békéscsabai 5. sz. talaj ... | 8·32 | 3·86 | 0·14 | 7·30 | 19·62 | |
| Mezőhegyesi szikes talaj ... | 17·65 | 2·54 | 0·55 | 4·68 | 25·42 | |
| Békéscsabai 1. sz. talaj ... | 13·58 | 5·18 | 0·44 | — | 19·20 | } nem szikes, jól szűrő talajok |
| " " 2. sz. talaj ... | 11·22 | 2·32 | 0·50 | — | 14·04 | |
| " " 11. sz. talaj ... | 11·94 | 4·16 | 0·72 | 0·16 | 16·98 | |
| Keszthelyi 1. sz. talaj ... | 15·958 | 1·753 | 0·332 | 0·194 | 18·237 | |
| " 22. sz. talaj ... | 15·182 | 1·820 | 0·414 | 0·124 | 17·540 | |
| | millimol százalékokban | | | | | |
| Hortobágyi 1. sz. talaj ... | 17·93 | 9·24 | 6·48 | 66·35 | 100 | } szikes, rosszul szűrő talajok |
| Békéscsabai 5. sz. talaj ... | 42·41 | 19·67 | 0·71 | 37·21 | 100 | |
| Mezőhegyesi szikes talaj ... | 69·43 | 10·00 | 2·16 | 18·41 | 100 | |
| Békéscsabai 1. sz. talaj ... | 70·73 | 26·98 | 2·29 | — | 100 | } nem szikes, jól szűrő talajok |
| " " 2. sz. talaj ... | 79·92 | 16·52 | 3·56 | — | 100 | |
| " " 11. sz. talaj ... | 70·32 | 24·50 | 4·24 | 0·94 | 100 | |
| Keszthelyi 1. sz. talaj ... | 87·56 | 9·61 | 1·82 | 1·01 | 100 | |
| " 22. sz. talaj ... | 86·55 | 10·38 | 2·36 | 0·41 | 100 | |

talajokban a zeolitek tekintélyes része nátriumzeolit; a jól szűrő, vizet átteresztő, nem szikes, de hasonló finomságú kötött talajokban pedig a nátriumzeolitek csaknem tökéletesen hiányzanak és helyettük a kalciumzeolitek vannak túlsúlyban. Ismerve már most e kétféle amorf zeolit fizikai sajátosságait, ezt a jelenséget egyszerű megmagyarázni.

A talaj képződésekor az ásványok elmállása következtében keletkező nátriumsók rendszeren gyorsan és híg oldatok alakjában kilúgozódnak. A kötött sziktalajokban a nátriumsók kilúgozását az altalajréteg rossz szűrőképessége megakadályozta. Ezért ezek a talajban felszaporodtak és a talaj kiszáradása közben a felső talajrétegbe szívódtak, ahol igen tömény oldatokká sűrűsödtek. Meg volt tehát adva az alkalom arra, hogy tömény nátriumsóoldatok hatására nátriumzeolitek keletkezzenek. Ezek a nátriumzeolitek azután a felső talajrétegek szűrőképességét is megromtották, úgy, hogy a már kialakult szik felső rétege a vizet szintén nem eresztí át. A nátriumzeolitek rossz hatását még a szóda képződése is növelte. Hilgard elmélete értelmében a szóda a talajban nátriumkloridból, vagy nátriumsulfátból képződik kalciumkarbonát és széndioxid hatására.¹ Utóbbi átalakulást a következő egyenlet világítja meg:



¹ Bővebben l. Hilgard, Soils, 449. lap.

Ez megfordítható reakció, amely a jobb oldal irányában megy végbe akkor, ha az oldatban fölös kalcziumbikarbonát képződik. Ilyen eset fordult elő akkor, midőn a sókkal itatott talaj víz alatt állott, mint mocsár, vagy láp. A reakció azután megfordul, mielőtt a talaj átszellőződik és a kalcziumszulfát töménysége a talajoldatban túlsúlyra jut. Ennek tulajdonítja Hilgard a gipsz javító hatását. Ebből kifolyólag eddig magam is abban a nézetben voltam, hogy a gipsznek csak olyan sziktalajon lehet javító hatása, mely szódát tartalmaz.¹

Amde a gyakorlati gazdák a gipszezésnek talajjavító hatását ott is tapasztalták, ahol a szóda egyáltalán nem volt kimutatható. Ezt a jelenséget eddigi ismereteink alapján nem tudtuk kellőképpen magyarázni. Most azonban, ismerve a nátriumzeolitek fizikai sajátosságait és azt a tulajdonságukat, hogy kalcziumsók hatására könnyen kalcziumzeolitekké alakíthatók, amelyek a talaj fizikai sajátosságait egyszerre megjavítják: mindezek a gyakorlati tapasztalatok egyszerre érthetőkké válnak. A történeti hűség kedvéért meg kell állapítanom, hogy a régebbi ismereteken alapuló nézetemet ez újabb tapasztalatok a gipszezést illetőleg teljesen megváltoztatták. Hilgard tapasztalataiból kiindulva, azt állítottam ugyanis, hogy a gipszezés csak olyan sziktalajon lehet indokolt, amelyik szódát tartalmaz. Később a pusztadécsi, csabacsüdi és szarvasi szikések megismerésekor ez a nézetem már kissé módosult, mert azt tapasztaltam, hogy a digó föld, melylyel ezeket a szódától mentes sziktalajokat javítják, gipszet tartalmaz és már akkor föltételeztem, hogy a gipsz e talajok fizikai sajátosságait kedvezően változtatja meg.² Mostani tapasztalataim alapján biztosan állíthatom, hogy a digó földnek fő hatóanyaga a gipsz, amely az említett szikésekben előforduló nátriumzeoliteket kalcziumzeolitekké változtatja át és így a szikések rossz fizikai sajátosságait lényegesen megváltoztatja. A gipszezésről pedig általánosságban azt kell mondanom, hogy a gipszezéstől csak akkor várhatunk eredményt, ha annyi gipszet alkalmazunk, hogy nemcsak a szódát változtassuk át nátriumszulfáttá, hanem a nátriumzeoliteket is kalcziumzeolitekké.

A mezőhegyesi állami birtok öntözött rétfjének szikes részéről származó talajon ezt kísérletileg is megállapítottam. Nem kívánok ezúttal az adatok részletezésére kiterjeszkedni, csak a végeredményt akarom már most közölni. Ez a szike talajelőfordulás olyan, melyben szódát nem sikerült kimutatnom, de a talaj a vizet igen rosszul eresztí át és megnedvesítve, a talaj csakhamar teljesen eltömődik. Meghatároztam e talajban az ammóniumnitráttal fölszabadítható összes kalcziumot, amelyről föltételezhetjük, hogy főképpen zeolit alakjában fordul elő. Ha annyi gipszszel kevertük a talajt, mely egyenértékű ezzel a nátriummal, akkor a talaj a vizet áteresztette és az átszűrt oldatban azt tapasztaltuk, hogy a kénsavgyökkel igen kevés kalczium-ion szűrődött át. E helyett az átszűrt oldatban a nátrium-ion volt nagy mennyiségben felfalálható. Ez világosan bizonyítja föltevésem helyességét, hogy a gipsz kalcziumja a nátriumzeolitekből a nátriumot kicserélte és e változásnak tulajdonítható a talaj fizikai sajátosságának megváltozása. Hasonló eredményeket tapasztaltunk

¹ Bővebben I. Hilgard, Soils, 449. lap.

² V. ö. Kísérletügyi Közlemények VII. (1905), 3. füzet: A szikes talajok tanulmányozása cz. közlemény 6. pontját a pusztadécsi, csabacsüdi és szarvasi szikések ismertetéséről.

taltam, ha gipsz helyett egyenértékű kalciumklorid-, illetőleg kalcium-nitrátoldatokkal hoztam a talajt érintkezésbe. Ebből tehát az is következik, hogy az ilyen talajok megjavítására nemcsak gipszet, de más, vízben oldható kalcziumsókat is használhatunk.

A kalcziumsók szikjavító hatására ez alkalommal nem terjeszkedhetem ki részletesen, annál kevésbbé, mert idevágó kísérleteimet még nem fejeztem be. De már az eddig elért eredményekből is megállapíthatom, hogy a mesterséges zeolitek kémiai és fizikai sajátágaiból nemcsak a szikes, de a nem szikes talajok kémiai és fizikai sajátágainak megismerését is mélyebb tudományos alapokon építhetjük föl, mely ismereteknek gyakorlati jelentőségét ma még kellőképpen meg sem ítélni lehet.

Az itt összefoglalt kutatások eredményeit a következő két fő pontban összegezhetem:

1. Tapasztalataim azt bizonyítják, hogy a nedves úton előállított mesterséges zeolitek valódi kémiai vegyületek és nem kovasavhidrát és alumíniumhidroxidgel szabálytalan keverékei.

2. A különféle mesterséges zeolitek kémiai és fizikai sajátágai a talaj megismerése szempontjából igen becses tudományos és gyakorlati jelentőségűeknek bizonyultak.

*

Fenti kutatásaim végrehajtásában Kotrba Géza tanársegédem, továbbá Glötzer József, Száraz István, Gehring Kálmán és Garai Jenő okl. vegyészmérnökök működtek közre, miért is nekik e helyen is elismerő köszönetemet nyilvánítom.

A sárga higanyoxid, mint savmérő alapanyag.

Irta: *Incze György.*

Minél fejlettebbek a térfogatos elemzés módszerei, annál nagyobbak az alapanyagokkal szemben kívánalmaink. Nem csoda tehát, ha a kutatók egyre újabb alapanyagokat ajánlanak, hiszen a folyton növekvő igényeket egyre nehezebb kielégíteni.

A mostanában legelterjedtebb savmérő alapanyagok *karbonátok*. Mivel az általánosabban használatos indikátorok (a metylorangeot sem kivéve), a szénsavval szemben mind érzékenyek, pontos munka elérése végett a térfogatos méréseket mindig meleg oldatban kell végezni. E szempontból az alkálifémek hidroxidjait tekinthetnők a legideálisabb savmérő alapanyagoknak. Ezek ugyanis, mint legerősebb bázisok, erélyesen hatnak minden indikátorra és titrálás közben a színváltozás élesen megfigyelhető.

Az alkálifémek hidroxidjai azonban, mint ismeretes, nemcsak igen nehezen állíthatók elő tiszta állapotban, hanem egyéb sajátágaik is annyira változók, hogy alapanyagul nem szolgálhatnak. Elég, ha erre nézve a sikertelen szénsavtól mentes alkálilúgkészítő eljárásokra, főleg pedig a fémnátrium alapanyagként való használatára utalok.

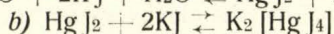
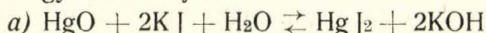
Mindeme nehézségek ellenére sikerült a káliumhidroxidat kifogástalan alapanyag gyanánt felhasználnom. Az alapanyagot a higanyoxid könnyen előállítható, nem változó alakjában mérjük, a tulajdonképpeni alapanyag szerepét azonban az az ekvivalens mennyiségű káliumhidroxid játszsa,

amely a higanyoxid és a káliumjodid között végbemenő kémiai folyamatban folszabadul. Ily módon az alapanyag tiszta állapotban könnyen áll rendelkezésre, minden előkészítés nélkül lemérhető, egyenértékűsége nagy és a savmérést bármely indikátor használata esetén is tetszőleges hőmérsékleten végezhetjük. Ezzel az eddigieknél több előnyt adó alapanyagunk van, amelynek segítségével pontos térfogatossal elemző tanulmányok céljaira pontosan ismert mennyiségben bármikor és egyszerűen állíthatunk elő szénsavtól teljesen mentes alkálihidroxidot.

Vizsgálataim során, amelyek a higanyoxidnak alapanyagként való használatát kutatták, a térfogatossal elemzés fönnnebb összefoglalt minden követelményére tekintettel voltam; a kapott eredményeket alább foglaltam össze.

Hogy méréseim pontosságát fokozzam, súlybürettával dolgoztam.

1. **Az alapul szolgáló kémiai reakció.** A végbemenő vegyefolyamatot a következő egyenletek fejezik ki:



Vagyis a higanyoxid káliumjodid hatására higanyjodidot és káliumhidroxidot szolgáltat. A merkurijodid a káliumjodid fölöslegében komplex-só képződése közben feloldódik. Minthogy a reakció megfordítható, hogy a higanyoxidot alapanyagként helyesen használhassuk, elengedhetetlenül szükséges ismernünk a végbemenő folyamatot. Ugyanis a tömeghatás törvénye értelmében valamely megfordítható vegyefolyamat a töménységek megfelelő változtatásával elméletileg a kívánt irányban mennyilegesen folyik le; ha azonban a töménységeket helytelenül választjuk meg, a reakció-egyensúly nem tolódik el teljesen az egyik irányban és ekkor az alapanyag számított és tényleges hatóértéke között tetemes különbségek állhatnak elő. A tömeghatás törvénye értelmében a végső és kezdeti töménységek között a következő viszony áll fenn:

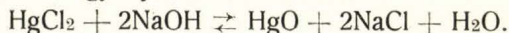
$$\frac{[\text{K}_2\text{Hg}_2\text{J}_4] \cdot [\text{KOH}]^2}{[\text{KJ}]^4} = \text{constans.}$$

E viszonyból láthatjuk, hogy a káliumjodid töménységének viszonylagosan végtelen megnövelése szükségképpen a fönnnebbi egyenlet balról jobb irányban való mennyileges lefolyását idézi elő.

A legkisebb szükséges káliumjodidmennyiség megállapítása végett kísérleteket végeztem, amelyekből kitévő, hogy a reakció mennyileges lefolyásához egy molekula higanyoxidra legalább is kilencz molekula káliumjodid szükséges. Kísérleteimhez később mégis körülbelül 20 molekula fölösleget használtam, egyrészt azért, hogy az egyensúly hamarabb beálljon, másrészt, hogy titrálás közben merkurijodid ne csapódjék ki, mely az indikátor színét befolyásolhatná. Több káliumjodidot venni fölösleges, mivel az egyensúly már azzal is kedvező irányban tolódik el, hogy titrálás közben a káliumhidroxidot a rendszerből eltávolítjuk.

Hogy e reakcióra a disszociáció-viszonyok szintén hatnak, mutatja az, hogy higabb oldatban gyorsabban megy végbe a reakció. Az elmondottak gyakorlati értékesítésének tárgyalását későbbre tartom fönn.

2. **A só előállítása és a kereskedelmi készítmények tisztasága.** A sárga higanyoxidot merkurisókból alkálilúggal állítjuk elő. Az itt végbemenő megfordítható vegyefolyamat a következő:



Legczélsezerűbb a következőképpen eljárni:¹ 625 g 6·4%-os nátrium-hidroxidoldatot, majd higanykloridoldatot készítünk; ez utóbbiból 100 g sót oldunk föl melegen, közben a második oldatot az elsőhöz öntjük. A nátronlúg fölöslege egyrészt azt okozza, hogy a reakció jobbról balfelé mennyi-legesen megy végbe, másrészt, hogy nem képződik merkurioxiklorid, harmadszor pedig, hogy a készítmény még akkor sem fog arzént tartalmazni, ha a merkuriklorid tisztátalan volt. A kapott csapadékot addig mossuk, míg a mosóvíz fenőftaleintől már nem színeződik; ekkor közönséges hőmérsék-leten megszáritjuk és a kész preparátumot fekete üvegen tartjuk el.

1. táblázat.

| A készítmény megjelölése | | Kísérlet | Lemért higany-oxid g-okban | Mért higany-szulfid g-okban | Higanyoxid %-okban |
|-----------------------------|---|----------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Saját készítmények | 1 | a | 1·3244 | 1·4224 | 99·98 |
| | | b | 1·2526 | 1·3464 | 100·07 |
| | | c | 1·1384 | 1·2224 | 99·96 |
| | 2 | a | 1·1248 | 1·2084 | 100·01 |
| | | b | 1·2364 | 1·3276 | 99·95 |
| | | c | 1·1594 | 1·2452 | 99·98 |
| | 3 | a | 1·1462 | 1·2316 | 100·03 |
| | | b | 1·2672 | 1·3618 | 100·04 |
| | | c | 1·2026 | 1·2910 | 99·94 |
| Kereskedésbeli készítmények | 4 | a | 1·2118 | 1·3018 | 100·00 |
| | | b | 1·2314 | 1·3222 | 99·95 |
| | | c | 1·2742 | 1·3690 | 100·02 |
| | 5 | a | 1·2354 | 1·3268 | 99·98 |
| | | b | 1·2432 | 1·3358 | 100·03 |
| | | c | 1·1978 | 1·2862 | 99·96 |
| | 6 | a | 1·2026 | 1·2922 | 100·03 |
| | | b | 1·2182 | 1·3092 | 100·04 |
| | | c | 1·2322 | 1·3230 | 99·95 |

Ily módon három készítményt állítottam elő. A kereskedelemből szintén háromat szereztem be. Ezek kémiai vizsgálata alapján (az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza), elmondhatjuk, hogy az idézett eljárás tiszta anyaghoz juttat, másrészt, hogy a higanyoxid a kereskedelemben oly tiszta állapotban kapható, hogy térfogatossá elemzések alapanyagaként felhasználható és így a készítés fáradságát megtakaríthatjuk. Az összes készítményeket Merck vizsgálati utasításai alapján minőlegesen is megvizsgáltam és kifogástalanoknak találtam. Az 1—3 sz. preparátumokat magam készítettem, míg a 4—6 számúak K a h l b a u m-tól valók. (Befejezzük.)

¹ T h a n : Kísérleti chemia elemei, II. kötet, 239. 1.

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 152. (rendes) ülése 1916. október 31-ikén.

Elnök: Hosvay Lajos; jegyző: Halmi Gyula. Jelen van 43 tag és vendég.

1. Elnök az ülést megnyitva, üdvözlő a szakosztályt a nyári szünet után első összejövedele alkalmából és kegyeletes szavakkal emlékezik meg Ramsay Vilmos haláláról. Kifejti, hogy annak daczára, hogy Ramsay élete utolsó éveiben a német tudományosságnak esküdt ellensége volt, jöllehet értékét ismerte: ez nem csökkenti tudományos nagyságát és a szakosztály kegyelettel emlékezik meg nagy tudományos multjáról és kegyelettel adózik emlékének.

2. Elnök ezután fölkéri Maucha Rezső dr. tagtársat a *tengervíz sótartalmának optikai úton, interferometerrel való meghatározása* czímen hirdetett előadása megtartására.¹

3. Szilasi Jakab dr. előadja, hogy értesülése szerint legközelebb kormányrendelet fog megjelenni, amely csak erősen töltött hadiszappan gyártását és forgalombahozatalát engedi meg. Az ilyen erősen töltött szappanok zsírsavtartalmának pontos meghatározására tapasztalatai szerint sem az ú. n. lepény-módszer, sem a régi éteres eljárás nem megfelelő, mert az egyes módszerekkel kapott értékek között jelentősebb eltérések szoktak lenni. Czélszerű volna, ha a szakosztály a kérdés megbeszélésére bizottságot küldene ki. Halmi Gyula megemlíti, hogy tudomása szerint a rendelet 30—36% zsírsavtartalmú szappan gyártását fogja kötelezővé tenni; a zsírsavtartalom betartása büntetés terhe alatt kötelező lesz. Töltőanyagként első sorban a kaolin fog szerepelni. Szilasi Jakab dr. szerint akkor, ha a zsírsavtartalom betartása büntetés terhével kötelező lesz, még inkább szükség van arra, hogy a rendelet egységes szappanvizsgálóeljárást is tegyen kötelezővé. Szilágyi Gyula dr. szintén megerősíti, hogy az alacsony zsírsavtartalmú töltött szappanok zsírsavtartalmának meghatározásakor az egyes eljárásokkal kapott eredményekben nagyobb

eltérések vannak. Jó eredményeket úgy ért el, hogy a szappan elbontása után a zsírsavat éterben oldva, az étert alacsony hőmérsékleten legnagyobb részét elpárologtatva, az éter utolsó részletét hidegen, szivattyúzással távolította el. 'Sigmund Elek dr. helyesli Szilasi Jakab dr. indítványát, mert a kaolintöltőanyag kolloid természetű lévén, a kivonáskor szappant tart vissza és így a meghatározáskor esetleg kevesebb zsírsavtartalmat találunk. Halmi Gyula javasolja, hogy a szakosztály írjon át az Olaj- és Zsiradékügyi Bizottsághoz és kérje föl, hogy a rendelet egységes vizsgálómódszert is szabjon meg. Elnök a kérdés jelentőségét hangoztatva, helyesli az indítványt és a bizottság kiküldését. Bernauer Zsigmond úgy véli helyesnek, hogy a bizottság állapotjék meg a megfelelő módszerben és ezt ajánlja a szakosztály az Olaj- és Zsiradékügyi Bizottságnak. Rózsa Mihály kéri, hogy a bizottság a következő ülésen tanácskozásai eredményéről számoljon be és a szakosztály a jelentést vitassa meg. Pfeifer Ignác ehhez csak azzal a kikötéssel járul hozzá, hogy a bizottság a sürgős kérdésben véglegesen intézkedjék és ne várja be a szakosztályban folytatandó megvitatás eredményét, hanem tegye meg előterjesztését, ajánljon az Olaj- és Zsiradékügyi Bizottságnak 1—2 eljárást, figyelembe véve egyszersmind a külföldi idevágó tapasztalatokat is, amelyekről tájékozódhatik. Ha eljárást nem ajánlana a bizottság, úgy elkésne a dolog. Rózsa Mihály csatlakozik ehhez a fölfogáshoz. Elnök javaslatára ezután a szakosztály a bizottságba Dubovitz Hugó dr., Szilasi Jakab dr. és Szilágyi Gyula dr. tagokat, valamint jegyzőt küldi ki és megbizta a bizottságot, hogy a módszereket megvitatta, sürgős előterjesztést dolgozzon ki a hadiszappan vizsgálatok kötelező egységes zsírsavmeghatározó módszerre, amely javaslatot a Társulat fogja eljuttatni az Olaj- és Zsiradékügyi Bizottsághoz; s végül a bizottság a szakosztály legközelebbi ülésén eljárásáról adjon számot.

¹ Az előadás rövid kivonata a *M. Ch. Folyóirat* legközelebbi számában fog megjelenni.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapított meg.

E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajlja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *bolli*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Álföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulatfolyóiratához 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszky, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.
Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról. 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A világforgalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünetnyek naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvénytörvényi chemia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyfoky, A szél iránya hazánkban. 18 rajz és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatatok Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ösfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalati gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Ilosvay, A torjai büdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnességi mérések 189²/₄. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágocsy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Útmutató a chemiai kísérletezéseken. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A péterváradai hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szöveggel ábrával. 30—20 kor.

Petrovits, Homoki szőlők telepítése és művelése. 12 rajzzal. 12 kor.

Primics, A Csetrés hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pótcímjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Oczeánografia. 1 arcképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.

Róna, A légnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolója 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

Ruzitska, Az élelmiszerek chemiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.

- Scheiner**, Népszerű asztrofizika. 210 képpel és 16 képmelléklettel. 28—21 kor.
- Scheitz**, A minőségicheimiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
- Schmidt**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- Sigmond**, Mezőgazdasági chemia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky**, A zempléni sziget-hegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi**, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.

Természettudományi előadások. Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:

1. **Pulszky**, Az őstörténelmi leletekről Magyarországon.
7. **Than**, A Gramme-féle dinamo-elektromos gépről (3 rajzzal).
10. **Klug**, A látásról (13 rajzzal).
11. **Paszlavszky**, Az állatok rokonságáról (28 rajzzal).
12. **Pethő**, A kagylókról és a gyöngyökről (42 rajzzal).
13. **Keleti**, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
14. **Mihálkovics**, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
19. **Balog**, A vér szétoztásáról az emberi testben (6 rajzzal).
20. **Schuller**, A levegőről és folyóssá tételéről (16 rajzzal).
22. **Korányi**, Az újabbkori kór- és gyógytan módszereiről (12 rajzzal).
23. **Lóczy**, Gróf Széchenyi Béla expedíciójáról (1 térképpel).
25. **Dezső**, A fiumei tengerből állatvilágáról (4 rajzzal).

29. **Szabó**, A mikroszkóp a geológiában (1 táblával).
30. **Vámbéry**, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
31. **Kéti**, Az idegrendszer némely rendes és beteges működéséről (7 rajzzal).
36. **Lyngel**, Egy lap a chemia történetéből.
37. **Antal**, Az elvzérésről (6 rajzzal).
39. **Réczey**, Hogyan mozgunk (12 rajzzal).
43. **Schmidt**, A kristályokról (11 rajzzal).
44. **Ring**, A fotografozásról (6 rajzzal).
45. **Hoitsy**, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
46. **Staub**, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
48. **Ilosvay**, A torjai büdösbarlangról (6 ábrával).
49. **Kriesch**, A rovarok világa (16 ábrával).
50. **Szabó**, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
51. **Kiss**, A chemiai változásokról (7 ábrával).
52. **Órley**, Az állatok zsinéről (7 ábrával).
53. **Gothard**, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
54. **Konkoly**, Az égitestek fizikai alkotásáról.
57. **Kont**, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
58. **Dollinger**, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
59. **Klug**, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).
60. **Rözsahegyí**, A baktériumokról (45 rajzzal).

Természettudományi Közöny. Kapható az I—XLVII. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.

Török, A Lombroso-féle büntügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.

Tuzson, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Füzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.

Waltherr, A Föld és az élet története. 368 képpel. 20—15 kor.

Wodetzky, Űstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.

Zemplén G., Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.

Zemplén Gy., A testek radioaktiv viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

I.  A Magyar Chemiai Folyóirat 22. évfolyamának 11. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralékos aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megczimzett utlványt csatoltunk. Mellékletként **B u c h b ö c k G u s z t á v** „Physikai-chemiai mérőmódszerek“ című munkájának 16. ivét e számunkkal küldjük szét (ez az iv az 1916. év januárius havi füzetéhez tartozó melléklet); a munka további

ivéit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamonként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek jegyzékét a Folyóirat legutóbbi számának borítólapján közöltük.

3. A Chemia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat **H a l m i G y u l a** szakosztályi jegyzőnél (Budapest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Chemiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasábosan irt kéziratát is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.

MAGYAR CHEMIAI FOLYÓIRAT

HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE

MEGINDÍTOTTA 1895-BEN

THAN KÁROLY

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
CHEMIA-ÁSVÁNYTANI SZAKOSZTÁLYA

ILOSVAY LAJOS

BIZOTTSÁGI ELNÖK

BUCHBÖCK GUSZTÁV

PFEIFER IGNÁCZ

FABINYI RUDOLF

SZARVASY IMRE

KARLOVSZKY GÉZA

WESZELSZKY GYULA

BIZOTTSÁGI TAGOK KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

HALMI GYULA

1916. DECZEMBER

XXII. ÉVFOLYAM. 12. FÜZET

1 ÍV MELLÉKLETTEL

BUCHBÖCK GUSZTÁVTÓL

BUDAPEST

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

(BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZ.)

1916

TARTALOM.

| | Oldal |
|--|-------|
| Adatok élelmiszereink és ételleink tápláléértékének megismeréséhez. Irták: 'Sigmond Elek és Vuk Mihály... .. | 177 |
| A kén meghatározása cementekben a Wiborgh-féle módszer alkalmazásával. Irta: Zsilinszky Gábor | 204 |
| A sárga higanyoxid, mint savmérő alapanyag. Irta: Incze György | 206 |
| A tengervíz sótartalmának optikai úton való meghatározása interferométerrel. Irta: Maucha Rezső | 213 |
| A hadiszappan zsírsavtartalmának meghatározásakor követendő egységes eljárás. | 216 |

SZAKOSZTÁLYI ÜLÉSRŐL TUDÓSÍTÁS.

| | |
|---|-----|
| A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 153. (rendes) ülése 1916. évi november hó 28-án | 217 |
|---|-----|

MELLÉKLET:

Buchböck Gusztáv: „Physikai-chemiai mérőműszerek“ című művének 17. íve.

==== Czímlap, névjegyzék és tárgymutató a folyóirat 1916. évfolyamához. ====

T. munkatársainkhoz!

A szerkesztő-bizottság határozatából értesítjük t. munkatársainkat, hogy a chemia haladásáról beszámoló rövid szemlék közlését beszüntettük. Minthogy nincs terünk arra, hogy a chemia minden ágának haladását lehetőleg gyorsan és kimerítően ismertetjük, egyes rövid szemlék időnként való közlésével a kívánt célt nem érhetjük el. E helyett a jövőben arra törekszünk, hogy a chemia egyes ágainak újabb haladásáról időnként összefoglaló ismertető közleményeket közölhessünk.

Fölszólítás!

Kérjük t. munkatársainkat, hogy dolgozataikban kerüljék a terjedősséget; továbbá, hogy ha különlenyomatokat kívánnak, írják föl a kéziratra, hogy hány példányra tartanak számot. Azt is jegyezzék föl, hogy borítékkal vagy a nélkül óhajtvák-e a lenyomatokat.

Kivonat a szakosztály ügyrendjéből.

Az előadások rendje.

17. Előadást tartani óhajtó tagok az előadás tárgyát legalább nyolcz nappal előbb a jegyzőnek bejelenteni tartoznak.

18. Vidéki tagok, a kik dolgozataikat felolvastatni kívánják, ezt lehetőleg rövid kivonat kíséretében a jegyzőnek küldik, a ki e dolgozatot ismertetés céljából a szakosztály valamelyik, az illető tárggyal foglalkozó rendes tagjának adja át.

19. A napirendre kitézött előadás rend-

szerint fél óránál tovább nem tarthat. Nagyobb szabású és kiválóbb érdekű előadásokra az elnök kivételesen hosszabb időt engedhet.

Kívánatos, hogy az osztályüléseken szabad előadások tartassanak.

20. Minden előadó köteles előadásának tömött rövidséggel szerkesztett kivonatát még az előadás estéjén, vagy legkésőbb a következő napon a jegyző kezéhez juttatni, hogy a jegyzőkönyv összeállítása ne késleltessék.

Megjelenik minden hónap 25-éig legalább is 1 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal és 1 ivnyi melléklettel, rajzokkal.

MAGYAR
CHEMIAI FOLYÓIRAT
HAVI SZAKLAP
A CHEMIAI ISMERETEK FEJLESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a Társulat tagjai és a Term. Közlöny előfizetői 6 K.-ért kapják; nem tagok részére előfizetési ára 10 K.

XXII. KÖTET.

1916. DECEMBER

12. FÜZET.

Adatok élelmiczikkeink és étелеink táplálóértékének megismeréséhez.¹

Irták: *Sigmond Elek* és *Vuk Mihály*.

(II. közlemény.)

Első közleményünkben² a „technikus ebéd“-en szereplő állati eredetű nyers élelmiczikkek és a belőlük készült húseledelek összetételét és táplálóértékét ismertettük részletesen. Ezúttal elsősorban a *növényi eredetű* nyers élelmiczikkekkel és a belőlük készült kész ételekkel foglalkozunk, továbbá rámutatunk arra, hogy a húseledek készítésekor bekövetkezett főzővesztések hogyan térülnek meg a takarékos konyhában a levesek és főzelekek táplálóértékének növekedése révén. Végül ismertetjük a technikus-asztal jellegzetes ebédjeinek összetételét és táplálóértékét. A mintavétel módját, az elemzések körülményeit és a számítás eljárásait első közleményünkben ismertettük.

Néhány növényi eredetű élelmiczikk és kész étel vizsgálati eredményei.

A „technikus ebéd“-en és a nálunk szokásos köznapi étrendben gyakran fordulnak elő és a később tárgyalt kész étel nyers anyagát alkották az alábbi növényi nyersanyagok: búzaliszt, búzadara, burgonya, bab, lencse, sóska, árpakása, tarhonya, rizs és káposzta. Mindenekelőtt tehát ezeket a nyers növényi élelmiszereket elemeztük meg, hiszen ezeknek nagyobb része naponkint szerepet játszik étrendünkben. Mint a 11. táblázatból látjuk, a nem-ehető rész, vagyis hulladék mennyisége oly elenyészően kicsiny, hogy csaknem teljesen elhanyagolható és a fehérjetartalom, illetőleg a kalóriák kiszámításakor nem kell tekintetbe venni. Kivétel e tekintetben csak a burgonya, mely hámozás és mosás folytán súlyából mintegy 15—20%-ot is veszít; minthogy azonban a technikus ebéd konyhájában a hámozott és mosott (tehát csak ehető részekből álló) nyersburgonya súlyát állapították meg az egyes étel készítéséhez való adagolásakor: későbbi táblázatainkban a nyers burgonya súlyával mi is a burgonya ehető részét jelöljük.

¹ Előadta *Sigmond Elek* a chemia-ásványtani szakosztály 1916. évi április hó 28-iki 150. ülésén. Az előadáshoz fűződött vitát l. M. Ch. F., 1916, 80. l.

² L. M. Ch. Folyóirat, XXII. évf. (1916), 1—4. füzet.

11. táblázat. ¹

Nyers növényi élelmiszerek ehető része, hulladéka és egységárai:

| Sorszám | Bevásárlás napja | Az élelmiszer neve | Mire használták fel? | Bevásárolt anyag | | Ehető rész | | | Hulladék | | |
|---------|------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------------|------------|-------|---------------------|----------|------|------|
| | | | | kg | egységár fillérekben | kg | % | összes ár korona | kg | kg | % |
| 1 | II. 8. | Bab (száraz)... | főzeléknek ... | 35 | 32 | 34.50 | 98.6 | 11.52 | 0.33 | 0.50 | 1.4 |
| 2 | II. 11. | " " ... | levesnek ... | 23 | 32 | 22.80 | 99.1 | 7.36 | 0.323 | 0.20 | 0.9 |
| 3 | II. 18. | " " ... | " " ... | 22 | 32 | 21.80 | 99.1 | 7.04 | 0.323 | 0.20 | 0.9 |
| 4 | II. 22. | " " ... | főzeléknek ... | 42 | 32 | 41.40 | 98.6 | 13.44 | 0.324 | 0.60 | 1.4 |
| 5 | III. 4. | " " ... | levesnek ... | 21 | 32 | 21.00 | 100.0 | 6.73 | 0.32 | — | — |
| 6 | III. 8. | " " ... | főzeléknek ... | 42 | 32 | 41.50 | 98.8 | 13.44 | 0.324 | 0.50 | 1.2 |
| 7 | III. 11. | " " ... | levesnek ... | 21 | 33 | 20.80 | 99.0 | 6.93 | 0.338 | 0.20 | 0.9 |
| | | Összegek | | 206 | — | 203.80 | — | 66.45 | — | 2.20 | — |
| | | Átlagok | | — | 32 | — | 98.9 | — | 0.326 | — | 1.0 |
| 8 | II. 12. | Borsó (száraz) ... | főzeléknek ... | 44 | 46 | 44 | 100 | 20.24 | 0.46 | — | — |
| 9 | II. 15. | " " ... | levesnek ... | 20 | 46 | 20 | 100 | 9.20 | 0.46 | — | — |
| 10 | II. 17. | " " ... | főzeléknek ... | 44 | 46 | 44 | 100 | 20.24 | 0.46 | — | — |
| 11 | II. 26. | " " ... | " " ... | 44 | 46 | 44 | 100 | 20.24 | 0.46 | — | — |
| 12 | III. 1. | " " ... | levesnek ... | 21 | 46 | 21 | 100 | 9.66 | 0.46 | — | — |
| 13 | III. 12. | " " ... | főzeléknek ... | 41 | 44 | 41 | 100 | 18.04 | 0.44 | — | — |
| | | Összegek | | 214 | — | 214 | — | 97.62 | — | — | — |
| | | Átlagok | | — | 46 | — | 100.0 | — | 0.46 | — | — |
| 14 | II. 6. | Lencse (száraz) ... | főzeléknek ... | 36 | 42 | 35.75 | 99.3 | 15.12 | 0.42 | 0.25 | 0.7 |
| 15 | II. 13. | " " ... | " " ... | 44 | 42 | 43.80 | 99.5 | 18.48 | 0.42 | 0.20 | 0.45 |
| 16 | II. 20. | " " ... | " " ... | 44 | 42 | 43.75 | 99.4 | 18.48 | 0.42 | 0.25 | 0.57 |
| 17 | III. 6. | " " ... | " " ... | 44 | 42 | 43.75 | 99.4 | 18.48 | 0.42 | 0.25 | 0.57 |
| | | Összegek | | 168 | — | 167.05 | — | 70.56 | — | 0.95 | — |
| | | Átlagok | | — | 42 | — | 99.4 | — | 0.42 | — | 0.50 |
| 18 | II. 16. | Káposzta (savanyú) | főzeléknek ... | 50 | 24 | 50 | 100 | 12.— | 0.24 | — | — |
| 19 | III. 9. | " " ... | " " ... | 50 | 24 | 50 | 100 | 12.— | 0.24 | — | — |
| | | Összegek | | 100 | — | 100 | — | 24.— | — | — | — |
| | | Átlagok | | — | 24 | — | 100.0 | — | 0.24 | — | — |

¹ Táblázatainkat első közleményünkkel folytatólagosan számoltuk, minthogy a két közlemény amúgy is összetartozik.

12. táblázat.

Néhány növényi eredetű nyers élelmiszerek kémiai összetétele.

| Sorszám | Minta-vétel napja | Élelmiszer neve és felhasználása | Az eredeti élelmiszer ehető részében % | | | | | | A szárazanyagban % | | | | |
|---------|-------------------|------------------------------------|--|----------|-----------------|------|----------------------------|------|--------------------|-----------------|------|--------------------------|------|
| | | | víz | nitrogén | fehérje (5·7 N) | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | hamu | nitrogén | fehérje (5·7 N) | zsír | nitrogéntől mentes anyag | hamu |
| 1 | III. 27. | Búzaliszt, főző czélokra | 11·71 | 2·38 | 13·56 | 1·77 | 72·35 | 0·58 | 2·75 | 15·67 | 2·01 | 81·66 | 0·66 |
| 2 | IV. 10. | " " " | 10·64 | 1·96 | 11·17 | 0·65 | 76·91 | 0·63 | 2·30 | 13·11 | 0·73 | 85·45 | 0·71 |
| | Középérték | " | 11·17 | 2·17 | 12·36 | 1·21 | 74·63 | 0·61 | 2·52 | 14·39 | 1·37 | 83·56 | 0·69 |
| 3 | III. 27. | Búzadara (leves, tészta stb.) | 10·17 | 2·06 | 11·74 | 1·39 | 76·27 | 0·43 | 2·30 | 13·11 | 1·55 | 84·86 | 0·48 |
| 4 | IV. 10. | " " " " | 9·84 | 2·07 | 11·80 | 0·57 | 77·34 | 0·45 | 2·30 | 13·11 | 0·63 | 85·76 | 0·50 |
| | Középérték | " | 10·0 | 2·06 | 11·77 | 0·98 | 76·80 | 0·44 | 2·30 | 13·11 | 1·09 | 85·31 | 0·49 |
| 5 | III. 27. | Burgonya (leves, főzelék, körítés) | 74·80 | 0·41 | 2·34 | 0·12 | 22·10 | 0·64 | 1·66 | 9·46 | 0·45 | 87·53 | 2·56 |
| 6 | IV. 16. | " " " " | 72·18 | 0·44 | 2·50 | 0·11 | 24·44 | 0·77 | 1·58 | 9·00 | 0·40 | 87·84 | 2·76 |
| | Középérték | " | 73·49 | 0·43 | 2·42 | 0·11 | 23·27 | 0·70 | 1·62 | 9·23 | 0·43 | 87·68 | 2·66 |
| 7 | IV. 23. | Árpakása (leveshez) | 6·16 | 1·49 | 8·49 | 0·45 | 83·58 | 0·72 | 1·60 | 9·12 | 0·48 | 89·63 | 0·77 |
| 8 | IV. 25. | Tarhonya (körítéshez) | 7·72 | 2·45 | 13·96 | 0·51 | 77·41 | 0·40 | 2·66 | 15·16 | 0·55 | 83·85 | 0·44 |
| 9 | III. 5. | Lencse (főzelékhez) | 5·76 | 3·95 | 22·51 | 0·24 | 69·42 | 2·07 | 4·20 | 23·94 | 0·26 | 75·60 | 2·20 |
| 10 | III. 27. | " " " | 8·54 | 4·70 | 26·79 | 0·22 | 62·75 | 1·90 | 5·14 | 29·30 | 0·24 | 68·36 | 2·10 |
| | Középérték | " | 7·15 | 4·32 | 24·65 | 0·23 | 66·08 | 1·98 | 4·67 | 26·62 | 0·25 | 71·98 | 2·15 |
| 11 | III. 5. | Káposzta (savanyú) | 78·27 | 0·65 | 3·70 | 1·06 | 15·85 | 1·09 | 2·83 | 16·13 | 4·87 | 73·97 | 5·03 |

12*

13. táblázat.

A nyers élelmiszerek kalóriatartalma A t w a t e r értékszámával kiszámítva (fehérje \times 4,0, zsír \times 8,9, nitrogéntől mentes kivonat \times 4,0)

| Sorszám | Mintavétel napja | Élelmiszer megnevezése | 100 g eredeti anyagban | | | | 100 g ehető rész átlagában | | | | 100 g szárazanyagban | | | | Az összes kalóriák %-aiban | | |
|---------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------|----------------------------|---------|-------------------------------|
| | | | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivonat kalória | összesen kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivonatban kalória | összesen kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivonatban kalória | összesen kalória | fehérjében | zsírban | nitrogéntől mentes kivonatban |
| 1 | III. 27. | Búzaliszt | 54,2 | 15,7 | 289,4 | 359,4 | 54,2 | 15,7 | 289,4 | 359,4 | 62,7 | 17,9 | 326,6 | 407,2 | — | — | — |
| 2 | IV. 10. | „ | 44,7 | 5,8 | 307,6 | 358,1 | 44,7 | 5,8 | 307,6 | 358,1 | 52,4 | 6,5 | 341,8 | 400,7 | — | — | — |
| | | Középték | 49,5 | 10,7 | 298,5 | 358,7 | 49,5 | 10,7 | 298,5 | 358,7 | 57,5 | 12,2 | 334,2 | 404,0 | 13,8 | 2,9 | 83,2 |
| 3 | III. 27. | Búzadara | 47,0 | 12,4 | 305,0 | 364,4 | 47,0 | 12,4 | 305,0 | 364,4 | 52,4 | 13,8 | 339,4 | 405,7 | — | — | — |
| 4 | IV. 10. | „ | 47,2 | 5,1 | 309,4 | 361,3 | 47,2 | 5,1 | 309,4 | 361,3 | 52,4 | 5,6 | 343,0 | 401,1 | — | — | — |
| | | Középték | 47,1 | 8,7 | 307,2 | 362,8 | 47,1 | 8,7 | 307,2 | 362,8 | 52,4 | 9,7 | 341,2 | 403,4 | 12,9 | 2,4 | 84,7 |
| 5 | III. 27. | Burgonya | 9,4 | 1,1 | 88,4 | 98,8 | 9,4 | 1,1 | 88,4 | 98,8 | 37,8 | 4,0 | 334,1 | 375,9 | — | — | — |
| 6 | IV. 16. | „ | 10,0 | 1,0 | 97,8 | 108,7 | 10,0 | 1,0 | 97,8 | 108,7 | 36,0 | 3,6 | 351,4 | 390,9 | — | — | — |
| | | Középték | 9,7 | 1,05 | 93,1 | 103,7 | 9,7 | 1,05 | 93,1 | 103,7 | 36,9 | 3,8 | 342,8 | 383,4 | 9,3 | 1,0 | 89,8 |
| 7 | IV. 23. | Árpkása | 34,0 | 4,0 | 334,3 | 372,3 | 34,0 | 4,0 | 334,3 | 372,3 | 36,5 | 4,3 | 358,5 | 399,3 | 9,1 | 1,1 | 89,8 |
| 8 | IV. 25. | Tarhonya | 55,8 | 4,5 | 309,6 | 369,9 | 55,8 | 4,5 | 309,6 | 369,9 | 60,6 | 4,9 | 335,4 | 400,9 | — | — | — |
| 9 | III. 5. | Lencse | 90,0 | 2,1 | 277,7 | 369,8 | 90,5 | 2,1 | 279,3 | 372,0 | 95,8 | 2,3 | 302,4 | 400,5 | — | — | — |
| 10 | III. 27. | „ | 107,2 | 2,0 | 251,0 | 360,1 | 107,8 | 2,0 | 252,5 | 362,3 | 117,2 | 2,1 | 273,4 | 392,8 | — | — | — |
| | | Középték | 98,6 | 2,05 | 264,4 | 365,0 | 99,1 | 2,06 | 265,8 | 367,2 | 106,5 | 2,2 | 287,9 | 396,7 | 27,0 | 0,5 | 72,4 |
| 11 | III. 5. | Káposzta (savanyítva) | 14,8 | 9,4 | 63,4 | 87,6 | 14,8 | 9,4 | 63,4 | 87,6 | 64,5 | 43,3 | 295,9 | 403,7 | 16,9 | 10,7 | 72,4 |

A 12. táblázatból látjuk, hogy fehérjében a leggazdagabb a nyers élelmiczkék között a lencse (24·6⁰/₀), ezt követi sorrendben a tarhonya (14⁰/₀), a búzaliszt (12·36⁰/₀), a búzadara (11·8⁰/₀), majd az árpakása (8·5⁰/₀), a káposzta (3·7⁰/₀), végül a burgonya (2·42⁰/₀). — Ezek közt új adat a tarhonya, a többi a szakirodalom hasonló értékeit megközelíti. A nyers élelmiszerek elemzésének adataiból Atwater faktoraival (fehérje × 4·0, zsír × 8·9, nitrogéntől mentes kivonat × 4·0) számítottuk ki a nyers élelmiszerek eredeti anyagában, ehető részében és szárazanyagában foglalt hőértékeket. Ezek a 13. táblázatban vannak föltüntetve 100 g anyagnak megfelelő nagy kalóriákban kifejezve.

Legkisebb kalóriatartalmú a káposzta, legnagyobb az árpakása, majd a lencse, amely még a tarhonya, a liszt és dara kalórikus értékét is meghaladja. E növényi eredetű nyers élelmiczkék kalóriatartalmát első közleményünk 5. táblázatával összehasonlítva, mely az állati eredetűek megfelelő értékeit tartalmazza, általában megállapíthatjuk azt a tényt, hogy nem tekintve a disznózsírt, szalonnát és füstölt kolbászt, a növényi eredetű nyers élelmiczkék gazdag szénhidrát-tartalmuk miatt a súlyegységben rendszeren több kalóriát nyújtanak, mint az állati eredetűek. Különösen áll ez a szárazabb élelmiczkékre (liszt, dara, tarhonya, lencse és árpakása).

14. táblázat.

Néhány növényi eredetű nyers élelmiczkékben vásárolt fehérje és kalória piaci ára.

| Sorszám | Mintavétel napja | Élelmiczkék | 1 kg ára korona | 1 koronáért vásárolt | | |
|---------|------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|---------|------------------------|
| | | | | nyers élelmi- czi- k | fehérje | hőegység kalóriában |
| | | | | | | |
| 1 | III. 27. | Búzaliszt | 0·32 | 3125·0 | 423·7 | 11231·3 |
| 2 | IV. 10. | „ | 0·32 | 3125·0 | 349·0 | 11190·6 |
| | Középtérték | „ | 0·32 | 3125·0 | 386·2 | 11209·4 |
| 3 | III. 27. | Búzadara | 0·332 | 3012·0 | 353·6 | 10975·7 |
| 4 | IV. 10. | „ | 0·332 | 3012·0 | 355·4 | 10882·4 |
| | Középtérték | „ | 0·332 | 3012·0 | 354·5 | 10927·5 |
| 5 | III. 27. | Burgonya | 0·088 | 11363·0 | 265·9 | 11226·6 |
| 6 | IV. 16. | „ | 0·088 | 11363·0 | 284·1 | 12351·6 |
| | Középtérték | „ | 0·088 | 11363·0 | 274·9 | 11783·4 |
| 7 | IV. 23. | Árpakása | 0·47 | 2127·6 | 180·6 | 7921·0 |
| 8 | V. 25. | Tarhonya | 0·50 | 2000·0 | 279·2 | 7400·0 |
| 9 | III. 5. | Lencse | 0·42 | 2380·0 | 535·8 | 8801·2 |
| 10 | III. 27. | „ | 0·42 | 2380·0 | 637·7 | 8570·4 |
| | Középtérték | „ | 0·42 | 2380·0 | 586·7 | 8687·0 |
| 11 | III. 5. | Káposzta (savanyú) .. | 0·24 | 4166·6 | 154·2 | 3649·9 |

15. táblázat.
Különféle levesek és mártások kémiai összetétele.

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel neve | Eredeti anyagban % | | | | | | Száranyagban % | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|----------------------|--------------------|----------|--------------------------|------|----------------------------------|----------------------------------|----------------|----------|--------------------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | | | víz | nitrogén | nitrogén × 57 fehérje | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | nitrogén- tartalmú kivonat | hamu | nitrogén | nitrogén × 57 fehérje | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | nitrogén- tartalmú kivonat | hamu | |
| <i>A) Húslevesek.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | II. 21. | Metélt-leves | 800 r. szűrlét. | 96·81 | 0·10 | — | 1·38 | — | 0·66 | 1·15 | 3·20 | — | 43·40 | — | 20·17 | 36·43 |
| | | | 200 r. metélt. | 87·63 | 0·45 | 2·56 | 2·19 | 8·98 | — | 0·57 | 3·63 | 20·69 | 2·13 | 72·52 | — | 4·66 |
| | | | egész leves... | 94·98 | 0·17 | 0·51 | 1·54 | 1·79 | 0·53 | 1·03 | 3·29 | 4·14 | 35·15 | 14·50 | 16·14 | 30·07 |
| 2 | II. 28. | " " | 747 r. szűrlét. | 91·43 | 0·23 | — | 0·79 | — | 7·56 | 0·22 | 2·74 | — | 9·28 | — | 64·67 | 26·05 |
| | | | 83 r. metélt. | 81·92 | 0·59 | 3·36 | 1·08 | 12·59 | — | 1·05 | 3·34 | 19·04 | 5·98 | 69·15 | — | 5·83 |
| | | | egész leves... | 90·48 | 0·27 | 0·34 | 0·82 | 1·26 | 6·80 | 0·30 | 2·80 | 1·90 | 8·95 | 6·91 | 58·20 | 24·02 |
| 3 | IV. 4. | " " | 810 r. szűrlét. | 97·61 | 0·08 | — | 0·07 | — | 1·46 | 0·86 | 3·30 | — | 3·09 | — | 61·10 | 35·81 |
| | | | 90 r. metélt. | 88·34 | 0·27 | 1·54 | 0·14 | 9·85 | — | 0·13 | 2·33 | 13·28 | 1·21 | 84·32 | — | 1·19 |
| | | | egész leves... | 94·68 | 0·10 | 0·15 | 0·07 | 0·98 | 1·31 | 0·78 | 3·20 | 1·33 | 2·90 | 8·43 | 54·99 | 32·35 |
| — | — | Középértékek | szűrlét... | 95·28 | 0·14 | — | 0·75 | — | 3·23 | 0·74 | 3·08 | — | 18·59 | — | 48·65 | 32·76 |
| | | | metélt... | 85·96 | 0·44 | 2·49 | 1·14 | 10·47 | — | 0·58 | 3·10 | 17·67 | 3·11 | 75·33 | — | 3·89 |
| | | | egész leves | 93·38 | 0·18 | 0·33 | 0·81 | 1·34 | 2·88 | 0·70 | 3·09 | 2·46 | 15·33 | 9·95 | 43·11 | 28·81 |
| 4 | II. 12. | Árpakása- leves } | 960 r. szűrlét. | 97·59 | 0·09 | — | 0·08 | — | 2·33 | ? | 3·82 | — | 3·35 | — | ? | ? |
| | | | 240 r. kása... | 86·85 | 0·25 | 1·42 | 0·11 | ? | — | ? | 1·94 | 11·06 | 0·88 | ? | — | ? |
| | | | egész leves... | 95·44 | 0·12 | 0·28 | 0·08 | ? | 1·86 | ? | 3·45 | 2·21 | 2·86 | ? | ? | ? |
| 5 | IV. 16. | " " | 1000 r. szűrlét. | 97·33 | 0·11 | — | 0·08 | — | 1·33 | 1·26 | 4·20 | — | 3·10 | — | 49·79 | 47·11 |
| | | | 250 r. kása... | 84·87 | 0·27 | 1·54 | 0·48 | 12·33 | — | 0·78 | 1·80 | 10·26 | 3·15 | 81·42 | — | 5·17 |
| | | | egész leves... | 94·83 | 0·14 | 0·31 | 0·15 | 2·46 | 1·06 | 1·26 | 3·72 | 2·05 | 3·11 | 16·28 | 39·83 | 38·71 |
| — | — | Középértékek | szűrlét... | 97·46 | 0·10 | — | 0·08 | — | 1·83 | ? | 4·01 | — | 3·22 | — | ? | ? |
| | | | kása... | 85·86 | 0·26 | 1·48 | 0·30 | ? | — | ? | 1·87 | 10·66 | 2·01 | ? | — | ? |
| | | | egész leves | 95·14 | 0·13 | 0·29 | 0·12 | ? | 1·46 | ? | 3·58 | 2·13 | 2·98 | ? | ? | ? |

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel neve | Eredeti anyagban % | | | | | | | Száranyagban % | | | | | |
|------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|----------|--------------------------|------|----------------------------------|----------------------------------|------|----------------|--------------------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| | | | víz | nitrogén | nitrogén × 57 fehérje | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | nitrogén- tartalmú kivonat | hamu | nitrogén | nitrogén × 57 fehérje | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | nitrogén- tartalmú kivonat | hamu |
| <i>B) Más levesek.</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | II. 18. | 720 r. szűrlet ... | 90·85 | 0·29 | 1·65 | 1·15 | 5·30 | — | 1·05 | 3·22 | 18·35 | 12·53 | 57·63 | — | 11·49 |
| | | Bableves 180 r. bab ... | 74·81 | 1·18 | 6·73 | 1·02 | 16·42 | — | 1·02 | 4·71 | 26·85 | 4·07 | 65·01 | — | 4·07 |
| | | egész leves | 87·64 | 0·47 | 2·66 | 1·12 | 7·46 | — | 1·04 | 3·52 | 20·05 | 10·84 | 59·10 | — | 10·00 |
| 7 | IV. 24. | Burgonyaleves ... | 91·04 | 0·13 | 0·74 | 1·16 | 6·23 | — | 0·83 | 1·50 | 8·55 | 12·97 | 69·21 | — | 9·27 |
| 8a | II. 27. | Berántott leves ... | 93·22 | 0·09 | 0·51 | 2·67 | 2·28 | — | 1·32 | 1·20 | 6·84 | 39·39 | 34·27 | — | 19·50 |
| 8b | III. 6. | " " ... | 96·96 | 0·06 | 0·34 | 0·61 | 1·09 | — | 1·00 | 2·17 | 12·37 | 20·14 | 34·62 | — | 32·87 |
| — | — | Közéértékek ... | 95·09 | 0·07 | 0·43 | 1·64 | 1·68 | — | 1·16 | 1·68 | 9·60 | 29·76 | 34·44 | — | 26·18 |
| <i>C) Mártások.</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | II. 28. | Paradicsommártás ... | 74·14 | 0·52 | 2·96 | 5·00 | 16·76 | — | 1·14 | 2·00 | 11·40 | 19·30 | 64·88 | — | 4·42 |
| 10 | II. 20. | " " ... | 84·30 | 0·27 | 1·53 | 3·83 | 10·05 | — | 0·29 | 1·70 | 9·69 | 24·39 | 64·09 | — | 1·83 |
| — | — | Közéértékek ... | 79·22 | 0·39 | 2·25 | 4·41 | 13·40 | — | 0·71 | 1·85 | 10·54 | 21·84 | 64·48 | — | 3·02 |
| 11 | IV. 24. | Hagymamártás ... | 69·16 | 0·45 | 2·56 | 5·95 | 21·88 | — | 0·45 | 1·46 | 8·32 | 19·30 | 70·93 | — | 1·45 |

16. táblázat.

A különféle levesek és mártások kalóriatartalma A t w a t e r értékszámával kiszámítva (fehérje $\times 4.0$, zsír $\times 8.9$, nitrogéntől mentes, illetőleg nitrogéntartalmú kivonat $\times 4.0$.)

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel megnevezése | 100 g eredeti anyagban | | | | 100 g szárazanyagban | | | | Az összes kalóriák %-aiban | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|--|----------------|----------------------|-----------------|--|----------------|----------------------------|-----------------|--|----------|
| | | | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes, ill. nitrogéntartalmú kivonatonban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes, ill. nitrogéntartalmú kivonatonban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes, ill. nitrogéntartalmú kivonatonban kalória | |
| <i>A) Húslevesek.</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | II. 21. | Metéltleves | szűrlet | — | 12.30 | 2.64 | 14.92 | — | 386.26 | 80.68 | 466.94 | — | 82.30 | 17.69 |
| | | | metélt | 10.24 | 19.49 | 35.92 | 65.65 | 82.76 | 18.95 | 290.08 | 391.79 | 15.59 | 29.68 | 54.71 |
| | | | egész leves | 2.04 | 13.70 | 9.28 | 25.02 | 16.56 | 312.83 | 122.56 | 451.95 | 8.15 | 54.75 | 37.09 |
| 2 | II. 28. | „ | szűrlet | — | 7.03 | 30.24 | 37.27 | — | 82.59 | 258.68 | 341.27 | — | 18.86 | 81.13 |
| | | | metélt | 13.44 | 9.61 | 50.36 | 73.41 | 76.16 | 53.22 | 276.60 | 405.98 | 18.30 | 13.09 | 68.60 |
| | | | egész leves | 1.36 | 7.29 | 32.24 | 40.89 | 7.60 | 79.65 | 260.44 | 347.69 | 3.32 | 17.82 | 78.84 |
| 3 | IV. 4. | „ | szűrlet | — | 0.62 | 5.84 | 6.46 | — | 27.50 | 244.41 | 271.91 | — | 9.59 | 90.40 |
| | | | metélt | 6.16 | 1.24 | 39.40 | 46.80 | 53.12 | 10.76 | 337.28 | 401.16 | 13.16 | 2.64 | 84.18 |
| | | | egész leves | 0.60 | 0.62 | 9.16 | 10.38 | 5.32 | 25.81 | 253.68 | 284.81 | 5.78 | 5.97 | 88.25 |
| — | — | Metélt levesek középérték | szűrlet | — | 6.67 | 12.92 | 19.59 | — | 165.45 | 194.60 | 360.05 | — | 34.04 | 65.95 |
| | | | metélt | 9.96 | 10.14 | 41.88 | 61.98 | 70.68 | 27.67 | 301.32 | 399.67 | 16.06 | 16.36 | 67.57 |
| | | | egész leves | 1.32 | 7.20 | 16.88 | 25.40 | 9.88 | 121.10 | 212.24 | 343.22 | 5.19 | 28.34 | 66.45 |
| 4 | II. 12. | Árpakása-leves | szűrlet | — | 0.71 | 9.32 | 10.03 | — | 29.81 | ? | ? | — | 7.07 | 92.92 |
| | | | kása | 5.68 | 0.97 | ? | ? | 44.24 | 7.83 | ? | ? | ? | ? | ? |
| | | | egész leves | 1.12 | 0.71 | 7.44 | 9.27 | 8.84 | 25.45 | ? | ? | 12.08 | 7.66 | 80.26 |
| 5 | IV. 16. | „ | szűrlet | — | 0.71 | 5.32 | 6.03 | — | 27.59 | 199.16 | 326.75 | — | 11.77 | 88.22 |
| | | | kása | 6.16 | 4.27 | 49.32 | 59.75 | 41.04 | 28.03 | 325.68 | 394.75 | 10.30 | 7.14 | 82.54 |
| | | | egész leves | 1.24 | 1.33 | 14.08 | 16.65 | 8.20 | 27.67 | 224.44 | 260.31 | 7.44 | 7.98 | 84.56 |
| — | — | Középérték | szűrlet | — | 0.71 | 7.32 | 8.03 | — | 28.65 | ? | ? | — | 8.84 | 91.15 |
| | | | kása | 5.92 | 2.67 | ? | 8.59 | 42.64 | 17.88 | ? | ? | 68.92 | 31.08 | ? |
| | | | egész leves | 1.16 | 1.06 | 5.84 (?) | 12.96 | 8.52 | 26.52 | ? | ? | 14.39 | 13.15 | 72.45(?) |

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel megnevezése | 100 g eredeti anyagban | | | | 100 g szárazanyagban | | | | Az összes kalóriák %-aiban | | | |
|---------|------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|---|-------------------|-------------------------|--------------------|---|-------------------|-------------------------------|--------------------|---|-------|
| | | | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől men- tes, ill. nitrogén- tartalmú kivo- natban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől men- tes, ill. nitrogén- tartalmú kivo- natban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől men- tes, ill. nitrogén- tartalmú kivo- natban kalória | |
| | | <i>B) Más levesek.</i> | | | | | | | | | | | | |
| 6 | II. 18. | Bableves | szűrlet... .. | 6·60 | 10·23 | 21·20 | 38·03 | 73·40 | 98·98 | 230·52 | 402·90 | 17·35 | 26·88 | 55·74 |
| | | | bab | 26·92 | 9·08 | 65·68 | 101·68 | 107·40 | 36·22 | 260·04 | 403·66 | 26·47 | 8·91 | 64·69 |
| | | | egész leves | 10·64 | 9·96 | 29·84 | 50·44 | 80·20 | 96·47 | 236·40 | 413·07 | 21·09 | 19·74 | 59·15 |
| 7 | IV. 24. | Burgonyaleves | 2·96 | 10·32 | 24·92 | 38·20 | 34·20 | 102·46 | 276·84 | 413·50 | 7·74 | 27·00 | 65·23 | |
| 8a | II. 27. | Berántott leves | 2·04 | 21·09 | 9·12 | 32·25 | 27·36 | 311·18 | 137·08 | 475·62 | 6·32 | 65·39 | 28·27 | |
| 8b | III. 6. | " " | 1·36 | 5·42 | 4·36 | 11·14 | 49·48 | 179·24 | 138·48 | 367·20 | 12·20 | 48·65 | 39·13 | |
| — | — | " " középérték | 1·72 | 14·59 | 6·72 | 23·03 | 38·40 | 264·86 | 137·76 | 441·22 | 7·46 | 63·35 | 29·17 | |
| | | <i>C) Mártások.</i> | | | | | | | | | | | | |
| 9 | — | Paradicsommártás | 11·84 | 44·50 | 67·04 | 123·38 | 45·60 | 171·77 | 259·52 | 476·89 | 9·59 | 36·06 | 54·33 | |
| 10 | II. 20. | " (1914) | 6·12 | 34·08 | 40·20 | 80·40 | 38·76 | 217·00 | 256·36 | 512·12 | 7·61 | 42·38 | 50·00 | |
| — | — | " Középérték | 9·00 | 39·24 | 53·60 | 101·84 | 42·16 | 194·37 | 257·92 | 493·45 | 8·83 | 38·53 | 52·63 | |
| 11 | — | Hagymamártás | 10·24 | 52·95 | 87·52 | 150·71 | 33·28 | 171·77 | 283·71 | 488·76 | 6·79 | 35·13 | 58·07 | |

Első közleményünk sorrendjét követve, itt is kiszámítottuk, a vizsgált élelmiszerek 1913. évi piaci árát véve alapul, hogy a piacon vásárolt árúban egy koronáért mennyi fehérjét, illetőleg hány hőegységet adtak. Ezeket az adatokat a 14. táblázatban foglaltuk össze.

Ez adatokból azt látjuk, hogy 1 koronáért a legtöbb fehérjét a lencsében vásárolhattuk, míg a hőegység a burgonyában és utána a búzadarában volt legolcsóbb, amely csaknem hatszorosa a félkövér sertéscsomb hőegységének; legdrágább a vizsgált anyagok között aránylag a káposzta. Míg a húsok kalórikus értékét zsírtartalmuk adja, addig a növényi nyersanyagok zsírtartalma elenyészően csekély és itt főleg a lisztes anyagok szolgáltatják a nagyobb hőegységszámot. Nem szorul bővebb magyarázatra, hogy e tekintetben a káposzta, mint hígabb, nedvben gazdag termék (melynek víztartalma csaknem 80%) az utolsó helyre jut. Igen érdekes összehasonlítani a 14. táblázat adatait a 6. táblázatban feltüntetett állati eredetű nyersanyagokban vásárolható fehérje és kalória piaci árával; ez összehasonlításból látjuk, hogy *1 koronáért bármely növényi anyagban sokkal több fehérjét kapunk, mint az állati eredetű nyersanyagokban, vagyis az állati fehérje jóval drágább a növényi fehérjénél. Egy koronáért továbbá a lisztben csaknem 10-szer annyi hőegységet kapunk, mint a marhahúsban.* Még a legutolsó helyen álló savanyú káposzta is felével több hőegységet nyújt egy koronáért, mint az ugyanannyiért vásárolható füstölt kolbász, amelynek hőértéke pedig a marhahús hőértékének kétszerese. A 14. táblázatban az 1 koronáért kapható néhány nyers növényi élelmiszer fehérje- illetőleg kalóriatartalmára nézve felsorolt adatokból tehát megközelítő képet kapunk arról, hogy milyen alakban, vagyis melyik cikkben fizetjük meg a benne lévő táplálóanyagokat a legdrágábban.

Áttérve ezek után a kész ételek vizsgálatára, a 15. táblázatban összefoglaltuk a levesek (hús- és hamislevesek) és mártások elemzésének adatait, a 16. táblázat pedig a különféle levesek és mártások kalóriatartalmát tünteti föl Atwater értékeivel kiszámítva. A levesek között *első helyen áll úgy fehérjetartalmát, mint hőértékét tekintve, a bableves, a mártások között pedig a hagymamártás megelőzi a paradicsommártást.* Ezek mind eredeti magyar ételek, amelyekről eddig a szakirodalomban nem találunk adatokat.

A 15. táblázat mindenekelőtt igazolja azt a már nem új tapasztalatot, hogy a levesekben a lé nagyon kevés táplálóanyagot tartalmaz, a főtáplálék bennök a beljük főzött tészta, bab, burgonya stb.

A 16. táblázatból pedig világosan kitűnik, hogy a húslevesek táplálóértéke (hőértékben kifejezve) messze elmarad a berántott levesekétől (B alatt összefoglalva), a nálunk szokásos mártások pedig a legtöbb hőértéket szolgáltatják. Igen érdekes még az a jelenség is, hogy mind ezekben a kész ételekben a zsírnak megfelelő kalória % gyakran igen tekintélyes és nem magyarázható a használt növényi eredetű nyers élelmiszer összetételéből, hanem arra enged következtetni, hogy annak forrása más, még pedig húslevesek esetében a hús főzése közben kiolvadt zsír, amely mint húsfőzési veszteség, már első közleményünkben szerepelt; más levesek és mártások esetében a rántás készítéséhez használt zsír.

A magyar étrend szempontjából különösen érdekelték a magyar módra készült főzelékek. Ezeknek készítmódját vegyészileg leírni

bajos, annál is inkább, mert a többféle konyhai előkészítő módot előbb külön tanulmányozni kellene, hogy a lényegeset a lényegtelentől megkülönböztessük és a főzés szabályait kiismerjük. Ezért ennek leírásától el kellett tekintenünk. A fontosabb főzelékek és néhány nálunk elterjedt körítés összetételét a 17., kalóriatartalmukat a 18. táblázat tünteti fel.

E táblázatok adatai azt bizonyítják, hogy (amint a nyersanyagok összetételéből várható volt) a lencse- és borsófőzelék tartalmazta a legtöbb fehérjét és kalóriát; a legszegényebb volt ebben a savanyú káposztafőzelék. Ha azonban a 12. táblázat adatait a 17. táblázat megfelelő adataival összehasonlítjuk, mégis lényeges különbségeket állapíthatunk meg a nyers élelmiczikkek és kész ételek összetétele között. Legfeltűnőbb a különbség a száraz lencse és kész lencsefőzelék víztartalma között, ami abban leli magyarázatát, hogy a lencse a főzéskor tekintélyes vízmennyiséget vesz föl és maga a főzelékhez adott rántás is sok vizet tartalmaz. Ennek természetes folyománya, hogy a lencse fehérjetartalma a kész főzelékben erősen csökkenik. Ezzel ellenkezőleg azonban a lencsefőzelék zsírtartalma a rántás miatt fölszaporodik. Hasonló változások következnek be valamennyi száraz nyers élelmicziknek főzelékké elkészítésekor. Már a nedvességben gazdag burgonyából készült főzelék esetében sokkal kevesebb a vízzaporulat, a zsírszaporulat azonban a rántás következtében itt is észrevehető. Itt még a fehérjetartalom is szaporodik, mert a rántáshoz használt liszt fehérjében dúsabb, mint maga a burgonya. Körülbelül hasonló körülményekkel találkozunk a káposztafőzelékek esetében. A pirított burgonyakörítés esetében a lényeges változás a használt zsír szaporodásában jelentkezik. A tarhonyakörítés pedig mintegy közép helyet foglal el a száraz főzelék-nyersanyagok és a nedvben dúsabbak között. Elkészítés közben ugyanis kevesebb a vízfölvétel, mint pl. a lencsefőzelék készítése közben, de sokkal több, mint a már eredetileg is nedvben dús burgonya, vagy káposzta főzése közben.

Látjuk ezekből, hogy a főzelékek elkészítése a fő nyersanyagok összetételét lényegesen megváltoztatja, amely változások egyrészt onnan származnak, hogy a növényi eredetű nyersanyagok, mint ezt már mások hasonló tapasztalatai is igazolták, vízzel főzés közben több-kevesebb vizet vesznek föl, másrészt a nálunk dívó rántás alkalmazása folytán szintén felhígulnak bizonyos mértékben, de a rántáshoz használt liszt és zsír, vagy húsfőzet következtében fehérjében és zsírban gazdagabbakká lesznek. És abban van a különböző főzelékkészítő módokban mutatkozó eltérés lényege, hogy hol több, hol kevesebb, hol sűrűbb és zsirosabb, hol hígabb és szegényebb a rántás. Ez magyarázza meg azokat a sokszor feltűnő elemzési különbségeket az egyes ételek összetételében, miért is itt csak nagyon durva átlagokról beszélhetünk.

Mindezeket mérlegelve, méltán kérdezhetjük, hogy az ilyen kész ételek összetételének ismerete minő általánosabb alkalmazásra számíthat? Mert ha a készítés módja annyira változó és ennek megfelelőleg a kész étel összetétele is változik, akkor a kész étel összetétele egyáltalán nem vezethet általánosan használható középértékekhez és még mindig jobban megközelítjük a nyújtott eledel tápláló értékét, ha ismerjük az elhasznált nyersanyagok mennyiségét és összetételét, amely utóbbi sokkal kisebb ingadozásoknak van alávetve, mint a kész főzelékeké.

17. táblázat.
Kész főzelékek és körítések chemiai összetétele.

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel megnevezése | Eredeti anyagban % | | | | | | Száranyagban % | | | | |
|---------|------------------|-------------------------------------|--------------------|----------|--------------------------|------|----------------------------------|------|----------------|--------------------------|-------|----------------------------------|------|
| | | | víz | nitrogén | nitrogén × 57 fehérje | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | hamu | nitrogén | nitrogén × 57 fehérje | zsír | nitrogéntől mentes kivonat | hamu |
| 0 | II. 21. | Sóskafőzelék | 82.39 | 0.39 | 2.22 | 5.14 | 9.32 | 0.93 | 2.05 | 11.74 | 29.21 | 53.76 | 5.29 |
| 1 | II. 12. | Borsófőzelék | 74.30 | 0.92 | 5.24 | 3.41 | 15.53 | 1.52 | 3.57 | 20.40 | 13.27 | 60.40 | 5.93 |
| 2 | III. 6. | Lencsefőzelék | 73.84 | 0.86 | 4.90 | 2.17 | 18.41 | 0.68 | 3.20 | 18.80 | 8.30 | 70.30 | 2.60 |
| 3 | III. 27. | " | 74.19 | 1.06 | 6.04 | 3.34 | 15.78 | 0.65 | 4.15 | 23.37 | 12.95 | 61.14 | 2.54 |
| 4 | II. 26. | " | 75.15 | 1.23 | 7.01 | 3.06 | 14.07 | 0.71 | 4.98 | 38.39 | 12.32 | 46.61 | 2.88 |
| | | Középérték | 74.39 | 1.05 | 5.98 | 2.86 | 16.09 | 0.68 | 4.11 | 26.85 | 11.19 | 59.35 | 2.67 |
| 5 | II. 18. | Burgonyafőzelék | 82.00 | 0.76 | 4.33 | 2.37 | 10.90 | 0.41 | 4.20 | 23.94 | 13.15 | 60.62 | 2.29 |
| 6 | II. 23. | " | 82.74 | 0.61 | 3.48 | 3.26 | 10.15 | 0.37 | 3.55 | 20.23 | 18.92 | 58.67 | 2.18 |
| 7 | IV. 16. | " | 81.79 | 0.32 | 1.82 | 2.39 | 13.05 | 0.95 | 1.83 | 10.43 | 13.13 | 71.25 | 5.19 |
| | | Középérték | 82.18 | 0.56 | 3.21 | 2.67 | 11.37 | 0.58 | 3.19 | 18.20 | 15.06 | 63.51 | 3.22 |
| 8 | V. 5. | Savanyú káposztafőzelék | 87.78 | 0.20 | 1.14 | 4.58 | 5.44 | 1.06 | 1.70 | 9.69 | 37.53 | 44.08 | 8.70 |
| 9 | II. 22. | " | 86.19 | 0.29 | 1.65 | 7.82 | 4.12 | 0.22 | 2.11 | 12.03 | 56.64 | 29.74 | 1.59 |
| | | Középérték | 86.98 | 0.25 | 1.35 | 6.20 | 4.78 | 0.64 | 1.90 | 10.86 | 47.08 | 36.91 | 5.14 |
| 10 | II. 18. | Kelkáposztafőzelék | 79.74 | 0.46 | 2.62 | 4.03 | 13.39 | 0.22 | 2.26 | 12.88 | 19.91 | 66.14 | 1.07 |
| 11 | II. 21. | Pirított burgonya körítés | 72.42 | 0.54 | 3.08 | 3.76 | 20.40 | 0.34 | 1.98 | 11.29 | 13.61 | 73.86 | 1.24 |
| 12 | II. 28. | " | 72.82 | 0.68 | 3.87 | 6.20 | 16.12 | 0.99 | 2.50 | 14.25 | 22.80 | 59.28 | 3.67 |
| | | " Középérték | 72.62 | 0.61 | 3.47 | 4.98 | 18.26 | 0.67 | 2.24 | 12.72 | 18.20 | 66.57 | 2.45 |
| 13 | IV. 24. | Főtt tarhonya körítés | 58.51 | 0.71 | 4.04 | 7.54 | 29.48 | 0.43 | 1.73 | 9.86 | 18.18 | 70.93 | 1.03 |

18. táblázat.

Kész főzelékek és körítések kalóriatartalma Atwater értékszámával kiszámítva.
(Fehérje $\times 4,0$, zsír $\times 8,9$, nitrogéntől mentes kivonat $\times 4,0$.)

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel megnevezése | Eredeti anyagban | | | | Száranyagban | | | | Az összes kalóriák százalékában | | |
|---------|------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------|---------------|-------------------------------|
| | | | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivonatban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivonatban kalória | összes kalória | fehérjében | zsírban | nitrogéntől mentes kivonatban |
| 0 | II. 21. | Sóskafőzelék | 8·88 | 45·7 | 37·3 | 91·9 | 46·9 | 260·0 | 215·0 | 521·9 | 9·7 | 49·7 | 40·6 |
| 1 | II. 12. | Borsófőzelék | 20·96 | 30·3 | 62·1 | 113·4 | 81·6 | 118·1 | 241·6 | 441·3 | 18·5 | 26·7 | 54·8 |
| 2 | III. 6. | Lencsefőzelék | 19·6 | 21·5 | 73·6 | 114·7 | 75·2 | 73·9 | 281·2 | 430·3 | 17·1 | 18·7 | 64·2 |
| 3 | III. 27. | " | 24·2 | 26·4 | 63·1 | 113·7 | 93·5 | 115·3 | 244·6 | 453·4 | 21·3 | 23·2 | 54·5 |
| 4 | II. 26. | " Középték ... | 28·0 23·9 | 27·2 25·4 | 56·3 64·4 | 111·5 113·7 | 153·6 107·4 | 109·6 99·6 | 186·4 237·4 | 449·6 444·4 | 25·1 21·0 | 24·4 22·3 | 50·5 56·6 |
| 5 | II. 18. | Burgonyafőzelék | 17·3 | 21·1 | 43·6 | 82·0 | 95·8 | 117·0 | 242·5 | 455·3 | 21·1 | 25·7 | 53·2 |
| 6 | II. 23. | " | 13·9 | 29·0 | 40·6 | 83·5 | 80·9 | 168·4 | 234·7 | 484·0 | 16·6 | 34·7 | 48·7 |
| 7 | IV. 16. | " Középték ... | 7·3 12·8 | 21·3 23·8 | 52·2 45·5 | 80·8 82·1 | 41·7 72·8 | 116·8 134·0 | 285·0 254·0 | 443·5 460·8 | 9·0 15·6 | 26·4 28·98 | 64·6 55·4 |
| 8 | V. 5. | Savanyú káposztafőzelék ... | 4·6 | 40·8 | 21·8 | 67·2 | 38·8 | 334·0 | 176·3 | 549·1 | 6·8 | 60·7 | 32·4 |
| 9 | II. 22. | " Középték ... | 6·6 5·4 | 69·6 55·2 | 16·5 19·1 | 92·7 79·7 | 48·1 43·4 | 504·1 419·0 | 118·9 147·6 | 671·1 610·0 | 7·1 6·8 | 75·1 69·2 | 17·8 24·0 |
| 10 | II. 18. | Kelkáposztafőzelék | 10·5 | 35·9 | 53·6 | 100·0 | 51·5 | 177·2 | 264·6 | 493·3 | 10·5 | 35·9 | 52·6 |
| 11 | II. 21. | Piritott burgonya körítés ... | 12·3 | 33·5 | 81·6 | 127·4 | 45·1 | 121·1 | 295·4 | 461·6 | 9·6 | 26·3 | 64·0 |
| 12 | II. 28. | " Középték ... | 15·5 13·9 | 55·2 44·3 | 64·5 73·0 | 135·2 131·2 | 57·0 50·9 | 202·9 162·0 | 237·1 266·3 | 497·0 479·2 | 11·5 10·6 | 40·8 33·8 | 47·7 56·6 |
| 13 | IV. 24. | Főtt tarhonya körítés | 16·2 | 67·1 | 17·9 | 101·2 | 39·4 | 161·8 | 283·7 | 484·9 | 16·0 | 66·3 | 17·7 |

A helyzet körülbelül hasonlít ahhoz, ami az állatok takarmányozása és az állati trágya összetétele között tapasztalható. Régi tapasztalás, hogy ha az istállótrágya értékét megbecsülni akarjuk, jobban megközelítjük a valóságot, ha a föletetett takarmány összetételét ismerjük, mintha a trágya mennyiségéből és átlagos összetételéből ítéljük meg az istállótrágya értékét. Ámde itt is a trágyakészítés módjához képest a nitrogénveszteség változik. Ezért nem elég a takarmány összetételét ismernünk, de tudnunk kell azt is, hogy a trágyakezelés közben elkerülhetetlen veszteségeket hogyan értékeljük. Ezt az eddigi tudományos kísérletekből hozzávetőlegesen kiszámíthatjuk. Hasonlóképpen az ilyen vegyes nyersanyagokból készült ételek táplálóértékét akkor fogjuk a valóságnak legmegfelelőbben megítélhetni, ha ismerjük a készítésükhöz használt nyersanyagok mennyiségét és átlagos összetételét, továbbá, ha szakszerű tanulmányok alapján megítélhetjük azokat a szükségszerű változásokat is, amelyek a főzés következtében előállnak. Ezeket a változásokat pedig két főszempont alapján kell értékelnünk: az egyik az összetétel természetzerű változásaira, a másik pedig a nyers élelmiczikkének az étel elkészítése közben végbemenő föltáródására vonatkozik. Az utóbbi körülményt eddig teljesen figyelmen kívül hagyták, holott már pusztán elméleti föltevések alapján is föltételezhetjük, hogy az ételek elkészítésmódja nemcsak a nyersanyagok összetételét változtatja meg, de emészthetőségüket is.

Ezért ezeket az itt közölt eredményeket, amint már első közleményünkben is jeleztük, csak a kezdetek kezdetének minősíthetjük. A kapott adatok csak durva tájékoztatásra alkalmasak, amelyre különösen a nálunk divó sajátos készítésű ételek esetében volt szükség, aminők a mi rántásos főzelékeink és gyúrt tésztafőzelékeink. Mert ezekről eddig semmi közelebbi adattal nem rendelkezünk. Jól tudjuk, hogy ezeket a kisszámú adatokat még nem használhatjuk föl valódi átlagok kiszámítására. Arra nézve azonban mégis tájékoztatnak, hogy a főzelékeknek nálunk divó készítés-módjával nemcsak a víztartalom, de a zsír-, sőt fehérjetartalom is szaporodik és éppen ebben van a lényeges különbség a külföldön divó francia konyha és a magyar konyha főzelékei között. A francia főzőmód esetében a nyers főzeléket sós vízzel főzik és legfőljebb kevés vajjal és kifimorzával berántják. Itt tehát a nyers főzelék főképpen csak vízzel gyarapszik. *A magyar rántás liszt-, zsír- és gyakran még bő tejföltartalmával a nyers főzelék zsír- és fehérjetartalmát is nagymértékben gyarapítja.* Ezért a mi főzelékeink kiadósabbak és táplálóbbak, mint a sós-vízben főtt főzelékek. Ha még hozzáteszszük azt, hogy a mi főzelékeinkbe rendszeren a húsföltétet is belefőzik, vagy a sülték főzéséből megmaradt zsírt is fölhasználják, akkor ebből a magyar főzelékeknek nagy táplálóértéke és takarékosága eléggé kidomborodik.

Az itt ismertetett tapasztalati adatok számszerűleg igazolták e várható eredményeket. De egyszersmind ezek alapján megítélhetjük azt is, hogy mibe kerül a mi magyar főzelékeinkben a fehérje, illetőleg kalória, a hüseledek megfelelő áraihoz viszonyítva.

Mielőtt azonban ezeknek közelebbi ismertetéséhez kezdünk, még a 19. táblázatban a tészta és kenyér összetételét és a 20. táblázatban ezeknek kalóriatartalmát mutatjuk be.

A 19. táblázatból azt látjuk, hogy víztartalmukat tekintve, ezek az ételek a középhelyet foglalják el a kész főzelékek és a növényi, lisztes nyers-

19. táblázat.

Kész tészták és kenyér kémiai összetétele.

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész ételek megnevezése | Eredeti anyag százalékában | | | | | | Száranyag százalékában | | | | |
|---------|------------------|-------------------------|----------------------------|----------|--------------------------|-------|-------------------------------------|------|------------------------|--------------------------|-------|-------------------------------------|------|
| | | | víz | nitrogén | nitrogén × 57 fehéjje | zsír | nitrogéntől mentes kivonatban | hamu | nitrogén | nitrogén × 57 fehéjje | zsír | nitrogéntől mentes kivonatban | hamu |
| 1 | II. 12. | Turós lepény | 39·05 | 1·91 | 10·88 | 14·40 | 34·91 | 0·76 | 3·13 | 17·84 | 23·64 | 57·26 | 1·26 |
| 2 | IV. 16. | " " | 22·90 | 2·28 | 12·99 | 23·69 | 40·14 | 0·28 | 2·96 | 16·87 | 30·73 | 52·04 | 0·36 |
| | | Középérték | 30·98 | 2·10 | 11·94 | 16·04 | 37·52 | 0·52 | 3·04 | 17·36 | 27·18 | 54·65 | 0·81 |
| 3 | II. 27. | Darás metélt | 50·94 | 1·73 | 9·86 | 7·10 | 31·43 | 0·67 | 3·53 | 20·12 | 14·48 | 64·03 | 1·37 |
| 4 | III. 27. | " " | 53·31 | 0·90 | 5·13 | 6·63 | 34·12 | 0·81 | 1·94 | 11·06 | 14·21 | 73·09 | 1·64 |
| 5 | IV. 10. | " " | 55·91 | 0·84 | 4·79 | 6·49 | 32·52 | 0·29 | 1·92 | 10·94 | 14·72 | 73·67 | 0·67 |
| | | Középérték | 53·37 | 1·16 | 6·59 | 6·74 | 32·69 | 0·59 | 2·46 | 14·04 | 14·47 | 70·29 | 1·23 |
| 6 | II. 21. | Baraczkizes kifli | 16·08 | 1·52 | 8·66 | 38·76 | 35·26 | 1·24 | 1·81 | 10·32 | 46·19 | 42·01 | 1·48 |
| 7 | II. 28. | " " | 14·58 | 1·64 | 9·35 | 34·17 | 41·26 | 0·64 | 1·92 | 10·94 | 40·01 | 48·30 | 0·75 |
| 8 | IV. 4. | " " | 13·01 | 1·03 | 5·87 | 33·04 | 46·80 | 1·28 | 1·18 | 6·73 | 37·73 | 54·07 | 1·47 |
| | | Középérték | 14·56 | 1·40 | 7·96 | 35·32 | 41·11 | 1·05 | 1·64 | 9·33 | 41·31 | 48·13 | 1·23 |
| 9 | III. 6. | Káposztás metélt | 55·21 | 0·64 | 3·65 | 5·59 | 35·30 | 0·25 | 1·43 | 8·15 | 12·50 | 78·78 | 0·57 |
| 10 | IV. 24. | " " | 58·28 | 1·08 | 6·16 | 4·93 | 29·63 | 1·60 | 2·60 | 14·82 | 11·83 | 70·93 | 2·42 |
| | | Középérték | 56·74 | 0·86 | 4·90 | 5·26 | 32·46 | 0·63 | 2·02 | 11·48 | 12·16 | 74·86 | 1·50 |
| 11 | II. 18. | Mákos metélt | 52·70 | 0·78 | 4·45 | 5·76 | 36·59 | 0·50 | 1·66 | 9·46 | 12·18 | 77·31 | 1·05 |
| 12 | IV. 28. | Lekváros bukta | 34·51 | 1·15 | 6·55 | 3·15 | 55·19 | 0·60 | 1·75 | 9·97 | 4·81 | 84·30 | 0·92 |
| 13 | III. 5. | Kenyer | 32·83 | 2·42 | 13·79 | 0·25 | 52·15 | 0·98 | 3·59 | 20·46 | 0·37 | 77·71 | 1·46 |
| 14 | IV. 4. | " " | 37·46 | 1·25 | 7·12 | 0·19 | 53·48 | 1·75 | 2·00 | 11·40 | 0·31 | 85·48 | 2·81 |
| | | Középérték | 35·15 | 1·83 | 10·45 | 0·22 | 52·81 | 1·36 | 2·80 | 15·93 | 0·34 | 81·60 | 2·13 |

20. táblázat.

Kész tészták és kenyér kalóriatartalma Atwater értékzásaival kiszámítva. (Fehérje \times 4·0, zsír \times 8·9, nitrogéntől mentes kivonat \times 4·0.)

| Sorszám | Mintavétel napja | Kész étel megnevezése | Eredeti anyagokban | | | | Száranyagban | | | | Az összes kalóriák %o-aiban | | |
|---------|------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---|-------------------|-----------------------|--------------------|---|-------------------|--------------------------------|--------------------|---|
| | | | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivo- natban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivo- natban kalória | összes kalória | fehérjében kalória | zsírban kalória | nitrogéntől mentes kivo- natban kalória |
| 1 | — | Túrós lepény | 43·5 | 128·2 | 139·6 | 311·3 | 71·4 | 210·4 | 229·0 | 510·8 | 14·0 | 41·2 | 44·8 |
| 2 | — | " " | 51·9 | 210·8 | 160·6 | 423·3 | 67·5 | 273·5 | 208·2 | 549·2 | 12·3 | 49·8 | 37·9 |
| — | — | Középték | 47·7 | 142·7 | 150·1 | 340·5 | 69·4 | 241·9 | 218·6 | 529·9 | 14·0 | 41·8 | 44·1 |
| 3 | — | Darás metélt | 39·4 | 63·2 | 125·7 | 228·3 | 80·5 | 128·9 | 256·1 | 465·5 | 17·2 | 27·7 | 55·0 |
| 4 | — | " " | 20·5 | 59·0 | 136·5 | 216·0 | 44·24 | 126·5 | 292·4 | 463·1 | 9·5 | 27·3 | 63·2 |
| 5 | — | " " | 19·2 | 57·8 | 130·1 | 207·1 | 43·76 | 131·0 | 294·7 | 469·5 | 9·3 | 27·9 | 62·8 |
| — | — | Középték | 26·4 | 59·98 | 130·7 | 217·1 | 56·2 | 128·8 | 281·2 | 466·2 | 12·2 | 27·6 | 60·2 |
| 6 | — | Baraczkízes kifli | 34·6 | 344·96 | 141·0 | 520·6 | 42·28 | 411·1 | 168·0 | 620·4 | 6·6 | 66·3 | 27·1 |
| 7 | — | " " | 37·4 | 304·1 | 165·0 | 506·5 | 43·8 | 356·1 | 193·2 | 593·1 | 7·4 | 60·0 | 32·6 |
| 8 | — | " " | 23·5 | 294·0 | 187·2 | 504·7 | 26·9 | 373·5 | 216·3 | 616·7 | 4·6 | 58·2 | 37·1 |
| — | — | Középték | 31·8 | 314·3 | 164·4 | 510·5 | 37·3 | 365·7 | 192·5 | 595·5 | 6·2 | 61·6 | 32·2 |
| 9 | — | Káposztás metélt | 14·6 | 49·7 | 141·2 | 205·5 | 32·6 | 111·2 | 315·1 | 458·9 | 7·1 | 24·2 | 68·7 |
| 10 | — | " " | 24·6 | 43·9 | 118·5 | 187·0 | 59·3 | 105·3 | 283·7 | 448·3 | 13·1 | 23·5 | 63·4 |
| — | — | Középték | 19·6 | 46·8 | 129·8 | 196·2 | 45·9 | 108·2 | 299·4 | 453·5 | 9·99 | 23·9 | 66·1 |
| 11 | — | Mákos metélt | 17·8 | 51·3 | 146·4 | 215·5 | 37·8 | 108·4 | 309·2 | 455·4 | 8·259 | 23·8 | 67·9 |
| 12 | — | Lekváros bukta | 26·2 | 28·0 | 220·8 | 275·0 | 39·9 | 42·8 | 337·2 | 419·9 | 9·5 | 10·2 | 80·3 |
| 13 | III. 5. | Kenyer | 55·16 | 2·22 | 208·6 | 266·0 | 81·8 | 3·29 | 310·8 | 395·9 | 20·7 | 0·83 | 78·42 |
| 14 | IV. 4. | " | 28·5 | 1·69 | 213·9 | 244·1 | 45·6 | 2·75 | 341·9 | 390·2 | 11·7 | 0·69 | 87·6 |
| — | — | Középték | 41·80 | 1·95 | 211·2 | 255·0 | 63·7 | 3·02 | 326·4 | 393·1 | 16·4 | 0·76 | 82·8 |

21. táblázat.

Kész ételek átlagos összetétele és kalóriatartalma.

| Sorszám | Kész étel neve | Víz % | Nitrogén % | Fehérje % | Zsír % | Kivonat % | Hamu % | Nitrogén- tartalmú kivonat % | 100 g-ban kalória |
|---------|---------------------------------------|----------|---------------|--------------|-----------|--------------|-----------|---------------------------------------|----------------------|
| 1 | Húslevés metélttel lé | 95.28 | 0.14 | — | 0.75 | — | 0.74 | 3.23 | 25 |
| | Il. 21., Il. 28., IV. 4. metélt | 85.96 | 0.44 | 2.49 | 1.14 | 10.45 | 0.50 | — | |
| | összes | 93.38 | 0.18 | 0.33 | 0.81 | 1.34 | 0.70 | 2.88 | |
| 2 | Húsleves árpakásával lé | 97.46 | 0.10 | — | 0.08 | — | — | 1.83 | 13 |
| | Il. 12. metélt | 85.86 | 0.26 | 1.48 | 0.30 | — | — | — | |
| | összes | 95.14 | 0.13 | 0.29 | 0.12 | — | — | 1.46 | |
| 3 | Bableves lé | 90.85 | 0.29 | 1.65 | 1.15 | 5.30 | 1.05 | — | 50 |
| | bab | 74.81 | 1.18 | 6.73 | 1.02 | 16.42 | 1.02 | — | |
| | összes | 87.64 | 0.47 | 2.66 | 1.12 | 7.46 | 1.04 | — | |
| 4 | Burgonyaleves | 91.04 | 0.13 | 0.74 | 1.16 | 6.23 | 0.83 | — | 38 |
| 5 | Berántott leves | 95.09 | 0.07 | 0.43 | 1.64 | 1.68 | 1.16 | — | 23 |
| 6 | Paradicsommártás | 79.22 | 0.39 | 2.25 | 4.41 | 13.40 | 0.71 | — | 102 |
| 7 | Hagymamártás | 69.16 | 0.45 | 2.56 | 5.95 | 21.88 | 0.45 | — | 151 |
| 8 | Sóskafőzelék | 82.39 | 0.39 | 2.22 | 5.14 | 9.32 | 0.93 | — | 92 |
| 9 | Borsófőzelék | 74.30 | 0.92 | 5.24 | 3.41 | 15.53 | 1.52 | — | 113 |
| 10 | Lencsefőzelék | 74.39 | 1.05 | 5.98 | 2.86 | 16.09 | 0.68 | — | 114 |
| 11 | Burgonyafőzelék | 82.18 | 0.56 | 3.21 | 2.67 | 11.37 | 0.58 | — | 82 |
| 12 | Savanyúkáposztafőzelék | 86.98 | 0.25 | 1.35 | 6.20 | 4.78 | 0.64 | — | 80 |
| 13 | Kelkáposztafőzelék | 79.74 | 0.46 | 2.62 | 4.03 | 13.39 | 0.22 | — | 100 |
| 14 | Pirított burgonyakörítés | 72.62 | 0.61 | 3.47 | 4.98 | 18.26 | 0.67 | — | 131 |
| 15 | Főtttarhonya-körítés | 58.51 | 0.71 | 4.04 | 7.54 | 29.48 | 0.43 | — | 101 |
| 16 | Túróslepény | 30.98 | 2.10 | 11.94 | 16.04 | 37.52 | 0.52 | — | 340 |
| 17 | Darásmetélt | 53.37 | 1.16 | 6.59 | 6.74 | 32.69 | 0.59 | — | 217 |
| 18 | Barackkizes kifli | 14.56 | 1.40 | 7.96 | 35.32 | 41.11 | 1.05 | — | 510 |
| 19 | Káposztásmetélt | 56.74 | 0.86 | 4.90 | 5.26 | 32.46 | 0.63 | — | 196 |
| 20 | Mákosmetélt | 52.70 | 0.78 | 4.45 | 5.76 | 36.59 | 0.50 | — | 216 |
| 21 | Lekváros bukta | 34.51 | 1.15 | 6.55 | 3.15 | 55.19 | 0.60 | — | 275 |
| 22 | Kenyer | 35.15 | 1.83 | 10.45 | 0.22 | 52.81 | 1.36 | — | 255 |

élelmiczikkek között, vagy egészen szárazak, mint akár a liszt. Itt még néhány föltűnő különbség érdemel figyelmet. Így pl. a túróslapény és barackkízes kifli aránylag nagy zsirtartalmával válik ki; a túróslapény, ezt nem tekintve, a tészták között a leggazdagabb fehérjében is. A barackkízes kifli a legszárazabb vizsgált tésztanemű, a lapény és bukta nedvességtartalma középhelyen van és körülbelül megközelíti a kenyér nedvességét, a különféle metéltek pedig a legtöbb nedvességet tartalmazzák. Ezek a különbségek ismét nem annyira a nyersanyagtól, mint inkább a főzés módjától függnék. A barackkízes kiflit zsírban jól kisütik, ezért kevés vizet és sok zsirt tartalmaz. A túróslapényt, lekváros buktát sütés közben kevésbé szárítják ki. A metélteket ellenkezőleg gőzzel párolják és nedvesen tartják.

Igen figyelemre méltó a tészták nagy kalóriatartalma. Ha a 20. táblázat adatait az első közleményünk 8. táblázatával összehasonlítjuk, mindjárt feltűnik a tésztafélék nagy kalóriatartalma. Még a legkevesebb kalóriát tartalmazó káposztásmetélt 100 g-ja is fölér kb. 100 g főtt marhahússal, a barackkízes kifli pedig a füstölt kolbász kalóriatartalmát közel kétszeresen mulja felül.

Mindezeket összegezve, megállapíthatjuk, hogy a *tesztaneműek száraz, vagy közepes nedvességű, fehérjében és kalóriában bővelkedő ételek, melyek a húseteleket nemcsak sok tekintetben pótolhatják, de felül is mulják.*

Könnyebb áttekintés céljából az eddig ismertetett főképpen növényi eredetű kész ételek átlagos összetételét a 21. táblázatban foglaltuk össze.

Ha ez összeállításban a magyar ételek fő alkotóelemeinek (leves, hús, főzelék és tészta) fehérje- és kalóriatartalmát összehasonlítjuk (a húsetelekre vonatkozó adatokat első közleményünk 7. és 8. táblázata tartalmazza): akkor megállapíthatjuk, hogy a húsfélék ugyan fehérjében a legdúsabbak, ámde a kenyér- és tésztafélék, sőt nem egy főzelék fehérjetartalma is számottevő értéket képvisel és részben pótolja a külföldi sok húseledelt. A kalóriatartalmat tekintve pedig különösen a tésztafélék és édes sütemények vezető szerepet játszanak és sokszor jóval felülmulják a húsetelek kalóriatartalmát. A magyar főzelékek e tekintetben szintén számottevők és a sok húsétel részben való pótlására igen alkalmasak.

Ez magyarázza azt a jelenséget, hogy míg külföldön az ebédek rendszeren több húsfogásból állanak, nálunk a húsetelek alárendeltebb szerepet játszanak és takarékosabb konyháinkban a főzelékek és tészta-neműek lépnek előtérbe. Ennek különösen a mostani húsinséges időben látjuk hasznát, de az ilyen étrend rendes békeárak esetében is takarékosabb táplálkozás forrása.

Első közleményünk sorrendjét követve, itt kellene összeállítanunk a kész növényi ételek fehérje-, illetőleg kalória-árát. Ez azonban nem vezetne valódi eredményre, mert a technikus konyhában nem volt lehetséges pontosan megállapítani azt a táplálóanyagszaporulatot, amely az egyes főzelékek készítésekor a húсок főzővesztéseiből származott. Ha mindig csak annyival szaporodott volna a főzelék, vagy leves táplálóértéke, amennyit az aznapi húsétel főzés közben veszített, akkor ezt az értékszaporulatot a főzelékek, illetőleg a levesek javára írhatnók. Ez a szaporulat azonban nem ritkán az előző napokról félretett húsételmaradékokból származott. Azt, hogy ez az értékszaporulat milyen nagy lehet, a következő példa világítja meg:

A márciusus hó 6-iki ebédben szerepelt lencsefőzelék párolt marhahússal készült. A 654 adag főzelékhez elhasználtak 44 kg lencsét, 6 kg lisztet, 8 kg zsírt. A többi segédanyag, mint só, hagyma, paprika, eczet, babérlevél a főzelék táplálóértékét alig befolyásolta. Ezek a nyersanyagok összesen 11·588 kg fehérjét és 138,206 kalória hőértéket tartalmaztak. A 17. és 18. táblázat adatait felhasználva, kiszámítottuk, hogy a felhasznált nyersanyag száraz anyagának megfelelőleg a kész lencsefőzelék legalább 15·419 kg fehérjét és 255,219 kalória hőértéket tartalmazott. A fehérje- és hőértékszaporulat ez esetben onnan származhat, hogy a párolt hús levében és esetleg az előző napi sült hús zsírjában felhalmozódott fehérje és zsíradék a lencsefőzelék táplálóanyagtartalmát szaporította. Ha tehát ezek alapján kiszámítanók, hogy 1 koronáért a lencsefőzelékben mennyi fehérjét, illetve hőegységet vásároltunk, teljesen hibás és túlzottan olcsó árakhoz jutnánk. Azt azonban ebből a számításból is láthatjuk, hogy azok az árak, amelyeket a 14. táblázatban a nyers növényi ciklikre megállapítottunk, a kész növényi eledelokban még lényegesen csökkennek, mert azok a főző-veszteségek, amelyeket a húsételeknél tapasztaltunk, emitt főző-szaporulatot okoztak.

Itt világlik ki tehát az, amit első közleményünk végén már jeleztünk. A húsételek főzőveszteségei nem mindig valóságos veszteségek a konyha mérlegében, hanem az ebéd egyes fogásai között tolódnak el. *Amennyivel szegényebbé válik a húsétel, annál gazdagabbá lesz a leves és főzelék.* Az esetben tehát, ha (mint a mi esetünkben) az ebéd mindenik élvezője ugyanazokat a fogásokat és egyenlő nagy adagokat kapja: akkor az első közleményünkben tárgyalt főzőveszteségek inkább csak tudományos értékűek, mert végelemzetben a veszteség a többi ételekben visszatérül, illetőleg kiegyenlítődik. Ilyen esetekben tehát, ahol t. i. közös konyhán többen ugyanazt az étrendet fogyasztják egyenlő adagra felosztva, az étrend táplálóértékét a nyersanyagok összetételéből számíthatjuk ki. Más elbírálás alá tartoznak azok az esetek, midőn közös konyhán élő személyek nem ugyanazt az étrendet követik, mint pl. a vendéglői étkezés esetében, ahol a vendégek maguk választják az egyes fogásokat; vagy közkórházakban, ahol az orvos rendelésére külön-külön étrendet kell a betegeknek betartaniok. Ezekben és még más hasonló esetekben a konyhában felhasznált nyersanyagok összetételéből csak azt számíthatjuk ki, hogy a közös étkezésben résztvevők összessége mennyi fehérjét, illetőleg hőegységet kapott együttesen és hogy így az összesekre nézve a fehérje-, illetőleg kalória-árak hogyan alakultak. Ámde ha ez összegeket a résztvevők számával elosztjuk, az egyesekre olyan átlagos értékeket kapunk, amelyek a valóságnak nem felelnek meg. Hasonlóképpen a nyersanyagok összetétele alapján csak kivételesen sikerül olyan kész ételeket összeállítani, amelyek az orvosi rendelésnek megfelelő fehérje- és hőegységadagokat tartalmaznak. Ilyen szempontokból tehát különösen érdemes a kész ételek összetételét a készítőmóddal kapcsolatban tanulmányozni. Sőt ez még nem is elegendő, hanem egyszersmind a kész ételek tápláló anyagainak emészthetőségét is tanulmányozni kellene. Az eddigi emésztési együttműködők ugyan szintén konyhailag elkészített ételek felhasználásával készültek, ámde a nyersanyagok nyers táplálóanyagaira vonatkoztak, nem tekintve ezek elkészítés-módját. Holott már elméleti megfontolás alapján is föl-tételezhetjük, hogy a főzés módja és a feltárás mikéntje lényegesen be-

folyásolhatják a kész ételben jelenlévő táplálóanyagok emészthetőségét és élettani hasznosságát.

Mindezeket mérlegelve, a jövőben arra kell törekednünk, hogy a szabatosan készített ételek átlagos összetételét minél több adat alapján közelítsük meg és hogy ezeket az eredményeket olyan táplálkozó kísérletekkel egészítsük ki, amelyekből a kész ételek fehérjéjének emészthetőségét és a hasznosítható kalóriákat meghatározhatjuk.

A technikus-asztal néhány jellemző ebédjének fehérje- és kalóriatartalma.

Mennyi fehérjére és kalóriára van szüksége egy embernek naponta? Ez egyénileg és az időhöz és állapothoz képest változik és legfőlegbb kísérletileg állapítható meg. Mégis a sok ezirányú kísérletből körülbelül tudjuk, hogy egy felnőtt férfi (kb. 70—75 kg súlyú) napi szükséglete, kereken és bőven számítva, 100 g fehérje és 2500 kalória. Vannak ugyan tapasztalatok, amelyek azt bizonyítják, hogy ennél sokkal kevesebb, 50—60 g fehérje is kielégítőnek bizonyult, ha a hőegységeket egyébként szaporították és a vegetáriánus étrendek azt is igazolták, hogy több kalória fogyasztásakor a fehérjével takarékoskodhatunk: de ezeket inkább kivételes eseteknek kell minősítenünk és nagy átlagban a fenti mérték lehet irányadó.

Az ember emésztő-szervezete olyan berendezésű, hogy a napi szükségletet egyszerre nem fogadhatja be, sőt napi fehérje- és kalóriaszükségletét egy élelmicikkkel ki sem elégítheti, hanem vegyes étrendre szorul. E tekintetben is bizonyos korlátozásnak kell hódolnia. Mert pl. hiába legolcsóbb a burgonyában a kalória; ha összes szükségletünket ebből akarnók fedezni: naponta oly nagy mennyiségben kellene elfogyasztanunk, hogy azt gyomrunk befogadni és földolgozni nem lenne képes. Az ember helyes étrendjében tehát az állati és növényi eledeleknek, a fehérjében és kalóriában gazdag ételeknek kellő arányban és fölosztásban kell lenniök, hogy az egészség és életműködés igényeit egyaránt kielégíthessük.

Az ember napi étrendje rendszeren 3 részletre oszlik, ritkán két részre. A 4—5 részletben való étkezés nálunk szintén nem ritkaság. Mégis rendszeren a nap bizonyos szakaszában van a főétkezésünk: az ebéd, mely a napi szükségleteknek legalább 50%-át tartalmazza. Lássuk ezek után, hogy a technikus-asztal jellegzetes ebédjei mennyire feleltek meg e követelményeknek?

A 22—29. táblázat 8 ilyen ebédtypust ismertet, melyek kb. kéthetenként megismétlődtek. A főtypusok mellett előfordulnak mellétypusok, amelyek a főtypustól csak egyes ételekben különböznek, úgy, hogy ily módon összesen 11 ebédtypust állítottunk össze.

A táblázatban talált értékeket a már előzőekben elmondott okokból a nyersanyagok összetételéből számítottuk ki. Egyes táblázatok alján följegyeztük azokat a számított értékeket, amelyek a kész húselekek összetételéből és az összes fölhasznált nyersanyag összetételéből a leves és főzelék táplálóanyagtartalmára kiadódtak.

Ha ezeket a táblázatokat átvizsgáljuk, meglehetősen szabatosággal megállapíthatjuk, hogy az egész ebéd kalóriatartalmának körülbelül felét a leves, hús és főzelék ($a + b$), másik felét a tésztaeműek és a kenyér

22. táblázat.

I. számú ebéd:

- a) marhahúsleves darával; b) marhahús borsófőzelékkel; c) lekváros bukta;
d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------|---------|
| Hús | 161·7 | 139·23 | 29·10 | 353·9 |
| Dara | 7·96 | 7·96 | 0·94 | 28·9 |
| Borsó | 67·77 | 67·77 | 15·82 | 217·4 |
| Liszt | 10·40 | 10·40 | 1·28 | 47·3 |
| Zsír | 5·95 | 5·95 | — | 52·8 |
| <i>a + b</i> | — | — | 47·14 | 700·3 |
| Liszt | 80·56 | 80·56 | 9·96 | 289·0 |
| Zsír | 11·08 | 11·08 | — | 98·4 |
| Czukor | 16·13 | 16·13 | — | 64·5 |
| Szilvaíz | 11·82 | 11·89 | 0·26 | 15·4 |
| <i>c)</i> | — | — | 10·22 | 467·3 |
| Kenyer | 112·7 | 112·7 | 11·78 | 287·4 |
| Vizsgáltatott 8 ilyen ebéd; | összesen | | 69·1 | 1455 |
| | | $(a + b) =$ | 47·14 | 700·3 |
| Kész hús (lásd 9. táblázat) 1 adagra | 85·7 g = | | 27·93 | 178·6 |
| | | $(a + b) - \text{hús} =$ | 19·21 | 521·7 |

23. táblázat.

II. számú ebéd:

- a) húsleves árpakásával; b) burgonyafőzelék marhahússal; c) lekváros bukta;
d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------|---------|
| Hús | 161·7 | 139·23 | 29·10 | 353·9 |
| Árpakása | 8·56 | 8·56 | 0·73 | 31·9 |
| Burgonya | 257·7 | 257·7 | 6·24 | 267·2 |
| Liszt | 10·4 | 10·4 | 1·28 | 47·3 |
| Zsír | 5·95 | 5·95 | — | 52·8 |
| <i>a + b</i> | — | — | 37·35 | 753·1 |
| Liszt | 80·56 | 80·56 | 9·96 | 289·0 |
| Zsír | 11·08 | 11·08 | — | 98·4 |
| Czukor | 16·13 | 16·13 | — | 64·5 |
| Szilvaíz | 11·82 | 11·82 | 0·26 | 15·4 |
| <i>c)</i> | — | — | 10·22 | 467·3 |
| Kenyer | 112·7 | 112·7 | 11·78 | 287·4 |
| Vizsgáltatott 8 ilyen ebéd; | összesen | | 59·3 | 1508 |
| | | $(a + b) =$ | 37·35 | 753·1 |
| (1 adag = 85·7 g) kész hús | = | | 27·93 | 178·6 |
| | | $(a + b) - \text{hús} =$ | 9·42 | 574·5 |

24. táblázat.

III. számú ebéd:

- a) bableves; b) édes káposztafőzelék kolbászszal vagy vagdalthússal;
c) lekváros metélt; d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|--------------------------------------|--------------|---------------|-----------|---------|
| Liszt | 3·29 | 3·29 | 0·41 | 11·8 |
| Zsír | 2·49 | 2·49 | — | 22·1 |
| Bab | 33·86 | 33·86 | 8·69 | 103·9 |
| a) | — | — | 9·1 | 137·8 |
| Füstölt kolbász | 97·88 | 97·88 | 16·3 | 475·3 |
| Sertéshús | 66·69 | 60·10 | 12·5 | 193·6 |
| Marhahús | 48·24 | 41·50 | 8·67 | 105·5 |
| Liszt | 9·39 | 9·39 | 1·16 | 33·7 |
| Zsír | 4·00 | 4·00 | — | 35·5 |
| Szalonna | 5·09 | 5·00 | — | 43·0 |
| Burgonya | 89·83 | 89·83 | 2·17 | 93·1 |
| b) { Vagdalt hússal | — | — | 25·5 | 504·4 |
| { Füstölt kolbászszal | — | — | 19·6 | 637·6 |
| Liszt | 68·95 | 68·95 | 8·52 | 247·1 |
| Zsír | 7·67 | 7·67 | — | 68·1 |
| Cukor | 8·27 | 8·27 | — | 33·1 |
| Szilvaíz | 12·30 | 12·30 | 0·27 | 16·0 |
| c) | — | — | 8·79 | 364·3 |
| Kenyer | 112·8 | 112·8 | 11·8 | 287·6 |
| Vizsgáltatott 6 ilyen ebéd; összesen | | { vagdalttal | 55·2 | 1294 |
| | | { kolbászszal | 49·3 | 1427 |

adják. Az ebéd fehérjetartalmának $\frac{2}{3}$ -a esik a levesre, húsrá és főzelékre. Előfordulnak ugyan ez alól kivételek is; így például a III. sz. ebéd (24. táblázat) maga is valamivel kevesebb fehérjét tartalmaz az átlagnál és a leves, hús, főzelék ennek még a felét sem adja ki. Ennek oka, hogy a káposztafőzelék, mint már említettük, kevés fehérjét tartalmaz. Ilyenkor tehát czélszerű fehérjében gazdag tésztaival, mint pl. túróslépeny-nyel, vagy túrósmetélttel pótolni a fehérjehiányt.

Ha végre a leves, hús és főzelék táplálóértékeinek összegéből ($a + b$) a kész húsételek megfelelő értékeit levonjuk, azt látjuk, hogy az összes 700 kalóriából kb. szűken 200 kalória jut a kész húsétel egy adagjára és bőven 500 kalória a levesre és főzelékre. Ebből természetesen az oroslánrész a főzelékre jut. A fehérjét illetőleg a viszony kb. fordított, mert ez esetben a húsétel a fehérjében gazdagabb.

Végre a 30. táblázatban összefoglaltuk a 11 ebéd típus végső értékeit és az ezekből kiszámított átlagokat.

Azt látjuk ez adatokból, hogy a technikus-asztal egy ebédadagja a napi fehérje- és kalóriaszükségletnek kb. 60%-át tartalmazza, t. i. átlagosan 60·3 g fehérjét és 1402 kalóriát. A IIIa és VII. ebéd típus ennél lényegesen kevesebb, különösen kalóriatartalom szempontjából. Az I. sz., a IVb sz. és a VIII. sz. ebéd ellenkezőleg kb. 10 g fehérjével és 100 kalóriával többet tartalmaz. Ha e különbségek okait kutatjuk, az egyes ebédek összeállításában a következő megállapításokhoz jutunk:

A IIIa sz. ebéd alacsony kalóriatartalma főképpen arra vezethető vissza, hogy a vagdalthús káposztafőzelékkal a rendesnél kevesebb kalóriát nyújt. A kalóriahiányt ugyan a IIIb ebédben a füstölt kolbász pótolja, de ezzel a fehérjeadag még jobban megrövidül. Czélszerűbben egyenlíthetnők ki a hiányt az V. sz. ebédben szereplő darásmetélttel, mely sokkal több kalóriát tartalmaz, mint a III. sz. ebéd szilvaizes metéltje. A IIIb sz. ebéd megrövidült fehérjeadagját pedig valaminő túróstészta-
val lehetne kiegyenlíteni.

A III. sz. ebéd megfogyatkozott kalóriatartalma egyenesen arra vezethető vissza, hogy ebben az ebédben a tészta helyett alma szerepel. Ez megerősíti azt a régi tapasztalatot, hogy a friss gyümölcs aránylag szegény táplálék, habár nem tagadható dietetikai jó hatása.

Az I., IVb és VIII. sz. ebédek megnövekedett fehérjeadagja közös forrásra vezethető vissza. Mindenikben a borsófőzelék vagy borsóleves adja ki a fehérjeszaporulat zömét. Ez a borsó összetételéből önként érthető és a borsónak, babnak, lencsének a táplálkozásban való nagy jelentőségét közvetlen adatokkal igazolja. Különösen tanulságos e tekintetben a IVa és IVb ebéd összehasonlítása, a mely két ebéd csak abban tér el egymástól, hogy IVa esetében burgonyafőzelék szerepel, IVb esetében pedig borsófőzelék. A kettő fehérjetartalmából származó különbség kereken 10 g a borsófőzelék javára.

25. táblázat.

IV. számú ebéd;

a) leves árpakásával; b) marhahús borsó- vagy burgonyafőzelékkal;
c) túrós lepény; d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje | Kalória |
|--|--------------|-------------|---------|---------|
| Hús | 155·17 | 133·60 | 27·92 | 339·6 |
| Árpakása | 7·85 | 7·85 | 0·67 | 29·2 |
| Liszt | 9·19 | 9·19 | 1·14 | 33·0 |
| Zsir | 5·52 | 5·52 | — | 49·0 |
| Burgonya | 244·60 | 244·60 | 5·92 | 253·6 |
| Borsó | 67·21 | 67·21 | 15·69 | 215·6 |
| a+b burgonyafőzelékkal | — | — | 35·65 | 705·4 |
| a+b borsófőzelékkal | — | — | 45·42 | 666·4 |
| d = kenyér | 115·06 | 115·06 | 12·02 | 293·4 |
| Túróslepény (cukrárszda- ból) (lásd 19. és 20. tábl.) | 110·0 | 110·0 | 13·1 | 374·5 |
| Vizsgálatott 6 ilyen ebéd; összesen | | | | |
| | | Burgonyával | 60·8 | 1373 |
| | | Borsóval | 70·5 | 1334 |
| (a + b) burgonyafőzelékkal = | | | 35·65 | 705·4 |
| 1 adag = 85·7 g kész hús = | | | 27·93 | 178·6 |
| (a + b) — kész hús = | | | 7·72 | 526·8 |
| (a + b) borsófőzelékkal = | | | 45·42 | 666·4 |
| 1 adag = 85·7 g kész hús = | | | 27·93 | 178·6 |
| (a + b) — kész hús = | | | 17·49 | 487·8 |

26. táblázat.

V. számú ebéd:

a) rántott leves; b) lencsefőzelék párolt hússal (felsál); c) darás metélt; d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|---|--------------|---------|-----------|---------|
| Liszt | 4.28 | 4.28 | 0.53 | 15.4 |
| Zsír | 2.80 | 2.80 | — | 24.9 |
| a) Levesben | | | 0.53 | 40.3 |
| Felsál | 146.28 | 134.14 | 23.06 | 183.5 |
| Liszt | 9.00 | 9.00 | 1.11 | 32.3 |
| Zsír | 9.00 | 9.00 | — | 79.9 |
| Lencse | 67.35 | 67.35 | 16.60 | 247.3 |
| b) Lencsefőzelék + felsál | | | 40.77 | 543.0 |
| Liszt | 68.51 | 68.51 | 8.47 | 245.7 |
| Zsír | 8.72 | 8.72 | — | 77.5 |
| Dara | 7.65 | 7.65 | 0.90 | 277.5 |
| Czukor | 5.93 | 5.93 | — | 23.7 |
| c) Darás metéltben | | | 9.37 | 624.4 |
| d) Kenyér | 113.83 | 113.83 | 11.89 | 290.3 |
| 1 adag ebéd ad összesen | | | 62.56 | 1498 |
| Vizsgáltatott 6 ebéd (1913. II. hó 6., 13., 20., 27. és III. 6., 13.) | | | | |
| Felsállal (a + b) = | | | 40.8 | 543.0 |
| hús = | | | 20.4 | 193.0 |
| (a + b) — hús = | | | 20.4 | 350.0 |

Ha ezek után a technikus ebédek átlagát mérlegeljük, azt mondhatjuk, hogy az átlagos 1400 kalória az ebéd egyes fogásai között kb. következőképpen oszlik meg: kb. 200 kalóriát nyújt a húsétel, 500 kalóriát a leves és főzelék, ebből a levesre rendszeren igen kevés jut, a fő a főzelék (kb. 400 kalória); kb. 400 kalória jut a tésztaelemekre és 300 kalória a kenyéradagra.

A 30. sz. táblázat egyszersmind feltünteti azt is, hogy a 11 ebéd-típus összes táplálóértékét mérlegelve és az akkori piaci árakat számítva, 1 koronáért mennyi fehérjét, illetőleg nagy kalóriát nyújtott a diákasztal? Ebben tűnik ki legjobban technikusaink élelmezésének olcsósága. Mint ugyanis ez adatok igazolják, a legkedvezőtlenebb esetben is 1 koronáért az egész napi fehérje- és kalóriaszükségletet kielégítették. A fehérje legolcsóbb volt az I., IVb és VIII. sz. ebédekben, a melyekben tudvalevőleg a borsó szerepelt. A borsó tehát nemcsak mint fehérjében gazdag táplálék érdemel figyelmet, de egyszersmind olcsó fehérjeforrás is. A kalóriák legolcsóbbak a II. sz. ebédben voltak. Ennek oka a burgonyafőzelék

27. táblázat.

VI. számú ebéd:

a) marhahús és leves metélttel; b) paradicsommártás tarhonyával vagy piritott burgonyával; c) vajaskifli barackkizzel; d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|--|--------------|---------|-----------|---------|
| Hús | 156·5 | 134·75 | 28·16 | 342·5 |
| Liszt | 9·2 | 9·20 | 1·14 | 33·0 |
| a) <i>Húsban és levesben</i> | — | — | 29·30 | 375·5 |
| Liszt | 10·98 | 10·98 | 1·35 | 39·4 |
| Zsír | 11·04 | 11·04 | — | 97·7 |
| Burgonya..... | 230·6 | 230·6 | 5·58 | 239·1 |
| Tarhonya | 57·27 | 57·27 | 8·00 | 49·2 |
| Cukor | 5·88 | 5·88 | — | 23·5 |
| b) { <i>Tarhonyával</i> | — | — | 9·35 | 372·4 |
| { <i>Piritott burgonyával</i> | — | — | 6·93 | 399·7 |
| Kenyer | 115·5 | 115·5 | 12·10 | 294·0 |
| Vajaskifli (cukrásztól készen) (lásd 19. és 20. táblázat)..... | 80 | — | 6·37 | 408·0 |
| Vizsgálatott 6 ilyen ebéd; összesen { <i>tarhonyával</i> | | | 57·1 | 1450 |
| { <i>burgonyával</i> | | | 54·7 | 1477 |
| Tarhonyával ($a + b$) = | | | 38·65 | 747·9 |
| Kész hús = (1 adag 85·7 g) = | | | 27·93 | 178·6 |
| $(a + b) -$ kész hús = | | | 10·72 | 569·3 |
| Piritott burgonyával ($a + b$) = | | | 36·23 | 775·2 |
| Kész hús = | | | 27·93 | 178·6 |
| $(a + b) -$ hús = | | | 8·30 | 596·6 |

kalóriagazdagságában és olcsóságában található meg. A burgonyakalóriák olcsósága a VIb sz. ebédnél is kitűnik, a IVa esetében pedig a többi ételnek aránylag drágább kalóriaértéke miatt nem érvényesül. Ezt leginkább bizonyítja az, hogy ha a IVa ebéd kalóriaárát a IVb ebédével összehasonlítjuk, akkor a burgonyakalóriák olcsóbsága a borsókalóriákhoz képest világosan kidomborodik.

Figyelmet érdemel végre még az a körülmény is, hogy az 52 filléres napi ebédekben az első közleményünk 9. táblázata értelmében egy hús-adag piaci ára 24—26·1 fillér átlagos értékek közt változott, vagyis az egész ebéd árának kerekén felét emésztette meg. Holott, mint előbb kidomborítottuk, az ebédek összes kalóriamennyiségének átlagosan csak $\frac{1}{7}$ -edét (14·3%) szolgáltatták a kész húskételek, a többi $\frac{6}{7}$ -edét (85·7%) a főzelék, tészta és kenyér, kis mértékben még a leves nyújtotta. Valamivel kedvezőbb a hús szerepe a fehérjeszolgáltatás szempontjából, ez esetben is azonban messze elmarad attól, hogy az összes fehérjemennyiségnek felét szolgáltassa. Ez tehát megerősíti azt az állításunkat, hogy a hús, akár mint fehérjetáplálék, akár mint energiaforrás a legdrágább eledetek egyike és ezért a takarékos táplálkozás azt követeli, hogy a hús-

fogyasztást a legkisebbre csökkentjük és e helyett a hüvelyes vetemények fehérjében gazdag és olcsó terményeit, továbbá a burgonyát és a lisztből készült ételeket, mint olcsó energiaforrásokat, minél nagyobb mértékben felkaroljuk.

28. táblázat.

VII. számú ebéd:

a) gulyásleves burgonyával; b) babfőzelék fél pár virstli; c) alma; d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|--------------------------------------|--------------|---------|-----------|---------|
| Marhahús | 87.50 | 75.34 | 15.75 | 191.5 |
| Zsír | 8.47 | 8.47 | — | 75.2 |
| Burgonya | 122.28 | 122.28 | 2.96 | 126.8 |
| a) | — | — | 18.71 | 393.5 |
| Liszt | 9.69 | 9.69 | 1.19 | 34.7 |
| Zsír | 3.42 | 3.42 | — | 30.4 |
| Bab | 68.12 | 68.12 | 17.50 | 208.9 |
| Virstli | 51.94 | 51.94 | 5.56 | 89.3 |
| b) | — | — | 24.25 | 363.3 |
| Kenyer | 123.81 | 123.81 | 12.94 | 315.7 |
| Alma ¹ | 82 | 80 | — | 40 |
| Vizsgáltatott 3 ilyen ebéd; összesen | — | — | 55.9 | 1112.5 |

¹ König szerint.

29. táblázat.

VIII. számú ebéd:

a) borsóleves; b) marhapörkölt galuskával; c) rizs tejben csokoládéval; d) kenyér.

| Anyag | Egy adagra g | Ehető g | Fehérje g | Kalória |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|---------|
| Liszt | 3.54 | 3.54 | 0.44 | 12.7 |
| Zsír | 2.66 | 2.66 | — | 23.6 |
| Borsó | 33.24 | 33.24 | 7.76 | 106.6 |
| a) Borsóleves | — | — | 8.2 | 142.9 |
| Marhahús | 170.62 | 146.9 | 30.70 | 373.4 |
| Liszt | 70.0 | 70.0 | 8.65 | 251.1 |
| Zsír | 14.94 | 14.94 | — | 132.7 |
| b) Pörkölt | — | — | 39.35 | 757.2 |
| d) Kenyer | 119.59 | 119.59 | 12.43 | 304.9 |
| Rizs | 40.5 | 40.5 | 3.20 | 135.3 |
| Tej | 121.5 cm ³ | 121.5 cm ³ | 6.00 | 76.0 |
| Czukor | 18.2 | 18.2 | — | 72.0 |
| Csokoládé | 2.0 | 2.0 | — | — |
| c) Rizs tejben | — | — | 9.2 | 286.3 |
| Vizsgáltatott 3 ilyen ebéd; összesen | — | — | 69.0 | 1491 |

30. táblázat.

| Ebéd | Az ebéd tartalmaz | | Az 52 filléres ebédben egy koronáért kaptak | |
|--------------------------------------|-------------------|------------|---|------------|
| | g fehérjét | hőegységet | g fehérjét | hőegységet |
| I. számú | 69·1 | 1455 | 133 | 2798 |
| II. számú | 59·3 | 1508 | 114 | 2900 |
| III. a) számú (vagdalt hússal) | 55·2 | 1294 | 106 | 2488 |
| III. b) számú (kolbászszal) | 49·3 | 1427 | 95 | 2744 |
| IV. a) számú (burgonyával) | 60·8 | 1373 | 117 | 2640 |
| IV. b) számú (borsóval) | 70·5 | 1334 | 135 | 2565 |
| V. számú | 62·6 | 1498 | 120 | 2881 |
| VI. a) számú (tarhonyával) | 57·1 | 1450 | 110 | 2788 |
| VI. b) számú (burgonyával) | 54·7 | 1477 | 105 | 2840 |
| VII. számú | 55·9 | 1112 | 107 | 2138 |
| VIII. számú | 69·0 | 1491 | 133 | 2867 |
| Egy ebédben átlagosan. | 60·3 | 1402 | 116 | 2695 |

Összefoglalás.

Mindkét közleményünkben ismertetett dietetikai tanulmányunk eddigi eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Beigazolódott az a már ismert tapasztalat, hogy az állati eredetű nyers élelmiczikékben, ú. m. a húsfélékben, zsírban és szalonnában úgy a fehérje egységét, mint a hőegységeket, rendes piaci árakat föltételezve, sokkal drágábban fizetjük, mint a növényi eredetű nyers élelmiczikékben. Utóbbiak között különösen a burgonya, liszt, dara, tarhonya, bab, borsó és lencse érdemelnek figyelmet, mint olcsó energia-, illetve fehérjeforrások.

2. Megállapíthatjuk, hogy a mi közönséges magyar konyhánk ebéd-típusa egészséges és takarékos, mert abban az olcsó főzelékek, tészta-neműek és a kenyér játszzák a vezető szerepet, a hús inkább háttérbe szorul.

3. A mi jellegzetes magyar főzelékeink nem azt a szerepet játszzák, mint a francia ebédekben a zöldségek, hogy t. i. a sok húsétel között változatosságot teremtsenek, hanem ezek adják a mi közönséges ebédeink valódi gerinczét. A főtt marhahús mellé adott mártások és egyéb körítések szintén sokszor főzelékszamba vehetők és nemcsak arra valók, hogy a kifőzött húsnak változatos ízt és kellemes zamatot adjanak.

4. A nálunk elterjedt tészta-neműek, akár a gyúrt és főzött, akár az élesztős, vagy szárazra kisütött édes tészták, szintén nagymértékben hozzájárulnak ebédeink táplálóértékének kikerekítéséhez. Ezek sem azt a hivatást teljesítik, mint sok inyencz gondolja, hogy az ebéd végén kellemes nyomatékul és utóíz gyanánt szolgáljanak.

5. Éppen nem alárendelt szerep jut ezekben a takarékos magyar ebédekben a kenyérnek. Ezért könnyen magyarázható, hogy a köznép ételmezésében a kenyér nálunk elsőrangú szerepet játszik nemcsak az ebédek, hanem a nap többi étkezése folyamán is. Hiszen láthattuk a fentiekből, hogy egy adag kenyér (kb. 115—120 g) kereken 12 g fehérjét és 300 kalória hőegységet képvisel. Egy adag főzelékkel a kenyér már kb. 800 kalóriatartalmú vacsorát ad és reggelire $\frac{1}{4}$ l tejjel kb. 500 kalóriát, ami az 1400 kalóriás ebédhez adva, máris felülmulja a kívánt 2500 kalóriát. Ezzel egyszersmind a fehérjeszükségletet is bőven fedeztük.

Arra tehát semmi szükség sincs, hogy a külföldi, különösen az angol és amerikai étrendet követve, egészséges főzelékeinket, tésztaneműinket a sokkal drágább és túlzott mértékben élvezve még káros hatású húsételekkel cseréljük föl. A mi főzelékeink és tésztaneműink elég izletesek is, hogy sok izetlen angol húsfélével a versenyt kiállják. Különösen áll ez takarékosági szempontból, amit éppen a jelenlegi háborús árak a legjobban igazolnak. Éppen ezért közéletmezésünk szempontjából sokkal lényegesebb, hogy elegendő liszt, burgonya, bab, borsó és lencse álljon rendelkezésünkre, mint hús. A tej, tejföl, zsír és szalonna azonban nálunk igen lényeges szerepet játszanak, mert nemcsak magukban fogyasztjuk őket, hanem ételünk elkészítésében csaknem nélkülözhetetlenek és főzelékeink és tésztaneműink tápláléértékét nagy mértékben növelik.

A kén meghatározása cémentekben a Wiborgh-féle módszer alkalmazásával.

Irta: Zsilinszky Gábor.

A Wiborgh-féle kolorimetriás kénmeghatározó módszert¹ eddig kizárólag a kénnek vasban és acélban gyorsan való meghatározására használták. A módszer azon alapszik, hogy a vas- vagy acélpróbát higított kénsavban oldjuk és az oldáskor fejlődő gázokat megfelelő fém-sóval (kadmiumacetáttal) impregnált szövetlapon átvezetjük, miközben a fejlődő kénhidrogén a kadmiumacetáttal színezett szulfidet hoz létre. A kéntartalmat a színezés erősségéből itéljük meg.

Wiborgh föltételezi, hogy meghatározott mennyiségű kén adott felületet mindig egyformán fest meg. Hogy két különböző kéntartalmú vasféleségből egyenlő kénmennyiséget kapjunk, szükséges, hogy a lemért vasmennyiségek a kéntartalommal fordított arányban álljanak.

Ha tehát egy vastéleség, a melynek kéntartalma k és súlya s , ugyanazt a színerősséget adja, mint egy k_1 kéntartalommal és s_1 súlylyal bíró vas, akkor $ks = k_1 s_1$ és ha k_1 a keresett kéntartalom, akkor

$$k_1 = \frac{k \cdot s}{s_1}.$$

Ugyanezt az elvet alkalmazhatjuk, amint azt a wieni cs. kir. műegyetem léghajós-osztályán végzett kísérleteim igazolták, cémentekre is, amelyekben a szulfidkéntartalom gyors meghatározására eddig nem volt módszerünk.

¹ Wiborgh: Stahl und Eisen 6., (1886), 230. l.

A cementekben kétféle kénmeghatározást végzünk: a szulfátkén és a szulfidkén meghatározását. Az előbbinek meghatározása nem olyan fontos, minthogy, amint azt Michaelis dr. kimutatta és a Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten a német cementnormáliákban el is fogadta, 2,5% szulfáttartalom még nem befolyásolja hátrányosan a cement szilárdságát és térfogatállandóságát. Ellenben a szulfidkéntartalom már 0,2 százalékon felül, sőt sokszor már e határérték alatt is károsan befolyásolja a cement szilárdságát és térfogatállandóságát. Azonkívül, minthogy a szulfidtartalom jelenlétéből hibás (redukáló lángban végzett) égetésre is következtethetünk, a szulfidkéntartalom meghatározása a cementben sokkal jelentősebb feladat, különösen üzemi szempontból, mint a szulfátkéntartalom meghatározása.

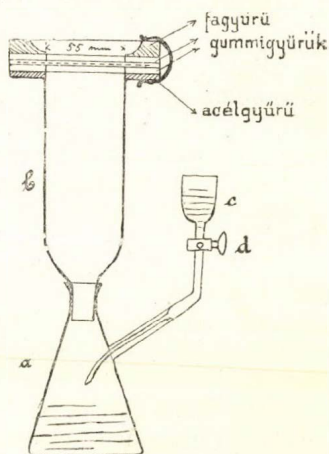
A cementnek szulfid-kéntartalmát rendkívül egyszerűen, gyorsan határozhatjuk meg a Wiborgh-féle készüléknek cementvizsgálatra való alkalmazásával. A készülék a következőkből áll: főzőlombikból (a), amelybe beköszörült üveghenger (b) illeszkedik és amelynek felső peremébe a henger be van köszörülve; a főzőlombikba (c) üvegtölcsér van forrasztva, amelynek (d) beköszörült üvegcsapja van. Az üveghenger felső nyílására 55 mm nyílású gummigyűrűt illesztünk, erre pedig 78 mm átmérőjű szövetlapot, amely kadmiumacetáttal van impregnálva; a szövetlapra ismét gummi gyűrű és erre erős fagyűrű jön, amelyet az üveghengerre három erős aczélcapocs szorít rá.

A készülékkel a következőképpen végzünk meghatározást:

Az egész készüléket homokfürdőre állítva, a főzőlombikot desztillált vízzel félig megtöltjük és tartalmát fölforraljuk; az üvegtölcsérbe cc. sósavat öntünk és közben kb. 8 mm átmérőjű és 10 mm magas üvegedénykében mintegy 0,5 g cementpróbát mérünk le. Ha a főzőlombikban a vizet már fölforraltuk és a gummigyűrűk között a kadmiumacetáttal itatott szövetlapot elhelyeztük: a platinadrótra erősített üvegedénykét óvatosan beleejtjük a főzőlombikba és a vizet egy ideig tovább forraljuk, hogy a szövetlap teljesen átnedvesedjék, azután az üvegtölcsérben lévő cc. sósavat lassan hozzáadjuk és a nagyon gyors oldást lehetőleg kerülve, addig főzzük, amíg a cement teljesen föloldódott; a főzőlombik fenekén esetleg oldatlanul maradt rész, amely fel nem tárt kvarcsezemekből áll, nem befolyásolja a meghatározást.

A főzést még körülbelül 10 perczig tovább folytatjuk, azután a szövetlapot, melynek alsó felét a kivált kadmiumsulfid sárgára festette, leveszszük és itatóspapír között megszáritjuk. A készülékhez csatolt táblázattal végzett összehasonlítás útján megkapjuk a cementben lévő szulfidkén mennyiségét, százalékokban kifejezve.¹

¹ A Wiborgh-féle készülék, a hozzávaló skálával és kadmiumacetáttal impregnált szövetlapokkal minden nagyobb chemiai berendezés-kereskedésben kapható.



A sárga higanyoxyd, mint savmérő-alapanyag.

Irta: *Incze György.*

(Vége.)

A higanyoxid mennyileges meghatározását súly szerint végeztem merkuri-szulfid alakjában. Ez a módszer pontosság tekintetében a többieket mind felülmulja. A készítmény vizsgálatok legczélszerűbb ezzel dolgozni. Körül-belül 1 g higanyoxidot mérünk le; ezt 2 cm^3 1·4 fs. salétromsavban oldjuk, fölhogítjuk, kénhidrogént vezetünk bele, majd G o o c h-tégelyen megszűrve, hideg vízzel kimossuk, $105\text{--}110\text{ C}^0$ -on megszáritjuk és mérjük. Higany-oxidra számítva, a kapott higany-szulfidet 0·92093-mal kell szoroznunk.¹

3. A só fizikai és chemiai tulajdonságai. Valamely alapanyag fizikai és chemiai tulajdonságainak ismerete nemcsak a kifogástalan munkát segíti elő, hanem adatokat szolgáltat alkalmazhatóságának megítélésére is. Ezért tartottam czélszerűnek e dolgozatban teljes képét adni a higanyoxid analitikailag fontos fizikai és chemiai sajátságainak, melyek különböző kutatók tanulmányai révén régóta ismeretesek.

Mint ismeretes, kétféle merkurioxid van: vörös és sárga. Az első a merkuronitrát hevítése útján, a másodikat pedig merkurikloridból nátronlúggal kapjuk. A kettő nem izomér, mint C o h e n² vélte, hanem csak eloszlásuk különböző finomsága teszi őket egymástól eltérőkké, mint azt O s t w a l d³ kimutatta. Szerinte ebben rejlik a két módosulat színének eltérése is. Ezt a felfogást erősítik meg A l l m a u d⁴ újabb pontos potenciálméréseinek eredményei is.

S c h o c h⁵ vizsgálatai szerint két merkurioxidvegyület van, amelyek csak kristályalakra különböznek egymástól. A lecsapással kapott sárga oxid négyzetes mikroszkopikus táblákból, a hevítéskor kapott vörös só pedig egyhajlású oszlopokból is. Az első módosulat magasabb hőmérsékleten a másodikba megy át.

Az előzők értelmében csak a sárga oxid érdekel bennünket, mely finomabb eloszlásának megfelelően nagyobb reakcióképességű, mint a vörös. A sárga módosulat reakcióképessége annál nagyobb, minél alacsonyabb a kicsapáskor uralkodó hőmérséklet. Ennek az a magyarázata, hogy a magasabb hőmérséklet a vörös oxid kristályalakjának és szemmagyságának kedvez.

Ez utóbbi tulajdonságon alapszik a vörös módosulat chemiai megkülönböztetése, illetőleg ennek kimutatása a sárgában. A finomabban elosztott sárga merkurioxid ugyanis oxálsavval kezelve, fehér merkurioxalátot ad, míg a szemcsésebb vörös sóra az oxálsav nem hat és így a színváltozás elmarad.

A higanyoxid fajsúlya 11·2; oldhatósága vízben nagyon csekély. S c h i c k⁶ szerint 1 l vízben 25 C^0 -on 0·0515 g, 100 C^0 -on pedig 0·235 g oldódik belőle. A merkurioxid könnyen redukálható fémmé; ilyen anyagok jelenlétében a redukció fény behatására is végbemegy.

¹ A dolgozat összes adatait az 1916. évi nemzetközi atómsúlyok alapján számítottam.

² Zeitschr. f. phys. Chem. 34, 69. I. (1900).

³ Zeitschr. f. phys. Chem. 34, 495. I. (1900).

⁴ Amer. Chem. Journ. 29, 319. I.

⁵ Zeitschr. f. Elektrochemie 21, 254. I. (1910).

⁶ Zeitschr. f. phys. Chem. 42. 155. I. (1902).

4. **A higanyoxid elváltozása eltartás közben.** Valamely test változása tulajdonképpen kémiai és fizikai tulajdonságainak függvénye. Szándékosan nem tárgyaltam eddig a higanyoxid ama sajátosságait, amelyekről változóságára lehetne következtetni. Nagyobb nyomaték kedvéért ugyanis ezeket nemcsak elméletileg, hanem tapasztalati vizsgálatok alapján is akarom fejtegetni. Az analitikus ugyanis nem elégedhetik meg pusztán elméleti leveztésekkel. Ha az elmélet a tények rendszerbefoglalásakor, valamint további következtetések esetén nagy szolgáltatokat tesz is, adatainkat mégis csak kísérleteink szolgáltatják.

A higanyoxid nem tartalmaz kristályvizet és így nem mállik. A legkevésbé sem nedvszívó, mint ahogy az majdnem teljes oldhatatlanságából következik és amint azt a következő kísérletek is mutatják. Mielőtt e kísérletek tárgyalására térnénk át, vizsgáljuk meg e só higroszkoposságának lehetőségeit elméleti szempontból.

Ahhoz, hogy a higanyoxid a levegőn szétfolyjon, szükséges volna, hogy oldatainak gőznyomása 0·6-del kevesebb legyen, mint a vízé ugyanazon a hőmérsékleten, mivel a levegő rendszeren 60—70^o/_o-ig van vízzel telítve. Mivel a higanyoxid az előzők tanúsága szerint vízben nagyon kis mértékben oldódik, előrelátható, hogy higroszkoposságát a megfelelő tényezők bármilyen szabályozásával sem érhetjük el.

A higanyoxidet az eltartás közben még a fény behatása változtathatná meg. Hogy mindemaz elváltozási lehetőségek szerepéről mennyire tájékozódjam, két kísérletsorozatot végeztem, amelyek mindegyikéhez egy-egy saját készítésű és kereskedésbeli készítményt használtam. Az első kísérletsorozatban az anyagváltozást a levegőn kísérem figyelemmel. A készítményeket kristályosító csészékben gyapottal lazán bedugott szárú tölcserrel lefödve helyeztem el és sötét szobában a levegő behatásának tettem ki 180 napon át.

Bizonyos időközökben ellenőriztem az esetleges súlyváltozást és egy-egy elemzést végeztem a szulfid-eljárás szerint. Az eredményeket a 2. táblázatban állítottam össze. Az 1. sz. készítmény saját készítésű, a 2. sz. kereskedésbeli volt. Mint a mérések és elemzések bizonyítják, a higanyoxid a levegőn sötétben észrevehetőleg nem változik meg, tehát éppoly kevésé higroszkopos, mint ahogy el nem mállik. Igaz, hogy az elemzési adatok 180 nap múlva kevés oxigénvesztésre engednek következtetni; ha azonban a készítmény nyitott üvegben is csak a kísérleti hibák határain belül eső változásokat mutat, akkor zárt üvegben eltartva, még kevésbé változhatik, mint ahogy ezt későbbi kísérletek mutatják is.

A második kísérletsorozatban a fény hatásáról kívántam meggyőződést szerezni. E kísérletekhez ugyanazokat a készítményeket használtam, mint a megelőzőkhöz. A próbákat szórt fényben egyrészt színtelen, másrészt fekete üvegekben három évig tartottam el és bizonyos időközökben meghatároztam merkurioxidtartalmukat.

A kapott eredményeket a 3. táblázat tünteti föl. Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a higanyoxid szórt fényben évek múlva is csak kissé változik el (0·2^o/_o), fekete üvegben eltartva azonban teljesen állandó.

Többször volt azonban alkalmam megfigyelni, hogy porral vagy szerves anyaggal (pl. parafadugóval) szennyezett készítmények fénytől meglehetősen elbomlottak.

A higanyoxid, mint ismeretes, oxidáló anyag; oxidálóképességét a fény- és hő-energia fokozzák. Minél kevesebb azonban a hozzá jutott oxi-

2. táblázat.

| | Napok | Kísérlet | Súly a kísérlet előtt | Súly a kísérlet után | Elemzéshez felhasznált higanyoxid g-okban | Mért higany-szulfid g-okban | Higanyoxid %-okban | |
|-------------------|-------------------|----------|-----------------------|----------------------|---|-----------------------------|--------------------|-------|
| 1. sz. készítmény | 0 | a | — | — | 1·2134 | 1·3028 | 99·96 | |
| | | b | — | — | 1·2168 | 1·3072 | 100·02 | |
| | 7 | a | 10·2004 | 10·2002 | 1·2242 | 1·3142 | 99·94 | |
| | | b | 10·1246 | 10·1248 | 1·3318 | 1·4302 | 99·98 | |
| | 14 | a | 10·0248 | 10·0244 | 1·2326 | 1·3250 | 100·08 | |
| | | b | 10·0132 | 10·0136 | 1·2632 | 1·3570 | 100·02 | |
| | 30 | a | 10·0006 | 10·0006 | 1·2414 | 1·3342 | 100·06 | |
| | | b | 10·0018 | 10·0012 | 1·2224 | 1·3136 | 100·04 | |
| | 90 | a | 10·0040 | 10·0030 | 1·2526 | 1·3466 | 100·08 | |
| | | b | 10·0080 | 10·0068 | 1·2342 | 1·3268 | 100·08 | |
| | 180 | a | 10·0160 | 10·0152 | 1·4234 | 1·5304 | 100·10 | |
| | | b | 10·0120 | 10·0110 | 1·4326 | 1·5406 | 100·12 | |
| | 2. sz. készítmény | 0 | a | — | — | 1·2214 | 1·3114 | 99·96 |
| | | | b | — | — | 1·2058 | 1·2944 | 99·94 |
| 7 | | a | 10·0030 | 10·0028 | 1·2476 | 1·3404 | 100·02 | |
| | | b | 9·9948 | 9·9944 | 1·2268 | 1·3172 | 99·96 | |
| 14 | | a | 10·0214 | 10·0218 | 1·2512 | 1·3446 | 100·05 | |
| | | b | 10·0144 | 10·0140 | 1·3·06 | 1·4194 | 100·06 | |
| 30 | | a | 10·0196 | 10·0190 | 1·3030 | 1·4004 | 100·05 | |
| | | b | 10·1168 | 10·1160 | 1·1228 | 1·3144 | 100·08 | |
| 90 | | a | 10·1010 | 10·1000 | 1·3840 | 1·4880 | 100·10 | |
| | | b | 10·0134 | 10·0120 | 1·4028 | 1·5086 | 100·12 | |
| 180 | | a | 10·0188 | 10·0172 | 1·4224 | 1·5300 | 100·14 | |
| | | b | 10·0022 | 10·0000 | 1·4416 | 1·5502 | 100·12 | |

dálható anyag, annál kisebb az elbomlás. Nem tagadható azonban, hogy pusztán fotochemiai reakció is megy itt végbe, azonban az így előidézett változás kisebbmértetű, mint az, amely oxidáció hatására következik be. Ebből az a tanulság, hogy a tiszta készítményt pormentesen, fekete üvegben és nem parafa-, hanem beköszörült üvegdugóval elzártan kell készletben tartani.

5. **A higanyoxid egyenértéksúlya.** Nemrég¹ részletesen kifejtettem, hogy valamely alapanyag nagy egyenértéksúlya elvi előny. Mivel nemcsak technikai, hanem tudományos laboratóriumokban is többször volt alkalmam megfigyelni, hogy az alapanyagok normáladataival dolgoznak és mivel e módszer, melynek hibáit részletezni szükségtelen, széles körben el van terjedve, nem hangsúlyozhatjuk elég gyakran, hogy inkább magasabb egyen-

¹ Zeitschr. f. anal. Chem. 54, 586. 1. (1915).

értéksúlyú alapanyagokkal dolgozzunk és a beállításhoz szükséges mennyiségeket a mérlegen mérjük le.

Könnyen beláthatjuk, hogy a mérleg érzékenységtől függő mérés-hiba annál kisebb lesz, minél nagyobb mennyiséget kell valamely alapanyagból lemérnünk.

3. táblázat.

| Hónap | Kísérlet | Színtelen üvegben | | | Fekete üvegben | | |
|-------|----------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | | felhasznált anyag g-okban | mért higany-szulfid g-okban | higany-oxid %/o-okban | felhasznált anyag g-okban | mért higany-szulfid g-okban | higany-oxid %/o-okban |
| 1 | a | 1·1672 | 1·2544 | 100·05 | 1·1854 | 1·2728 | 99·96 |
| | b | 1·1828 | 1·2708 | 100·03 | 1·1962 | 1·2846 | 99·97 |
| 3 | a | 1·1944 | 1·2834 | 100·03 | 1·1916 | 1·2800 | 100·00 |
| | b | 1·2022 | 1·2924 | 100·08 | 1·2052 | 1·2938 | 99·94 |
| 6 | a | 1·2264 | 1·3180 | 100·05 | 1·2268 | 1·3172 | 99·95 |
| | b | 1·2118 | 1·3030 | 100·10 | 1·2174 | 1·3076 | 99·99 |
| 9 | a | 1·2234 | 1·3152 | 100·08 | 1·2204 | 1·3102 | 99·94 |
| | b | 1·2132 | 1·3042 | 100·08 | 1·2358 | 1·3270 | 99·97 |
| 12 | a | 1·1978 | 1·2878 | 100·09 | 1·2412 | 1·3334 | 100·02 |
| | b | 1·2002 | 1·2910 | 100·14 | 1·1800 | 1·2680 | 100·04 |
| 18 | a | 1·1936 | 1·2836 | 100·12 | 1·2370 | 1·3280 | 99·94 |
| | b | 1·1854 | 1·2752 | 100·15 | 1·1968 | 1·2860 | 100·03 |
| 24 | a | 1·2184 | 1·3110 | 100·17 | 1·2010 | 1·2908 | 100·06 |
| | b | 1·2096 | 1·3018 | 100·19 | 1·2324 | 1·3236 | 99·98 |
| 30 | a | 1·1826 | 1·2724 | 100·17 | 1·2400 | 1·3318 | 99·99 |
| | b | 1·2012 | 1·2928 | 100·20 | 1·2414 | 1·3344 | 100·07 |
| 36 | a | 1·2006 | 1·2924 | 100·22 | 1·2348 | 1·3258 | 99·96 |
| | b | 1·2114 | 1·3038 | 100·20 | 1·2466 | 1·3396 | 100·04 |

Ha ugyanis két alapanyag közül A x -szer nagyobb egyenértékűsúlyú, mint B , akkor valamely C anyag normáloldatának ugyanakkora mennyiségéhez x -szer több szükséges az A , mint a B anyagból. Hogy már most ugyanannyi normáloldatot használjunk el, az A -ból x -szer nagyobb mennyiséget kell lemérnünk. A hiba ezzel a titráláskor x -szer kisebb lesz, mivel a lemért A anyag és a mérés-hiba hányadosa x -szer kisebb, mint a B anyag esetében. Ezeket meggondolva és a szóbanforgó alapanyagra alkalmazva, arra az eredményre jutunk, hogy a higanyoxid alkalmazása a káliumhidrokarbonáttal egyenlő, a nátriumkarbonáttal és nátriumoxalattal szemben pedig kétszerte előnyösebb. A fönnebbi fejtegetések értelmében azt is előnynek tudhatjuk be, hogy a higanyoxidból nem lehet normáloldatot készíteni.

Az egyenértékűsúly különben a molekulásúlyból számított értékkel jól összevág és meghatározásom szerint 108·3.

6. A **higanyoxid használhatósága**. Minthogy a merkurioxidet fizikai és kémiai jelleme alapján titrimétriás alapanyagul alkalmasnak találtuk, vizsgáljuk meg, milyen mértékben felel meg hatásfoka alapján?

E kérdésre a választ a következőkben leírt három kísérletsorozat adja meg. Elsősorban azt kutattam, hogy a lemért higanyoxidra ténylegesen elhasznált sósav mennyisége a számítottal megegyezik-e? E kísérletek céljaira először is n/10 sósavat készítettem, melynek titerét gravimétriás úton határoztam meg. Ezután az előzőkben megvizsgált higanyoxid-készítmények egyikéből több részletet lemértem, majd megfelelő mennyiségű jódkáliummal föloldottam és a használatos három indikátor (methylorange, fenóftalein, illetve methylvörös) jelenlétében végeztem a titrálásokat. Az elért eredmények, amelyek a 4. táblázatban vannak összeállítva, a számított értékekkel jól egyeznek és a higanyoxid alapanyagként használatáról nézetünket megerősítik.

A második kísérletsorozatban több különböző töménységű sósav hatásfokát határoztam meg higanyoxid segítségével. A kapott értékeket a gravimétriás meghatározás adataival állítottam egy sorba. Ezek az adatok az 5. táblázatban szemlélhetők és ugyancsak a higanyoxid használhatóságát bizonyítják.

A higanyoxid viselkedését különböző indikátorok használata esetén is tanulmányoztam, mikor ugyanannak a sósavnak faktorait hidegen és az illető indikátorok használatával határoztam meg. A 6. táblázatban található értékek azt mutatják, hogy az általánosan használt indikátorok bármelyikét használjuk is, hidegen is dolgozhatunk.¹

4. táblázat.

| Indikátor | Kísérlet | Felhasznált higanyoxid g-okban | Elhasznált n/10 sósav | | |
|--------------|----------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| | | | elhasznált mennyiség g-okban | számított mennyiség g-okban | különbség |
| Methylorange | 1 | 0.4256 | 39.3344 | 39.2982 | + 0.0362 |
| | 2 | 0.4328 | 40.0060 | 39.9631 | + 0.0429 |
| | 3 | 0.5136 | 47.4964 | 47.4238 | + 0.0726 |
| | 4 | 0.3636 | 33.6646 | 33.5734 | + 0.0912 |
| | 5 | 0.4064 | 37.6069 | 37.5254 | + 0.0842 |
| Fenóftalein | 6 | 0.4262 | 39.3322 | 39.3536 | - 0.0214 |
| | 7 | 0.4532 | 41.8182 | 41.8467 | - 0.0285 |
| | 8 | 0.4316 | 39.8346 | 39.8523 | - 0.0177 |
| | 9 | 0.3934 | 36.3136 | 36.3250 | - 0.0114 |
| | 10 | 0.4008 | 36.9818 | 37.0083 | - 0.0265 |
| Methylvörös | 11 | 0.4728 | 43.6694 | 43.6380 | + 0.0314 |
| | 12 | 0.4630 | 42.7732 | 42.7516 | + 0.0216 |
| | 13 | 0.4510 | 41.6636 | 41.6436 | + 0.0200 |
| | 14 | 0.3918 | 36.2159 | 36.1773 | + 0.0386 |
| | 15 | 0.3192 | 29.5235 | 29.4737 | + 0.0498 |

¹ Mindeme kísérletek során súlybürettával dolgoztam.

5. táblázat.

| Normalitás | Kísérlet | Beállítás higanyoxiddal | | | | Beállítás ezüstkloriddal | | | |
|------------|----------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------|---------------------------------|----------------------------------|--|--------|
| | | felhasznált higanyoxid g-okban | elhasznált sósav g-okban | számított sósav g-okban | faktor | felhasznált sósav g-okban | mért ezüst- klorid g-okban | számított ezüst- klorid g-okban | faktor |
| n/1 | a | 4·1846 | 37·7334 | 38·6390 | 1·0240 | 10·5750 | 1·4808 | 1·51582 | 1·0236 |
| | b | 3·3826 | 30·5074 | 31·2336 | 1·0238 | 9·7520 | 1·3650 | 1·39785 | 1·0240 |
| n/2 | a | 2·3164 | 42·6750 | 42·7774 | 1·0024 | 17·6586 | 1·2618 | 1·26559 | 1·0030 |
| | b | 2·5438 | 46·8456 | 46·9769 | 1·0028 | 17·9494 | 1·2836 | 1·28643 | 1·0022 |
| n/4 | a | 1·5242 | 48·4434 | 48·9085 | 1·0096 | 37·6422 | 1·3366 | 1·34890 | 1·0092 |
| | b | 1·0344 | 37·8190 | 38·2049 | 1·0102 | 41·8107 | 1·4852 | 1·49828 | 1·0088 |
| n/5 | a | 0·8218 | 37·9486 | 37·9412 | 0·9998 | 43·6604 | 1·2524 | 1·25165 | 0·9994 |
| | b | 0·7322 | 33·8248 | 33·8046 | 0·9994 | 42·4386 | 1·2182 | 1·21663 | 0·9987 |
| n/10 | a | 0·4356 | 39·3096 | 40·2216 | 1·0232 | 36·0210 | 0·5048 | 0·51632 | 1·0228 |
| | b | 0·4260 | 38·4508 | 39·3252 | 1·0230 | 42·6188 | 0·5976 | 0·61089 | 1·0222 |

6. táblázat.

| Indikátor | Kísérlet | Felhasznált higanyoxid g-okban | Számított n/10 sósav g-okban | Elhasznált n/10 sósav g-okban | Faktor |
|-------------------|----------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Methyl- orange | a | 0·5910 | 54·5706 | 54·5052 | 1·0012 |
| | b | 0·4294 | 39·6491 | 39·5936 | 1·0014 |
| | c | 0·4780 | 44·1366 | 44·0485 | 1·0020 |
| Fenól- ftalein | a | 0·5326 | 49·1782 | 48·3544 | 1·0170 |
| | b | 0·3092 | 28·5503 | 28·0510 | 1·0178 |
| | c | 0·4780 | 44·1366 | 43·7774 | 1·0175 |
| Methylvörös | a | 0·3852 | 35·5679 | 35·4454 | 1·0034 |
| | b | 0·5182 | 47·8486 | 47·6504 | 1·0041 |
| | c | 0·3424 | 31·6158 | 31·5020 | 1·0036 |

Mint ismeretes, a különböző indikátorok közömbös pontjai nem esnek össze, ami a 4. és a 6. táblázatban kifejezésre is jut.

7. Összehasonlítás más alapanyagokkal. A legelterjedtebb acidimétriás alapanyag a nátriumkarbonát, a nátriumoxalát és a káliumhidrokarbonát. Nézzük ezeket közelebbről.

Mivel a nátriumkarbonát meglehetősen nedvszívó, használat előtt mindig előkészítő műveletnek kell alávetni. E körülmény folytán, más előnyével ellentétben, alkalmazása nem a legkényelmesebb.

ugyan tiszta állapotban szerezhetjük be a kereskedésből, mégis mint alkalimétriás alapanyag, meglehetősen körülményes előzetes előműveletet kíván, eltekintve attól, hogy nem közvetlenül használják a savbeállításra, hanem a savat főlöszlegben adják hozzá és olyan lúggal titrálják vissza, amelynek a savhoz való viszonya ismeretes. Bruhns¹ újabb vizsgálatai szerint a számítottnál nagyobb hatásfoka van, ami pontosságát megdönti.

A káliumhidrokarbonát, amelylyel végzett vizsgálataim nemrég jelentek meg,² a kereskedésben nemcsak tisztán kapható, hanem minden előkészítés nélkül mérhető és titrálható. Ezenkívül majdnem kétszeres egyenértékűsúlyú, mint a két előző alapanyag.

Mindháromnak azonban megvan az a közös hátránya, hogy karbonátok lévén,³ hidegen nem minden indikátorral titrálhatók.

A higanyoxid e tekintetben is fölülmulja az előzőket; egyesíti magában a régi alapanyagok előnyeit és egy újjal gazdagabb.

8. Gyakorlati utasítások a higanyoxid alapanyagként használatára. Az előzők alapján a kereskedésbeli só⁴ oly tiszta, hogy egész nyugodtan használhatjuk alapanyagként.

A káliumjodid legyen tiszta és természetesen közömbös. A beállítás-hoz ugyanazt az indikátort használjuk, mint a később végzendő térfogatos meghatározásokhoz.

A lemért higanyoxidrészleteket frissen készített káliumjodiddal⁵ elegyítjük, melynek mennyisége a beállítandó sav normalitásától függ. Gondoskodnunk kell, hogy a káliumjodid kb. 20 mol. fölöszlegben⁶ legyen. Várnunk kell, míg a higanyoxid teljesen feloldódott, ami többszöri felkavarás esetén néhány perc alatt bekövetkezik és csak azután higitjuk fel kb. 100 cm³-re. Ezután a meg felelő indikátor jelenlétében színváltozásig titráljuk.

Készítsünk higanyoxid segélyével n/10 savat. A rendelkezésre álló savat először is annyira higitjuk, hogy valamivel töményebb legyen, mint n/10. Majd néhány részlet (5—7) kb. 0.4 g higanyoxidet mérünk le. Ehhez 10 cm³ 60⁰/o-os káliumjodid-oldatot adunk, többször fölkavarjuk, míg a higanyoxid teljesen feloldódott⁷ és csak azután titráljuk.

Számítsuk ki most, hogy mennyi vizet kell még hozzáadnunk, hogy pontosan n/10 savat kapjunk. Tegyük föl, hogy P. g. higanyoxidra A cm³ savat használtunk el; ha a sav pontosan 10 normál volna, akkor X cm³-t használtunk volna el és ekkor

$$X = \frac{P}{0.01083}$$

A víz mennyiségét, melyet a felhigitandó savhoz kell adnunk, a következő egyenlet fejezi ki:

$$J = \frac{1000 A}{X}$$

¹ Zeitschr. f. anorg. Chem. 95, 194. 1. (1916).

² Zeitschr. f. anal. Chem. 54, 585—602. 1. (1915).

³ A nátriumoxalát, mint ismeretes, izzításkor szintén nagyrészt karbonáttá alakul át.

⁴ Pl. K a h l b a u m-tól jótállási igazolvánnyal.

⁵ Világosságon az oldat tudvalévöleg elbomlik.

⁶ 0.1 g higanyoxidra kb. 1.5 g káliumjodid kell és pedig igen tömény oldatban.

⁷ Kísérleteim során mintegy 20 perc mulva titráltam.

Az így készített sav titerét azután higanyoxiddal többször meghatározzuk.

A faktor-meghatározásokhoz ama cm^3 -ek vagy grammok számát (K), amelyet pontosan normálsavra kellett volna (P alapanyag titrálására) elhasználni, a legkényelmesebben úgy számítjuk ki, ha előbb egy tényezőt (T) számítunk ki, amelylyel a lemért higanyoxid súlyát megszorozzuk. E tényezőt megkapjuk, ha az 1000-rel szorzott normalitást (n) az egyenértéksúlylyal (e) elosztjuk.

$$K = PT; T = \frac{n \cdot 1000}{e}$$

A jelen esetben, mivel $n/10$ oldatot készítünk, ez az érték:

$$\frac{10000}{108.3} = 92.3361$$

Ha pl. 0.4212 g higanyoxidet mérünk le, akkor $0.4212 \times 923361 = 38.89$ g vagy cm^3 $n/10$ savat kellene elhasználnunk; ha föltételezzük, hogy 38.9960 g-ot használtunk el, úgy savunk faktora $\frac{38.8919}{38.9960} = 0.9973$.

A tengervíz sótartalmának optikai úton való meghatározása interferométerrel.¹

Irta: *Maucha Rezső*.

A tengervíz kémiai összetételében bizonyos törvényszerűség észlelhető. Tudniillik az alkotórészek viszonylagos mennyisége állandó. Ez a törvényszerűség teszi lehetővé, hogy a tengervíz sótartalmát akár a klórtartalomnak, akár pedig a tengervíz valamely fizikai tulajdonságának meghatározása révén, közvetett úton állapítsuk meg. Napjainkban, nemzetközi megállapodás folytán, evégből a klórtartalmat határozzák meg, de történtek már kísérletek fizikai-kémiai módszerekkel is. Ezek közül csak az optikai módszerek eredményeit említjük. 1892-ben Krümmel² és Schott a módosított Abbe-féle *tengervíz-refraktométer* néven forgalomba hozott műszerrel kísérleteztek. 1899-ben Schott³ a Pulfrich-féle *merülő refraktométerrel* végzett sómeghatározásokat, Tornoe⁴ pedig 1900-ban ismertette a Halwachs-féle *differenciális spektrométerrel* kapott eredményeit. Mindezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy a temperálás nehézségei miatt hajón csak a legutóbb említett módszerrel lehet meglehetősen ügyvel-bajjal kielégítő eredményeket elérni. Ezért ajánlotta 1912-ben Löwe⁵ a Zeiss-féle vizinterferométert a tengervíz sótartalmának meghatározására. E műszerrel ugyanis a temperálás igen egy-

¹ A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kémia-ásványtani szakosztályának 1916. évi október hó 31-iki 152. ülésén e czímen tartott előadás kivonatatos ismertetése. Az előadás részletesebben a *Magyar Adria Egyesület* tengerkutató bizottságának kiadványaiban fog megjelenni.

² Krümmel: *Annalen d. Hydrographie u. maritimen Meteorologie*. 1894. évf. 241.

³ *Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Waldavia“ 1898 bis 1899*, I. k., 58. (1902.)

⁴ Tornoe: *Report on norwegian Fishery and Marine-Investigations*. I. k. 6. sz. 1900.

⁵ Löwe: *Annalen d. Hydrographie u. maritimen Meteorologie*. 1912. évf. 303.

szerű módon történhetik. Az irodalomban a tengervíz sótartalmának interferométerrel való meghatározásáról szóló értekezés ezideig nem jelent meg.

A vízinterferométer két folyadék törésmutatójának összehasonlítására való, a folyadékok törésmutatójának összehasonlítása pedig a fényelméletben *Arago*-féle tűnemény néven ismert fényjelenség alapján történik. Az *Arago*-féle tűnemény abban áll, hogy a diffrakció folytán keletkező interferenciászínkép eltolódik, ha a réseken áthaladó két sugárnyaláb úthosszúsága között valamilyen úton-módon különbséget idézünk elő. Az interferométernél ez akkor következik be, ha a folyadékok fölvételére alkalmas kamrákba eltérő törésmutatójú folyadékot öntünk. Minthogy a színkép eltolódásának nagysága a két folyadék törésmutatójának különbségétől, ez utóbbi pedig, ha oldatokról van szó, a két oldat sótartalmától függ, világos, hogy a színkép eltolódása annál nagyobb, minél távolabb áll egymástól a két oldat sótartalma. A színkép eltolódását az interferométernél nagyon egyszerű módon mérhetjük meg olyképpen, hogy a két oldat eltérő törésmutatójától eredő úthosszúságbeli különbséget a mikrométercsavarral alkalmas módon elfordítható kompenzáló lemez kellő beállításával a két fénynyaláb között megszüntetjük, vagyis a színképet ismét előbbi helyére hozzuk vissza. A mikrométercsavar dobján elhelyezett beosztáson leolvasott szám tehát minden egyes esetben a két oldat sótartalmának különbségével szorosan összefügg.

Kísérleteink célja az volt, hogy két kísérletsorozattal a mikrométercsavar dobján lévő beosztás egységei és a tengervíz klórtartalma között fennálló összefüggést tapasztalati egyenletek alakjában fejezzük ki. Minthogy a klórtartalom (helyesebben az összes halogénekkal egyenértékű klór mennyisége) meghatározását szabatosabban végezhetjük, mint a sótartalomét, ezért tapasztalati egyenleteinket a klórtartalomra vonatkoztattuk. A klórtartalomnak megfelelő tengeri só mennyiségét ugyanis az $S = 0.30 + 1.8078 Cl$ egyenlettel számíthatjuk ki. Az első kísérletsorozatban desztillált víz, a másodikban pedig normálvíz volt az összehasonlító folyadék. A normálvíz $35.00^{0/00}$ ($= 19.386^{0/00} Cl$) sót tartalmazó tengervíz és a nemzetközi tengerkutató tanács krisztianiai központi laboratóriuma avégből hozza forgalomba, hogy a vizsgálati eredmények egységesítése érdekében tengerkutató utakon mindenütt azzal ellenőrizzék a klórtartalom térfogatos úton való meghatározására használt ezüst-nitrát-oldat töménységét. Az első kísérletsorozatot 20 C^0 hőmérsékleten végeztük, a másodiknál ellenben tekintettel voltunk a hőmérséklet befolyására is és ezért 22.9 , 26.6 és 30.0 C^0 hőmérsékleten hasonlítottuk össze a normálvíz és a vízminták törésmutatóját. A két kísérletsorozat eredményeit a következő táblázat tartalmazza:

| Sorszám | Klórtartalom | I. | | II. | |
|---------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | T = 20.0 C ⁰ | T = 22.9 C ⁰ | T = 26.6 C ⁰ | T = 30.0 C ⁰ |
| 1. | 21.11 ^{0/00} | 30.575 | — 2.226 | — 2.290 | — 2.425 |
| 2. | 19.38 ^{0/00} | 27.536 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 3. | 10.88 ^{0/00} | 14.275 | 11.098 | 11.033 | 10.982 |
| 4. | 2.78 ^{0/00} | 3.505 | 22.700 | 22.526 | 22.390 |
| 5. | 0.00 ^{0/00} | 0.000 | 26.957 | 26.770 | 26.625 |

Meg kell jegyeznünk, hogy az interferométerhez 5, 10, 20 és 40 mm hosszúságú kamrákat hoznak forgalomba. Az eredmények annál pontosabbak, minél hosszabb kamrákat használunk. Tengerkutatás céljaira Löwe 5 mm hosszúságú kamrákat és némileg módosított interferométert ajánlott. Vizsgálatainkhoz ezzel szemben 10 mm hosszúságú kamrákat használtunk, mert ezekkel sokkal pontosabb eredményeket érhetünk el. Ebben az esetben azonban a 19·386^{0/00}-nél nagyobb klórtartalmú vízminták törésmutatóját csak úgy lehetett összehasonlítani a normálvíz törésmutatójával, ha a kamrák helyzetét megcseréltük. Ilyenkor a mikrométercsavar dobján lévő osztályzaton leolvasott értéket negatív előjellel vettük, amint az az osztályzat egységei (J) és a két oldat törésmutatója (n'' és n'), valamint a kamrák hosszúsága (l) között fennálló $J = Al(n'' - n')$ egyenlőségből következik. A kísérletekhez öt különböző sótartalmú vízmintát használtunk. Az 1. számú vízmintát a második magyar Adria expedíción merítettük; a 2. sz. vízminta normálvíz volt, a 3. és 4. sz. vízminta az 1. számúból hígítással készült és végül az 5. sz. vízminta desztillált víz volt. A vízminták klórtartalma a tábla második, az első kísérletsorozat eredményei a harmadik, a második kísérletsorozat eredményei pedig a táblázat többi rovataiban láthatók.

A fenti adatokból a Gauss-féle legkisebb négyzetek módszere szerint végzett kísérleti hiba-kiegyenlítőssel tapasztalati egyenleteket számíthatunk. Ily módon járva el, a klórtartalom (Cl) és a mikrométercsavar beosztásának egységei (J) között fennálló összefüggés az első kísérletsorozatnál

$$J_{20} = 1\cdot2548 Cl + 0\cdot001100 Cl^2 + 0\cdot0003820 Cl^3$$

egyenlettel fejezhető ki. A második kísérletsorozat megfigyelései alapján pedig a következő egyenletek számíthatók:

$$Cl_{22\cdot9} = 19\cdot386 - 0\cdot78051 J + 0\cdot000845 J^2 + 0\cdot0000541 J^3$$

$$Cl_{26\cdot6} = 19\cdot386 - 0\cdot77599 J - 0\cdot0000334 J^2 + 0\cdot0000742 J^3$$

$$Cl_{30\cdot0} = 19\cdot386 - 0\cdot75364 J - 0\cdot002916 J^2 + 0\cdot0001476 J^3.$$

Az utóbbi három egyenlet általános alakja: $Cl_t = 19\cdot386 + aJ + bJ^2 + cJ^3$ lévén, kétségtelen, hogy a , b és c együtthatók a hőmérséklet függvényei. Hogy tehát tetszésszerűen hőmérsékleten érvényes egyenlőséget számíthassunk ki, az a , b és c együtthatók és a hőmérséklet összefüggését kifejező tapasztalati egyenleteket is ki kellett számítanunk. Ezek a következők:

$$a = -0\cdot34932 - 0\cdot036091 T + 0\cdot00075379 T^2$$

$$b = -0\cdot046089 + 0\cdot0040183 T - 0\cdot00008597 T^2$$

$$c = +0\cdot00130063 - 0\cdot000105973 T + 0\cdot0000022506 T^2.$$

A tapasztalati egyenletekből a klórtartalom értékének kikeresésére alkalmas táblázatot számíthatunk ki, amely tehát a tetszésszerűen hőmérsékleten végzett megfigyelésekre használható.

A fenti egyenletekből továbbá kiszámíthatjuk, hogy $dT = \pm 0\cdot1 C^0$ hőmérsékleti változásnak mekkora eltérés felel meg a mikrométercsavar beosztásának egységeiben (dJ), illetőleg a meghatározandó klórtartalom értékében (dCl). Az ekként kapott számokat a vízminta sótartalma, illetőleg klórtartalma szerint csoportosítva, a következő táblázat tartalmazza:

| Só tartalom : | Klórtartalom : | dj : | dCl : |
|--------------------|----------------------|----------|----------|
| 0 ^{0/00} | 0 ^{0/00} | ± 0·0065 | ± 0·0038 |
| 5 ^{0/00} | 2·75 ^{0/00} | ± 0·0060 | ± 0·0038 |
| 10 ^{0/00} | 5·51 ^{0/00} | ± 0·0047 | ± 0·0031 |
| 15 ^{0/00} | 8·26 ^{0/00} | ± 0·0034 | ± 0·0023 |

| Sótartalom : | Klórartalom : | dJ : | dCl : |
|--------------------|-----------------------|----------|----------|
| 20 ^{0/00} | 11·02 ^{0/00} | ± 0·0021 | ± 0·0015 |
| 25 ^{0/00} | 13·77 ^{0/00} | ± 0·0014 | ± 0·0010 |
| 30 ^{0/00} | 16·53 ^{0/00} | ± 0·0007 | ± 0·0005 |
| 35 ^{0/00} | 19·38 ^{0/00} | ± 0·0000 | ± 0·0000 |
| 40 ^{0/00} | 22·04 ^{0/00} | ± 0·0039 | ± 0·0029 |

A táblázat adataiból láthatjuk, hogy a hőmérséklet annál nagyobb mértékben befolyásolja a kísérleti eredmények pontosságát, minél távolabb áll a vizsgálandó vízminta sótartalma az összehasonlító folyadék (normálvíz) sótartalmától. Még a legkedvezőtlenebb esetben is (desztillált víz) az 0·1 C⁰ hőmérsékleti eltérés a nemzetközi megállapodás folytán megállapított megengedhető hiba ($\pm 0\cdot05^{0/00}$) tizedrésznél is kisebb eltérést okoz a klórartalomban. Ebből következik, hogy legczélszerűbben akkor járunk el, ha normálvizet használunk összehasonlító folyadékkul, mert annak sótartalma a tengervíz átlagos sótartalmával egyenlő. Ebben az esetben még 1—2 C⁰ hőmérsékleti különbség is a nemzetközileg megállapított hibahatárokra belül eső kísérleti hibát okoz. Minthogy a víz hőmérsékletének 1—2 foknyi pontossággal való szabályozása különösebb berendezések nélkül is könnyen megvalósítható, a készülékkel annak ellenére, hogy temperáló berendezése rendkívül egyszerű (vízfürdő), hajón is hasonlíthatatlanul pontosabb eredményeket érhetünk el, mint a többi fizikai módszerrel.

A hadiszappan zsírsavtartalmának meghatározásakor követendő egységes eljárás.

1. *Mintavétel a szappan vizsgálatához.* Nagyobb szállítmányú szappanból 10—10 ládánként egy darab, kisebb szállítmányú szappanból pedig ládánként kell egy darab szappant venni. A vizsgálat céljaira csak érintetlen, egész darab szappanok használandók mintaképpen.

2. *A laboratóriumi mintavétel* úgy történik, hogy ha egy szappanmintából csak egy darab áll rendelkezésre, akkor a szappandarabot kisebb átmérője irányában laboratóriumi dugófúróval (legczélszerűbben 4—5 milliméter átmérőjű sárgaréz-fúróval) kifúrjuk. Ha egy mintából nincs több, mint 4 darab, akkor minden darab közepéből egy-egy egyforma vastagságú lemezt vágva ki, ezeket egymásra fektetjük és úgy fúrjuk át. Ha a furat súlya 2 g-nál nagyobb, a furatot hosszirányban kétfelé vagy négyfelé vágva, a furat felét, vagy negyedét használjuk föl a vizsgálatához. Négyenél több darab szappanból egynél több közös mintát kell készíteni.

3. *A zsírsavtartalom meghatározása* végett legalább 2 g súlyú szappanmintát 20 cm³ forró vízben kis pohárban feloldunk, az oldatot lehetőleg kevés vízzel osztályozott üveghengerbe, vagy közönséges orvosságos üvegbe átmoszuk, methylorangeot cseppentve hozzá, megsavanyítjuk és szobahőmérsékletre lehűtve, 100 cm³ 60 C⁰-on alul forró petróleuméterrel elegyítjük, az üvegedényt parafadugóval bedugva, az elegyet erősen összerázzuk és hagyjuk leülepedni. Ha petróleuméter helyett etilétert használunk, a 100 cm³

eredeti éter térfogatát a kipipettálás előtt le kell olvasni és a térfogatcsökkenést figyelembe kell venni. Ha étert használva, az éteres oldat térfogata a nem elég éles elkülönülés következtében nem olvasható le pontosan, a vizsgálathoz föltétlenül petróleumétert kell használni. A petróleuméteres, illetőleg éteres oldatból 50 cm^3 -t pipettával ismert súlyú üvegpohárba mérünk le és beszárítjuk (esetleg szélesszájú lombikban a petróleuméter vagy az éter javarészét lepároljuk). Az oldószer utolsó részletét vízfürdőn, alacsony hőmérsékleten elűzzük és azután a maradékot egy órán át legfeljebb 100 C^0 -on kettősfalú légfürdőben kiszárítjuk és kihűtés után mérlegezzük. Tévedések elkerülése végett meg kell jegyezni, hogy a szappan zsírsavtartalmát zsírsav hidrátban kell kifejezni.

4. Az el nem szappanosítható anyag vizsgálatát úgy végezzük, hogy a lemért zsírsavból borsónagyságú darabot kémcsőbe teszünk, körülbelül 4 cm^3 alkoholos kálilúggal felfőzzük és az elegyet körülbelül 4 cm^3 desztillált vízzel elegyítjük. Ha az elegy nem zavarosodik meg, akkor nagyobb mennyiségű el nem szappanosítható anyag nincsen jelen, de ha megzavarosodik, az el nem szappanosítható anyagokat a Spitz- és Hö nig-féle módszer szerint kell meghatározni, azzal a különbséggel, hogy nem zsírt, hanem szappant dolgozunk föl a következőképpen: Lemért súlyú szappant fölös mennyiségű alkoholos kálilúggal melegítéssel feloldunk, az oldatot választótölcsérbe öblítjük át annyi vízzel, amennyi az alkoholos oldat térfogata. Az oldatot kissé lehűtve, petróleuméterrel kétszer egymásután (sok el nem szappanosítható anyag jelenlétében többször) kirázással kioldjuk és a petróleuméteres oldatokat egyesítjük és vízzel addig mossuk, míg a mosóvíz teljesen tisztán marad; a petróleuméteres oldatot a víztől elválasztjuk, majd ismert súlyú lombikba, hengerbe vagy csészébe öntjük, beszárítjuk és egy órán át 105 C^0 -os szárítóban szárítva, mérlegezzük. Az így talált el nem szappanosítható anyag $\%$ -os mennyiségét a 3. pont szerint meghatározott összes zsírsav $\%$ -os mennyiségéből levonva, a különbség eredményezi a valódi elszappanosított zsírsav $\%$ -os mennyiségét.

A Kir. Magy. Természettudományi Társulat chemia-ásványtani szakosztályának 153. rendes ülése 1916. november 28-ikán.

Elnök: H o s v a y Lajos dr.; jegyző: H a l m i Gyula. Jelen van 46 tag.

1. Elnök kegyeletos szavakkal emlékezik meg Ő Felsége, I. Ferencz József elhunytáról. (A jelenlévők felállanak.) Lehetetlen, hogy az az általános, mély szomorúság, amely az egész nemzetet eltölti, lelkünket érintetlenül hagyja. Távol állunk ugyan a politikától, de jól tudjuk, hogy

hazánknak csaknem összes tudományos intézményei a megboldogult uralkodó jóváhagyásával keletkeztek. Kimondhatjuk, hogy alig volt még uralkodó, aki olyan melegen érdeklődött volna a tudományok, a természettudományok és különösen a chemia fejlődése iránt, amit legjobban bizonyít azt, hogy ez ismeretek ápolásának előmozdítására szerény viszonyaink között

is igyekezett mindent megtenni, amit lehetett. Ezért mély fájdalommal veszünk részt az általános gyászban és osztozunk a nemzet szomorúságában.

2. Weiser István dr. az erdélyi juh-tűrők összetételéről ad vizsgálatai alapján ismertetést.¹

3. Jegyző előterjeszti a hadiszappan egységes vizsgálati módszereinek kidolgozására kiküldött bizottság jelentését.

A szappan és mosópor gyártásának és forgalombahozatalának szabályozása tárgyában 1916. évi november 17-én 3689/1916. M. E. sz. a. kiadott kormányrendelet 2. §-a tudvalevőleg úgy intézkedik, hogy 1916. november 26-ától kezdve a szappant iparilag előállító vállalatok csak olyan szappant gyárthatnak és hozhatnak forgalomba, amelyben friss állapotban legalább 30% és legfőljebb 36% az elszappanosított zsírsav; a mosóporokban ellenben 3—8%, illetőleg legfőljebb 8—11% zsírsavnak kell lennie. A hadiszappan tehát erősen töltött szappan és minthogy a legkülönbébb töltőszerek felhasználásával készült ilyenfajta szappanok vizsgálata a régi szokásos módszerekkel nem mindig ad teljesen egybevágó eredményeket, aggodalmak merültek fel a hadiszappan vizsgálatára alkalmazható módszerek tekintetében. Ez aggodalmakra való tekintettel a szakosztály legutóbbi ülésén bizottságot küldött ki a kérdés tanulmányozására, illetőleg a hadiszappan zsírsavtartalmának meghatározásakor alkalmazandó egységes eljárás megállapítására. A bizottság, amelynek a szakosztálytól kiküldött tagjai Dubovitz Hugó dr., Szilasi Jakab dr., Szilágyi Gyula dr. és Halmi Gyula jegyző voltak, a tanácskozásba bevonta Gara Rezső dr., Rőzsényi Iván, Schwicker Alfréd dr. és Szegő Béla tagtársakat. A bizottság a kérdés teljes és tüzetes tisztázása céljából három ülést tartott és pedig november 3-án, 11-én és 25-én. A tanácskozások során a bizottság részletesen megvitatta elsősorban a szappanszállítványokból való mintavétel módját, azután

a laboratóriumi mintavétel módját és végül a hadiszappan zsírsavtartalmának meghatározásakor követendő eljárást, kapcsolatban a szappan el nem szappanosítható alkotórészeinek mennyileges meghatározására szolgáló eljárás megállapításával. A megbeszélések során elsősorban a mintavételt illetőleg egyértelműleg megállapodott a bizottság abban, hogy vizsgálatra csak egész darab szappanok, tehát a szappanrendeletben a forgalombahozatalra megengedett $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ vagy $\frac{1}{2}$ kg-os darabok szolgálhatnak, minthogy csak a teljes darabok súlyára való átszámítással állapíthatjuk meg kétségtelenül és a beszáradásra való tekintet nélkül, hogy a friss szappan zsírsavtartalma eredetileg 30%-nál nem volt kevesebb és 36%-nál nem volt több. Mint-hogy a szabályrendelet kifejezetten a szappanokban foglalt *elszappanosított zsírsav* mennyiségét korlátozza, ez a megjelölés szükségessé teszi, hogy a vizsgálatot minden egyes esetben az el nem szappanosított anyagokra való kémléssel is kiegészítsük és hogy szükség esetén ez anyagokat mennyilegesen is meghatározzuk. A szappanok gyártására korábbi rendelet értelmében neutrális zsírokat csak a glicerin beszolgáltatása ellenében szabad felhasználni; túlzsírozott szappanokat gyártani azonban nem szabad. Az elszappanosított zsírsavtartalom mellett tehát el nem szappanosított (de elszappanosítható) zsírnak nem szabad jelen lennie; el nem szappanosítható anyagot ellenben a szappan tartalmazhat és ez az eset jelenleg bizonyára sűrűn elő is fordulhat, amikor csontzsíron kívül, amely a szappaniparnak ma főnyersanyaga, elég jelentős mennyiségben használnak bőrszírt is szappangyártásra, amelyben pedig tekintélyes mennyiségű el nem szappanosítható anyag van jelen olyan alakban, hogy az elszappanosítható zsírsavtól nem lehet elkülöníteni.

A hadiszappan töltőanyagait illetőleg figyelembe kell venni azt a körülményt, hogy a szappaniparban eddig használatos töltőanyagok közül a drágábbak kétségkívül el fognak tűnni a forgalomból, így például a paraffin és a vízüveg, amelyeknél a kaolin, a barit, a márvány, stb. jóval olcsóbbak. A töltőanyag minőségét a szappanrendelet nem szabja meg,

¹ Az előadás a M. Ch. Folyóiratban meg fog jelenni.

de a töltőanyagtól sok esetben nem kis mértékben függ egyik vagy másik meghatározó módszer hasznavehetősége. Minthogy a töltőanyag részben el nem szappanosítható zsíros vagy zsírszerű anyag is lehet, nevezetesen paraffin, vagy ásványolajtermék, illetőleg például bőrzsírból származó természetes el nem szappanosítható zsíralkotórész: annak meghatározására, hogy az ilyen anyagok milyen mértékben vannak jelen, nem elegendő a zsírsavmeghatározáskor lemért zsírsav savszámának meghatározása, mert a szappan esetleg magas savszámmal bíró zsírsav felhasználásával is készülhetett és így esetleg még nagyobb mennyiségű el nem szappanosítható anyaggal keverten is az elfogadható legalacsonyabb savszámnál (170) nagyobb savszámot adhat.

A hadiszappan vizsgálatára alkalmas módszerek megvitatása során a bizottság a régi, ú. n. lepénymódszert teljesen mellőzte. Hasonlóképpen kiküszöbölte a Huggenberg-büretta használatát is, jóllehet Rőzsényi Iván egy legújában tőle szerkesztett és az Erdély és Szabó-czégtől készített hasonló eszközzel igen jó eredményeket ért el; azonban a bizottság lehetőleg egyszerű és hibaforrásokra minél kevesebb lehetőséget adó eljárást óhajtott megállapítani. A megvitatás során a bizottság egyes tagjai a választótölcsérben végzett elbontást és az éteres vagy petróleuméteres zsírsavoldatnak az oldószer lepárlásával kapcsolatos visszanyerése után való szárítását ajánlották; ezzel szemben mások sokkal előnyösebbnek mondották a mérőhengerben végzett elbontás után a zsírsavnak 100 cm³ éterrel vagy petróleuméterrel való kioldását és a zsírsavnak az oldószer tetszőleges részletéből való meghatározását. E tekintetben jelentős szerepe van a használt oldószernek. Ma kifogástalan étert, vagy petróleumétert igen nehéz beszerezni; a vizsgálat előtt az oldószer mindenestre le kell párolni. A petróleuméternek csak 60 C^o-on alul forró részlete alkalmas a vizsgálat céljaira. Az éter hátránya, hogy a bontásra használt savat fölveszi, vizet köt meg és főképpen, hogy az összerázás után térfogata kontrakció következtében csökkenik, miért is, ha a zsírsavat tetszőleges mennyiségű zsírsavoldattal határozzuk meg, a térfogatcsökkenést

tekintetbe kell venni. Ezzel szemben a petróleuméter vizet és savat nem vesz föl és az összerázáskor térfogatcsökkenést nem mutat. Az elbontásra sósav helyett czélszerűbb volna kénsavat használni, de ez az esetleg méasztartalmú töltőanyagokra való tekintettel nem lehetséges. A meghatározáshoz nem czélszerű sok anyagot használni, kivált, ha a zsírsavoldatnak csak tetszőleges részéből határozzuk meg a zsírsavat, mert ekkor töményebb oldattal dolgozva, a hibaforrás nagyobb. Legjobb kb. 2 g anyagból kiindulni.

A hadiszappan kolloid természetű töltőanyagai folytán az elbontás és a zsírsav kioldása után sokszor igen nehéz élesen elhatároltan elválasztani a vizes és az éteres oldatot. Ilyenkor legtöbb esetben eredményes eljárás, ha a választótölcsért hosszirányban 5—6-szor erőiesen meg rázzuk. Ha nem a teljes zsírsavoldatból történik a meghatározás, hanem ennek csak egy részletéből, akkor erre természetesen nincsen szükség.

A bizottság a vizsgálat mindeme részleteit tüzetesen megvitatva, november 11-iki ülésén abban állapodott meg, hogy a bizottság 4 tagja egy és ugyanazt a szappant a megbeszélte módszerek mindenféle változatai szerint megvizsgálja és az eredmények egybevetése után dönti el, hogy melyik módszert ajánlja elfogadásra. A bizottság november 25-iki ülésén Rőzsényi Iván, Schwicker Alfréd dr., Szilasi Jakab dr. és Dubovitz Hugó dr. bemutatták vizsgálataik eredményeit, amelyek értelmében előnyösebbnek mutatkozik a petróleuméter használata és a zsírsavtartalom oly módon való meghatározása, hogy a szappant hengerűvegben elbontva, a zsírsavat a petróleuméterrel való kioldás után a zsírsavoldat tetszőleges részletéből határozzuk meg. Az oldószer lepárlással való visszavétele a vizsgáló vegyész szabadságában áll, az oldószer utolsó részletének kifuvatással való eltávolítása helyett azonban czélszerűbb és megbízhatóbb az oldat kiszáritása. Az eredmények egybevetése után a bizottság végül megállapította a hadiszappan egységes vizsgálatára ajánlott módszert, amely nagyban hasonlít az Ausztriában alkalmazott módszerhez. — Goldberger Lajos dr. kérde, hogy a javasolt módszert hogyan hozzuk nyil-

vánosságra. Jegyző javasolja, hogy a Társulat terjeszse föl a módszert a kereskedelemügyi miniszter úrhoz, kérve, hogy az Olaj- és Zsiradékügyi Bizottság útján rendelje el a módszer kötelező használatát. Dubovitz Hugó dr. ajánlja, hogy a módszert egészítsük ki a szappanpor, illetőleg mosópor vizsgálatára szolgáló módszerrel. Jegyző megemlíti, hogy e tekintetben nehéz lenne egységes módszert megállapítani, mert a mosószódát tartalmazó mosóporokon kívül perborát- és más mosóporok is vannak forgalomban. Szilasi Jakab dr. ajánlja, hogy a módszert a kereskedelemügyi miniszter úrhoz terjeszszük föl. Somogyi Mihály szintén a mosópor vizsgálatómódszerének kidolgozását ajánlja. Elnök megjegyzi, hogy ha perborát-mosóporok vannak is forgalomban, ez nem lehet akadálya annak, hogy a mosópor vizsgálati módszerét kidolgozzuk. Pfeiffer Ignác hangoztatja, hogy ha ez szükséges, akkor a szappan vizsgálati módszereitől függetlenül is megoldhatjuk a kérdést. A mosópor vizsgálati módszerének kidolgozását azért is nehéznek véli, mert a rendelet nem szabja meg, hogy miből álljon a mosópor; egyelőre be kell tehát várnunk, hogy az Olaj- és Zsiradékügyi Bizottság e tekintetben hogyan intézkedik; — addig a szappan vizsgálati módszerének ügyét elintézhettük. Sigmond Elek dr. azt hiszi, hogy a szakosztálytól kiküldött bizottság a mosópor vizsgálati módszereinek kérdésével addig is foglalkozhatnak. Szilasi Jakab dr. a mosópor vizsgálatát nem tartja nehéznek; a vizsgálat hasonlóképpen történhetik, mint a szappan esetében, de a mosóporban foglalt anyagokra persze tekintettel kell lenni. Ferentzy József dr. az ilyen erősen töltött szappanok vizsgálata esetén, tekintettel az egyenetlen

töltésre, 2 g szappan lemerését kevesli. Elnök javaslatára a módszert úgy szövegezzük, hogy *legalább* 2 g anyagból kell kiindulni. Ferentzy József dr. javasolja, hogy a módszert a M. Ch. Folyóiratban tegyük közzé. Elnök megjegyzi, hogy ez úgyis meg fog történni; azonkívül azonban a módszert a kereskedelemügyi miniszter úrhoz is föl kellene terjeszteni. Stílus módosítások természetesen szükségesek lesznek. Jahn József megjegyzése után elnök javaslatára a szakosztály egyhangúlag elhatározza, hogy a módszert a M. Ch. Folyóiratban közzéteszszük¹ és a kereskedelemügyi miniszter úrhoz a Társulat nevében fölterjesztve, kéri fogjuk, hogy a hadiszappan vizsgálata esetére a módszer kötelező használatát elrendelni kegyeskedjék.

4. Halmi Gyula jegyző sajnálattal jelenti be, hogy szakosztályi jegyzői és szerkesztői tisztségét, amelyet a szakosztály megtisztelő bizalmából két év óta tölt be, megváltozott személyi viszonyai következtében tovább nincs módjában ellátni, miért is a szakosztály kitüntető bizalmát még egyszer megköszönve, kéri a szakosztályt, hogy a megbízatás alól őt fölmenteni és az új jegyző-szerkesztő választását a következő ülés napirendjére kitűzni szíveskedjék. Elnök sajnálattal látja jegyző távozását helyéről, melyet minden tekintetben megfelelően igyekezett betölteni. Minthogy elhatározását nem másíthatjuk meg, köszöni ügybuzgó működését és egyben kimondja, hogy az új jegyző-szerkesztő választását a szakosztály legközelebbi ülésének napirendjére tűzzük ki.

¹ L. a M. Ch. Folyóirat e számában a 216. lapon.

Kiadványaink könnyebb megszerzése ügyében.

Társulatunk választmánya kiadványaink megszerzésének könnyítésére 1905. évi márczius hó 15-én tartott ülésén pénzügyi bizottságának javaslatára megengedte, hogy kiadványaink a *rendesen fizető* tagtársainknak *részletfizetésre* is adhassuk.

A nyújtandó hitel maximuma 100, a havi részletek minimuma 3 koronában állapítottatott meg. E szerint, a ki az egész 100 korona hitelt felhasználja, az első hónapban 4, azután 32 hónapon át 3—3 koronát fizet.

Nagyobb rendelés esetén a 100 koronát meghaladó összeg mint első részlet a munkák átvételekor fizetendő.

Minden tag, ki ezt a kedvezményt használni óhajtja, tartozásáról kötelezvényt állít ki. Alábbiakban közöljük megrendelhető kiadványaink jegyzékét.

(A nagyobb számok a *boltni*, a kisebbek pedig a tagtársainknak szóló *leszállított* árakat jelentik.)

Alföldy, A meteorológiai műszerek és elemek. 28 ábrával és 9 táblával. 4.60—2 kor.

Állattani közlemények, 1902—1915. évfolyamonként 8—5 kor.

Andorko, Tárgymutató a Természettudományi Társulat folyóiratahoz 1841-től 1904-ig. 3-2 kor.

Aujeszky, A baktériumok természetrajza. 289 rajzzal és 5 színes melléklettel. 24—18 kor.

Bartal, Szerves készítmények előállítása. 73 rajzzal és 3 színes kelme-mintalappal. 9—6 kor.

Bereczki, Gyümölcsészeti vázlatok. I., II. kötet, (III—IV. elfogyott) 6—3 kor.

Berget, Utazás a levegőben. 57 képpel. 3.50—2.50 kor.

— Léghajózás és repülés. 171 képpel. 8—6 kor.

Botanikai közlemények, 1902—1915. évfolyam 8—5 kor.

Bozóky, Az elektromos sugárzásokról 0.50 kor.

Buchböck, Az ion-elmélet. 0.50 kor.

Chemiai Folyóirat, 1895—1915, évfolyamonként 10—6 kor.

Csopey-Kuppis, A viláfgalalom. 131 rajzzal. 7—3 kor.

Daday, A magyarországi Myriopodák magánrajza. 3 táblával. 4—2 kor.

— A magyar állattani irodalom ismertetése 1880—1890-ig. 4—2 kor.

— Rovartani műszótár. 1.40—1 kor.

Darwin G. H., A tengerjárás és rokon tünemények naprendszerünkben. 52 rajzzal. 6—4 kor.

Entz, Tanulmányok a véglények köréből. I. kötet. 12—5 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. A legegyszerűbb állat. 12 ábrával. 0.50 kor.

— Az állati szervezet és élet alapvonalai. Az édesvízi hidra. 13 ábrával. 0.50 kor.

Felletár-Jahn, Törvényszéki chemia. 6—2 kor.

Filarszky, A charafélék. 20 ábra, 5 tábla rajzzal. 4—2 kor.

Graber, Az állatok mechanikai műszerei. 315 rajzzal. 6—3 kor.

Gsell, A szerves vegyületek minőségi és mennyiségi analizisének módszerei. 62 rajzzal. 8—5 kor.

Hegyfoky, A szél iránya hazánkban. 18 rajz és 5 térképpel. 4—2 kor.

Héjas, A zivatarok Magyarországon. 4—2 kor.

Heller, A fizika története a XIX. században. 2 kötet. 19—12 kor.

Herman, A magyar ősfoglalkozások köréből. 61 rajzzal és 2 színes képpel. 1—0.50 kor.

Hollós, Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. 5 tábla eredeti rajzzal és fényképpel, egy térképpel. 16—12 kor.

Hosvay, A torjai büdösbarlang. 2—1 kor.

Inkey, Nagyág földtani és bányászati viszonyai. 23 rajzzal. 5—3 kor.

Istvánffi, Az ehető gombákról. 1 színes táblával. 1 korona.

Kalecsinszky, Naptól fölmelegedő sóstavak (Szováta meleg-forró sós tavai). 0.50 kor.

Kirándulók zsebkönyve, I. Növénytani rész. 64 képpel. 5—3.50 kor.

Kohaut, Magyarország szitakötőféléi. 3 táblával. 3—2 kor.

Kosutány, Magyarország dohányai. II., III. rész, kapható 2—1 kor.

— Ungarns Tabaksorten. 1 kor.

— A mezőgazdasági chemiai technologia alapelvei. 81 rajzzal. 9—6 kor.

Kurländer, Földmágnességi mérések 1892/4. 3 táblával. 3—2 kor.

Lengyel B., A chemia néhány fontosabb fogalmáról és törvényéről. 0.50 kor.

Mágoesy-Dietz, A növények táplálkozása tekintettel a gazdasági növényekre. 415 képpel. 18—12 kor.

Magyar birodalom állatvilágának katalógusa. Arthropodák. 35—20 kor.

Nuricsán, Útmutató a chemiai kísérletezésekben. II. kiad. 147 rajzzal. 6—4 kor.

Pethő, A péterváradai hegység krétaidőszaki faunája. 24 könyomatú táblával és több szövegekőzi ábrával. 30—20 kor.

Petrovits, Homoki szőlők telepítése és mivélése. 12 rajzzal. 4—2 kor.

Primics, A Csetrés hegység geológiája. 9 rajzzal és térképpel. 3—1 kor.

Pungur, A magyarországi tücsökfélék. 6 tábla rajzzal. 5—3 kor.

Ráth, A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyvtárának katalógusa. (1900 végéig.) 4—3 kor.

— A Kir. Magy. Természettud. Társulat könyveinek első pótcímjegyzéke (1901—1911 végéig.) 2—1 kor.

Rhorer, Az elektromosság tanának haladásáról. 28 ábrával. 2 kor.

Richard, Ozeánográfia. 1 arczképpel és 344 rajzzal 14—10 kor.

Róna, A légnnyomás a magyar birodalomban. 4—2 kor.

— Éghajlat. 2 kötet. I. rész. Általános ismeretek és a Föld éghajlatának rövid vázolóása 50 képpel. II. rész. Magyarország éghajlata. 93 képpel. 15—12 kor.

Ruzitska, Az élelmiszerek chemiai vizsgálata. 30 ábrával. 6—4 kor.

- Scheiner**, Népszerű asztrofizika. 210 képpel és 16 képmelléklettel. 28—21 kor.
- Scheitz**, A minőségi kémiai analízis módszerei. 13 ábrával és egy szinkép táblával. 8—5 kor.
- Schenzl**, Útmutató meteoritek megfigyelésére. 0.20 kor.
- Schmidt**, A kristálytan története. 63 rajzzal. 4—3 kor.
- 'Sigmond**, Mezőgazdasági kémia. 3 rajzzal és 1 táblával. 6—4 kor.
- Soddy**, A rádium. 31 rajzzal. 6—4 kor.
- Stein A.**, Romvárosok Ázsia sivatagjaiban. 175 képpel, 16 külön melléklettel és egy színes térképpel. 22—15 kor.
- Steiner**, A színes fotografozás. 7 színes táblával és 59 képpel. 6—4.50 kor.
- Szádeczky**, A zempléni szigetegység geológiája. 2.40—1 kor.
- Szilády**, A magyar állattani irodalom ismeretése 1891—1900 végéig. 4—3 kor.
- Szilasi**, Czukrok, czukros anyagok megvizsgálása. 3—1 kor.
- Természettudományi előadások.** Kaphatók 0.50 koronájával a következő füzetek:
1. **Pulszky**, Az őstörténelmi leletekről Magyarországon.
 7. **Than**, A Gramme-féle dinamo-elektromos gépről (3 rajzzal).
 10. **Klug**, A látásról (13 rajzzal).
 11. **Pasztlavszky**, Az állatok rokonságáról (28 rajzzal).
 12. **Pethő**, A kagylókról és a gyöngyökről (42 rajzzal).
 13. **Keleti**, Magyarország népesedési mozgalmáról (4 rajzzal, 1 térképpel).
 14. **Mihálkóvics**, Vázlatok az állatok fejlődéstörténete köréből (7 tábla rajzzal).
 19. **Balog**, A vér szétosztásáról az emberi testben (6 rajzzal).
 20. **Schuller**, A levegőről és folyóssá tételéről (16 rajzzal).
 22. **Korányi**, Az újabbkori kór- és gyógytan módszereiről (12 rajzzal).
 23. **Lóczy**, Gróf Széchenyi Béla expedíciójáról (1 térképpel).
 25. **Dezső**, A fiumei tengerből állatvilágáról (4 rajzzal).
29. **Szabó**, A mikroszkóp a geológiában (1 táblával).
 30. **Vámbery**, A legújabb népvándorlási mozgalmak Keleten.
 31. **Kéltli**, Az idegrendszer némely rendes és beteges működéséről (7 rajzzal).
 36. **Lengyel**, Egy lap a kémia történetéből.
 37. **Antal**, Az elvérzésről (6 rajzzal).
 39. **Réczey**, Hogyan mozgunk (12 rajzzal).
 43. **Schmidt**, A kristályokról (11 rajzzal).
 44. **Ring**, A fotografozásról (6 rajzzal).
 45. **Hotitsy**, Mikor lesz eső (6 rajzzal).
 46. **Staub**, A megkövesült növényekről (10 rajzzal).
 48. **Ilosvay**, A torjai büdösbarlangról (6 ábrával).
 49. **Kriesch**, A rovarok világa (16 ábrával).
 50. **Szabó**, Stassfurt kálisó bányáiról (1 táblával).
 51. **Kiss**, A kémiai változásokról (7 ábrával).
 52. **Örley**, Az állatok színéről (7 ábrával).
 53. **Gothard**, Az újabbkori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai.
 54. **Konkoly**, Az égítetek fizikai alkotásáról
 57. **Kont**, A levegő nyomásáról (27 rajzzal).
 58. **Dollinger**, Az emberi test elferdüléseiről (17 rajzzal).
 59. **Klug**, Az emberi hang és a beszéd (15 rajzzal).
 60. **Rözsahegy**, A baktériumokról (45 rajzzal).
- Természettudományi Közöny.** Kapható az I—XLVII. kötet 10—8 kor., Pótfüzetekkel 12—10 kor.; füzetenként az 1869—1908. évfolyam 1 kor., 1909-től 0.50 kor.
- Török**, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. 0.50 kor.
- Tuzson**, Rendszeres növénytan. 1-ső kötet, 281 ábrával (bizomány). Fűzve 10—8 kor., kötve 11.20—9.20 kor.
- Wodetzky**, Üstökösök. 72 rajzzal és egy táblával. 3.50—2.50 kor.
- Zemplén Gy.**, Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk. 30 rajzzal. 9—6 kor.
- Zemplén Gy.**, A testek radioaktív viselkedéséről. 14 ábrával. 1 kor.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
BUDAPEST, VIII., ESZTERHÁZY-UTCZA 16. SZÁM.

Mondanivalók.

1.  A Magyar Kémiai Folyóirat 22. évfolyamának 12. füzetét veszik olvasóink. Kérjük ügytársainkat, szíveskedjenek lapunkat ismerőseik körében megismertetni és terjeszteni. Minthogy pedig e lapot csak tetemes áldozatokkal tarthatjuk fenn, hátralekös aláíróinkat a díjak szíves beküldésére kérjük, a melynek könnyebb befizetése végett az első füzethez már megczímzett utalványt csatoltunk. Mellékletként **B u c h b ö c k G u s z t á v** „Physikai-kémiai mérőmódszerek“ című munkájának 17. ívét e számunkkal küldjük szét (ez az ív és a Folyóirat két pót-íve az 1916. év februárius—áprilisi havi füzetekhez tartozó

melléklet); a munka további íveit a folyóirat következő számaival küldjük szét.

2. Lapunk teljes évfolyamai még kaphatók évfolyamként 6 koronáért, beleértve a mellékleteket is, a melyek jegyzékét a Folyóirat 22. évf. 10. számának borítólapján közzöltük.

3. A Kémia-ásványtani szakosztály üléseit (a nyári szünet kivételével) minden hónap utolsó keddjén tartja. Az előadásokat **H a l m i G y u l a** szakosztályi jegyzőnél (Buda-pest, VII., Aréna-út 29. IV. 1, telefon: 96—79) kell bejelenteni. Ugyanoda kérjük beküldeni a Kémiai Folyóiratnak szánt dolgozatok felhasználásában irt kéziratait is.

FIGYELMEZTETÉS. A boríték előbbi oldalán közölt részletfizetés-kedvezményre külön is felhívjuk tagtársaink figyelmét.