

50639

50639

MATHEMATIKAI
ÉS
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
ÉRTESITŐ.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY ÁLTAL KIKÜLDÖTT SZERKESZTŐ-BIZOTTSÁG: SZABÓ JÓZSEF elnök,
ENTZ GÉZA, B. EÖTVÖS LORÁND, FODOR JÓZSEF, JURÁNYI LAJOS, KRENNER
JÓZSEF S., LENGYEL BÉLA, SZILY KÁLMÁN bizottsági tagok

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

KÖNIG GYULA.

KILENCZEDIK KÖTET.

1890. 91.

NÉGY TÁBLÁVAL



BUDAPEST.

1891.

KLUG NÁNDOR PROFESSOR
AJÁNDÉKA

FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.

TARTALOM.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSEI.

| | Lap |
|----------------------------|-----|
| 1890. október 20-án | 1 |
| 1890. november 17-én | 53 |
| 1891. január 19-én | 127 |
| 1891. február 16-án | 151 |
| 1891. márczius 16-án | 170 |
| 1891. április 20-án | 185 |
| 1891. május 25-én | 229 |
| 1891. június 15-én | 312 |

| | |
|--|-----------|
| ASBÓTH SÁNDOR: A keményítő oxydatio-termékei | 207 |
| BAUMANN JENŐ és UDRÁNSZKY LÁSZLÓ: A zsírsavsorhoz tartozó néhány diamin fiziologiai hatásáról | 87 |
| BUGÁRSZKY ISTVÁN: A bázisok sebességi coeficienseiről | 93 |
| DADAY JENŐ: Az Asplachna-fajok áttekintése és hazai képviselőik (III. és IV. tábla) | 230 |
| ENTZ GÉZA: A vorticellinák rugalmas és összehúzódó elemeiről | 152 |
| FRÖHLICH IZIDOR: Együttesen lengő elemi mágnesek vonzásai és taszításai | 182 |
| GOTHARD JENŐ: Spektrál-fotografiai tanulmányok | 186 |
| GYÖRY ISTVÁN: Új nitrogéntartalmú vegyületről | 313 |
| HEGYFOKI KABOS: A magyar alföld csapadékviszonyairól | *170, 268 |
| *HANKÓ VILMOS: A borszéki ásványvizek és lápföldek chemiai elemzése | 185 |
| — A carbolsav megvörösdéséről | 210 |
| HORVÁTH GÉZA: Az akáczfák paizstetvéről | 156 |
| *HÖGYES ENDRE: A budapesti Pasteur-intézet félévi működése | 53 |
| *KARPELES LAJOS: Adalék Magyarország atkafaunájához | 151 |
| KHERNDL ANTAL: A lánczlidak merevítő tartóinak grafikai elmélete | 54 |
| — A vonólánczos ívtartók grafikai elméletéről | 327 |
| KLEIN GYULA: A növénylevelek rendellenességeiről | 320 |
| KLUG NÁNDOR: Az enyv emésztődéséről | 2 |
| KOCH ANTAL: Az erdélyi medence harmadkori képződményei | 172 |
| *KRENNER JÓZS. SÁNDOR: Ásványtani közlemények | 128 |

| | Lap |
|---|----------|
| *LENDL ADOLF: Néhány Epeira-fajról | 53 |
| *LENGYEL BÉLA: A mohai Ágnes-víz újabb elemzése | 312 |
| *LENHOSSÉK MIHÁLY: A dűczhelyek fejlődéséről | 312 |
| LIEBERMANN LEO: Tanulmányok a gyomor nyákhártyájában véghezmenő chemiai folyamatokról..... | 187 |
| MÉHELY LAJOS: A magyar fauna új Bombinator és Triton fajairól ... | 154 |
| — A magyarországi barna békákról | 262 |
| REGÉCZY NAGY IMRE: Vizsgálatok az izomrágás lefolyásáról ... | 165 |
| *NENDTVICH KÁROLY: Algir állat- és növényországjáról ... | 1 |
| NURICSÁN JÓZSEF: A carbonylsulfid új képződési módja | 118 |
| ONODI ADOLF: Gégekísérleti tanulmányok | 168 |
| SCHAFFER KÁROLY: Adatok a másodlagos és foltos elfajulás tanához (I. és II. tábla) | 26 |
| — Adatok a gerinczvelő összehasonlító rostozatához | 318 |
| SZABÓ JÓZSEF: Selmeicz környékének geológiai leírása | 129 |
| SZELÉNYI JENŐ: A nitrogén-monoxyd hatásáról kálium-hydroxyd és kálium- carbonátra | 127 |
| SZILI ADOLF: A lebegő szívek magyarázatához | 136 |
| SZILY KÁLMÁN: A primitív gyökök viszonyzáma | 264 |
| TANGL FERENCZ: Amputációs neuroma és ideg regeneráció | *53, 142 |
| TANGL FERENCZ és TROJE G. A jodoform antituberculosis hatásáról ... | 219 |
| THAN KÁROLY: A hazai ásványvizek összehasonlítása a külföldiekkel... *1, | 68 |
| TROJE, I. TANGL | |
| UDRÁNSZKY, I. BAUMANN | |
| VÁLYI GYULA: A harmadrendű görbe vonalak elméletéhez ... | 18 |
| WINKLER LAJOS: A gázok oldhatóságáról vízben. I. közlemény ... | *1, 75 |
| — — — — — II. közlemény ... | 170, 253 |
| WITTMANN FERENCZ: Periodikus elektromos áramok optikai vizsgálata *185, | 293 |
| ZIMÁNYI KÁROLY: Az antipyrin kristálytani és optikai ismeretéhez ... | 334 |

(*A csillaggal jelölt közleményeknek csak czime foglaltatik e kötetben.)

1890. OKTÓBER 20.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KLUG NÁNDOR l. tag olvassa székfoglaló értekezését «*Az enyv mint tápanyag*» czímen.

(Lásd a 2. lapon.)

2. THAN KÁROLY r. t. értekezik «*Az ásványvizek chemiai szerkezetéről és összehasonlításáról.*»

3. *Ugyanez* bemutatja WINKLER LAJOS közleményét «*A gázok oldhatóságáról vízben. I. rész.*»

4. NENDTVICH KÁROLY r. t. olvas «*Algir állat- és növényorszá- gáról.*»

5. KÖNIG GYULA r. t. bemutatja VÁLYI GYULA közleményét «*A harmadrendű görbe vonalak elméletéhez.*»

(L. a 18. lapon.)

AZ ENYV EMÉSZTŐDÉSÉRŐL.

(KLUG NÁNDOR I. tag székfoglaló értekezésének kivonata.*)

Közlemény a kolozsvári tudomány-egyetem élet- és szövettani intézetétől.

Azt a kérdést illetőleg, vajjon szenved-e az enyv változást az emésztés közben és ha igen, miben áll e változás, a vizsgálatok igen eltérő eredményekhez vezettek. Míg MEISSNER¹ és KIRCHNER² szerint az enyv az emésztés alatt meg nem változik, addig mások szerint, mint FRERICHS,³ IM THURN,⁴ METZLER,⁵ KÜHNE,⁶ SCHWEDER,⁷ FEDE⁸ és ETZINGER⁹ szerint kihülés után újból nem bír megkocsonyásodni.

Az utóbbi vizsgálók egy része a *gyomornedv* ezen, az enyv megalvadását gátló hatását a benne foglalt savnak (IM THURN), azok másrésze a sav és pepsin együttes hatásának tulajdonítja. Azonban azok is, kik észlelték az enyv emésztődését gyomornedvben, fellette lassúnak mondják; napok kellettek hozzá, hogy a gyomornedvbe adott enyv coaguláló képességét elveszítse és így a kísér-

¹ Henle und Meissner-féle Berichte stb. 1859, 236. l.

² Zeitschrift für rationelle Medicin. III. Reihe XIV. k. 311—319. l.

³ Wagner-féle Handwörterbuch d. Physiologie. III. k. I. r. 811 és 856. l.

⁴ Moleschott-féle Untersuchungen stb. V. k. 315—318. l.

⁵ Metzler, Beiträge zur Lehre von der Verdauung des Leimes etc. Giessen. 1863.

⁶ Kühne W. Lehrbuch d. physiol. Chemie. Leipzig 1866. 356—359. l.

⁷ Henle und Meissner-féle Berichte stb. 1867. 291. l.

⁸ Henle und Meissner-féle Berichte stb. 1869. 164. l.

⁹ Zeitschrift f. Biologie. X. k. 84—110. l.

letek alatt észlelt változás az élőben lefolyó viszonyoknak nem felelhet meg. Az ilyen, napokig tartott emésztés alatt az enyv, az eddigi vizsgálatok legnagyobb részének eredménye szerint megalvadó képességének elvesztésén kívül más, nevezetesen vegyi változást nem szenved és így nagyon kérdéses, képződik-e a tankönyvekben említettnek szokott úgynevezett enyvpepton a gyomornedv behatása alatt vagy sem.

A mi a *hasnyálnak* az enyvre való emésztő hatását illeti, e tekintetben a tapasztalatok, mondhatni, még teljesen hiányoznak. NENCKI kitett ugyan enyvet hasnyálmirigygel együtt rohadásnak, és 4—5 napig 40 C° mellett folyt rohadás után azt találta, hogy az enyv 19.4%-a megalvadó képességét elvesztette, de ez ép úgy a rohadás, mint az emésztés eredménye is lehetett. TATARINOFF * előleges közleménye szerint a hasnyál az enyvet épen úgy alakítja át peptonná, mint azt szerinte a gyomornedv, a savak, lúgok és 120—130 C°-nál zárt csőben való hevítés szintén teszik.

Forró vízben 30 órán keresztül forralt enyvnek e forralás által szenvedett változását végre behatóan vizsgálta meg HORMEISTER,** ki a forralás után átszűrte folyadékot besűrítette, a fehérjéket belőle eltávolította és az ezután besűrített anyagot vette vizsgálat alá. Tapasztalatai szerint az enyv vízfelvétel mellett, általa semiglutin és hemicollinnak nevezett két peptonszerű testre változik át, de hogy ilyen-e az enyv változása emésztés alatt is, azt még nem vizsgálták meg.

Közlendő vizsgálataimból kiderült, hogy a gyomornedv, valamint a hasnyál is gyorsan emésztí meg az enyvet, valamint felvilágosítást adnak e vizsgálatok az enyvemésztés terményeinek vegyi tulajdonságait és a szervezetben való sorsát illetőleg is.

1. *Az enyv és annak emésztődése.*

Az enyvet, melyet vizsgálataimnál használtam, finom francia gelatínból készítettem, úgy, hogy a gelatint 4 napon át, naponta kétszer megújított párolt vízben hűvös helyen áztattam, azután porcellán tálban szétterítve, vízfürdő felett megszárazítottam. Az

* Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1877. 16. sz.

** Zeitschrift f. physiol. Chemie. II. k. 1878—79. 299—323. l.

így nyert tiszta gelatin fehérjéket nem tartalmazott, szilárd részeinek mennyisége 0·88% volt és csaknem kizárólag phosphorsavas mészből állott. Az ennek oldatával tett kísérletek az enyv néhány egészen jellemző kémhatásának felismerésére vezettek. Ezek szerint:

1. Az enyv *nem válik* ki oldataiból: *ásványsavakra* és *ecetsavra*; *légenysav* sem festi sárgára.

2. Az enyv *kiválík*: *pikrinsavra*, *chromsavra*, *csersavra*, *platinchloridra*, *higanychloridra*, *jódhiganykalium+sósavra*; mindezen üledékek azonban forralva feloldódnak és lehűlve újból előállanak.

3. Az enyv *kiválík* még: *alkoholra*, *phosphorwolframsav+sósavra*, továbbá *alás ecetsavas ólomoxiddra* és *kénsavas ammoniákra*; azonban ez üledékek forraláskor nem oldódnak fel.

4. *Légenysavas higanyoxydullal* hevítve, a higanyt redukálja.

5. *Nátronlúg* és erősen hígított *kénsavas rézoxyd oldat* ibolyaszínt adnak, de semmi üledéket.

6. *Ecetsav +ferrocyankaliumra* üledék szintén nem képződik.

7. *A Millon-féle reagenssel* pelyhes csapadék áll elő, mely forralás közben feloldódik, mi mellett az egész folyadék vörös színt nyer.

8. *Tömör kénsav+jégecset* fehér zavarodást okoz, mely meg-rázva, a folyadékban feloldódik; ugyanekkor az egész folyadék lassan vörös színt nyer.

9. *Légenysavval és nátronlúggal* forralva, az enyv gyengén sárga színt nyer.

10. *A Pettenkoffer-féle epesavpróba* sárgabarna színezést okoz.

11. *Kénsavas rézoxydoldat* az enyvoldatokat kékre festi.

Az enyvet a fehérjéktől tehát az által lehet megkülönböztetni, hogy *pikrinsav* melegben eltűnő zavarodást okoz, hogy *légenysavra* sem színváltozás, sem üledék nem képződik, holott a *biuret-kémlést* az enyvet tartalmazó folyadék jól adja. A *pikrinsavval* való kémlés egymaga azért nem elegendő, mivel *pikrinsavval* melegben oldódó üledéket a konyhasó, a kénsavas ammoniák, valamint az epesavsók is adnak.

Az enyv száz súlyrészben 42·75% szenet, 7·00% hydrogént, 15·61% nitrogént és 34·64% oxygent+ként tartalmazott.

Emésztési kísérleteimből kitűnt, hogy ezen enyvet az ember-, kutya- és disznógyomor nyákhártyáiból készített mesterséges gyomornedv, valamint az azok és a marha hasnyálmirigyeiből készített hasnyál is jól emésztí, ellenben az a gyomornedv, melyet marhák oltógyomrának nyákhártyájából készíteni lehet és mely a vér rostanyagát igen jól megemésztí, enyvre hatástalan; a marha gyomornedve tehát nem képes az enyvet megemésztíni. Ez magyarázza meg egyfelől azoknak negatív eredményét, a kik, mint *Meissner és tanítványai* az áruba bocsájtott francia pepsinnel tették emésztési kísérleteiket, melyet tudvalevőleg kérődzők oltógyomrából állítanak elő, másfelől pedig azon feltűnő körülményre utal, hogy a különböző állatok pepsinje nem egyforma. Mint a marha gyomornedve, úgy hatástalan az enyvre a nyúl gyomornedve is.

A hasnyál is megemésztí az enyvet, sőt jobban, mint a gyomornedv s nevezetes, hogy itt az egyes állatok közt nincsen kivétel: mindannyi általam megvizsgált állat hasnyála jó enyvemésztőnek bizonyult, még a növényevőké is.

Közelebbről megvizsgálándó a gyomoremésztés terményeit, a pepsinből és sósavból álló gyomornedvet, először kevés eltéréssel KÜHNE és CHITTENDEN* eljárása szerint készítettem. 5 disznógyomornyákhártyát és a rohadás meggátlása czéljából 5 grm. thymolt 0.4%-os sósavban 12 napig 39 C° hőmérséknek tettem ki. Miután azt tapasztaltam, hogy a gyomorpylorus tájának nyákhártyájából előállított gyomornedv az enyvet igen jól emésztí, nemcsak a gyomorfundus, hanem a pylorustáj nyákhártyáját is vettem a gyomornedv készítéséhez.

Emésztés után az egészet átszűrtem és a szüredéket kénsavas ammoniákkal telíttem. A kénsavas ammoniák az albumosékat és a pepsint ragadós szurokszerű üledékképen választotta ki, míg a fehérjepeptonok az oldatban visszamaradtak. A szűrőben maradt üledéket a feles kénsavas ammoniáktól vízzel való gyors leöblítés által lehetőleg megtisztítottam és 2.5 lit. 0.4%-os sósavban 4 grm thymol hozzáadása után újból 9 napig tartó emésztésnek tettem ki. Az ismét átszűrt folyadékból azután a kénsavas ammoniák csak

* Zeitschrift f. Biologie. 22. k. 428. l.

pepsint választott ki, mert minden albumose már peptonná változott át, mely a szüredékbe átment. A pepsinüledéket kénsavas ammoniákkal telített vízzel ismételten mostam, majd 1 lit. 0.2%-os sósavban feloldottam és a kénsavas ammoniák eltávolítása végett négy napig tartó dialysisnek tettem ki. Az ezután visszamaradt pepsinoldathoz hasonló térfogatú 0.8%-os sósavoldatot adva, a pepsinnel együtt 0.4% sósavat tartalmazó gyomornedvet kaptam.

Az így előállított gyomornedvből 1.5 litert 150 grm. enyvvvel, 0.5 litert pedig az emésztés ellenőrzése céljából 50 grm. rostanyaggal külön-külön üvegedényben emésztésnek tettem ki. Az emésztés 24 óráig tartott, mely idő alatt úgy a rostanyag, mint az enyv is teljesen meg voltak emésztve, csupán az edény fenekén maradt vissza kevés pelyhes üledék.

Átszűrve az enyv és rostanyag emésztetét, kénsavas ammoniákkal való telítés által mindkettőből üledéket nyertem. Ismételt átszűrés után a két szüredék közül az enyvemésztet szüredékében pepton vagy enyv kimutatható nem volt, míg a rostanyagot emésztett folyadék szüredéke, a biuret-kémlést adta, tehát peptont tartalmazott: a kénsavas ammoniák tehát az enyv emésztetét teljesen kicsapta, míg a fehérjepepton az oldatban visszamaradt.

Az anyagot, melyet az enyvnek a gyomornedvben történt emésztődése által nyertem, *glutose*-nak nevezem, mivel az, az enyv és az enyvemésztésnek hasnyál által nyerhető végterménye közt épen olyan közbeeső helyet foglal el, mint minőt az albumosék a fehérjék és fehérjepeptonok között elfoglalnak.

A kénsavas ammoniákkal kiválasztott túrószerű glutoset vízben feloldottam és szódával közömbösített oldatából konyhasóval csapadékot kaptam, melyet szűrőn összegyűjtöttem. Ez anyagot, a fehérjék emésztésénél hasonló eljárás útján nyert protoalbumosenak megfelelőleg, *protoglutose*-nak lehetne elnevezni. A szüredékből tömör konyhasóoldattal, mely 30% eczetsavat is tartalmazott, ismét dús üledék állott elő, melylyel minden glutose ki is volt csapva. Hasonló módon eljárva, nyerték KÜHNE és CHITTENDEN a deutero albumoset fehérjék emésztésekor, a glutose ezen része tehát *deuteroqlutose*-nak volna elnevezhető. Mindkét testet 14 napig tartott dialysisnek tettem ki, melynél thymol az anyagok rohadását meggátolta. A dialysist befejeztem, midőn bennök konyhasónak

nyoma sem volt kimutatható. A két anyagot vízfürdő fölött, majd exsiccatorban kénsav fölött szárítottam. A megszáritott anyagokban azonban még most is 25% szilárd alkatrész volt, mely túlnyomólag kénsavas ammoniából állott. A glutose tehát a kénsavas ammoniákat oly erősen tartja kötve, hogy ettől 14 napig folytatott dialysis által sem volt elkülöníthető. — Vegyi úton, például baryumhydroxyd által a glutoset a kénsavas ammoniáktól megtisztítani nem tartottam tanácsosnak, minthogy az ilyen behatás mélyreható változást okoz. Ez a körülmény és az a tapasztalatom, hogy a glutose 95 fokú alkohol által is könnyen kiválasztható oldataiból és, hogy alkohol üledéke összetartó, ragadós természeténél fogva a pepsintől, sőt az albumoséktól és az esetleg kivált peptonoktól is könnyen megtisztítható, minthogy az utóbbiak pelyhes üledéke, mely az edény falához úgy oda nem tapad mint a glutose, alkohollal való ismételt erélyes mosás által egészen eltávolítható, — ez a tapasztalatom mondom arra indított, hogy ismételt emésztési kísérleteimnél a glutoset kénsavas ammoniák helyett 95 fokú alkohollal választzam ki a gyomornedvből.

Az alkohollal kiválasztott glutoseból is lehetett proto- és deuteroglutoset elkülöníteni. De a kétféle anyagok reakciói közt nem ismerhető fel különbség.

Közös reakcióik a következők:

1. Oldataik sem *hidegben*, sem *főzéskor*, valamint *ásványszavakra* és *alkáliákra sem alvadnak meg*.

2. *Alvadékok okoz: a pikrinsav, chromsav, cseszav, phosphorwolframsav+sósav, jódhigany jódkálium+sósav, platinchlorid és higanychlorid*; ez alvadékok a phosphorwolframsav által okozott üledék kivételével mind forralásra feloldódnak és lehülésre újból előállanak.

3. *95 fokú alkohol* csapadékot ad. E csapadék a rostanyagra emlékeztető rostok alakjában, vagy sűrű pelyhekben válik ki, és többnyire az edény fenekéhez és falához úgy odatapad, hogy minden nagyobb anyagvesztés nélkül alkohollal mosható.

4. *Eczetsav+ferrocyankalium* hideg oldatban nem adnak csapadékot, hevítésre igen; de hevítéskor eczetsav+ferrocyankalium vizbeli oldata magában is zöldszerű csapadékot adnak.

5. *Légenyssavval* hevítve a glutosék oldatai nem nyerne

sárga színt, *natronlúg* hozzáadására a légenyssavval főtt glutosékhoz gyenge sárga színezés áll be.

6. *Kalilúg*+*néhány csepp igen híg kénsavas rézoxyd* szép ibolya színezést ad.

7. *A Millon-féle reagenssel* csapadék képződik, mely hevítésre eltűnik, az egész folyadék pedig vörös színt nyer.

8. *Nádcukoroldat*+*kénsav* sárga színt ad.

9. *Kénsavas rézoxyd* kékre festi.

10. *Légenyssavas higanyoxydullal* főzve a glutosékat, a higanyt redukálják.

Vízfürdőben az alkohollal kiválasztott glutosék csapadéka megolvad, beszárítva szarukeményességű, felette nehezen porrá törhető, hideg vízben nehezen, melegben könnyebben oldódó tömeggé lesznek, melynek oldatai lehülés után szintén nem kocsonyásodnak meg. Analízisnek kitéve a proto- és deuteroglutose százalékos összetételében nem volt nagyobb különbség, mint milyen különbség a két anyag egyikének különböző alkalmakkor tett elemzései közt felmerülnek. Középtértékben tartalmaz a glutose: 40·06% szenet, 7·02% hidrogént, 15·86% nitrogént és 37·06% oxygént és kén-t. A glutose e szerint szénben szegényebb, hidrogénben dúsabb, mint az enyv.

A reakciók és analízis eredményei valószínűvé teszik tehát azt, hogy itt nem két, hanem egyféle anyaggal van dolgunk. A glutosének proto- és deuteroglutoséra való megkülönböztetése felesleges, annál is inkább, mert ha ilyen különbséget tenni akarunk, úgy akkor azt már az enyvénél kellene megkezdni, mivel enyvoldatokból is már konyhasóval való telítésre, az enyvnek csak egy része válik ki, míg többi része csak úgy ülepíthető ki, hogy a konyhasóval telített enyvoldathoz eczetsavat tartalmazó tömör konyhasó oldatot adunk. Hasonlót lehet a fehérjéknél is tapasztalni. Ha a tojásfehérjét vagy serumalbumint vízzel összerázzuk és átszűrjük, e szüredékből a fehérjének csak egy része válik ki konyhasóval való telítéskor, többi része szintén csak az eczetsavas sóoldat hozzáadására.

A proto- és deuteralbumose elemzésekor KÜHNE és CHITENDEN, mint maguk is kiemelik, semmi említésre méltó különbséget nem találtak. E szerint mondhatjuk, hogy az enyv a gyomornedv

behatása alatt glutosévá lesz, mely lényegesen az által különbözik az enyvtől, hogy hideg oldatokban meg nem kocsonyásodik és hogy szénben szegényebb, hydrogenben pedig dúsabb mint az enyv.

Az enyv emésztése alatt feltűnt, hogy mindig marad emésztetetlen maradék, én ezt a maradékot is vizsgálataim körébe vontam. Kitént, hogy ezen, általam *apoglutin*-nak nevezett anyag az enyvnek mintegy 5·69%-át teszi. Hideg s forró vízben egyaránt oldhatatlan, nem ragadós, az ujjak közt szétlörzsölve, ezekről könnyen lemálik. Egyedül *kénsavban* oldódik fel teljesen halványvörös színben; a többi *ásványsavokban*, mint a sósavban, légenysavban, phosphorsavban, valamint az *ecetsavban* és *lúgokban* is csak részben oldódik opalizáló fényvel. Hevítve úgy a *sósavból*, mint *káli* vagy *nátronlúgból*, valamint ammoniákból is pelyhes üledék-képen válik ki. *Légenysavval* hevítve halvány sárga színt nyer és kevés pelyhes üledék válik ki. *Kalilúg és kénsavas rézoxiddal* ibolya színt ad. *Millon-féle reagenssel* hevítve, szép vörös színűvé lesz. *Nadczukor és kénsavval* sárga-barna színezés áll elő. *Pankreas nedv* hatásának kitéve, változást nem szenved. A teljes megszáritás után történt vegyelemzés szerint van az apoglutinban: 48·39% szén, 7·50% hydrogen, 14·02% nitrogén, és 30·09%⁰⁰ oxygen és kén.*

Míg tehát a glutose a glutinhoz képest szénzegényebb, addig az apoglutin feltűnően széndús vegyületnek mondható. Itt tehát nem az enyv meg nem emésztett maradékával van dolgunk, hanem az enyvemésztésnek a glutosétól eltérő egy másik termékével, ha pedig tekintetbe vesszük, hogy ez minden emésztés alkalmával képződik, úgy következik, hogy a gyomoremésztés alatt ez enyvből úgy lesz a glutose, hogy belőle az apoglutin, mint kiválóan széndús anyag lehasad. Az apoglutin többé glutosévá nem lesz, és általában mint emésztetetlen anyag marad vissza. — Megjegyzem még, hogy verrostanyag és fehérjék emésztődése alkalmával szintén ilyen anyag hasad le; a fehérjék ezen hasadásterményét azonban eddigelé még nem vizsgálták.

A hasnyál hatását az enyvre és glutosera megvizsgálandó, a

* Az elemzéseket új intézetem még hiányos berendezésénél fogva *Dr. Koch Ferencz* úr az élet- és kórvegytan helyettes tanára, valamint segéde *Orihoda Gyula* úr voltak szívesek véghez vinni, mely szíves fáradozásukért e helyen is köszönetet mondani el nem mulasztatom.

hasnyálmirigyek vízzel való digeralásakor nyert, szűrt, tiszta nedvvel tettem kísérleteimet. E végből 50 grm száraz, porrátörött kutyapancreast, melyhez 1 liter vizet és 1 grm thymolt adtam, két napig 38—40 C° melegnek tettem ki. Az ezalatt képződött pancreasnedvet átszűrtem, szódával közömbösítettem és benne 100 grm. enyvvet 24 óráig emésztettem. Az enyv mind meg lett emésztve, de, mint a gyomoremésztéskor, itt is, oldhatatlan apoglutin hasadt le.

Az apoglutin leszűrése után tiszta folyadékot mindenek előtt megfőztem, mire a pancreasból eredő és forralás által kiválasztható fehérjékből és albumosékból álló pelyhes üledék képződött. Az ezután átszűrt enyvemésztetthez 95%-os alkohol és æther keverékét öntöttem, mire az egész folyadék tejszerűen megzavarodott. 12 órai állás után a folyadék megtisztult és az edény fenekét sárga színű, felette sűrűn folyó, a pergetett mészre emlékeztető felette ragadós anyag fedte, mely azonnal leírandó tulajdonságainál fogva *glutinopepton*-nak nevezhető. A pancreas emésztés alatt esetleg képződött jegecedő anyagoktól való megtisztítása végett, az üledéket, kevés thymol hozzáadása mellett, 4 napig tartott dialysisnek tettem ki.

Vizfürdő felett megszáritva, a sárga színű glutinopepton az ujjak közt is könnyen szétmállik, vízben könnyen oldódik, mely tulajdonságai által lényegesen különbözik a gyomoremésztés által nyert glutosetől. Vízbeli oldata a következő reakciókat adta :

1. *Nem válik* ki: sem *lehülésre*, sem *forraláskor*, épen úgy nem *ásványsavakra*, *eczetsavra* és *alkaliákra*.

2. *Pikrinsav* csak tömör oldatokban okoz némi zavarodást, mely zavarodás úgy a reagens feleslegében, valamint hevítésre is eltűnik.

3. *Chromsav*, valamint *platinchlorid* vízbeli oldataira, melyekre a glutose kiválik, itt semmi üledék nem képződik.

4. *Csersav* által okozott sűrű üledék hevítésre részben feloldódik.

5. *Phosphorwolframsav* + *sósav*, valamint *jódhigany kalium* + *sósav*, továbbá *higanychlorid* és *sósav* üledéket adnak, mely hevítésre eltűnik.

6. 95° *alkohol*, híg glutinopepton oldatban opalizáló, tö-

mörben tejszerű zavarodást okoz, mely *aether* hozzáadására fokozódik. *Aether* magában üledéket nem okoz.

7. *Légenysavval* hevítve sem üledék, sem színváltozás nem következik be, *légenysav és nátronlúggal* citromsárga szín áll elő.

8. *Millon-féle reagenssel* zavarodást ad, mely a reagens feleslegében, valamint forralásra is eltűnik; hevítésre rózsavörös szín áll elő.

9. *Kalilug és néhány csepp kénsavas rézoxydoldat* szép rózsapiros színt adnak.

10. *Nádcukor és kénsavra* barnavörös szín lép föl.

11. *A légenysavas higanyoxydult* redukálja.

12. *Kénsavas rézoxyd* zöldre festi a glutinopeptont, míg a glutosét kékre festette.

13. *Konyhasóval* telített oldatából teljesen kiválik a glutinopepton, valamint kiülepíthető oldatának kénsavas ammoniákkal való telítése által is.

A glutinopepton tehát lényegesen különbözik úgy az enyvtől, valamint a glutosétól, csak az kár, hogy e testet a pankreas emésztetéből vegytisztán előállítani nem lehet, mivel a pankreastól eredő-fehérjepepton nyoma mindig hozzá vegyítve marad; innen van, hogy elemzése 42·95^o/_o szén-, 7·18^o/_o hidrogén-, 15·89^o/_o nitrogén- és 33·98^o/_o oxigén- és kén tartalmat tüntet fel.

Összefoglalva az ez irányban tett vizsgálataim eredményét, mondhatjuk, hogy a gyomornedvben apoglutin lehasadása mellett a glutinból glutose, a hasnyálban pedig a glutoseból, valamint a hasnyál behatásának közvetlenül kitett glutinból is, ugyancsak apoglutin lehasadása mellett, glutinopepton képződik. Mind e változások mesterséges emésztési kísérleteknél már 3—6 óráig tartó emésztés alatt bekövetkeznek, tehát nyilván az élőben is előfordulnak. Megjegyzendő még, hogy a gyomornedv behatásának hosszú ideig, 8—12 napig, kitett glutin ott is glutinopeptonná lesz; különösen feltűnt ez a kutya gyomornedvébenél.

2. Az enyvmesztés terményeinek sorsa a szervezetben.

Az enyvnek, illetőleg az enyvmesztés terményeinek, a szervezetben való sorsát illetőleg VOIT és BISCHOFF,¹ valamint VOIT² által, külön is tett vizsgálatokból kitűnt, hogy az enyv a fehérjéket nem pótolhatja, azonban szétesése által azokat kímélni képes. LEHMANN³ is úgy találta, hogy kizárólag enyv és tyrosinnal táplált patkányok 47—90 nap alatt elpusztultak. Hogy a vizsgálók kísérletei alkalmasával nem-e a többi tápanyagok hiánya okozta a halált, hogy vajjon állatok, melyeket minden más tápanyaggal bőven ellátunk, de melyek fehérje helyett enyvet kapnak, fejlődhetnek-e, általában megélhetnek-e, erre feleletet adnak két tanítványom, DONOGÁNY ZACHARIÁS és WETTENSTEIN JÓZSEF urak kísérletei.

Ezen urak két, közel 4 kiló súlyú, fiatal kutya közül az egyiket 84 grm. francia gelatin-, 66 grm. zsír-, 75 grm. szőlőcukor-, 8·50 grm. sókból és megfelelő vízmennyiségből álló eledellel tartották; a sók között volt 1·95 grm. kénsavas kalium, 3·29 grm. phosphorsavas mész és 0·29 grm. kénsavas magnesia; míg a második kutyát tejjel táplálták. A 14 napig tartott kísérlet alatt a gelatinos étellel tartott kutya súlyából 613 grmot veszített, míg a tejjel táplált ugyanazon idő alatt 859 grmmal gyarapodott súlyában.

Arra tekintettel, hogy kísérlet közben feltűnő nagy volt az enyvtestáplálékkal etetett állat részéről az undor, melylyel az enyvvel készített ételt ette, még egy második kísérletet is tettünk, melynél francia gelatin helyett borjúlábakból főtt kocsonyát vettünk a mesterséges táplálékba. Itt is csak az derült ki, hogy a kocsonyás étellel táplált állat testsúlya a 20 napig tartott kísérlet alatt fogyott, bár nem oly nagy mértékben, mint a francia gelatinnal való tápláláskor; mialatt tudniillik a tej helyett most hússal táplált állat a kísérleti idő alatt testsúlyában 2545 grmot gyarapodott, addig a kocsonyás étellel táplált állat testsúlya 80 grmmal csökkent. A kisebb mértékben való súlycsökkenés a kocsonyában volt kevés fe-

¹ Bischoff und Voit. Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. Leipzig und Heidelberg. 1860. 215—241. l.

² Zeitschrift f. Biologie. VIII. k. 313—387. l.

³ Sitzungsberichte der Gesellschaft f. Morphologie und Physiologie in München. 1885. I. k. I. f. 44. l.

hérje következménye lehetett. A kocsonyával tartott állat is megundorodott eledelétől és végre is inkább éhezett, mintsem hogy ahhoz hozzá nyúlt volna.

Hogy megtudjuk, vajjon azért fogyott-e a kutya, midőn enyvvel tápláltuk, mert az enyv azt táplálni nem bírta, vagy talán azért, mivel az egyforma, mesterségesen összeállított tápláléktól megundorodott s azt e miatt nem ette, e végből még oly kísérletet is tettünk, melynél az ételbe kocsonya, illetőleg enyv helyett tiszta marhaverrost-anyagot adtunk. Ily összehasonlító kísérlet az enyv tápértékére nézve is biztosabb képet nyújthat. A 20 napig tartott kísérlet alatt a kísérleti állat egy napra kapott 100—200 grm. rostanyagot, 90—180 grm. szőlőcukrot és 50—118 grm zsírt; sókat azért nem adtunk külön az ételbe, mivel a rostanyagban elegendő só volt már befoglalva.

A kutya a kapott eledelt mindvégig mohó étvágygyal ette meg, testsúlya pedig 717 grmmal gyarapodott.

Ha e három kísérlet eredményét egymással összehasonlítjuk, be kell ismernünk, hogy az állat, midőn fehérje helyett enyvot kap tápanyagul, nem élhet meg. Az tehát tény, hogy az enyv a fehérjéket épen oly kevésbé pótolhatja, mint a zsírok vagy szénhidrátok, valamint tény az is, hogy az állatok, és tapasztalat szerint az ember is, az enyvot sokáig és nagy mennyiségben nem eheti; nagy mennyiségben és hosszasabban használva undor és hányás következnek be. Mindezek daczára az evett enyv nemcsak megemésztetik, hanem fel is szívatik, ezt bizonyítja az enyvvel táplált állatok ürüléke, valamint az enyv élvezetével járó fokozódott nitrogén-kiválasztás, melyet VOIR kimutatott és mely olyan nagy, hogy az emésztő nedvek kiválasztásával a mirigyekben fokozódott anyagforgalom következménye nem lehet, valamint ezt bizonyítja VOIR-nak az a tapasztalata is, mely szerint enyvvel táplált állatok kevesebb fehérjét bontanak fel, mint olyanok, melyek enyvot épen nem kapnak táplálékul. Kérdés tehát, mivé lesz a megemésztett és felszívott enyv szervezetünkben?

CHEVREUL és DE BARY * szerint 100 C° mellett szárított enyvadó anyag — collagen — forró víz behatása alatt, hasonló súlyú

* Lásd a Zeitschrift f. physiol. Chemie 2. k. 313. lapját.

enyvre változik át, SCHERER és mások vegyelemzéséből pedig kitént, hogy a collagen és glutin vegyi összetételökben igen hasonlítanak egymáshoz, ha nem azonosak egymással. HOFMEISTER a glutint 130 C° mellett való tartós szárítása által collagenre változtatta át, mely collagen vízzel csőben forrasztva, 120 C° melegbe két óráig tartott forralás alatt glutinná visszaváltozott. Minthogy pedig a glutin oly könnyen lesz collagenné, HOFMEISTER lehetségesnek tartja, hogy a szervezetben is az evett enyv collagenné átváltozik és ilyen módon kémél fehérjét. Hogy e viszonyokba bővebb betekintést nyerjek, házinyulakon és kutyán a következő kísérleteket tettem: 7200 grm. nehéz kutyának 72 km. 72 grm. enyvet tartalmazó 38 C° -ra felmelegített 0.5%-os konyhasó-oldatot fecskendeztem a v. jugularisba.

A vér mennyiségét a testsúly $\frac{1}{3}$ -ának véve, volt az állatban 564 grm. vér, melyben a befecskendezett enyv 1.1 százalékot tett; tekintve, hogy véren kívül sok szövetnedv is van az állatban, az adott gelatin mennyisége gagnak nem mondható.

A befecskendezés után egy óra múlva az állatot narcosis alatt elvéreztettem és a vért a fehérjék kiválasztása céljából légenysavat tartalmazó edényben felfogtam, az egészet jól összeelegyítettem és átszűrtem. A víztizta szüredék hevítésre nem alvadt meg, de lehülés után a biuretkémlést adta, pikrinsavval megzavarodott, a zavarodás melegítésre eltűnt és lehüléskor újból előállott. A vérben tehát enyv volt kimutatható. Épen úgy ki volt a mutatható a húgyban is.

Hasonló kísérletet tettem 1421 grm. súlyú házi nyulon is, azonos eredménnyel; a mikből azt következtethetjük, hogy a szervezet a vérbe egyenesen bevezetett enyvet nem használja fel, hanem a vesék útján kiválasztja.

Ezekhez hasonló kísérleteket tettem még glutose- és glutino-peptonnal is, és azokat is teljesen ugyanazon eredménnyel, azaz a vérútba egyenesen bevezetett anyagok 1 órával a befecskendezés után úgy a vérben, mint a húgyban kimutathatók voltak, holott a bélbe adott anyagokat sem a vérben sem a húgyban nem sikerült kimutatni. Ezekből következik, hogy sem enyv, sem glutose, vagy glutinopepton nem jutnak a bélben történő felszívódás útján a vérbe, ha pedig azokat egyenesen a vérútba bevezetjük, akkor a

szervezet nem használja fel őket, hanem a vesék útján szabadul meg tőlük. A felszívott glutose és glutinopepton tehát eltűnnek már, mielőtt a vérrel az a. carotisba, illetőleg a v. jugularisba eljuttottak volna ; mely erekből én a vért vizsgálat alá vettem.

Minthogy a felszívott fehérjék, újabb vizsgálatok szerint, a májban légenytartalmú és légenymentes bomlásanyagra esnek szét (FICK A.)¹ közel állott az a gondolat, hogy a felszívott glutose és glutinopepton is a májban szenvednek vegyi változást. Azért még olyan kísérletet is tettem, melynél enyvvvel bőven táplált kutyát az etetés után 3½ óra múlva narcotisáltam és a narcosis alatt annak májviszéréből es verőczeréből külön-külön vért vettem, azonban az enyv, vagy az enyvemésztés terményei sem a májviszér, sem a verőczer vérében kimutathatók nem voltak.

Ezekből következik, hogy a glutin emésztés felszívott terményei már a felszívódás alatt, vagy mindenesetre még a bélfalban olyan változást szenvednek, mely miatt a vérben fel nem ismerhetők és a vesék útján ki nem ürülnek. Hasonló tehát e viszony ahhoz, a mit a peptonokra és albumoséokra nézve mások, az elsőkre nézve SCHMIDT-MÜLHEIM, különösen pedig HOFMEISTER,² az utóbbiakra nézve pedig NEUMEISTER³ kimutattak.

SCHMIDT-MÜLHEIM a mellvezeték alakötése által egyszersmind azt is bebizonyította, hogy a peptonok fehérjékké való átváltozása a tápnedv-utakban nem történik.

HOFMEISTER észleletei szerint a bélnyákhártya reczés kötőszöveve felszívódás alatt a duzzadásig megtelik fehér vérsejtekkel, e sejtekről pedig ki van mutatva, hogy peptont megkötni képesek. HOFMEISTER azért fölteszi, hogy a felszívott peptont is e sejtek kötik meg és viszik tovább, és azért nem választanak ki a vesék a peptont. E szerint a fehérvérsejteknek a szervezet fehérjékkal való ellátása körül hasonló szerepe van, mint a minő szerep a vörös vérsejteknek a lélegzés körül jutott. Hogy a viszony az enyvemésztés terményeit illetőleg is ehhez hasonló, ezt bizonyítják POHL J. vizsgálatai. POHL J. megszámlálta a vér fehér vérsejtjeinek számát

¹ Centralblatt f. Physiologie 1890. 123. lap.

² Zeitschrift f. physiol. Chemie. V. k. 127. stb. lap.

³ Zeitschrift f. Biologie. XXIV. k. 272. lap.

éhezés alatt és tápanyag felvétele után és azokat felhárja, de különösen enyvvel való táplálkozás után felette megszorodottaknak találta, míg más tápanyagok élvezete után nem szaporodtak meg. Egy esetben például ¹ az 1 kmm. vérben foglalt leucocyták száma 10 grm. enyvpepton felvétele után 1 óra alatt 11,319-től 26,866-ra szaporodott, és további öt óra múlva is 20,912-öt tett. A fehérvérsejtek útján felszívott anyagok további sorsát illetőleg legközelebb állott az a gondolat, hogy ama sejtekben fehérvéjékké lesznek. E tekintetben sikerült ugyan MICHAILOW W. és CHOPIN C.-nak ² fehérvéjékből azoknak ammoniák hozzáadása és hevítése által enyvvet előállítani, valamint sikerült DANILEVSKY A.-nak ³ tojásfehérvéjéből még könnyebben zsírint caseinből egy a chondrinhoz közel rokon testet, melyet chondronoidnak, és izomsyntoninból a glutinhoz hasonló anyagot, melyet glutinoidnak nevez, nyerni, de ez észleletek mind csak azt erősítik meg, hogy az enyv, mint a fehérvéjé kezdődő szétesésének és oxydatiójának terménye fehérvéjékből képződik; ez azért minden kétségen kívül is áll, azonban enyv synthesis útján fehérvéjékké visszaváltoztatni még nem sikerült.

Mint hogy az enyv vegyi összetételét illetőleg a fehérvéjtől lényegesen az által különbözik, hogy benne a fehérvéjé szétesésekor képződő széndús tyrosin és hasonló anyagok hiányoznak, azért ESCHER lehetségesnek vélte, hogy enyvből tyrosin felvétele mellett fehérvéjé lesznek. Állatokkal ilyen irányban tett kísérletei tényleg a tyrosin és enyv fehérvéjékké való egyesülése mellett látszóttak szólni, az állat testsúlyban gyarapodott, vagy legalább kevesebbet fogyott, mint mikor tyrosint nem kapott. Azonban LEHMANN H. B. ⁴ patkányokon tett kísérleteiből kitűnt, hogy enyv és tyrosin ilyen synthesis útján fehérvéjékké nem lesznek. Az enyv átalakulása fehérvéjékké redukezióval járó synthesis útján történhetnék, ilyen folyamatok az állati szervezetben pedig ismerve nincsenek és azért valószínűnek sem mondhatók.

De ha a fehérvérsejtek útján felszívott glutose és glutinopep-

¹ Archiv f. exp. Pathologie und Pharmakologie. 25. k. 39. l.

² Hoffmann-Schwalbe Jahresberichte stb. 1886. 245—246. l.

³ Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1881. 481 és 486. l.

⁴ Sitzungsberichte d. Gesellschaft f. Morphologie und Physiologie in München. 1885. I. k. 1. f. 44. l.

ton nem lesz fehérjévé, a mint azt táplálási kísérleteink is bizonyítják, akkor nem marad más hátra, mint feltenni azt, hogy maguk a sejtek, mint vándorsejtek az anyagokat változatlanul, vagy az albumosék és peptonok körül tett tapasztalatok szerint ítélve, valószínűbben már enyvvé, vagy épen enyvadó anyaggá átalakítva, viszik a kötőszövetbe.

Lehetséges volna ugyan még egy harmadik eshetőség is, az tudniillik, hogy a felszívott anyagok a szervezetben, talán már a fehérvérsejtekben tovább esnek szét, bomlástermékeik pedig a vese útján egyszerűen kiküszöböltetnek. Ez azonban nem látszik valószínűnek, hanem a kísérleti adatokkal és minden más tapasztalattal is ellenkező berendezés volna a szervezet háztartásában; mert az enyv tényleg óvja a szövetek fehérjéit a széteséstől, jobban kíméli azokat, mint a zsírok vagy szénhidrátok, pedig ezekről gondoskodva van, hogy szükség esetére visszatartassanak a szervezetben. Mindezek alapján következtethető, hogy az enyv, jobban mondva az enyvadó anyag, épen úgy rakódik le a kötőszövetben, mint a zsír a zsírszövetben, vagy a szénhidrátok a májsejtekben; hogy vajjon itt a kötőanyag szerepén kívül *milyen feladatot* teljesít, annak kutatása újabb *vizsgálatnak* marad fentartva.

A HARMADRENDŰ GÖRBÉK ELMÉLETÉHEZ.

VALYI GYULÁ-tól.

(Második közlemény.)*

Ebben a közleményben kimutatom, hogy a síkbeli harmadrendű görbén vannak r -szeresen perspektív sokszögek is. (r tetszés szerinti pozitív egész szám.)

Azok a tantételek, a melyeket az első közlemény a megfelelő pontpárokra és a triászokra vonatkozólag kimond, csak specziális esetei ($r=2$ és $r=3$) az itt bebizonyítandó tantételeknek.

Az első közlemény élén felsorolt jelölések és értelmezések erre a közleményre is vonatkoznak.

I.

A síkbeli harmadrendű görbe egyenlete háromszög pontkoordinátákban (x,y,z) erre az alakra hozható :

$$y^2z = 4x^3 - g_2xz^2 - g_3z^3$$

ha $(0,1,0)$ -pontul egyik inflexió-pontot, $z=0$ egyenesül az ehez tartozó érintőt, $y=0$ egyenesül az ehez tartozó harmonikus polárt, $x=0$ egyenesül az $(1,0,0)$ -pont polár-egyenesét és végül az egység-pontot czélszerűen választjuk.

Ha ezt az egyenletet összehasonlítjuk a Weierstrass-féle $p(u)$ függvény differenciálegyenletével, a mely szerint

$$p'(u)^2 = 4p(u)^3 - g_2p(u) - g_3,$$

látható, hogy a görbe u paraméterrel így állítható elő :

$$x : y : z = p(u) : p'(u) : 1.$$

* Az első közlemény az Értesítő 1889 novemberi füzetében jelent meg.

Ha az egyenletek jobb oldalán álló harmadfokú alak diszkriminánsa nem 0, akkor a görbe hatodosztályú és $p(u)$ másodrendű elliptikus függvény.* Itt ezt fogjuk feltenni.

A görbének ezen parametrikus előállítására különösen fontos azért, mert ekkor a görbének egy n -edrendű görbével való $3n$ metszéspontját az az egyszerű analitikai viszony köti össze, hogy parametereik összege periodus.

Ha ugyanis $f(x, y, z) = 0$ az n -edrendű görbe egyenlete, akkor a metszéspontok parameterei $f(p(u), p'(u), 1)$ — elliptikus-függvény zérusai. Ez a függvény pedig $3n$ -edrendű elliptikus függvény, melynek $3n$ -szerezes polusai a periodus-pontok, tehát zérusainak összege, az elliptikus függvények ismert tulajdonsága szerint, periodus.

Ennek a tantételnek csak arra a legegyszerűbb esetére lesz szükségünk, hogy A, B, C egy egyenesben fekvő pontok paramétereinek (a, b, c) összege periodus. Ezt szimbolikusan így fogjuk kifejezni:

$$a + b + c \equiv 0$$

Behozzuk ugyanis ezt a jelölést:

$a \equiv b$ jelentse azt, hogy $a = b + 2\nu\omega + 2\nu'\omega'$, a hol ν és ν' egész számok, 2ω és $2\omega'$ pedig egy pár primitív-periodusa $p(u)$ -nek.

II.

Legyen $A_0 A_1 \dots A_{r-2} A_{r-1}$ r -szög perspektív egyfelől $B_0 B_1 \dots B_{r-2} B_{r-1}$ másfelől $B_1 B_2 \dots B_{r-1} B_0$ r -szöggel, vagy szimbolikusan kifejezve álljanak fenn egyidejűleg az

$$\begin{pmatrix} A_k \\ B_k \end{pmatrix} \text{ és } \begin{pmatrix} A_k \\ B_{k+1} \end{pmatrix}$$

perspektivitások.

Itt és a következőkben A és B indexéül $(r-1)$ -nél nagyobb és negatív indexeket is alkalmazunk. Ezeket úgy értelmezzük, hogy

* A $p(u)$ -függvényt teljesen jellemzi ez a két tulajdonsága:

1. $p(u)$ másodrendű elliptikus függvény,
2. $p(u) - \frac{1}{u^2} = 0$, ha $u = 0$.

legyenek egyjelentésűek a $(\text{mod } r)$ veendő legkisebb nem negatív maradékaikkal.

Legyen a fentebbi két perspektivitás centruma C_0 és C_1 .

A pontok parametereit megfelelő kis betűvel jelölve, a két perspektivitást kifejezzük:

$$\begin{aligned} a_k + b_k + c_0 &\equiv 0 \\ a_k + b_{k+1} + c_1 &\equiv 0 \end{aligned} \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

Ezekből következnek:

$$\begin{aligned} a_{k+1} - a_k &\equiv c_1 - c_0 \\ b_{k+1} - b_k &\equiv c_0 - c_1 \end{aligned} \quad (k=0, 1, \dots, r-1)$$

és ezekből az általánosabb

$$\begin{aligned} a_k - a_l &\equiv (k-l)(c_1 - c_0) \\ b_k - b_l &\equiv (k-l)(c_0 - c_1) \end{aligned} \quad (k, l=0, 1, \dots, r-1)$$

kongruenciák. Tehát

$$a_k - a_l \equiv b_{l+h} - b_{k+h},$$

vagyis

$$a_k + b_{k+h} \equiv a_l + b_{l+h},$$

Ezek a kongruenciák azt mondják ki, hogy a két r -szögre nézve az

$$\begin{pmatrix} A_k \\ B_{k+h} \end{pmatrix}, (h=2, 3, \dots, r-1)$$

perspektivítások is fennállanak. Tehát a perspektivítás r -szeres. Ha a perspektív centrumok C_h ($h=0, 1, \dots, r-1$) akkor

$$a_k + b_{k+h} + c_h \equiv 0, (k, h=0, 1, \dots, r-1).$$

Ugyanezek a kongruenciák mondják ki, hogy

$$\begin{pmatrix} A_k \\ C_{-k+h} \end{pmatrix} - \text{perspektivítás } B_h \text{ centrummal}$$

és

$$\begin{pmatrix} B_k \\ C_{k+h} \end{pmatrix} - \text{perspektivítás } A_{-h} \text{ centrummal}$$

fennáll.

Kimondhatjuk tehát a következő tantételt: *I. tantétel.* Ha A_k, B_k ($k=0, 1, \dots, r-1$) r -szögek $\begin{pmatrix} A_k \\ B_k \end{pmatrix}$ és $\begin{pmatrix} A_k \\ B_{k-1} \end{pmatrix}$ perspekti-

vitásban vannak, akkor egyszersemind az $\left(\frac{A_k}{B_{k+h}}\right)$ ($h=2,3,\dots,r-1$) perspektivitásra is fennállanak. Ha a perspektivitások centrumai C_h ($h=0,1,\dots,r-1$), akkor az ABC r -szögek közül akármelyik kettő r -szeresen perspektív, a harmadik r -szög pontjai a centrumok.

Az r -szeresen perspektív r -szögek lételemének bebizonyítására elég megmutatni, hogy van r olyan inkongruens szám a_k ($k=0,1,\dots,r-1$), a melyekre nézve $a_{k+1}-a_k$ különbségek kongruensek.

Mert ha az a számok ilyenek, válasszuk c_0 számot tetszés szerint, a b_k ($k=0,1,\dots,r-1$) számokat és a c_1 számot pedig válasszuk úgy, hogy

$$\begin{aligned} a_k + b_k + c_0 &\equiv 0 \\ a_{k+1} - a_k &\equiv c_1 - c_0 \end{aligned} \quad (k=0,1,\dots,r-1)$$

legyen. Akkor egyszersemind

$$a_k + b_{k+1} + c_1 \equiv 0$$

lesz. Tehát az a_k számok által meghatározott r -szög bármelyik projekciójával r -szeresen perspektív.

Az ilyen r -szöget r *ásznak* (duász, triász, tetrász, pentász etc.) fogjuk nevezni.

Az a_k számok meghatározására szolgálunk

$$a_{k+1} - a_k \equiv \varepsilon \quad (k=0,1,\dots,r-1)$$

a hol ε független k -től.

Az első k kongruenciát összeadva :

$$a_k - a_0 \equiv k\varepsilon,$$

mind az r -et összeadva :

$$0 \equiv r\varepsilon.$$

Hogy r inkongruens a számot kapjunk, kell hogy $0 < k < r$ mellett $k\varepsilon$ ne legyen $\equiv 0$.

Ezeknek a feltételeknek megfelel

$$\varepsilon = \frac{2\nu\omega + 2\nu'\omega'}{r},$$

ha $\nu\nu'$ r egész számoknak nincs közös osztójuk. Az ilyen számokat primitív r -ed periodusoknak fogjuk nevezni.

Ha ε ilyen, $a_k \equiv a_0 + k\varepsilon$ ($k=0, 1, \dots, r-1$) tetszés szerinti a_0 mellett egy r -ászt határoz meg.

Az összes inkongruens ε -okat megkapjuk, ha $\nu\nu'$ helyett az r -nél kisebb nem negatív számok közül a következőképen választunk össze számpárokat:

ν legyen olyan szám, hogy r -rel legnagyobb közös osztója $=d$, ν' pedig d -hez relatív prim. Ezeknek a számpároknak a száma:

$$\varphi\left(\frac{r}{d}\right) \cdot \frac{r}{d} \varphi(d)$$

Ismételjük ezt r minden osztójára, az 1 és r számokat is beleértve.

Az inkongruens primitív r -ed periodusok száma tehát

$$S = \sum \frac{r}{d} \varphi(d) \varphi\left(\frac{r}{d}\right)$$

vagy, a mi egyre megy,

$$S = \sum d \varphi(d) \varphi\left(\frac{r}{d}\right)$$

a hol az összeg $\varphi(r)$ -rel osztható, mert ha ε primitív r -ed periodus, $\lambda\varepsilon$ is az, ha λ relatív prim r -hez.

Könnyű látni, hogy a_0 megválasztása után ε és $\lambda\varepsilon$ ugyanazon r -áshoz vezet. Tehát az A_0 -hoz tartozó különböző r -ások száma $\frac{1}{\varphi(r)} \cdot S$.

Így a görbét $\frac{1}{\varphi(r)} \sum d \varphi(d) \varphi\left(\frac{r}{d}\right)$ -számú hálózata az r -áshoznak lepi be.* A görbe minden pontja lehet szögpontja egynek minden hálózatból.

* Ha a görbének nincs oválisa, akkor ezen hálózatok közül csak egy valós.

Ovál görbéknel a valós hálózatok száma

- egy, ha r páratlan,
- kettő, ha $r \equiv 0 \pmod{4}$,
- három, ha $r \equiv 2 \pmod{4}$.

A hálózatok képviselésére választhatjuk azokat az r -ászoikat, a melyekre nézve $a_0 \equiv 0$, a melyeknek tehát A_0 szögpontja az az inflexió-pont, a melyet a koordináta-rendszer $(0,1,0)$ pontjául választottunk. A hálózatok ezekből projicziálással származtathatók.

Az r -ászoakra vonatkozólag a következő tantételeket mondhatjuk ki :

2. *tantétel.* Ugyanazon hálózathoz tartozó két r -ász r -szeresen perspektív.

Mert ha $a_k \equiv a_0 + k\varepsilon$, $b_k \equiv b_0 + k\varepsilon$ ($k=0,1 \dots r-1$) akkor $a_k + b_{-k} \equiv a_0 + b_0$, tehát egyik a másíknak projekeziója a $-(a_0 + b_0)$ parameterű pontból. De akkor egyszersmind r -szeresen perspektívek.

3. *tantétel.* Két különböző hálózathoz tartozó r -ász nem perspektív

Mert ha $a_k \equiv a_0 + k\varepsilon$ és $b_k \equiv b_0 + k\varepsilon_1$ (a hol ε_1 nem $\equiv \lambda\varepsilon$) r -ászo perspektívek volnának, azok volnának a velök perspektív $k\varepsilon$ és $k\varepsilon_1$ ($k'=0,1 \dots r-1$) r -ászo is, és pedig r -szeresen perspektívek. Egyik perspektívitásnál 0 és 0 parameterű pontok jönnének megfelelésre, tehát egyik perspektív-centrum a 0-parameterű pont volna. De ha ezen perspektívitás szerint ε és $\lambda\varepsilon_1$ volnának megfelelők, abból $\varepsilon + \lambda\varepsilon_1 \equiv 0$ következne, a mi lehetetlen.

4. *tantétel.* Ha $r=r_1 \cdot r_2$, akkor az r -ász pontjai egyszersmind r_1 számú r_2 -ászt alkotnak.

Ugyanis $a_k \equiv a_0 + k\varepsilon$ ($k=0,1, \dots, r_1 r_2 - 1$) parameterű pontok közül

$a_{k+hr_1} \equiv a_0 + k\varepsilon + hr_1\varepsilon$ ($k < r_1, h=0,1, \dots, r_2-1$) pontra r_2 -ászt alkotnak, mert $r_1\varepsilon$ primitív r_2 -ed periodus.

5. *tantétel.* Egy r -ász szögpontjainak tangenciális pontjai páratlan r esetén ugyanazon hálózathoz tartozó r -ászt, páros r esetén pedig $\frac{r}{2}$ -ászt alkotnak.

Az u -parameterű pont tangenciális pontja $-2u$ parameterű. Tehát $a_k \equiv a_0 + k\varepsilon$ pontok tangenciális pontjai: $-2a_0 - 2k\varepsilon$, a miből a tantétel következik.

III.

A többszörös perspektivitásnak az r -ásznál fellépő esetét monociklikusnak nevezhetjük.

A policiklikus többszörös perspektivitás esete az, a mikor

$$A_k^h, B_k^h \quad \left(\begin{array}{l} h=1, 2, \dots s \\ k=0, 1, 2, \dots r_h - 1 \end{array} \right)$$

pontokból álló sokszögek egyszerre

$$\begin{pmatrix} A_k^h \\ B_k^h \end{pmatrix} \quad \text{és} \quad \begin{pmatrix} A_k^h \\ B_{k+1}^h \end{pmatrix}$$

perspektivitásban vannak.

Itt és a következőkben $A^h B^h$ pontok indexei (mod r_h)—veendő legkisebb nem negatív maradékaikkal helyettesítendők.

A két perspektivitásból következik, hogy

$a_{k+1}^{(h)} - a_k^{(h)} \left(\begin{array}{l} h=1, 2, \dots s \\ k=0, 1, \dots r_2 - 1 \end{array} \right)$ különbségek kongruensek kell, hogy legyenek. Úgy hogy

$$a_{k+1}^{(h)} - a_k^{(h)} \equiv \varepsilon$$

a hol ε független h -től és k -től.

Ezekből következik

$$r_h \varepsilon \equiv 0 \quad (h=1, 2, \dots s)$$

és ha r legnagyobb közös osztója az r_2 számoknak, egyszersmind

$$r \varepsilon \equiv 0.$$

Az ennek megfelelő ε egyszersmind a megelőző kongruenciáknak is eleget tesz.

Továbbá $a_k^{(2)} \equiv a + k\varepsilon \quad (k=0, 1 \dots r_2 - 1)$

kongruenciákból látszik, hogy $r_2 > r$ esetében az A^2 pontok közül csak r egymástól különböző, ezek egy r -ászt alkotnak. Ezek mindenike $\frac{r_1}{r}$ -szer számítva adja a h -ik pontcsoportot.

Lényegében tehát a sokszög áll s számú r -ászból, a melyek ugyanazon hálózathoz tartoznak.

És megfordítva, ha ugyanazon hálózathoz tartozó s számú r -ászt veszünk, azok akármely projekciójukkal r -szeresen perspektív sr -szögöt alkotnak.

Tehát az r -szeresen perspektív sokszögek a síkbeli harmadrendű görbénél vagy r -ászkok pedig ugyanazon hálózathoz tartozó r -ászkökből vannak összetéve.

Végül megemlítem, hogy a $p(u)$ -függvény helyére harmadrendű negyedosztályú görbéknél (görbék kettős ponttal) egyszerűen periodusos függvény $\left(\frac{c^2}{\sin^2 cu} - \frac{c^2}{3}\right)$, ahol c valós, ha a kettős pont izolált és c tiszta képzetes, ha a kettős pont igazi, — harmadrendű és harmadosztályú görbéknél (görbék csúcsesal) pedig raczionális függvény $\left(\frac{1}{u^2}\right)$ lép.

Ennek alapján könnyű megmutatni, hogy a csúcsos harmadrendű görbéknél r -ászkok nincsenek, a kettős pontosoknál vannak ugyan, de csak egy hálózatot alkotnak. Még pedig ha a kettős pont izolált, akkor ez a hálózat valós, — ha pedig a kettős pont igazi, akkor csak a duászkok hálózata valós.*

* *Helyreigazítás.* A szerkesztőség fölhasználja az alkalmat, hogy VÁLYI úr utolsó közleményébe (VIII. kötet, 219. l.) becsúszott sajtóhibát kijavítson:

az 1. sorban: $a_{11}a_{22}^2$ helyett: $a_{11}a_{22} - a_{12}^2$

a * alatt álló jegyzetben: *aldeterminánsai* helyett: *átlói alldeterminánsai*.

ADATOK A MÁSODLAGOS ÉS FOLTOS ELFAJULÁS TANÁHOZ.

Dr. SCHAFFER KÁROLY-tól.

I. és II. tábla.

(Dolgozat az egyetemi elmekór- és gyógytani intézetből.)*

Bár az agydaganatok kazuisztikája jelenleg oly gazdag, hogy csekélyebb érdekekkel tekintünk egyes újabb esetek közlése elé, mint annak előtte, mindazonáltal a különböző esetek, ha nem is annyira a daganat minősége, mint inkább annak lokalizációja és az ennek megfelelő másodlagos elfajulás tekintetében gyakran oly eredetiek és érdekesekek, s e körülmény által a középponti idegrendszer egyes pályái lefutásának szorosabb meghatározására nézve oly fontosak, hogy utóbbi szempontból minden ilyenmű közlemény nemcsak jogosult, de kívánatos is. Egyes daganatok a szerencsés véletlen folytán ugyanis, csaknem minden környékbeli lobos reakció nélkül az agy valamely szorosán körülírt részét foglalhatják el, s így egy avagy több agyi pályának következményes elfajulását idézván elő, ez által a mesterséges kísérlet hasonmását: bizonyos pályák szét-roncsolását tárják elénk, némelykor oly helyen, hová a kísérlettevő buvár eszköze egyéb középpontok zavaró megsértése nélkül nem is férne. Főleg az agy gümös daganatai azon képletek, melyek ily körülírt roncsolásokat eszközölnek, anélkül, hogy a környező ideg-állomány nyomást avagy lágyulást szenvedne.

Vannak továbbá a másodlagos elfajuláson kívül olyan gerinczevelői degenerációk, melyek nem szoktak egy pályát teljes kiterjedésében elfoglalni, hanem annak csak egy körülírt részét, s a

* Bemutatta az osztályülésen 1890. június 16-án Hőgyes Endre r. t.

melyek létrejötte módja nem tehető mindig függővé egy meghatározott tényezőtől: ezek a kevésbé tanulmányozott *foltos elfajulások*. Alábbiakban a másodlagos elfajulás két ritkább és a foltos degeneráció egy esetét nyujtom, melyek közül az első kettő a középponti idegrendszer gümőkórjával, utóbbi annak syphilisével járt karöltve.

I-ső eset.

A nyúltvelő magányos gümője. A hurokpálya felszálló elfajulása.

B. sz. R. Magdolna, fölvétetett a Rökus-kórház nőgyógyászati osztályára 1889 deczember 2-án; áttétetett afonia miatt a gége-szeti osztályra, meghalt deczember 6-án. — A beteg megvizsgálható nem lévén, kimerítő adatok a körképre vonatkozólag hiányzanak, s így azonnal a *kórbonezi diagnosis*ra térek át:

Peribronchitis tuberculosa chronica. Ulcus tuberculosum laryngis parietis posterioris lat. dextri. Tuberculosis miliaris hepatis, lienis, renum. Tubercula nonnulla chronica corticis cerebri, praecipue hemisphaerii dextri. Tuberculum magnitudine nucem acellanam acquans corpus restiforme dextrum et olivam comprimens et ad calamum scriptorium et alam cineream dextram pertinens. Salpingitis chronica caseosa. Anteflexio uteri post perimetritidem.

A bonczolási leletből látható, miszerint ez esetben számos szerv mutat tuberkulózist: a középponti idegrendszer, a hörgők, a máj, petefészkek. Bennünket ez alkalommal csakis az idegrendszer gümőkórja érdekelvén, tisztán erre reflektálok, s az eset taglalását, a nyúltvelőben székelő magányos gümő leírásával kezdem meg, mely úgy nagyságánál, de főleg lokalizációjánál fogva köti le figyelmünket.

E tuberkulum a csüllőképű árok jobb hátsó részét foglalja el, mely a hypoglossus és vagus területeinek, nemkülönben a jobb kötélképű testnek felel meg. (L. 1. ábra) Felszíne dudorzos; ferdén homloki irányban futó barázda kisebb mellső és nagyobb hátsó részletre osztja. Legnagyobb hossza 30 mm., szélessége 25 mm., és terjeszkedése által a nyúltvelőnek ellenoldali bal felét összenyomta. A gümő a csüllőképű árok leírt jobb hátsó részére kifejtett nyomás által magának mintegy fészket váj ki, a melyben benn fekszik, és a nyúltvelő állományával csakis leg-

nagyobb szélessége táján függ bensően össze. Hátsó széle a calamus scriptoriust éri. A daganat elfoglalja a nyúltvelő jobb felének egész állományát, kivéve a lobórpályát, úgy hogy tehát — csakis a főbb központokat és rostkötegeket említve — tönkretette a n. hypoglossus és vagus magvait, a hátsó kötelek magvait (nucl. funiculari gracilis et cuneati), a vagus felszálló kötegét (fasc. respiratorius s. solitarius), a trigeminus felszálló érző gyökerét, valamint a subst. gelatinosa Rolandi-t, s végül ez alsó olajka alsó, a daganat kiterjedésébe eső harmadát, a mediális és laterális reczés állományt és a kötélképző testet. Mindeme nevezett képletekből absolute semmi sem látható már, mert azok helyét a tuberkulózis sarjadzások és sajtos göczok teljesen elfoglalták. Ennyi középpont és rost tétetvén tönkre a daganat által, érdekesnek ígérkezett, hogy a másodlagos elfajulást a tuberculum feletti ép idegállomány mely pályái szenvedték?

A nyúltvelő felső részében mindenekelőtt a daganattal ellenoldali hurokpályának elfajulása tűnik fel. Ez abban nyilvánul, hogy a Weigert-féle festéssel kezelt metszeteken a kóros hurok, vagyis a bal olajka és varrat közti részlet — stratum interolivare — világosabb mint az ellenoldali; górcsővel szemlélve meg e tájékot, tisztán a velős hüvelyeknek degenerációja és az idegrostok ritkulása mutatkozik.

Keményedő, sklerotikus folyamat nincs, s így a hurok kóros elváltozása tisztán az idegparenchyma degenerációjából áll.

A jobb oldali kötélképző test határozott sorvadást mutat, a mennyiben kisebb az ép ellenoldalinal és ugyanazt, a velős hüvelyű idegrostokra kiterjedő degenerációt mutatja, mint a kóros olajkák közti réteg.

Hasonló elváltozásokat tanúsít a felszálló érző trigeminus.

A jobb olajka épnek látszik; nagysága és szerkezete a rendestől eltérőt nem mutat.

Elfajulást mutat a Deiters-féle formáció; idegsejtjei csak szórványosan, elvétve láthatók.

A nyúltvelő jobb felében hiányzanak a kilépő hypoglossus- és vagusgyökerek, a felszálló légző köteg, a laterális reczés állomány feltűnően szűkölködik velős rostokban, úgy, hogy már szabad

szemmel is a Weigert-féle eljárással kezelt készítmény eme helye halványnak mutatkozik.

A hídban, valamint a középagyban csupán egy helyütt találunk következményes elfajulást, t. i. a mediális hurokpályában (*lemniscus medialis*), mint ez a 3. ábrából kitűnik. A hurok itt azonban nem csupán halványabb színezésű (a csekélyebb számú *hæmatoxylin*nel feketére festett idegrost folytán), hanem kisebb is, mi okát nem sklerotikus folyamatban leli, hanem abban, hogy a középagyban a huroknak idegrostjai szorosabban feküdvén egymás mellett mint a nyúltvelőben, a legfőképp degenerált rostok által képezett hiány az, mi a kiterjedésbeli kisebbedést képezi. A huroknak eme felszálló irányú degenerációját az ikertelepek magasságáig követhetem; az e tájék feletti részek, főleg a látótelep, sajnálatomra nem állottak rendelkezésemre.

A tuberkulum belseje két nagyobb, egy kisebb és számos igen apró sajtos góczot mutat. Kórszövettani képe a következőkben vázolható: A *cazeosus* góczok körül beszüremkedéses udvart találunk, melyet igen számos, szorosán egymás mellé sorakozott kerek sejt képez; ettől távolabb a még nem teljesen elroncsolt idegállományban s így fiatalabb kóros területben, a nyilván gliasejtek, tehát rögzített sejtek burjánzásából keletkezett epitheloid sejtek mutatkoznak nagyobb számban. A sajtos góczok közt nagy számban szépen kifejlett óriás sejtek, nekrobiotikus középpel, jelentkeznek. Az erek a *vasculitis tuberculosa* képét nyújtják: t. i. a túltengett, sejtösen beszűrődött intimát és az ugyanolyan elváltozásokat mutató adventitiát.

Az agyféltekékben mutatkozó sajtos gümők szöveti képe teljesen egybevág a nyúltagybeli magányos gümőével. Ép azért finomabb szerkezetével tovább nem foglalkozván, inkább a makroszkópos részletek kiemelésére szorítkozom. A Müller-féle folyadékkal történt keményítés után a féltekék szorgosabban átvizsgáltatván, kiderült, hogy a jobb hemiszféra valamennyi lebenyében, kivéve a halántékot, tehát a homloki, fali és nyakszirtiben, számra nézve több különböző nagyságú kendernyi egész borsó- és babszemnyi sajtos góczok mutatkoztak, melyek mindnyájan kizárólag a kéreg állományában foglaltak helyet. Csupán a nyakszirti lebeny csücskelőállományában, a Wernicke-féle látókisugárzásban (*Sehstra-*

lung) ötlött fel egy borsó mekkoraságú gömbölyded gócz, mely a velőállománynak mintegy fészkében fekvé, rostos tokkal bírt, belseje pedig csontkeménységű volt, úgy hogy késsel átvágni nem lehetett. A szöveti vizsgálat megejtése céljából e góczot 30%-os légenysavval méasztelenítettem és utólagosan alkoholban megkeményítve, celloidinnal átítattam. A metszetek külső, durva rostokból álló kötőszövetes tokot mutattak, mely szabálytalan szélű, teljesen egynemű anyagot, a tuberkulum nekrobiotikus közepét zárta magába; helyenkint nyákos degeneráció is mutatkozott a rostos tok és a homogén ezentrum között. — A kéregbeli tuberkulumok kapcsán felemlítem, miszerint az agyburkok szöveztanilag különös alterációit nem tanusítottak, mert e helyütt csupán gyéren infiltrált adventitiával bíró erek voltak láthatók. A gümőkkel szomszédos kéreg- és velőállomány teljesen ép, úgy az idegsejtek mint rostok tökéletesen rendes képet nyújtanak, csakis a sajtos góczokat közvetlen környező kéregállományba eső idegsejtek mentek tönkre, illetőleg degeneráltak. E kéregbeli gümők körül levő edények a vasculitis képét nyújtják, és felötlők az által, hogy vérrel szorosán eltömeszelvők.

Áttérek a gerinczvelőn tapasztalható kóros elváltozásokra.

Mindenekelőtt ki kell emelnem, miszerint itt bármily, a nyúltagybeli magányos gümőtől függő másodlagos lehágó degenerációnak még nyoma sem mutatkozik. — A gerinczvelőnek háti és ágyéki szelvényei a középponti csatorna körül sajátos kóros elváltozást szenvedtek el, a meennyiben a háti részletben a mellső és hátsó ereszték homogén, kissé fénylő anyaggá változott át, mely a két mellső szarvba is belényülik, magába zárva varikózus puffadt velőjű, tehát kóros idegrostokat, myelin-cseppeket, egyes vörös érsejteket, és a homogén anyagba mintegy behintve fekvő ereket. A leírt egynemű gócz még a mellső gerinczvelői hasadékba is belényülik. A középponti csatorna háma proliferálnak tünik, illetve körülötte sejtszaporodás mutatkozik; a mellső szarvnak ama idegsejtjei, melyek az említett homogén gócz közelében fekszenek, kóros elváltozásokat tanusítanak: kevésse festettek, a mag és magcsa közti differenzia elenyészett s a sejt szélei elmosódtak, bizonytalanok. Kiemelendő azonban, hogy a gerinczvelő eme háti tőjékának véreirei kóros eltéréseket, csekély fokú adventitiális

beszűrődéstől eltekintve, nem mutatnak, s maga a gerinczvelő, kerek sejtekkel infiltráltnak sem mondható. Felőtlő továbbá, hogy kivált a hátsó, de az oldalsó fehér kötelek idegrostjai is — miként a heveny gerinczvelői lobnál mutatkozik — varicosusak, s e helyek állománya olynemű fellazulást mutat, mintha vizenyösen átívódott volna, miáltal az idegrostok nem tartják meg eredeti, a rögzítettség folytán vertikális, egyenes irányukat, hanem hullámzatos, ferde lefutásúak a még teljesen vízirányos metszeten is. Ez utóbbi elváltozások még kifejezettebben mutatkoznak az ágyéki szelvény hátsó fehér köteleiben, melyek erősen megduzzadva, nyomást fejtettek ki a bal oldali mellső és hátsó szarvra, miáltal ezek laterális irányban eltolattak és ennek megfelelőleg eltorzultak. A középponti csatorna körül bő sejtszaporulat mutatkozik, és épúgy, miként a háti szelvényben, úgy itt is a mellső és hátsó sűrű ereszték állománya homogén, vörös véresejteket tartalmazó, ágazataival a hátsó szarvba benyomuló plaque által van elfoglalva. Az ágyéki szelvény igen mérsékelt fokú kereksejt infiltrációt tanúsít, szintúgy a véreerek adventitiája is. Hangsúlyozom, miszerint a mellső szarvak nagy idegsejtjei teljesen épeknek mutatkoznak. — A gerinczvelő hártványain említésre méltó elváltozások nincsenek.

* * *

Az agy tuberkulózisa az esetek túlnyomó számában az agyhártványból, névszerint a pia- és arachnoideából indul ki. — Ezen leptomeningitis tuberculosa vagy átrakódásból, vagy a koponyacsontok, főleg a halántékcsonk sziklarészének elsődleges tuberkulózisának a lágyagyburkokra való átterjedéséből származik. Leggyakrabban átrakódás folytán keletkezett agytuberkulózissal van dolgunk, midőn a gümöbacillusok a véráram által a pia ereibe sodortatva, a központi idegrendszer disseminált metastatikus tuberkulózist létesítik, mely egyrészt és túlnyomóan a lágyagyburkokon székelő apró tüszúrásnyi egész kölesnyi szürkés göbök, másrészt ritkábban az agy kérgében és velő állományában székelő miliáris góczok képeben mutatkozik. E folyamat tehát, a mennyiben az agyburkokból kiindulva, az agy állományára is átterjed, meningoencephalitis tuberculosa-nak mondható. A metastatikus tuberkulózis főleg az a. fossæ Sylvii területein lép fel, s így tehát az agyfélte-

kékben és az alapi dúcokban és az egyik oldalon rendszerint erősebben szokott kifejlődni; de azért ezenkívül még kivált az agyacs, továbbá a nyúlt- és gerinczvelő is résztvehetnek, olykor önállóan is, a gümőkóros fertőzésben. Ha a tuberkulózis bacillusai csakis egyetlen vagy egynehány helyre rakatnak le a véráram által, akkor a kifejlődő gümők nagyobb góczokká nőnek, melyek, ha a lágyagyburokokban keletkeztek, úgy terjedelmes, a tekervények közti barázdákat elfoglaló göböket alkotnak, ha pedig az agy vagy agyacs állományában fejlődtek ki, úgy hatalmas, dió egész lúdtojás mekkoraságú ú. n. magányos gümöket (*tuberculum solitarium*) képeznek. Könnyen érthető, hogy ezen góczok a környező idegállományban reaktív lobot támasztanak, s ez által a kötőszövetes elemek burjánzása folytán durva rostos szövetet, mintegy tokot létesítenek maguk számára. E tuberkulumok közepe többnyire sárgás-fehér, sajtos, s így szívós, ellentálló avagy lágy, sőt elfolyósodott, ritkábban azonban részletesen elmeszesedett.

E fejtegetések alapján akarom a közölt esetet méltatni. Csak röviden említem fel, hogy a bal agyféltekének csupán fali lebenyében egy helyén egy sajtos gócz, míg a jobb féltekében a homloki és fali lebeny kérgi állományának több pontján nagyobb számú elsajtosodott, a nyakszirti lebeny velőállományában pedig egy részlegesen elmeszesedett tuberkulumot találtam. Ebből látjuk, miszerint a tuberkulózus folyamat a fenti leírásnak megfelelőleg az egyik, névszerint a jobb féltekében erősebben, kiterjedtebben fejlődött ki. Az egyes gümők vázolt helyzete pedig kétségtelenné teszi, hogy azok a Sylvius-féle árok véreérébe jutott fertőző anyagnak a kéreg említett helyeire való lerakódásából metastatikus úton jöttek létre. E mellett szól még ama körülmény is, hogy az agyi hárttyák, főleg a pia és arachnoidea relative igen csekély elváltozásokat mutatnak, mi azt bizonyítja, hogy a bacillusok nem a hárttyákat fertőzték elsődlegesen, és nem a burkokról terjedt át a kéregre a megbetegedés. DURET¹ adatai alapján tudjuk, miszerint az a. fossæ Sylvii-ből 5 ág indul ki, melyek a Reil-féle sziget domborulatán felfelé haladva, az agykéreg következő részeit: 1. alsó homloki, 2. mellső, 3. hátsó középponti, 4. alsó fali és felső halántéki, végül 5. a felső és középső halántéki lebenyt táplálják ütőeres vérrel. A nyakszirti lebenyt az a. cerebri postica látja el. E nevezett fő-

üterekből kisebb vérerek származnak, melyek a piában levő reczét alkotják, a melyből minden tekervény számára hosszabb vagyis velői (medullaris) és rövidebb azaz kérgi (corticalis) ágak indulnak ki. A velői ágak, számra nézve 12—15, egyenesen a sugaras koszorú állományába hatolnak be mintegy 3—4 cmtr. mélységig, tehát eléri az alapi vérereket, de azokkal nem közlekednek. A kérgi ágak finomabb és vékony reczét képeznek főleg a nagy loborképző sejtek magasságában és ellátják a kérgen kívül még az ezzel szomszédos fehér állományt is. Miután az agybeli gümők valamennyien a kéreg legalsó részén, mely a fehér állománnyal határos, foglalnak helyet, de a velőállományban — legalább a homloki és fali lebeny tuberkulumai — egyáltalán nem mutatkoznak, biztosnak vehető, hogy a bacillusok az ú. n. corticalis ágakba jutva, az agykéregben telepedhettek meg és létesítették a már leírt gümöket.

A gümőkör bacillusának különös lokalizációjaként a nyúlt-agybeli tumor tekintendő. Ez kétségkívül az ú. n. konglomeráttuberkulumok közé tartozik, mert több gümős, elsajtosodott gócz összefolyásából és halmozódásából jött létre. E daganat méltatásánál tekintetbe vehetjük annak helyét és az általa előidézett másodlagos elfajulást. Míg ez utóbbi tényezőt a mindjárt tárgyalandó második esetről mutatkozott rokon folyamattal együttesen szándékom fejtegetni, addig ez eset kapcsán pusztán az utó- és hátsóagyra (nyúltvelő s hidra) kiterjedt gümőkóros daganatok ismertetésére akarok szorítkozni.

Úgy látszik, hogy a gümőknek e helyen való kiképződése nem épen ritka. HOCHÉ² a disszeminált miliáris tuberkulózis esetében a nyúltvelő bal felében, az alsó olajka alsó harmadának megfelelően fekvő ovális tuberkulumot ír le, melynek legnagyobb átmérője 5 mm. s mely helyzeténél fogva a felszálló érző trigeminusnak felel meg. JONGE³ pontosan a Rolando-féle subst. gelatinosát elfoglaló kerek gümőt ír le, mely az első nyaki ideg és az alsó olajka hátsó vége között elhelyezkedve, a környezetre semminemű nyomást sem fejtett ki. GEBHARD⁴ esetében az agykéreg több helyen sárgás elsajtosodást mutatott; a hidban pedig egy, ennek csaknem egész szélességét igénybevevő, a Sylvius-féle zsiliptól a legfelső hallócsíkiig (stria medullaris s. acustica) terjedő, mintegy gesztenye mekkoraságú gümő foglalt helyet. HEUBNER⁵ esetében egy éves

gyermek nyúltvelejének bal felében hatalmas magányos gümő volt jelen, mely alul, a nyúltvelőnek zárt részében, hol a középponti csatorna nem nyílt meg a csüllöképű árokká, a loborpályák feletti egész velőállományt foglalta el. (Saját esetemmel meglepően egyező.) Második esetében több élesen körülírt kisebb tuberkulum mutatkozott; így egy gömbölyded gümő a bal mellső ikertelepben, egy másik a jobb alsó ikertestben, több gümő a hidban, számos apró tuberkulum a kisagyban, s végül egy 4 mm. hosszú gömbölyded gümős daganat a nyúltvelő bal felében, pontosan a karcsú és bunkós köteg magvait elfoglalva. WERNICKE⁶ a hidban székelő konglomerált gümőt írt le, melynek hátsó széle a calamus scriptoriustól 1 1/2 cmnyire, mellső széle az ikertestektől 1 cmnyire feküdt, és elfoglalta a sensorius pályákat, bántatlanul hagyva a mozgató loborpályát.

Említettett, hogy a tárgyalt esetben a szervezet több pontján mutatkozott a tuberkulózis, s így ama kérdés merül fel, hogy melyik szerv tuberkulózisa volt az elsődleges? E pontra vonatkozólag akkép vélekedem, hogy a petefészkek tuberkulózisa volt az elsődleges, miután a gümőkór inicziális lokalizációja igen gyakran esik e szervre; e hely volt ama góczpont, honnét az egyéb szervek fertőzése kiindult, s így a középponti idegrendszer tuberkulumait metastatikus úton létrejötteknek tekintem.

Végül áttérek a gerincevelői elváltozások jelentőségének fejtegetésére. E helyen csak nagyon gyér infiltrációt, szétesési haemorrhagiákkal kevert lágyulási góczokat, a fehér köteleknek erősebb fokú vizenyős átívódását tapasztaltuk. Azon kérdéssel állunk szemben, vajjon ezen elváltozások sui generis alterációk, avagy a tuberkulózis folyamat által előidézettek-e? Felfogásom oda irányul, hogy a gerincevelőnek eme elváltozásai a gümőkóros folyamattal összefüggenek, a mi mellett hathatósan szól ama körülmény, hogy ez esetben a középponti idegrendszer egyéb pontjaira kiterjedt tuberkulózisával van dolgunk, s így közelebbfekvő a gerincevelőnek kóros eltéréseit ugyanegy tényezőtől származtatni, semmint ezek értelmezésére egy különálló folyamatot felvenni. Hiszen ismeretes, hogy általában fertőző betegségek folyamán, mint hasi hagymáz, himlő, heveny csúz, veszettség, malaria, másrészt a legújabb vizsgálatok alapján a súlyos chorea kapcsán lobos góczok vagy általá-

nos lobosodás mutatkozhatik a középponti idegrendszerben, míg más esetekben a gerinczvelőben kisebb vérzések, apró lobos beszűrenkedési góczok, söt fehér, illetve vérzéses ellágyulások jelentkezhetnek. Magam is két phthisikus egyéntől származó, de idegrendszerbeli tuberkulóziist nem mutató gerinczvelőt, s egy hasi hagymázban kimúlt egyén gerinczagyát átvizsgálva, a mondottakat csakis teljesen igazolhatom. A jelen esetben a canalis centralis körül fellépett lágyulást, úgy hiszem leghelyesebben a leirt hæmorrhagiából magyarázhatjuk valamint az ez által feltételezett táplálkozási zavarból, s a vérzés helyéből ítélve, legvalószínűbbnek tartom, hogy az az a. sulco-commissuralis és ennek összekötő, a középponti csatorna körül haladó ágaiból eredt.

II. A hid magányos gümője. A hurokpálya leszálló elfajulása.

K. Gyula, 4 1/2 éves; meghalt a «Stefánia»-gyermekkórházban 1889 márczius 12-én; bonczoltatott márczius 14-én.

Diagnosis: Tuberculosis chronica utriusque pulmonis. Pleuritis tuberculosa sinistra. Bronchitis diffusa purulenta. Steatosis hepatis. Ulcera tuberculosa numerosa intestini ilei. Tuberculum fabam aequans partis superioris dimidii dextri pontis Varoli. Lymphomata colli.

Szorosabban meghatározva a leletben csak röviden megemlített hídbeli gümő az alsó ikertelep magasságától a trigeminusnak a hídból kilépése síkjáig terjed le. Gömbölyded, alul bunkósan, felül keskenyedve végződő képlet, mely hosszanti kiterjedése közepén a legszélesebb. E legnagyobb szélességét a mellső velős vitorla (velum med. ant.) magasságában éri el. Elhelyezésére nézve a hid jobb felének sensorius mezejét foglalja el, a hidkaroknak mély harántrostjai (fibrae transversae profundae) fölött fekvő, csaknem teljesen foglalja el a jobb oldali mediális hurokpályát, a mennyiben csakis igen kevés fennmaradó rostot hagyott meg. A jobb laterális hurok érintetlen. A leirt gümős gócz már nagyságánál fogva is némi eltorzítást eszközölt a jobb hídfél felső (háti) részében: a varratot bal oldalra, a jobb hátsó hosszanti köteget, valamint a jobb kötőkart felfelé dislokálta. (L. 4. á.) A gümő szöveti szerkezetére nézve semmiben sem különbözik az I. eset nyúltagybeli nagy

tuberkulumának hisztológiai képétől, s mint ez utóbbi, hasonlóképen konglomerált gümöt képvisel.

Ez eset kiváló figyelmet érdemel a tuberkulum okozta másodlagos elfajulásnál fogva, a mennyiben itt a gümős gócz alatti ép hídban a jobb oldali hurokpályának megfelelő idegrostok csaknem teljesen hiányzanak, a nyúltvelőben pedig a jobb olajkakközti réteg idegfonalai jelentékenyen ritkultak; aláfelé a loborkeresztződés felső szakaszában az ellenoldali belső ivelt rostok kissé ritkultak (L. 4. és 5. á.), s ilymódon tehát *a jobb huroknak leszálló másodlagos elfajulása* forog fenn. Miként az I. esetben fellépett felhágó másodlagos elfajulásnál, úgy itt is a sorvadtt hurokban keményedő, sklerotikus folyamatot, t. i. a glia túltengését az idegparenchyma rovására, nem tapasztaltam, hanem idegrostritkulást és elfajulást. A gümő alatti hidrészetben a degenerált huroktól dorsalisán fekvő reczés állomány hasonlóképp rostritkulást tanusít; a gerinczvelő legfelső részében (első nyaki ideg magasságában) az ü. n. Gowers-féle kötelek mindkét oldalon csekély fokú degenerációt mutatnak. Ez adott esetben a hurok lehágó elfajulását tehát egészen a hátsó kötelek magváig követhetem, mert mint említettett, a daganattal ellenoldali belső ivelt rostok is ritkultak; a Goll- és Burdach-féle köteg magvai azonban sorvadást nem mutatnak.

A hurokpálya másodlagos elfajulásának tana bő kazuisztikával még nem rendelkezik. Az ez irányú irodalom a hurokdegeneráció három féleségét mutatja ki; ismerünk tisztán felszálló, tisztán lehágó, sőt egyidejűleg mutatkozó fel- és leszálló másodlagos elfajulást a hurokpályában, de kiemelendő, miszerint túlnyomó számban van képviselve ezek között a lehágó degeneráció. A felszálló degeneráció esetei csak utóbbi években lettek ismertetve és igen érdekesekek és fontosak voltak már ama tétel kellő megvilágítása szempontjából is, miszerint az egyes pályáknak másodlagos elfajulása bizonyos meghatározott irány szerint: felhágó irányban az érzőknél, lehágó irányban a mozgatóknál, történnék. — Mint említettett, az időbeli sorrend tekintetében is a *hurok lehágó elfajulásának esetei* az elsők voltak. Legelőször HOMÉN⁷ említi a lehágó loborpálya-elfajulást tárgyaló dolgozatában egy esetet, melyben a bal hidfélben egy nagy lágyulási gócz mutatkozott; az illető egyént három év előtt gutaütés érte, mire jobboldali bénulás állott elő.

A bal loborpálya és ennek a gerincezvelő jobb felébe haladó folytatása szürke elfajulást tanusított, a hurokpálya pedig a hidbeli gócztól függően a nyúltvelőig leterjedő leszálló elfajulást mutatott. MEYER PÁL⁸ ugyancsak egy hidbántalom — vérzés — folytán, lehágó hurokelfajulást észlelt. WITKOWSKI⁹ érdekes esete a következőkben foglalható össze: a jobboldali Sylvius-féle hasadéknak megfelelő agyi részlet porencephaliát szenvedett, oly értelemben, hogy hiányzott a Reil-féle sziget és valamennyi szomszédos lebenynek, mint homloki, fali és halántéki, velősugaras nyelei, továbbá a belső és külső tok s végül a nagy alapi dúczok; talán egyedül a látótelepből maradt fenn egy csekély részlet. Valamennyi mélyebb agyi részletek, névszerint az ikertestek és az összes agyidegek bántatlanok voltak. Eme vázolt hiánynak megfelelően sorvadtnak mutatkozott az agykocsány talpán a belső és középső harmad, míg a külső harmad, mely az agykocsány sensibilis részét és a huroknak az agykocsánhoz csatlakozott ágát — faisceau en écharpe (Féré) — tartalmazza, érintetlennek mutatkozott. Sorvadtnak látszott továbbá a vörös mag, a Sæmmerring-féle állomány és a mediális hurok. WITKOWSKI a vörös-mag és a huroknak sorvadását a thalamusra vezeti vissza. GEBHARD már említett esetében (I. I. eset) mindkét loborpályának részleges lehágó degenerációját és mindkét hurokpályának hasonlóképp leszálló elfajulását — az ellenkező hátsó kötelek magvaiban való végződésével észlelte. Továbbá a sisaki pálya (Haubenbahn) reczés állományának egy része lefelé degenerált, mely elfajulás egyrészt a nyúltvelőben, másrészt a gerincezvelő mellső és oldalsó alapkötegeiben végződött. WALLENBERG¹⁰ esetében a jobboldali ikertest magasságában egy borsónyi, tiszta folyadékkal telt cysta találtatott, mely a jobb vörös magnak külső felét és a mediális hurok legnagyobb részét foglalta el; az azonos oldali hurokban csekélyfokú lehágó elfajulás mutatkozott. SCHRADER¹¹ egy hidbeli vércysta folytán leszálló degenerációt észlelt a hurokpályában. — SPITZKA¹² a bal hidfélben elhelyezett és csaknem kizárólag a hurokra szorító régi vérzéses lágyulás esetében a huroknak lehágó elfajulását és nagy fokú rostritkulását észlelte. A degeneráció az ellenoldali belső ívelt rostokra, sőt kifejezetten a jobboldali karcúköteg magvára is átterjedt. — A kísérleti adatok közül kivált MONAKOW¹³ észlelete érdemel említést. Újszülött

macska fali lebonyéknak szétronsolására leszálló hurokelfajulás mutatkozott a belső ívelt rostoknak sorvadásával.

A huroknak felszálló elfajulásának ritkább esetei elsejét MEYER PÁL¹⁴ tette közzé, ki ugyanis a bal oblongatafélben egy hosszúkás, csaknem sugaras irányú hasadékot talált, mely a felszálló trigeminus szürke állományától a rezzés állomány hátsó részében a középponti csatorna felé húzódott. E hasadék szélei szaggatottak és finom rostos szövet által képeztetnek, melyben gyér magvak és kicsiny szemesés sejtek fekszenek. E hasadék által nem ugyan a hurokpálya, hanem annak eredő rostjai lettek megszakítva, a melyek mint belső ívelt rostok a karesüköteg magvától erednek. Ennek következménye egy teljes, ellenoldali felhágó hurokbeli elfajulás volt. SCHULTZE¹⁵ esete MEYER-nek most említett esetével teljesen egybevág: itt ugyanis hasonlóképp ugyanoly sugaras irányú hasadék által a nyúltvelő belső ívelt rostjai lettek megszakasztva, mi a huroknak másodlagos felhágó elfajulását eredményezte. Kétségtől igen érdekes ROSSOLIMO-nak¹⁶ esete, mely általában a hurok degenerációjára vonatkozó esetek legújabbika. Ott ugyanis a háti és nyaki szelvény bal hátsó szarvának Rolando-féle állományát egy glioma foglalja el, mire a jobboldali hurok felfelé másodlagosan az agykocsányig elfajult. Megjegyzendő azonban, hogy mikép Schultze esetében, úgy itt is a nyúltvelőnek a Burdach- és Goll-féle kötegek magvait tartalmazó része elveszvéen, nevezett szerző által meg nem vizsgáltathatott, s így e körülmény minden- esetre zavaró hézagot hagy vissza az említett értekezésben.

Az irodalomban feltalálható s eddig felsorolt esetek a huroknak fel- illetőleg leszálló degenerációjára vonatkoznak; MEYER PÁL⁸ közölte azonban egy igen érdekes és tanulságos esetet, hol a jobboldali hídfélben történt vérzés folytán a huroknak egyidejű fel- és leszálló elfajulása következett be. Az eset röviden a következőkben összegezhető: a beteget guttaütés érte, melynek következtében muló baloldali végtagparesis állott elő fenmaradó ataktikus mozgási zavarral a karban. A facialis és abducens állandóan bénult volt a jobb oldalon, hasonlóképp az ellenoldali belső egyenes szemizom. Az ellenkező testfél anæsthetikus, a jobb oldali hyperæsthetikus. A boncolásnál a jobb hídfélben egy vérző göcz találtatott, mely elhelyezésére nézve, tisztán a sisaki pályában foglalt helyet,

bántatlanul hagyva a loborpályát. E gócz folytán rövid távolságú fel- és teljes leszálló elfajulás mutatkozott a hurokban és a megfelelő (jobb) olajkában.

A hurok felhágó elfajulásának megértéséhez okvetlen szükségünk van a gerinc- és nyúltvelő egyes pontjainak rostozattani adataira. EDINGER¹⁷ vizsgálataiból tudjuk, hogy a hurok javarészt az ellenoldali karcsúköteg magvából ered a belső ivelt rostok által. Innét érthető a MEYER és SCHULTZE valamint a saját első esetemben tapasztalt felhágó degeneráció, mely utóbbiban a karesú és bunkós köteg magvait valamint az ugyanazonoldali belső ivelt rostokat a hatalmas magányos gümő tönkretette. Ezzel egybevágunk a VEJAS¹⁸ állatkísérleteiből nyert adatok, melyek szerint a hátsó kötelek magvainak mesterséges szétroncsolására ellenoldali felhágó hurokelfajulás létesült. Hátra van azonban, hogy a ROSSOLIMO-féle esetben mutatkozott felhágó degenerációt mikép értelmezzük. Itt ismét kiegészítenek EDINGERnek¹⁹ legújabb igen szép összehasonlító vizsgálatai. E buvár ugyanis az érző pályáknak következő sé máját állítja fel (L. az ábrákat): A gerincvelői hátsó érző gyökerek trophikus középpontja a csigolyaközi dücz, miként a mellső gyökereké a mellső szarvbeli idegsejtek. A csigolyaközi düczből kiinduló hátsó gyökerek legmediálisabb (m) része egyenesen a Goll-féle kötegbe ereszkedik be, és ezzel halad felfelé az ugyanazon oldali karcsú köteg magvába, mely által megszakasztva, folytatását nyeri a belső ivelt rostokban, melyek keresztezve, az ellenoldalra lépve, az ú. n. olajkák közötti réteget, azaz a hurokpálya egy részét képezik. A hátsó gyökerek laterális része áthaladva a hátsó szarv subst. gelatinosaján és a mellső eresztéken, az ellenoldali gerincvelői mellső kötélbeli alapköteghez jut, és innét most szakadatlanul felfelé haladva, a hurokpályának ama részletéhez csatlakozik, mely a karcsú köteg magvából eredt. Megjegyzendő, hogy ezzel a hurok eredő rostjai kimerítve nincsenek, mert EDINGER szerint a gerincvelői érző gyökerek mintájára minden érző agyiideg is, így pl. a trigeminus egy peripherikus düczből (gangl. Gasserii) kiindulva, belébocsátkozik a hídba, és itt a quintus magva által megszakasztva, útját mint centrális sensorius pálya akkép folytatja, hogy a magból kiinduló rostok a varrathoz haladnak, azt átlélik és az ellenoldali hurokhoz csatlakoznak. E vázlatból kiviláglik, hogy a hurok-

nak valamennyi rostjai keresztezett eredetűek: legalul a gerinczvelői rostok, feljebb a nyúltvelői — belső ívelt — rostok, legfelül az érző agyi idegek centrális rostjai kereszteződnek. — Érthető tehát a ROSSOLIMO esetében mutatkozott felhágó hurokdegeneráció; ez egyszerűen azon oknál fogva következett be, mivel a hurokrostok ama része tétetett tönkre a daganat által, mely a gangl. spinalisból eredt.

Úgy saját két esetem, mint az irodalom tanusítják, miszerint a hurokpálya egyaránt kísérleti és kórtani roncsolások folytán mindkét t. i. fel- és lezálló irányban, sőt MEYER PÁL egy esetének bizonyossága szerint *egyidejűleg* fel- és lehágó irányban fajulhat el. Felszálló irányban degenerál, ha a sértés a hátsó szarvra avagy a hátsó kötelek magvaira terjed ki; lehágó irányban fajul el, ha a kéreg, a közepagy vagy a hid ama részei roncsolatnak, melyeken át a hurok rostjai haladnak.

A fentemlített boncztoni adatok alapján teljesen érthetővé vált a huroknak felfelé irányuló elfajulásának két alakja. Hogy a hurok hídbeli, közép- és agybeli bántalmakra aláfelé is elfajulhat, kiviláglik a következő rostozattani részletekből. A tulajdonképeni vagy mediális hurok rostjainak zömével a felső ikertelepbe sugárzik belé; fennmaradó kisebb része a vörös magtól oldalt félhold alakban elhelyezkedve, valamivel feljebb a látótelepben s talán a lencse mag két belső tagjában (globus pallidus) is végződik. A hurokbeli rostok egy része azonban a «substantia innominata-s. regio subthalamica»-ból a lencsehurkon át a lencse mag alá kerülván, ennek velőlemezein átfutva, a fali lebeny kérgében végződik. Ez az ú. n. kérgi hurok — Rindenschleife —, EDINGER szerint pedig a hurok egy csekély része a lencse mag kikerülésével a belső tokon át jut a kéreghez. Ezek alapján tehát a huroknak a fali lebenybe helyezendő kéregbeli középpontja van, melynek megsértése a huroknak lehágó elfajulását vonja maga után. És most értjük, hogy MONAKOW-nak a fali lebenyt érő sértése által, WIRKOWSKI porencephaliás esetében, hol a fali lebenyből kiinduló sugaras koszorúrostok sorvadtak voltak, a hurok aláfelé degenerált.

Hátra van még felemlítenem, hogy az első esetben (nyúltagybeli magányos gümő) a gerinczvelőben semminemű másodlagos elfajulást nem tapasztaltam. Ez megegyezik HEUBNER észleleté-

vel, ki az ő I. esetében (magányos gümő a nyúltagyban) hasonlóképp nem észlelt következményes degenerációt a gerinczvelőben.

Mintegy függelékkép kívánám felemlíteni, hogy a tárgyalt II. esetben a nyúltvelőnek egy abnormis kötegét, az ú. n. *Henle-Pick*-félét volt alkalmam láthatni. HENLE²⁰ idegtani művében (I. kiadás, 195. lap) a következőket jegyzi meg: «An der hinteren Grenze der reticulären Substanz, vor dem Kopfe der Hintersäule sah ich einige Mal zwischen den mehr zerstreuten Durchschnitten der Längsbündel die Schnitte von einem oder zwei, vollkommen cylindrischen und scharf umschriebenen nervenähnlichen Strängen von 0.25—0.5 mm. Durchmesser, welche aus starken und feinen Fasern zusammengesetzt waren; sie kamen nur einseitig vor.» — E kötegnak szorosabb lefutási viszonyait azonban nem írja le. PICK²¹ a legújabb időben az, ki e köteget mintegy újból felfedezte, azért, mivel HENLE nevezett kézikönyvének második kiadásában a jelzett köteget a bolygó ideghez tartozó felszálló, a Krause-féle légző köteggel azonosította, noha e formáció, mint ezt PICK kimutatta, a bolygóideggel semminemű összefüggésben nincs. E szerző azt írja, hogy ezen abnormis köteg a loborkereszteződés felső szakaszában kezdődik, s az oldalköteg maradványokból kiképződve, a kötélképző testbe megy át; eme útjában semminemű ideggel vagy rostköteggel terjedelmesebben nem szövetkezik, s azon véleményben van, hogy e köteg egy újabb, de abnormis összeköttetést képvisel az oldalköteg és kötélképző test, esetleg az agyacs közt. PICK e rostkötegre nézve száz nyúltagyat átvizsgálva, azt nem lelhetette fel ismét, s így ama nézetben van, hogy az ritka rendellenesség. Élettani jelentőségére nézve természetszerűleg nem nyilatkozhatik.

Saját tapasztalataim e kötegre nézve PICK leírásával nagyjában megegyezők; csak egy pontban, az eredetre nézve tér el véleményem ettől. Míg ugyanis a nevezett buvár az oldalkötegmardványokból származtatja a kérdéses rostköteget, addig készítményeim alapján hajlandóbb vagyok ezt a hátsó kötegekből eredettnek tekinteni. Az abnormis köteg esetében a loborkereszteződés felső szakában ugyanis nem annyira be- és mellfelé, hanem be- és hátfelé fekszik a hátsó szarv fejtől, szorosán ama szög csúcsán, melyet a bunkós köteg magva a hátsó szarv kocsonyás szürke állomá-

nyával képez, s így csak nagyon vékony szürke állomány alkotta csík által van a hátsó kötegektől elkülönítve. (L. 7. á.) Teljesen kerek köteg, melynek rostjai oly vastagságúak, miként a hátsó kötelekái, és reá felkunkorodó, valószínűséggel a hátsó kötél-, jelesen a Burdach-féle kötegből eredő rostok által egy bizonyos magasságig nagyságában gyarapszik. A nyúltvelő nyílt részében a hátsó szarv kocsonyás állományától mindinkább a IV. agygyomrocsony feneké, illetve a bolygóideg felszálló légző kötege felé közeledik, azt azonban teljesen el nem éri, hanem a kötélképű test felé irányuló távozó rostjai által mindinkább megfogó s végül a hallóideg területének alsó szakaszában teljesen megszűnik. (L. 6. á.) Az elme-kórtani intézet készítménygyűjteményében levő s általam különböző egyéb czélokra feldolgozott 18 nyúltvelőben ezen abnormis köteget nem találhattam fel.

Ezek alapján a leírt rendellenes köteget nem Pick módjára az oldalköteg és kötélképű test, hanem utóbbi és a hátsó kötelek illetve Burdach-féle köteg magva közti összeköttetésnek kell tekintenem. Ismeretes, hogy a kötélképű testnek a hátsó kötelekből származó része tekintélyes, a mennyiben e helyről kétféleképp ü. m. keresztzetten és keresztzetlen módon kapja a rostokat. Eltekintve a hátsó külső ívelt rostoktól, melyek a Goll-féle köteg magvától eredve, csatlakoznak a corpus restiformehez, utóbbi még a Burdach-féle köteg magvától is nyer idegfonalakat; s így *tekintetbe véve, hogy a leírt abnormis köteg a bunkós köteg magvából eredő rostokkal gyarapszik, véleményem oda irányul, hogy az tulajdonkép a kötélképű testnek egy, a hátsó kötelek illetőleg magvaktól eredő rendellenes lefutású gyökere.*

III. Gumma syphiliticum pontis Varoli. A loborpálya leszálló elfajulása. Foltos elfajulás a gerincvelőben.

B. József, 42 éves, nőtlen, tanító; felvétetett 1889 márczius 11-én a szt. János közkórház elmebetegmegfigyelő osztályára, meghalt 1889 márczius 27-én.

A beteg kórtörténetét, miután az esetet csakis kórszövettani szempontból taglalandom, csak igen röviden nyújtom a következőkben: Tíz év előtt syphilisben szenvedett, mely ellen hat hétig

higanykurát használt, de eredménytelenül. — Mérsékeltlen fejlett, táplált; feje szigetenkint hajzattól fosztott. Irise kék, bal látója szűkebb, fényre nem reagál. Jobb felső szemhéján ptosis; jobb facziális paretikus. Nyelve reszket, csúcsa jobbra tér. Kezeiben tremor. Térdreflexek mindkét oldalt élénkebbek. Járása nehézkes, bizonytalan. Vizeletét visszatartani nem képes. Beszéde akadozó; szótagolásnál botlik. Elméje gyenge; nagysági téveszmék. A beteg fokozódó ptosist, a jobb szemgolyó merev állását tüntette fel később, majd erőtlenné vált, hogy járni sem tudott. Növekvő marasmus tünetei mellett bekövetkezett a halál. — A kórbonczi lelet a következő:

Oedema meningum. Leptomeningitis chronica adhaesiva convexitatis, praecipue ad basim cerebri in regione trigoni interpeduncularis. Tumor pontis nucem aequans lateris dextri. Degeneratio grisea nervi oculomotorii dextri. Hydrops ventriculorum minoris gradus. Sclerosis arteriarum basaliū cerebri. Oedema pulmonum. Pneumonia hypostatica lobi inferioris pulmonis dextri. Catarrhus chronicus ventriculi.

Ez esetben figyelmem első sorban a hidban mutatkozó daganatra irányult. (L. 8. á.) Ez a hid alapi felületén, a jobb fél mellső részében foglal helyet, 2·5 cmtr széles, 1·8 cmtr hosszú, dudorzos felületű, mellső részében még némileg idegállomány által takart, többi részeiben ezt nélkülözi, s itt szürkés, fénylő, a széleken áttetsző és szorosan hozzátapadó lágyagyburokkal fedetik. A daganat hátsó harmadában harántirányú barázda által egy mellső nagyobb és egy hátsó kisebb részre oszlik. Átmetszeten a daganat a jobboldali loborpályát és az ezt körülnyalábóló hidkarokat látszott elfoglalni, közepében sajtos sárgás gócot mutatott, mely szabálytalan szürkés és szürkés-vöröses udvar által volt körülvéve. Tekintetbe véve, hogy az egyén kifejezett és előrehaladt syphilisben szenvedett, a legnagyobb valószínűséggelluetikus gummának tekintetem a leírt hídbeli daganatot. A górcsói vizsgálat ezt be is igazolta, mert a szöveti kép a következőkép mutatkozott:

A csaknem homogén, csupán fénylő fonalak által átszelt sajtos gócz körüli aránylag egészséges hidállományban fekvő véreerek igen bő adventitiális beszűrődést mutatnak. A gócz több nekrobiotikus szigettől áll, melyekben bőven mutatkoznak véreerek,

s ezek az endoarteriitis képét nyújtják; egyes edényeken a belső hártya olyannyira megvastagodott, hogy az ér belvilága tetemesen szűkült. A gümma körülvétetik igen számos és különböző alakú sejtek képezte ú. n. beszűrődéses udvar által; így egyes helyeken igen nagy számban, szorosan egymás mellé helyezkedett kerek, fehér vérsejtek mutatkoznak, egy másik ponton lapos, sokmagvú epitheloid sejtek, ismét egy további helyén az infiltráció övének jelentékeny számú, rosthuzamokba sorakozott hosszúkás orsóképzű, ovális magvú sejtek láthatók, végül pedig e három rendbeli sejtek keverten is fordulnak elő a gümma környékén. Ezen leírt különböző sejtek a sajtos gócz felé festhetőségükből mindinkább veszítenek, kissé fénylők, majd széleiken elmosódottakká válván, végül egymásbafolyó, csaknem egyöntetű tömeget: a gummát képezik, mely csak helyenkint tartalmaz egyes, bár élénken színezett, de rendkívül zsugorodott és kisebült magvat. A beszűrődési udvarban fekvő idegsejtek (nuclei pontis) sajátos sklerosisszerű elváltozást mutatnak. (L. 10. á.) A plasma ugyanis teljesen homogén, kissé halványabban festett, a mag pedig igen világos és ez által élesen különül el a kóros sejttesttől. Az idegsejtek cme elváltozásának előbbrehaladt stádiumában magvat nem is mutatnak, hanem tisztán homogén, olykor repedezett, az eredeti sejt alakját utánzó egynemű tömeget.

Az agyalapi ütőerek több rendbeli elváltozást szenvedtek. Legfelölőbb az edény belhártyájának megbetegedése; egyes erek intimája rendkívül felszaporodott sejtek folytán hyperplastikus, s így a belvilágot tetemesen szűkíti; más erek intimája pedig nem mutat sejtburjánzást, hanem inkább mint csaknem egynemű, fénylő, eosin által igen élénken festődő szalag jelentkezik, s így utóbbi színreakció által hyaline degenerálnak bizonyul. A túltengett intimába helyenkint mészók is rakódtak le s egyes helyek pedig elhájasodást mutatnak.

A daganat, illetőleg a syphiloma, mint ez a 9. ábrából kitétnik, nem tette teljesen tönkre a jobboldali hídbeli lobor pályát, a meny nyiben a legdorsalisabb loborkötegeket bántatlanul hagyta. Ennek megfelelőleg teljes lehágó degeneráció nem is mutatkozik; legkivált a nyúltagyban tűnik ki a jobb pyramis gyengébb festettsége által (chromsavas keményítés után világos sárga, Weigert-féle festéssel

pedig szürkés színű a kóros lobor az átellenes ép és sötétbarna illetve fekete pyramishoz képest), míg a gerinczvelőben csakis a nyaki és még a háti szelvényben jelentkezik igen csekély fokú elfajulás a bal oldallagos loborpályában. De vannak ezenkívül a gerinczvelőben egyéb degenerációk is, melyek figyelmünket főleg az által költik fel, hogy ezek egyrészt a hídbeli gummától függetlenek, másrészt pedig valamely meghatározott körülirt gerinczvelői elváltozásra nem vezethetők vissza. Lássuk mindenekelőtt e degenerációkat.

A gerinczvelő felső ágyéki szelvényében (1. és 2. lumbális ideggök) a jobboldali hátsó fehér kötélben egy körülbelül háromszög alakú, alapjával a gerinczvelő szélét érő világos sárga terület (Weigert-festés) ötlük fel, mely a hátsó szarvhoz nagyon közel fekszik. Magasabban a háti szelvényben e terület mint hosszúkás csík a Goll- és Burdach-féle kötegek határán mutatkozik, míg legfelül a gerinczvelő nyaki duzzanatában a Goll-féle köteg közepén, a hátsó hosszanti hasadék mellett foglal helyet. Már a 3-ik és 2-ik nyaki ideg magasságában a leirt elfajulásos csikból valamint az ágyéki duzzanatban misem mutatkozik. (L. 11—15. á.)

A második elfajulásos köteg rövidebb lefutású, mivel az körülbelül a hatodik hátiideg magasságában kezdődve, a felső ágyéki részletben végződik s elfoglalja mindkét, kiválóan azonban a jobboldali mellső kötélbeli pyramispályát, egy kis nyulvánnyal a mellső kötélbeli alapkötegbe is átcsapva. Mindkét rendbeli elfajulási köteg helyén a rostok ritkultak, a velő puffadt, hólyagos, a gliaállomány pedig megvastagodottnak és szélesbültnek tűnik fel; szóval sklerotikus elváltozások.

A gerinczvelő magában véve semmi olynemű elváltozást nem mutat, a melyből a fent vázolt szürke kötélélfajulást megérthetnők. Lobnak jele alig van jelen, a mennyiben a gerinczvelőben elhintett egyes kereksejtek rendes viszonyok közt is jelentkezhetnek, s ezen felül utóbbiakkal a kerek, sejttestben szűkülőködő gliasejtek megegyezvén, a gyér infiltráció diagnózisa nagyon meg van nehezítve. Legfőbb figyelmem a hártýákra és edényekre irányult, a mennyiben valószínűnek tetszett, hogy valamely körülirt meninigitikus és a gerinczvelő állományára átkúszott folyamat egy helyen az idegrostok egy bizonyos számát tönkre tevén, következményes

le- illetve felszálló elfajulást vont maga után. Ebbeli gyanúm azonban alaptalannak bizonyult, a mennyiben a gerinczvelői hárttyák részéről semminemű kóros elváltozást sem mutathattam ki. Hátra volt, hogy a vérerek megbetegedésére vizsgáljak, mert elgondolható lett volna az, hogy az agybeli syphilitikus elváltozásoknál fogva az edények bizonyos helyen endoarteriitis obliterans következtében eldugulva, körülírt területnek táplálkozási zavarát vonhatták maguk után. Sajnos azonban, hogy a vérereken sem voltam képes némi számbavehető alterációt felismerni. S így függőben maradt a kérdés, hogy az adott esetben mutatkozó gerinczvelői hosszanti elfajulásoknak mi a jelentőségük és eredetük?

Ebbeli zavaromon WESTPHAL-nak²³ egy analog lelete könnyített. E bűvár ugyanis a gerinczvelői daganat egy esetében, hol nyomás történt a daganat részéről a gerinczvelő felső harmadának alsó végén, le- és felszálló degenerációt észlelt; a leszálló elfajulást a tumortól, mely a gerinczvelő hátsó szélére fejtette ki a nyomást, aláfelé eső gerinczagy oldallagos lobor pályája, a felhágó degenerációt pedig a tőle felfelé fekvő gerinczagy Goll-féle kötege szenvedte el. E kétféle elfajuláson kívül, a melyek a tumor okozta nyomásból igen könnyen magyarázhatók voltak, még két helyen más rendbeli elfajulások is mutatkoztak, nevezetesen a daganattól lefelé mindkét mellső kötélbeli pyramispálya — *teljesen* úgy mint fenti esetemben —, és azonkívül az oldalsó kötélbeli alapkötegeknek megfelelőleg mutatkozott mindkét oldalt egy csekély folt. WESTPHAL e két degenerációt, mint a tumor okozta rendszerbeli elfajulástól eltérőt, *foltos*-nak (fleckweise — multiple) nevezi, s következőkép vélekedik erről: «Wie ist nun diese Combination von fleckweiser und secundärer Degeneration aufzufassen? Analoge Fälle liegen meines Wissens nicht vor Will man also eine innere Beziehung zwischen der, am Orte der Compression entstandenen und daraus hervorgegangenen secundären Erkrankung einerseits und den Herderkrankungen andererseits annehmen, so bleibt wohl kaum etwas anderes übrig, als sich vorzustellen, dass ein Rückenmark, in welchem durch langsame Compression ein myelitischer Erkrankungsherd mit secundärer auf- und absteigender Degeneration sich entwickelt, eben dadurch eine Disposition zu circumscribten Erkrankungen an den verschiedensten Ab-

schnitten erwirbt. Die in Wirklichkeit dabei stattfindenden Vorgänge würden allerdings nicht näher bezeichnet werden können: es liegt jedoch nicht sehr fern, an Circulationsstörungen in der Blut- und Lymphbahn zu denken, welche durch die Compression bedingt werden, und an Abschnitten zur Geltung kommen können, die dem Orte der Compression selbst fern liegen, wobei zufällige, bald hier, bald dort sich stärker machende Umstände massgebend sein mögen.» — Látható tehát, hogy WESTPHAL is az edényektől függő elváltozásokra gondol, s így magam, noha az ereknek valamely, a leirt elfajulási kötegekkel kapcsolatba hozható elváltozását nem is mutathattam ki, — hiszen az egész gerinczagyat teljesen nem dolgozhattam fel, — mégis ama fentebbi véleményemet kockáztatom, miszerint a legnagyobb valószínűséggel a vérerektől függőleg oly táplálkozási zavar fejlődhetett ki, mely a gerinczvelőnek egy körülírt területére kiterjedve, konszekutív elfajulást létesített a megtámadott rostnyalábok további fel- és aláfelé irányuló folytatásaiban. Ki kell emelnem, miszerint a gerinczvelői mellső kötélbeli lobor-pálya-elfajulást a hídbeli góczra semmiképp sem vezethetem vissza, mert akkor egyrészt nem lenne érthető, hogy miért fajult legyen el mindkét mellső lobor-pálya, holott a lefutásnak megfelelőleg csakis a hídbeli gümme oldalával azonos pályának kellett volna degenerálnia; de másrészt a mellső lobor-pálya elfajulása nem a gerinczvelő legfelsőbb, hanem háti szelvényének közepén kezdődik csak, mi a daganattól függő másodlagos elváltozás felvételének szintén ellentmond. Fel kell tüntetnem továbbá, miszerint a hátsó kötélbeli, a felső ágyéki szelvénytől a nyaki duzzanat felső határáig terjedő elfajulási csíkot egymáshoz tartozó, hosszú lefutású rostokból állónak gondolom, a mi mellett főleg a jelzett csíknak, alulról felfelé számítva, mindinkább mediális irányba való eltolódása szól. Ismeretes, hogy a hátsó gyökerek mediális kötegei a vízszintes irányból a függőlegesbe átesapva, mint egy, a hátsó szarvtól mindinkább a hátsó hosszanti hasadékok, illetve a Goll-féle köteg felé közeledve haladnak a gerinczvelő magasabb részleteibe, s így könnyen belátható, hogy a hátsó gyökerek bizonyos számú rostjai alul még a hátsó szarv mellett, feljebb már attól eltávolodva mediális irányban a Goll- és Burdach-féle kötegek határára, még magasabban pedig a Goll-féle kötegbe jutnak. A hátsó kötélbeli hosszanti pá-

lyák eme lefutásának az általam leirt degeneratív csik tényleg és teljesen megfelelően, igazoltnak találom fentebb kimondott véleményemet, hogy a már jelzett hátsó kötélbeli elfajulási csiknak megfelelő rostok tulajdonkép a gerinczvelői érző hosszanti pálya egy részét képviselik.

A mi a tárgyalt esetet, mint agysyphilit illeti, úgy az mint «meningitis basilaris diffusa et gummosa» jellemezhető. Az esetek túlnyomó számában az agysyphilis, szintúgy mint az agytuberkulózis, a hártyákból indul ki. Leggyakrabban az agyalapi hártyák kiterjedten megvastagszanak, s főleg az agykocsányok közti tér — trigonum interpedunculare — az, mely a diffus alapi folyamat székhelye. A meningitikus megvastagodások a mélyedéseket kitöltik, a túltengő kötőszövet az agyalapi idegeket körülnyalábolja és eme lobos, dús proliferáció által jellegzett folyamat az ideg perineuriumára is áttérjed, s így ennek szürke elfajulását, azaz az idegfonalak elhalását és az interstitiális szövet túltengését eszközli, a mint ez esetemben a jobboldali n. oculomotoriussal történt. Ugyanez mutatkozhatik a látó huzamon avagy a trigeminuson. Az alapon levő vérerek, főleg az a. fossæ Sylvii az arteriosclerosis diffusa képét nyújtja; a túltengő intima által pedig az ér belvilága annyira szűkül, hogy egyes agyi területek táplálkozása nagy fokban zavartatik illetve teljesen felfüggesztetik, s így egyes körülírt részletek lágyulása áll elő a nagy dúcokban. Esetemben kivált a csikolt test több pontján, igen gyéren a látótelepben ilyen arteriosclerosistól függő helyi szövetnekrózist találtam. — Még egyszer visszatérve az agyalapi diffus meningitisre, ki kell emelnem, hogy ezen elváltozást jelen esetemben az agykocsányok közti terület kifejezetten mutatja.

Valamivel ritkábban, mint a vázolt diffus agyhártyalob, körülírt, lobos góczokban, ú. n. gummák alakjában nyilvánulhat az agysyphilis. Ezek leggyakrabban a lágyagyburkokban és az alapon, az agytörzshen — mint esetemben — foglalnak helyet. Szövettanilag jellemezni felesleges őket, mivel a híd alapján mutatkozott gümme leírásánál lényeges vonásaikat kiemeltem; kiegészítésépp szabadjon még a következőket felhoznom. E gummák mindig a lágyagyburkok vagy az agy állományába folytatódó nyulványaiknak körülírt lobosodásából indulnak ki, s így ama kérdés, vajjon

az idegállomány interstitiumából kiindult gummákon kívül még a parenchymából keletkezett ilyen speczifikus daganatok is léteznek-e, úgy hiszem magától eselik. A gummák egyes vagy többes számban léphetnek fel, lehetnek aprók vagy nagyobbak. Több kisebb gócz összefolyhat egy nagyobbá és utóbbi igen gyakran elsajtosodik. Könnyen belátható, miszerint azon a helyen, hol a gümma kifejlődik, az idegállomány tönkremegy, s így a kóros gócz lokalizációjától és nagyságától függ, hogy milyen és mily fokú másodlagos elfajulás mutatkozik. A tárgyalt esetben a gümma a hid ventrális pályáját, tehát a lobrot foglalja el tökéletlenül, mennyiben a cortico-muscularis pálya dorsalis kötegeinek némelyikét bántatlannul hagyja. E körülményből érthető ama csak kis fokú lehágó degeneráció, melyet a nyúltagybeli és gerinczvelői loborpálya tanusít.

Szabadjon befejezésül SCHEUTHAUER tanár úrnak, ki nekem az első, és dr. PREISZ HUGO tisztelt barátomnak, ki a második esetet vizsgálatra átadták, ezért hálás köszönetemet kifejeznem.

IRODALOM.

1. WERNICKE, Prof. Dr. C., Lehrbuch der Gehirnkrankheiten.
2. HOCHÉ A., Zur Lehre von der Tuberculose des Centralnervensystems. Arch. f. Psych. 19. kötet.
3. JONGE, Dr. D. de, Tumor der Medulla oblongata. Diabetes mellitus. Arch. f. Psych. 13. kötet.
4. GEBHARD, Dr. Fr., Secund. Degeneration nach tubercul. Zerstörung des Pons. Inaug. Diss. Ref. Neurolog. Centralbl. 1888.
5. HEUBNER, Dr. O., Drei Fälle von Tuberkelgeschwülsten etc. Arch. f. Psych. 12. kötet.
6. WERNICKE, Prof. Dr. C., Ein Fall von Ponskrankung. Arch. f. Psych. 7. kötet.
7. HOMÉN, Dr. E., Ueber secund. Degeneration im verl. Mark. u. Rückenmark. Virch. Arch. 88. kötet.
8. MEYER, Dr. PAUL, Ueber einen Fall von Pons-hämorrhagie. Arch. f. Psych. 12. kötet.
9. WITKOWSKI, Dr. L., Beitr. zur Pathologie d. Gehirns. Arch. f. Psych. 17. kötet.
10. WALLENBERG, Dr. A., Veränderung d. nerv. Centralorgane in einem Falle von cerebr. Kinderlähm. Arch. f. Psych. 19. kötet.
11. SCHRADER, Dr. C., Ein Grosshirnschenkelherd mit sec. Degen. der Pyram. u. Schleife. Inaug. Diss. 1884.

12. SPITZKA, E. C., Contributions to the anatomy of the Lemniscus. The M. Rec. Ref. Neur. Cbl. 1885.
13. MONAKOW, Dr., Zur Kenntniss der Pyramide und Schleife. Ref. Neur. Cbl. 1885.
14. MEYER, Dr. PAUL, Beitr. zur Lehre d. Degeneration der Schleife. Arch. f. Psych. 17. kötet.
15. SCHULTZE, Dr. FR., Beitr. z. Path. u. path. Anat. des centr. Nervensyst. Virch. Arch. 87.
16. ROSSOLIMO, Dr. G., Zur Physiologie der Schleife. Arch. f. Psych. 21. kötet.
17. EDINGER, Dr. L., Zehn Vorlesungen über die nerv. Centralorgane. 2. kiadás.
18. VEJAS, Dr. P., Exper. Beiträge z. Kenntniss der Verbindungsbahnen des Kleinhirns etc. Arch. f. Psych. 15. kötet.
19. EDINGER, Dr. L., Einiges vom Verlauf d. Gefühlsbahnen im centr. Nervensysteme. D. Med. Wochenschr. 1890. 20. sz.
20. HENLE, Prof. Dr. F., Nervenlehre. 1. kiadás.
21. PICK, Prof. Dr. A., Ueber ein abnormes Faserbündel in d. menschl. Oblongata. Arch. f. Psych. 21. kötet.
22. WESTPHAL, Prof. Dr. C., Ueber eine Combination von secundärer, durch Compression bedingte Degeneration des Rückenmarks mit multiplen Degenerationsherden. Arch. f. Psych. 10. kötet.
23. OPPENHEIM, Dr. H., Zur Kenntniss der syphilit. Erkrank. d. centr. Nervensystems. 1890.

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1. ábra. A nyúltvelő jobb felében székelő magányos gümő. (Első eset.)
2. ábra. Harántmetszet a magányos gümőből «a» szerint. *Hkm*=hátsó köteg maradvány. *Hs*=hátsó szarv, *Ms*=mellső szarv, *P*=lobor. *bo*=bal oblongata, *jo*=jobb oblongata, *t*=magányos gümő.
3. ábra. Harántmetszet a híd legfelsőbb részéből. *L*=ép, jobb hurok; *dL*=elfajult bal hurok.
4. ábra. Harántmetszet a híd legfelsőbb részéből. (Második eset.) *L*=hurok, *t*=magányos gümő, mely az alatta fekvő hurokpályát tönkretette.
5. ábra. Harántmetszet a hídból a trigeminus alsó kilépési területe magasságában. *L*=ép bal hurok; *dL*=kisebbedett és elfajult jobb hurok.
6. ábra. Harántmetszet a nyúltvelőből a n. vagus felső kilépési területe magasságából. *XII*=n. hypoglossus magva; *XIII*=n. hypoglossus gyökere. *X*=n. vagus magva; *X'*=n. vagus gyökere. *Xa*=légző köteg — *A*=Henle-Pick-féle rendellenes köteg — *Cr*=kötélképző test. *O*=alsó olajka, *P*=lobor. *Stiod*=elfajult stratum interolivare, *Va*=felszálló trigeminus.
7. ábra. Harántmetszet a nyúltvelő zárt részéből. *Ny*=nucl. fun. gracilis. *Nc*=nucl. fun. cuneati — *A*=Henle-Pick-féle köteg — *Ccp*=caput cornu posterioris, *Va*=trigeminus ascendens. *Ca*=cornu anterius. *L*=Lemniscus, *Dp*=decussatio pyramidum.

8. ábra. A híd jobb mellső basalis részében székelő gumma. (Harmadik eset.)

9. ábra. Harántmetszet a híd felső részéből. *S*=syphiloma, *fP*=fennmaradt lobarrostok.

10. ábra. Egy részlet a syphiloma közvetlen szomszédságából. *si*=scleroticus idegsejt, *fv*=fehér vérsejt, *es*=epitheloid sejt.

11., 13., 13., 14. és 15. ábrák mutatják *a*) a bal oldallagos loborpálya lehágó elfajulását, *b*) a mellső kötélbeli mindkét loborpálya és *c*) a jobb hátsó kötélben székelő csík sklerotikus degenerációját.

Az 1. és 8. ábra a boncsolás után, keményítés előtt rajzoltattak. Ezek és a 10. ábra kivételével (haematoxylin-eosin) a többi képek olyan készítmények után rajzoltattak, melyek a Weigert-féle réz-haematoxylin kezelésnek voltak alávetve.

1890. NOVEMBER 17.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KHERNDL ANTAL I. t. olvassa székfoglaló értekezését «*a láncz-
hidak merevítő tartóinak grafikai elméletéről*».

(L. az 54. lapon.)

2. THAN KÁROLY I. t. előterjeszti a következő közleményeket :

a) BAUMANN és UDRÁNSZKY részéről: *A zsírsavsorhoz tartozó
néhány diaminnak fiziológiai hatásáról.*

(Lásd a 87. lapon.)

b) BUGÁRSZKY ISTVÁN részéről: *A bázisok sebességi coefficienten-
seiről.*

(L. a 93. lapon.)

c) NURICSÁN JÓZSEF részéről: *A carbonylsulfid új képződési
módja.*

(L. a 118. lapon.)

3. HÖGYES ENDRE I. t. jelentést tesz *a budapesti Pasteur-inté-
zet félévi működéséről.*

4. Ugyancz bemutatja TANGI FERENCZ közleményét: «*Amputa-
tációs neuroma és idegregeneráció*».

5. ENTZ GÉZA I. t. bemutatja dr. LENDL ADOLF tanulmányát
«*néhány Epeira fajról*».

A LÁNCZHIDAK MEREVÍTŐ TARTÓINAK GRAFIKAI ELMÉLETÉRŐL.

KHERNDL ANTAL I. t. székfoglaló értekezésének kivonata.

Székfoglaló értekezésem tárgyául a lánchidak merevítő tartóinak grafikai elméletét választottam, a melyet a budapesti lánchíd szilárdsági viszonyainak megvizsgálása alkalmából dolgoztam ki, (lényegében 2 év előtt), tekintettel arra a körülményre, hogy az eddig közzétett oly elméletek, a melyek nem alapulnak a tényállással többé-kevésbé nem egyező föltevéseken, analitikaiak; valamint arra is, hogy a grafikai módszer ebben az esetben is igen alkalmas az erők működésének megvilágítására.

A rugalmas deformáció megszerkesztésének magyarázatában annál inkább csak az okvetetlenül szükséges megjegyzésekre fogok szorítkozni, minthogy e deformáció meghatározásának itt alkalmazott grafikai elméletét, a melyet valamint a tömör úgy az egyszeres rendszerű rácsos tartókra, 1879-ben dolgoztam ki,* a tömör tartókra nézve a Magy. Mérn. és Ép. Egly. Közlönyében az 1883-ik évfolyamban részletesen és általánosabb szempontból közzé tettem, s ugyanott az 1884-ik évfolyamban megjelent értekezésemben a többtámaszú tömör ívek analitikai elméletében alkalmaztam, miután ezen elméletet a műegyetemen tartott előadásaimban az 1879—80-iki tanév eleje óta a kéttámaszú rácsos és tömör ívek, s a többtámaszú gerendatartók grafikai és analitikai elméletében szintén levezettem és alkalmaztam.

Az első, ki a merevítő tartókra ható külső erők meghatározá-

* A rácsrudak befolyása tekintetbe vételének módját a tartó deformációjára 1882-ben egyszerűsítettem.

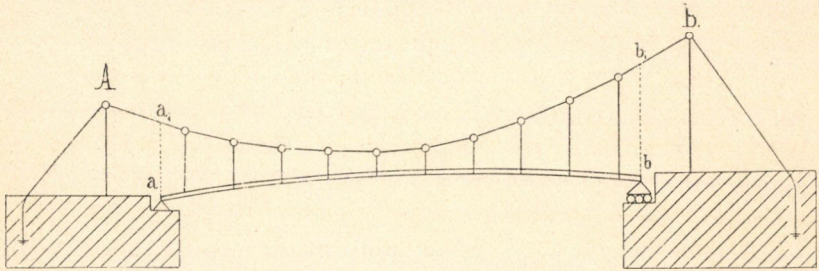
sára elméletet dolgozott ki, a grafostatika megalapítója, CULMANN volt; elmélete azonban, melyet 1851-ben tett közzé, még azon a föltevésen alapult, hogy a merevítő tartónak csak azon támaszpontján keletkezik reakció, a mely a mozgó teher súlyvonalához közelebb esik. (Lásd Graph. Statik 1-te Aufl. 1866 és Försters Allg. Bauzeitung 1851.) — RITTER (Zürichben) volt az első, ki a rugalmasság elméletéből vezette le a merevítő tartók elméletét, (Erbkamm 1877; Schweiz. Bauz. 1883.) a melyet utána főképp MÜLLER-BRESSLAU tökéletesített. (Lásd Hannov. Zeitschr. 1881—83 és MÜLLER-BRESSLAUNAK «*Neuere Meth. d. Fest. Lehre*» ezimű művét.) A francia irodalomban LÉVY tárgyalta először ily alapon a merevítő tartók elméletét (Ann. d. Ph. et Ch. 1886). Valamint RITTER, és MÜLLER-BRESSLAU, úgy LÉVY módszere is analitikai.

A merevítő tartók célja, amint tudjuk, az, hogy az ív- és a függőhidakon a behajlást mérsékeljék. A lánczhidakon rendszeren a kocsúút két szélén alkalmazunk e célból ily tartókat, a melyekkel a hídpálya össze van kötve, s a melyek a függővasak által föl vannak függesztve a lánczokra, végeiken pedig a hídoszlopokon alá is vannak támasztva. A hídpályán és a lánczokon, a mint ezekből látjuk, ha merevítő tartók alkalmaztatnak, nem következhetnek be nagyobb elhajlások, mint a milyeneket e tartók szilárdsága megenged.

A kérdés tárgyát a merevítő tartók elméletében a láncz vízszintes reakciójának meghatározása képezi. A függőtartóra ható erők háromszögében ugyanis a magasság a vízszintes reakció, a sugarak pedig párhuzamosak a láncz egyes szakaszaival. Ha ismeretes a láncz vízszintes reakciója, akkor e szerint meg lehet szerkeszteni s ki is lehet számítani az erőháromszög minden részét, tehát a függővasak reakcióit is, már pedig a merevítő tartóra ható külső erők közt csakis ezek ismeretlenek.

Abban az esetben, midőn elválasztó csuklóval van mindegyik merevítő tartó fölszerelve, (t. i. akként, hogy két része csak e csukló által van összekötve) a külső erők statikailag határozottak, kiszámításuk, vagy megszerkesztésük tehát semmi nehézséget sem okoz. Írtekezésemben ez okból csak azt az esetet tárgyalom, ha nem alkalmaztatnak ily elválasztó csuklók, egyébként kiterjesztve a tárgyalást a tömör és a rácsos merevítő tartókra, s másrészt

arra az esetre, ha a támaszpontok távolsága a lánczon s a merevítő tartón ugyanaz, valamint arra is, ha a lánczon nagyobb, mint a merevítő tartón. A reakciók, bármilyen legyen is a lánc s a merevítő tartó, ha ez utóbbi nincs elválasztó csuklóval felszerelve, a hídszerkezet rugalmas alakváltozásaitól függnék, és hogy meghatározhatjuk e reakciókat, e végből azt kell a szerkesztésben, vagy számításban kifejeznünk, a mi a reakciók keletkezését okozza, t. i. azt, hogy bármilyen alakú és szerkezetű legyen is a merevítő tartó és a lánc, és bármiképen legyen is a híd megterhelve, a függőtartó deformációja ahhoz a föltételhez van kötve, hogy A és B -vel a két felfüggesztő pontot jelölve a B végpontnak az AB átfogó irányában annyit kell a deformáció következtében elmozdulnia,



a mennyit a horgonylánc meghosszabbulása esetleg megenged ; a függőtartó csomópontjai és a merevítő tartó közötti függőleges ordinátáknak pedig annyit kell meghosszabbulniok, a mennyit a függővasak a húzás következtében meghosszabbulnak. És mind-ezeknek a mozgásoknak igen csekélyeknek kell lenniök.

A B végpont elmozdulását az átfogó irányában a deformáció különböző indító okai szerint egyes részekben szerkesztjük meg, még pedig, nagyobb pontosság végett, eltorzított léptékben.

Igy külön szerkesztjük meg azt az elmozdulást (t. i. az egész elmozdulásnak azt a részét,) a melyet a merevítő tartóra ható egyes külső erők a *merevítő tartó deformációja* által egyenként külön-külön okoznak ; külön azt, a melyet a *függőtartó* meghosszabbulása, s ismét külön azt, melyet a *függővasak* meghosszabbulása okoz ; végre megint külön azt, a melyet a *horgonylánczok* esetleges

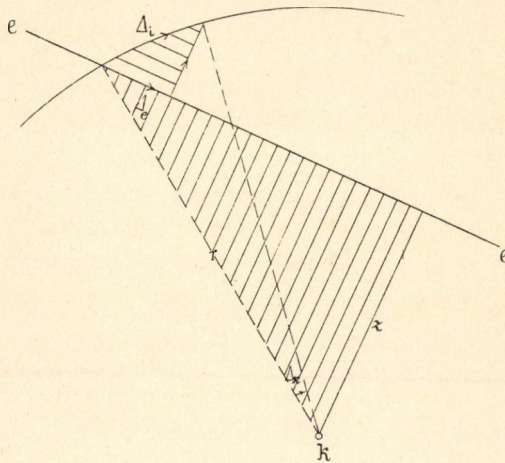
meghosszabbulása okoz — illetőleg megenged. S minthogy a merevítő tartó deformációja és a függőtartó s a függővasak meghosszabbulása által a B végponton az átfogó irányában okozott elmozdulásnak, a mint az imént mondva volt, egyenlőnek kell lennie azzal az elmozdulással, a melyet a horgonylánczok meghosszabbulása esetleg okoz, ennek következtében kimondhatjuk azt is, hogy valamennyi elmozdulás összegének, ha ez összegbe a horgonyláncz meghosszabbulása által esetleg okozott elmozdulást az ellenkezőre megváltoztatott előjellel szintén beszámítjuk, zérust kell tennie.

Konstatáljuk már most, hogy a szóban forgó elmozdulások egy része a keresett H vízszintes reakziótól függ és azzal arányos; egy másik része pedig nem függ a H erőtől, hanem csakis a súlyoktól. Gondoljuk továbbá, hogy az ismeretlen H erővel arányos elmozdulások összegét a H erő egy bizonyos *főlvételére*, p. o. arra az esetre, ha $H=C$, eltorzított léptékben megszerkesztettük. Legyen ez c , s gondoljuk, hogy az eltorzítás viszonyszámát s az erőléptéket úgy vettük föl, hogy e c hosszúság épp egyezik a kísérleti C erő mérőhosszaságával. Akkor világos, hogy, bármilyen nagy legyen is a H erő, a vele arányos elmozdulások eltorzított mérőhosszaságát a H erő mérőhosszasága fogja megadni. És viszont, ha a H erővel arányos elmozdulások eltorzított mérőhosszaságát ismerjük, akkor ez megadja annak a H erőnek mérőhosszaságát, a mely ezt az elmozdulást előidézi. Gondoljuk most már a H -tól független, t. i. csak a súlyoktól, tehát ismert erőktől függő elmozdulások összegét szintén megszerkesztve, még pedig ugyanabban az eltorzított léptékben, a melyben a c elmozdulást szerkesztettük meg. Legyen ez h -val megjelölve. Minthogy az összes elmozdulásnak zérust kell tennie, ennek következtében e h elmozdulás megadja a H -val arányos elmozdulások összegét, megadja tehát a keresett H erő mérőhosszaságát abban az erőléptékben, a melyben a c hosszúság a C kísérleti erő mérőhosszaságát adja meg.

Első sorban a hídon áthaladó egyetlen egy súly különböző helyzeteire kell meghatározni a H reakziót, mert, ha ezt ismerjük, akkor az ismert módokon további nehézség nélkül ki lehet számítani, vagy meg lehet szerkeszteni tetszőleges megterhelésnek szilárdsági behatását. Az imént mondottak következtében tehát első sorban a hídon áthaladó *egy* súly különböző helyzeteire kell

meghatározni egyrészt a H -val arányos elmozdulások összegét $H=C$ fölvételre, egy- és mindenkorra; másrészt a H -tól független elmozdulások összegét a hídon áthaladó C súly minden megkívánt helyzetére.

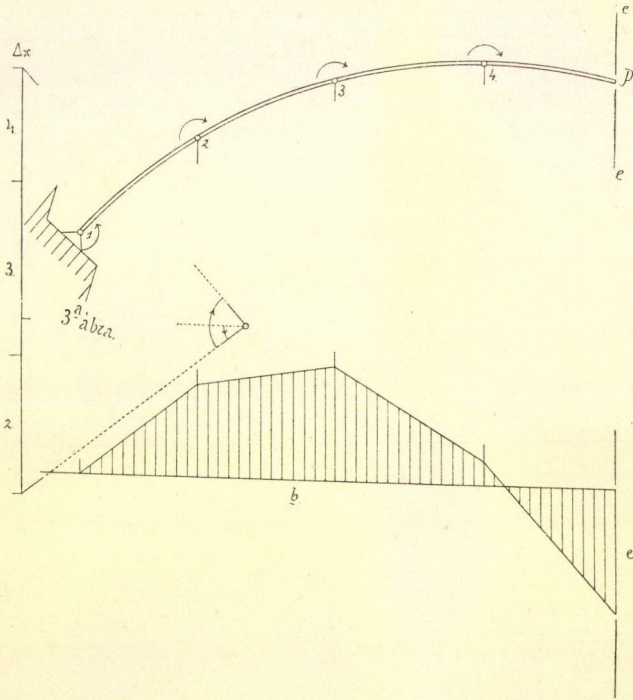
Hogy megmutathassam ez elmozdulások megszerkesztésének módját, szükséges lesz a rugalmas deformáció fönntemlített grafikai elméletéből a következőket röviden ismertetni. Ha az igen kis Δi mozgás középpontja k , forgási szögének mérő viszonyyszáma pedig $\frac{\Delta i}{r} = \Delta z$, akkor, (a mint a 2-ik ábrában vonalzással megjie-



lött háromszögek hasonlóságából kitűnik) e mozgásnak ee irányú összetevője $\Delta e = z \frac{\Delta i}{r} = z \Delta z$. Az ee irányú elmozdulást tehát a k ponton működő erőnek képzelt Δz szögmértéknek az ee egyenesre nézve meghatározott nyomatéka adja meg.

Ha tehát p. o. valamely rúd 1, 2, 3 . . . pontjain igen kis $\Delta z_1, \Delta z_2, \Delta z_3 \dots$ forgások következnek be, akkor azt az e elmozdulást, a melyet e forgások a tetszőleges P ponton (p. o. a rúd végpontján) a tetszőleges ee egyenes irányában előidéznek, úgy kapjuk meg eltorzított léptékben, ha a tetszőleges állandó szorzóval megsokszorozott Δz viszonyyszámoknak, mint képzelt erőknak, az ee egye-

nesre vonatkoztatott nyomatékait erő- és kötélpolygon szerkesztése által összegezzük (3 a.—3 b. ábra). Világos, hogy e kötélpolygonnak *minden* metszéke megadja a vetítő egyenesében levő ponton az elmozdulásnak *ee* irányú összetevőjét. A Δx képzelt erőkre rajzolt kötélpolygont tehát az elmozdulások ábrájának nevezhetjük. És, ha viszont nem ismerjük ugyan az 1, 2 pontok körüli forgások szögeit; de tudjuk, hogy a forgások valami *ee* irányban mily elmoz-



dulásokat okoznak, akkor megrajzoljuk ez elmozdulások ábráját, s ezt kötélpolygonnak tekintve, megszerkesztjük a hozzá tartozó erőpolygont. A nyert erőpolygon metszékei meg fogják adni az eltorzított szögmértékeket. És ha ez erőpolygont megszerkesztettük, akkor új kötélpolygon rajzolása által könnyen megszerkeszthetjük azokat az elmozdulásokat, a melyek az adott irányú elmozdulások által előidézett forgások következtében valamely más irányban következnek be.

Ezen a módon meg lehet szerkeszteni a függőtartó B fölfüggesztési pontján a főntebb említett elmozdulást, a melyet a függővasaknak és a függőtartónak meghosszabbulása a húzó igénybevétel következtében okoz, midőn forgásokat idéz elő a függőtartó csomópontjain; valamint azt az elmozdulást is, a melyet hasonló okból az a körülmény idézhet esetleg elő a B végponton az átfogó irányában, ha a függőtartó, vagy a függővasak hosszasága a geometriai összefüggés által kijelölt méretekhez képest, vagy a gyártás pontosságának hiánya, vagy a hőmérséklet megváltozása következtében változást szenved, vagy észlelhetően változtatatik meg, p. o. abból az okból, hogy a merevítő tartón negatív reakció ne keletkezhessék. Mindezekben az esetekben ugyanis ismeretesek azok a függőleges irányú elmozdulások, a melyek e forgásokat előidézik.

Ha végtelen közel vannak egymáshoz a forgások pontjai, akkor *kötélgörbe* keletkezik s ennek érintőit tudvalevőleg az által nyerjük meg, hogy kis elemekre osztjuk a rudat, s az egyes elemeken a dx szögmértékeket, mint képzelt erőket Jz eredőjük által helyettesítve, ezek kötélpolygonját szerkesztjük.

Ezen a módon kell eljárunk nevezetesen abban az esetben, ha *hajlító* szilárdságára igénybe vett rúd deformációja határozandó meg, mert ekkor *minden* keresztmetszet fordul közömbös tengelye körül a végtelen közel megelőző keresztmetszethez képest. A forgás szögének képlete, ha M a hajlító nyomaték, ds az ívelem hosszasága, ε a rugalmasság modulusa, I a keresztmetszeti idom tehetetlenségi nyomatéka a közömbös tengelyre nézve

$$dx = \frac{Mds}{\varepsilon I}.$$

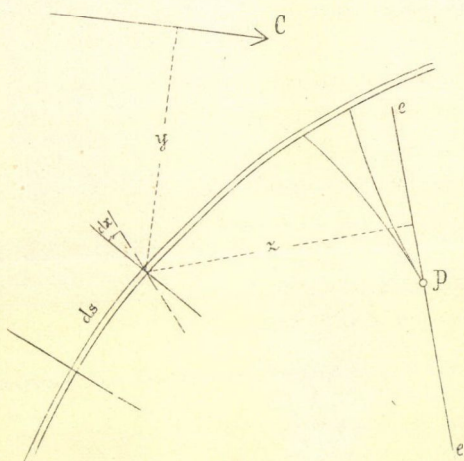
Ha csak az egy C erő veszi igénybe a rúd hajlító szilárdságát, akkor $M = Cy$ és így

$$dx = \frac{yCs}{\varepsilon I}.$$

Az *eltorzított* szögmérték képlete e szerint

$$dk = \frac{ds}{\tau} \cdot \frac{y}{a},$$

hol $\tau = \frac{I}{I_0}$ a tehetetlenségi nyomaték mérő viszonyyszáma vonatkozással az alapúl fölvetett I_0 tehetetlenségi nyomatéokra; a pedig alkalmasan fölveendő állandó hosszúság. Az eltorzított szögmértéket e szerint az erőtani tengely átmetszett pontján működő erőnek képzelt $\frac{ds}{\tau}$ mennyiségnek a C erő egyenesére nézve meghatározott nyomatéka adja meg; azt az elmozdulást pedig, a melyet a ds elem hajlító deformációja a rúdnak az ee egyenesben fekvő valamely pontján az ee egyenes irányában idéz elő, ugyanannak a $\frac{ds}{\tau}$ kép-

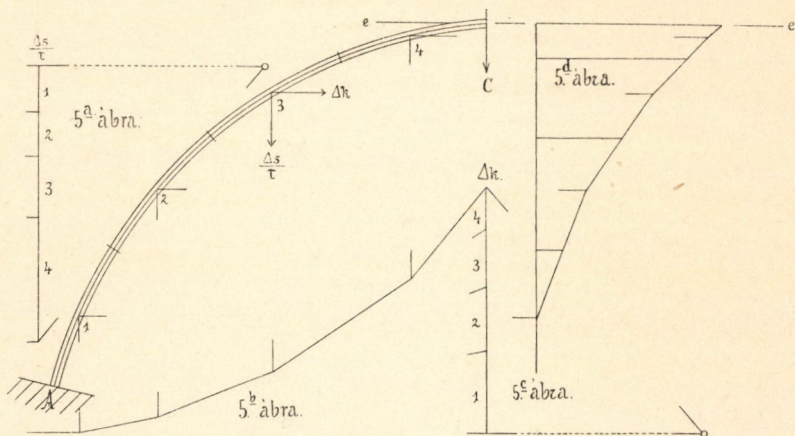


zelt erőnek centrifugális nyomatéka arra a két tengelyre nézve, melyek egyikét az erő irányvonala, a másikat az elmozdulás egyenese képezi.

Ha tehát az A -nál befalazott rúdra (5-ik ábra) azoknak az ee irányú elmozdulásoknak az ábráját óhajtjuk megszerkeszteni, melyeket az egy C erő a rúd hajlító igénybevétele által okoz, akkor kis elemekre osztva a rúd erőtani tengelyét, s mindegyik elemen $\frac{ds}{\tau}$ -t eredője által pótolva, a C -vel párhuzamos irányban működőknek fölvetett $\frac{ds}{\tau}$ erőket, s ez erők nyomatékait kötélpolygon rajzolása

által összegelve, az eltorzított Δk szögmértékeket nyerjük meg (5 a.—5. b. ábra). És ha ezeket ee -vel párhuzamos új erőknek tekintve, ez új képzelt erők kötélpolygonját megrajzoljuk, (5 c.—5 d. ábra), akkor e kötélpolygon a keresett elmozdulások ábráját fogja megadni.

Ha a tartónak csak egyik pontján kell az ee irányú elmozdulást meghatározni, akkor közömbös, hogy melyik tengelylyel kezdjük meg a centrifugális nyomatékok megszerkesztését, mi föltötte megkönnyíti annak az elmozdulásnak megszerkesztését, a melyet az önmagával párhuzamosan elmozduló C erő (p. o. a tartón áthaladó C súly) idéz elő különböző helyzeteiben a tartó ugyanazon P

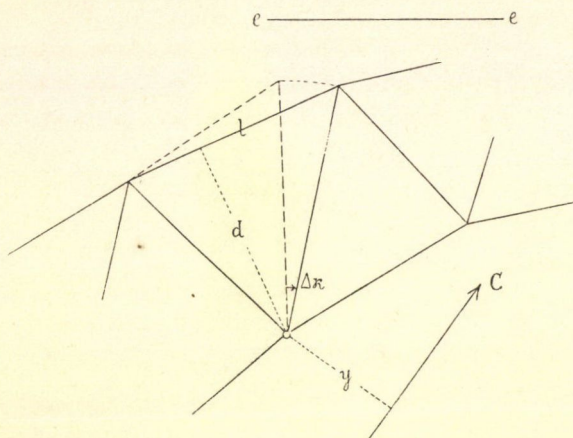


pontján az ee egyenes irányában. Ekkor ugyanis az első kötélpolygon segítségével az ee egyenesre fogjuk a $\frac{\Delta s}{\tau}$ képzelt erők nyomatékát megszerkeszteni, s a második kötélpolygonnak minden metszéke meg fogja adni a keresett elmozdulást abban a pillanatban, midőn a C erő e metszék vetítő egyenesébe jutott.

Ha nem csak egy erő hat a rúdra, akkor mindegyik erőre külön-külön szerkesztjük meg a kérdéses elmozdulást, végül összeadva az egyes elmozdulásokat. Ha pedig a rúd vége nincsen befalazva, hanem csukló körül forog, akkor a $\frac{\Delta s}{\tau}$ képzelt erők centrifuga-

lis nyomatékához hozzá kell még adni a kezdőpont körüli forgás szögmértékének, mint további képzelt erőnek statikai nyomatékát.

Abban az esetben végre, ha nem egyszerű rúd, hanem egyszerű rendszerű rácsos tartó deformációjának megszerkesztése képezi a főadat tárgyát, mindegyik rúd hosszasságváltozása oly forgást idéz elő, a melynek középpontja az illető rúd főpontja. A forgás



szögének mérő viszonzszámát pedig a következő képletadja meg :

$$\Delta z = \frac{M l}{\varepsilon F d^2} ;$$

az eltorzított szögmérték tehát

$$\Delta k = \frac{y}{a} \frac{l}{\tau}$$

hol M a külső erők nyomatéka a főpontra nézve, l a rúd hosszassága, F keresztmetszetének területe ; d a rúd távolsága a főponttól, $\tau = \frac{F d^2}{I_0}$ az $F d^2$ tehetetlenségi nyomaték mérő viszonzsáma vonatkozással az alapúl fölvelt I_0 tehetetlenségi nyomatékra nézve. Ha tehát az $\frac{l}{\tau}$ mennyiségeket a főpontokon működő erőknek képzeljük (úgy mint a tömör rúd elméletében a $\frac{\Delta s}{\tau}$ mennyiségeket a

tengely átmetszett pontjain működő erőknél tekintettük), *akkor ezeknek a C erő egyenesére nézve meghatározott nyomatéka az eltorzított szögmértékeket adja meg; a C erő egyenesére és az ee elmozdulási egyenesre nézve meghatározott centrifugális nyomatéka pedig az eltorzult elmozdulást.* Az egyszeres rendszerű rácsos tartók deformációját tehát, mint látjuk, teljesen ugyanazon a módon lehet megszerkeszteni, mint a tömör rudakét.

Ezeket közvetlenül alkalmazhatjuk annak az elmozdulásnak megszerkesztésére, a melyet a merevítő tartó deformációja okoz a láncon az átfogó irányában, s a melynek ismerete, mint föntebb láttuk, a vízszintes reakció meghatározására szükséges. A merevítő tartó deformációja következtében ugyanis, a mint már említve volt, a függőleges mozgásnak a láncon minden pontján ugyanannyit kell kitennie, mint a mennyt a merevítő tartón az ugyanabban a függőlegesben levő ponton tesz ki. Könnyen belátható, hogy ennek következtében a láncon minden csomópontján egészen oly elmozdulás áll be a merevítő tartó deformációja következtében, (akár tömör, akár rácsos a merevítő tartó), mintha a merevítő tartó bármely pontján beállott forgás következtében a láncon az ugyanabban a függőlegesben levő ponton ugyanoly forgás következne be. És könnyen be lehet bizonyítani azt is, hogy a hajlító nyomaték a merevítő tartó minden pontján ugyanaz, mint az a és b támaszpontokkal ugyanazokban a függőlegesekben levő a_1, b_1 pontokon (1. ábra) felfüggesztett *merev* függőtartón ugyanabban a függőlegesben levő ponton lenne. Világos tehát, hogy akár tömör, akár rácsos a merevítő tartó, azt az elmozdulást, a melyet a merevítő tartó deformációja okoz a függőtartó felfüggesztő pontján az átfogó irányában, centrifugális nyomatékokat összegező kötélpolygonok megszerkesztése által egészen az imént ismertetett módon lehet megszerkeszteni.

A megelőzőekben a B pont AB irányú elmozdulásának csak két részéről nem volt még szó. A függőtartó meghosszabbulása ugyanis, a föntebb már tárgyalt azon az elmozduláson kívül, a melyet az által okoz, hogy forgásokat idéz elő a csomópontokon, *közvetlenül* is idéz elő elmozdulást az átfogó irányában (t. i. forgások előidézése nélkül is). A horgonyláncok meghosszabbulása pedig szintén idéz elő ily elmozdulást. Ezeknek az elmozdu-

lásoknak meghatározása azonban nem kíván közelebbi magyarázatot.

Annak a vízszintes reakciónak meghatározására nézve, a melyet a hídon áthaladó C súly idéz elő, ezek következtében tehát még csak a szerkesztés eredménye legyen megemlítve, az t. i., hogy abban az esetben, ha a merevítő tartó támaszpontjai a láncz függőesztő pontjaival ugyanazokban a függőlegesekben vannak, egyes ugyanannak a kötélpolygonnak különböző ordinátái adják meg a reakziót a C súly különböző helyzetére. Abban az esetben pedig, ha a támaszpontok függőlegeseinek távolsága a lánczon nagyobb, mint a merevítő tartón, a hasonló kötélpolygon metszékeiből le kell még vonni két más kötélpolygon metszékeit, kivéve azt a (gyakori) külön esetet, ha egyrészt a merevítő tartó támaszpontjainak függőlegesei, — másrészt a lánczvonat és az átfogó közötti függőleges ordináták szimmetrikusak a híd középvonalához képest. Ebben az esetben ugyanis megint ugyanannak a kötélpolygonnak metszékei adják meg a keresett reakziókat.

Ugyancsak a fentebb ép említett módszerek alkalmazása által határozottatik meg az a vízszintes reakció, a melyet a hőmérséklet megváltozása idéz elő, valamint az a vízszintes reakció is, a melyet az okozhat, hogy a lánczok, vagy a függővasak hosszúsága esetleg nem egyezik meg a geometriai összefüggés által kijelölt méretekkel, akár a gyártás pontosságának hiányaiban legyen az eltérés oka, akár abban a körülményben, hogy észlelzetosan változtatjuk a méretek (azon a határon belül, a melyet a rugalmas hosszváltozások tehetnek) p. o. abból az okból, hogy a merevítő tartón ne keletkezhessek negatív reakció. E módszerek alkalmazása által lehet továbbá tekintetbe venni azt is, hogy mily befolyással van a vízszintes reakcióra az a körülmény, ha a horgonyláncz s esetleg a hídtartókat képező láncz egyes szakaszai is, nagyobb hosszúságuknál fogva talán érezhető mérvben eltérnek az egyenestől.

Megemlítendő végre, hogy a fentebb említettekből két irányban lehet a merevítő tartókkal fölszerelt lánczokra ható erők működésének módjára következtetni.

Az első következtetés az, hogy, ha merevítő tartóval van valamely hajlékony függő tartó fölszerelve, akkor a vízszintes reakció nagysága, tehát annak a telhernek a nagysága is, a melyet

a függővasak a függőtartóra visznek át, első sorban csak a függőtartó nyilmagasságától függ; a felfüggesztő pontok viszonylagos magassági helyzetétől pedig csak annyiban, a mennyiben e körülménytől is függ a húzó igénybevétel által okozott meghosszabbulások befolyása a reakciókra, a mely azonban csak néhány perccentre terjedhet. Indokolását e tétel közvetlenül abban a körülményben találja, hogy, a mint láttuk, a merevítő tartók deformációja által a függőtartó végpontján az átfogó irányában okozott elmozdulás csak a merevítő tartón mért $\frac{\Delta s}{\varepsilon I}$ mennyiségektől és a függőtartó erőtani tengelyének *függőleges* metszékeitől függ; ezek pedig (mint hogy az erőtani tengely kötélpolygon) csak a nyilmagasságtól.

A második következtetés arra az esetre vonatkozik, ha a merevítő tartó elméleti nyílása ugyanaz, mint a függőtartóé, s azt a kérdést illeti, hogy mi különbség van a külső erők működése tekintetében a merevítő tartóval fölszerelt *hajlékony* függőtartó és a merevítő tartó nélkül alkalmazott ugyanoly alakú *merev* függőtartó között.

Gondoljunk ugyanis ily esetben a merevítő tartóval fölszerelt *hajlékony* függőtartó helyett ugyanoly alakú oly *merev* függőtartót alkalmazva, mely ugyanazt a terhet merevítő tartó hozzájárulása nélkül hordja, s a mely az oszlopokon csuklókra van fölfüggesztve; és gondoljuk, hogy e függőtartó akként van méretezve, hogy a $\frac{\Delta s}{I}$ mennyiségek pontról pontra ugyanoly viszonyban állanak egymáshoz, mint a hajlékony függőtartó merevítő tartóján az ugyanazokban a függőlegesekben levő pontokon. Abból, a mi főntebb arra nézve mondatott, hogy a merevítő tartón valamely ponton bekövetkezett forgás mily deformációt idéz elő a függőtartón, közvetlenül következik, hogy e merev függőtartón a pontosságának ama határáig, a melyet a húzó igénybevétel okozta meghosszabbulások elhanyagolása szab ki, ugyanaz a teher ugyanazt a vízszintes reakciót idézi elő, mint a merevítő tartóval fölszerelt hajlékony függőtartón.

Az, a mi a $\frac{\Delta s}{I}$ mennyiségek összefüggésére nézve az imént föltételeztetett, ha helyesen méretezzük valamint a merevítő tartót,

úgy a merev függőtartót is, nem fog ugyan pontosan állani; de az eltérés ama a föltevéstől soha sem fog oly nagynak mutatkozni, hogy az itt szóban forgó összehasonlítás eredményére befolyással lehetne.* Sőt állani fog *egészen véve* ez az összehasonlítás még abban az esetben is, ha a merevítő tartót rácsos tartó képezi. Mert hiszen a rácsos tartók elhajlása keveset különbözik a hasonlólag méretezett tömör tartóétól.** Világos tekintettel ezekre, hogy a merevítő tartóval fölszerelt hajlékony függőtartók vízszintes reakciója bármilyen alakú is a függőtartó és a merevítő tartó, és bármilyen módon is van a híd megterhelve, igen keveset különbözik attól, a mely abban az esetben keletkezik, midőn a merevítő tartóval fölszerelt hajlékony függőtartó helyett ugyanoly alakú *merev* függőtartó alkalmaztatik merevítő tartó nélkül. A függőleges reakciók összege pedig nagyobb is lehet, mint hasonló alakú merev függőtartón. (A merevítő tartón t. i. negatív reakciók is keletkezhetnek.) A merevítő tartók alkalmazásának értéke tehát nem abban fekszik, mintha a vízszintes reakció, vagy a függőtartóra átvitt összes teher kisebb lenne a merevítő tartóval fölszerelt hajlékony függőtartón, mint a merev szerkezetű és merevítő tartó nélkül alkalmazott függőtartón, hanem csakis e tartók súlyelosztó képességében és abban, hogy, ha jól méretezett merevítő tartókkal van a lánchíd fölszerelve, a hídszerkezet elhajlásai mindig kisebbek lesznek, mint ha merev szerkezetű (tömör) függőtartók alkalmaztattak volna a lánchíd helyett, merevítő tartók hozzáadása nélkül.

* Valamint a merevítő tartók, úgy a merev függőtartók és ívek megközelítő analitikai elméletében $\frac{\Delta s}{l}$ állandónak vétetik föl, s ekkor teljes pontossággal áll az itt szóban forgó föltevés is.

** Ismeretes, hogy e körülményre tekintettel a statikailag határozatlan reakciójú rácsos tartók megközelítő elméletében gyakran azok a képletek alkalmaztatnak, a melyek tömör tartókra vezetettek le.

A HAZAI ÁSVÁNYVIZEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A KÜLFÖLDIEKKEL.*

THAN KÁROLY r. tagtól.

Az ásványvizeknek elemzésekor a chemikus közvetlenül kísérleti úton az egyes alkatrészeknek összes mennyiségét határozza meg. Így ha nátrium, magnézium, kénsavmaradék meg chlór fordulnak elő valamely vízben, meghatározzák, hogy a víznek egy kilogrammjában összesen mennyi nátrium, magnézium, kénsavmaradék meg chlór stb. van. Bármennyire pontosak is a chemikus kísérletei, a felől semmi felvilágosítást sem adnak hogy a nátriumnak mekkora mennyisége van nátriumchlorid és mekkora nátriumszulfát alakjában; épen így az elemzés módszerei nem derítik ki, hogy mennyi a magnéziumchloridnak és a magnéziumszulfátnak a mennyisége. Mindamellet, hogy a sók alkatrészeinek csak összes mennyiségét, de az egyes sóknak mennyiségeit nem ismerjük, a chemikusok bizonyos hipotézisek alapján az egyes sóknak mennyiségeit tüntetik elő az ásványvizekben. A szokásos összeállításkor eddig legtöbben azt a hipotézist vették fel, hogy a vizekben a legnehezebben oldható sókká vannak csoportosúlva az alkatrészek, és ha ezt bebizonyítottak nem is tartották, közmegegyezés szerint legtöbben ebben állapotodnak meg. A gyakorló orvos — e konvenczió eredete és értéke ismeretlen lévén előtte — azt tartotta, hogy az egyes sóknak az analizisban előtüntetett mennyiségei az ásványvízben valóban bennfoglaltak. A szakemberek egy része azt hitte, hogy a főnebbi hipotézis jogosult, de a tárgygyal behatóbban foglalkozók érezték, hogy ez nem egyéb, mint pusztá konven-

* Előadatott az Akad. III. oszt. 1890. okt. 20-ikán tartott ülésében.

ezió, sőt a mennyiben számos adat ennek ellentmondott, úgy voltak meggyőződve, hogy a hipothézis téves. Nézetem szerint ennek a szokásnak igen káros következményei voltak, 1. mert ilyenmű előítéleteknek meggyökerezését a valódi tudás elterjedésére veszedelmesnek tartom, 2. mert az ásványvizek összetételének megítélésében és a vizek gyakorlati alkalmazásában is sok zavart okozott. Az eddigi szokás helytelensége leginkább abból derül ki, hogy két különböző víz szabatosan összehasonlítható nem volt, még pedig főképen azért, mert nem volt a valónak kifejezése és mert még konvenciónak is tökéletlen volt. E szokás mellett, sok esetben a vizsgáló chemikusnak felfogásától, izlésétől, tehát önkényétől függött, hogy kombinál némely alkatrészeket sókká és ennélfogva általánosan konvenció gyanánt sem fogadhatták el. Ennek következtében nem ritkán megtörtént, hogy egy ugyanazon víz, két chemikustól ugyanazon analitikai eredménnyel megvizsgálva, a felfogás különbsége folytán, az eredménynek összeállítására úgy ütött ki, mintha két különféle vizet vizsgáltak volna meg. Könnyen érthető ebből, hogy a gyakorló orvos, a ki az ásványvizeket alkalmazza, két különféle viznek összetételét szabatosan összehasonlítani képtelen volt; mert az ilyen összehasonlítás a gyakorlott szakchemikusnak is csak hosszadalmas átszámítások után sikerülhetett. E zürzavarnak véget vetendő, a természetvizsgálók és orvosok marosvásárhelyi vándorgyűlésén már 1864-ben egy új módot javasoltam az ásványvíz-analizisek eredményeinek összehasonlítására. Célja volt e javaslatnak egyrészt az objektív való kiderítése, másrészt, hogy az ásványvizeknek chemiai összetételét helyesen megítélni és a különféle vizeket összehasonlítani lehessen. Az elv, a melyből akkor kiindultam, az volt, hogy csak annyit fejezzünk ki ezen összehasonlításokban, a mennyit a kísérlet valóban bizonyít, és hogy ne csempésszünk beléjük olyan állításokat, melyek valótlanak vagy legalább nagy mértékben kétesek. E főntebbi példára vonatkozva, a tárgyilagosság érdekében azt javasoltam, mondjuk ki, hogy hány gramm a nátriumnak és a magnéziumnak a mennyisége egy kilogramm vízben, továbbá mennyi benne a chlór meg a kénsavmaradék (SO_4). Ennyi az, a mit analiziskor a kísérlet bizonyít, mert azt, hogy mennyi a nátriumchlór ($NaCl$), a magnéziumchlór ($MgCl_2$) meg a nátriumsulfát (Na_2SO_4) és a magné-

ziumszulfát ($MgSO_4$) a vízben, kísérletileg nem tudjuk szigorúan meghatározni és így nem is fejezhetjük ki mennyiségeiket. Ha ezt a régi szokás szerint megteszszük, akkor tulajdonképen a fáradságosan meghatározott világos kísérleti adatokat bizonytalan hipotézisekkel homályosítjuk el. Mint minden régi előítélet, úgy ez a szokás is annyira gyökeret vert, hogy ha javaslatomat egyesek kivált hazánkban követték is, egészben véve a régi szokás fennmaradt.

A nagyobb rész javaslatomat bár helyeselte, leginkább azért nem tartotta elfogadhatónak, mert a gyakorló orvos kevésbé tud elbánni a nátrium meg a magnézium mennyiségével, mint a tőle jobban ismert nátriumchlorid és magnéziumszulfát mennyiségeivel. Ezt ugyan megengedem, de a tudományban nem a gyakorlat kényelme, hanem a valóság lehet csak az irányadó. Az ezelőtt 26 évvel tett javaslatomnak jogosultságát a legújabbban történt nagy tudományos felfedezések fényesen és minden kétséget kizáró módon igazolták. Javaslatomat eredetileg csak a tárgyilagosság és az analízisek összehasonlításának érdekében tettem. — Az említett nagy felfedezések, melyek kivált az elméleti chemia terén egyelőre megmérhetlen horderejűek, azt derítették ki, hogy javaslatom nemesak a főnebbi szempontból czélszerű, hanem, hogy az egyuttal az ásványvizek legnagyobb részének valódi chemiai konstituczióját is szabatosan kifejezi, a mit akkorában magam sem mertem remélni.

E felfedezések sorozatának lényege a következőkben áll: PFEFFER növényfiziológiai kísérleteinél 1877-ben azt tapasztalta, hogy ha égetett agyagedények falának tömegében a rézferrocyanidnak amorph csapadékát létesítjük, ebből olyan válaszfal keletkezik, melynek sajátságai, az élő sejtek protoplazma-rétegéhez annyiban hasonló, a mennyiben mind a kettő a vizet osmosis útján átterszti, de a vízben oldott anyagokat nem. Ha egy ilyen „félleg áttersző” anyagból készült edényt czukoroldattal teletöltünk, azt bezárjuk és tiszta vízbe állítjuk, a külső víznek osmotikus beszívárgásától igen nagy nyomás áll elő az edény belsejében. E nyomás nagysága a czukor-oldat koncentracziójával és az abszolút hőmérséklettel arányos és 2—3% czukortartalommal atmoszférákat érhet el. Ezt a nyomást osmotikus nyomásnak nevezték el.

VAN t' HOFF amsterdami tanár 1887-ben e jelenségek okát

keresvén, arra a gondolatra jött, hogy az osmotikus nyomást a vízben oldott cukormolekuláknak a falakhoz való ütközése okozza, olyformán, mint azt a gázok feszítő erejére nézve már régen elfogadták a tudományban. — Nagyobb koncentrációban a cukormolekulák száma nagyobb lévén, a hőmérsékkel pedig a molekulák mozgásának sebessége növekedvén, az idő egységében történő ütközések száma — tehát az osmotikus nyomás is — arányosan növekszik. E felfogásból kiindulva, a híg oldatokra a mechanikai hőelmélet tételeit igen szellemesen alkalmazva, azon nagy felfedezést tette, hogy a gázok kiterjedésének törvényei a szó szoros értelmében a hígított oldatokra is szigorúan érvényesek, ha a gázok feszítő ereje helyett az oldat osmotikus nyomását, térfogatuk helyett pedig az oldószer térfogatát értjük. Ily felfogás mellett a híg oldatokra a BOYLE-GAY LUSSAC és az AVOGADRO-féle törvény épen úgy érvényes, mint a gázokra.

Tudvalevőleg az AVOGADRO-féle törvény egyszerű alakban úgy fejezhető ki, hogy a különböző gázok egyenlő térfogatának súlya arányos a molekulasúlyukkal. — E törvény alapján eddigelé csak a gáz és gőz alakú vegyületeknek molekasúlyát lehetett meghatározni. Jelenleg már a nem illékony anyagoknak molekulasúlyát is biztosan meghatározhatjuk, ha a hígított oldatoknak osmotikus nyomását ismerjük, mert VAN T' HOFF törvénye szerint egyenlő osmotikus nyomású és hőmérsékű oldatoknak egyenlő térfogatában az oldott anyag mennyisége arányos a molekulasúlyával.

RAOULT már 1882-ben empirikus alapon szintén összefüggést talált az oldatok fagyáspontjának csökkenése és az oldott anyag molekulasúlya között. VAN T' HOFF a mechanikai hőelmélet segítségével kapcsolatba hozta az oldatok fagyáspont-csökkenését osmotikus nyomásukkal és egészen szigorú alapon bebizonyította különféle anyagokból és ugyanazon oldószerből készült oldatokat érte, hogy az olyan hígítású oldatoknak, melyeknek fagyáspont-csökkenése egyenlő, osmotikus nyomása is egyenlő. E szerint VAN T' HOFF törvénye alapján elméletileg is meg van okolva az az eljárás, hogy a híg oldatok fagyáspontjának csökkenéséből az oldott anyagnak molekulasúlyát levezethessük. Az utóbbi években ezen eljárás szerint számtalan anyagnak határozták meg molekulasúlyát. Ezekből kiderült, hogy az elektromosságot nem vezető olda-

tok kivétel nélkül hódolnak a VAN t' HOFF-féle törvénynek. E szerint az ugyanazon osmotikus nyomású és ugyanazon fagyáspont-csökkenésű oldatoknak egyenlő térfogatában az oldott anyagnak mennyisége arányos a molekulasúlyaikkal, vagy mint hipotetikus alakban szokás mondani: a molekulák száma egyenlő. Azonban a sók, savak és bázisok, általában az elektrolytek kivételt képeznek a törvény alól és avval csak úgy egyeznek meg, ha felvesszük, hogy ezeknek oldataiban a molekulák száma 2-szer, 3-szor, vagy 4-szer akkora, mint a bomlatlannak képzelt elektrolyt molekulaszáma. Így például, ha négy oldatot készítünk egy-egy molekula nádczorból, $NaCl$ -ből, Na_2SO_4 -ből és Na_3PO_4 -ből, mindegyik anyagot igen sok, de egyenlő mennyiségű vízben oldva föl, akkor azt tapasztaljuk, hogy ha a nádczucker osmotikus nyomását vagy fagyáspontcsökkenését egynek vesszük, akkor a $NaCl$, Na_2SO_4 és a Na_3PO_4 oldatoknak megfelelő értékei 2-szer, 3-szor, illetve 4-szer akkora, mint a czukoréi. Minthogy az osmotikus nyomás meg a fagyáspont csökkenése az oldott molekulák számától függ, első pillanatra látható, hogy az elektrolytek is azonnal hódolnak a VAN t' HOFF-féle törvénynek, ha nem a bomlatlan vegyületeket, hanem magukat a ionokat tekintjük molekuláknak. Az ionok alatt pedig azokat az alkatrészeket értjük, melyekre a sók elektrolízisben szétválaszthatók. A $NaCl$ -nál ezek Na és Cl , tehát kettő; a Na_2SO_4 -nál $2Na$ és SO_4 , tehát három; a Na_3PO_4 -nál $3Na$ és PO_4 , tehát összesen 4. A mondottakból határozottan következik, hogy az elektrolytek kellő hígítás mellett teljesen a ionokra — vagyis féltre és savmaradéokra — felbomolva léteznek az oldatokban. Ez az, a mit «*elektrolytikus disszociáció*» névvel jelöltek meg. — A konyhasónak kéllőleg hígított oldatában tehát nem bomlatlan $NaCl$ molekulák vannak, hanem ennek részei a Na és Cl atomok, különváltan léteznek. Ezek közül a Na igen nagy pozitív elektromos töltéssel, a Cl pedig negatívval van felruházva. Ez az elektromosság az atomoknak anyagához, azoknak chemiai természete szerint különböző, de általában igen nagy erővel van kapcsolódva. Ennélfogva ezek a disszociált atomok egészen más sajátágúak, mint az úgynevezett egyszerű testek molekulái, a fém-nátrium és a gázalakú chlor, a melyek elektromos tekintetben semlegesek; a két fogalom tehát nem tévesztendő össze. Az elektrolyteknek bomlatlan

molekulái csak koncentrált oldatokban léteznek, de részben már ebben is disszociálva vannak. Evvel a magyarázattal, melyet SVANTE ARRHENIUS indokolt kísérleti alapon fejtett ki, a kivételek mind eltűnnek a VAN T' HOFF-féle törvény alól. E magyarázat egészen egyező azzal, melyet én a m. tud. Akadémiában az ammonium-chlorid és egyéb anomál gőzök eltérésére kísérleteim alapján már 25 évvel ezelőtt kifejtettem, a melylyel az AVOGADRO-törvény kivételei eltűntek és a melyet azóta a chemiában általánosan elfogadtak.

Beható vizsgálatok azt is kiderítették, hogy az elektromos disszociáció foka, mely a sóknál a hígítással növekszik, a vegyületek chemiai reakció-képességének, vagyis affinitásának mértékéül szolgál.

Ezekből határozottan következik, hogy chemiai reakció csak disszociált testek között mehet végbe, és olyan testek reakcióit, melyek nem disszociáltak (ilyenek az organikus anyagoknak, általában nem elektrolyteknek oldatai), a disszociált anyagok (sók, savak, bázisok oldatai) jelenléte nagy mértékben közvetítheti.

E futólagos vázlat e nagy kérdésekről csak igen bályadt képet adhat; bővebb felvilágosítást nyújt a m. tud. Akadémia részéről különálló füzetben megjelent értekezésem, melyben a fontos kérdésekről behatóbban foglalkoztam.

E helyen csak azon nézetemnek akarok kifejezést adni, hogy a kérdéses törvények nem tekintendők hipotéziseknek és ámbár még egészen újak, oly sokoldalúlag vannak kísérletileg és szigorú elméleti alapon megokolva, mint eddig csak igen kevés törvénye a chemiának.

Alkalmazzuk az itt vázolt törvényeket most az ásványvizekre. Az ásványvizek csaknem mind a sóknak hígított oldatai. A fentebbi vizsgálatok eredményei szerint jogosultan feltehető kivált azon vizeknél, a melyek nem igen koncentráltak, hogy bennük a sók egészen, vagy legnagyobb részt, a fém-ionra és a savmaradékból álló ionra vannak disszociálva. De ezek éppen azok az alkatrészek, a melyekkel javaslatom szerint az ásványvizek összetételét a hipotézisektől függetlenül fejezhetjük ki. Az összeállításnak az a módja ma már nemcsak konvencionális és czélszerű, hanem a tudomány állásponyjából szükséges is, mert nem a sóknak, hanem a disszo-

cialt ionoknak mennyisége, tehát a régi javaslatom szerinti összeállítás fejezi ki az ásványvizeknek valódi szerkezetét.

Előadó ezután kilencz táblázaton összeállítva terjesztette be az Akadémiának 74 hírnevesebb ásványvíz analizisét a tőle ajánlott elvek szerint átszámítva. E vizek közül 43 hazai és 31 külföldi. A táblázatok alapján a kérdéses vizeknek egyrészt chemiai jellemét, másrészt a chemiai összetételét szabatosan lehet megítélni és összehasonlítani.

A GÁZOK OLDHATÓSÁGA VÍZBEN.*

WINKLER LAJOS-tól.

[I. rész.]

A gázok vízben való oldhatóságát — mint ösmeretes — BUNSEN és tanítványai határozták volt meg; az eredmények BUNSEN «Gasometrische Methoden» című munkájában vannak felsorolva.

Ujabban azonban többen** BUNSEN adataitól eltérőket kaptak, úgy, hogy kívánatosnak látszott a meghatározásokat pontosabban megismételni. Bizalommal fogok e nagyobb munkához, mivel THAN tanár úr oly szíves volt a vezetést elvállalni és megígérni, hogy nagybecsű tanácsaival a munka folyamán támogatni fog.

A gázok vízben való oldhatóságának meghatározása vagy kémiai vagy fizikai úton történhetik. Ha jó analitikai módszer áll rendelkezésünkre, a kémiai mód kétségtelenül a pontosabb, azonban a legtöbb gáz a kémiai reagenciákkal szemben annyira indifferens, hogy a kémia módszereivel csak kivételesen határozhatjuk meg a gázok oldhatóságát. A fizikai eljárásoknak ellenben az az előnyük, hogy általánosabban használhatók.

A fizikai módszerek két csoportba oszthatók; vagy a telített folyadékból a gázt alkalmas módon eltávolítván, mennyiségét közvetlenül megmérjük, vagy megfordítva a gázmentes folyadékok ismert térfogatú fölös gázzal hozzuk benső érintkezésbe, és a meg-

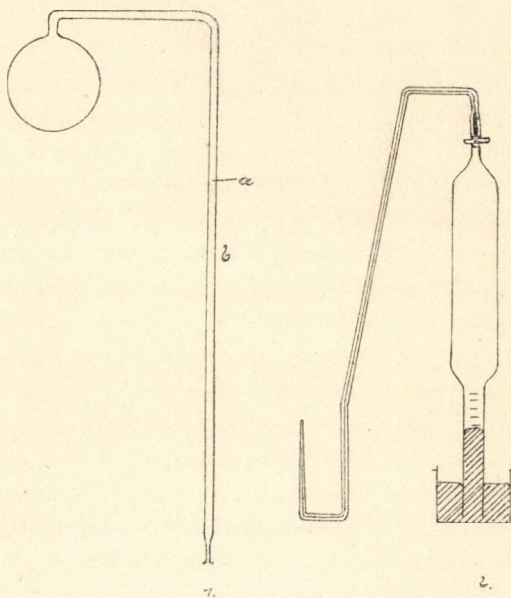
* Előadatott az Akad. III. oszt. 1890 okt. 20-iki ülésén.

** PETERSON és SONDÉN, Ber. d. d. chem. Gesellsch. XXII köt. 1439. l.
ROSCOE és LUNT, Ber. d. d. chem. Gesellschaft. XXII köt. 2717 l.
TIMOFEEJEW, Zeitsch. f. phys. Chemie VI köt. 141 l.

WINKLER, Akadémiai értesítő VII kötet 323 l.

maradó gáz mennyiségéből az elnyelt gáz mennyiségére következtünk. Utóbbi elven alapuló készüléket, u. n. absorpciómétert többen szerkesztettek; a legösmertesebb a BUNSEN-féle. Minde mellett, azt hiszem, nem végeztem fölös munkát, a mikor ilyféle készülék kigondolásán fáradoztam.

A következőkben a méréseimhez használt készülék szerkezetéről és annak használati módjáról szólok:



A készülék leglényegesebb része, a tulajdonképeni absorpcióméter, egy nagyobb üveggolyó, a melyhez hosszabb meghajlított cső «b» van hozzáforsztva (l. 1. ábra). A «b» cső belső átmérője kb. 15 m. m., és hossza «a» ponttól végéig kb. 850 mm. — A «b» csövet a golyóhoz való hozzáforsztás előtt, milliméter osztályzattal látjuk el, és az egyes osztályrészeknek megfelelő ürtartalmat higanynyal való kalibrálással határozzuk meg. Az egész készülék ürtartalmát úgy kapjuk meg, hogy előbb üresen és szárazon, azután az osztályzat végéhez közel eső részéig desztillált vízzel megtöltvén, súlyát alkalmas mérlegen 0·01 grm.-nyi pontos-

sággal meghatározzuk. A víz hőmérsékét, továbbá a szoba levegőjének hőmérsékét és nyomását tekintetbe véve, kiszámítjuk a készülék térfogatát az osztályzat 0 pontjáig. Más hőmérséken a térfogatot, az üveg kiterjedési tényezőjének (0.000025) számbavételével kapjuk meg.

A készülék térfogata az esetben is változik, ha kívül és benne a nyomás nem egyenlő, és így a nyomás okozta térfogat-változás is meghatározandó; kielégítő pontossággal ez a következőképen történhetik:

A készüléket, meleg vízzel színig megtöltvén, kaucsukdugo és eső révén higanynal megtöltött tölcserrel kötjük össze úgy, hogy sehol levegő-buborék ne maradjon. A vizet ezután tökéletesen le hagyjuk hűlni, miközben «*b*» csőbe bizonyos magasságra higany nyomul fel. A nyomás okozta térfogatváltozás most könnyen meghatározható úgy, hogy a tölcserért följebb vagy lejjebb helyezzük, és a nyomásváltozást meg a higany nyomását «*b*» cső osztályzatán észleljük. A víznek nyomás okozta térfogat-változása csekélységénél fogva elhanyagolható.

Az absorpcziómért a leírt módon előkészítvén, a készülék összeállításához láthatunk.

Az üveggolyót majdnem megtöltjük, gondosan készült desztillált vízzel, azután a vizet megszakítás nélkül addig forraljuk, míg körülbelől ötödresze elpárolgott. Most a cső végét, a víz forrása közben, ismert súlyú kaucsuk-dugóval elzárván, az egész készüléket közönséges hőmérsékre lehűtjük. Azután súlyát ismét megmérjük, és a benne foglalt víz súlyát kiszámítjuk.

A légyeres készüléket az alább leírt és lerajzolt vízfürdőbe helyezzük el, és dugóját higany alatt felnyitjuk. A higany ilyenkor «*b*» csőbe fölemelkedik. Hosszabb idő elteltével föltehető, hogy a készülék a fürdő hőmérsékét fölvette, és ekkor a higanyoszlop magasságát és a barometer állását észleljük. A kettő közötti különbség, a fürdő hőmérsékének megfelelő vízgőz-tensiót kell hogy adja. Kísérleteimnél a legtöbb esetben semmi levegő sem maradt a készülékben; néha néhány tized mm. volt a megmaradt levegő nyomása; ez esetekben a normál térfogatát számítottam ki, és ez értéket a méréseknél correctió számba vettem.

A higanyoszlopok hosszát úgy itt, mint valamennyi többi

mérésnél, kathetométerrel mértem meg, és a higanynak REGNAULT meghatározta kiterjedési tényezőjével 0° -ra redukáltam. A temperatura megméréseire, jénai normálüvegből való és kipróbált thermometereket használtam.

Az oldhatóságára megvizsgálandó gázt, a rajzban feltüntetett alakú mérőcsőben (l. 2. ábra) lemértem állandó hőmérsékű szobában. A gáz térfogatát az osztályzaton olvassuk le, nyomását a higanyoszlop és barometer magasságából kapjuk, hőmérsékét pedig a mellette függő thermometer mutatja. Gondoskodva volt arról is, hogy kevés víz legyen a mérőcsőben, hogy a gáz a hőmérséknek megfelelően, vízgőzzel telítődjék.

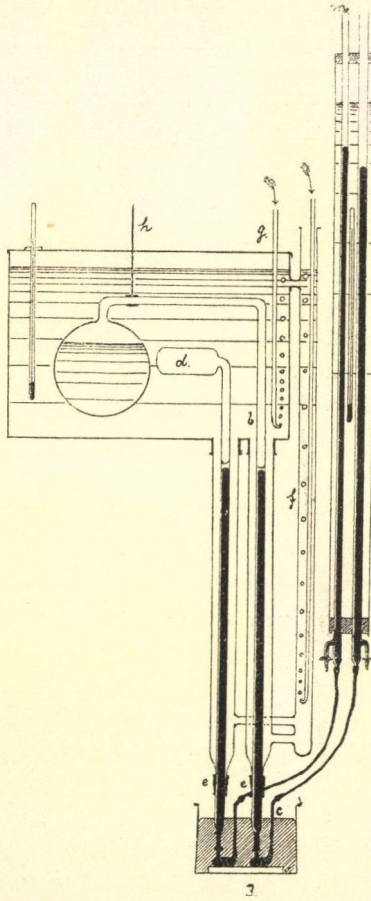
A megmért gázt, az absorpcióméterbe veszteség nélkül kell bevinni. Ezt úgy végezzük, hogy a mérőcsövet a higany alatt kaucsukdugóval látjuk el, a melynek furatába, higanytartó edénnyel kaucsukcsövön közlekedő üvegsődarab van dugva. A mérő cső hosszú kapilláris csücskét a higanyon át az absorpcióméter csővébe lehetőleg föltoljuk, és a csapot felnyitván, a gázt apró buborékokban az absorpcióméterbe toljuk. A gáz betolása előtt az egész absorpciómétert 70 — 80° -ra kell fölmelegíteni; mert légüres térbe bocsátva a gázt, az elsőnek beérkező buborékok oly hevesen terjeszkednek szét, hogy a higanyt fellökve, a készülék összezuzódik. A jó meleg víznek azonban elég nagy tensiója van, és így nem légüres térbe, hanem vízgázzal megtöltöttbe hatol a gáz; ennek megfelelően ez egészen nyugodtan történik.

Miután a gázt a készülékbe betoltuk, az absorpcióméter alsó részébe átfúrt kaucsukdugót tolunk, azután ebbe légmentesen meghajlított üvegsövet «c» (l. 3. ábra), mely aszfaltos kaucsukcsövön, hosszú üvegsővel «m» közlekedik. Magától értetődik, hogy az üveg- és kaucsukcsövet higanynyal előre egészen megtöltjük, hogy bennök levegő-buborék ne maradjon, és szorító-csappal elzárván, csak absorpcióméterbe való beillesztés útján nyitjuk fel a szorító-csapot. Az egész szerkezet, mint látható, a manométer szerepére van hivatva.

Gázzal megtöltött térben, mint ösmeretes, a vízgőz tensiója kisebb, mint légüresben. Minél nagyobb a gáz nyomása és minél magasabb a hőmérsék, annál nagyobb az abszolút eltérés. Mivel pedig ezen kísérleteknél két nagyobb gázvolum különbsége adja

az elnyelt gáz mennyiségét, a vízgőz nyomását pontosan ösmerni okvetlenül szükséges.

E végből a fürdőbe a tensio megmérésére való készüléket «*d*» alkalmaztam, a mely a rajzban feltüntetett alakkal bír. Pontosan



van kalibrálva és lefelé menő csöve úgy, mint az absorpcióméteré, osztályzattal van ellátva. A készüléket légüressé teszszük és lemért vízmennyiséget (1—2 kc.) bocsájtunk belé. Azután a higanyon úszó vizet addig melegítjük, míg körülbelöl fele a «*d*» edénybe föl-

desztillált. A tensiomérő-készülékbe abból a gázból, a melynek az oldhatóságát vizsgáljuk, annyit bocsátunk belé, hogy nyomása közelítőleg akkora legyen, mint a gáz nyomása az absorpcióméterben. Végül manométer-csővel úgy kötjük össze, mint az absorpciómétert.

A körülbelül 50 literes fürdő zinkbádógból készült; fenekébe két szélesebb üvegeső van vízmentesen beillesztve, a melyeken az absorpcióméter és tensiomérő-készülék csövei haladnak le. Alul az elzárást a csövekre kívülről ráhúzott kaucsukcsövek «e» eszközlik. Gondoskodni kellett továbbá arról, hogy e lefelé haladó csövekben is olyan legyen a hőmérsék, mint a bádógedényben. Ezt úgy érhetjük el, hogy a csöveket alsó részükön egy másik tágabb csővel «f» kötjük össze, a mely felső részén ismét a bádógedénnyel közlekedik. Ha ezen «f» cső aljára levegőt vezetünk, a fölfelé emelkedő buborékok elég erős áramlásba hozzák a vizet. A vízfürdőbe szintén cső «g» van beillesztve, a melyen át folyton levegőt vezetünk, ez a vizet kevergeti, hogy hőmérséke minden ponton ugyanaz legyen. A fürdőben foglalt vizet a körülményekhez képest vagy jeges vízzel hűtjük, vagy alulról lánggal melegítjük; elég könnyen elérhető, hogy órákon át egy tized foknál nagyobb hőmérsék-ingadozás ne legyen. A manométer-csövek is vízzel vannak körülvéve; az ebbe helyezett thermométer, a bennök foglalt higany hőmérsékét mutatja.

Magukat a méréseket a következőképen végezzük:

Először is a tensiomérő-készülékben foglalt gáz mennyiségét határozzuk meg. A fürdő hőmérsékét úgy szabályozzuk, hogy az pontosan olyan legyen, mint a minő hőmérséken az absorpcióméterbe betolt gázt mértük volt le. Hasonlóan a tensiomérő-készülékben foglalt gáz térfogatát úgy választjuk meg, hogy nyomása is akkora legyen, mint a mekkora a betolt gázé volt. A betolt gáz lemérésekor a vízgöz-tensiót olyannak vettük, mintha a tér légüres volna; itt is ugyanezt a tensiót vonjuk le az összes észlelt nyomásból, és a hőmérsékét is tekintetbe véve, kiszámítjuk a tensiomérő-készülékben foglalt gáz normális térfogatát. Mint látható, mindkét esetben hibásan mértük meg a gázt, de a hiba egyenlő nagy és így a megmérés viszonylagosan helyesen történt. — Az absorpcióméterrel más hőmérséken végzett kísérleteknél, egy-

idejűleg a tensiomérő-készülékben foglalt gáz és gőz együttes nyomását is észleljük és kiszámítván, hogy a gáz mekkora nyomással bírna a kísérlet hőfokán, ez értéket az összes észlelt nyomásból levonva, a vízgőz tensióját viszonylagosan helyesen kapjuk meg. Mivel azonban a tensiomérő-készülékben és az abszorpcióméterben foglalt gáznyomás csak kivételesen ugyanaz, a tensióba kapott értéket még meg kell javítani, és pedig olyformán, hogy a légüres térben uralkodó tensióból való abszolút eltérést a nyomással arányosan változónak tekintjük. A tensiomérő-készülékben foglalt gáz lemerésekor alkalmazott hőmérséken alul látszólag nagyobb-nak, magasabb hőmérséken pedig kisebbnek találjuk a tensiót, mint a mekkora az légüres térben volna; e különbség magasabb hőmérséken több millimétert tesz ki, úgy hogy elhanyagolásával, a ház elnyelési tényezőjéül egészen hibás értéket kapuánk. Jó szolgálatot tesz továbbá a tensiomérő-készülék azért is, mert több apró hibát küszöböl ki. Így például a hőmérő nem eléggé érzékeny, nem egészen pontos, a gáz kiterjedési tényező különböző nyomás mellett más-más, a higanynak kapilláris depressiója van; ezek kis hibákat okoznának, a melyek a tensiomérő-készülék alkalmazásával, maguktól kiesnek.

Az abszorpcióméterben foglalt gázt és folyadékot úgy hozzuk egymással benső érintkezésbe, hogy az abszorpciómétert «*h*» csípővel megfogván, azt «*b*» cső, mint tengely körül, rövid ívben, hevesen ide-oda mozgatjuk.

A gáz nyomását a kísérlet elején kissé megnagyobbítjuk az által, hogy a manométer-csőbe higanyt öntünk, és a készüléket addig rázogattjuk, míg volum változás többé nem észlelhető. Azután higanyt eresztünk le a manométer-csőből, a mi által a gáz nyomása megcsökken és a víz gázzal túl van telítve. A rázást most mindaddig folytatjuk, míg a gáz térfogata fél óra múlva sem változik többé, jeléül annak, hogy az egyensúly pontosan előállott. Ekkor azután az abszorpcióméterben foglalt gáz nyomását és térfogatát, továbbá a thermometer és barométer (és a tensiomérő-készülék) állását több ízben észlelvén, a mérést befejeztük. Daczára annak, hogy a két lefelé haladó üvegcsőben a vízáram elég gyors, a csőnek alsó részén, a víz hőmérséke, az esetben, ha a környezet hőmérsékétől nagyon eltérő hőfokon dolgozunk, nem egészen olyan, mint

a fürdőben. Az eltérés ugyancsak csekély, de azért mégis jobbnak találtam a méréseket mindig úgy végezni, hogy a higanyoszlopok végei, lehetőleg közel essenek a fürdőhöz. Csak az esetben tértem el ettől, ha a fürdő hőmérséke a szoba hőmérsékétől lényegesen nem különbözött.

Az mi a számításokat illeti, azok aránylag egyszerűek. Az absorpcióméterben foglalt víz súlyát és hőmérsékét ösmervén, térfogatát is ösmerjük. Az absorpcióméter térfogatát azon osztályzatig, a meddig a higanyoszlop felért szintén, ha tehát a víz térfogatát ezen térfogatból levonjuk, megkapjuk a gáz térfogatát. A gáz megmért nyomásából, a tensiómérő-készülékkel meghatározott tensiót levonva, a száraz gáz nyomását kapjuk, a mely adat alapján ezt, a hőmérsék tekintetbe vételével, 0° és 760 mm. nyomásra redukáljuk. Az így nyert értéket az eredetileg betolt gáz mennyiségéből levonva, az absorbeált gáz mennyiségét találjuk. Az absorpcióméterben foglalt száraz gáz nyomásához még az absorbeáló víz félmagasságának nyomását hozzáadjuk és keressük, hogy ha ilyen nyomásnál a feloldott gáz mennyisége ennyi, mennyi volna az, ha a nyomás 760 mm., a térfogat pedig 1 ke. Az így kapott adat nem más, mint az absorpciókoeficiens.

I. Hydrogén vízben.

A kísérletekhez használt hydrogén híg kénsavból készült, tiszta zinkkel. Lehetőleg kis kártékony terű készülékből fejlesztettem, és hosszú idei fejlődés után higanyos gázométerben fogtam fel; a gázhoz néhány ke. konc. kaliumhydroxyd-oldatot bocsáttam.

Az így előállított hydrogén tökéletesen szagtalan, és az ezüst-nitrát-oldattal megnedvesített papir színét hosszabb idei behatás után sem változtatta meg. Fölös oxygénnel BUNSEN-féle eudiometerben elégetve, 100 térfogata 150·01 és 150·00 térfogatkontraekziót mutatott.

A méréseket két absorpcióméterrel végeztem; az egyik kb. két, a másik két és fél liter ürtartalommal bírt. A kisebbikben 1666·20 grm. víz és $332·69 \pm 0·02$ ke. gáz, a nagyobbikban

2079·78 grm. víz és $383·57 \pm 0·02$ kc. (0 fokú és 760 mm. nyomású) hidrogéngáz volt.

A vízoszlop magassága a kisebb absorpcióméterben 120, a nagyobbikban 130 mm.-t. tett ki. α és $\alpha' = 0·003660$.

A mérések a következő eredményekhez vezettek :

| t. | Feloldott gáz | Víz térfogata | Nyomás | Abs.oefficiens |
|---------|---------------|---------------|------------|----------------|
| 0·50°C | 40·73 kc. | 2079·98 kc. | 695·10 mm. | 0·02141 |
| 0·58 " | 40·55 " | 2079·97 " | 694·33 " | 0·02134 |
| 0·62 " | 40·21 " | 2079·96 " | 689·22 " | 0·02132 |
| 10·07 " | 38·72 " | 2080·34 " | 723·17 " | 0·01956 |
| 9·85 " | 38·65 " | 2080·30 " | 719·98 " | 0·01961 |
| 10·00 " | 38·44 " | 2080·32 " | 720·78 " | 0·01948 |
| 20·00 " | 37·90 " | 2083·38 " | 756·17 " | 0·01828 |
| 20·03 " | 37·53 " | 2083·40 " | 754·22 " | 0·01815 |
| 20·00 " | 37·37 " | 2083·38 " | 751·00 " | 0·01815 |
| 30·01 " | 28·46 " | 1673·28 " | 764·08 " | 0·01692 |
| 30·00 " | 26·20 " | 1673·27 " | 701·68 " | 0·01696 |
| 29·98 " | 24·54 " | 1673·26 " | 667·08 " | 0·01671 |
| 30·00 " | 37·27 " | 2088·62 " | 792·13 " | 0·01712 |
| 30·00 " | 37·30 " | 2088·62 " | 791·97 " | 0·01714 |
| 30·00 " | 34·24 " | 2088·62 " | 730·14 " | 0·01706 |
| 39·96 " | 29·25 " | 1679·03 " | 802·86 " | 0·01649 |
| 39·89 " | 29·02 " | 1678·96 " | 801·67 " | 0·01639 |
| 39·88 " | 28·84 " | 1678·95 " | 798·17 " | 0·01636 |
| 40·00 " | 37·70 " | 2095·81 " | 831·53 " | 0·01644 |
| 40·00 " | 37·49 " | 2095·81 " | 826·39 " | 0·01645 |
| 40·00 " | 37·45 " | 2095·81 " | 824·27 " | 0·01648 |
| 50·02 " | 30·00 " | 1686·10 " | 843·61 " | 0·01603 |
| 49·85 " | 30·00 " | 1686·01 " | 840·60 " | 0·01609 |
| 49·98 " | 29·82 " | 1686·08 " | 835·38 " | 0·01609 |
| 50·10 " | 39·13 " | 2104·74 " | 874·59 " | 0·01616 |
| 50·03 " | 38·94 " | 2104·67 " | 875·04 " | 0·01607 |
| 49·90 " | 38·89 " | 2104·54 " | 874·40 " | 0·01606 |

A középértékek a következők :

| | | | | | | |
|----|----------|-----|-----|-----|---------|-----------------|
| 1. | 0·57° C. | --- | --- | --- | 0·02136 | [3 kísérletből] |
| 2. | 9·97 " | --- | --- | --- | 0·01955 | [3 "] |
| 3. | 20·01 " | --- | --- | --- | 0·01819 | [3 "] |
| 4. | 30·00 " | --- | --- | --- | 0·01699 | [6 "] |
| 5. | 39·96 " | --- | --- | --- | 0·01644 | [6 "] |
| 6. | 49·98 " | --- | --- | --- | 0·01608 | [6 "] |

A közvetlenül meg nem határozott, közbeeső fokokon, az absorpciókoefficiens nagyságát, interpoláló formulával szokás kiszámítani.

Mennyiségtanilag, az interpoláló formula úgy volna helyes, ha azt annyi tagúvá tennők, a hány adat rendelkezésünkre áll. A jelen aránylag egyszerű esetben tehát már hat tagú formula kellene, a melyben az exponensek 1, 2, 3, 4 és 5 volnának; az ilyen képlet azonban terjedelmességénél, különösen pedig exponensei nagyságánál fogva fölötte alkalmatlan.

A formulát az által megrövidíthetjük, hogy csak egyes, egymástól távolabb fekvő adatot veszünk figyelembe; de az ilyenformán kiszámított értékek csak kedvező esetben közelítik meg kellően a formula kiszámításakor tekintetbe nem vett adatokat.

BUNSEN a formulát olyképen egyszerűsíti, hogy a hőmérsék fokai és a megfelelő absorpciókoefficiensnek néhányainak középértékét veszi, és az így kapott számokat használja fel a formula alapjául. Az eljárás mennyiségtanilag nem egészen helyes; BUNSEN absorpciometrikus mérései azonban nem voltak olyan pontosak, úgy hogy a kiszámításra sem kellett olyan nagy súlyt fektetni. A jelen esetben például a 2., 3. és 4. számmal jelölt adatok középértéke nem azonos a 3. számú adattal; hasonlóan a többi esetekben.

| | | | | | |
|------------|-------------|--------|---------|---------|---------|
| Középérték | 2, 3, 4-ből | 20°-on | 0·01824 | találva | 0·01819 |
| „ | 3, 4, 5- „ | 30°- „ | 0·01721 | „ | 0·01698 |
| „ | 4, 5, 6-ből | 40°- „ | 0·01654 | „ | 0·01644 |

Mint látható, az eltérés elég nagy, nagyobb, mint a minő eltérést a kísérleti hibák okozhatnának. Különben ez az eset még elég kedvező, mivel a temperatura emelkedésével az absorpciókoefficiens csak lassacsқан csökken. A kiszámításokat tehát így sem végezhettem; eljárásom a következő volt:

Az 1, 2, 3 — 2, 3, 4 — 3, 4, 5 — 4, 5, 6 értékből 3 tagú interpoláló formulákat számítottam ki. Ezek a következők:

$$\begin{aligned}
 &\text{Érvényes } 0^\circ - 20^\circ \text{-ig. } \beta = 0\cdot02148 - 0\cdot0002215 t + 0\cdot00000285 t^2 \\
 &\text{„ } 10^\circ - 30^\circ \text{ „ } \beta = 0\cdot01955 - 0\cdot000144 (t-10) + 0\cdot0000008 (t-10)^2 \\
 &\text{„ } 20^\circ - 40^\circ \text{ „ } \beta = 0\cdot01819 - 0\cdot0001525 (t-20) + 0\cdot00000325 (t-20)^2 \\
 &\text{„ } 30^\circ - 50^\circ \text{ „ } \beta = 0\cdot01699 - 0\cdot0000645 (t-30) + 0\cdot00000095 (t-30)^2
 \end{aligned}$$

Igy tehát 10° — 40° -ig két különböző formulával számítjuk ki az ugyanazon hőfoknak megfelelő absorpciókoefficienst, és ennek megfelelően, azok egymástól kissé eltérők lesznek; az alábbi táblában a középértékek vannak közölve. Ilyféleképen interpolálva, azt hiszem, a leghelyesebben járunk el; egyrészt tetszés szerinti számú adatokat használhatunk fel, másrészt a közbeeső kiszámított értékek legközelebb állanak a valósághoz.

Az absorpciókoefficiensekből az oldhatóságot* az ösmert formulával $\beta' = \beta \frac{760-f}{760}$ számítjuk ki.

A számítások eredményei a következő táblázatban vannak felsorolva.

Hydrogén vízben.

| t. | β | β' | t. | β | β' | t. | β | β' |
|----|---------|----------|----|---------|----------|----|---------|----------|
| 0 | 0·02148 | 0·02135 | 17 | 0·01856 | 0·01821 | 34 | 0·01672 | 0·01585 |
| 1 | 2126 | 2112 | 18 | 1844 | 1806 | 35 | 1666 | 1574 |
| 2 | 2105 | 2090 | 19 | 1831 | 1792 | 36 | 1661 | 1564 |
| 3 | 2084 | 2068 | 20 | 1819 | 1777 | 37 | 1657 | 1554 |
| 4 | 2064 | 2047 | 21 | 1805 | 1761 | 38 | 1652 | 1544 |
| 5 | 2044 | 2026 | 22 | 1792 | 1746 | 39 | 1648 | 1535 |
| 6 | 2025 | 2006 | 23 | 1779 | 1730 | 40 | 1644 | 1525 |
| 7 | 2007 | 1987 | 24 | 1766 | 1715 | 41 | 1640 | 1515 |
| 8 | 1989 | 1968 | 25 | 1754 | 1700 | 42 | 1635 | 1504 |
| 9 | 1972 | 1950 | 26 | 1742 | 1685 | 43 | 1631 | 1493 |
| 10 | 1955 | 1932 | 27 | 1731 | 1670 | 44 | 1627 | 1482 |
| 11 | 1940 | 1915 | 28 | 1720 | 1656 | 45 | 1624 | 1471 |
| 12 | 1925 | 1899 | 29 | 1709 | 1642 | 46 | 1620 | 1460 |
| 13 | 1911 | 1883 | 30 | 1699 | 1630 | 47 | 1617 | 1449 |
| 14 | 1897 | 1867 | 31 | 1692 | 1618 | 48 | 1614 | 1437 |
| 15 | 1883 | 1851 | 32 | 1685 | 1606 | 49 | 1611 | 1425 |
| 16 | 1869 | 1836 | 33 | 1679 | 1596 | 50 | 1608 | 1413 |

A hidrogéngáz absorpciókoefficiense, ha nem is rohamosan, de határozottan csökken; BUNSEN ugyanis 0 — 20° között a hidrogén absorpciókoefficiensét vízben, a kísérleti hibák határain belül, állandónak találta.

Méréseim közben TIMOFEEJEW dolgozata jelent meg,* a ki szintén abszorpcióméterrel, a melyet OSTMALD eszméje alapján

* Akadémiai Értesítő VII. kötet 331. lap.

** Zeitschrift für phys. Chemie VI. kötet 1. 141.

szerkesztett, meghatározta a hidrogéngáz abszorpciókoefficiensét vízben 0 és 25° között.

TIMOFEJEV kísérleteinek eredményei, az enyémeikkel összehasonlítva a következők:

| t. | β Timofejew sz. | β kísérleteim sz. | eltérés |
|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| 1·4 C° | 0·021295 | 0·021176 | +0·000119 |
| 8·35 " | 0·020044 | 0·019830 | +0·000214 |
| 13·0 " | 0·019174 | 0·019110 | +0·000064 |
| 18·45 " | 0·018629 | 0·018381 | +0·000248 |
| 25·7 " | 0·017789 | 0·017456 | +0·000333 |

Az eltérés tehát nem valami lényeges, általában azonban TIMOFEJEV adatai valamivel nagyobbak.

Ennek oka talán az is lehet, hogy TIMOFEJEV, magának az oldóvíznek nyomását nem vette tekintetbe, legalább értekezésében nem említi.

Jelenleg az oxigén- és nitrogéngázok vízben való oldhatóságát határozom az ismertett készülékkel. Méreteim befejeztével nem fogok késni az eredmények közzé tételével.

A ZSÍRSAVSORHOZ TARTOZÓ NÉHÁNY DIAMINNAK FIZIOLOGIAI HATÁSÁRÓL.

BAUMANN JENŐ, egyetemi tanártól Freiburgban és UDRÁNSZKY LÁSZLÓ,
a freiburgi egyetem volt magántanárától.

A tetramethylendiamint és pentamethylendiamint, másként putreocint és cadaresint BRIEGER* ismerte föl legelőször különféle baktériumok fajlagos kémiai működésének terményei gyanánt. Azon körülménynél fogva, hogy ezen úgynevezett «ptomainokat» egy ritka betegségnél a cystinuriánál, a beteg vizeletében és beltartalmában megtalálni sikerült,** s hogy ezen vegyületeknek a cystinuria folyamatával való összefüggése több okból valószínűvé vált, indokoltnak látszott e testekkel állatokon kísérleteket végezni. E kísérleteknek célja volt, első sorban azt vizsgálni, lehet-e diaminok segélyével állatoknál cystinuriát előidézni, s másodsorban az iránt felvilágosítást nyújtani, milyen behatással lehetnek e testek általában a szervezet anyagforgalmára.

Kísérleteinket kutyákon végeztük, mivel a merkaptursavképzésre való tekintettel az állatoknál a cystinkiválasztás föltételei is előnyt ígérőknek látszottak, s mert másrésről — mint a hogy arról néhány előzetes kísérlet segélyével meggyőződünk, — a diaminok kutyákra nézve jóformán egyáltalán nem mérgező hatásúak.

*

Kísérleteinket a legegyszerűbb vegyszerkezetű diaminnal, az arthylendiaminnal kezdtük meg. Ezen alj nem lett ugyan ész-

* Untersuchungen über Ptomaine I.—III. *Berlin*. HIRSCHWALD.

** BAUMANN és UDRÁNSZKY. *Orv. Hetilap* 1889. BRIEGER és STADT-HAGEN. *Berl. klin. Wochenschr.* 1889. 16. sz.

elve cystinuriánál, másrésről azonban már «a priori» is föl lehetett tenni, hogy ép oly módon fog behatni a szervezetre, mint a vele homolog vegyületek.

6 kgr. testsúlyyal bíró kutyának, eledeléhez keverten 1·5 gr. sósavas aethylendiamint adtunk be. A következő napokon ürített vizelet, az általunk részletesen leírt * benzoyl-chlorid-nátronlúg módszer szerint lett feldolgozva. Diaminnak nyomát sem sikerült benne találnunk.

3·6 gr. sósavas aethylendiamin adagolása után a reá következő 24 órán át gyűjtött vizeletből 0·413 gr. dibenzoylaethylendiamint sikerült leválasztanunk, mely jégezetből való átjégezés útján megtisztítva, 243° C.-nál olvadt meg. A vizeletnek nátronlúggal és egy csepp ólomecsettel való főzésénél — épúgy, mint a hogy azt ép vizelet mutatni szokta — csakis kisebbsmérvű elsötétülés mutatkozott; ólomkéneg nem vált ki felismerhető mennyiségben. A második napon gyűjtött vizeletben diamint már nem lehetett kimutatni. A kutya bélsarában sem találtunk belőle még csak nyomokat sem.

0·5 gr. sósavas tetramethylendiamin adagolása után a vizelet ezen aljból kimutatható mennyiségeket nem tartalmazott. Ugyanazon só 3 gr.-jának adagolása után pedig a reákövetkező napon gyűjtött vizeletből 0·056 gr. dibenzoyltetramethylendiamint (175° C. olvadásponttal) sikerült leválasztanunk.

Az állat közérzete ezen esetben sem mutatott semmiféle megváltozást. A vizelet nátronlúggal és eczetsavas ólommal való főzésnél pedig ép úgy viselkedett, mint a hogy az az aethylendiaminnal végzett kísérletnél említve lett. A bélsárban tetramethylendiamint nem sikerült kimutatnunk.

0·5 gr., LADENBURG módszere szerint előállított sósavas pentamethylendiamin adagolása után, a kutyának vizeletében és bélsarában semmit sem találtunk e vegyületből. Midőn ugyanazon (6 kgr. testsúlyyal bíró) kutyának 4 grammot adtunk be e sóból, a reá következő napon gyűjtött vizeletből egy kevés benzoylvegyületet sikerült leválasztanunk, melyet jégezetből való átjégezés útján tisztítottunk meg. E benzoylvegyület azonban nem felelt

* Orv. Hetilap 1888.

meg a $130-131^{\circ}$ C.-nál olvadó dibenzoylpentamethylendiaminnak, a mennyiben hideg borszeszben meglehetősen nehezen volt oldható, és olvadáspontja 285° C.-nál volt.

A kísérlet ezen feltűnő eredményeinek kimagyarázhatása ezéjából ugyanazon kutyának 10 gr. pentamethylendiamint adtunk be és pedig eczetsavas só alakjában, melyet szörpsűrűsége bepárolva, gelatinetokocskákba zártan nyújtottunk. A kutya $2\frac{1}{2}$ órával reá 340 cm.³ vizeletet ürített; ebből 0.722 gr. benzoylvegyületet nyertünk, mely a dibenzoylpentamethylendiamin sajátjaival bírt, és $127-129^{\circ}$ C.-nál olvadt meg. Midőn e benzoylvegyületet hideg borszeszben feloldani megkíséreltük, egy kis része oldatlanul maradt vissza; erről, csekély mennyiségénél fogva csakis annyit állapíthattunk meg, hogy olvadáspontja 129° C.-nál magasabb.

Az eczetsavas pentamethylendiamin adagolása után 3 órával a kutya nyákos tömegeket hányt ki kisebb mennyiségben; ezek pentamethylendiamin nyomait tartalmazták még. Csaknem egyidejűleg két híg székelés is következett; a másodiknál kiürült bél-sárból 0.165 gr. dibenzoylpentamethylendiamint sikerült leválasztanunk.

A következő napou ürített vizeletből, melynek mennyisége 560 cm.³-t tett ki, 0.265 gr. benzoyldiamint nyertünk. Ez a fentebb említett, 285° C.-nál olvadó benzoylvegyülettel azonosnak bizonyult. A harmadik napon ürített vizeletből ugyanezen vegyületet 0.046 gr.-nyi mennyiségben állíthattuk még elő. A később következett ürülések diaminokat már nem tartalmaztak.

A magasan olvadó benzoylvegyületnek elemzése a következő számokhoz vezetett:

| | I. | II. |
|----------|--------|--------|
| C | 74.14% | — |
| H | 6.99% | — |
| N | — | 9.04%. |

$C_5H_{10}(NH\ COC_6\ H_5)_2$ -nek százalékszámái a kiszámítás szerint:

| | |
|----------|--------|
| C | 73.6% |
| H | 7.09% |
| N | 9.03%. |

Ezek szerint a dibenzoylpentamethylendiaminnal isomer vegyület volt kezünkben.

Azt lehetett volna hinni, hogy a pentamethylendiaminnak egy része isomer-aljjá alakult át a szervezetben. Ily átalakulás azonban rendkívül feltűnő volna, és nincs is analogiája. Czélszerűnek látszott tehát első sorban szorgos megvizsgálás alá vetni az általunk használt pentamethylendiamint. Az derült ki ennek folytán, hogy a mi pentamethylendiamin-készítményünk kis mértékben fertőzött volt; egy isomer-alj volt igen csekély mennyiségben hozzákeverődve. Ennek benzoylvegyülete a vizeletből nyert, és 285°C -nál olvadó testtel azonosnak bizonyult.

Közel fekvőnek látszott arra gondolni, hogy ezen isomer-aljnak keletkezése, a pentamethylendiamin előállításához használt trimethylenbromidnak, propylenbromiddal való esetleges fertőzöttségére volna visszavezethető. Az alj újabb előállításához ennek folytán, szorgosan megtisztított trimethylenbromidot $164\text{—}165^{\circ}\text{C}$. forrpont) alkalmaztunk. Az így nyert trimethylencyanidot ismételt lepárlás útján megtisztítottuk, s a redukezióhoz azután csakis a $274\text{—}275^{\circ}\text{C}$ -nál forró részt használtuk föl. Minthogy a propylenbromid (141.5°C .), a trimethylenbromid ($164.5\text{—}165.5^{\circ}\text{C}$.), másrészt pedig a propylenecyanid ($252\text{—}254^{\circ}\text{C}$.) és a trimethylencyanid (274°C .) forrpontjai meglehetősen messze esnek egymástól, fel lehetett tételeznünk, hogy a szorgosan megtisztított trimethylencyanid semmiféle isomer-vegyületet sem tartalmazott.

LADENBURG módszere szerint vízfürdőn nátriummal abszolút alkoholban, a cyanidból 20 grammot redukáltunk. A borszesz és ammoniák eltávolítása után, a keletkezett aljat túlhevített vízgőzzel pároltuk le. Az alj ily módon nyert vizes oldatának mintegy tizenkettedrészét benzoylchloriddal és nátron-lúggal ráztuk össze. A kivált benzoylvegyületet azután meleg borszeszben oldottuk és sok vízzel kicsaptuk. Összesen 1.441 gr. szintelen, jegezes anyagot nyertünk ez úton. E benzoylvegyület 127°C -nál olvadni kezdett; 130°C -nál már elfolyósodott. A megolvadt anyag azonban nem volt tiszta, hanem kissé zavarosnak mutatkozott, a miből már eleve is szennyezésre lehetett következtetni. Hideg borszesz nagyobb részben feloldotta; ez oldat besűrítésénél a nehezebben oldható anyagból még egy kis mennyiség vált ki. Ezt forró bor-

szeszből egyszer átjegeczitve, vékony, átlátszó prizmákat nyertünk; ezek 278° C.-nál olvadtak meg. További tisztítás útján sikerült az olvadáspontot 284° C.-ig felemelni.

A jegeczalak és oldhatóság teljesen megegyezvén a vizeletből nyert benzoylvegyületével, e két anyag azonosságát nem lehetett többé kétségbevonunk. A fennebb említett *1.441* gr.-nyi tömegeből *0.121* gr. magasabb hőnél olvadó benzoylvegyületet állítottunk elő. Ez arra enged következtetni, hogy a pentamethylendiaminhoz az isomer-alj mintegy 8%-nyi mennyiségben volt hozzákegyedve.

A fennebb vázolt állatkísérletek eredménye tehát olyképen értelmezhető, hogy kutyáknál az anyagcsere körébe vitt pentamethylendiamin könnyebben bomlik el, mint a hozzákegyedett isomer-alj, úgy, hogy az előbbi csak igen nagy adagok után lép át a vizeletbe, míg az utóbbi a vizeletben relatíve felhalmozódik.

Az isomer-aljnak a pentamethylendiaminhoz való viszonya az itt tárgyalt kérdések szempontjából nem igen jön számba. Épen azért eltekintünk annak részletesebb megbeszélésétől.

A pentamethylendiaminnal kezelt kutyák vizeletéből nátronlúggal és eczetsavas ólommal való főzésnél egy esetben sem vált le több ólomkéneg, mint a mennyi ép vizeletből is nyerhető. A pentamethylendiamin tehát ép oly kevésbé okozott cystinkiválasztást, mint a másik két diamin.

*

Ha ezen, a kutya anyagcserejére nézve megállapított eredmény az ember anyagforgalmát illetőleg is érvénynyel bír, úgy nem igen lehet a cystinkiválasztás és a diaminoknak a szervezetben való fellépése között egyenes összefüggést felvenni. A diaminok képződése tehát ez esetben nem lenne a cystinuriának okozója. Mindkét folyamatnak messzebb eső, kevésbé egyenes összefüggésben kellene egymással lennie, ha ugyan egyáltalán esetleg nem kényszerülnénk találkozásukat merőben véletlennek tekinteni, mint a hogy azt eleintén hajlandók voltunk fölteni. Ily következtetés azonban, — az eddig észlelt anyagra való tekintettel — legalább is korai volna. Előbb tüzetes kísérleteket kellene végezni a diaminoknak az ember anyagcserejére való hatását illetőleg, és pedig lehetőleg oly feltételek között, mint a milyenek a diaminok természetes képződésének a bélben — megfelelnek.

Azon eshetőséget, hogy valamilyen harmadik, még ismeretlen, a diaminképződést kísérő anyag lenne a cystinuriának okozója, csak akkor kell szemügyre venni, ha a legelőször feltett kérdés határozott megoldást nyert.

A diaminoknak a szervezetben való viselkedését illetőleg még csak azt akarjuk megjegyezni, hogy ezen aljak sóit aligha lehet a kutyákra nézve mérgek gyanánt tekinteni. Azon körülményből, hogy 10 gr. pentamethylendiaminnak (eczetsavas sója alakjában) adagolása után egyszeri hányás és gyorsan muló hasmenés mutatkozott, még nem lehet ezen anyag fajlagos hatására következtetést vonni. E tünetmények a bevitt só nagy tömegére vezetendők inkább vissza; eczetsavas ammoniumnak nagyobb adagjai által is felidézhetők.

BRIEGER * a tetra- és pentamethylendiamint gyengén mérges aljak gyanánt írta le ; BEHRING, ** a ki egerekkel, tengeri malaczokkal és házi nyulakkal kísérletezett, azt találta, hogy a pentamethylendiamin nagyobb adagokban halálos mérég. A kutyák tehát sokkal kevésbé érzékenyek a diaminok iránt, mint azon állatok, melyeken BEHRING vizsgálatait végezte.

* l. i. é.

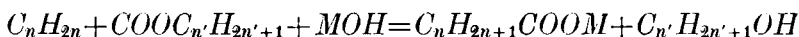
** Deutsche med. Wochenschr. 1888. 24. sz.

A BÁZISOK SEBESSÉGI COEFFICIENSEIRŐL.

BUGARSZKY ISTVÁN-tól.

A sok ezerre menő reakció közül, melyek folyamán a bázisok kémiai átalakulást szenvednek, igen csekély azoknak a száma, a melyek a kémiai dinamika szempontjából tanulmány tárgyává tehetők. Mert hogy jelenlegi kísérleti eszközeinkkel a reakció időbeli lefolyását észlelhessük, hogy azután ennek alapján a hatás-képesség mértékéül szolgáló u. n. sebességi coefficienseket megállapítsuk, szükséges első sorban találni olyan kémiai átalakulást, a mely mérhető időben megy végbe. S ez meglehetősen bajos dolog. Mert a kémiai változásokat általában épen az jellemzi, hogy pillanatszerűleg mennek végbe. Mikor azonban a lúgok az összetett æthereket elszappanosítják, ez egy olyan reakció, a mely — bizonyos hígítási határok között — elegendő lassúsággal folyik le.

A «szappanosodás, saponificatio» folyamata schematikusan kifejezhető a következő kémiai egyenlet által:



hol M a híg fémét jelenti.

WARDER* volt az első, a ki ezen reakciót az említett szempontból tanulmányozta. Ő nátronlúggal és æthylacettel végzett kísérleteket és azt találta, hogy az átalakulás időbeli lefolyása elegendő pontossággal fejezhető ki a kémiai mechanikának megfelelő egyenlete által. Később REICHER a többi vízben oldható anorganikus

* Berichte der deutschen chem. Ges. Bd. XIV. p. 1361. 1881.

** Liebigs Annalen der Chem. u. Pharm. Hft. 228. p. 257. 1885.

bázisokat vette vizsgálatai körébe, összetett æthernek szintén az æthylacetatot választván. Utána OSTWALD¹ ugyanezen a módon több organikus bázisnak («amin»-nak) a sebességi coefficiensét állapította meg s legutóbb végül ARRHENIUS² a neutrális sók hatását tanulmányozta a nátrium-hydroxyd és æthylacetat szaponifikációjára.

THAN tanár úr ajánlatára én ugyanezt a módszert választottam a vízben oldható bázisok affinitási tulajdonságainak összehasonlítására, de iparkodtam úgy tiszta anyagok alkalmazása, mint kedvező kísérleti viszonyok megválasztása s a kísérletek gondos keresztülvitele által lehetőleg pontos adatokat szolgáltatni. Én összetett æthernek a methylacetatot választottam, egyrészt azért, mert speciálisan még nem tanulmányozta senki, s másrészt, mert a $(CH_3 - COO - C_n H_{2n-1})$ homológ sorozat vízben legjobban oldható tagja, a minek később az organikus bázisok tanulmányozásánál hasznát veendem. Az ammoniák s substituált organikus derivatumainak a reakciósebessége ugyanis — mint ez OSTWALD kísérleteiből kitűnik — sokkal kisebb, mint a vízben oldható fémhydroxydoké, s ez okból az előbb említett bázisok tanulmányozásánál koncentráltabb oldatokkal kell majd dolgoznom.³ Jelen dolgozatom feladatául kettős czélt tűztem ki: egy részről megállapítani a $NaOH$, $LiOH$, KOH , $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ bázisok sebességi coefficiensét, s másrészt megvizsgálni, hogy ezen coefficiensek a hígításnak milyen funkciói.

Az összetett ætherek szaponifikációja OSTWALD nomenklaturájával élve⁴ a totális, másodrendű reakciók csoportjába tartozik, mivel itt a reakció folyamán két anyagnak ható tömege szenved khémiai átalakulást.

¹ Journal für prakt. Chem. 35. p. 112. 1887.

² Zeitschrift für physik. Chem. I. p. 110. 1887.

³ Dolgozatom megkezdése idejében későbbi feladatommak tűztem ki az organikus bázisok sebességi coefficiensait is meghatározni ezen mód szerint, megállapítván előbb milyen értelemben térnek el az NH_3 s annak substituált organikus derivatumai a Guldberg-Waage törvénytől; azóta azonban A. BONAZ által e kérdés már meg lett fejtve (L. MEYER: Grundzüge der theoret. Chemie p. 195. 1890.) s így a fent említett egyik indok is ezáltal most már elesik.

⁴ Lehrbuch der allg. Chem. II. 626. 1887.

A GULDBERG-WAAGE-féle hipothézis értelmében a reakció-sebesség, vagyis a ható anyagoknak az idő elemében átalakult mennyisége: $\frac{dx}{dt}$, minden pillanatban arányos a kémiai változást szenvedő anyagoknak át nem alakult tömegével. Ezen szorzathoz járul még egy arányossági tényező, mely különben azonos külső körülmények között egyedül a ható anyagok minőségétől függ s így analóg reakcióknál az affinitásnak relativ mértékéül szolgálhat az úgynevezett affinitási vagy reakció-sebességi coefficiens, mások szerint specifikus reakció-sebesség. Ezek szerint ha A -val, illetőleg B -vel jelöljük a ható anyagoknak a térfogategységben foglalt tömegét, úgynevezett ható (aktív) tömegét kifejezve az æquivalensek számában és ha x jelenti azoknak t idő alatt átalakult mennyiségét, s így $A-x$ illetve $B-x$ a még át nem alakult s így reakcióképes részt, továbbá C fejezi ki a sebességi coefficiens, úgy a másodrendű totális reakciókra a következő differenciál-egyenlet érvényes :

$$\frac{dx}{dt} = C(A-x)(B-x)$$

Ha a sebességi együtthatót meg akarjuk határozni, az egyenletet integrálnunk kell :

$$\int_{(A-x)(B-x)} \frac{dx}{(A-x)(B-x)} = C \int dt$$

$$\int_{(A-x)(B-x)} \frac{dx}{(A-x)(B-x)} = Ct + \text{Const.}$$

Az egyszerűsítés kedvéért, mely ebben az esetben úgy a kísérleti eljárásban, mint a sebességi coefficienseknek a kísérlet adataiból történő kiszámításában beáll, a methylacetat-oldatot és híg oldatot egyenlő æquivalensek szerint hagytam egymásra hatni ; ekkor $A=B$, s a fenti integrál lesz :

$$\int_{(A-x)^2} \frac{dx}{(A-x)^2} = \frac{1}{A-x} + \text{Const.}$$

s átmenve a határozott integrálra :

$$\int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{(A-x)} = \frac{x_2 - x_1}{(A-x_1)(A-x_2)} = C(t_2 - t_1)$$

s így

$$C = \frac{1}{(t_2 - t_1)(A - x_2)(A - x_1)}$$

hol x_1 jelenti a ható anyagoknak a t_1 idő alatt átalakult mennyiségét s x_2 a t_2 idő alattit.

Ezen funkció érvényes, bármely időpillanattól kezdjük a reakciót számítani; ha a számítást a hatás kezdete pillanatától eszközöljük, vagyis mikor $t_1 = 0$, úgy $x_1 = 0$, s a fenti integrál a következő alakot veszi föl:

$$C = \frac{1}{A} \cdot \frac{x}{t(A-x)}$$

Ekkor tehát A jelenti, a ható anyagok aktív tömegét oldataik összeelegyedése pillanatában, t az ezen pillanattól az egyes tartalom-meghatározásokig eltelt időt, x pedig a ható anyagoknak azon idő alatt átalakult mennyiségét. Mivel könnyen belátható experimentális előnyöknél fogva nagy mennyiségű oldatokkal dolgoztam s azoknak pillanatszerű összeöntése lehetetlen volt, mert míg az elegy egész tömegében egyneművé vált, 15—20 másodperc is eltelt, azért ezen integrál alkalmazása sebességi coëfficiens kiszámítására igen hátrányos lett volna. Az első egyenlet pedig használható erre a célra a reakció bármely pillanatától kezdve, s bár első megtekintésre komplikáltabbnak látszik, tulajdonképen csak annyi számítási műveletet involvál magában, mint a második, speciális esetre szóló. Ha ugyanis a következő jelzést vezetjük be:

$$\begin{aligned} t_2 - t_1 &= \tau \\ x_2 - x_1 &= \xi \\ A - x_1 &= A' \end{aligned}$$

s így

$$A - x_2 = A - x_1 - (x_2 - x_1) = A' - \xi$$

akkor

$$C = \frac{A'}{1} \cdot \frac{\xi}{\tau(A' - \xi)}$$

hol már A' jelenti a ható anyagoknak az első tartalom meghatározásnál talált akezió-tömegét, τ az ezen észleléstől a legközelebbi újabb észlelésig eltelt időt s ξ az ezen idő alatt átalakult mennyiségeket.

Áttérvén most a kísérleti eljárás birálására, első sorban a vizsgálataimhoz használt methylacetat tisztítására használt módszerről fogok megemlékezni.

A methylacetat a Kahlbaum-féle berlini kémiai gyárból volt megrendelve, de közvetlenül a kísérleteimhez nem használhattam, mivel qualitativ analizésénél szabad savat és vizet mutatott ki benne s forrponjtja igen széles határok között ingadozott. Legczélszerűbbnek találtam DITTMAR módszere szerint* tisztítani s azután qualitativ megvizsgálása mellett titrimetrikus quantitativ analízissel ellenőrizni a tisztaságát. Az eljárás a következőkben állott:

A methylacetatot $\frac{1}{5}$ térfogat desztillált koncentrált kénssavval elegyítvén össze, óvatosan vízfürdőről desztilláczióknak vetetem alá. Mivel a lepárolt æther gyöngén savi reakziót mutatott, frissen megolvasztatott eczetsavas káliumról újból átdestilláltam. Ekkor a savanyú hatás eltűnt, vizet sem mutathattam ki s így hozzáfoghattam a forrponjt meghatározásához. Minimális — ki sem mutatható — fertőzmények jelen esetben is jelentékeny befolyást gyakoroltak a forrpontra. Az összetett æthert Le BEL és HENNINGER-féle 4 tekés dephlegmátort alkalmazva, frakcionált desztilláczióknak vetetem alá. Két részletet fogtam fel; az első frakció (az æthernek mintegy $\frac{1}{4}$ -de) $55\cdot2^\circ$ C — $56\cdot2^\circ$ C között, a második ($\frac{2}{4}$ -rész) $56\cdot2^\circ$ C — $56\cdot7^\circ$ C között ment át; a desztillálást tovább nem folytattam. A barometer-állás volt (0° -ra redukálva) $74\cdot60$ cm.; a használt hőmérő adatai egy normál hőmérővel voltak összehasonlítva.

Mindkét frakcióból két-két kis részlet vékony falú tekékbe lett beforrasztva elemzés végett. A tekéket nagyobb 60 — 80 k.-cz ürtartalmú, egyik végükön beforrasztott csövekbe helyeztem, majd ezeket nyílt végükön is kihúzva, kapillaris tölcseren át ismert koncentrációjú kálilúgból öntöttem le mért mennyiséget s azután a csöveket ezen végükön is beforrasztottam. Most a tekéket ide-oda rázogatók által összetörvén, a methylacetat a lúggal összeelegye-

* Liebig's Annalen Suppl. 6. 313. 1868.

dett s a szappanosodás megindult. Két óra múlva a KOH fölöslegét $\frac{1}{10}$ normál sósávvval visszatitráltam s a szappanosodásra fordított részéből kiszámítottam a tiszta æther mennyiségét. Az első frakcióban

$$\begin{array}{l} \text{az I. } \} \\ \text{a II. } \} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{kísérletnél} \\ \text{kísérletnél} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 99\cdot75\% \\ 99\cdot81\% \end{array}$$

középértékben 99\cdot78\%

tiszta æthert találtam, a másodikban :

$$\begin{array}{l} \text{az I. } \} \\ \text{a II. } \} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{kísérlet szerint} \\ \text{kísérlet szerint} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 99\cdot84\% \\ 99\cdot88\% \end{array}$$

középértékben 99\cdot86\%

volt a tiszta æther mennyisége. Mikor qualitative megvizsgáltam, sem az egyik, sem a másik részletben nem bírtam kimutatni szabad savat és vizet. Ekként mindkét részlet kielégítő tisztaságáról meggyőződván, összeöntettek. 1000 grammnyi gyári készítményből ezen az úton 400 gr. tiszta æthert nyertem.

A methylacetatot ezután mindjárt leforrasztott üvegcsövekben tettem el.

A vizsgálataimnál használt ætheroldatokat $\frac{1}{5}$ normál methylacetat-oldatból állítottam elő, úgy hogy kipipettáztam a szükséges térfogatot s kalibrált lombikokban felhígítottam kellő mennyiségű vízzel. Ugyanazt az $\frac{1}{5}$ normál methylacetat-oldatot két-három hétnél tovább nem használtam; ezt egyrészt azért tettem, mert három hét alatt már maga a víz is mintegy 10%-ot elszappanosít s ekkor már a reakció kisebb intervalluma esik vizsgálat alá, s másrészt, mivel — a methylacetat nagyfokú illékonyaságánál fogva — ugyanazon oldatnak huzamosabb ideig való használata alkalmával már észrevehető æthermennyiség illanna el.

A lúg beállításánál használt sav előállításáról s titerének pontosságáról szintén nem tartom feleslegesnek említést tenni, mert ezzel ismét összefüggésben áll az összes tanulmányozott bázisok oldatainak pontossága.

Az alkalimetrikus folyadék $\frac{1}{20}$ normál sósav volt. Előállítottam azon módszerrel, melyet THAN tanár úr pontos tudományos

vizsgálatoknál ajánl. * Az eljárás leírását mellőzöm, mivel egészen az idézett értekezésben leírt utat követtem s csak a kísérleti adatokat állítom össze, melyek a lúgmérő-folyadék beállításának pontosságára vonatkoznak.

I. Tábla.

| A kísérlet száma | A lemért $KHCO_3$ | A titrálásnál elhasznált HCl | $\frac{1}{10}$ norm. mennyiség | Középérték |
|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| 1. | 8·0671 | 114·195 | 141·74 | — |
| 2. | 8·4522 | 119·590 | 141·68 | 141·72 |
| 3. | 10·0784 | 142·670 | 141·75 | — |

A számítás alapjául a Stas kísérleteiből Ostwald által számított ($H=1$, $O=16$) atomsúlyok szolgáltak.

Az egyes bázisok előállításánál s tisztaságuk megvizsgálásánál követett eljárást dolgozatom speciális részében fogom leírni.

Az összes mérőedények : lombikok, pipetták, büretták a kísérletek megkezdése előtt gondosan ki lettek kalibrálva ; az időleolvasás egy pontosan járó másodpercsmutató óráról történt, melyről a másodpercnek ötödrészeit is le lehetett olvasni.

Állandó hőmérséklet egy nagy, mintegy 100 literes vízfürdő alkalmazása által volt fenntartva ; ily nagy víztömeg s másrészt oly temperatura használata által, mely a szoba hőmérsékletétől csak kevéssé tért el, elértem azt, hogy a hőmérsékletet nem nagy fáradsággal a kísérlet ideje alatt (2—4 óra) alig $\frac{1}{20}^\circ C$ ingadozással állandónak tudtam fenntartani. A használt hőmérőn 20° -kal jelölt temperaturát használtam ; a kísérletek befejezése után e thermometert egy normal hőmérővel összehasonlítva $-0\cdot6^\circ C$ korrekció mutatkozott szükségesnek s így összes kísérleti adataim $19\cdot4^\circ C$ hőmérsékletnél érvényesek.

A használt anyagokról s mérőeszközökről röviden számot adva, áttérhetek most már a tulajdonképeni kísérleti eljárás leírására, mely az affinitási coefficiensek kiszámítására szükséges adatokat szolgáltatatta.

* Akadémiai Értesítő VI. 117.

Mint már fentebb említettem, az æther- és bázisoldatokat egyenlő æquivalensek szerint hagytam egymásra hatni, a mikor az affinitási coefficiens kiszámítására a következő egyenlet szolgál :

$$C = \frac{1}{A'} \cdot \frac{\xi}{\tau(A' - \xi)}$$

Első dolgom volt tehát normal oldatokat előállítani ; mivel előző próbakísérletekből azt találtam, hogy csak $1/20$ — $1/160$ normal közegben végbemenő reakció alkalmas a tanulmányozásra, ha ugyanazon rendű kísérleti hibákat akarunk elkövetni, azért kísérleteim ezen az intervallumon túl nem terjeszkednek ki. $1/n$ -normal oldat kifejezés helyett használni fogom ezt a kifejezést n liternyi hígítás, mi alatt azt fogom érteni, hogy a methylacetat s illető bázis grammæquivalens mennyisége hány liter hígítás mellett hatottak egymásra. Ezek szerint tehát ha a szappanosodást tanulmányozni akartam n -liternyi hígítás mellett, készítenem kellett $2/n$ -normal oldatot a methylacetatból s ugyanilyent az illető aljból ; ezek egyforma térfogatának összeöntése által megkaptam a kívánt közeget.

Ha ebből az elegyből felirt időközökben normal savval egyforma térfogatokat (melyeket egységül választottunk) megtitrálunk, folytonosan kevesebbet és kevesebbet használunk el a szappanosodásra használódott bázis mennyiségének megfelelőleg, s így az alkalimetrius folyadékból az első titrálásnál elhasznált köbczenti-meterek adják az A' -t, vagyis a kezdeti állapot mérőszámát, a következő titrálásoknál kapjuk az $A' - \xi$ -t s egyszerű levonás útján a ξ -t ; a τ az első titrálástól számítatik a legközelebbi újabb tartalommeghatározásokig.

En közvetlenül savval nem titráltam, mert a titrálás művelete 15—20 másodpercet vesz igénybe, míg a bázis legnagyobb része már telítve lesz, ez alatt pedig a szappanosodás jelentékenyen tovább halad, s így az idő meghatározásában nagy határozatlanság állana be. Ezért akként jártam el, hogy a reakciót határozott időközökben felesleges sósavval hirtelen megakasztottam s a felesleget azután empirikus (mintegy $1/20$ normal) barytvízzel visszatitráltam.

Ezen eljárásnál megint azon aggály merül fel, nem okoz-e észrevehető hibát a sav feleslegének katalizáló hatása azon idő alatt, míg az egyes elegyrészeket a fölös sav visszatitrálására vár-

nak. Előző kísérleteket végezve ebben az irányban, azt találtam, hogy használt hígítások mellett a sav-felesleg előjöhethető maximuma sem katalizál a methylacetatból észrevehető mennyiséget a kísérletek ideje alatt. Hús liternyi hígításnál 50 k. cz.-nyi elegyrészleteket titráltam meg, s ez a reakció megkezdése előtt 50 k. cz. $\frac{1}{20}$ norm. sósavval közömbösíthető, s így a bázis tömege egy elegyrészletben æquivalens 50 k. cz. $\frac{1}{20}$ normál sósavval. Ha 50 k. cz.-t fogadunk el egyelőre térfogategységnek s egy köbcentimeter $\frac{1}{20}$ normál savat választjuk a bázis aktív tömegének mértékegysége gyanánt, vagyis $\frac{1}{20}$ milligrammæquivalenssúlyok számában fejezzük ki, úgy $A=50$. Egyéb hígításoknál is úgy választottam a térfogatot, hogy A legyen egyenlő 50-nel, mert ekkor ugyanazon rendű a hiba, melyet titrálás alkalmával a térfogatleolvasásban elkövetek. Én csak a kezdeti állapot mértékszámát fejezem ki $\frac{1}{20}$ norm. HCl -ben, az ξ és $A'-\xi$ empirikus baryt-víz illetőleg vele æquivalens sósavban van kifejezve, mert a titermegváltozás folytán a ξ -ben beálló változás arányos változást von maga után az $A'-\xi$ kifejezésben s így a $\frac{\xi}{A'-\xi}$ viszony azért állandó marad. A barytvíz napi titerje alapján $\frac{1}{20}$ normal sósavban kifejezett A' a táblázatokban, azok alapján, A' -rel van jelölve.

A mi az időt illeti, azt az egyes kísérletek között úgy választottam, hogy az egyes egymás után következő titrálásoknál elhasznált köbcentiméterek között legalább 3—4 köbcentimeter differencia legyen, hogy a leolvasásnál elkövethető hiba ne legyen nagyobb 3%-nál; időegységül a számítás egyszerűsítése kedvéért a percet választottam.

Ezen önkényes, kényelem szempontjából így megválasztott egységekben kifejezett sebességi coefficientensek a kísérleteim eredményeit feltüntető táblázatokban C -vel vannak jelölve. Kérdés, hogyan fejezhetnők ezt ki a fizikában most már általánosan elfogadott mértékrendszer u. n. abszolút ($C. G. S.$) rendszer egységeiben. Mint ismeretes, ezen mértékrendszer valamennyi fizikai mennyiséget ezen három alapegységre vezet vissza: *centimeter*, mint hossz-, *gramm*, mint tömeg- és *másodperc*, mint időegységre. Ennek folytán abszolút egységekben szabályos (normál) az a lügmérő folyadék, mely a térfogategységben, *egy köbcentimeterben* (s nem mint a tit-

rimetriában annak 1000-szeresében) tartalmazza a bázis tömeg-egységét, chemice : *grammaequivalenssúlyát* feloldva, vagyis ha ezen egységekre akarunk átmenni, a bázis tömegét ki kell fejeznünk a *grammaequivalenssúlyok* számában, mi által az A' 20,000-szer kisebb lesz. Mivel továbbá ezen egységekben egy köbczentimeter térfogatú eleyre eleyben levő aktív tömegre vonatkozandó a sebességi coëfficiens, ismét 50-szer lesz kisebb. Végül C értéke az által nagyobb lett, hogy a perczet választottam időegységül az abszolút mértékrendszerben használt másodpercz helyett és pedig 60-szor. Abszolút mértékegységekben nyerjük tehát a C -t egyszerűen ha $\frac{50 \times 20,000}{60} = 16.666$ -al megsokszorozzuk, illetőleg ott, hol 100, — 200, — k. cz. térfogatokat titráltam meg $2 \times 16,666$, illetőleg $4 \times 16,666$ -tal a multiplikációt elvégezzük. Az abszolút mértékegységekben kifejezett affinitási coëfficiens a táblázatok alján k -val van jelölve.

Kísérletek nátriumhydroxyddal. A vizsgálataimhoz használandó nátronlúgnak — könnyen belátható okoknál fogva — első sorban tökéletesen szénsavmentesnek kellett lennie. E czélból teljesen REICHER * eljárását követtem s azért a részleteket illetőleg annak értekezésére utalok, s itt csak annyit említek fel, hogy nagy gondnal mintegy 2%-os tiszta nátriumamalgámot állítottam elő s rögtön alkalmas módon előre kellően megmelegített üvegesövekbe öntve, azok leforrasztattak. Kihülés után gyönyörű ezüstfényű tü- alakú kristályok képződtek. E csövek kellő számban frissen kifőzött, desztillált vízzel telt s nátronmészcsővel és hébérral ellátott 6—7 literes üveg palaczkba eresztettek le, s mivel azokat előzőleg több helyen megreszeltem, a víz alatt könnyen sikerült az összetörésük. Mintegy 4—5 napi hatás után az amalgámból feloldódott a nátrium, s a képződött nátronlúgot a higanyról az alkalmazott hébér segélyével átvihettem más edénybe, melynek jól záró dugójába előbb szintén nátronmészcsövet s hébért alkalmaztam. Az átszivornyázott lúg valamivel erősebb volt mint $\frac{1}{10}$ normál, s a szénsavnak s egyéb várható fertőzménynek nyomait sem voltam képes kimutatni. A nátronlúggal végzett kísérleteim eredményei a következő táblázatokban vannak összefoglalva :

* Liebigs Annalen 228. 257. 1885.

II. Tábla.

| A szaponifikáló bázis : $NaOH$. Hígítás : 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 32·55 | — | — |
| 1 | 6·05 | 26·50 | 0·2283 | — |
| 2·5 | 11·75 | 20·80 | 0·2259 | — |
| 4·5 | 16·35 | 16·20 | 0·2243 | 0·2237 |
| 7 | 19·80 | 12·75 | 0·2218 | — |
| 11 | 23·10 | 9·45 | 0·2222 | — |
| 16 | 25·35 | 7·20 | 0·2200 | — |

$$A'_r = 29·80$$

$$C' = 0·007536$$

$$k = 125,6$$

III. Tábla.

| A szaponifikáló bázis : $NaOH$. Hígítás : 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 30·10 | — | — |
| 1·5 | 7·70 | 22·40 | 0·2292 | — |
| 3·5 | 13·24 | 16·86 | 0·2244 | — |
| 6 | 17·36 | 12·74 | 0·2271 | 0·2223 |
| 9 | 19·90 | 10·20 | 0·2167 | — |
| 13 | 22·30 | 7·80 | 0·2199 | — |
| 18 | 23·95 | 6·15 | 0·2163 | — |

$$A'_r = 28·85$$

$$C' = 0·007729$$

$$k = 128,8$$

IV. Tábla.

| A szaponifikáló bázis : $NaOH$. Hígítás : 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 36·06 | — | — |
| 1 | 4·05 | 32·01 | 0·1265 | — |
| 2·5 | 8·92 | 27·14 | 0·1314 | — |
| 4·5 | 13·32 | 22·74 | 0·1301 | 0·1317 |
| 8 | 18·57 | 17·49 | 0·1327 | — |
| 13 | 22·95 | 13·11 | 0·1346 | — |
| 21 | 26·64 | 9·42 | 0·1347 | — |

$$A'_r = 34·44$$

$$C' = 0·003824$$

$$k = 127,5$$

V. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: NaOH. Hígítás: 40 liter. | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 34·88 | — | — |
| 2 | 7·15 | 27·73 | 0·1289 | — |
| 4 | 11·60 | 23·28 | 0·1246 | — |
| 7 | 16·30 | 18·58 | 0·1253 | 0·1254 |
| 11 | 20·15 | 14·73 | 0·1244 | — |
| 17 | 23·68 | 11·20 | 0·1244 | — |
| 24 | 26·10 | 8·78 | 0·1239 | — |

$$A'_r = 33·30$$

$$C = 0·003763$$

$$k = 125,4$$

VI. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: NaOH. Hígítás: 80 liter. | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 39·36 | — | — |
| 2 | 4·80 | 34·56 | 0·0694 | — |
| 4 | 8·60 | 30·76 | 0·0699 | — |
| 8 | 14·15 | 25·21 | 0·0701 | 0·0702 |
| 14 | 19·70 | 19·66 | 0·0715 | — |
| 22 | 23·86 | 15·50 | 0·0700 | — |
| 36 | 28·20 | 11·16 | 0·0702 | — |

$$A'_r = 37·50$$

$$C = 0·001872$$

$$k = 124·8$$

VII. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: NaOH. Hígítás: 80 liter. | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 39·90 | — | — |
| 2 | 4·80 | 35·10 | 0·0684 | — |
| 5 | 10·20 | 29·70 | 0·0687 | 0·0687 |
| 10 | 16·20 | 23·70 | 0·0684 | — |
| 20 | 23·20 | 16·70 | 0·0694 | — |
| 60 | 32·10 | 7·80 | 0·0686 | — |

$$A'_r = 37·10$$

$$C = 0·001851$$

$$k = 123,4$$

Az összes kísérletekből véve a középértéket a $NaOH$ sebességi coefficientense abszolút mértékegységekben

| | |
|---------------------|-------|
| 20 liter hígításnál | 127·2 |
| 40 " " " | 126·4 |
| 80 " " " | 124·1 |

A nátriumhydroxyd sebességi coefficientense tehát — a vizsgált intervallumban — független a hígítástól s így a bázis aktív tömegétől, mint ezt elméletileg előre várni is lehetett. Mikor a hígítást 1 : 4 arányban növeltem, az affinitási coefficientens alig változott, még pedig kisebb lett 2·5%-kal; miután ekkora kísérleti hiba sincs kizárva, a fenti törvény igazoltnak tekinthető, de ha a valószínűségi számítás szabályait szem előtt tartjuk, kimondhatjuk, hogy a $NaOH$ affinitási coefficientesének megvan az a tendenciája, hogy a hígítás növelésénél kevéssel csökken.

Kísérletek lithiumhydroxiddal. A lithiumhydroxidot tisztaságukra előbb megvizsgált lithiumsulfátból és barytból állítottam elő azáltal, hogy lemért mennyiségű, pontosan ismert titerű barytvízhez æquivalens mennyiségű lithiumsulfátoldatot öntöttem. Az így keletkezett s a levegő szénsavától kellően megóvott $LiOH$ -ot 24 óra állás után, mikorra a $BaSO_4$ egészen az edény fenekére üledett le, szivornyával óvatosan más edénybe vittem át. A lithiumhydroxyddal valamivel töményebb volt, mint tized-normal; barytvíz hozzáadására néhány percz múlva megzavarodott, s spektrálanalizissel bariumot voltam képes benne kimutatni. E különös tüneménynek valószínű magyarázata az, hogy a $BaSO_4$ alkali jelenlétében vízben nem teljesen oldhatlan, s így ezen minimális feloldódó rész és $LiOH$ reciprok reakziót indíthat meg, minek következtében egyensúlyi helyzet állhat elő. A lithiumhydroxyddal végzett kísérleteknél következő adatokat nyertem.

VIII. Tábla.

| A szaponifikáló alj: $LiOH$. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|--|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \xi$ $A'-\xi$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 23·53 | — | — |
| 1 | 6·00 | 27·53 | 0·2179 | — |
| 2·5 | 12·10 | 21·43 | 0·2258 | — |
| 4·5 | 17·75 | 16·78 | 0·2218 | 0·2214 |
| 7 | 20·35 | 13·18 | 0·2205 | — |
| 11 | 23·85 | 9·68 | 0·2239 | — |
| 17 | 26·42 | 7·11 | 0·2185 | — |

$$A'_r = 28·40$$

$$C = 0·00779$$

$$k = 129,8$$

IX. Tábla.

| A szaponifikáló alj: $LiOH$. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|--|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \xi$ $A'-\xi$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 37·40 | — | — |
| 1 | 7·45 | 29·95 | 0·2487 | — |
| 2·5 | 14·30 | 23·10 | 0·2493 | — |
| 4·5 | 20·59 | 17·81 | 0·2569 | 0·2481 |
| 7 | 23·65 | 13·75 | 0·2432 | — |
| 10·5 | 26·95 | 10·45 | 0·2457 | — |
| 17 | 30·15 | 7·25 | 0·2446 | — |

$$A'_r = 31·80$$

$$C = 0·00780$$

$$k = 130,0$$

Középértékben a $LiOH$ reakciósebességi együtthatója 20 liter hígításnál: 129, 9, tehát 2·1%-kal nagyobb mint a nátronlúg ugyanilyen hígításnál.

Kísérletek káliumhydroxyddal. A káliumlúgot szintén annak kristályosított amalgámjából állítottam elő. A káliumamalgám igen szép, köbalakú kristályokból állott; belőle lúgot hasonlóan készítettem, mint a nátriumamalgámból, s épúgy óvtam a levegő szénsavától. Az oldat körülbelül $\frac{1}{3}$ normal volt; spektroszkopiai vizsgálatánál csak egy pillanatra tűnt fel a színekben a D -vel jelölt Fraunhofer-vonal helyén a nátriumra jellemző sárga csík, szénsavat nem bírtam kimutatni. Kísérleteket végeztem 20 és 40 liternyi hígításnál.

X. Tábla,

| A szaponifikáló bázis: KOH. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 33·40 | — | — |
| 1·5 | 9·50 | 23·90 | 0·2652 | — |
| 4 | 17·10 | 16·30 | 0·2623 | — |
| 7·5 | 22·20 | 11·20 | 0·2643 | 0·2625 |
| 12 | 25·50 | 7·50 | 0·2689 | — |
| 18 | 27·60 | 5·80 | 0·2643 | — |

$$A'_r = 32·80$$

$$C = 0·00800$$

$$k = 133,3$$

XI. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: KOH. Hígítás: 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 35·55 | — | — |
| 2 | 7·70 | 27·85 | 0·1382 | — |
| 4 | 12·80 | 22·75 | 0·1407 | — |
| 8 | 18·40 | 17·15 | 0·1341 | 0·1372 |
| 16 | 24·45 | 11·10 | 0·1375 | — |
| 32 | 28·90 | 6·65 | 0·1357 | — |

$$A'_r = 34·96$$

$$C = 0·003926$$

$$k = 130,8$$

XII. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: KOH. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 34·05 | — | — |
| 1 | 7·10 | 26·95 | 0·2671 | — |
| 2·67 | 14·20 | 19·85 | 0·2689 | — |
| 4·67 | 18·90 | 15·15 | 0·2680 | 0·2644 |
| 8 | 23·10 | 10·95 | 0·2630 | — |
| 16 | 27·35 | 6·70 | 0·2550 | — |

$$A'_r = 33·43$$

$$C = 0·00796$$

$$k = 132·6$$

XIII. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: <i>KOH</i> . Hígítás: 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 36·65 | — | — |
| 2 | 8·05 | 28·60 | 0·1408 | — |
| 4 | 13·05 | 23·60 | 0·1382 | 0·1386 |
| 8 | 19·35 | 17·30 | 0·1398 | — |
| 17 | 25·65 | 11·00 | 0·1371 | — |
| 32 | 29·85 | 6·80 | 0·1371 | — |

$$A'_r = 35\cdot99$$

$$C = 0\cdot003833$$

$$k = 127\cdot6$$

Az összes kísérletekből véve a középértéket kapjuk, hogy a *KOH* affinitási coefficiense:

$$\begin{array}{ll} 20 \text{ liter hígításnál} & 132\cdot9 \\ 40 \text{ " " " "} & 129\cdot2 \end{array}$$

tehát mikor a hígítás 1 : 2 arányban növeltetik, a reakciósebességi coefficiens alig változik 2·06 %-kal s így a tömeghatás törvénye itt is érvényesül, de látjuk ezen kísérletekből egyúttal, hogy ez, épúgy mint ezt a *NaOH*-nál is találtuk, csak első megközelítésben áll, szigoruan véve sebességi coefficiense a hígítással bár csekély mértékben, de észrevehetőleg csökken, s így kimondható általánosságban:

Az egyvegyértékű (egysavú) bázisok sebességi coefficiense, első megközelítésben, mint azt a tömeghatás törvénye kívánja, független a hígítástól, egész szigoruan azonban ez nem áll: a hígítás növelése az említett egyúthathónak csekély mértékben való *kisbebedését* vonja maga után; a mi a coefficiensek abszolút nagyságát illeti:

$$\begin{array}{ll} \text{a káliumhydroxidé} & 132\cdot9 \\ \text{a lithiumhydroxidé} & 129\cdot9 \\ \text{s a nátriumhydroxidé} & 127\cdot2. \end{array}$$

Feltűnő, hogy a *LiOH* sebességi coefficiense nagyobb, mint a *NaOH*-é, mert ha ez is az atomsúly nagyságának függvénye: tapasztalván, hogy a *KOH*-nál nagyobb mint a *NaOH*-nál s így hogy a bázis fémének atomsúlya kisebbdvén a sebességi coefficiens is kisebbedik, a priori azt volnánk hajlandók következtetni, hogy a lithiumhydroxyd sebességi coefficiense, miután benne a fém

atomsúlya kisebb mint a natronlúgban, szintén kisebb lesz. Attól tartván, hogy a lithiumhydroxyddal végzett kísérletek alkalmával mind a két esetben ugyanazon irányban követtem el kísérleti hibát, még egyszer végeztem vele kísérleteket:

XIV. Tábla.

| A szaponifikáló bázis: $LiOH$. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 32·65 | — | — |
| 2·5 | 11·50 | 21·15 | 0·2173 | — |
| 4·5 | 15·95 | 16·70 | 0·2122 | 0·2146 |
| 7 | 19·60 | 13·05 | 0·2145 | — |
| 11 | 22·90 | 9·75 | 0·2136 | — |
| 20 | 26·50 | 6·15 | 0·2154 | — |

$$A'_r = 27·58$$

$$C = 0·00778$$

$$k = 129,7$$

tehát a korábbi meghatározásokkal identikus mennyiséget kapunk. OSTWALD¹ szintén nagyobbnak találta a $LiOH$ affinitási coefficientet, mint a $NaOH$ -nál, de a káliumhydroxydét úgy ő mint REICHER² az én kísérleteimnél ellentétben kisebbnek találta a nátriumhydroxidénál.

Kísérletek báriumhydroxyddal. A kétsavú bázisok közül legelőször barytvízzel végeztem kísérleteket. Az oldat előállításához a legtisztább gyári készítményt használtam, miután annak tökéletesen kielégítő tisztaságáról meggyőződtem.

XV. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ba(OH)_2$. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 37·05 | — | — |
| 2·5 | 13·80 | 23·25 | 0·2375 | — |
| 4·5 | 19·20 | 17·85 | 0·2391 | 0·2364 |
| 7 | 23·10 | 13·95 | 0·2364 | — |
| 11 | 26·75 | 10·30 | 0·2361 | — |
| 20 | 30·50 | 6·55 | 0·2328 | — |

$$A'_r = 31·23$$

$$C = 0·00756$$

$$k = 125,9$$

¹ l. e. ² l. e.

XVI. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ba(OH)_2$. Hígítás: 20 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 38·15 | — | — |
| 2·5 | 14·60 | 23·55 | 0·2480 | — |
| 4·5 | 19·70 | 18·45 | 0·2373 | 0·2379 |
| 7 | 23·80 | 14·35 | 0·2370 | — |
| 11 | 27·50 | 10·65 | 0·2434 | — |
| 18 | 30·65 | 7·50 | 0·2270 | — |

$$A'_r = 32·16$$

$$C = 0·00740$$

$$k = 123,3$$

XVII. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ba(OH)_2$. Hígítás: 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 43·05 | — | — |
| 2 | 8·95 | 34·10 | 0·1312 | — |
| 4 | 15·00 | 28·05 | 0·1336 | 0·1317 |
| 8 | 22·20 | 21·85 | 0·1331 | — |
| 16 | 29·25 | 13·80 | 0·1324 | — |
| 32 | 34·45 | 8·60 | 0·1282 | — |

$$A'_r = 35·30$$

$$C = 0·003731$$

$$k = 124,3$$

XVIII. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ba(OH)_2$. Hígítás: 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 43·09 | — | — |
| 2 | 9·48 | 33·61 | 0·1397 | — |
| 4 | 15·54 | 27·55 | 0·1401 | 0·1389 |
| 8 | 22·84 | 20·25 | 0·1410 | — |
| 16 | 29·48 | 13·61 | 0·1348 | — |
| 32 | 35·11 | 7·98 | 0·1380 | — |

$$A'_r = 36·40$$

$$C = 0·003816$$

$$k = 126,9$$

XIX. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ba(OH)_2$. Hígítás 80 liter. | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 43·38 | — | — |
| 2 | 6·09 | 37·29 | 0·0816 | — |
| 5 | 12·19 | 31·19 | 0·0781 | 0·0795 |
| 12 | 21·12 | 22·26 | 0·0791 | — |
| 26 | 29·12 | 14·26 | 0·0782 | — |
| 56 | 35·04 | 8·34 | 0·0777 | — |

$$A'_r = 41·45$$

$$C = 0·001918$$

$$k = 127,8$$

XX. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ba(OH)_2$. Hígítás: 80 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 38·45 | — | — |
| 4 | 8·35 | 30·10 | 0·0690 | — |
| 12 | 17·55 | 20·90 | 0·0699 | 0·0694 |
| 28 | 25·40 | 13·05 | 0·0695 | — |
| 60 | 31·00 | 7·45 | 0·0691 | — |

$$A'_r = 36·72$$

$$C = 0·001891$$

$$k = 126,0$$

Az összes kísérletekből véve a középértéket kapjuk a $Ba(OH)_2$ sebességi coefficiensét:

| | |
|---------------------|--------|
| 20 liter hígításnál | 124,6, |
| 40 " " " | 125,6, |
| 80 " " " | 126,9; |

látjuk tehát, hogy ugyanazon hígításnál (20 l.) eleinte kisebb, mint az alkalicémek hydroxyljainak együtthatói, de a mint a hígítás növeltetik, lassanként szintén nagyobbodik, úgy hogy 80 liter hígításnál már majdnem eléri a $NaOH$ sebességi coefficiensét.

Kísérletek calciumhydroxyddal. A mézvizet márványból égett calciumoxydból állítottam elő. Hogy a vízben könnyebben oldható ásványi fertőzőményeket eltávolítsam, a már megoltott meszet

desztillalt vízzel leöntvén, néhány napig — időnkint erősen összerázva — állani hagytam. Ezen első ízben készült mészvízet lopóval a calciumhydroxydról eltávolítottam, s csak ezután használtam ezt a szaponifikácziónál szükséges oldat előállításához. A calciumhydroxid vízben annyira nem oldódván, 20 liternyi higitás mellett nem végezhettem vele kísérleteket, azért 40 liter higitással kezdtem el.

XXI. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ca(OH)_2$. Higitás: 80 liter. | | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau}$ | $\frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 40·90 | — | — | — |
| 3 | 7·60 | 33·30 | 0·0761 | — | — |
| 8 | 15·60 | 25·35 | 0·0768 | — | 0·0761 |
| 16 | 22·55 | 18·35 | 0·0767 | — | — |
| 32 | 29·00 | 11·90 | 0·0761 | — | — |
| 64 | 33·82 | 7·08 | 0·0747 | — | — |

$$A'_r = 40\cdot10$$

$$C = 0\cdot001897$$

$$k = 126,4$$

XXII. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ca(OH)_2$. Higitás: 80 liter. | | | | | |
|--|-------------------------------|--------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktiv tömeg: $A'-\xi$ | $\frac{1}{\tau}$ | $\frac{\xi}{A'-\xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 40·90 | — | — | — |
| 3 | 7·70 | 33·20 | 0·0773 | — | — |
| 8 | 15·50 | 25·40 | 0·0764 | — | 0·0757 |
| 16 | 22·30 | 18·60 | 0·0751 | — | — |
| 32 | 28·90 | 12·00 | 0·0753 | — | — |
| 64 | 33·80 | 7·10 | 0·0744 | — | — |

$$A'_r = 40\cdot10$$

$$C = 0\cdot001887$$

$$k = 125,7$$

XXIII. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ca(OH)_2$. Hígítás: 160 liter. | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 21·80 | — | — |
| 5 | 3·65 | 18·15 | 0·0402 | — |
| 15 | 8·20 | 13·58 | 0·0401 | 0·0398 |
| 30 | 11·95 | 9·85 | 0·0405 | — |
| 60 | 15·20 | 6·60 | 0·0383 | — |

$$A'_r = 21\cdot33$$

$$C = 0\cdot001865$$

$$k = 124,3$$

XXIV. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Ca(OH)_2$. Hígítás: 160 liter. | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 21·80 | — | — |
| 5 | 3·80 | 18·00 | 0·0422 | — |
| 15 | 8·35 | 13·45 | 0·0415 | 0·0416 |
| 30 | 12·15 | 9·65 | 0·0423 | — |
| 60 | 15·45 | 6·35 | 0·0405 | — |

$$A'_r = 21\cdot33$$

$$C = 0\cdot001931$$

$$k = 128,6$$

Általános középérték gyanánt kapjuk mint a $Ca(OH)_2$ sebességi coefficiensét:

| | |
|------------------------|--------|
| 40 liternyi hígításnál | 121,2, |
| 80 " " " | 126,1, |
| 160 " " " | 126,4; |

miből következik, hogy a calciumhydroxyd coefficiensé a hígítás ugyanazon fokánál eleinte valamivel kisebb, mint a bariumhydroxyd, de a mint a hígítás növeltetik, közeledik épúgy az alkalifémek hydroxyljainak coefficiensé felé mint határérték felé, mint a hogy ezt a $Ba(OH)_2$ -nél is találtuk.

Kimondható tehát most már általánosságban: a két-savú, bázisok sebességi coefficiensé — a vizsgált hígítási határok között:

20—160 liter — a hígítással már feltűnőleg jobban változik mint az egyvegyértékűeké ; a mi e függvény természetét illeti, a kísérletek pontossága többet nem enged következtetni, mint hogy e coëfficiensek a hígítás nagyobbításával csekély mértékben szintén nagyobbodnak, közelednek az alkalifémek sebességi coëfficienseihez mint határértékhez.

Kísérletek strontiumhydroxyddal. A két-savú vízben oldható bázisok közül a strontiumhydroxyddal is végeztem néhány kísérletet, és hogy sebességi együtthatóját közvetlenül összehasonlíthassam a bariumhydroxyd- és calciumhydroxydéval, 40 liternyi hígítás mellett határoztam meg.

XXV. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Sr(OH)_2$. Hígítás: 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 34·90 | — | — |
| 2 | 6·90 | 28·00 | 0·1232 | — |
| 4 | 11·75 | 23·15 | 0·1268 | 0·1245 |
| 8 | 17·50 | 17·40 | 0·1259 | — |
| 16 | 23·35 | 11·55 | 0·1263 | — |
| 32 | 27·70 | 7·20 | 0·1202 | — |

$$A_r = 34.18$$

$$C = 0.003642$$

$$k = 121,4$$

XXVI. Tábla.

| Szaponifikáló bázis: $Sr(OH)_2$. Hígítás: 40 liter. | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|-------------------|
| Idő τ | Átalakult mennyiség: ξ | Aktív tömeg: $A' - \xi$ | $\frac{1}{\tau} \cdot \frac{\xi}{A' - \xi}$ | Középérték M |
| 0 | 0·00 | 36·80 | — | — |
| 2 | 7·80 | 29·00 | 0·1343 | — |
| 4 | 12·80 | 24·00 | 0·1333 | 0·1317 |
| 8 | 19·00 | 17·80 | 0·1334 | — |
| 16 | 24·90 | 11·90 | 0·1307 | — |
| 44 | 31·30 | 5·50 | 0·1293 | — |

$$A_r = 36.04$$

$$C = 0.003658$$

$$k = 121,9$$

A két kísérletsorozat középértéke: 121, 7; a strontiumhydroxyd affinitási coefficiense tehát ugyanazon külső körülmények mellett a barium- és calciumhydroxydé között áll, ugyanis 40 liter higitás mellett:

$$\begin{aligned} \text{a } Ba(OH)_2\text{-é: } & 125,6, \\ \text{a } Sr(OH)_2\text{-é: } & 121,7, \\ \text{a } Ca(OH)_2\text{-é: } & 121,2. \end{aligned}$$

A következő táblázatban összeállítottam kísérleteim eredményeit áttekinthetőség kedvéért. A sebességi coefficiensek abszolút egységekben vannak kifejezve s 19·4°C-nál érvényesek.

XXVII. Tábla.

| A bázis chemiai jele | Higitás literekben | | | |
|----------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| | 20 | 40 | 80 | 160 |
| <i>KOH</i> | 132,9 | 129,2 | — | — |
| <i>LiOH</i> | 129,8 | — | — | — |
| <i>NaOH</i> | 127,2 | 126,4 | 124,1 | — |
| <i>Ba(OH)₂</i> | 124,6 | 125,7 | 126,9 | — |
| <i>Sr(OH)₂</i> | — | 121,2 | — | — |
| <i>Ca(OH)₂</i> | — | 121,6 | 126,1 | 126,4 |

Az elektrolytek reakcióképességének mértékszámai: affinitási vagy sebességi coefficiense s elektromosságvezetőképessége között Arrhenius 1884-ben ¹ azt az egyszerű összefüggést fedezte fel, hogy azok egymással arányosak. Ugyanezen szerző 1887-ben ² az elektrolytek vizes oldatainak számos különös, az u. n. indifferens anyagokétól eltérő magaviseletét szerencsésen megmagyarázta azon hipotézis felállításával, hogy az említett vegyületek molekulái vízben elektrolytikus diszocziációt szenvednek, azaz ionokra bomlanak, mely diszocziáció szigorúan véve csak végtelen nagy higitásnál lesz teljes, de gyakorlatilag a sóknál, erős anorganikus savaknál és bázisoknál már könnyen előállítható (pl. tized- v. századnormál) oldatokban elértnek tekinthető. OSTWALD ³ az elektromosságvezető

¹ OSTWALD: Lehrbuch der allg. Chem. II. 608. 1887.

² Zeitschrift für physik. Chem. I. 631. 1887.

³ A Journal für prakt. Chem. és Zeitschrift für physik. Chem. több füzetében. 1884—1889.

képesség meghatározása alapján megállapította ezen diszocziáció fokát különböző vegyületeknél, főleg számos savnál s összehasonlítván ezt a legkülönfélébb módszerekkel megállapított sebességi coefficiensekkel s az úgynevezett megoszlási hányadosokkal¹ a savaknál, azt találta, hogy azok a testek, melyek illető hígításnál egyforma diszocziációt szenvednek, ugyanazon chemiai hatást is idézik elő, s minél inkább van valamely vegyület diszocziálva, annál nagyobb a hatásképessége.

S így könnyen érthető, hogy az általam vizsgált bázisoknak sebességi coefficiense annyira megegyezik, mert azon hígításnál, melynél szaponifikáló képességekét vizsgáltam, valamennyien már majdnem teljesen diszocziálva vannak, mint ez elektromosságvezetőképességökből igen egyszerűen kiszámítható.²

A bázisok vezetőképességét OSTWALD határozta meg különböző hígításoknál³, és azt találta, hogy minden bázisnál van egy határérték, azon vezetőképesség, melyet az vízdalban végtelen hígításnál ér el, a mely határértékek között azonban a legnagyobb eltérés 10%. A bázisok sebességi coefficienseire általam talált szélső értékeket összehasonlítva (KOH max. = 132,9, $Ca(OH)_2$ min. = 121,2) szintén nem nagyobb az eltérés.

Ha az említett bázisok elektromosságvezető képességének határértékéit összehasonlítjuk a megfelelő sebességi coefficiensekkel, vonatkoztatva ezen mennyiségeket a KOH vezetőképességére illetőleg sebességi coefficiensére mint egységre, elegendő megegyezést találunk.

| A bázis chemiai jele | Elektr. vezető képesség Ostwald szerint | Sebességi coefficiens abs. egységekben 19,4° C-nál | Vezető képesség, ha $KOH=1,00$ | Sebességi coefficiens, ha $KOH=1,00$ |
|-------------------------|---|---|--------------------------------------|--|
| KOH | 233,1 | 132,9 | 1,000 | 1,000 |
| $NaOH$ | 216,7 | 127,2 | 0,930 | 0,965 |
| $LiOH$ | 206,8 | 129,8 | 0,888 | 0,972 |
| $Bar(OH)_2$ | 219,8 | 125,6 | 0,943 | 0,944 |
| $Sr(OH)_2$ | 212,2 | 121,7 | 0,911 | 0,915 |
| $Ca(OH)_2$ | 209,0 | 121,2 | 0,897 | 0,911 |

¹ «Umsetzungsquotient», Thomson szerint: «Avidität».

² OSTWALD: Grundriss der allg. Chem. p. 284. 1889.

³ Journal für prakt. Chem. 33. p. 352. 1886.

Az arányosság szembeötlő, csupán a $LiOH$ képez kivételt; kimondhatjuk továbbá e táblázat alapján, hogy a sebességi coefficientens, épúgy mint az elektromosságvezető képesség is úgy az alkali mint az alkalikus földfémek csoportjában az atomsúly növekedésével nő.

Dolgozatomat 1889/90-ben végeztem a budapesti tud. egyetem I. chemiai intézetében. THAN KÁROLY tanár munkámban folyton támogatott becses tanácsaival s útbaigazításaival és a kísérleteimnél szükségelt mérőeszközöket és anyagokat szives készséggel adta rendelkezésemre, miért e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki.

A CARBONYLSULFIDNAK ÚJ KÉPZŐDÉSI MÓDJA.

NURICSAN JÓZSEF-től.

THAN KÁROLY egyet. tanár úr ajánlatára, a múlt év tavaszán megkísértettem az általa 1867-ben fölfedezett carbonylsulfidnak * megfelelő selen- és tellur-vegyületek előállítását. Száraz szénoxydot és selénnek gőzét magasabb hőmérsékletre hevített üvegsövön vezetvén keresztül, olyan gázt kaptam, melynek sajátságaiából arra következtethettem, hogy a keresett vegyülettel van dolgom. De mivel az ilyen módon kapott gáz vizsgálataim szerint sok szénoxydot tartalmazott, más módokon próbáltam még azt előállítani.

Több sikertelen kísérlet után, melyeknek részletezését ez alkalommal mellőzhetem, valamely fémselenidnek és a carbonylchloridnak egymásra való hatása révén gondoltam azt a legegyszerűbben előállíthatónak. E föltevés helyességének támogatására mindenekelőtt azt próbáltam meg, képződik-e carbonylsulfid akkor, midőn a fémsulfidokra carbonylchlorid hat. A próbakísérlet eredményes volt, és mivel a carbonylsulfidnak ezen képződési módja az irodalomban nem fordul elő, Than tanár úr biztatására először is e kérdés megoldásával foglalkoztam.

Sajátságosnak tünt fel előttem, hogy a carbonylsulfidnak ezen képződési módja, mely a priori következik, mind ez ideig ismeretlennek maradt, holott jól ismert dolog, hogy a carbonylchlorid oxydokkal hevítve CO_2 -t ad, és így közelfekvő lehetett volna ama föltevés is, hogy a $COCl_2$ sulfidokkal COS -t fog adni. Azt hiszem

* Akad. Ertekez. 1867. jul. és Anal. d. Chem. Pharm. Supplementband. V. 236.

nem tévedek, ha ennek okát azon körülményben keresem, hogy Than fölfedezése óta a bűvárok közül alig egy-kettő foglalkozott direkt e gáz képződési módjával, míg a többieket e gáz képződésére talán csak a véletlen vezette.

Igy COSSA¹ (1868) a kén sajátosságainak tanulmányozásánál tapasztalta azt, hogy ha széndioxyd forrásban lévő kénre hat SO_2 -n kívül COS is keletkezik; úgy szintén HOFMANN² (1868) a kén-savnak a mustárolajokra történő hatásánál észlelte e gáz képződését. LADENBURG³ azonban, ki úgy látszik direkt e kérdéssel foglalkozott, több képződési módot állapított meg, azon föltevésből indulva ki, hogy e gáz képződését várhatni ott, hol a két molekula közül egyik oxygent, a másik pedig ként ad. ARMSTRONG⁴ pedig az SO_2 -sajátosságainak tanulmányozásánál azt tapasztalta, hogy e vegyület egy atom oxygent igen könnyen ad át és ebből kiindulva CS_2 és SO_3 æquivalens mennyiségeinek vízfürdön való hevítése révén kéndioxydon kívül COS-t is kapott. A többi bűvárok, így DEWAR és CRANSTON,⁵ CARNELLEY⁶ és legújabban (1889) GAUTHIER⁷ széndisulfidot különféle anyagokkal hevítvén, egyebeken kívül a carbonylsulfid képződését is kimutatták, úgy szintén CHEORIER⁸ is, midőn CO és S gőzének elegyén elektromos szikrákat üttetett át, ez azonban a THAN által megállapított képződési módtól lényegében eltérőnek alig mondható.

E rövid áttekintésből, mely felöleli a COS eddig publikált képződési módjait, látható, hogy az említett bűvárok által megállapított képződési módokban a carbonylchlorid nem szerepel, pedig mint említettem tény az, hogy a $COCl_2$ -ban a chlor oxygennel helyettesíthető, és mivel oxygen és a kén sok tekintetben megegyező chemiai sajátású elemi testek, a priori föl lehetett volna tenni, hogy a $COCl_2$ -ban a chlor alkalmas módon kénnel is teljesíthető lesz.

¹ Bericht. d. Deutsch. chem. Gesel. I. k. 117.

² Bericht. d. Deutsch. chem. Gesel. I. k. 183.

³ Bericht. d. Deutsch. chem. Gesel. II. 30. 53.

⁴ Bericht. d. Deutsch. chem. Gesel. II. 712.

⁵ Jahresber. d. Chemie. 1869. 244.

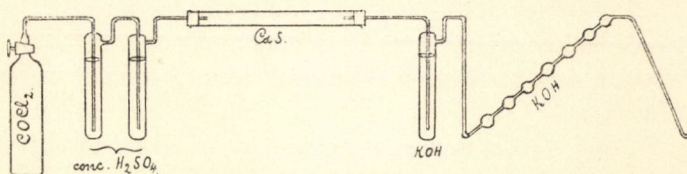
⁶ Jahresber. d. Chemie. 1875. 258.

⁷ Chem. Centrallblatt. 1889. I. 126.

⁸ Comptes Rendus 69. k. 138.

Előre bocsátom, hogy kísérleteimben figyelmemet több sulfidra terjesztettem ki, de mivel azt tapasztaltam, hogy a legsimábban megy és aránylag a legtöbb *COS* nyerhető cadmiumsulfiddal, ezért a sulfidok közül ez utóbbit használtam e képződési mód tanulmányozásánál.

Az első próba-kísérletben a megszáritott $COCl_2$ gázt 20 cm. hosszú és lámpákkal hevített üvegsővön vezettem keresztül, melyben 0.5 cm. magas *CdS* réteg volt. Későbbi kísérleteimben azonban 50 cm. hosszú üvegsövet használtam és azt a lehető nagy felület elérése végett, előre jól kihevített és azután *CdS* igen finom porával jól behintett asbesttel töltöttem meg. Az így felszerelt üvegsövet égető csőbe helyeztem el, melyet lámpákkal különböző magas hőmérsékletre hevíthettem föl.



A $COCl_2$ gázt cseppfolyó carbonylchloridból fejlesztettem és tökéletes megszáritás végett két szárító edényen vezettem keresztül, melyekben a conc. kénsav oszlop magassága 20 cm. volt. A *CdS*-al megtöltött üvegsőnek másik vége pedig, mint a mellékelt rajzból látható, két mosó-edénnyel volt összekötve, melyeket a CO_2 és a netaláni nedvességtől esetleg nyomokban képződő H_2S tökéletes visszatartása végett 30—35 százalékos *KOH* oldattal töltöttem meg.

Az ilyen módon összeállított készülékkel először is azt puhatoltam ki, hogy hat-e a carbonylchlorid a *CdS*-ra közönséges hőmérsékleten. De mivel az ilyen körülmények között fejlődő gázt a *KOH* teljesen elnyelte, a készülék ezen részeit eltávolítottam és a gázt a *COS* kimutatása végett directe a következő oldatokba vezettem. A gáz

1. salétromsavval megsavanyított oldatban fehér csapadékot idézett elő (mi a változatlanul áthaladó $COCl_2$ elbomlása folytán keletkező *AgCl*-tól eredt), de az barna színű nem lett; míg ellenben

az erős H_3N -el elegyített oldatot eleinte megbarnította és abban később barnásfekete csapadékot idézett elő;

2. Ólomacetát-oldatban eleinte szintén fehér zavarodást idézett elő ($PbCl_2$, $PbCO_3$), ^{1,4} óra múlva azonban e csapadék sötét barna színű lett;

3. $CdSO_4$ -nak savanyú oldatát nem zavarta meg, de az H_3N -al elegyített $CdSO_4$ oldatban egy idő múlva sárga csapadékot idézett elő.

4. Jódal kékre festett keményítő-oldat színét előbb ibolya, később vörösre változtatta, néhány percz múlva pedig azt teljesen elszíntelenítette.¹

Ellenőrzésül az 1., 2., 3. számú oldatokba egy-két csepp friss kénhydrogen vizet elegyítettem, a reakzio mindenütt azonnal bekövetkezett.

E kísérletek egybevetéséből tehát következik, hogy más közönséges hőmérsékleten COS fejlődik, míg ellenben a H_2S jelenléte — a mi igen természetesen zavarólag hatott volna — teljesen ki van zárva.

Másod sorban pedig azt puhatoltam ki, nem képződik-e magasabb hőmérsékleten a sulfidokból a $COCl_2$ hatására a kénnek valamelyik chlor vegyülete, melyek szintén zavarólag hatottak volna a COS kimutatására. E czélból a CdS -ot tartalmazó üvegesövet lámpákkal különböző hőmérsékletekre hevítettem és a lassú áramban fejlődő gázt alkalmas hosszú üvegesőbe vezetvén, jéggel gondosan lehütöttem.

Az üvegeső két óra múlva is teljesen tiszta volt, holott ha a kénnek valamelyik chlor vegyülete képződött volna legalább egy részök itt gyült volna össze, mivel azok tudvalevőleg elég könnyen folyósíthatók.

Az említett kísérletek után az üvegesövet ismét megtöltvén friss CdS -os asbesttel, lámpákkal különböző hőmérsékletekre hevítettem. A fejlődő gáz lassú áramban haladt keresztül a KOH -val telt csöveken és így a gázban a széndioxydnak nyoma sem fordulhatott elő.

Feleslegesnek tartom annak részleteibe bocsátkozni, hogy

¹ Journal für. Pract. Chem. 36. k. (1887) 73. l.

minő magas hőmérsékletre volt az üvegeső hevítve és így csak annak a kijelentésére szorítkozom, hogy végrehajtott kísérleteim szerint aránylag legtöbb tiszta *COS*-ot nyertem akkor, midőn a *CdS*-al telt cső 260—280 C. fokra volt hevítve, a mit az asbest közé dugott hőmérőről olvashattam le.

Az ilyen módon fejlődő gázt száraz higany fölött Bunsen-féle nagyobb gázometerben gyűjtöttem össze, és azzal a következő reakciókat hajtottam végre.

1. Telített barytvízbe vezetett gáz abban nem azonnal, hanem csak kis idő múlva idézett elő zavarodást.

2. Ólomacetat oldatában eleinte semmi változást sem idézett elő, néhány perc múlva azonban az oldat gyengén megzavarodott, piszkos színű lett és a lassanként előálló csapadék végre barnás színűvé vált.

3. Salétromsavval megsavanyított *AgNO₃* oldatot fél perc alatt sem barnította meg, míg ugyanezen oldat fölösleges *H₃N*-al összerázva azonnal fekete csapadékot adott.

4. A kémcsőben fölfogott gáz meggyújtva kékes lánggal égett el, miközben a kémcső falára kén rakódott le.

Kétségtelen tehát, hogy a gáz főképp *COS*-ból állott és hogy abban az 1. és 2. kísérlet szerint *CO₂* illetőleg *H₂S* nem lehetett.

A *COS* mennyiségét meghatározandó, a gázból két abszorpció-csővet töltöttem meg és azután conc. *KOH* oldatot (40%) vívén be a csövekbe, addig hagytam azzal állani, míg a gáz térfogata többé már nem változott. Az itt kapott adatok a következők voltak.

| A kísérlet száma | A fölfogott gáz térfogata | A visszamaradt gáz térfogata | A visszamaradt gáz térfogata százalékokban |
|------------------|---------------------------|------------------------------|--|
| I. | 66·4 kc. | 3·6 kc. | 5·42 % |
| II. | 66·0 " | 3·2 " | 4·84 % |

E két kísérlet közép értéke szerint tehát a gázban van 5·13% idegen gáz.

E kísérlet után a Bunsen-féle gázometerbe bevitem körülbelül 100 k c. conc. (40%) *KOH* oldatot és azzal 2 napig állani hagytam. A visszamaradt gázzal, a BUNSEN által megállapított mód-

szer szerint, végrehajtott két analízis számadatait a következő táblázatok tüntetik elő.

| | V | | t | | P | | V _o | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|
| | I. | II. | I. | II. | I. | II. | I. | II. |
| Vett gáz ... | 41·87 | 39·84 | 20° | 19·6° | 367·6 | 357·3 | 18·87 | 17·47 |
| Oxygen bevitele után | 76·24 | 68·71 | 19·6° | 19·8° | 552·7 | 516·4 | 51·73 | 43·53 |
| Explozió után ... | 69·97 | 62·32 | 20·1° | 19·9° | 518·6 | 480·2 | 44·47 | 36·70 |
| Abszorpczió után ... | 53·18 | 46·16 | 19·2° | 20° | 456·3 | 408·5 | 29·83 | 23·12 |

A két kísérletben az abszorpczióból számított és a talált kontrakezió, az utóbbi százalékokban is kifejezve :

| A kísérlet száma | Számított kontrakezió | Talált kontrakezió | Talált kontrakezió százalékokban |
|------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| I. | 7·32 | 7·26 | 38·47 % |
| II. | 6·79 | 6·83 | 39·06 % |

Középérték: 38·76 %.

A két kísérletben a kontrakezióból számított és a talált abszorpczió, utóbbi százalékokban is kifejezve :

| A kísérlet száma | Számított abszorpczió | Talált abszorpczió | Talált abszorpczió százalékokban |
|------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------------|
| I. | 14·52 | 14·64 | 77·58% |
| II. | 13·66 | 13·58 | 77·73 % |

Középérték: 77·65 %.

E szerint tehát az analizált idegen gázban van 77·65% CO .

A két utóbbi táblázatból látható, hogy a számított és a kísérletileg talált kontrakezió és abszorpczió közelítőleg megegyeznek egymással, mégis mindennemű tévedés elkerülése végett az eudiómeterben lévő folyadékot SO_2 -ra is megvizsgáltam akként, hogy azt olyan kémcsőbe öntöttem, melyben zink és hígított sósavból hidrogén-gáz fejlődött. A gáz fölébe tartott ólom acetat-oldatba mártott papír színe nem változott meg, míg ezzel egyidejűleg hasonló mó-

don 2 csepp híg SO_2 oldattal végrehajtott kísérletben, a papircsík színe szembetűnőleg megbarnult. — E kísérlet is tehát azt bizonyítja, hogy a gázban kén nem fordul elő. A végrehajtott elemzések szerint a fejlesztett gázban van tehát

| | |
|---------|-----------------|
| 94·87 % | <i>COS</i> |
| 3·98 « | <i>CO</i> |
| 1·15 « | ismeretlen gáz. |

Az I. elemzés szerint a talált szénóxyd mennyiségéből (14·64) számított kontrakciónak 7·32-nek, a II. elemzés szerint pedig (13·58) 6·79-nek kellett volna lenni. Első ízben tehát a talált kontrakció kisebb volt (0·06-al); második ízben pedig nagyobb volt. (0·04-el). E csekély eltérést kísérleti hibának kell tartanom. Jogosult tehát ama föltevés, hogy az analizált gázban hydrogen tartalmú gáz nem fordulhat elő, mivel ez esetben a kontrakció nagyobb lett volna, mint a mennyi az elemzés szerint talált szénóxydnak megfelel. A még hiányzó 1·15% gáz tehát levegőnél egyéb alig lehet, és így indokolt lesz az, hogy a szigorú pontosság elkerülésével a levegőt *KOH*-al elegyített pyrogallol-oldattal határoztam meg. A kísérlet számadatai a következők:

| | V | t° | P | V ₀ |
|--------------------------|-------|-------|-------|----------------|
| Vett gáz --- --- --- --- | 41·14 | 20° | 364·6 | 18·39 |
| Abszorpczió után --- --- | 40·03 | 20·8° | 359·1 | 17·57 |

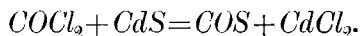
E szerint 18·39 k c. gázban az oxygen mennyisége 0·82 k c.; a *CdS*-al fejlesztett gázban tehát az oxygen 0·22 k c. (19·41%) tesz ki, a mi közelítőleg megegyezik a levegő alkotásából számított oxygen mennyiségével.

A végrehajtott elemzések adatai szerint tehát a fejlesztett gáz összetétele a következő lesz:

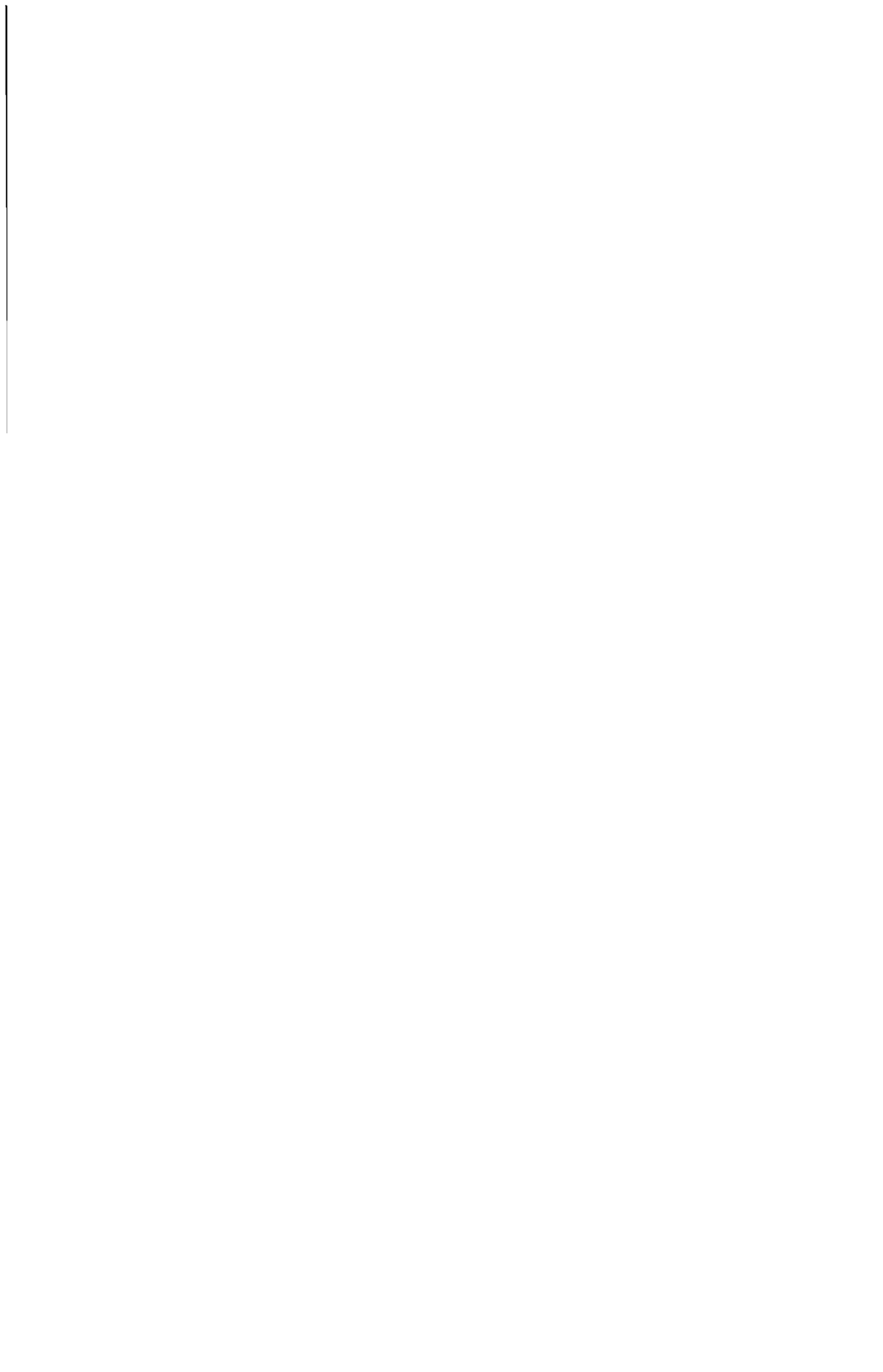
| | |
|------------------------|---------|
| <i>COS</i> --- --- --- | 94·87 % |
| <i>CO</i> --- --- --- | 3·98 % |
| Levegő | 1·15 « |
| Összeg | 100·00. |

Mint előbb említettem az első próbakísérletnél a 20 c m. hosszú üvegcső 0.5 c m. magas CdS réteggel volt megtöltve. Ezen készülék szétszedésekor a csőben igen szép gyémánt fényű kristályokat találtam, melyeket gondosan összegyűjtvén, a szokott módon vizsgáltam meg. E kristályok $Cd Cl_2$ -ből állottak.

Mindezeket egybevetve és eltekintve a kis mennyiségű szén-oxydtól, mi a legnagyobb valószínűséggel a COS elbomlása folytán keletkezett és a csekély mennyiségű levegőtől — bebizonyítottnak tekinthető, hogy a carbonylchloridnak és a sulfidoknak egymásra való hatásánál a carbonylsulfid képződése a következő egyenlet szerint történik :



Végül megemlítve, hogy a carbonylsulfidnak megfelelő selen- és tellurvegyületek előállítására vonatkozó bűvárlataim eredményeit annak idején bátor leszek előterjeszteni — el nem mulaszt-hatom hálás köszönetemet nyilvánítani THAN tanár úrnak nagybecsű tanácsaiért, melyek lehetővé tették e munkám sikerét.



1891 JANUÁR 19.*

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. SZABÓ JÓZSEF r. t. bemutatja megjelent munkáját: «*Selmecz környékének geológiai leírása.*»

(L. a 129. lapon.)

2. LENGYEL BÉLA l. tag bemutatja SZELÉNYI JENŐ dolgozatát «*a nitrogén-monoxyd hatásáról káliumhydroxyd és káliumcarbonátra.*»

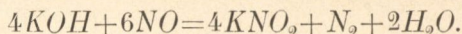
Az értekezés szerzője a m. kir. tud. egyetem II-ik chemiai intézetében tanulmányozta a nitrogénmonoxyd hatását káliumhydroxydra és káliumcarbonátra. Gay Lussac és Thénard óta senki sem foglalkozott a nitrogénmonoxydnek káliumhydroxydra való hatásával, pedig e két test, mint az előleges kísérletek igazolták, eléggé erélyesen hat egymásra.

Szerző ferrosulfát oldatban feloldott és ebből ismét kifőzött nitrogénmonoxyddal végezte kísérleteit. A jól megtisztított és megszáritott nitrogénmonoxyd ezüst tégelyben levő, megmért mennyiségű káliumhydroxyddal érintkezett, mely vörös izzásig volt hevítve. A kísérlet kivitele mennyilegesen történt, azaz: szerző megmérte a káliumhydroxydot, valamint a reá ható nitrogénmonoxydot és meghatározta a keletkezett ternékeket. A nitrogén-

* 1890 decemberben a M. Tud. Akadémia matematikai és természettudományi osztályának ülése elmaradt.

monoxydot térfogat szerint mérte; a keletkezett káliumnitritet káliumpermanganattal való titrálás útján, a vizet a szokásos módon és végre a nitrogént térfogatából határozta meg.

Az így végzett kísérletekből kitűnt, hogy a nitrogénmonoxyd és káliumhydroxyd egymásra a következő egyenlet szerint hat:



A nitrogénmonoxydnek káliumcarbonátra való hatását szerző hasonló eljárás szerint tanulmányozta. Ez esetben azonban nem jutott olyan eredményre, a mely chemiai egyenlettel lenne kifejezhető. Annyi tény, hogy a nitrogénmonoxyd a káliumcarbonátot magas hőmérsékletnél teljesen elbontja; káliumnitrát, káliumnitrit, széndioxyd és nitrogén keletkeznek. A káliumnitrát és káliumnitrit mennyiségének egymáshoz való viszonya nagyon ingadozó; néha az egyikből, néha a másikkól képződött nagyobb mennyiség. Ennek okát szerző az idő rövidsége miatt egyelőre nem puhatolhatta ki, de azt sejti, hogy az részint a hőmérsékben, részint pedig abban keresendő, hogy a káliumcarbonátban a két káliumatóm — a mint azt ERDÉLYI IZIDOR kísérletei bizonyítják — különböző módon van megkötve.

3. KRENNER JÓZSEF r. t. «*ásványtani közleményeket*» terjeszt elő.

4. THANHOFFER LAJOS l. t. bemutatja Dr. SZILI ADOLF dolgozatát «*a lebegő szívek magyarázatához*» czímen.

(L. a 136. lapon.)

SELMECZ KÖRNYÉKÉNEK GEOLOGIAI LEÍRÁSA.

Dr. SZABÓ JÓZSEF r. tagtól.

A III. osztály külön kiadványa gyanánt (1888 III.) kiadott munka ezen címmel «Selmecz környékének geologiai leírása», egy atlással 1891 januárban megjelenvén, bátor vagyok azt megismertetni.

Selmecz kiválóan trachitvidék, mellyel már sokan foglalkoztak, és a trachitokra nézve azt gyakran kiindulási pontul vették. Én azonban nem egyszerűen a vidék leírását tűztem ki czélul, hanem kitűztem a trachitok vagy is a harmadkori vulkán működés módját az eredményekből ítélni meg.

Selmeczen tanulván a bányászakadémián, fiatal tanárom és később akadémiai collegám, PETTKO, már modernebb alapon vezetett be a geológiába; később BEUDANT hódított meg, ezen remek észlelő, kit Magyarországra a francziák királya 1818-ban küldött mineralogiai és geologiai tanulmányozásra, ki az itt töltött kilencz hónap alatt valóban sokat látott és így többre figyelmeztetett mint PETTKO, ki Selmecz, Körmöcz tájékától távolabb alig ment. BEUDANT a négy-kötetes munkájában (*Voyage minéralogique et géologique en Hongrie. Paris, 1822*) legjobban a trachitokat tüntette ki, melyekre még a nevet is ő importálta, s azok nagy-szerű kifejlődéséről Magyarországbán az ő munkája által nyertünk tudomást. Gyűjtött is, a példányok Párisban, részben az *École des mines*, részben a *Collège de France* gyűjteményében vannak letéve.

Tudományos pályám kezdetén határoztam el magamat a trachitok tanulmányozására, s a ki nem elégitő nézetek tisztázására. BEUDANT-t választottam mesteremnek, de hogy megérthessem, mindazon helyekre mentem, melyek az ő nagy munkájában em-

lítettnek, itt szereztem meg azon tárgyakat, melyekre leírása és osztályozása vonatkozik.

BEUDANT ideje után folyvást találkoztak, kik a trachitokkal foglalkoztak, s itt méltán lehet a bécsi geologokat előtérbe állítani, kik e tekintetben az ismereteket nagyban fejlesztették. Több kirándulást tettem társaságukban, egy kis rész nekem osztatott ki felvételre.

A 60-as években már meg voltam arról győződve, hogy a trachitok osztályozására döntő befolyással bír azok földpátjának meghatározása; ezen indítványom azonban a gyakorlati kivihetőség szikláján hajótörést szenvedve, némelyek által csak pium desiderumnak tekintett. Ma már ezen elvet általában használjuk a kőzetosztályozásban. A chemiai elemzés a kőzetek apró földpátjaira nem ejthető meg, a dolog fontosságánál fogva egy mikrochemiai módszert állapítottam meg, mely az Akadémiánál egy értekezésben megjelent (1874); utóbb az optikai meghatározások lettek megállapítva, úgy hogy a mai petrografia a kőzetek földpátjainak meghatározásában elegendő biztonsággal jár el.

A geologiai tanulmányozás főleg az, melynek munkásságomat szenteltem s ez azon felette fontos eredményre vezetett, hogy a trachitok ásványos alkata és azok viszonyos kora között szoros összefüggés van, mi egy oly osztályozásra vezetett, mely, elhagyva a régi vegyes elvűt, egységes elven, t. i. az ásványassociáció elvén alapszik, öszhangzásban a viszonyos korrallal ugyanazon eruptioi ciklus keretében.

A trachitok új osztályozásán kívül még két új nézettel léptem fel: ez a zöldkő és a riolit genezise; azon nézet helyett, hogy a zöldkő egy külön neme a trachitnak, s a mely nézet b. RICHTHOFEN által magyarországi észleleteire alapítva É.-Amerika nyugotjára is volt alkalmazva és elfogadva, én azt állítottam, hogy a zöldkő nem önálló kőzet, egy külön zöldkőeruptio soha sem volt, a zöldkő nem egyéb, mint valami trachittypus hasonelvű elváltozása és így annyiféle trachitzöldkő lehetséges, a hányféle trachit van.

Amerikában járván, megnéztem ezen kőzetet és ottani geolog társaimmal közöltem, hogy a dolog itt is csak úgy áll, mint Európában, ma már e nézet Észak-Amerikában is el van fogadva. A rio-

litra nézve Tokaj-Hegyalja vidéke páratlan, ott, valamint É.-Olaszországban Padua mellett, az Euganei trachit szigethegységben kétséget nem tűrő módon arról győződtem meg, hogy ez is csak módosulat, a mely létre jött egy öregebb trachittipuson egy fiatalabb trachittipus eruptiója alkalmával a tengervíz közbejötével.

A trachittannak idáig fejlődésével fogtam Selmechhez, hogy azt ott fejezzem be. Tanulmányozásom az utolsó 14 évet (1877—1890) vette igénybe. A nagy irodalom, a segítségemre jövő helyi szakértelmiség, a nagyszerű bányászati feltárások az adatok oly számát nyújtották, hogy azok rendezése és feldolgozása valóban nagy munkát igényelt. Előbb az atlaszon dolgoztam (1885—1888) és annak bevégezése után némi tájékozásul az Akademiának bemutattam «Selmech geologiai viszonyainak előzetes ismertetését» (1885). Az atlasz térképe hat lapban szerepelt Berlinben azon geologiai kiállításon, melyet 1885-ben az ott tartott nemzetközi geologiai kongresszus alkalmával rendeztek. Tartottam hozzá magyarázó előadást, mely ki is nyomtatott. A Londonban tartott geologiai nemzetközi kongresszuson (1888) már az atlasz minden lapját kiállíthattam.

A szöveg végleges kidolgozása csak a térképi munkák befejezése után történt (1888—1891), mert minden évben tettem új kirándulást, különösen olyan helyekre, melyeknél nagyobb világosságra éreztem a szükségét, vagy a melyek csak most váltak hozzáférhetőkké és az új adatokat vettem alapul, mert az utolsó években mindent az előbbeni évek alatt nyert tapasztalatokra támaszkodva láttam, míg az első években a tájék geologiai kulcsával még gyéren rendelkezhettem.

Munkám két részre osztom: az elsőben le vannak írva a főbb geologiai kirándulások, melyekre az irodalom is hivatkozik, én azonban adataimat nem csupán a felületen nyertem, mint minden geolog, ki eddig Selmechről írt, hanem a bányákra is kiterjesztettem kutatásaimat. LIPOLD bécsi geolog két nyáron át szintén a bányák geológiájával foglalkozott ugyan, de ő a felületen nem dolgozott, azt b. ANDRIAN végezvén. Én az egész 14 év alatt egyaránt voltam figyelemmel a felületi és a földalatti kutatásokra és így képes voltam oly szelvényeket létesíteni ezen felette bonyo-

lódott vidéken, a minők eddig a világirodalomban vulkáni vidékről nincsenek.

A szelvények egyike a II. József altárnára vonatkozik, mely az én tanulmányozásom ideje alatt befejezve (1878), és fokozatosan bejárhatóvá téve. Ez most a leghosszabb tunnel a Földön (16334 méter), a mi geológiai tekintetben annyit jelent, hogy éppen ilyen hosszúságú szelvényt ad egy bonyolódott szerkezetű vulkáni vidéken, hol helyenkint többszörös szintben lehetett a változásokat azon eredménnyel megállapítani, hogy a felületi viszonyok lefelé megváltoznak oly módon, melyet gyanítani sem lehet más vidéken, hol csak a felületen tehetünk kutatást.

Ezen kelet-nyugoti szelvényre keresztshelvény gyanánt szolgál egy másik, mely a két fővölgy, a Hodrusi és Vilmyei között éjszak-déli iránnyal van megállapítva, szintén bányamérnöki alapon.

Ezen szelvény a régi eruptív kőzetekre vet olyan fényt, mely kétséget nem ismerő módon engedi a viszonyokat ecsetelni oly alapon, melyet az utolsó évi bányamiveletek szolgáltatnak, s a melyekhez régebben adatok nem is állottak rendelkezésünkre.

Munkám második része a kőzetek geológiai rendszeres leírása.

Ezen rész a tudomány ide vágó kérdéseit szelvényteti és ott, a hol a selmeczi részletes tanulmányozás hiányosságát fedez fel, megkísértem az elméleti részt oly alakba önteni, hogy az új adatok is befogadhatók legyenek.

Mindjárt kezdetben szólok a különbségről, a kőzetek petrográfiai és geológiai osztályozása között; a kőzetek leírását és osztályozását tudvalevőleg három elv uralja: első a kőzet anyaga s képződési neme, második a szövet makroszkoposan, mikroszkoposan, harmadik az összetett kristályos kőzeteknél az ásványok társasága, kiképződésük sorrendje, valamint ezen ásványok alaki s elváltozási viszonyai. Ezen tulajdonságok a kőzet kis darabján megállapíthatók, s ennél fogva a föld minden tájáról összehordott kőzetekre kiterjeszthetők, úgy hogy a petrograf végre indítatva érzi magát az ekként megállapított kőzetegységeket összefoglalni olyan rendszerbe, melybe minden ismert kőzet beilleszthető, az újabbak számára pedig hely található.

Ilyen teljes kőzetrendszer az, mely a mostani geológiai tan-könyvekben leírva s azok szerint a kőzetgyűjtemény a muzeumokban felállítva van. *Ez a kőzetek petrográfiai osztályozása.*

Minden vidéken, melyen geológiai kutatást szándékunk tenni, előbb gyűjtjük a kőzeteket, hogy azokon a petrográfiai tanulmányozást megtegyük és az által megtudjuk, hogy mi van ott. A bővebb kutatás a helyszínen azonban arról ad felvilágosítást, hogy azon kőzetek miként vannak ott, mi módon és micsoda relatív időben foglalták el helyöket. A kőzet, mint a hegység anyagának egysége, a maga egész voltában még tömegének nagysága, alakja és kora szerint is domborodik ki. A természetben tanulmányozván, arról győződünk meg, hogy a petrográfiai meghatározás a geológus nézve csak bevezetés, alapvető, nélkülözhetetlen eszköz, de nem végcél, mert távol sem elegendő arra, hogy a kőzetnek mint a föld szerves részének minőségéről kikerekített és a tényleges viszonyokból okszerűen folyó képet nyújtson.

Már most, ha valamely vidék kőzeteinél a petrográfiai meghatározás adatait a geológiai tanulmányozás eredményével kibővíthetjük, önként következik, hogy más osztályozást és nomenklaturát is állíthatunk fel, mi a petrográfiai osztályozástól annyiban el is térhet, hogy bizonyos petrográfiai egységek között oly családi összefüggést derít fel, melynélfogva azok egy magasabb egységbe vétetnek fel, minek kifejezésére az összetartozást kifejező családnévvel ellátni válik szükségessé.

Igy szülemlik meg a *kőzetek geológiai osztályozása*. Ennél a kor és a kőzet kvantitatív meg morfológiai viszonyai is szerepelnek nem csupán a kvalitatív viszonyok, mint a petrográfiai osztályozásnál.

Selmech kőzeteinek geológiai osztályozása különösen a trachitokra nézve van kiemelve s a második részt három fejezetre osztom, melynek elsőjében a kőzetek geológiai sistematikája és nomenklaturája jön szóba, mi voltaképen a leíró szöveg a geológiai atlasz és az átmetszetekben területileg kimutatott kőzetekhez.

A második fejezetben Selmech kőzeteinek tektonikai s fejlődési viszonyait tárgyalom chronológiai megállapítással, kifejtvén itt az eruptiociklus fogalmát, melynek legrégebb tagja a legsavasabb trachitkőzet, a legfiatalabb a legbázisosabb, mit aztán csak

bazalt követ, mint a ciklus véglegesen bezáró kőzete. Ezen tárgyalásnál a riolitos és a zöldkőves módosulat újra szóba jön, de egy új fogalom is keletkezik, a típuskeveredések fogalma, melyet a mikroskopi petrografia nem képes magától elintézni, míg a hegytömegek tanulmányozásánál elutasíthatlan postulatumként jelentkezik. A felhalmozódott tények által vezetettve, megkísértem a neovulkáni kőzetképződés elméletébe is bocsátkozni, megkülönböztetvén azon extratelluros dinamikától, mely a vulkánoknál mutatkozik, az intratelluros dinamikát, melynek amaz csak jelentéktelen epizodja. Szólok azon medenczéről, melyekben a kőzetképződés azon a módon és azon energiával történik, hogy az a mi lenn helyet nem talál, kénytelen a föld felületére nyomulni. A kőzetképződés oka s módjánál a geochemizmus és a dinamizmus van esetelve, úgy szintén az emelő erő s az emelkedéssel okvetlenül járó süllyedés. Az eruptiói ciklusok rithmikus ismétlődése mutatkozik nemcsak a kenozoi, de a megelőző ærákban is, mi nagyban a földkéreg anyagkeringésének a kifejezése.

BUNSEN egész általánosságban mondotta, hogy van a föld mélyében egy trachitmedencze és egy bazaltmedencze; SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN ezen hipotézist oda módosította, hogy a két magma-medencze nem egymás mellett, hanem egymás alatt van. LAGORIO szerint ezen felfogás tovább fejleszthető és alkalmasnak mutatkozik sok olyat kimagyarázni, min a modern petrografia hallgatással szeret elsiklani.

WALTERSHAUSEN mint geolog BUNSEN tisztán chemiai felfogásához már hozzá csatolja egész általánosságban az eruptioi sort és a tömötséget. Én ezen a nyomon járva, mindazon részletességet vezettem be a vulkanizmus, de általában is a kristályos silikátkőzetek képződésének magyarázásába, melyet a trachitok kor szerinti osztályozásának alapján megindítani lehetségesnek tartottam.

A befejező harmadik fejezet a selmeczi érczteléreknél van szentelve: szólok azok koráról, irányáról, az azokban mutatkozó mozgásokról, ezek alakító hatásáról s végre a selmeczi teléreken észlelt néhány chemiai tüneményről.

Selmecz monografiájával tudományos életem egyik feladatát oldom meg. A trachitok tanát tovább fejleszteni általános szak-

törekvés, azt magyarországi trachitokon vinni keresztül magyar tudós feladata. Hogy különösen Selmecz környékéhez fűzöm, a kifejtett okokon kívül hála az egykori «Alma Mater» iránt; de általában is szabadjon hálás köszönetet mondani a M. T. Akadémiának, melynek ægise alatt annyiszor tettem kutatásokat, s a mely az eredmények közzétételét lehetségessé tette.

A LEBEGŐ SZÍVEK (FLATTERING HEARTS) MAGYARÁZATÁHOZ.

Dr. SZILI ADOLF egyetemi magántanártól.

Wheatstone 1845-ben egy este, mikor mesterséges világításnál egy színes tapétán, melyre szívek voltak reáfestve, végig nézett, azt vette észre, hogy a szívek látszólag mozognak.

Annak idején nagyon érdeklődtek ezen jelenség iránt, melyet az első észlelet után «*lebegő szíveknek*» neveztek. Színyomatú táblákat készítettek tánczoló alakokkal, melyeket játékszerekül is eladtak. Eleinte azt vélték, hogy csak zöld ábrák mozognak piros alapon. Közelfekvő dolog volt, ezt a komplementär színek egymáshoz való viszonyára visszavezetni, de már maga Wheatstone nemsokára azt állította, hogy e tűnemény sokkal élénkebben mutatkozik, ha a kísérletre *kék* jeleket *piros* alapon, vagy *piros* jeleket *kék* alapon használnak. DOVE (1852) ezért az optikai csalódást a kék és vörös szín különböző fénytörésének következményeképp fogta fel, melyet legelőször BREWSTER kék és piros vonalokból szerkesztett térképen vett észre és ő maga (Dove) szép kísérletekkel bizonyított. Szerinte, ha a lap síkjában ide-oda mozog, az alakok és a lap egyenlő hosszú tangenseit írják le olyan köröknek, melyeknek radiusait különböző hosszúaknak veszszük fel. «Az egyiknek szögsebessége látszólag különbözik a másiktól és ennél fogva a két tárgy: alak és alap egymás fölött látszólag eltolódik.» *

Ezzel a magyarázattal szemben egy másik amaz élettani tényen alapszik, hogy a látóhártya-ingerület nem minden szín behatása után lép fel ugyanazon időben. Helmholtz azt mondja: (Physiolo-

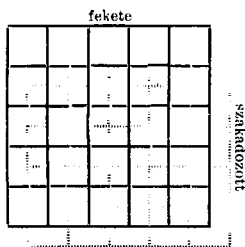
* Poggendorff's Annalen LXXXV. köt. 1852. 403. l.

gische Optik 383. l.) «A tüneménynek oka úgy látszik abban rejlik, hogy a fénybenyomás a szemben a különböző színek számára nem jön létre és nem múlik el egyforma gyorsan, és e miatt a lap által leírt pályában a kék a piros mögött látszólag valamivel visszamarad.» (Ezen tény alapján csukugyan lehet a jelzett értelemben álmozgást észlelni, ha fekete (bársony) lapon egy sorban egyenlő közökben felváltva piros és kék csíkokat alkalmazunk.) Szerinte is legjobban hat *piros* és *kék* és különösen kiemeli, hogy a színek igen élénkek és telítettek legyenek.

Azonban azt tapasztaltam, hogy sokkal biztosabban, mint az így szerkesztett táblákkal, elő lehet idézni e tüneményt, ha piros vagy narancsszínű táblákat használunk, melyekre *szürke* alakok vannak festve.

Mivel az ilyen táblákat sajátkezüleg sokkal könnyebben s jobban lehet szerkeszteni, mint nyomás által sikerülnének, pár szóval a következőkben mondom el készítésük módját.

Keskeny fehér papírsíkokat vagy alakokat ragasztunk telített piros vagy narancsszínű alapra ; s aztán azokat írón és törölő segítségével az alap színárnyalatának megfelelő fokig sötétítjük. — Minthogy a csalódás annál feltünőbb, minél jobban veszszük észre az alap mozgását saját síkjában, czélszerű a szürke alakok közé feketéket is közbeszórni. Igen csinos hatást érünk el, ha a szürke alakokat vastag fekete vonalokból rajzolt ablakrámban helyezzük el, vagy hogy az álmozgásnak iránya még feltünőbb legyen, ha egy fekete vonalokból szerkesztett rács közé egy szürkét (illetve színeset) iktatunk (körülbelül az ide mellékelt kiscsbített rajz mintájára [1. ábra.])



1. ábra.

Ismeretes, hogy a csalódás főként az excentrikos látást éri és hogy a kísérletnek a gyenge mesterséges világítás felette kedvező. Ilyenkor a tüneménynek következő sajátságait lehet észlelni.

1. Az álmozgás csak akkor lép föl, ha a lapot a fényforrástól kellő távolságban mozgatjuk ide-oda. Ekkor a szürke alakokon már igen kifejezett komplementär színezés mutatkozik. Az álmozgás eltűnik, mihelyt a lapot úgy tartjuk, hogy a szürke alakok fénylenek.

2. Ha a lapot saját síkjában ide-oda mozgatjuk, akkor a szürke alakok az alap mozgásának pályájában visszamaradni látszanak: az álmozgás tehát az alap mozgásának irányával ellentétes. Ha ellenben a lap rögzítve van és szemünket ide-oda mozgatjuk, akkor a szürke alakok álmozgása a szem mozgásának irányában következik be.

Azt gondolom, hogy már maga az a körülmény, hogy itt csak egyetlenegy objektív színnel van dolgunk, elegendő annak bebizonyítására, hogy sem a különböző fénytörés, sem pedig az ingerület maximumának időbeli különbsége a tünemény magyarázatára nem használható fel.

Egészen természetes, hogy *zöld* alakok piros alapon az álmozgás módjára nézve hasonló magatartást mutatnak, bár nem oly kitűnően, mint a szürkék. Már itt legyen felemlítve, hogy a piros és zöld szín határozottan alkalmasabb a kísérletezésre, mint az eddigi feltevés szerint a piros és kék. *Lássuk azonban, minő álmozgás következik be, ha az alap és alakok színeit felcseréljük.*

Zöld alapon jó simultan — színellentétes — hatást szürke alakokkal csak selyempapiroson át nézve lehet elérni, a mi azonban kísérletünkre nem alkalmas. Ennél fogva, hogy a kísérletet megfordítsam, *zöld* alapra *piros* alakokat alkalmaztunk, a melyek legjobban hatnak, ha szintén felragasztott fehér alakokat kellő telítettségig magunk festünk meg.

3. Piros alakok zöld alapon ugyanazt az álmozgást mutatják, mint zöld és szürke alakok piros alapon, azaz az alap mozgásához képest szintén látszólag visszamaradnak és a szem mozgásait szintén látszólag követik. Akárhogy rendezzük be tehát a kísérletet, az alakok álmozgása mindenütt ugyanaz: *hátramaradás az alap mozgásának pályájában.*

Ez a tény is ellentmond éppen úgy annak a feltevésnek, hogy az álmozgás, mint a különböző fénytörés következménye egy képzelt parallaxison alapszik, mint annak a másíknak, hogy a különböző idejű látóhártya-ingerület okozza a tüneményt. Mindkettőnek következtében a színek fölcserélésénél az álmozgásnak ellenkező értelemben kellene nyilvánulnia. A mennyiben a jelek egyszer az alap eltolásához képest hátramaradnak, máskor ahhoz képest előre-sietniök kellene.

Megfigyeléseim nyomán azon föltevéshez jutottam, hogy az *álmozgás utókép tünemény*, melynek mint ilyennek ismert élettani törvényekkel egybehangzónak kell lennie. Ha közönséges viszonyok között színes alapon komplementär színű tárgyat egy bizonyos ideig nyugodtan megtekintünk, akkor, ha az elmozdul, helyén utókép marad vissza, melyen az alapnak színe nemcsak élénkebb, hanem telítettebb is. A kísérlet ugyanaz, ha színes lapot, melyen komplementär színű alakok vannak, saját síkjában mozgatnak, a mint ez a szóban forgó álmozgás előidézésére történik. Minthogy azonban ez az álmozgás legjobban csak igen mérsékelt mesterséges világitásnál érhető el, az utóképek magatartását is hasonló világitás mellett kell vizsgálnunk.

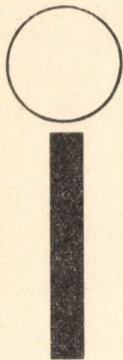
Ha gyertya által megvilágított szobában kellő távolságban a lángtól *piros papírlap előtt* pálczika végére tűzött *kékes-zöld papírdarabkát* ide-oda mozgatunk, akkor a következőket veszszük észre. A mozgás irányával ellentétes szélén a tárgy egy utóképet vonszol maga után, a mely sokkal világosabb mint az alap, a mely fölött a tárgy mozog, és vele hasonszínű. A mozgás irányának megfordulása pillanatában az utókép ezen az oldalon eltűnik, hogy azonnal a tárgynak ellenkező szélén jelenjék meg, mintha átdobott volna. Ezt a benyomást még az is emeli, hogy a zöld papírdarabka elülhaladó szélére ott, a hol a világos utókép épen elenyészett, sötét árnyék borul, úgy, hogy a tárgy, futó megtekintésre, ezen szélén ugyanolyan mértékben látszik rövidebbnek, mint a mennyre a másik szélén az élénk utókép meghosszabbítja. Ezen jelenségek, gyors egymásra való következtükben, azt a benyomást teszik, mintha a pálczika végén levő papírdarabka ide-oda lobogtatott zászlóhoz hasonló módon a mozgással ellentétes irányban lengene.

Hogy e tüneményeket jobban elemezhesük, tanácsos a papírdarabkát legalább 3 cm. hosszúra és $1\frac{1}{2}$ cm. szélesre készíteni; azonkívül a mozgást kellő távolságban kell az alaptól végezni, hogy a tárgy árnyéka ne essék reá.

Épen ilyen szép tüneményt nyújt, ha magán a piros alapon egy kisebb zöld jel egy másik fekete jellel együtt van alkalmazva; az idemellékelt minta szerint (2. ábra) zöld korongot használok egy függélyes fekete pálczika fölött. Már a lapnak saját síkjában végzett legcsekélyebb mozgásánál is az utóképet a tárgynak a mozgás irá-

nyával ellentétes szélén látjuk fellépni, míg a mozgás iránya felé néző szélén magán a tárgyon egy ép olyan nagy sötét sarló keletkezik. A mozgás folytonos változásánál egészen azt a benyomást nyerjük, mintha a tulajdonképeni tárgy fölött egy másik (valamivel nagyobb), világosabb korong ellenkező irányban ide-oda inogna. Ha ezt az alakot az indirekt látás terébe juttatjuk az által, hogy a fekete pálczika mentén valamivel lejjebb tekintünk, akkor ezen ket-tős kép eltűnik és csupán a világos korongot látjuk feltűnő egyen-letességgel ide oda mozogni. *Szürke* korong *piros* alapon ugyanezt a tüneményt nyújtja.

Ha az itten leírt kísérleteket *piros* tárgygyal *zöld* alapon végezzük, ugyanezt az álmozgást látjuk, csak azzal a különbséggel,



2. ábra.

hogy a mozgás irányával ellentétes oldalon az utó-kép sötétebbnek mutatkozik mint az alap, de vele egyszínű, míg maga a tárgy a mozgás iránya felé néző szélén felvilágosodik. Míg tehát az előbbeni ki-sérletnél az alak fölött egy másik világosabb kép ide-oda inog, itten egy ilyen másik kép mutatkozik, mely sötétebb, mint az azt előidéző alak. Könnyen meg lehet győződni arról, hogy *kék* alakoknál *piros* alapon és megfordítva szintén az utóképek élénk játéka idézi elő hasonló módon az alakoknak nyug-talanságát. De ezen kombinácziónál a jelek inkább lobognak mint mozognak, a mennyiben főképen az indirekt látás területében folytonos változatban

részben világosabbnak, részben sötétebbnek tünnek fel. Épen ezen erős lobogás lehet oka az eddigi általános feltevésnek, hogy a piros és kék szín az álmozgás előidézésére legalkalmasabb.

Az utókép szabályszerű *negatív* utókép; erről még jobban győződhetünk meg, ha a következő kísérletet végezzük. Egy körül-belül 10 cm. széles *zöld* (kék vagy szürke) papirszalag mellé szoro-san ragasztunk oda egy épen oly nagy *piros* szalagot. Ha ilyen táblát mérsékelt mesterséges világosságnál csekély kitérésekkel és nem igen gyorsan ide-oda mozgatunk, akkor a közös szélnek azon helyén, melyre épen szemünket fordítjuk, azt veszük észre, ha a tábla a piros szín irányába halad, hogy ott a zöld (kék vagy szürke) szín *sötétebb* lesz (mintha zsírpecsét támadna rajta); ellenben ha a

lapot a zöld szín irányba toljuk, hogy akkor megfelelő helyen a piros szín épen olyan mértékben *fényesebb* lesz, felvilágosodik. Ha az utókép pozitív volna, «a minőt minden gyorsan mozgatott tárgy maga után hagy» (Mayerhausen G.),* akkor ennek mindkét színes alapon egyenlő színvegyületet kellene létre hoznia. A szóban forgó álmozgás legszebben mutatkozik, ha mérsékelt tempóban idezzük elő és egész lényegében távol áll attól a látszólagos kettőzéstől, melyet minden tárgygyal minden körülmény között gyors ide-oda mozgatás által pozitív utókép tüneményeként észlelni lehet.

A negatív utóképek ezen rendkívüli hatását csupán *fénykülömbisége* okozza, mely sajátos módon annál nagyobb, minél közelebb hozunk egymáshoz alakot és alapot árnyalatra nézve (objektív színezés és kellő világítás által).

Hogy a csalódás a látóhártya középpontja *közlelben* inkább létrejön, mint ezen magán, annak okát talán abban kell keresnünk, hogy az indirekt látás gyenge világosság mellett fénykülömbiségek iránt sokkal érzékenyebb, mint a középponti látás; továbbá abban is, hogy az indirekt látásban az a hajlam uralkodik, hogy a mozgási tüneményeket túlbecsüljük; erre vonatkozólag EXNER megfigyeléseire emlékeztetek, hogy pl. ingaszerű mozgásokat végző függő lámpa kitéréseit a látóvonalon kívül sokkal nagyobbaknak tartjuk, mint a milyenek azok valóban.

Más tüneményeket, melyek az itten leírt kísérletek végzésénél még mutatkoznak, így az alakok színváltozásait az excentrikus látásban; továbbá a piros alakok elhomályosodását kék alapon a szemrés szűkítésénél és hasonló dolgokat ez alkalommal az értekezésem nem vette tekintetbe. Szándéka csak az volt, hogy az érdeklődésünk tárgyát képező álmozgás legközelebbi okát keresse, a mire az itt közölt egyszerű megfigyelések, úgy véli, elégségesek.

* Studien über die Chromatokinopsien. Arch. f. Augenhk. XIV. k. 41. 1.

IDEGREGENERÁCIÓ S AMPUTÁCIÓS NEUROMA.¹

Dr. TANGL FERENCZ-től.

Daczára a számos vizsgálatnak, mely a legújabb időben is az idegek újraképződéséről a legmodernebb módszerekkel végeztetett, biztos ismereteink e fontos folyamatról még mindig nincsenek. Oly nehézségek merülnek ott fel a vizsgáló előtt a felsőbbrendű állatoknál, melyek csak úgy lesznek elláráthatók, ha majd egyszer sikerül a folyamatot élő idegeken észlelni — a mire az útnutatást már RANVIER megadta — vagy ha oly alsóbb rendű állatoknál végeztetnek a kísérletek, melyeknél az idegek egyszerűbb szöveti szerkezetüknél fogva kevésbé bonyolódott viszonyokat nyújtanak.² Ez irányban azonban eddigelé vizsgálatok nem történtek. — Annyi betekintést az idegrostok újra képződésének folyamatába azonban már az eddigi kutatások mégis nyújtottak, hogy kétségtelenül tudjuk, hogy az új idegrostok mindig endogen képződés útján keletkeznek, azaz oly szöveti elemekből, melyek már az ép idegrostban is megvannak. Azon hypothesisek, melyek szerint az idegrostok kötőszöveti sejtekből vagy pláne kivándorolt fehér vérsejtekből keletkeznek, már rég elavultak, úgy hogy jelenleg már csak két theoria áll egymással szemben. Az egyik az úgynevezett kinövési elmélet, melynek tulajdonképeni megalapítója RANVIER. Ezen elmélet értelmében az új idegrostok az épen maradt idegrészlet tengelyfonalainak hosszirányban növekedése s oszlása által keletkeznek. Mindjárt e helyt említhetem, hogy ezen elmélet most a leginkább

¹ Bemutatott a M. T. Akademia III. osztályának 1890 nov. 17-én tartott ülésén.

² Pl. az arthropodák.

elismert s a legtöbb valószínűséggel is bír. Nehány év előtt végzett s közzétett vizsgálataim szintén arra birtak, hogy e RANVIER-féle nézethez csatlakozzam. — A másik theoria a NEUMANN-é. E szerint az új idegrostok a degenerált rostokban, melyek mintegy közömbös embryonalis állapotba tértek vissza, protoplasma szerű anyagból differenciálás útján discontinue — azaz egyes darabokban — válnak ki. Ezen elmélet még legújabbban is — különösen Olaszországban — hívókra talált. Hogy miért nem fogadhattam el NEUMANN magyarázatát, már imént említett dolgozatomban fejtettem ki s legyen szabad ez alkalommal egyszerűen arra utalnom.

Nem rendelkezünk azonban oly bizonyítékokkal melyek RANVIER elméletének helyességét minden kétség fölé helyeznék, valamint más részt az idegek regenerációjánál oly jelenségekre akadunk, melyek NEUMANN nézetével látszólag igen jól megférnek. A míg direkt vizsgálatok e két theoria sorsa fölött végleg nem döntöttek, feladatunk marad másutt oly észleleteket gyűjteni, melyek az egyik vagy másik nézet valószínűségét megerősítik. Jelen közleményemnek is az a célja egy adattal hozzájárulni a RANVIER-féle elmélet valószínűségének támogatásához. Erre indított egy a sebészi kórodáról a kórboneztani intézetbe küldött amputációs neuroma vizsgálata, melyet rögtön a kiírtáskor felében 10%-os felosmiumsavban, felében Flemming-féle folyadékban rögzítettem s keményítettem.

A daganat maga körülbelül mogyorónyi volt; öt évvel a felkaron végzett amputáció után fejlődött valószínűleg a nervus medianus csonkított végén. Éles határa daganat és a vele kiírtott idegrészlet között nem volt. A daganat maga tojásdad alakú, igen tömött, majdnem porckeménységű volt, mely lapján hófehér s összekúszált rostozatú rajzolatot mutatott. Rendkívüli keménysége azon gyanút ébresztette, hogy legnagyobbbrészt kötőszövetből áll. A göcsői vizsgálat azonban csakhamar kétségtelenül kiderítette, hogy majdnem kizárólag velős idegrostokból áll, melyek között csak gyér kötőszöveti rostok voltak. A daganat tehát neuroma verum myelinicum-nak bizonyult.

A daganatot képező idegrostok azonban szöveti szerkezetükre nézve különböznek amaz ép idegrostoktól, melyekből a daganattal

összefüggő idegrészlet legnagyobb részt áll s melyekkel mindjárt említendő módon a daganat idegrostjai összefüggnek.

A daganat idegrostjai mindenek előtt jelentékenyen vékonyabbak. Tengelyfonaluk igen vékony s különösen velős hüvelyük rendkívül keskeny szegély alakjában veszi körül a tengelyfonalat, úgy hogy csak erős fénye s a felosmiumsavban feketére festődése által ismerhető fel. A Schwann-féle burok jellemző magvai nagy számban kísérik ezen idegrostok kötegeit, úgy hogy megszorodásuk minden kétségen felül áll, ép úgy mint az idegek degenerációja, illetőleg regenerációjánál. — Megoszlási alakokat azonban nem sikerült találnom bennük, daczára a Flemming-féle kezelésnek. Mind ennek daczára biztosra vehetjük, hogy e magvak csak karyomitikus oszlás által szaporodtak meg. Ennek támogatására hivatkozhatom azon leletemre, hogy a kísérletileg előidézett idegdegenerációnál, már öt nappal a behatás után az említett magvakat élénk mitosisban találjuk. E mitosisok oszlási tengelye összeesik az idegrost hossz tengelyével, a mi egyszersmind azt is mutatja, hogy a fiókmagvak az idegrost hosszában távolodnak egymástól. Így jön létre az idegrostokra jellemző hosszanti sora a magvaknak. Szükségesnek tartottam a mitosisok e közvetlen észlelésére ismételten hivatkozni, a mennyiben KLEBS általános kórtanában s ZIEGLER tankönyvének imént megjelent 6. kiadásában ilyen észleletet az idegek degenerációjánál még nélkülöznek s mindketten csak annyit mondanak, hogy az említett magvak *valószínűleg* karyomitosis útján szaporodnak. Sőt KLEBS még a régi MAYER-NEUMANN-féle hypothesis is felemlíti, mely szerint e magvak szabad képződés útján a degenerált idegrostokat kitöltő protoplasmából válnak ki, mely nézetet NEUMANN maga is már rég elhagyott. Észleletem különben megerősítést nyert, a mennyiben közleményemmel egyidejűleg HANKEN dolgozata jelent meg, a ki szintén nagy számú mitosisokat talált a degenerált idegrostokban.¹

Ép oly kevéssé, mint a degenerált idegeknél, itt sem merülhet

¹ Könnyen érthető, hogy esetünkben már nem találtam, azaz nem találhattam mitosisokat. A magvak szaporodása aránylag már rövid idővel az átmetszés után megszűnik. Hanken a 10. nap után a degenerált idegrostokban már talált mitosisokat s a regeneráció későbbi szakáiban sem. — A mi neurománk öt évvel az amputáció után került vizsgálat alá.

fel kétely az iránt, hogy az említett magvak az idegrostokban, illetőleg az általuk képzett kötegekben fekszenek s hogy nem tartoznak az endoneurális kötőszöveti sejtekhez. Ily jellemző, szabályos hosszsorokban, melyekben e neuromában találhatók, kötőszöveti sejtmagvak sohasem fordulnak elő. Már VIRCHOW emelte ki e viszonyt, melyet szintén felhasznált, mint igen jellemző tulajdonságot a neuroma amyelinicum diagnosisára. Igaz ugyan, hogy VIRCHOW mindazon rostokat, melyekben ily módon elrendezett magvakat talált, idegrostoknak tekintette, magukat a magvakat azonban mégis a kötőszöveti sejtek szaporodásából származtatta, a mi különben önként következik VIRCHOW felfogásából a daganat idegrostjainak keletkezéséről. Szerinte ugyanis a sarjadzó kötőszöveti sejtekből keletkeznek.

Igen jellemző továbbá a daganatot képező idegrostoknak elrendeződése. Mindnyájan nagyszámú kötegekbe vannak foglalva, melyek egymással a legbonyolódottabb módon összeküszálva szét nem bontható gomolyagot képeznek. Teljes lehetetlenség ezen gomolyagban, a leggondosabb szétbontással sem, egy ilyen rostköteggnek peripherikus végét megtalálni. Hogy metszeteken még kevésbé sikerült, alig szükséges felemlítenem. Az egyes rostkötegek nem egyenlő vastagok, egyikben több, a másikban kevesebb idegrost van. Különálló, kötegebe nem foglalt idegrostot nem találtam. Igen érdekes viszonyokat mutatnak e kötegek a daganat felső végében, ott a hol az idegbe megy át. Itt különösen a szétbontott készítmények tanulságosak. Egy része ez idegrostkötegeknek felfelé halad az idegnek ép rostjai közé, fel a központ felé, s még a kiirtott (körülbelül 4 ctm. hosszú) idegrészlet felső végében is találhatók. E rostkötegek további sorsáról, hogy meddig haladnak felfelé, mikép végződnek, nem mondhatok semmit. Csak egy megjegyzést akarok hozzájuk fűzni, t. i. épen nem lehetetlen, hogy legalább egy része azon rostoknak, melyeket KRAUSE s FRIEDLÄNDER, mint az amputációs csont atrophikus rostjait írtak le, ilyen fiatal regenerált rost volt. Leírásuk részben ezekre is rá illik, a mennyiben tetemesen vékonyabbak az ideg ép rostjainál, a melyek között foglalnak helyet s a mennyiben velős hüvelyük igen keskeny, sőt a mint később említeni fogom, nem lehetetlen, hogy fejlődésük egy korábbi szakában teljesen velőtlenek.

Egy másik része a rostkötegeknek közvetlenül folytatódik az ideg *egy* ép rostjába s pedig tökéletesen olyan módon, a mint azt a kísérleteknél átmetszett idegek ezentrális csomkjában találjuk. Azon a helyen, hol az ép idegrost az ujonnan képzett, itt tehát a daganatot képező idegrost-nyalábbal összetalálkozik az előbbi velőshüvelye majd legömbölyített, az idegrost belsejét mintegy elzárn látszik, majd meg keskenyedve végződik. Nehány rostban azonban határozottan látható, mint folytatódik az ép idegrost-részlet tengelyfonala közvetlenül az említett e köteget képező új idegrostokba. Ezen összefüggés észlelete igen fontos az új rostok eredetének magyarázatára, a mint azt mindjárt ki fogom fejteni. — Miként az idegek regenerációjánál — (neuroma képzése nélkül), úgy ez esetben is a centrális csomknak megfelelő, a daganat fölött levő ép idegrostokban, legalább elég számosan, azok további lefutásában egyes szelvényekre akadunk, melyek tetemesen vékonyabbak — különösen velőshüvelyük; körülöttük megszaporodott protoplasmával, egy szóval oly részletek melyek szintén egészen a regenerált rostok külemét mutatják. NEUMANN e jelenséget interkalaris regenerációnak nevezte, melyet megfelelő partiális degeneráció előz meg. E jelenséggel részletesebben foglalkoztam az idegek regenerációjánál, itt csak annyit akarok ismételni, hogy oly részletek gyanánt fogom fel ezen helyeket, melyekben csak a velőshüvely ment tönkre a tengelyfonal azonban megmaradt. NEUMANN szerint a tengelyfonal is megelőzőleg tönkre ment.

Azon pontok, a hol a daganatot képező idegrost-nyalábok az ideg ép rostjaiba az említett módon átmennek, korántsem fekszenek egy magasságban. Némely idegrostköteg jóval a daganat felső határán túl az idegbe nyúlik be, csak ott éri el az ép idegrost-részletet, mások csak alig érnek a daganat fölé. A rostnyaláboknak e különböző magasságból történő eredése egyszersmind meg is magyarázza az ideg s a daganat közti elmosódott határt.

Mindazt a mit itt a daganatot képező idegrostokról említettem, kivétel nélkül feltaláljuk idegátmetszések után a ezentrális csomkban, úgy hogy teljesen biztos, hogy a daganat idegrostjai ujonnan képzett idegrostok. Ezt egész biztosan állíthatom a leírt sajátságoknál fogva s azért hangsúlyozom, mert a legtöbb szerző e tekintetben csak nagy valószínűségről szól. Ép oly jogosult továbbá

felvételünk, hogy a daganat idegrostjai ugyanazon módon keletkeztek, mint az *átmetszett* ideg centrális csomkjában a regenerált idegrostok. Az átmetszett idegre azért hivatkozom, mert ennek regenerációja, bizonyos jelenségekre nézve eltér pl. az egyszerűen zúzott ideg regenerációjától, ámbár lényegileg természetesen mindkettő megegyezik egymással.

Míg ugyanis átmetszések után a centrális csomkban egy-egy régi rost belsejében legtöbbször csak egy új rost képződik, addig átmetszések után rendszeren egész kötege az új rostoknak, melyek a már nem degenerált rostrészlettel függnek össze.

Az a kérdés tehát most már, melyike a fenn említett két teoriának magyarázza meg inkább a neuromában talált viszonyokat.

Mielőtt e kérdés fejtegetésébe bocsátkoznám, röviden meg kell még említenem, hogy vizsgálataimnál úgy találtam, hogy átmetszés után az ideg centrális csomkjának legalsó részében, a hol egy kis darabra a velő degenerációját látjuk, a tengelyfonal nem degenerál, vagy legalább még egy jó darabra követhető a teljesen ép idegrost-részlettől a körzet, vagyis az átmetszés helye felé a degenerált velő közepette. Oly időben láthatni még ezen tengelyfonalat, a midőn már a regeneráció megindult — s ugyancsak e tengelyfonal helyén találjuk később az újonnan képzett rostokat. NEUMANN theoriája szerint a tengelyfonal állománya is lényegesen hozzájárul a protoplasma képzéséhez, melyből szerinte az új rostok kiválnak. Az átmetszett ideg centrális csomkjában ép úgy mint neuroma képződésénél e protoplasma képzésérc egy lényeges alkatrész hiányzanék — s daczára ennek az új rostok mégis létre jönnek. Ép úgy már igen korán a szakadatlan összefüggés az új rostok s a nem degenerált idegrost-részlet tengelyfonala között határozottan észlelhető, mely összefüggés később a velős hüvely további fejlődése által még világosabb lesz s teljesen olyan, mint a hogy azt a neuroma idegrostjairól említettem. Már ezen észleletek mind sokkal valószínűbbé teszik RANVIER elméletét, hogy az új idegrostok az ép rész illetőleg a megmaradt tengelyfonalból keletkeznek, annak hosszirányú osztódása s meghosszabbodása, kinövése által. Természetes, hogy e módon csak az új idegrostoknak tengelyfonala jön létre. A mi azonban a neurománál különösen a RANVIER elmélete mellett bizonyít, az az új rostokból álló összekuszált fonálatú

gomolyag. Teljesen érthetetlen lenne ennek keletkezése, ha az új idegrostok egyszerűen a régi rost belsejében kis darabokban válnának ki. Azon gomolyag csakis úgy keletkezhetett, hogy az újonnan képzett rostok hosszirányban növekedve, az amputációs csonk végén akadályra találva, kanyarodottakká váltak, felcsavarodtak s miután növekedésük szakadatlanul tovább tartott, az egyes kötegek lassanként gomolyaggá össze kuszálódtak. Még ha NEUMANN-nal fel is vennők, hogy az új rostok fejlődésük legelső stádiumában discontinue válnak ki, egyszersmind okvetlenül azt is fel kellene vennünk, hogy e discontinue fejlődött darabok később összenőnek s összeköttetésbe lépnek az ép rostrészlet tengelyfonalával s hogy ezután ismét s pedig tetemesen, hosszirányukban kinőnek s ha ezt megengednők, (s e hosszirányú növekedés kétségtelen), ismét csak ott vagyunk, hogy a neuromát képező idegrostok kinövés által keletkeznek, illetőleg, hogy a daganat maga újonnan képzett idegrostoknak hosszirányú növekedése által keletkezik. Ez pedig igen jelentékeny engedmény a RANVIER-féle elmélet előnyére.

A leírásnál említettem már, hogy a daganat idegrostjai mind kötegekbe vannak foglalva. Az új rostok fejlődésénél tehát minden régi rostban számos új rost jött létre, úgy mint az átmetszett ideg egyszerű regenerációjánál. E lelet, azt hiszem, némikép hozzájárul ama magyarázatom valószínűségének támogatásához, melyet a RANVIER elméletére támaszkodva, az átmetszett s zúzott ideg a regenerálása között fennálló, előbb idézett különbségéhez fűztem. Átmetszés után a kinövő tengelyfonalak a két csonk közti sarjadzó szövetben sokkal nagyobb akadályra találnak, mint az egyszerű zúzás után, a hol meg nem szakadt SCHWANN-féle burokokban nőnek át a zúzás helyén. A nagyobb akadály, nézetem szerint, nagyobb ingert képez, a melyre következő nagyobb reakció több új idegrost képzésében vagyis a hosszabbodó tengelyfonal más hosszirányú oszlásában áll, s ezért átmetszés után a régi rostok belsejében az új rostok egész kötege képződik. Amputációk után a csonk végén a regeneráló idegből kinövő idegrostok minden esetre igen jelentékeny akadályra találnak, a mit a heges szövet képződése még növel, s így előre várható volt, hogy itt, ha magyarázatunk megfelelő, minden régi rostban számos új rost képződik, hogy e daganat maga ilyen

idegrost-kötegekből áll. A szöveti vizsgálat helyesnek mutatta várakozásunkat.

Miután tehát láttuk, hogy a NEUMANN-féle elmélet egymagában nem képes megfejtteni a neuroma keletkezését, s részben legalább mindenestre az idegrostok kinövésének felvételére szorúl — miután más részt a RANVIER-féle elmélet egymaga is tökéletesen megmagyarázza a daganat s idegrostjainak keletkezését s különben is e regeneráció bizonyos jelenségeivel inkább megegyezik, azt hiszem jogosultak vagyunk az utóbbi elméletet mint a sokkal valószínűbbet s egyszerűbbet elfogadni. Különben is ezen elmélet az újabb fejlődéstani vizsgálatokban igen lényeges támaszt nyert, míg a NEUMANN-féle elmélet olyan folyamatot supponál az idegrostok keletkezésénél, mely az idegrostok histogenesisénél minden analogiát nélkülöz. His régibb s KÖLLIKER újabb vizsgálatai, de különösen HIS-nek a múlt évben megjelent dolgozata az idegelemek fejlődéséről majdnem kétségtelenül bebizonyították, hogy az idegyökerek tengelyfonalai a gerinczagy idegsejtjeinek, a neuroblastoknak protoplasmájából kinőnek s hosszirányú növekedés által a körzet felé előnyomódnak. Azt hiszem, nem szükséges még különösen kiemelnem, mily fontos ezen analogia a histogenesis s az általunk felvett regenerálási mód között, különösen ha még tekintetbe vesszük, hogy a legújabb vizsgálatok szerint — tritonnál a gerinczagy szürke állományának regenerálásánál tökéletesen ugyanazon folyamatok mennek végbe, a minőket HIS a gerinczagy embryonalis fejlődésénél talált.

Daczára annak, hogy öt év folyt le az amputáció után s daganatunk maga elég tetemes nagyságot ért el, a daganat idegrostjai, a mint a leírásból kitűnik, csak igen vékony velős hüvelyyel bírnak. Feltűnő ezen körülmény, ha tekintetbe vesszük, hogy mily élénknek kellett a regenerálási folyamatnak lennie — hiszen oly sok új rost képeztetett — s hogy más részt az ideg-regenerációnál látjuk, hogy a regenerált idegek velős hüvelye már igen korán fejlődik. Igaz, hogy itt is hosszú időre van szüksége, míg oly vastagságot ér el, mint az ép idegrostoké. Ezekből mindenk előtt az tűnik ki, hogy a velős hüvely fejlődésénél még más körülmények szerepelnek, a mint ez már az ideg-regenerációnál is látszik, a hol az új rostok velős hüvelye, ellentétben a tengelyfonalhoz, disconti-

nue, az egyes RANVIER-féle szelvényeknek megfelelő részletekben fejlődik.¹ A neuroma idegrostjai velős hüvelyének igen lassú fejlődése, a mint az a mi esetünkben igen szembeszökő, magyarázatát adja egyszersmind VIRCHOW azon állításának, hogy a neuroma myelinicumnak egy megelőző amyelinicus szaka — velőtlen állapota van, mint a hogy azt már WEDL is felvette. A mi esetünkre nézve ezen felvételt igen valószínűnek tartom, kérdéses azonban hogy mennyire áll ez valamennyi neuromára, hogy más részt minden amyelinicus neuroma egy velős neuroma fiatal stádiumának tekinthető-e minden esetben. Másrészt azonban az is még beható vizsgálatokat kíván, vajjon az ilyen velős neuromákban, mint a milyen a daganat idegrostjainak velős hüvelye, egyáltalában eléri-e valaha azon vastagságot, mint az ép idegrostoké. Tekintetbe véve az idegrostok kedvezőtlen viszonyait e daganatban, nem valószínűtlen, hogy ez soha vagy csak ritka esetben s igen hosszú idő után történhetik.

COURVOISIER összeállítása szerint eddigelé 22 amputációs neuroma szöveti vizsgálata ismeretes. Ezek közül 14 volt myelinicus s 1 fascicularis, — a többi kevert vagy tisztán fibrosus daganat volt. A mi neurománk tisztán myelinicus s a mint a leírásból kitűnik, az idegrostok nyalábokba foglalva képezik a daganatot, mely metszlapjának rajzolata, a mint VIRCHOW mondja, az uterus myomákéval némi hasonlatosságot mutat. Azt hiszem tehát, hogy daganatunkat a neuroma myelinicum fasciculatum csoportjából sorolhatom.

¹ Az idegek embryonális fejlődésénél is látjuk, hogy a velő jóval később fejlődik a meglevő tengelyfonal körül s itt is az említett szelvényekben, tehát discontinue.

1891. FEBRUÁR 16.

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. ENTZ GÉZA r. t. olvassa székfoglaló értekezését «*A vorticellinak rugalmas és összehúzódó elemeiről*».

(L. kivonatban a 152. lapon.)

2. Ugyanez előterjeszti MÉHELY LAJOS értekezését «*A magyar fauna új Bombinator- és Triton-fajairól*».

(Lásd a 154. lapon.)

3. HORVÁTH GÉZA l. t. értekezik «*Az akáczfák paizstetréről*».

(L. a 156. lapon.)

4. Ugyanez bemutatja KARPELES LAJOS «*Adalékok Magyarország atka faunájához*» című értekezését.

5. JENDRÁSSIK JENŐ r. t. bemutat REGÉCZY NAGY IMRE részéről «*Vizsgálatokat az izomrágás lefolyásának módosulatairól különböző behatások alatt*».

(L. a 165. lapon.)

6. THANHOFFER LAJOS l. t. bemutat ÓNODI ADOLF részéről «*Gégekisérleti tanulmányokat*».

(L. a 168. lapon.)

A VORTICELLINÁK RUGALMAS ÉS ÖSSZEHÚZÓDÓ ELEMELI.

Dr. ENTZ GEZA r. tag székfoglaló értekezésének kivonata.

Az előadó különösen a *Zoothamnium arbuscula*, *Vorticella nebulifera*, *Epistylis umbellaria*, *E. plicatilis* és *Oercularia infusionum* fajokhoz tartozó vorticellinákon tett tanulmányok alapján részletesen ismerteti a pelliculának (a test takarójának) és a myonemáknak (izomszála-cskáknak) szerkezetét. A pellicula nem szerkezet nélküli hártya, hanem rhombos terecskékre oszlott szálacskából áll, a melyek gyengén spirális irányban csavarodva burkolják a testet s ugyanilyen szerkezetben a kocsány hüvelyére is átterjednek. A myonemák két rendszerből állanak, a melyeknek mind-egyikét két-két (külső gyűrűs és belső hosszirányú szála-cskákból álló) réteg alkotja. Ezek a rétegek nem szorítkoznak a testnek harangrésztetére, hanem a peremre és korongra is átterjednek, a melyen a hosszirányú myonemák a középponton találkoznak. A test myonemái épen úgy, mint az összeperdülő kocsányú vorticellinák úgynevezett «kocsányizma», két részből állanak: úgymint egy erősen fénytörő fonálból, mely, ha vastagabb, több szálból van összetéve s az azt körülvevő protoplasma-hüvelyből, a mely nem egyszerűen szemecskézett protoplasma, hanem egészen jellemző finom szerkezettel tűnik ki, a melynek leglényegesebb részét spirális csavarulatokba szedett hengeres zsineg képezi. Ennek a LEYDIG-től valószínűleg már ez előtt negyven évvel látott, de azóta a bűvárok figyelmét elkerült zsinegnek kéregrétegében egy rendkívül finom, szűk csigajáratokban csavart, továbbá néhány hosszirányú, kétszálacskát lehet megkülönböztetni. Ez a szerkezet alkalmassá teszi a zsineget úgy a megrövidülésre, mint

a megnyúlásra: az előbbi esetben a hosszirányú szálak húzódnak össze, az utóbbi esetben pedig a spirálisan csavarodó. Az úgynevezett kocsányizom, valamint a test nyomáinak erősen fénytörő szálai, a melyek eddig egyedül voltak ismeretesek, activ összehúzó-dásokat nem végeznek, hanem csak rugalmasak, s ha protoplasmazsineg kezd összehúzódni s feszüléseket mintegy feláldozza, rugalmasságuknál fogva hirtelen megrövidülnek, illetőleg a kocsány rugalmas szalaga (az u. n. kocsányizom), a mely a csöves kocsány hüvelyéhez nincsen megerősítve, spirális csavarulatokba perdül. A testnek, valamint a kocsánynak megnyúlásánál pedig a pellicula támogatja és fokozza rugalmasságával a megnyúló plasmazsineget, a mennyiben ezek megnyúlásukkal a pellicula feszülését feloldozzák s erre a pellicula rugósságánál fogva a harangot kifeszíti, a kocsányt pedig kiegyenesíti, mintegy egyenesre rúgja.

A MAGYAR FAUNA ÚJ BOMBINATOR- ÉS TRITON- FAJAI.

MÉHELY LAJOS, brassói főreáliskolai tanártól.

Szerző hazánknak új békáját, a BONAPARTE K. L.¹ herceg által 1841-ben új faj gyanánt felállított: *Bombinator pachypus*-t ismerteti, melynek faji jogosultságát a legújabb irodalom, csak G. A. BOULENGER² kutatásai óta ismeri el.

MÉHELY hazánk 25 lelőhelyéről származó gazdag anyag alapján megerősíti BOULENGER újabb jellegzését, csupán az általa említett színezetbeli jellegeket találta változóknak. A *Bombinator pachypus* Bonap. s a vele rokon *B. igneus* Laur. megkülönböztetéséhez új jellegekkel járul, természetű rajzokkal is igazolván, hogy míg az előbbi faj hátszömölcsének mindegyike egy nagyobb s e körül számos apróbb, fekete, hegyesvégű szarutüskével borított, addig az utóbbi faj hátszömölcsein csak kisebb-nagyobb, lapos szarubircs látható.

Tisztázza továbbá a hazai irodalomban régen szereplő *B. igneus*ra vonatkozó adatokat s e fajt Pozsonyból, Budapestről, Bereghmegye számos pontjáról és az erdélyi Mezőségről sorolja elő ; a *B. pachypus*-t ellenben : Brassó környékéről, a Barcaság egyéb pontjairól, a bodzai hegység egész vonulatából, Udvarhely, Szolnok-Doboka és Bereg megyék több vidékéről mutatja ki.

Megfigyelései alapján W. WOLTERSTORFF³ (s részben BONAPARTE

¹ Iconografia della Fauna Italica. Tomo II. Roma 1832—1841. (a mű nincs lapszámozva).

² On two European species of Bombinator. Proc. Zool. Soc. of London 1886. p. 499.

³ Ueber die geogr. Verbr. d. Amphibien Deutschland's. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg 1890. p. 219.

és LAURENTI) ama felfogását támogatja, hogy a *B. pachypus* hegyes vidékek, az *igneus* ellenben a mocsaras alföld jellegző lakója, mely utóbbi a *Rana arvalis* Nills., *Rana esculenta* L. var. *ridibunda* Pall. és a *Pelobates fuscus* Laur. társaságában szokott előfordulni.

Végül azon érdekes koresosodásra figyelmeztet, hogy a *B. pachypus* bizonyos lelőhelyekről származó némely nőstényei fölvehetik azokat az ivarjellegeket, melyek a hímeknél a kéz első három ujján s az alsó karon és a láb 2. és 3. ujjának alsó oldalán fekete, szemerkés érdesség alakjában mutatkoznak.

A *B. pachypus* Bonap. magyar nevéül a «*vastaglábú unkát*» ajánlja.

Dolgozatához két tábla eredeti rajzot mellékel.

II.

Szerző közli *Triton Montandoni*-nak Boul. leírását, a melyet BOULENGER írt le először 1880-ban néhány Moldvában (a Barnaria völgyben) gyűjtött példány után. MÉHELY eddigi vizsgálatai szerint ez a Triton-faj hazánkban Bereg, Brassó és Háromszék megyékben fordul elő s a Tritonoknak ama csoportjába tartozik, a melyeknek halántéktáját teljes csontos ív (arcus fronto-temporalis) foglalja körül, és mely a többi három hazai Triton-fajnál hiányzik.

AZ AKÁCFÁK PAIZSTETVÉRŐL.

HORVÁTH GÉZA 1. tagtól.

A magyar Alföld leghasznosabb fájáról, az akácfáról eddig az volt az általános hiedelem, hogy a rovarok között nincsen semmiféle ellensége. Igaz, hogy az akácfával együtt nem jöttek át Európába azok a rovarfajok, melyek rajta eredeti hazájában, Éjszak-Amerikában élösködnek; de azért tényleg ismerünk már oly rovarokat, melyek a mi akácfáinkon is élnek és melyek e szerint nyilván csak belföldi növényekről mentek át az amerikai jövevényre. E rovarfajok közül azonban egyik sem szokott az akácfában valami szembetűnő kárt okozni.

Csak néhány év óta veszik észre, hogy hazánkban egy paizstetű-faj kezdi az akácfát tömegesen meglepni és rajta kártékony mennyiségben felszaporodni. E rovar rohamos szaporodása s az akácfák sinlődése az Alföldön, kivált a Duna—Tisza közének homokos talajú vidékein meglehetősen nyugtalanságot keltett. Azért fokozódó figyelemmel kísértem már kezdettől fogva e rovarfajt, annál inkább, minthogy természetrajzi tekintetben még teljesen ismeretlen volt. Nyomról-nyomra megfigyeltem életmódját, fejlődését és összes biológiai viszonyait, a melyeket valóban sikerült is tökéletesen kikutatnom.*

A paizstetveket eddig általában még aránylag kevésbé tanul-

* Egy homályos pont van csak, a mely még felderítésre vár. Eldöntendő még t. i. az a kérdés, hogy vajjon miféle más fákon vagy cserjéken él még azonkívül ez a paizstetű-faj. Ennek eldöntésével ki fog derülni egyszersmind az is, hogy tulajdonképen melyik európai növényfajról került e rovar az akácfára. Erre nézve azonban mulhatatlanul szükséges volna, hogy a külsőleg egymáshoz igen hasonló Lecanium-fajok mind behatóan tanulmányoztassanak.

mányozták. A régibb, sőt részben az újabb szerzők leírásai is rendszeren oly gyarlók és hiányosak, hogy a leírt fajokat sokszor alig vagy épen nem lehet felismerni. Azért hogy akáczfáink paizstetvének fajnevét biztosan megállapíthassam, mutatványokat küldtem belőle annak a szakembernek, a ki ez idő szerint egész Európában egyedül foglalkozik tüzetesebben a paizstetvek tanulmányozásával.

J. W. DOUGLAS Londonban, mert ő az a szakember, úgy találta, hogy paizstetvünk egészen új a tudományra nézve. Leírását *Lecanium robiniarum* név alatt ezelőtt két hónappal tette közzé egy angol entomologiai folyóiratban. (The Entomologist's Monthly Magazine. 1890. p. 318.)

DOUGLAS azonban csupán csak a kifejlett nőtényt írta le; de nem ismerte sem a hímeket, sem az álcza- és nympa-alakokat, valamint nem ismerkedhetett meg a rovar életmódjával és fejlődési viszonyaival sem. Ezeket szándékozom az alábbi sorokban megismertetni s a szóban forgó rovarfaj egész természetrajzát saját észleleteim alapján röviden vázolni.

Az akáczfák paizstetvének (*Lecanium robiniarum* Dougl.) évenként csak egy nemzedéke van, a melynek élete június elejétől a következő év május végéig tart.

A halaványsárga fiatal *álczák* június elején kelnek ki a petékből. Testük egészen lapos, elliptikus, 0·30 mm. hosszú s 0·17 mm. széles. Csápjaik hat-izülékesek és 0·08 mm. hosszúak; a 3-ik izülék a leghosszabb; a 4-ik és 5-ik rövid, együtt véve rövidebb a 6-iknál. Potrohuk végén két 0·11 mm. hosszú finom serte foglal helyet.

E fiatal álczák, kibújván az elhalt anya-rovar paizsa alól, valamennyien az akáczfa üde zöld részeire, nevezetesen a levelekre és pedig leginkább azoknak alsó lapjára vándorolnak, de részben a levélnyelekre, sőt a fiatal zöld hajtásokra is. E helyeken megtelepednek aztán és finom szipókájukat a gyöngye növényzetbe szúrván mozdulatlanul vesztegelnek. Egy hónap múlva megvedlenek és átlag 0·50 mm. hosszúságot érnek el.

Augusztus közepe tájára esik második vedlésük, a melyen átveszén, termetük már valami 0·90—1·08 mm. hosszúságot és 0·50—0·60 mm. szélességet ér el, testük kissé megvastagodik, szí-

nük felül lassankint megsötétedik, hátuk közepén pedig egy hosszában futó orom vonúl végig.

Ezen az időpontra túl az eddig teljesen mozdulatlan álcák között már némi mozgolódást lehet észrevenni, mely az őszi közeledtével mindinkább fokozódik. Lassanként elhagyják ugyanis a leveleket s a csúcsajtásokat és lefelé huzódnak az ágakra, a törzsre, sőt még a földön heverő száraz ágakra is. Evvel a vándorlással, mely addig tart, a míg csak az akácfa levelei el nem fonnyadnak és le nem hullanak, az álcák téli szállásaikat keresik fel.

Az álcák ugyanis az ágak alsó s a törzsek déli oldalán megalapulva töltik a telet; de találni telelő példányokat a talajt borító száraz ágak és gaz között is.

A tél hidegétől megdermedve, mozdulatlanul várják itt a tavaszi melegeket, melyek őket ismét felébresztik. Ez rendszeren márczius közepe táján történik.

A téli álmukból felocsudó rovarkák, melyek augusztus közepe óta úgyszólván semmit sem változtak, csak ép hogy színük világosabb vagy sötétebb vörhenyesbarnává lett, márczius második felében ismét felfelé vonódnak a fák tavalyi hajtásaira (csekélyebb részben a kétéves hajtásokra), és megkezdik életműködésüket. Szipókájukat a vékony kéregbe szúrva, állandóan megtelepednek s ismét táplálkozni és nőni kezdenek.

Ez a tavaszi vándorlás és megtelepedés oly gyorsan történik, hogy április elején az álcák már mind állandóan meg vannak tapadva a fiatal hajtásokon, sőt már a harmadik vedlésen is át-estek és átlag mintegy $1\frac{1}{3}$ mm. hosszúra és $\frac{3}{4}$ mm. szélesre növekedtek.

A rovarok fejlődése ettől fogva mindig gyorsabban halad és evvel párhuzamosan fokozódik egyszersmind az a káros befolyás, melyet a fakadásnak induló ágak tápláló nedveinek elszívása szükségképen előidéz. Azok az álcák, a melyekből nőtények lesznek, már ekkor felismerhetők szélesebb termetükről és gyorsabb növekedésükről. Ezek április 20. után negyedszer vedlenek s ekkor már 2—3 mm. hosszúak és $1\frac{1}{2}$ —2 mm. szélesek, de még mindig meglehetősen laposak, hátuk közepén hosszában futó orommal. Teljes nagyságukat és jellemző alakjukat azouban csak május első

napjaiban érik el, a mikor a hímekkel való párosodás után petéik rohamos fejlődésnek indulnak.

Azokat az álezákat, melyekből hímek lesznek, már a harmadik vedlés után fel lehet ismerni keskenyebb testalakjukról. Ezek később, úgy április 20. után nymphákká változnak.

A *nympha* körülbelől 1·40 mm. hosszú és 0·55 mm. széles, hosszúkás, vörhenyesbarna; fején és thoraxán valamivel sötétebb; szárnytokjai hátrafelé a potrolnak majdnem közepéig nyúlnak; potrohának csúcsa oldalvást egy-egy rövid háromszögű nyulványban végződik. A nymphát borító 2 mm. hosszú és 1 mm. széles paizs teknőforma finom áttetsző fehér hártvát alkot, melynek oldalai párhuzamosak.

Ezen vékony paizs alatt vedlik meg a *nympha* és válik ivarérett hímé. A hím egy darabig még a paizs alatt marad s a paizs alól kinyúló farksertéivel árulja el jelenlétét. Bizonyos idő múlva kibúvik a paizs alól és pedig összetett szárnyakkal lassacsokán hátrafelé mászva, miközben a paizs hátul kissé fölemelkedik. Ez az oka annak, hogy ilyen üres paizsok mindig csak elöl vannak a kéreghez tapadva. A hím, mihelyt a paizs alól kibújt, mindjárt fürgén futkos és élénken repdes ide s tova.

Az első hím példányt 1890 április 26-án észleltem.

A *hím* színe világos vörhenyesbarna, thoraxán valamivel sötétebb; feje és egy haránt fekvő sáv a metathorax közepén sötétbarna. Feje gömbölyű, elöl a csápok között kissé kicsúcsosodik. Csápjai (1. ábra) majdnem akkora hosszúak, mint testének a fele, szőrösek és 10 izüleből állanak. A két tö-izülek rövid és vastag; a 3-ik izülek szintén rövid, de már karcsúbb; a 4-ik izülek valamennyi között a leghosszabb; a következő öt izülek (5, 6, 7, 8, 9) fokozatosan rövidebb s a 9-ik már csak akkora, mint a 3-ik izülek; a legutolsó izülek azonban hosszabb az utolsóelőttinél, majdnem oly hosszú, mint a 7-ik s a rendes szőrözeten kívül még három hosszabb bunkós szőrt visel. A thorax meglehetősen zömök. Az igen rövid és gyér szőrözettel borított potroh hátrafelé lassankint elkeskenyedik és végén két rendkívül hosszú, az egész testnél jóval hosszabb hófehér farksertét visel. Ugyancsak a potroh végén foglalnak helyet a hímvesző töridomú hüvelye és tőle jobbra-balra két pár rövidebb serte. A szárnyak nagyok, szélesek és átlát-

szók; körülbelül akkorák, mint maga a test és nyugvó helyzetben, a midőn a potrohot vízszintesen fedik, rajta jóval túl nyúlnak; erezetük világos vörhenyesbarna s a két rendes, egyszerű érből áll.

A lábak karesúak és ép oly szőrösek, mint a csápok; a lábszárak végükön egy tüskével, a tarsusok pedig négy bunkós szőrrel vannak felszerelve. A tarsusok hosszúsága úgy viszonylik a lábszárak hosszúságához, mint $1:3\frac{1}{2}$. Az egész test hosszúsága 1·50 mm., szélessége kiterjesztett szárnyakkal 3·25 mm. A hímvesző hüvelyének hosszúsága 0·35 mm.



1. ábra. A hím csápja, 70-szeresen nagyítva.

A teljesen kifejlődött *nőstény* paizsa majdnem félgömbidomú, a szélességénél többnyire valamivel hosszabb. Színe a kor szerint változik; eleinte barnássárga vagy vörhenyesbarna, hosszában egy sárga vonallal és hol több, hol kevesebb haránt fekvő sötétbarna csíkkal tarkázva; nemsokára jóformán egészen barnává válik és csak a hosszantfutó sárga vonal marad meg; utóbb ez is eltűnik. A peték letojása s a rovar elhalása után a paizs világosabb vagy sötétebb gesztenyeszínű, fénylő és síma felületű; csak itt-ott láthatni rajta némi sekély pontozást; de különben nincs rajta semmiféle orom vagy barázda. Csápjai (2. ábra) rövidek, csak 0·30 mm. hosszúak, zömökek és hét izüleből állanak. Az első izülek a legzömökebb és vége felé egy szőrszálat visel; a 2-ik izülek csak valamivel rövidebb és vékonyabb, vége felé két szőrszállal; a 3-ik és 4-ik izülek valamennyi között a leghosszabb és e kettő egyenlő hosszú; a 3-ik izülek egészen csupasz, de a 4-iknek vége felé két szőrszál foglal helyet; az 5-ik és 6-ik izülek valamennyi között a legrövidebb, együttvéve rövidebb, mint a 4-ik; az 5-ik izüleken két szőrszál, a 6-ikon pedig, mely amannál háromnegyed résznyivel rövidebb; csak egy szőrszál látható; a 7-ik izülek majdnem akkora hosszú, mint az 5-ik és 6-ik együttvéve, de különben egyenetlen felületű és valami nyolcz szőrszálat visel. Lábai rendes alkotásúak; a tarsusok negyedrésznivel rövidebbek, mint a lábszárak, melyek végükön négy hosszabb s a rövid karmokon túlnyúló bunkós szőrt viselnek.

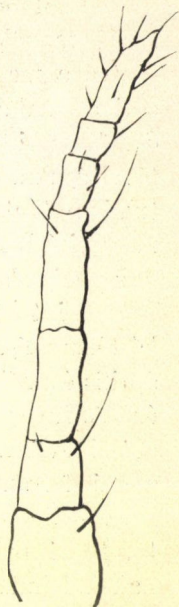
A legtermetesebb nőstények $4\frac{1}{2}$ —5 mm. hosszúak, 4 mm. szélesek és 3 mm. magasak. De vannak kisebb példányok is; a legkisebbek alig $2\frac{1}{2}$ mm. hosszúak, $1\frac{3}{4}$ mm. szélesek és magasak.

A nőstények tömegesen borítják az akácza egy éves hajtásait, részben a két éves hajtásokat is. Gyakran oly sűrűen vannak megtelepedve, hogy paizs paizsot ér, sőt egymást rendes fejlődésében akadályozzák. Ily esetben a paizsok sokszor nem egészen szabályos alakúak, hanem egy vagy más oldalon a szomszéd paizs nyomása következtében többé-kevésbé be vannak horpadva.

A párzás május első napjaiban történik. Ennek megtörténte után a hím elhal, a nőstény pedig május közepe táján elkezd roppant mennyiségű petéit maga alá letojni. Abban az arányban, a mint a peték lerakása előhalad, a nőstény hasát és mellét képező hártya is mindinkább felfelé boltosodik és végre, mire az utolsó pete is ki van tojva, egészen odatapad a rovar megkeményedett hátának belső falához. Ekkor, úgy május vége felé, elhal maga az anya-rovar is és hullája védő paizs gyanánt borítja petéinek nagy halmazát. Egy-egy nőstény petéinek száma rendszeren több ezerre rúg; a természetesebb példányoknál meghaladja a háromezeret.*

Az $\frac{1}{4}$ mm. hosszú, elliptikus, fehér *peték*, melyek szabad szemmel csak valami fehér pornak látszanak — mint már fentebb említém — június elején kelnek ki; evvel megkezdődik az új nemzedék életpályája. Az ágakra tapadt üres paizsok alatt azontúl már csak bizonyos fehér korpaszerű anyag, az üres peték héja, található.

A *Lecanium robiniarum* eddigi megfigyeléseim szerint a közönséges akáczfán kívül előfordul még a piros akáczfán is. Külön-



2. ábra A nőstény csápja, 265-szörösen nagyítva.

* Egy ilyen kifejlett nősténynél 3200 petét számláltam meg.

ben pedig egyaránt meg szokta támadni úgy az egészséges, mint a beteges fákat. Abban sem tesz válogatást, hogy az illető fák magánosan vagy fasorokban állanak vagy pedig zárt erdőket alkotnak-e.

Minthogy a kifejlett nőstények egész állandóan és mozdulatlanul vannak az ágakra tapadva, a faj térbeli terjedése — eltekintve a mesterséges elhurezolástól — itt úgy szólván kizárólag csak a fiatal álcák útján történik. Ezek a közvetlenül szomszédos fákra bizonyára egyszerűen át is másznak; de kisebb-nagyobb távolságokra okvetlenül a szél sodorja őket. A szél hatásának tulajdonítható az is, hogy a paizstetvek rendszeren mindig nagyobb mennyiségben fordulnak elő az elnyomott fákon, az uralkodó fának pedig alsóbb, valamint a korona belsejében levő ágain.

Mint a fentebb vázolt fejlődési viszonyokból kitűnik, e rovar kártékonyasága voltaképen csak életének két utolsó hónapjára, t. i. április és májusra szorítkozik, a midőn a rohamosan fejlődő álcák és nőstények a meglepett ágakból nagy mennyiségű táplálót anyagot elszívják. A levelekre és zöld hajtásokra telepedő fiatal álcák a nyár folyamán szintén elszívják ugyan talán valamit a növények nedveiből; de ennek hátránya legfeljebb csak az erősebben ellepett leveleknél nyilvánul olyformán, hogy azok korábban megsárgulnak és lehullanak.*

Az áprilisi és májusi kártételek következményei abból állnak, hogy a meglepett egy és két éves hajtások csúcsa elszárad és hogy a nagyobb mértékben megtámadott fák a szokottnál jóval későbbben, csak júniusban lombosodnak meg, akkor t. i., a mikor a kifejldött paizstetvek életműködésével azoknak szakadatlan szipolyozása is megszűnik.

A földmivelésügyi m. k. miniszterium e kártételek megvizsgálására 1890-ben egy erdészeti szakbizottságot küldött ki, a melyben a m. k. állami rovar-tani állomás képviselőjében magam is

* A fiatal álcák a nyár folyamán minden bizonynyal csak igen kevés táplálót anyagot vesznek be, mert aránylag csak igen keveset nőnek. Sőt ekkor, úgy látszik, még nem is igen válogatósak a táplálót növény dolgában, mert nemcsak akáczfákon, hanem az akáczfák alatt és mellett tenyésző mindenféle más növények, pl. kecskerágó, bodza, csalán stb. levelein is tartózkodnak.

részt vettem. A kiküldött bizottság tüzetesen megvizsgált sok akáczaerdőt és ültetvényt a Duna—Tisza közén le egészen Szabadkáiig és arra az eredményre jutott, hogy e paizstetű-faj még sem oly végzetes az akáczfára nézve, mint a hogy azt tömeges fellépéséből s a sok oldalról felhangzott panaszokból ítélve, eleinte hittük. Sehol sem lehetett tapasztalni, hogy a paizstetvek valahol, csak egyes fákat is tönkre tettek és elpusztítottak volna. Még az oly helyeken is, a hol az akáczfák silánysága s a paizstetvek tömeges jelenléte egymással összeesett, mindig ki lehetett mutatni, hogy az akáczfák beteges állapotát és satnya növekedését nem az utóbbiaknak, hanem más körülményeknek (alkalmatlan talajnak, rossz ültető-anyagnak stb.) kell felróni.

Az akácza általában véve oly szívós természetű növény, hogy erőteljes buja tenyészetével mihamar kiheveri azt a két havi károsodást, melyet tavaszkor a paizstetvektől kell elszenvednie. Csakis ebből magyarázható, hogy az említett szakbizottság számos pontos mérés daczára sem bírta megállapítani, hogy a paizstetvek a fatömeg normális növekedésében valahol észrevehető és számadatokkal kimutatható elmaradást okoztak volna. Nem lehet azonban kétségbe vonni, hogy az óriási tömegekben fellépő rovarok az illető fákra mindamellett mégis káros befolyással vannak és hogy ez a káros befolyás kivált akkor jelentkezik, ha a megtámadott fák másféle okok miatt már különben is gyengék és betegesek voltak.

Eme közvetlen károkon kívül fölemlíthető még az a közvetett kár is, hogy a paizstetvek gummi-szerű ürüléke, mely mézgás réteg (mézharmat) alakjában borítja be a levelek felületét, azokon a koromüszög (*Fumago*) megtelepedését és szaporodását elősegíti.

A mi a kártételek ellen való védekezést illeti, mindenekelőtt arra kell ügyelni, hogy az akáczfát mindig csak a természetének megfelelő talajba ültessük és hogy ültetésre magcsemetéket, ne pedig sarjakat vagy dugványokat használjunk. Különösen óvakodni kell oly sarjak és dugványok ültetésétől, a melyek paizstetves akácokról származnak.

Maguknak a rovaroknak irtására erdőkben és nagyobb fasorokban csak a szakszerű ritkítást, illetőleg az elnyomott fáknak

eltakarítását lehet ajánlani. E munkálatokat azonban okvetetlenül tavaszkor abban az időszakban kell végezni, a mikor a paizstetvek az ágakon már állandóan és mozdulatlanul le vannak telepedve, de tojni még nem kezdtek. Ez az időszak április második felére esik.

Egyes fáknál vagy pedig csemetekertekben sikeresen lehet a paizstetvek irtására a petroleum-emulzióval való permetezést alkalmazni.

Irtásukról egyébiránt maga a természet is gondoskodik. Vannak ugyanis bizonyos rovarok, melyek szorgalmasan pusztítják a paizstetveket s evvel nagy hasznunkra vannak. Már eddig is több ilyen hasznos rovarfajt sikerült fölfedeznem. Különösen három érdemel közölök említést, ú. m. két bogár (*Anthrribus varius Fabr.* és *Exochomus quadripustulatus L.*) és egy parányi darázs (*Coccophagus scutellaris Nees.*). Legfontosabb ezek között az Anthribus, mely 1890-ben néhol már annyira elszaporodott, hogy a paizstetvek számát észrevehetőleg megapasztotta.

Ugy látszik tehát, hogy a természet ez esetben is előbb-utóbb maga fogja háztartásában a megzavart egyensúlyt helyreállítani.

VIZSGÁLATOK AZ IZOMRÁNGÁS BEFOLYÁSÁNAK MÓDOSULATAIRÓL KÜLÖNBÖZŐ BEHATÁSOK ALATT, JENDRÁSSIK ÖSSZEHUZÓDÁSI ELMÉLETE ALAPJÁN.

REGECZY NAGY IMRE egyet. tanártól.

Bemutató 1874-ben megjelent értekezésében,* először kísérlette meg az izom összehuzódásának lefolyását hullámtani elmélet alapján levezetni és annál a kinematikai tényezőket megállapítani. E levezetésnél oly matematikai kifejezésekhez jutott, a melyek, mint az összehuzódási görbe időbeli lefolyásának kifejezései, megengedik, hogy a myogramm görbén bizonyos sarkalatos pontjok koordinátái meghatározatván, azok alapján az egész görbének lefolyása kezdettől végig, tetszés szerinti abcissákra vonatkoztatva kijelöltessék.

Az ilyen módon az elméleti alapon kiszámított értékeknek, a myogrammon közvetlenül lemért értékekkel való összehasonlításából ki kell tünnie, hogy az elmélet alapján levezetett matematikai kifejezések az összehuzódás valóságos értékeinek kinematikailag megfelelnek-e és minő pontossági fokig, vagysem?

Az ugyanazon értekezésben közölt példákból már az elméletileg kiszámított és a tényleg talált értékek közt csak oly elenyésző csekély fokú különbségek mutatkoztak, mint a minő még fizikai kísérleteknél is — a melyeknél pedig az eredményre befolyó ténye-

* JENDRÁSSIK: «Erster Beitrag zur Analyse der Zuckungswelle der quergestreiften Muskelfaser». *Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv für Anat. u. Physiol.* 1874. 513—597. 1.

zök sokkal kevésbé változékonyak és inkább ellenőrizhetők, semmint e fiziológiai tünetenyeknél — nem szoktak kevésbé eltérően mutatkozni; a csekély eltérések azért itten, a fiziológia körében sem birhatnak a kísérlet érdemleges jelentőségére nézve döntőbb, illetőleg kevésbé igazolóbb fontossággal, mint a minőt ott, a tisztán fizikai téren követellhetnek.

A sorakoztató myographiumának leírásában,* a jelen előterjesztő szintén már érintette mindazokat a befolyásokat is, a melyek a rángási görbének időbeli viszonyaira változtatólag befolyanak; mint nevezetesen az inger minősége, nagysága, az izomnak a működése alatti állapota, vértartalma, megterhelése, kifárasztása stb. szerint és ugyanott, mint a vizsgálatoknak legközelebbi feladatát e téren azon függvényes viszonynak a kipuhatólását jelölte ki, mely eme távolabbi tényezők közt egyfelől és a kinematikai tényezők közt másfelől fennáll, a mely viszonynak megállapítása után csak várható, hogy majdan magok a kinematikai tényezők is, az izom összehúzódásánál, a vizsgálat tárgyát képezhessék.

Az épen jelzett függvényes viszonynak földerítéséhez kívánt dr. REGÉCZY úr saját vizsgálatai által hozzájárulni, melyeknek első eredménye az általam itt bemutatott értekezésben foglaltatik.

Midőn ő e czélből nagy számban, különféle körülmények közt előállított myogramokat hullámtanilag elemezve, azoknál a kinematikai tényezőket, ú. m. a hullámhosszat, a lengési időt, a tovaterjedési sebességet, a kilengés tágasságát, részint az eredetileg JENDRÁSSIK által kifejtett, részint pedig az azokból szerző által levezetett újabb egyenletek útján meghatározta, alkalma volt mindenekelőtt azon pontosságból, melylyel az elméletileg a sarkalatos pontok esetleges értékeinek megfelelőleg konstruált görbe a lemért tényleges görbével megegyezett, magának is meggyőződni az alapúl szolgáló elméletnek teljes megbízhatóságáról.

Szerző további vizsgálatainál azon kérdéssel foglalkozott, hogy az izomnak kezdeti megnyúlása — a melyre már J. is értekezésében utalt — a melynél fogva a rángási görbe később kezdődik, mint a mint az ingerület beállási pillanatának megfelelőne —

* JENDRÁSSIK: A magától sorakoztató eső-myographium, 6 táblával. A m. tud. Akad. III. oszt. külön kiadványa 1881. II.

mennyiben módosítja ez a kinematikai tényezők kiszámított értékét?

Az utolsó kérdéssel kapcsolatban kimutatja szerző, hogy az ingerületnek, az izom közvetlen ingerlésekor, lappangási időszakasza nincs, az ingerület beállásának pillanata tehát az ingerlés pillanatával összeesik és az emelkedéseknek időértékei azért innen számítandók. Kimutatja tovább, hogy a fordulópont ideje, a sarkalatos pontok sorában, a rángás kinematikai tényezőinek kiszámításánál megbízhatóbbnak bizonyult, mint a félmagasság ideje.

Végre még ama kinematikai tényezők meghatározásának módjaihoz vizsgálatai annyiban is járulnak kiegészítőleg, hogy kimutatja, miszerint az ugyanegy görbére vonatkozólag alkalmazott különböző számítási mód szerint kiszámított értékek egyenlők maradnak.

GÉGEKISÉRLETI TANULMÁNYOK.

Dr. ÓNODI ADOLF-tól.

A szerző régebben már fölismerete, hogy a gerinczagyból a sympathikus határkötegbe lépő rostkötegek határozott rendszert képeznek tovahaladásukban. Így a mellkas felsőbb részén és a nyakon a rostok nagyobb része a határkötegben fölfelé halad, a mellkas többi részén és az ágyékon ennek éppen az ellenkezője történik. Ezen rostok, mint körzeti ágak távolabb fekvő helyekhez mint beidegző területükhöz mennek. Ezen fölismert rendszerből deduktálta, hogy a sympathikus útján a gerinczagyból is mennek rostok a gégéhez.

Ez irányban nyolcz egybevágó kísérleti eredménye van, hat kísérlet közvetlenül a halál után, kettő az élő állatban lett meg-ejtve: az eredmény azt mutatta, hogy a karfonat és az alsó nyaki sympathikus között levő communicansok, valamint az első mellkasi sympathikus dúcz és az alsó nyaki sympathikus dúcz között levő kettős határköteg pályájában olyan idegrostok foglaltatnak, melyek a gége izmainak beidegzésében részt vesznek. Egy esetben, a halál után végzett kísérletnél a jelzett sympathikus határköteg izgatására mindig csak a megfelelő hangszalag kitérése, tehát a megfelelő hangrészt tágító izom működése volt kiváltható. A leölt állatból kivett gégén eszközölt kísérletek mutatták, hogy az alsó gégeideg izgatása mindig a hangrés záródásához vezetett. A halál után a jelzett sympathikus ágak hamarább vesztek el vezetőképességüket, mint az alsó gégeidegek.

Több kísérletet végzett azon czélból, hogy a kétoldali vagus-átmetszéseknél a hangrés alakulása és a hangszalagok mozgásai milyen viszonyokat tüntetnek föl. Az észleletek meglepőek voltak,

a mennyiben a várt hulla állás helyett a kilégzéssel a hangszalagok is rythmusosan közeledtek a középvonalhoz s néha egészen közel értek. Egy esetben pedig, a midőn a gégebemenet a szakcsont alatt volt megnyitva, a két vagus átmetszésére oly erősen és tartósan záródott a hangrés, hogy az állat fentartása céljából canulet kellett a hangszalagok közé dugni. Egy esetben pedig az állat az átmetszett vagusok daczára éles, magas hangokat tudott adni. Mindeme kísérleteknél az alsó gégeideg és a leírt sympathikus összeköttetések sértetlenek maradtak.

Három kísérlet azon célból történt, hogy föltünjék az alsó gégeideget ért chemiai és mechanikai ingerek hatása a hangszalagok állására és mozgásaira.

Egy esetben mindkét alsó gégeideg törzsén egy-egy, chromsav-oldatba mártott selyemfonal lett átvezetve. A hangszalagok továbbra is tettek rythmusos mozgásokat a be- és kilégzésnél, csakhogy a hangrést zárni nem voltak képesek, hanem a hangrés fokozatosan tágult a hullaállásig. A hangszalagoknak sem medián állása, sem pedig a szűkítő izmok görcse, sem reflexgörcs, miután a felső gégeideg meg lett hagyva, nem következett be. Két kísérletnél mindkét alsó gégeideg szorító csipőbe levén helyezve, a hangszalagoknak teljes hulla állása következett be; a csipő-eltávolítás után (5—6 percz mulva) pedig a mozgás lassankint és fokozatosan rythmusosan újból beállott. A hangszalagok median állása és reflexgörcs ekkor sem volt észlelhető.

1891. MÁRCZIUS 16.

A MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTALY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KOCH ANTAL l. tag előterjeszti «*Az erdélyi medence harmadkori képződményei*» czimű munkájának első, a *palaeogen csoportot* tárgyaló részét.

(L. a 172. lapon.)

2. FRÖHLICH IZIDOR l. t. értekezik «*Együttesen lengő elemi mágnesek vonzásai és taszításairól*».

(L. a 182. lapon.)

3. HELLER ÁGOST l. t. bemutatja HEGYFOKI KABOS közleményét «*A magyar alföld csapadéki viszonyairól*».

4. THAN KÁROLY r. tag előzetes közleményben bemutatja WINKLER LAJOS «*A gázok oldhatósága vízben*» czimű dolgozatának folytatását.

WINKLER, már ismertetett absorptiométerével, a nitrogéngáz vízben való oldhatóságát határozta meg.

Az eredmények a következők:

| | | | |
|-------|---------|----------------------|---|
| 0°-on | 0.02343 | (abs. coefficients). | |
| 10 | « | 0.01857 | « |
| 20 | « | 0.01542 | « |
| 30 | « | 0.01340 | « |
| 40 | « | 0.01183 | « |
| 50 | « | 0.01087 | « |

| | | |
|--------|---------|---------------------|
| 60°-on | 0·01025 | (abs. coëfficiens). |
| 70 " | 0·00991 | " |
| 80 " | 0·00985 | " |

WINKLER tehát itt is, — mint az oxygén és hydrogénnél — BUNSEN értékeitől lényegesen eltérőket kapott.

Igy WINKLER értékei 0°-on 15·3, 20°-on 9·9 százalékkal nagyobb BUNSEN-éinél. Jelenleg WINKLER az oxygégáz absorptio coëfficiensének meghatározásán dolgozik az ismert absorptiométerrel. A mérések befejeztével lesz szerencsém az eredményt a t. akadémia elé terjeszteni.

AZ ERDÉLYI MEDENCZE HARMADKORI (TERTIÆR) KÉPZŐDMÉNYEI.

I. rész : Palæogen csoport.

KOCH ANTAL 1. tagtól.

(Kivonat.)

Szerző a m. tud. Akadémia math. és term. tud. Bizottságának megbízásából írt fentebbi című nagy terjedelmű munkájának első felét bemutatván ill. benyújtván, fölolvassa ezen munkának bevezetését, mint a mely annak keletkezésére, egész tervezetére és szellemére nézve előzetes tájékozást nyújt, és befejezésül magyarázza a munkához csatolt chromographikus tábla jelentőségét, mint a mely a részletesen tárgyalt rétegek összes általános sajátosságairól és viszonyairól könnyen áttekinthető képet ad.

A munka bevezetése így hangzik :

Midőn 1872-ben tanári széketem a megnyílt kolozsvári egyetemen elfoglaltam, a többi között Erdély harmadkori (tertiær) képződményeinek tanulmányozását is tűztem ki magamnak czélul. Ezen czélnek elérésére a már meglevő irodalom alapján megkezdvén Kolozsvár legközelebbi vidékének földtani kutatását, csakhamar azon meggyőződésre jutottam, hogy e téren még igen sok a teendő. Kitűnt azonnal, hogy egyrészt a rétegsorozat eddigi megállapítása s az erdélyi medence más területein előforduló harmadkori rétegekkel való egybevetése hiányos vagy téves, másrészt a különböző képződményeknek föltüntetése a Hauer-féle átnézetes térképen ugyanazon okoknál fogva igen tökéletlen.

Földtani kutatásaim gyorsan haladtak Kolozsvár közelebbi vidékén, hová gyakori kirándulásokat tehettem s hol számos tanulságos föltárást, átmetszetet és gazdag új kövület-lelőhelyeket fedeztem föl. Már a második évnek végén összeállítám addig szerzett megfigye-

lési adataimat, mikhez Kolozsvár vidéke részletesebb földtani térképét is mellékelém. A teljes rétegsorozattal akkor azonban magam sem voltam még tisztában; csak miután a következő nyarakon az erdélyi Múzeum-Egylet anyagi támogatásával Kolozsvártól mind tovább és tovább haladtam, szereztem arra vonatkozólag lassanként biztosabb ismereteket.

Az ötödik évben (1877) annyira jutottam már ezen tanulmányaimban, hogy a kolozsvári szegélyhegység összes harmadkori képződményeinek rétegtani viszonyaival tisztában voltam; mire aztán az erdélyi medenczének földtanilag érdekesebb pontjait kezdém sorban meglátogatni és behatóan átvizsgálni annak nemcsak üledékes, de kitérésbeli tertiár képződményeit is.

Az 1877. évnek nyarán beutaztam a Lápos folyó vidékét, fölhatoltam a Nagy-Szamos mentén Ó-Rodnáiig, onnan Beszterczén és Szász-Régenen át, a Maros völgyén föl a Gyergyóba, s a Hargitán át Parajdra, Korondra és Székely-Udvarhelyre jutottam, mindenütt észleleteket téve és gyűjtve.

1878 nyarán bejártam az egyesült Szamos völgyét Deéstől Zsibóig és Zsibó környékén DR. HOFMANN KÁROLY m. kir. főgeológ társaságában tettem néhány tanulságos kirándulást. Később a Sárd és Borbánd közt (Gyulafehérvárnál) fekvő ó-tertiár szigetegység megvizsgálása után G. vom RATH bonni tanárral beutaztam Erdély déli részét, hol szintén számos észleletet tettem és sok hasznavehető adatot és anyagot gyűjtöttem.

1879-ben a m. tud. Akadémia math. és term. tud. bizottságának fölszólítása nyomán «Tanulmányok Erdély harmadkori képződményeiről» czimű munkának megírására vállalkoztam, melyre a megbízást és utazási segélyt meg is nyertem. Ennek következtében 1879 nyarán főleg a Kalotaszegnek és az Almás folyó völgye felső részének földtani fölvételével voltam elfoglalva.

1880-ban folytatám az Almás és a Nádas folyók közt fekvő területnek, valamint az egyesült Szamos mentének egészen Nagy-Somkútig való vizsgálását; majd Gyekéig behatoltam a Mezőségbe, bejártam az erdélyi érczhegység déli felét, meglátogattam a Gyulafehérvárral szemben fekvő vidéket, és őszkor Nagyszeben vidékén, különösen Talmácson és Porceseden, tettem tanulmányaimra vonatkozó kutatásokat.

1881-ben a nagym. vallás- és közokt. m. kir. miniszteriumtól a geológok Bolognában tartott nemzetközi kongresszusára kiküldetvén, fölhasználtam ezen alkalmat, hogy Felső-Olaszországban a vicenzai hegység klasszikus tertiar területébe földtani kirándulásokat téve, hazai tanulmányaimat elősegítő sok adatot szerezzek, melyeket az összehasonlításnál fogok értékesíteni.

1882-ben azonban kutatásaim folyamában új és nevezetes fordulat állott be, mely addigi tanulmányaim közzétételében hosszabb időre meggátolt ugyan, de kitünő alkalmúl szolgált azoknak kiterjesztésére és behatóbbá tételére. Ezen évben ugyanis a m. kir. Földt. Intézet t. igazgatóságának indítására a nagym. földm., ipar- és keresk. miniszteriumtól azt a megbízást kaptam, hogy a szünidőben Kolozsvár közelebbi és távolabbi vidékének részletes földtani fölvételét végezzem. Ezen megbízásnak nemcsak ezen, hanem a következő hat évnök (1887-ig bezárólag) nyarán is megfelelttem, minek következtében bő alkalmam nyílt nemcsak Kolozsvár vidékének, de az erdélyi medence egész északnyugoti részének is földtani szerkezetével rendszeresen és behatóan megismerkedni és ilyenképen korábbi tanulmányaimat lényegesen kibővíteni vagy részben helyesbíteni is. Az említett hat évben végzett földtani fölvételeim általánosabb eredményeiről ugyanannyi jelentésben beszámoltam; az ekkor átkutatott és térképezett terület 73·29 □ mérföldet vagyis 4212·6 □ kilométert foglal el.

De ezen részletes fölvételek után is folytattam Erdély egyes területeinek tanulmányozását. 1887-ben HEREFÉY KÁROLY n.-enyedi koll. tanár kíséretében Nagyenyed vidéke, 1888-ban DR. STAUB MÓRICZ, a m. földt. társ. titkárának társaságában az Erdővidék neogén üledékeit vizsgáltam. 1889-ben párisi tartózkodásom alkalmából a párisi medence főbb üledékeivel ismerkedtem meg összehasonlítás céljából, és Kolozsvár vidékén is nagyon részletes kutatásokat végeztem. 1890-ben végre a Mezőség, Besztercze és Naszód, Felvincz, Gyulafehérvár és Segesvár vidékei tertiar üledékeinek behatóbb tanulmányozásával foglalkoztam.

Tanulmányaimat nagyon elősegítették és megkönnyítették DR. HOFMANN K. magy. kir. főgeológus Szilágymegyében 1878-ban megkezdett és a következő években Erdély északnyugoti részében rendszeresen folytatott részletes földtani fölvételei és az azokról

közzétett jelentései, valamint az általa fölvett területnek részletes földtani térképe, melyet szíves volt rendelkezésemre bocsátani, mielőtt az a szokott módon a magy. kir. Földt. Intézet kiadta volna.

Ezen jelentésekben Erdély északnyugoti sarkának teljes rétegsorozata a kellő praecisióval meg van állapítva, az üledékek petrográfiai, paleontologiai és rétegzeti viszonyai behatóan ki vannak fejtve, úgy, hogy vizsgálatainak eredményeit nyugodtan átvehetem és beilleszthetem saját, szélesebb körű tanulmányaim keretébe. Szükségesnek láttam azonban, Erdély összes harmadkori képződményeit szem előtt tartva, DR. HOFMANN K. rétegebeosztásának alakjától kissé eltérni és egy, saját tanulmányaimnak és fölfogásomnak inkább megfelelő rétegebeosztást fölállítani, melynek alaprajzát német nyelven G. vom RATH tanárral még 1878-ban közlém, ki azt 1880-ban, miután azt újra átdolgoztam volt, közzé is tette. Későbbi tanulmányaim nyomán végre megállapodtam azon beosztásban, melyet jelen munkában követni fogok.

A földtani utazásaimon és a fölvételek alkalmával összegyűjtött gazdag anyagnak földolgozását már sok évvel ezelőtt megkezdtem volt, s rövid megszakításokkal a mai napig folytatom, miről különben az irodalmi összeállításban elősorolt kisebb-nagyobb közleményeim tanuskodnak. Hogy mind ez ideig nem készülhettem el tervezett munkámmal, annak főoka az, hogy a nagyszámú kövületek meghatározásában, összehasonlító anyagnak és a teljes irodalomnak hiánya miatt csak nagyon lassan haladhatok, s előre láthatólag még soká fog tartani, míg az erdélyi tertier rétegeknek felgyűjtött összes szerves zárványai részletesen át lesznek tanulmányozva. E tekintetben azonban indításomra, vagy közvetlen munkálkodásommal, szintén megtörtént a kezdeményezés, és a kellő segédeszközök lassanként való beszerzésével remélhetőleg folytatva is lesz ezen fontos munkálkodás. Eddigelé már egy kis sora a monographiáknak vagy közleményeknek foglal kozik Erdély harmadkori kövületeivel.

Nagy azon munkálatoknak száma, melyek a tertier vulkáni kőzetek petrografiájával, tektonikájával és azoknak a réteges kőzetekhez való viszonyával foglal koznak. Ezen téren is igyekeztem minél több új tapasztalatot gyűjteni, hogy azok alapján a ter-

tíer képződményekről minél teljesebb képet nyújthassak. Az irodalmi kimutatásban az ezen tárgyú közlemények is elő lesznek sorolva.

Mindezeknek kellő figyelembe vételével annyira jutottam már tanulmányaimmal, hogy Erdély összes tertíer üledékeinek rétegtani viszonyait, petrográfiai és általános paleontológiai jellegét, az eruptív kőzeteknek petrográfiai, tektonikai és kortani viszonyait úgy leírhasam, miszerint ezen tárgyú dolgozatomnak közzététele a tudományra nézve nyereség legyen. HAUER és STACHE «Geologie Siebenbürgens», című összefoglaló művének megjelenése óta (1863) én teszek most először kísérletet, hogy saját kutatásaim eredményeinek részletes kifejtése mellett, az azóta működő számos földbúvártól tett és szétszórva közölt észleleteket és tanulmányokat összefoglaljam, s Erdély összes képződményeinek könyven áttekinthető, egységes képét előállítsam.

Ezen képnak minél világosabbá tétele végett a leíráshoz a legnevezetesebb előfordulásoknak vázlatos ábrázolását és a természeti viszonyokat lehetőleg híven föltűntető szelvényeket mellékelek, hogy így a legapróbb részletekig leírt rétegsorozatok egymással könnyebben összehasonlíthatók legyenek.

Igy talán szabad reménylenem, hogy tanulmányaim — írásban és képnak karöltve meg fognak felelni azon czélnak, melyet az imént kijelöltem.

Tárgyalásomban lehetőleg az induktív módszert tartván szem előtt, azonnal a megfigyelt tényeknek a leírásához kezdek; de az adatok és tények nagy halmaza miatt, a könnyebb áttekinthetőség szempontjából, mégis szükségesnek tartom előrebocsátani annak a beosztásnak a vázlatát, melyben az adott tényeknek áttanulmányozása után megállapodtam, s mely szerint a tárgyalás történni fog. Csakis az észlelt tényeknek a megállapított beosztás keretén belül való teljes felsorolása után fogok törekedni arra is, hogy Erdély harmadkori képződményeire vonatkozólag általánosabb következtetéseket is levonjak.

Erdély harmadkori képződményeinek részletes tárgyalásuk alapjául szolgáló osztályozását l. a következő lapon.

Ezen vázlatos osztályozás alapján a harmadkori képződmények tárgyalását az üledékesekkel megkezdvén, a rétegek leülepe-

| Csoport | Sor (Series) | Emelet (Stufe) | Rétegek és faciesbeli kiképződéseik, valamint néhány szintájuk (sz.) is | Bettűjegyek | Eruptiv kőzetek | Bettűjegyek |
|-----------|--------------|-------------------------|--|--|------------------------|-------------|
| Neogen | Pliocæn | Pannoniai | Paludina rét. | <i>P</i> | Basalt | β |
| | Miocæn | Pontusi | Congenia rét. | <i>M</i> ₆ | } Andesitek | α |
| | | Szármát | Feleki- v. cerithium rét. | <i>M</i> ₅ | | |
| | | Felső v. II. mediterrán | Tengerparti és sekély tengeri facies: lajtamész, conglomerat, homok és tállyag ... Mély tengeri facies: Mezőségi rét. v. sóképződmény | <i>M</i> ₄ <i>M</i> ₃ | Kvareczandesit (dacit) | δ |
| | | Alsó v. I. mediterrán | Hídalmási rét. (alsó szintája: kettősmezei foraminiferadús tállyag) Korodi rét. | <i>M</i> ₂ <i>M</i> ₁ | | |
| Palaeogen | Oligocæn | Aquitaniai | A medencze déli és nyug. annak északi szélén: P.-szt-mihályi r. } zsilvöl- Mély tengeri- vagy agyag } Zsombori r. } = gyi r. facies ... <i>Oy</i> } Fellegvári r. } Áthidaló regio ... <i>Oz</i> } Forgácskuti r. } Sekély teng. homokkő facies <i>Ox</i> } | <i>O</i> ₈ <i>O</i> ₇ <i>O</i> ₆ <i>O</i> ₅ | | |
| | | Tongriai | Mérai } nagy-ilondai r. v. halpikkelyes pala } v. csokmányi r. } révkörtvélyesi r. (édesvizi mészkő felső szintájával) ... | <i>O</i> ₄ <i>O</i> ₃ <i>O</i> ₂ | Trachyt | τ |
| | | Liguriai | Hójai rétegek ... | <i>O</i> ₁ | | |
| | Eocæn | Bartoni | Bryozoa rét. v. brédi márga ... Intermedia rét. v. intermediamárga ... | <i>E</i> ₇ <i>E</i> ₆ | | |
| | | Párisi | Felső durvamész- v. kolozsvári rét. ... Édesvizi mészkő középső szintája ... Felső tarkaagyag- v. turbuczai rét. ... Alsó durvamész rét. } dr. Hofmann K. } Perforata rét. } Rákóczy csoportja } Édesvizi mészkő alsó szintája ... | <i>E</i> ₅ <i>E</i> ₄ sz. <i>E</i> ₄ <i>E</i> ₃ <i>E</i> ₂ <i>E</i> ₁ sz. | | |
| | | Londoni | Alsó tarkaagyag rétegek ... | <i>E</i> ₁ | | |

désének sorrendje szerint haladok majd alulról fölfelé, megbeszélvén : *a*) az egyes rétegek ásvány- és kőzettani természetét, *b*) azoknak települési viszonyait az egyes előfordulási helyek szerint, hol azokat tanulmányozni alkalmas volt, vagy a hol mások tanulmányozták alaposan, és *c*) azoknak őslénytani zárványait. Mindezen szempontok ismertetése után összefoglalom majd a közös vonásokat, hogy a szóban forgó rétegösszlet erdélyi kiképződését általánosabban jellemezzem.

Ezután következik majd külön a kitérésbeli képződmények tárgyalása, és pedig : *a*) azok typusainak és fő változatainak rövid petrográfiai ismertetése, *b*) azoknak tektonikai viszonyai, és *c*) azoknak viszonya az üledékes képződményekhez, és ezen alapon geológiai koruknak megállapítása.

Befejezésül aztán össze fogom állítani az összes letárgyalt harmadkori képződményeknek részletes összehasonlító táblázatát, ki fogom fejteni a nevezett képződmények alakulására, elterjedésére és hegyszerkezeti viszonyaira vonatkozó általános következtetéseket, és így az erdélyi medence földtani történetét.

Visszatekintésül, illetőleg az eddigelé elősorolt tényeknek s az azokból levont következtetéseknek könnyebb áttekinthetése végett, az erdélyi medence északi részere vonatkozólag, a tertiár üledékek általános sajátosságait igyekeztem egy ide mellékelt chromografikus táblán akkép föltüntetni, hogy azok rögtön és egyszerre kiolvashatók legyenek belőle.

Ezen chromografikus tábla megértése a szerkesztésénél követett elvek megmagyarázása után nagyon könnyű és reményelem, hogy a szaktársak figyelemre méltónak fogják találni. Kifejezésre jutnak ezen chromografikus ábrázolással :

1-ször, a medenczét kitöltő tertiár rétegeknek időszerinti sora és helyzetük egymáshoz ;

2-szor, azoknak viszonylagos vastagsága ;

3-szor, azoknak petrográfiai minősége, és

4-szer, azoknak általános paleontológiai jellege.

Az egyes rétegeknek csupán a rövid betűjegye van beírva ;

ezeknek jelentése, illetőleg a rétegeknek neve, az erdélyi tertiar képződmények beosztásának táblázatából kiolvasható.

A rétegeknek *petrográfiai minőségét* különböző alapszínek és azoknak keverékszínei jelzik, melyek az alapkőzeteknek és ezek keveredéseinek megfelelnek. A választott alapszínek és azok jelentése a következők:

piros = kovasavdús kőzetek, tehát homok, kavics, homokkővek, kvarcz-konglomerátok és breccciák;

kék = agyag;

sárga = mészkő;

fehér tisztán = gipsz-telepek;

fehér fekete hullámos vonalzással = kőtelepek;

fekete szakadozott vonal = barnaszéntelepek;

fekete pontsor = a Nummul. perforata-pad.

A színkeveredések és azok jelentései természetesen a következők lesznek:

sárgás zöld (uralkodó *sárga* és alárendelt *kék*) = mészmárga;

kékes zöld (uralkodó *kék* és alárendelt *sárga*) = agyagmárga vagyis tályag (Tegel);

narancssárga (piros és sárga) = homokos mész vagy meszes homokkő;

ibolya (uralkodó *piros* és alárendelt *kék*) = dácittuffa, kvarcz és kaolinos földpát uralkodó alkatrészeire tekintettel; stb.

A rétegek általános *paleontologiai jellegét*, vagyis azoknak *képződési módját* illetőleg három fő különbség nyer kifejezést. Telt színekkel jeleztem a tisztán tengeri üledékeket, vízszintes vonalzással (színekben) a félsós vízi rétegeket és függőleges vonalzással az édesvízi képződményeket.

A mi a rétegek vastagságának egységes mértékét illeti, az k. b. a természetes vastagságnak $\frac{1}{10,000}$ részének van véve, vagyis 1 mm. = 10 mét.

Ezek szerint egy pillantás a chromografikus táblára elég, hogy észrevegyük, miszerint az erdélyi medence harmadkori üledékeinek összetételében legnagyobb mennyiségben résztvesznek az agyag- és a kvarcz-tartalmú rétegek, azután következnek az agyagmárga v. tályag, majd a mészmárga és a mészkő; míg a gipsz, kősz

és barnaszén aránylag csak alárendelten szerepelnek. Az is rögtön kiolvasható a táblából, hogy a félsósvizi üledékek a legkiválóbb szerepet viszik; utána jönnek a tengeri rétegek és csak nagyon alárendelve, a medence szélein mutatkoznak nem messze terjedő, tehát inkább lokális édesvizi lerakódások is.

A medencét egy félkörnek homorodása képviseli, melybe a rétegek letelepedésük sorában, viszonyos vastagságukkal, kölesönös helyezkedésük és rétegzésük módjai szerint bele vannak rajzolva, illetőleg festve. A félkörnek középső része festetlen maradt, mivel a legfelső rétegek takarója a medence közepén az alsóbb rétegeket mind teljesen elfödi, és így azoknak petrográfiai minőségéről, átmenésük módjairól, s általában jelenlétükről semmi határozott tudomással nem bírunk. Csak szakadozott vonalak jelölik meg itten a medence északi és déli szegélyein kilépő rétegeknek valószínű folytatását és kapcsolódását.

A chromografikus táblának ezen elvek szerint történt szerkesztéséből könnyen kivihetők már most: az egykoru rétegeknek legtöbb és legfontosabb sajátja, azoknak elterjedése és szereplése a medencén belül, azoknak esetleges kiékelése vagy átmenetele akár petrográfiai, akár paleontologiai, akár mind a két szempontból, végre a magasabb rétegeknek visszahúzódása vagy átnyúlása (transgressio) a mélyebb rétegekhez viszonyítva.

Igy például, hogy csak egy esetet kiolvassak a táblából, veszem az E_5 -tel jelölt réteget, mely az eocän felső durvamész rétegeket jelöli. A medence mind a két szegélyén alján vékony, lokális édesvizimész-betelepülést (E_4 sz.) látunk. Erre a medence déli szegélyén lokális gipsztelepek következnek, azután uralkodó mészkövek, de azoknak közepe táján agyagmárga-betelepüléssel is, mely a medence északi szegélyén hiányzik. E durvamész rétegeink a medencének mind a két szegélyén ugyanazon fekü-rétegeken (E_4 = felső tarkaagyag) nyugszanak. A fedőrétegeknél azonban nagy eltérés mutatkozik. A medence déli szélén az E'_6 -tal jelölt intermediamárga rétegek következnek felette, csak hogy a medence szélétől visszahúzódva, úgy hogy ennek következtében a jóval ifjabb neogen M_3 = mezőségi rétegek és M_5 = feleki rétegek átnyúló takarója is borítja a felső durvamész-rétegeket. A medence északi szegélyén ellenben azt látjuk, hogy az E_6 = intermedia-

márga és E_7 = bryozoatályag felső-eocæn rétegeknek átugrásával azonnal az alsó-oligocæn O_1 = hójai mészkő terület el a felső durva-mésztétegeken. Csak délfelé, vagyis a medence közepének irányában haladva, látjuk a chromografikus táblán, hogy előbb az E_6 = intermediamárga, odább még e fölött is az E_7 = bryozoatályag kiékelő rétegei is megjelennek, s innen kezdve aztán a medence déli szegélyéig mindvégig meg is maradnak ugyanazon petrográfiai és paleontológiai minőségben.

Ugyaníly módon egy rápillantásra föltünhetik a figyelmes szemlélőnek az E_2 és E_3 tengeri rétegeknek kiékelése az E_1 és E_4 felsősívi rétegek között, valamint az E_2 -n belül a perforatápadnak még előbb történő kiékelése; aztán az E_5 , E_6 , E_7 rétegeknek fokozatos visszahúzódása a medence szegélyétől, a mi annak lassú kiemelkedését jelenti. Látjuk továbbá a medence két szélén az oligocæn rétegek nagyon eltérő facieskülönbségeinek a kifejlődését, délen az aquitáni emeletnek felsősívi — (O_5 — O_8) —, északon ugyanannak tengeri jellegét (O_x — O_y — O_z); végre látjuk a dél felé ható transgressio kezdetét, vagyis a medence déli szegélyének újból való süllyedését — a neogén kornak M_1 = korodi homok, M_2 = hidalmási rétegek, de főképen M_3 = mezősegi rétegek és M_5 = feleki rétegek lerakódása korszakaiban.

Egyesítve találjuk tehát könnyű átnézetben nagyon változatos és számos tertiær-rétegeinknek mindazon fontos általános tulajdonságait, melyeket a megelőző leírásokban külön-külön, bő adatokkal támogatva, részletesen kifejtettem volt.

A mit mind ezeken kívül még el lehetne mondani azokról, azt dolgozatom második felének végére hagyom, a melyben tertiær üledékeinknek ifjabb, vagyis neogén csoportját szándékozom hasonló módon és a tudomány mai állásának megfelelően ismertetni.

EGYÜTTESEN LENGŐ ELEMI MÁGNESEK KÖLCÖS- NÖS VONZÁSA ÉS TASZÍTÁSA.

FRÖHLICH IZIDOR 1. tagtól.

(Kivonat.)

Néhaj DR. JENDRÁSSIK JENŐ és DR. REGÉCZY-NAGY IMRE élet-tani buvárok az izom összehúzódására vonatkozólag oly hypothe-sist állítottak volt fel, mely szerint ez a jelenség a mágnesek vagy az elektromos áramok átfolyta vezető tekeresek egymásra hatása alatt történő lengések folytán bekövetkező kölcsönös vonzás alap-ján volna magyarázható.

Kivánságukra az előadó megvizsgálta azt a kérdést, vajjon a mágnesek oly rendszerében, hol az egyes mágnesek középpontjai egyenlő közökben egy egyenesen fekszenek és állandó egyensúlyuk alkalmával egymáshoz párhuzamosak, a mágnesek lengései meg-változtatják-e az egyes mágnesekre a középpontjaikat egybekapcsoló egyenes mentén működő translatorius (a mágneseket mint egésze-ket önmagukhoz párhuzamosan eltolni törekvő) vonzó vagy taszító erőket? S ha a lengések ez erőket megváltoztatják, vonzó-e az erők-nek e lengésekből származó része?

Előadó a kérdést két, három, négy s végre tetszőleges számú elemi (egymástól való távolságukhoz képest kicsiny méretű) mág-nesből álló rendszerre nézve teljesen megfejtette. Felállítja a len-gések mozgásegyenleteit, megvizsgálja ezeknek itt kettős symme-triával biró, a lengések periodusait meghatározó LAGRANGE-féle determinánsát, megállapítja a lengések amplitudóinak egymással való összefüggését és kifejezi a translatorius erők időbeli közép-értékeit, melyek az állandó egyensúly adataiból és a lengések amplitudói négyzeteitől függenek.

Azon eredményre jut, hogy a lengések független amplitudóinak (melyek száma a mágneselemek számával egyenlő) alkalmas választása által mindig elérhetni azt, miszerint a lengések okozta translatorius erők vonzóak. Ennek értelmében a lengések, ha az állandó egyensúly alkalmával működő translatorius erők kompenzálva vannak, a rendszer összehúzódását tényleg létesíthetik és így az a hypothesis, mely ezt feltételezi, nem ellenkezik a fizikai törvényekkel.

De megjegyzendő, hogy e független amplitudóknak más, szintén bizonyos feltételeknek megfelelő választásánál épen az ellenkező történik, hogy t. i. a translatorius erőknek a lengésekből származó része taszító s hogy ennek folytán a rendszer tágulása áll be.

1891. ÁPRILIS 20.

MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. GOTHARD JENŐ l. t. olvassa székfoglaló értekezését «*spektrálfotográfiai tanulmányokról*».

(L. kivonatban a 186. lapon.)

2. THAN KÁROLY r. t. előterjeszti LIEBERMANN LEÓ közleményét «*a gyomor nyákhártyájában véghезmenő chemiai folyamatokról*».

(Iásd a 187. lapon.)

3. *Ugyanez* bemutatja ASBÓTH SÁNDOR közleményét «*a keményítő oxydatió-termékeiről*».

(L. a 207. lapon.)

4. LENGYEL BÉLA l. t. bemutatja HANKÓ VILMOS következő dolgozatait:

a) «*A carbolsav megörösödéséről*».

(L. a 210. lapon.)

b) «*A borszéki ásványvizek és lápföldek chemiai elemzése*».

5. SCHULLER ALAJOS l. t. benyújtja WITTMANN FERENCZ dolgozatát: «*Optikai módszer periodikus elektromos áramok kísérleti megvizsgálására*».

(Az «Értesítő» legközelebbi füzetében jelenik meg.)

6. HÖGYES ENDRE r. t. bemutatja DR. TROJE G. és DR. TANGL F. tanársegédek munkálatát «*a jodoform antituberkulosus hatásáról*».

(L. a 219. lapon.)

SPEKTRÁL-FOTOGRÁFIAI TANULMÁNYOK.

GOTHARD JENŐ I. tag székfoglaló értekezésének kivonata.

Az értekezés két részre oszlik, az első mindazon műszerek leírását foglalja magában, melyeket a szerző hét évi munkálkodása alatt e téren saját tapasztalatai s a legjelesebb szakferfiak útmutatása nyomán megszerkesztett és saját műhelyében elkészített. Ezek részben az égitestek vizsgálására valók és távcsövön használhatók, milyen a kvarcz-mészpát optikával ellátott csillagspektrograf, részben laboratoriumi használatra készültek, minő a nagyobb spektrograf, mely fényerejénél és rendkívül éles definíciójánál fogva a gyengébb fényű Geisslercsövek stb. spektrumának vizsgálatára alkalmas, míg a nagy disperzióju rács spektrograf már hatalmasabb fényforrást kíván. A fotográfiák tudományos feldolgozására pontos saját szerkezetű mérő eszközt szerkesztett, mely a csillagászati fotográfiák lemérésére s más bármely pontos hosszúsági meghatározásra egyaránt használható. Ismerteti egyéb segédeszközeit és a módszereket is, melyeket a fotográfiák elkészítésénél követ.

A második részben a nitrogen spektrumát tárgyalja $\lambda = 405$ — $365 \mu\mu$ között. Ezen rész tulajdonképen a nitrogen spektrumának HASSELBERG által megkezdett tanulmányát folytatja s a cyánspektrum egy részét—mint a Geissler csövek tisztátalanságát, szintén felöleli. Mérési alapul KAYSER és RUNGE vasspektruma szolgált. Az eredmény birálatánál kimutatja a szerző, hogy a cyán vonalakon eszközölt mérései KAYSER és RUNGE eredményeivel pontosan egyeznek, s a Hasselberg s az ő eredménye között mutatkozó különbség a különböző mérési alaphól történt kiindulás következménye.

TANULMÁNYOK A GYOMOR NYÁKHÁRTYÁJÁBAN VÉGHEZ MENŐ CHEMIAI FOLYAMATOKRÓL.

LIEBERMANN LEO-tól.

I. Savhatásu, nucleinhoz hasonló test a gyomor nyákhártyájában, annak tulajdonságai és alkatrészei. — II. Kísérletek a gyomornyákhártya szövete vegyhatásának megállapítására és a gyomorbeli szabad sósav képződésének magyarázatára. A gyomorsósav képződésének elmélete.

I.

A nucleinszerű testek tanulmányozásával foglalkozva, érdekesnek tartottam a gyomor nyákhártyájában is ilyeket keresni, mert azt képzeltem, hogy ilyen anyag, ha ott csakugyan előfordulna, erős sav-tulajdonságainál fogva bizonyos szerepet játszhatna a gyomor szabad sósavának képződésénél.

Ilyen nucleinszerű anyagok izolálására az emésztési módszert választottam (l. alant) s tényleg sikerült ily módon egy erősen savhatásu anyagot előállítani meglehetősen mennyiségben és meglehetősen állandó összetétellel, mely minden külső tulajdonságában egészen megegyezett a nucleinnal, mely azonban közelebbi vizsgálatnál albuminféléből és lecithinből álló vegyületnek bizonyult, mint a minőt pl. hajlandók vagyunk fölvenni a tojásszíkben.

Miután ezt kivéve, a gyomor nyákhártyájában más nucleinszerű anyag elő sem fordul, sőt ellenkezőleg az egész, a mesterséges emésztőnedv által meg nem támadott tömeg, a fenti vegyületből állónak bizonyult, mely, miről lentebb bővebben lesz szó, tisztítva, festőszerek ellenében épen úgy viselkedik mint a sejtmag: azt hiszem, hogy ezen lecithin-albuminvegyületet a többi nucleinfélékkel élettanilag egyenértékű anyagnak kell tartani annyiban, a mennyiben azon anyagot repräsentálja, melyből legnagyobb valószínűség szerint a gyomor nyákhártyája sejtmagvai állanak.

Ezen anyagot következő módon állítjuk elő :

Körülbelől 6 sertésgyomor lefejtett nyákhártyáját hideg vízzel jól megmossuk, lehető finoman felvagdaldjuk s a vágдалékokat vászon zacskóban ismét hideg destillált vízzel addig mossuk, míg a lefolyó víz többé vöröses színt nem mutat.

A kimosott tömeget 4—6 liter 0·2⁰/₁₀-os sósavval egy nagy fazékba teszszük, s a folyadékot, az emésztés gyorsítására még ellátjuk 5—6 ccm. erős, WITTICH-féle pepsinglycerinoldattal.

Ezen keveréket lehető gyakori felkavarás mellett 2—3 napig 38—40 C.-foknyi hőmérséknél tartjuk. A rohadás megakadályozására kevés salicylsavat lehet használni.

Az említett idő lefolyása után a fazék alján emésztetlen iszapréteget találunk, a folyadék felszínén pedig kevés zsírt, melyet le kell meríteni.

Az iszap felett álló zavaros folyadék legnagyobb részét leemeljük.

A visszamaradt iszapot és folyadékot nagy hengerüvegbe töltjük. A kissé vöröses, vagy barnás színű iszapot eleinte dest. vízzel, mely kevés sósavat tartalmaz, decantáció által mossuk oly módon, hogy az iszapot a mosófolyadékban nehányszor jól felkavarjuk, ülepités után a mosóvizet leszivornyázzuk.

A mosóvizeket, melyek sok finoman elosztott anyagot tartalmaznak, leülepités céljából félreteszszük.

5—6-szori feltöltés és leszivornyázás elegendő.

Ezután az anyagot 1—2 nagy szűrőre viszzszük, dest. vízzel mossuk a sósavreactió eltüntéig.

Mivel a szűrők csakhamar eldugúlnak, kénytelenek vagyunk az anyagot azokról többször lefecskenedezni.

Különösen ügyelni kell arra, hogy az anyag hosszabb ideig, pl. éjszakán át a szűrőn ne maradjon, mert különben alig lehet róla többé levenni.

Azt láttam, hogy mielőtt vízzel teljesen kimossuk, czélszerű 1—2-szer alkoholt feltölteni, s csak azután újra vízzel mosni. Az anyag az által szemesebb lesz és könnyebben kezelhető.

A vízzel való kimosás után, alkohollal, azután ætherrel vonjuk ki s megszáritjuk vagy langyos vízfürdőn vagy pedig a levegőn szoba-hőmérséknél.

Ily módon, kivált ha a mosóvizek üledékeit hozzáveszszük, könnyen kapunk néhány grammnyi anyagot, mely a szerint a mint a nyákhártyát gondosan vagy kevesebb gonddal kimostuk, vagy majdnem tiszta fehér, vagy világos barnássárga vagy barnás színű, s száraz porrá szétlörzsölhető.

A górcső alatt szemcséket látunk, *melyek a górcsővészeti gyakorlatban használt festőszereknél épen oly élénken festődnek, mint a sejtmagvak*. Kísérlet tétetett mithylenkével, saffraninnal, hámatoxylinnal és Gerlach-Frey-féle carminoldattal.

A készítmények megfestettek és szabályszerűleg kimosattak.

Az anyag, a mint ez már előállításából következik, vízben, hig. savakban, alkoholban és ætherben oldhatatlan és mesterséges gyomornedvben emészthetetlen.

A mi magatartását vízzel szemben illeti, meg kell azonban jegyezni, hogy nyomokban mégis oldódnia kell, vagy legalább oldódó bomlási terményeket kell adnia, mert nedves kék lakmuspapírt erősen veresít. E részben különben úgy viselkedik, mint maga a lecithin.

Szénsavas alkaliák vizes oldatában duzzad és ilyen folyadékot alig lehet szűrni. Főzésnél sodaoldatban legnagyobb részt oldódik. Egy ilyen oldatot azonban nagyon erősen kell felhigítani, hogy azt szűrni lehessen.

Sodával való főzésnél különben részben fölbomlik, mert a mint később látni fogjuk, azon anyagnak, mely ilyen oldatból sósav által leválasztható, más az összetétele mint az eredetinek. Natronmészszel hevítve bőven fejleszt ammoniakot; továbbá ként tartalmaz, melyet kalilúggal való főzés után alkalikus ólomoldattal ki lehet mutatni.

Elégetésnél olyan szagot terjeszt, mely kezdetben nem emlékeztet szaruanyagra, hanem hevített tojássárgára, csak később veszünk észre égő tollakra emlékeztető szagot.

Platinpléhen elégetve erősen savhatású, és nehezen eléggő szenet hagy vissza.

Az anyag sok phosphorsavat tartalmaz, melyet soda és salétrommali összeolvasztás után ki lehet mutatni, de nem lehet az eredeti anyagból, mint az élesztő nucleinjából metaphosphorsavat leválasztani. Orthophosphorsavat sem kapunk közvetlenül, hanemi a mint már említve volt, csak a szerves anyag elpusztítása után.

Ha az anyagot soká (legalább 3—4 óráig) alkohollal főzzük a visszafolyó hűtőn, akkor barnás színt ölt, mint maga az alkohol is, s ha az alkoholos kivonatot forrón leszűrjük, elpárologtatjuk és a maradékot a légszivattyú alatt szárítjuk, azt találjuk, hogy szemcsékből áll, s viaszhoz hasonló.

Ezen maradék nem egyéb mint *lecithin*, a mint ez következőkben felsorolt tulajdonságaiból kitünik.

Csak forró alkoholban oldódik ebben elég könnyen s kihülésnél ismét vagy fehér szemcsékben vagy fehér réteg alakjában kiválik. Valamicskét ezen anyagból a göröcső alatt vízzel összehozva, rövidebb-hosszabb idő múlva a jellemző myelincseppeket látjuk.

Platinpléhen hevítve sárga olajjá olvad, szaga a lecithiné, s szene erősen savhatású.

Igen sok phosphorsavat tartalmaz, melyet könnyen ismét csak a szerves rész elpusztítása után lehet kimutatni, nehezebben, ha az anyagot baryt- vagy natronluggal főzzük, a megsavanyított folyadékot leszűrjük és a szűrletben phosphorsavra reagálunk.

Barytluggal főzve és utána megsavanyítva zsírsavakat választ ki, melyeket ætherrel ki lehet rázni és melyek ennek elpárolgása után göröcsövi jegeczek alakjában nyerhetők.

Az anyag nitrogéntartalmu, melyet ammoniak alakjában bocsát el natronmészszeli hevítésnél.

Az alkohollal napokig kiforralt porszerű anyag, ha eredetileg nem volt fehér, kinézésében nem szenvedett feltűnő változást, de barnává vált, ha eredetileg fehér volt; nedves, kék lakmuspapírt még mindig vörösít és még gyakori kifőzés után alkohollal vagy sósavas alkohollal is tartalmaz bizonyos mennyiségű lecithint.

Hamuja vasreactiót ad.

Xanthintesteket nem tartalmaz. Higított sodaoldatban lassan legnagyobb részt feloldódik s ezen oldatából savak kicsapják.

Ezen anyag egy fehérynemű test, mert adja a xanthoproteinreactiót és az Adamkiewicz-félét és mert ként és légenyt tartalmaz.

A gyomor nyákhártyájának gyomoredven emészthetetlen része tehát vastartalmu fehéryneműből és lecithinből áll, s azon nehézség után itélve, melylyel ezen két anyag egymástól elválik, s más okokból, melyek alant felsoroltatnak, egymással chemiai vegyü-

letben vannak s nem képeznek egyszerű keveréket. Ajánlom, hogy ezen testet a rövidség kedvéért *lecithalbuminnak* nevezzük.

A következőkben a lecithalbumin vegyület néhány analízisét közlöm, úgy az eredeti anyagét, mint azét is, melyet sodában való feloldása után sósavval lecsaptam, s az alant leírt módon vízzel, alkohollal és ætherrel tisztítottam.

Ezen analízisekből s néhány más kísérletből ki fognak derülni azon okok, melyek arra indítanak, hogy felvegyem, miszerint a szóban forgó két alkatrész tényleg chemiai vegyületben van egymással s nem képez egyszerű keveréket.

Nincs is más czélja ezen analíziseknek mint ezt bebizonyítani és adalékot szolgáltatni azon, mind ez ideig eldöntetlen kérdéshez, hogy a lecithinfélék, melyek, a mint tudjuk, igen könnyen belemennek különféle, főképen fehérjecsapadékokba, bizonyos körülmények között tényleg chemiai vegyületekben gondolhatók-e ez utóbbiakkal.

I. A gyomor nyákhártyája mesterséges emésztése alkalmával képződött, előbb sósavas, majd dest. vízzel, alkohollal és ætherrel mosott anyag.

Első előállítás.

Anyag csaknem fehér. Hamutartalma 4·98%. 105°-nál szárítva :

$$P_2O_5 = 5\cdot96\% \text{ (Középérték két meghatározásból)}$$

$$N = 9\cdot10 \text{ " (" " " ")}$$

Ugyanezen anyag körülbelől 3—4 óráig 96%-os alkohollal visszafolyó hűtőn kifőzve, forrón szűrve, 6-szor forró alkohollal azután ætherrel mosva, 105°-nál szárítva :

$$P_2O_5 = 6\cdot58\%$$

$$N = 9\cdot43 \text{ "}$$

Egy másik portió sósavat tartalmazó 96%-os alkohollal 1/2 óráig heves forrásban tartatott, forrón leszűretett, még 5-ször forró alkohollal és ugyanannyiszor ætherrel mosatott. 105°-nál szárítva :

$$P_2O_5 = 4\cdot89\%$$

A kivonatokban lecithin kimutatható akkor is, ha csakis alkohollal főzünk, de napokig tartó főzés után sem sikerült teljesen lecithinmentes anyagot kapni, hanem csak olyat, mely a phosphorsavreactió erőssége után ítélve, abból az anyagból már csak keveset tartalmazhatott.

Második előállítás.

Anyag kevésbé tiszta; kissé barnás. Hamutartalma 8·45%. 105°-nál szárítva:

$$P_2O_5 = 5\cdot60\%$$

Az egyenlőtlen hamutartalom miatt a két előállításból származó anyag elemzési eredményeit át kell számítani hamumentes anyagra, ha meg akarjuk ítélni, hogy összetételük hasonló-e, dacára annak, hogy a phosphorsav a hamuban bennfoglaltatik és pl. az első számú anyag hamutartalma még kisebb mint phosphorsavtartalma, valószínűleg phosphorvesztés következtében az elhamvasztásnál.

Tehát hamumentes anyagra számítva:

| | Anyag az első előállításból eredeti: | alkohollal kifőzött: | Anyag a második előállításból: |
|------------|---|----------------------|-----------------------------------|
| $P_2O_5 =$ | 6·27% | 6·93% | 6·12% |
| $N =$ | 9·47 " | 9·96 " | — |

A meglehetősen egyező phosphortartalom a két különböző előállításból származó anyagnál — a különbség nem több mint 0·15% P_2O_5 — a kivonásra szolgáló folyadékok iránti tetemes ellentállása a lecithinnek, azon észlelet, hogy a fehér anyag hosszas főzésnél alkohollal barnul, a mi bomlásra mutat, végre azon körülmény, hogy ezen anyagot az emésztő folyadék meg nem támadja: véleményem szerint határozottan a mellett szól, hogy itt nem egyszerű keveréssel, hanem lecithin-albuminvegyülettel van dolgunk. Még biztosabban állítanám ezt azon anyagról, melyet az I. alatt leírt módon előállítottból úgy nyertem, hogy azt sodaoldattal főzve feloldottam, leszűrtem, a szűrletet sósavval elláttam, a csapadékot vízzel, alkohollal és ætherrel kimostam és végül vagy a levegőn vagy exsiccatorban szárítottam. Ezen anyag természeté-

sen, de a mint külön kísérletekkel is megállapítottam, szintén lecitin-albuminvegyület.

Ezen anyag ismét vagy fehér, vagy kissé színezett, a szerint a mint az eredeti anyag tiszta vagy kevésbé tiszta volt. A tisztább anyag szényben szegényebb és phosphorban gazdagabb a másíknál.

A fehér anyagból két külön előállításra vonatkozó analízissel rendelkezem. Egy harmadik analízis olyan anyagra vonatkozik, mely napokig tartó állás után ülepedett le a csapadék főrésze felett álló és arról leöntött savanyú folyadékból.

II. Fehér anyag, előállítva a gyomornyákhártya mesterséges emésztése, az emészthetelen résznek vízzel, alkohollal és aetherrel való mosása, sodaoldatban való feloldása és a szűrt oldatnak sósavval lecsapása által. Az így keletkezett csapadék előbb dekantálás útján, később a szűrőn destillált vízzel, majd alkohollal és aetherrel lett kimosva s azután exsiccatorban légszivattyú alatt szárítva.

a) Első előállítás

b) Második előállítás

Hamumentes anyagra számítva:

| | |
|-------------------|----------------|
| $C = 46.75\%$ | $C = 45.80\%$ |
| $H = 6.53\%$ | $H = 6.79\%$ |
| $N = 13.31\%$ | — |
| $S = 3.68\%$ | — |
| $P_2O_5 = 3.83\%$ | — |
| Hamu: 3.10% | Hamu: 2.34% |

c) Fehér anyag, mely a decantált folyadékból ülepedett le.

Hamumentes anyagra számítva:

| |
|----------------|
| $C = 46.12\%$ |
| $H = 6.22\%$ |
| Hamu: 3.93% |

Miután ezen anyag (c) nagy részt azon csapadékból áll, mely a neutralizálás vége felé finomabb eloszlásban válik ki: analízise körülbelül olyan értékkel bír, mint egy fractionált lecsapás által nyert csapadékrészlet analízise.

d) Az első előállításból származó anyag alkohollal 3 óráig főzve, forrón szűrve, s alkohollal és ætherrel mosva:

Hamumentes anyagra számítva.

$$\begin{array}{r} C = 47.57\% \\ H = 6.32\% \\ \hline \text{Hamu} : 3.18\% \end{array}$$

Az egyezés ezen analizisek között ugyan nem tökéletes, de mindenesetre elég jelentékeny, hogy kimondhassuk, hogy itt nem a lecithin és albumin véletlen keverékével van dolgunk.

Ezt a következő analizisek is bizonyítják, melyek szintén különböző előállításokból származó anyagokra vonatkoznak, s melyek az előbbiektől csak annyiban térnek el, hogy kevésbé tiszták azért, mert az eredeti anyag (sertésgyomor nyákhártyája) tisztítása nem sikerült olyan tökéletesen. E miatt barnás színűek és hamualkatrészekben dúsak maradtak.

III. Barnás anyag, mely épen úgy állítottatott elő mint a II. alatt leírt fehér.

Első előállítás. Második előállítás. Harmadik előállítás.

Hamumentes anyagra számít a :

| | | |
|------------------------------|----------|----------------|
| $C = 49.52\%$ | — | 49.03% |
| $H = 6.86\%$ | — | 6.50% |
| $P_2O_5 = 2.77\%$ | 2.70% | — |
| <hr/> $\text{Hamu} : 5.83\%$ | <hr/> | <hr/> 15.7% |

Sodaoldattal főzve a gyomor nyákhártyájának elemésztése útján nyert anyag tehát mélyebben ható bomlást szenved, mely abban is mutatkozik, hogy a sodaoldat barna színt ölt.

Ezen bomlás azonban, ha a sodaoldattal való főzés nem tart sokkal tovább, mint a mennyi idő elegendő a feloldásra, nem hat tovább mint addig, míg ismét egy meglehetősen állandó összetételű vegyület keletkezik.

Ha azonban a sodaoldatból sósavval lecsapott anyagot még kétszer vagy háromszor főzzük sodaoldattal, végre sósavval, olyan csapadékot kapunk, mely alkohollal és ætherrel kimosva phosphorsavat vagy épen nem, vagy már csak nyomokban tartalmaz.

II.

Miután sikerült a gyomor nyákhártyájában az előzőkben ismertetett sav-természetű anyagot feltalálni, természetesen legközelebbi feladatomban volt megvizsgálni, hogy képes-e ez a konyhasót bontani és abból szabad sósavat képezni.

Az e célból megejtett kísérletek leírásába azonban nem bocsátkozom, mert teljesen negatív eredményt adtak.

De ha ezen legközelebb álló feltevést nem igazolták is a kísérletek, mások olyan eredményekre vezettek, melyek nagy mértékben valószínűvé teszik azt, hogy a szóban forgó anyag fontos szerepet játszik azon chemiai folyamatoknál, melyek a szabad sósav képződését kísérik a gyomor nyákhártyájában, sőt hogy ezen anyag jelenlétével épen a leghomályosabb kérdéseket minden erőltetés nélkül lehet megvilágítani.

Tudjuk, hogy a gyomornedv szabad sósavának képződését kétféleképen magyarázzák.

Az egyik, régiebb vélemény szerint az idegrendszer behatása alatt képződik a chloridokból, mely folyamatot az electrolysis analogiája tesz érthetővé (BRÜCKE)¹; a másik, újabb szerint létrejövetelét vegyi folyamatoknak köszönheti, mint pl. a savanyú phosphátok behatásának a vérben és szövetnedvekben előforduló chloridokra (MALY).²

Helyesen jegyzi meg azonban BUNGE,³ hogy mind a két hypothesis alapján egy körülmény nem magyarázható meg, t. i. az, hogy mi lehet az oka annak, hogy a szabad sósav a gyomor nyákhártyája felületére, az alkali pedig a véráram felé vándorol?

Ez azonban tényleg a kérdés magva, mert a szervezet többféle módon képezhet szabad sósavat. Feltehető BUNGE szerint ugyanis, hogy nemesak a savanyú phosphátok és a tejsav, hanem a szervezetben mindig képződő szénsav is képes lehet chloridokat, sósavképződés mellett szétbontani.

¹ Ernst BRÜCKE, Vorlesungen über Physiologie, 4. Aufl. Bd. 1, p. 307.

² Untersuchungen über die Mittel des Organismus zur Säurebildung und über einige Verhältnisse des Bluteserums. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 1, p. 174.

³ Lehrb. der physiol. Chemie (1887) p. 147.

Az említett rejtélyes kérdés véleményem szerint igen egyszerű megoldást nyerhet azon feltételben, hogy a gyomor nyákhártyájának sejtjei olyan anyagot tartalmaznak, *mely képes a kiszabadított alkalic bizonyos időre megkötni.*

Azt hiszem, hogy a fent ismertetett lecithalbuminban, melynek oly kifejezetten savtulajdonságai vannak, ráakadtam az ilyen anyagra.

Képességét alkalic megkötni nem fogjuk kétségbe vonhatni, ha hallani fogjuk, miképen viselkedik szénsavas natriummal szemben, s hogy milyen eredményt adtak olyan kísérletek, melyek közvetlenül a változatlan, vagy a felapritott nyákhártyával végezettek.

A lecithalbumin magatartása szénsavas natriummal szemben.

1. Ha az anyagot, legezélszerűbben a még nem szárított frisset, kevés, erősen hígított sodaoldattal szétdörzsöljük és dialysatorba tesszük, a zavaros folyadékból több óra múlva sem diffundál semm a külső folyadékba.

2. Ha a sodaoldattal szétdörzsölt anyagot papírszűrőre tesszük, eleinte ugyan átmegy egy pár csepp, de később semmi; még nyomás alatt is nagyon kevés az, a mi átmegy.

A soda tehát, ezen anyaggal érintkezve, elvesztette diffundáló és filtráló képességét, mert colloid lecithalbumin-natronvegyület keletkezett.

Ezt el is lehet választani a talán fölös mennyiségben jelenlevő szénsavas natrontól, ha kifőzött dest. vízzel mossuk, mi azonban csak gyakori dekantálás útján megy. Ha az anyagot alkohollal öntjük le, akkor szűrőre lehet vinni és mindig gyengébb és gyengébb alkohollal, végre vízzel is kimosni a szűrőn.

Ha az így mosott anyagot nedves, vörös lakmuspapírra tesszük, ezt erősen megkékíti. Savakkal nem pezseg, s alj-vegyhatásu hamuja is alig pezseg savakkal.

3. Ha az előbb nem filtrálható folyadékba, addig míg az a szűrőn van, szénsavat vezetünk, akkor nyomás nélkül is szűr, s a szűrletben nem csak szénsavas natron, hanem kevés szerves anyag is található.

4. Hogy a lecithalbumin csakugyan képes szénsavas natriumot bontani, azt azon is észre lehet venni, hogy gyenge gázfejlődés áll

be, ha vele szétdörzsöljük. Ha szénsavas natriumoldattal melegítjük, a gázfejlődés tetemes.

Jegyzet: A lecithalbumin képes phosphorsavas és hűgsavas sókat is felbontani.*

A gyomor nyákhártyájának vegyhatásáról és magatartásáról lakmussal szemben, szénsavas natrium és szénsav behatása alkalmával.

1. Ha a lefejtett és jól mosott gyomornyákhártya fundusrészletének vegyhatását nedves lakmuspapírral vizsgáljuk úgy, hogy azt üvegpálczával reányomjuk, akkor a gyomorür felé néző felületen rendszeren gyenge sav-, a másik, a muscularissal határos felületen többnyire közömbös, ritkábban gyenge sav- vagy gyenge alj-vegyhatást találunk.

Ha már most egy darabot a nyákhártyából, utóbb említett felületével felfelé, egy üveglapra fektetünk, dest. vízzel megnedvesítve, és szénsavárammal hozzuk érintkezésbe oly módon, hogy az üvegsövet, melyből a szénsav kitődül, rajta többször végig vezetjük, és dest. vízzel többször leöblítjük: a nyákhártya, ha azelőtt alkalikus vagy közömbös volt, sav-hatást mutat.

2. Ha a nyákhártyadarabot leöntjük híg sodaoldattal, s dest. vízzel mosás által eltávolítjuk a sodafőlösleget: a nyákhártya a reányomott vörös lakmuspapírt erősen kékiti.

3. Ha az ily módon erősen alj-hatásúvá tett nyákhártyadarabra szénsaváramot hagyunk újra behatni, gondoskodva arról, hogy a hártya felületét többször leöblítsük dest. vízzel, s hogy az áram megszűnése után is jól lemossuk a hártya felületét: ez újra sav-hatást fog mutatni.

A gyomor nyákhártyájának tehát természetes állapotban is megvan azon képessége, hogy alkali megkössön s hogy azt szénsav behatása alatt ismét elveszítse.

A finomra vagdalt gyomornyákhártya magatartása.

A gondosan mosott, finomra vagdalt és dest. vízzel újra hosz-

* Ujabb észleleteim szerint hasonló test a vesében is található nagy mennyiségben. — Igen valószínűnek tartom, hogy kísérleteim, melyekkel épen foglalkozom, azt fogják bizonyítani, hoga a *saranyu rizelet leválasztásánál* a vérből hasonló fontos szerepet játszik, mint a gyomornedv képződésénél, s hogy *kóros állapotok* létrejövetelének magyarázatára is fog szolgálni.

szasan kimosott nyákhártya (fundusrész), lakmuspapiron változó, vagy gyenge sav-, vagy közömbös vegyhatást mutat, de szénsav és szénsavas natron behatása alatt egészen úgy viselkedik, mint a fel nem aprított nyákhártya.

A kísérletet itt kehelypohárban vagy kémcsőben végezzük, úgy, hogy a vagdalék felé kevés destillált vizet öntünk s ebbe vezetjük a szénsavat.

Itten, valamint a sodaoldattal való kísérletnél is, természetesen ügyelni kell, hogy a vegyhatás kémlését megelőzőleg a szénsav, illetőleg a szénsavas natronfelesleg gondosan el legyen távolítva.

A finomra vagdalt, vagy más eredetileg savanyu, vagy a kén-sav behatása alatt olyanná lett gyomornyákhártya savanyu marad akkor is, ha órahosszant conjúk ki vízzel. Nem lehet a savat mosás által eltávolítani.

Következik ebből, hogy a nyákhártya sav-hatása nem származhat egyedül vízben könnyen oldódó savakból — sósav, tejsav — s hogy elég okunk van azon felvételre, hogy a gyomornyákhártya sav-reactióját a lecithalbumin okozza.

Annak oka, hogy különösen a nyákhártya mélyebb rétegei közömbös vegyhatásuaknak találtnak, valószínűleg az, hogy a lecithalbumin még egy megelőző emésztési folyamat miatt (az élő állatban!) *részben* alkalihoz van kötve, úgy, hogy a már szabad lecithalbumint tartalmazó sejtek sav-hatása mások alj-hatása által el lesz fedve.

Azt hiszem, hogy a fent közölt észleletek arra is szolgálhatnak, hogy jobban megérthessünk egyetmást, mit különböző kutatók, kivált azon kísérleteknél állapítottak meg, melyeket a sav képződése helyének meghatározására végeztek.*

Ezen kérdés bővebb tárgyalása túlmegy ezen értekezés keretén.

Ezen kísérletek után tehát azt kell mondanunk, hogy ha a chlornatrium bomlásánál a gyomor nyákhártyájában natron vagy szénsavas natron keletkezik, azt az ott található savanyú anyag, a

* L. BRÜCKE l. c. p. 306, továbbá a megfelelő fejezetet HEIDENHAIN-nál⁷ Physiologie der Absonderungsvorgänge, p. 148, HERMANN, Handbuch der Physiologie, végre Sigm. FRÄNKEL legközelebb megjelent munkáját: Beiträge zur Physiologie der Magendrüsen, PFLÜGER's Archiv, 48 Bd. p. 63.

lecithalbumin lekótheti s ily módon diffúzióját megakadályozhatja, hogy azonban az egyidejűleg keletkezett sósav eltávolítására semminemű akadályt nem találunk.

Másrészt azt is látjuk a megelőző kísérletekből, hogy a keletkezett lecithalbumin-natronvegyület szénsav által ismét fölbontható, s hogy az aztán ismét alkalmas lehet arra, hogy új emésztési folyamatnál szerepeljen.

Mielőtt annak bővebb tárgyalásába bocsátkozom, hogy miképen képzelem a gyomor nyákhártyájában végbemenő vegyi folyamatokat, utalok arra, hogy egyik már közölt dolgozatomban bebizonyítottam, hogy a szénsav bontó hatása az alkalifémek sóira, különösen a chlornatriumra s a szabad sósav keletkezése, most már experimentalis úton is bebizonyított ténynek tekintendő.* Egyúttal azonban világosan ki akarom mondani azt is, hogy nem szándékom tagadni, hogy a gyomornedv szabad sósavának *egy része* más vegyfolyamatoktól, pl. a savanyú phosphátok behatásától chloridokra, származhat. Véleményem csak az, hogy a legközelebb és legbővebb forrás a szénsav behatásában található.

Ha könnyen belátható okokból lehetetlen is megmondani azt, minő körülmények azok, melyek között *épen normalis* sósavtartalmu gyomornedv fog képződni, annyi kísérleteim után mégis kétségtelen, hogy azon sósavmenyiség, mely chlornatrium és szénsav egymásra hatásánál keletkezik, még közönséges nyomásnál és szobahőmérséknél is elegendő, hogy alkalmas osmotikus készülékeket tételezve fel, megérthessük, miképen keletkezhetik rövid idő alatt az olyan körülbelül 0·2% sósavat tartalmazó folyadék, mint a milyen a gyomornedv.

A legkisebb sósavmenyiség, melyet csak 1%-os konyhasóoldatban keletkezni láttam, s mely bizonyára csak egy része volt az egész kiszabadult tömegnek, mert csak egy része hatott valószínűleg a poralakú rézoxgydra, 0·0016 grm. volt 100 ccm-ben.

Valamennyi eddig említett kísérlet eredménye tehát feljogosít arra, hogy a gyomornyákhártyában végbemenő vegyi folyamatokról következő képet alkossak:

* LIEBERMANN LEO: A szénsav bontó hatásáról az alkalifémek sóira. *Mathematikai és Természettudományi Értesítő*. VIII. kötet, 6—7. füzet.

A szabad sósav legnagyobb része képződik a szövetnedvben, mely a gyomor nyákhártyáját átítatja, oly módon, hogy a normalis oxidáczióval keletkező szénsav a chlornatriumra hat.

A szabad sósav, mint könnyen diffundáló vegyület, gyorsan diffundál részint a gyomormirigyek kivezető csatornáiba, honnan csakhamar a nyákhártya felszínére kerül, *részint azonban ellenkező irányban, t. i. a nyirkedények és vizterek felé is.*

Az egyidejűleg keletkező szénsavas natriumot a sejtek savanyú alkatrésze, a lecithalbumin megkötí oly módon, hogy az utóbbi natronvegyülete képződik, míg a szénsav szabaddá lesz. — Ezen colloid, nem diffusióképes natronvegyület csak akkor lesz ismét szabad lecithalbuminná és szénsavas natriummá visszaváltoztatva, ha a vérkeringési viszonyok, miután azon inger, melyet a tápanyagok a nyákhártyára gyakorolnak, megszűnt vagy csökkent, ismét rendesekké válnak.

A nyákhártya különböző állapota szerint, a benne véghezmenő vegyfolyamatok is különbözők lesznek:

1. *Nyugalomnál.* A szénsav, mely a munkára nem izgatott nyákhártya kisebb vérmennyiségéhez mérten, kisebb mennyiségben is képződik, csak tömegével arányos chlornatriummennyiséget bont.

Azt lehetne gondolni, hogy a keletkezett szénsavas natront eleinte visszatartatja ugyan a lecithalbumin, de ezt azonnal okkupálja ismét a szabad sósav.

Ezen felfogás azonban nehézségekbe ütköznék, mert teljes egyensúly csak akkor állhatna ismét be, ha a szabad sósav hatása a natronvegyületre gyorsabban történne mint diffúziója. De ha ez így volna, egyáltalában lehetetlen volna a szabad sósav secretiója még az ingerület idejében is, s így fel kell venni, hogy minimalis sósavmennyiséget a gyomor nyugalmi időszakában is kiválaszt.

Tudtommal nincs oly tény, mely ezen feltevéssel ellenkezne.

2. *Az ingerület alatt, az emésztés idejében.* A nyákhártya vörösödik a mint tudjuk és vérben gazdagodik; * az anyagsere a secretió ideje alatt hevesebb. Nagy mennyiségű szénsav képződik.

* L. BRÜCKE l. c. p. 302.

Tömeghatása aránylag nagy mennyiségű szabad sósav keletkezésében nyilvánul. Ez gyorsan diffundál *mindenfelé*, s kimenetelét a gyomor nyákhártyája felületére előmozdítja ezen nyákhártya izomzata.

A leválasztott natront megköti a lecithalbumin, s vele colloid testet képez, mely nem diffundál.

3. *Az inger csökkenésénél.* (Emésztés után.) A nyákhártya vértartalma csökken. A tovább keletkező szénsav lassanként megbontja a lecithalbumin-natronvegyületet. Szénsavas natron keletkezik, mely könnyen diffundál és melyet elvisz a véráram, de mely a gyomorürbe is juthat.

Ily fölbontása a szerves natronvegyületnek bekövetkezhet az ingerület idejében is (de ki nem mutatható az aránylag nagy fokú sósavképződés mellett) olyan sejtek hozzájárulásával, melyek még szabad, savanyú lecithalbumint tartalmaznak és képesek a natront lekötöni.

A szénsav erősebb behatását a colloid lecithalbumin-natronra megakadályozza különben ezen vegyület erős duzzadása. Ennek következtében a szénsav csak a duzzadt sejtalkatrészek *felületére* fog hatni. A duzzadás tehát megóvja az anyagot a szénsav gyors behatásától.

Egyetmást szükséges még részletesebben megbeszélni.

Azt fogjuk mindenekelőtt kérdezni, mi történik azon szabad sósavval, mely nem a gyomorürbe, hanem a vérbe jut?

Azt hiszem, minden erőltetés nélkül feltehető, hogy a vena porta útján a májba jutna vagy ott az alkalikus epe, vagy már előbb azon véredénynek a vékony bél alkalikus váladékaival saturált vére által közömbösítetik.

Fent leírt kísérleteimmel bebizonyítottam, hogy a gyomor-nyákhártya savanyú alkatrésze, még pedig nemcsak izolált állapotban, hanem úgy a hogy a nyákhártyában előfordúl, a szénsavas natrium natriumát megköti, s azt szénsavval érintkezve ismét leadja.

Fel kell tehát venni, hogy azon szénsavas natrium, melyből az inger csökkenése után a szénsav behatásánál lecithalbumin-natron képződik, nemcsak a véráram, hanem a gyomor nyákhártyája felszíne felé is fog diffundálni, s azt lehet tehát várni,

hogy a tápszert nem tartalmazó gyomorban bizonyos körülmények között alkalikus váladék is előfordulhat.

O. v. GRÜNEWALDT¹ ismert munkájában csakugyan meg is említi, hogy a 35 éves gyomorsipolyos nő gyomornedvét közömbösnek vagy alkalikusnak találták, ha ételt nem vett magához. Hasonló adatokat más szerzőknél is lehet találni. Ezek ugyan nem szorosan bizonyítók, mert egy esetben sincs kizárva, hogy az alkalikus kémhatás ne származhatott volna az elnyelt nyáktól vagy a pylorusmirigyek alkalikus váladékától; de mégis lehet annyit mondani, hogy ez ideig semmi sem szól az ellen, hogy az összes gyomor fundusrésze ne választhatna el alkalikus váladékot is, s hogy, ha a váladék közömbösnek találtatott, ez onnan eredhetett, hogy a leválasztott alkali a megelőző emésztési folyamatból visszamaradt sav által közömbösített.

Fentebb azon véleményemnek adtam kifejezést, hogy a gyomornyákhártya sejtjei az által, hogy a lecithalbuminból annak natriumvegyülete képződik, felduzzadnak, s hogy ezen duzzadás megvédi őket a szénsav mélyebben ható befolyásától, mi gátlólag hatna a szabad sósav leválasztására.

Eltekintve kísérleteimtől, melyek az ily duzzadást igen valószínűvé teszik, R. HEIDENHAIN² észleletei azon változásokról, melyeket a fundusmirigyek sejtjei az emésztés alatt szenvednek, legalább is támogatják e nézetet.

Nevezett buvár szerint a fundusmirigyek fősejtjei a tápszertfelvétel idejében nagyobbak mint éhség alatt, és a fedősejtek is nagyobbodtak. A közölt rajzokból látható, hogy a nagyobbodás tetemes.

HEIDENHAIN³ a nagyobbodást természetesen másképen magyarázza, t. i. úgy, hogy a sejtek albuminátokat vesznek fel; de bizonyára magyarázatom megállhat a másik mellett is és a sejtek nagyobbodásának oka mindkét körülmény lehet.

¹ CANSTAT'S Jahresb. über die Fortschritte d. Medicin im J. 1854, p. 145.

² Physiologie der Absonderungsvorgänge, HERMANN, Handbuch d. Physiologie p. 143.

³ L. c. pag. 146 és 147.

A mi a 3-ik időszakban a lecithalbumin-natronból képződő szénsavas natrium sorsát illeti, fel kell venni, hogy az a nedv- és vérárammal el lesz távolítva, s okozója a vizelet savtartalma az emésztés befolyása alatt már BENCE JONES által észlelt csökkenésének, mely bizonyos esetekben egészen alj vegyhatásig fokozódhatik, s mely BENCE JONES szerint 3 órával a reggeli, 5—6 órával az ebéd bevétele után szokott mutatkozni.

Tudjuk, hogy ez az említett észlelet általánosan elfogadott magyarázata, bármi okozta is a chloridok felbontását.

Hypothesiseim következménye, hogy a chloridok felbontása alkalmával kiszabadult alkali, miután a lecithalbumin által meg lesz kötve, csak akkor jelenhet meg nagyobb mennyiségben a vizeletben, ha a gyomornedvleválasztás legmagasabb foka túl van lépve.

Ezért felfogásom helyessége mellett szól a BENCE JONES által hangsúlyozott körülmény, hogy a vizelet savtartalmának csökkenése *nem lép fel synchronice a gyomornedv leválasztásával*, hanem csak rövidebb vagy hosszabb idő múlva a gyomornyákhártya izgatása után.

A körülmények ilyen kísérleteknél azonban olyan bonyodalmasak, hogy egyelőre szinte aggodalmas belőlük túlságosan biztos következtetéseket vonni. Kétséget nem szenved p. o., hogy a vizelet savtartalmának csökkenése, még rövid időközökben bocsátott részleteknél is, beállhat minden kimutatható ok nélkül is. Magamon is többször észleltem ezt.

Ilyen és hasonló okokból, melyeknek felsorolása most túlságosan messze vezetne, egyelőre nem akarok többet mondani, mint azt, hogy az eddigi főleg MALY-tól származó kísérletek szerint, ki BENCE JONES észleletét legbehatóbban tanulmányozta,* nem valószínűtlen, hogy a gyomor nyákhártyájában képződött alkalinak legalább nagyobb része csak akkor jelenik meg a vizeletben, ha a gyomornedvleválasztás magaslata túl van lépve.

Megtekintendők p. o. MALY említett értekezésének 236-ik lapján az embereken tett kísérletek eredményei. Különösen ki van

* Untersuchungen über die Quelle der Magensaftsäure. LIEBIG'S Annalen. Bd. 173, p. 227.

emelve, hogy a savtartalom az ebéd után néha nem csak változatlan maradt, de fokozódott is.

Magamon s néhány más emberen ilyet mindig észleltem, sőt láttam, hogy az ebéd előtt alkalikus vizelet ebéd után erősen savanyúvá változott.

Felhozom p. o. a következő magamon tett észleletet:

8 óra reggel. Reggeli, mely fehér kávéból és zsemlyéből állott.

| | | | |
|------|------|---------|-------------------|
| 9 ó. | 5 p. | vizelet | gyengén savanyú |
| 9 | « 47 | « | ugyanolyan |
| 10 | « 13 | « | közömbös |
| 10 | « 41 | « | gyengén alkalikus |
| 1 | « — | « | ugyanolyan. |

1 óra 30 p. Ebéd, mely állott húslevesből, sült marhahúsból, kenyérből és $\frac{2}{10}$ l. fehér borból.

| | | | |
|---|----------|---------|----------------|
| 2 | órákor | vizelet | erősen savanyú |
| 2 | ó. 40 p. | « | ugyanolyan. |

A gyomorsipolyos kutyánál (MALY l. c. p. 242) a vizelet erősen alj vegyhatású volt 5 órával azután, miután a gyomorba csontdarabok tétettek. $1\frac{1}{2}$ órával utána az alj vegyhatás olyan gyenge volt, hogy nem is titráltatott.

A 244-ik lapon leírt kísérletnél az azelőtt savanyú vizelet csak 2 órával a húsdarabok betétele után volt erősen alj vegyhatású. Előbb (egy óra múlva), még gyengén savanyú volt. 5 órával a kísérlet megkezdése után a vizelet még közömbösnek találtatott.

Egy másik kutyánál (gyomorsipoly nélkül) igaz, hogy már egy óra múlva az etetés után erősen alkalikus volt a vizelet.

Egy kutyánál, melynek gyomorsava phosphorsavas mésszel ($Ca_3, (PO_4)_2$) közömbösítettett, már 48 percz múlva mutatkozott alk. vegyhatás a vizeletben, de még 2 óra múlva is alkalikus volt.

Szénsavas mész és csontliszt bevétele után az alk. vegyhatás gyorsabban mutatkozott már 20 percz után, de észlelhető volt még 2, illetőleg 4 órával azután is. Egy kutyánál, mely vizet, borsót és szénsavas meszet kapott, a vizelet még 5 óra múlva is alkalikusnak találtatott.

Az alkali kiválasztásának ezen húzódása mindenesetre figyelemet érdemel.

Ha a közlöttekét összetartjuk azzal, mit azon gyorsaságról tudunk, melylyel bizonyos anyagok átmennek az állati szervezetben, igen valószínűvé válik, hogy az alkali a szervezetben bizonyos ideig vissza lesz tartva.

Érdekes adatokat találunk p. o. LEHMANN-nál.¹ Egy embernél, kinek a mellső hólyagfala hiányzott, nevezett bűvár már hét perczcel $\frac{1}{2}$ uncia ezetsavas kali bevétele után konstatalta a vizelet alkalikus voltát. Ugyanazon az emberen kísérletezett már előbb ERICHSON,² ki a sárga vérlugsót — 40 gramm bevétele után — két percz múlva már ki tudta mutatni a vizeletben.

Jodkalium, LEHMANN és mások kísérletei szerint, ha a szájjon át vitetett be, már 4—10 percz múlva kimutatható a vizeletben. Egyik-másik egynél $\frac{3}{4}$ —5 óra múlva lett kimutatva.³

2—3 drachma szénsavas kali, valamint $\frac{1}{2}$ uncia tejsavas natron a vizeletet $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ óra múlva alkalizálták. Ugyanezen só, ha megfelelő mennyiségben egy kutya jugularisába fecskendeztetett, már 5, legfeljebb 12 percz múlva alkalikusá tette a vizeletet.

BENCE JONES 120 gran száraz borkósavas kalival egy ember vizeletét 35 percz alatt alkalizálta. Két óra után a hatás már eltűnt.⁴

Látjuk tehát, mily gyorsan eliminálnak aránylag nagy mennyiségű olyan anyagok, melyek a vizeletet alkalizálják, s legalább is feltűnőnek fogjuk találni, hogy aránylag olyan kis mennyiségű alkali kiválasztása, mint a mennyi a gyomornyákháertyában a chlornatrium bomlásából származhat, oly soká elhúzódik.

C. SCHMIDT⁵ szerint, ki kísérleteit O. GRÜNEWALDT és E.

¹ Lehrb. d. physiol. Chemie, 2. Aufl., 2. Bd. p. 368—369.

² LEHMANN idézett könyve, p. 369.

³ Az említett helyen azonban nincs megmondva, vajjon vizsgálva lett-e a vizelet előbb is.

⁴ NEUBAUER u. VOGEL, Analyse des Harns. Neu von HUPPERT und THOMAS. 9. Aufl., 2. Theil, p. 12.

⁵ Ueber die Constitution des menschlichen Magensaftes. Annalen d. Chem. u. Pharm. Bd. XCII, p. 42 (1854).

Felhasználom ezen alkalmat, hogy, egy véleményem szerint hibás

SCHROEDER közreműködésével egy gyomorsípolyos 35 éves és 53 kgr. nehéz asszonyon végezte, az ember egy óra alatt 580 gm. gyomornedvet választ le, mely átlag 0.02% sósavat tartalmaz, mi tehát 580 gm-ban 0.116 gm. sósavat tesz ki. Ez megfelel 0.168 gm. Na_2CO_3 -nak, tehát eltűnően csekély mennyiségnek, azon nagy adagokkal szemben, melyekkel a fent említett bűvárok operáltak.

Az alkali mennyisége még akkor is csekély, ha, mint én tettem, felveszszük, hogy a sósavnak egy része a véráram felé is diffundál (l. fentebb), s nagyobb mennyiségben bomlik chlornatrium, mint a mennyit a gyomor sósavtartalmából kiszámíthatunk.

A mint már fent említettem, azon változások, melyeket a vizelet az emésztés befolyása alatt szenved, még nincsenek eléggé tanulmányozva és sok hibaforrás még nincs eléggé kizárva, hogy *egészen biztos következtetéseket* vonhassunk, s hogy meg lehessen mondani, mi jön azokból a chloridok bomlása, mi más okok rovására. Hiszen eddig pl. még az sincs kizárva, hogy a vizelet alkali-kus vegyhatása ne jöhetne létre a váladékok felszívása által, melyek a vékony bélben találhatnának.

Annnyit azonban, azt hiszem, ki szabad mondani, hogy azon változások is, melyek a vizeleten észlelhetnek, eddig a mellett szólanak, hogy a szénsavas alkaliák, melyek a gyomornyákhártyában a chloridok felbontásánál szénsav által képződnek, ott egy ideig a lecithalbumin által visszatartatnak.

Ezen munkánál dr. BITTÓ BÉLA úr szakavatottan segédkezett.

számításra figyelmeztessenek, mely ezen értekezésben a 24 órában leválasztott gyomornedv mennyiségét illetőleg előfordúl.

C. SCHMIDT ezen mennyiséget a test súlyának 26.4 százalékára teszi. Ezen roppant quantumot azonban úgy számítja ki, hogy az egy órában leválasztott mennyiséget 24-el szorozza, a mi bizonyosan nem helyes, mert a gyomor nem secernál szünet nélkül nagy mennyiségű nedvet. Ezen hibát, mely ismétlődik GRÜNEWALDT és SCHROEDER értekezéseiben (azt állítják, hogy az 53 kilo súlyú asszony 24 órában 14 kilo gyomornedvet választott el), azon sok tankönyvből, melybe átment, ki kell küszöbölni.

A KEMÉNYÍTŐ OXYDATIÓ-TERMÉNYEI.

Dr. ASBÓTH SÁNDOR-tól.

Munkálataim folyamában olvastam,¹ hogy LINTNER C. J. kísérleteket tesz a kaliumpermanganátnak a keményítőre való hatásával. — Az ő kísérleteiből kitűnik, hogy ha forró keményítő-oldatot kaliumpermanganáttal keverünk, szén-sav mellett, gummiszerű anyagok keletkeznek, melyek a dextrinektől savas hatásuk által, és abban különböznek, hogy ólomeezettel és baritvizzel leválaszthatók; minek folytán a gummisavakhoz közel állanak. Az oxydatió-termények savas hatásuak, vízben könnyen oldódnak, jól által az oxydatió előhaladása szerint kékes-violára, violás-vörösre, vörös-barnára festetnek, vagy egyáltalán nem festetnek meg. — A *Fehlingoldat* csak kis részben redukálják, a polárizált fényt erősen jobbra fordítják, stb. A szerves elemzés adatai szerint a jóddal már nem színeződő termény 43·18% C, 6·05% H-t tartalmaz és így $C_{12}H_{22}O_{11}C_{12}O_{20}O_{10}$ képletnek felel meg.

Mikor e czikket olvastam, akkor már foglalkoztam a keményítő oxidálásával, de én nem kaliumpermanganátot, hanem *hydrogén-superoxydot* használtam hozzá; s mivel az általam elért eredmények sok tekintetben eltérnek a LINTNER által talált eredményektől, nem találok érdektelennek kísérleteimet egész terjedelemben itt közölni.

50 gr. burgonyakeményítőt főző pohárban egy liter vízben elcsirizesítettem és általam készített² gyengén ammoniákos hydrogensuperoxydot öntöttem hozzá.

¹ Chemiker-Zeitung, Repert. 1890. 271.

² ROSCOE-SCHORLEMER Handbuch der Chemie előírása szerint barium-superoxydból.

Rövid idő múlva a csiriz szétfolyósodott, átlátszó lett és egy órai főzés után sárgás-barna *színt vett fel*.

A. A folyadékot megszűrtem, és lehetőleg besűrítve sok alkoholba (95 %) öntöttem. A kivált csapadékot megszűrtem, alkohollal kimostam és most vízben oldva telített baritvizet tettem hozzá.

a) A baritvizzel kivált csapadékot megszűrtem, baritvizzel kimostam, aztán kevés sósavban oldva alkohollal újra kiválasztottam, megszűrtem és aztán alkohollal s ætherrel kimosva kénsav fölött megszáritottam.

b) A barit-vizes szűrlethez alkoholt öntöttem és a kivált csapadékot, miután alkohollal jól kimostam, sósavban jól feloldottam, s mint *a*-nál alkohollal leválasztottam, alkohollal és ætherrel kimosva kénsav fölött megszáritottam.

B. Az *A*-ből leszűrt folyadékról az alkoholt lepároltam s a mikor kihült, ætherrel ráztam ki (*e*), míg a vizes oldatot majdnem teljesen besűrítettem, alkohollal és ætherrel kimosva, mint fent, megszáritottam (*c*).

d) A *c*-ről leszűrt folyadékot besűrítettem és kénsav fölött kiszáritottam.

e) Az ætheres oldatról az æthert lepárologtattam, a mikor nyúlós barna tömeg maradt vissza.

Az itt előállott termények közül a legtöbb *a*-ból keletkezett, és a keletkezés sorrendje szerint a legkevesebb *e*-ből keletkezett.

Az *a* termény szürkés fehérszínű por, vízben könnyen oldódik, úgy hogy a levegő nedvességében is szétfoly. — A vizes oldatból a baritvíz vagy alkohol fehér pelyhes csapadék alakjában választja le. Oldata savashatású, a vörös phenolphtaleint elszínteleníti; *jód kékszinűre* festi. Az alkalikus rézoldatot nem redukálja, de az ezüstoldatból ezüst tükröt választ ki. Sósavval való főzés után azonban a rézoldatot is redukálni képes. A teljesen tiszta anyagból 0·2869 gramm elégetve 41·12% szenet és 5·65% hydrogént adott, a mi $C_{24}H_{40}O_{23}$ illetőleg $C_{12}H_{20}O_{11} \cdot C_{12}H_{20}O_{12}$ -nek felel meg, s e képletnek számított értéke 41·39% C és 5·74% hydrogen.

Ugyan e vegyületnek barium-sóját is előállítottam, de még összetételét nem állapíthattam meg, mert a vegyület szénsavtar-

talmú, s nagyobb mennyiségű anyaggal nem rendelkeztem, hogy tisztán előállíthattam volna.

A *b* termény szürke színű por, vízben könnyen oldódik, sőt a levegőn is szétfoly. A vizes oldatból az alkohol nyúlós tömeg alakjában választja le. A baritvíz a vizes oldatból nem választja le, csak alkohol jelenlétében. A *jód violásszínre* festi. Az alkalikus rézoldatot csak a sósavval való főzés után redukálja.

A lehetőleg tiszta anyagból 0·322 grammot elégetve 40·65% szenet és 5·93% hidrogént kaptam, a mi $C_{24}H_{42}O_{24}$ illetőleg $C_{12}H_{20}O_{12}$ · $C_{12}H_{22}O_{12}$ képletnek felel meg, a mennyiben ennek számított értéke 40·33% szén és 5·88% hidrogén. A *c* test barna színű por, vízben és borszeszben sárgás-barna színnel oldódik. Igen tömény oldatból az absolut alkohol leválasztja. A *jód vörösbarnára* festi; az alkalikus rézoldatot sem közvetlenül, sem sósavval főzve nem redukálja. — E testből, valamint az utána következőkből oly kevés keletkezett, hogy összetételüket meg nem állapíthattam.

A *d* test hasonló tulajdonságú, mint *c*, csak hogy a *jód egyáltalán nem színezi*.

Az *e* zsírsav természetű test, a mely vízben nem oldódik, csak alkoholban és ætherben; szaga aromatikussal. Barittal vízben és alkoholban oldhatlan sőt ad. Ezüsttel pedig fekete porszerű tömeget képez, a mely salétromsavban, vagy ammoniákban oldódik. Az ezüstös hevítve elpuffan, miközben zöldes-kék lángot ad.

Összegezve az egészet kitűnik, hogy a keményítő oxidálása hidrogén-superoxyddal igen simán foly le és akkor sav természetű testek keletkeznek, a melyek úgy látszik felvilágosítást fognak adni a keményítő constitutiójára vonatkozólag.

A CARBOLSAV MEGVÖRÖSÖDÉSÉRŐL.

HANKÓ VILMOS-tól.

A carbolsav megvörösödésére vonatkozó előleges jelentésben,* a felhozott kísérleti adatokat mérlegelve a megvörösödés okát illetőleg azon nézetemnek adtam kifejezést, hogy abban legnagyobb része van a levegő oxigénjének, ozonjának. Ha az oxygenhez (ozonhoz) — mint másodrendű tényezők — hozzászegődnek: bizonyos ammoniumvegyületek, a levegő ammoniákja, pora, az edény fémtartalma, a direct napfény: akkor a hatás sokkal gyorsabb, szembeszökőbb.

Előbb végzett vizsgálataimat kiegészítettem, hogy a carbolsav megvörösödésének okát illetőleg minden kétséget kizárjak.

1. Megolvasztott carbolsavat, rezet és chlorammoniumot tartalmazó edényből a levegőt kiszivattyúztam, s az edény nyílását kaucsukdugóval, majd vastag paraffin-réteggel elzártam.

2. Megolvasztott carbolsavat, rezet és chlorammoniumot tartalmazó edényből a levegőt hydrogen-gázzal kiszorítván, az edényt jól elzártam.

A vörösödés, mely levegő hozzájárulása esetén már 2—3 napra be szokott következni, három hét elteltével is alig mutatkozott. A levegőüres térben lévő carbolsav gyenge rózsaszínezetet kapott. Levegőt bocsátván be az edényekbe, a carbolsav már harmadnapra intensiv vörös színt öltött.

3. Hat különböző nagyságú Erlenmeyer-féle lombikba ötvenötven gramm megolvasztott carbolsavat, rezet és chlorammoniumot tévén, a tömegegre oxygent vezettem, s az edényeket jól elzártam.

* Mathematikai és Természettudományi Ertesítő. 1888. VI. köt. 350. l.

4. Ezzel párhuzamosan hat Erlenmeyer-féle lombikba ötven-ötven gramm carbolsavat, rezet és chlorammoniumot a levegő hatásának tettem ki. A lombikok a nagyságot illetőleg semmiben sem különböztek az előbbi kísérletnél használtaktól.

Az oxigén hatásának kitett carbolsav gyorsabban és erőteljesebben vörösödött meg, mint az, a mely a levegő hatásának volt kitéve; a nagyobb edényekben lévő, tehát az oxigénnel, levegővel nagyobb felületben érintkező pedig gyorsabban és erőteljesebben, mint a kisebb edényekben lévő.

A folyó carbolsav, vagy a gyakran megolvasztott gyorsabban vörösödik meg, mint a kristályos.

A carbolsav chlorammoniummal és rézzel összehozva rendes körülmények között csak két-három nap alatt szokott megvörösödni; egy negyed óráig forralva, tehát egy negyed órán át a carbolsav tömege a levegővel sokszoros és sűrű érintkezésbe hozva, szintén megvörösödik.

A carbolsav megvörösödése — a fennebbiek nyomán is állíthatjuk — *oxydatió következménye.*

Jobb meggyőződés kedvéért kémlelő-csöveket — melyekbe előzőleg rezet és chlorammoniumot tettem — egy negyed részeig, félig, háromnegyed részeig carbolsavval megtöltvén, beforrasztottam. — Az a carbolsav, mely fölött legkevesebb levegő maradt, legkevesébbé lett vörös, a melyik fölött legtöbb volt, legjobban vörösödött meg.

A kevés levegőt tartalmazó eprouvettákban a vörösödés bizonyos határon túl megszűnt. Ezekben a festő anyag még hónapok elteltével sem szaporodott; a mint azonban letörtem a cső hegyét, s ez által utat nyitottam a levegőnek a carbolsavhoz, a vörösödés processusa azonnal megindult és tovább folyt.

Említettem volt több alkalommal, hogy a fémek között a réz nem kizárólagos közvetítője a carbolsav megvörösödésének. Az ólom, de különösen a vas épen úgy elősegíti a hatást, mint a réz; a réz azonban mindezeknél gyorsabban hat.

Ammonia egymagában is egy pár óra alatt lilaszinezetet kölcsönöz a carbolsavnak; fémek jelenléte, a hő siettetik a hatást.

Beforrasztott kémlelőcsőben az ammoniával kezelt carbolsav csak bizonyos fokig szineződött, a bennhagyott levegő mennyiségé-

hez képest. A szín nem élénkült hónapok lefolyása alatt sem; inkább halaványodott. A hogy azonban letörtem a cső hegyét, óráról-órára sötétült a tömeg, míg állandóan kékes-fekete színezetet nem vett fel.

A carbolsav megvörösödése pusztán fémek hatására is bekövetkezik, annál gyorsabban, minél jobban ki van téve a carbolsav a levegő hatásának. A szín, a melyet a carbolsav a fémek hatására kezdetben felvesz, sárga; e szín lassankint vörösbe megy át.

Megvörösödik a carbolsav pusztán ammonium-vegyületek hatására is; sőt megvörösödik akkor is, ha egy edénybe csupán csak carbolsavat teszünk. A vörösödés fokát és gyorsaságát erősen befolyásolja a levegő hozzájárulása.

A leggyorsabban foly le azonban a vörösödési processus az esetben, a midőn a vörösödést befolyásoló feltételek: levegő, fém, ammoniumvegyületek mind együtt vannak.

Nagyon érdekelt tudnom, hogy a fennebbi hatások közül melyik foly be leghathatósabban a carbolsav megvörösödésére. Vizsgálatom eredményéhez képest minden valószínűség szerint a levegő oxigénja. Kérdés azonban, vajjon nem-e az a fémtartalom a vörösödés előidézője, melylyel bőven elláthatják a carbolsavat annak rectificációjánál használt öntött vasedények, ólomcsövek? Vagy inkább azok az ammoniumvegyületek, melyek a levegőből felszívott víz mellett könnyen belejuthatnak a carbolsavba?

Állandó hőmérsékletnél ledestillált carbolsavat megmosott, izzó csőven keresztül vezetett levegővel forrasztottam be. A carbolsav megvörösödése bár hosszabb idő lefolyása alatt, de mégis bekövetkezett.

BIDET* vizsgálatai nyomán azon nézetének adott kifejezést, hogy a carbolsav megvörösödését tiophen-vegyületek okozzák, a melyekkel igen gyakran tisztátalanítva van a carbolsav. Szerinte a tiophen-vegyületektől teljesen mentes carbolsav színét nem változtatja.

A kísérletekre használt carbolsavban egyetlenegyszer sem sikerült tiophent találnom (indophenin reactio). A tiophennek tehát semmi része sem volt a carbolsav megvörösítésében.

* Mon. scientif. 1889. 487. l.

Az 1890. év elején a ludwigshafeni (a/Rhein) «Badische Anilin- und Sodafabrik» által előállított *synthetikus carbolsarra* lettem figyelmesé.

A kik dolgoztak vele, dicsérőleg említették fel tisztaságát, szagtalanságát, forráspontjának állandóságát, érzéketlenségét azon hatásokkal szemben, a melyeknek a kátrányból előállított carbolsav — ha még olyan tiszta is, — nem állott ellen.

Kísérleteim, ha nem is igazolták teljesen a fennebb mondottakat, annyit azonban minden esetre igazoltak, hogy az úgynevezett synthetikus carbolsav tiszta carbolsav, mely mint ilyen egész tömegében átalakítható p. o. natriumphenattá.

A köszénkátrányból előállítotttnál ezt sohasem tapasztaltam; az mindig tartalmaz — ha mást nem — több-kevesebb parakresolt, meg vizet.

A synthetikus carbolsavban a tiszta carbolsav tulajdonságait észlelheti az ember, a kísérő anyagok zavaró befolyásától menten. Ezt észelve jövünk csak reá, hogy a carbolsav alig érezhető (nem kellemetlen) szagú, fehér kristályokat képez. Vízelvönő tulajdonsággal, azzal, mely leginkább befolyásolja a carbolsavnak magától való megvörösödését, nem bír.

A levegőben nyitott edényekben megbarnul, még pedig először a levegővel érintkező felület; e megbarnulás azonban csak 4—5 hónap alatt következik be. A kátrányból leválasztott carbolsav ugyanilyen körülmények között már 14 nap elteltével barnulni kezd. Ez a barna szín a rendelkezésemre álló idő alatt (12 hónap) nem ment át vörösbe. Ezen idő alatt tehát nem constatálhattam, hogy a synthetikus carbolsav magától megvörösölik-e vagy sem. A közönséges carbolsav 4—5 hónap alatt teljesen megvörösödik. Jól elzárt kék edényben egy év lefolyása alatt is változatlan maradt a synthetikus carbolsav.

Ammonia hatására gyönyörű indigókék szinezetet vesz fel. A szín új és új levegő-mennyiség hozzájárulására fokozatosan élénkül, végre kékes-fekete lesz. E közben a carbolsav mind sűrűbb és sűrűbb lesz.

A kátrányból leválasztott közönséges carbolsav ammonia hatására lila szinezetet vesz fel; ezen szín az ammonia hatására képződött kék — és a carbolsavban jelenlévő fém s a levegőből be-

kerülő ammoniumvegyületek hatására egyidejűleg képződő vörös szín keveredéséből áll elő.

Réz jelenlétében a carbolsav megsárgul; még pedig annál jobban, minél több levegővel érintkezik, e szín hónapok multával lassanként vörösbe megy át. Beforrasztott edényben a vörösödés elmarad.

Réz és ammoniumchlorid hatására a carbolsav pompás vörös színt vesz fel. Ha réz helyett rézchloridot veszünk, a hatás gyorsabb.

Chlorammonium hatására a rendelkezésre álló idő alatt semmi változás sem történt.

A rézzel sárgára, az ammoniával kékre, a rézzel és chlorammoniummal vörösre festett szintetikus carbolsav koncentrált kénssavval kezelve sötétkék színezetet, ónchlorúrral főzve smaragdzöld színezetet kap.

A fennebbiekből kitűnik, hogy a megvörösödés a carbolsavnak specziális, — bizonyos esetekben kellemetlen — tulajdonsága.

Négy éven keresztül folytatott carbolsav-tanulmányom folyamán sikerült olyan eljárást találnom, a mely által a közönséges carbolsav fennebbi átváltozása jelentékenyen késleltethető, a szintetikus carbolsavé csaknem megakadályozható. E célból a megolvasztott carbolsavat ónchlorúr-porral hozzuk össze; az így kezelt carbolsav jól elzárt kék üvegekben sokáig eltartható változatlanul.

A carbolsavnak gyári eloszlásánál szintén arra kell törekedni, hogy a carbolsav minél kisebb edényekbe töltsék. A carbolsav gyakori megolvasztása, azt a levegővel sokszoros érintkezésbe hozván, mindennél jobban befolyásolja a carbolsav megvörösödését.

A betöltés előtt az edény alja kevés ónchlorúr-porral hintendő be. Erre tölendő a megolvasztott carbolsav. Szükséges, hogy az edény lehetőleg tele töltsék és jól záró dugóval láttassék el. A hiányos elzárás folytán új és új levegőmennyiséggel jön érintkezésbe a carbolsav; mind több és több vizet, s ezzel sok tisztáltságot von el a levegőből.

A tiszta ónnal bevont fémedények szintén jól használhatók a carbolsavnak eltartására. Az ón megóvja a carbolsavat a megvörösödéstől; majdnem annyira megóvja, mint chlorvegyületei. 1000 gramm megvörösödött carbolsavat ónchlorúrral desztilláltam le; a tömeg legnagyobb része (950 gramm) világos zölden haladt

keresztül; ezen tömegeből egy kémlelő csőben kivett próba a levegő hatásának kitéve már másnapra megvörösödött. A nagy tömeg azonban, melyet kevés ónchlorürt tartalmazó edénybe vezettem, világos zöld maradt. Ezen világos zöld tömeg gyengén oxydálva, majd ismét ónchlorúrral összehozva, majdnem fehérré alakítottát.

Az eddig mondottakat összevetve, bizton állíthatjuk, hogy a carbolsav megvörösödése oxydatió eredménye. Az oxydatiót a feloldott fém közvetíti; az ammoniumvegyületek elősegítik.

A réz — mint a vörös festő anyag hamvának vizsgálata rendjén meggyőződtem — nem megy át az oxydatió folytán képződő vörös festő anyagba.

A közönséges carbolsav önmagától is megvörösödik, ha elég levegővel jut érintkezésbe. Az oxygent a levegő, a fémét a carbolsav leválasztásánál, tisztításánál használt fémedények, az ammoniumvegyületeket ismét csak a levegő szolgáltatja.

A synthetikus carbolsavnak előállításánál a legnagyobb figyelem lévén a tisztaságra, s arra, hogy a carbolsav fémmel, levegővel húzamosabb időn át ne érintkezzék; nem lévén továbbá a synthetikus carbolsav hygroskopikus, a rendelkezésemre álló kísérleti adatok alapján valószínűnek tartom, hogy a tiszta carbolsav magától nem vörösödik meg.

A réz adta sárgás színezet, a réz és ammoniumvegyületek hatására felvett vörös, az ammonia hatására felvett kék színezet oxydatiónak, de különböző fokú oxydatiónak termékei.

Ezen termékek redukáló szerekkel, különösen ónchlorúrral kezelve valamennyien zöld színezetet vesznek fel; ha a zöld szín nem eléggé világos, egy pár csepp tömör kénsav hatására a legszebb smaragd zöld színezetet veszi fel a tömeg.

A rézzel sárgára festett carbolsav ónchlorúrral összerázva és gyengén melegítve egyszerre zöld színű lesz. A vörös, úgyszintén a kék ezen redukáló szer hatására az oxydatió közbeeső termékeinek színén keresztül haladva lesz csak zöld.

A fölvert zöld szín azonban nem állandó; a víznek, borszesznek, levegőnek, a hőnek hatására ismét vörösre változik. Ez a zöld szín akkor is fellép, ha ónchlorúrral páczolt szövetet a carbolsav vörös festőanyagának oldatával hozunk össze, a zöld színt a szöve-

ten azonban csakhamar vörös színezet váltja fel. Ha a zöld színt kapott festőanyagot ismételten ónchlorúrral kezeljük, a színt állandóbbá tehetjük. A festőanyag zöld színe hirtelen visszaadható ammoniával; a zöld szín viszont hígított kénsavval, vagy ónchlorúrral való kezelés által állítható megint vissza. Carbolsav-oldattal a zöld színű tömeg színváltozás nélkül felhigítható.

Kevésbé erőteljes redukáló anyagok hatására a kékre festett carbolsav lila-, vagy vörös színű, a vörös sárgászöld lesz.

A carbolsav sárga, vörös, kék színeződése három különböző vegyülettől származik, melyek mint oxydatió termékei az oxydatió különböző fokához képest a carbolsavból képződnek.

Ezen festőanyagok a carbolsav anyagának rovására képződnek. Az átalakulási processus lassu, de folytonos. Bizonyos idő elteltével az egész tömeg átalakul.

Ezen tapasztalat ellentmond azon több oldalról felmerült véleménynek, hogy a carbolsav megvörösödését a carbolsavban előforduló homolog vegyületek (cresol stb.) okozzák.

Sok idő kell arra, míg például 50 gramm carbolsav — még réz- és chlorammonium jelenlétében is — egész tömegében átalakul. Az átalakulást azonban siettetni lehet először az által, hogy a carbolsavnak nagyobb felületet adunk, másodszer az által, hogy gyakran megolvasztjuk, harmadszer hogy a fémekeket sók alakjában alkalmazzuk. Ez esetekben bizonyos idő elteltével a carbolsav egész tömege sötétvörös, sűrű, nyúlós testté válik.

Réznek, vagy ammoniának, vagy réznek és chlorammoniumnak hatására a carbolsavnak még nagyobb mennyisége is rövid idő alatt megsárgul, megkékül, vagy megvörösödik ezen festőanyagok rendkívüli nagy festőképességénél fogva; a festőanyag mennyisége azonban, mely a nagy tömeget sárgára, kékre, vagy vörösre színezi, nagyon csekély.

Erről könnyű szerrel meggyőződhetünk, ha a megvörösödött tömeget ledesztilláljuk. A 180—184 foknál áthaladó rész — a tömeg legnagyobb része — mint szintelen, gyorsan fehéredő, kristályos tömeggé merevülő folyadék desztillálódik át. A festőanyag, mely a nagy tömeget vörösre színezte, alig egy pár cseppet kitevő sűrű, sötétvörös folyadék alakjában marad vissza. A carbolsav megvörösödésénél képződő festőanyag a carbolsavnál kevésbé illó levén,

ez attól desztilláció által könnyen megszabadítható. A vörös carbolsavból desztilláció útján kapott szintelen carbolsav a levegőn csakhamar ismét vörösödni kezd. Ezt megakadályozhatjuk az által, ha a carbolsavra kevés ónchlorúrport hintünk. Ónchlorúr hozzáadására még a vörösödni kezdő carbolsav is elszintelenedik. Ezen tapasztalat a praxisban is értékesíthető lesz.

Ha a sárgára, vörösre, vagy kékre festett carbolsavat borszeszes vízzel összerázzuk, s a feloldott carbolsavat az oldatlanul maradt festőanyagról leöntjük, ez eljárást többször ismételve, a festőanyagokat alaktalan, ragadós, gyantaszzerű sárgás, kékes fekete, illetőleg sötét vörös tömeg alakjában kapjuk. A visszamaradt tömeget abszolút alkoholban való feloldás, a feloldott tömegnek bepárolgatása által tisztítottam.

Az így leválasztott festőanyagokat abszolút alkohol, chloroform és carbolsav sárga, vörös illetőleg kékes vörös színnel oldja.

Az oldatok ónchlorúr-porral melegítve és rázva szép zöld színezetet kapnak. Ha a zöldes szín nem elég tiszta, pár csepp koncentrált kénsav hozzáadására a folyadék pompás smaragdzöld színezetet vesz fel. Ezen reactió igen jól használható a festőanyagok felismerésére.

A carbolsav ezen vörös festőanyagában sokan rosolsavat (corallint) gyanítottak; ennek, valamint a másik kettőnek az ismert phenol-festékektől eltérő oldhatósági viszonyai, az ónchlorúrral szemben tanúsított magatartása azonban arról tanuskodnak, hogy ezen testekben három új, eddigelő ismeretlen phenol-festékkel van dolgunk.

Ezen festőanyagok a selyemnek, bőrnek szép sárga, vörös, illetőleg kékes vörös színezetet adnak. Ezen festőanyagok között csak a vörös állandó. A másik kettő a levegőnek tartós hatására vörös színezetet vesz fel. Festő képességre is a vörös áll az első helyen. A carbolsavat még 1 : 200,000 hígításban is észrevehetően vörösre színezi.

Ezen év folyamában FABINI tollából a Pharm. Post egy cikksorozatot közöl, melyben Fabini előadja a carbolsav vörös festőanyagára vonatkozó vizsgálatait. Vizsgálatainak eredményei némileg megegyeznek azokkal az eredményekkel, melyeket a Mathematikai és Természettudományi Értesítő 1886., 1887. év folyamaiban közzé

tettem, a múlt 1890. évben kéziratban a tekintetes Akadémiának benyújtottam, s a fennebbiekben ez alkalommal előterjesztek.

Fabini szerint a carbolsav megvörösödése hydrogensuperoxyd-nak fém és ammonia tartalmu carbolsavra való hatására vihető vissza. Hosszú idők munkájával ezt a hatást a levegő oxygenje is elvégzi, valamely fém közvetítésével, mint kimutattam. Nem szükséges ehez sem hydrogensuperoxyd, sem ammoniák. Szerinte fém-tartalmú carbolsavban ammonia jelenlétében a hydrogensuperoxyd azonnal vörösödést idéz elő, ha a tömeget kissé melegítjük. Fabini a megvörösödést következőképen magyarázza: az ammonia elnyelése folytán a carbolsavban ammoniumphenylat képződik, a mely a carbolsavban jelenlévő fémoxyd hatására fémphenyláttá alakul át; ez pedig a hydrogensuperoxyd hatására a festőanyagra és fémre bomlik.

Fabini az általa leválasztott festőanyagot *phenerythen* nevet adott. Ugyanezen festőanyagot én már a múlt év első napjaiban előállítottam, lassú oxydatió által. Fabini ez évben rohamosan oxydáló hydrogensuperoxyd segítségével állította azt elő.

A festőanyag leválasztásában azt az eljárást követte, a melyet én követtem.

Fabini a festőanyag kimutatására koncentrált kénsavat használ. A hol a kénsav a vörös festőanyaggal érintkezik, narancssárga s e fölött violakék gyűrű képződik. Ez a violakék gyűrű jellemzi a carbolsav vörös festőanyagát.

A JODOFORM ANTITUBERKULOSUS HATÁSÁRÓL ÉS A KISÉRLETILEG GYENGÍTETT GÜMÖBACILLUSOK HATÁSÁRÓL.

Dr. TROJE G. és Dr. TANGL F. tanársegédektől.*

Általánosan ismeretes, mily fontos szerepe van a jodoformnak bizonyos tuberkulosus bántalmak sebészi kezelésénél. Különösen a hideg tályogok s a gümös ízületlobok azok, melyeknél a jodoform meglepő sikerekhez vezetett, úgy hogy most már alig vonható kétségbe, hogy a jodoformnak ezen bántalmakra gyógyító hatása van. Legbizonyítóbbak e tekintetben BRUNS közleményei, melyek szerint egyes-egyedül a jodoformnak, s nem talán a jodoformmal egyidejűleg befecskendezett glicerinnel, alkoholnak vagy olajnak tudható be a gyógyító hatás. BRUNS s egyéb neves sebészek ezen klinikailag igen kedvező eredményeinek homlokegyenest ellenmondanak BAUMGARTEN, HEYN és ROOSING kísérleti eredményei, a kik minden kétséget kizáró módon bebizonyították, hogy a jodoform még nagy mennyiségekben sem képes a vele egyidejűleg beoltott gümöb bacillusok megtelepedését és szaporodását az állati szervezetben megakadályozni vagy egyáltalában lassítani. Tehát teljesen hatástalan virulens gümöb bacillusokra az állati szervezetben. A legújabb időben TILANUS és valamivel később WAGNER K. E. szintén kísérletileg vizsgálták a jodoform hatását a gümöb bacillusokra, s azon eredményre jutottak, hogy a jodoform még kis mennyiségekben is képes a gümöb bacillusok szaporodását a mesterséges tenyésztő talajokon megakadályozni,

* Szerzők e vizsgálatokat BAUMGARTEN tanár kórbonecztoni intézetében Tübingában végezték.

sőt hosszabb behatás után meg is ölni. Az utóbbit a nevezett buvárok úgy törekedtek bizonyítani, hogy jól fejlett gümöbacillus-kulturákat jodoformgőzöknek tettek ki egy hónapra, s azután új tenyésztő talajra oltották át. Ezen kísérleteknél azt látták, hogy a gümöbacillusok nem eredtek meg többé. A ki sokat dolgozott gümöbacillus-kulturákkal, rögtön be fogja látni, hogy ezen negatív átültetési eredménytől még nem lehet a bacillusok halálára következtetni. Hány kultúra nem ered meg néha a legvirulensebb gümöbacillusok átültetése után. Az egyedül biztos próbáját a bacillusok megöletésének, az állatkísérletet a nevezett szerzők nem végezték.

Igy állott a jodoform antituberkulosus hatásának kérdése, midőn BRUNS és főnökünk BAUMGARTEN indítványa folytán e kérdés tanulmányozását megkezdtük. Feladatunkul tűztük ki, egyáltalában a jodoform hatását a gümöbacillusokra lehetőleg széles alapon vizsgálni. Vizsgálataink folyamán oly meglepő s részben még teljesen ismeretlen eredményekhez jutottunk, hogy indíttatva éreztük magunkat, *ezekről rövid előleges jelentést közölni*. A részletes s kimerítő közlemény még e nyár folyamán fog megjelenni a főnökünk BAUMGARTEN tanár által kiadandó külön munkában.

Feladatunkat három főkérdésre osztottuk fel:

I. Képes-e a jodoform az élő szervezeten kívül a gümöbacillusokat megölni vagy virulentiájukat gyengíteni? — II. Képes-e a jodoform gümöbacillusokkal összekeverve, egyidejűleg élő állati szervezetbe hozva a helybeli vagy általános gümőkór kifejlődését megakadályozni vagy legalább lassítani? — III. Lehetséges-e állatoknál kísérletileg előállított gümös tályogoknál jodoformmal hasonló gyógyításokat elérni, mint az ember hideg tályogjainál?

I. a) Első kérdésünk megoldására 4 kísérleti sorozatot rendeztünk be. Az I. és II. kísérleti sorozatban jól kifejlett gümöbacillus-kulturákat a jodoformgőzök hatásának tettünk ki különböző hosszú időre. Ezt úgy értük el, hogy a tenyészetet tartalmazó kémcsőbe kivájt és sterilizált ólomgolyóban jodoform-port akasztottunk be sterilizált dróton, vagy pedig jodoformport hintettünk magára a gümöbacillus-tenyészetre. Különböző időközökben azután a kultúra egy-egy részét állatokba, házinyulak- s tengeri malaczkba oltottuk be, még pedig vagy a hát bőre vagy a dura

mater alá vagy a hasüregbe, vagy a mellső szemecarnokba. Miután kontrol-kísérletekben kulturánk virulentiájáról meggyőződünk, számos kísérleteinkkel kétséget kizárólag bebizonyíthatunk — a mit sem TILANUS, sem WAGNER K. E. nem tettek — hogy *e jodoform még tisztán gőzalakjában is, a gümöbacillusokat hosszas behatás után megölni képes.* Igaz, hogy a jodoformgőzök ezt csak 50 napi behatásra tették meg. Ezen ily módon megölt bacillusokkal egy esetben az oltás helyén genyedést idézhettünk elő, a mi КОСН adataival igen jól egyezik meg, melyek szerint holt gümöbacillusokkal genyedést biztosan lehet előidézni.

Másrészt a jodoformgőzöknek 6 napi behatására, a gümöbacillusok szaporodási energiáját gyengültnek találtuk; de a jodoformgőzöknek 4 heti behatása sem volt még képes a bacillusok szaporodási képességét teljesen megsemmisíteni, habár ténylegesen gyengítette. Egy esetben 16 napos jodoform behatásra a gümöbacillusokat oly mértékben gyengítettük, hogy házinyúlnál tipikus hideg tályogot idézhettünk velük elő. A tályog falában igen sok óriási sejt képződött, s az egész körlefolyás rendkívül chronikus lefolyású volt.

b) *III. kísérleti sorozat.* A jodoform hatását megkönnyítendő, gümöbacillusok erőlesen kifejlett tiszta kulturájának felét jodoformporral (1 : 15 térfogat arányban) sterilizált csészében igen jól összekevertük és sötétben állani hagytuk. A kultura másik felét finom szénporral kevertük össze s szintén állani hagytuk. Ezen keverékekből azután 8, 14 és 23 nap múlva egy-egy adagot házi nyulak bőre alá oltottunk, úgy hogy a bőr alatti kötőszövetben egy kis tasakot készítettünk. Egyik kísérletileg használt keverékben a jodoform mennyisége a gümöbacillusokét 80-szor multa felül. Azonkívül ide tartozik még egy kísérlet, melyben gümös házinyültüdőből kivágott gümös gőczokat huslevessel péppé dörzsöltünk szét, melyhez körülbelül 1 : 10 arányban jodoformport adtunk. Ezen elegyet 8 napig sötétben hagytuk s azután oltottunk belőle házinyúl bőre alá.

Praktikus tekintetben azon eredményhez vezetett ezen kísérleti sorozat, hogy a jodoformpor még a legkedvezőbb körülmények közt, t. i. midőn a gümöbacillusokkal igen bensőleg van elegyítve, sem képes 14 nap alatt a gümöbacillusokat biztosan megölni, t. i.

az élő szervezetten kívül. Egy esetben azonban 8 nap mulva sem voltunk már képesek a bacillusokkal fertőzést előidézni. Ezen esetben, valamint azon esetekben, melyekben a jodoformporinak 3 heti behatása után nem eredtek meg többé a bacillusok az állati szervezetben, fel kell tennünk, hogy a jodoform megölte őket, vagy legalább is annyira károsította, hogy a velük együtt az állatba beoltott jodoform esetleg az állat testében utólag ölhette meg. Hogy a jodoform hatása ezen esetben nemcsak kolyseptikus vagyis csak szaporodásgátló volt, abból tűnik ki, hogy az oltás helyén még akkor sem fejlődött gümőkóros elváltozás, a mikor a jodoform ezen helyről már rég felszívódott, s abból, hogy általános gümőkór sem fejlődött, dacára annak, hogy az esetleg felszívódott élő gümöbacillusok a szervezet távolabb eső részében a jodoform fejlődésgátló behatásának nem lettek volna többé kitéve. — Azon ellenvetést is megezőfolthatjuk, hogy a jodoform talán csak annyiban ártott a gümöbacillusoknak, hogy ezek benne kiszáradtak s hogy így mentek tönkre, s hogy ugyanezen eredményt talán mindenféle indifferens porral lehet elérni. Megezőfolthatjuk a szénporral végzett kontrol kísérletekkel, melyeket fentebb már említettünk. A szénporban a gümöbacillusok még 3 hét mulva is teljesen virulensek voltak.

Sokkal fontosabb eredményekhez vezetett azonban ezen kísérleti sorozat a gümöbacillusok biológiáját s a gümőkóros szövet-elváltozások genesisét illetőleg.

A jodoformmal ugyanis a gümöbacillusokat olyképen gyengíthettük, hogy beoltásuk által házinyulaknál oly kórkép fejlődött, mely az emberi chronikus phthisishez nagy mértékben hasonlított, a mennyiben chronikus nyirkmirigy-tuberkulosis, tüdőtuberkulosis *barlangok képződésével* és fekélyesedő béltuberkulosis volt a bonczlelet, 9 hónappal az oltás után.

Másrészt ugyanily módon gyengített bacillusokkal házinyulaknál oly kóralakot idézhettünk elő, mely a marha-gyöngykór összes kriteriumát mutatta: chronikus lefolyás; feltűnő megbetegedése a savós hártváknak, függő vagy kocsány nélküli esomók képződésével, melyek számtalan óriás sejtet tartalmaztak s nagy hajlamot mutattak az elmeszesedésre.

Mindkét folyamat (t. i. a phthisis s a gyöngykór házinyulaknál)

valószínűleg egymással rokon; az elsónél (t. i. phthisis) szintén gyöngykóros csomók voltak e pleurán. Mindkét folyamatnál nagy számú óriás sejtek fejlődnek, melyek képződése tehát kétségtelenül a kórfolyamatot okozó bacillusok életenergiája gyengülésének következménye.

Ezen kísérleteknél tehát *nekünk sikerült legelőször, házinyulaknál kísérletileg a gyöngykórhoz hasonló betegséget idézni elő.*

c) *IV. kísérleti sorozat.* Ezen kísérleti sorozatban azt vizsgáltuk, hogyan hat a jodoform a gümöbacillusokra azon közegekben, melyeket a sebészetben használnak, t. i. glicerinben és olajban. Glycerinnel s olajjal (oleum olivarum) a jodoformot 1 : 10 arányban elegyítettük, ezen elegyhez tisztán tenyésztett gümöbacillusokat kevertünk, melyeknek virulentiáját előzetesen kipróbáltuk. Különböző időközökben azután ezen bacillus tartalmú jodoformos glicerin-, illetőleg jodoformos olajból $\frac{1}{2}$ cm³-t házinyulnak bőre alá fecskendettünk.

Ezen kísérleteknél *egy esetben*, már 3 nap mulva nem találtunk élő bacillust a jodoformos olajban. Eltekintve ezen egy kísérlettől, ezen kísérleteinknél is azt láttuk, hogy 16 napos behatás után fertőzés nem idézhető többé elő a bacillusokkal. Feltűnő, hogy úgy látszik, mintha a jodoformos olaj hatásosabb lenne, mint a jodoformos glicerin. Ezt azonban még több kísérlettel kell kipróbálni; nem lenne azonban érthetetlen, a mennyiben a jodoform az olajban (ol. olivarum) jól oldódik, míg a glicerinben majdnem teljesen oldhatatlan.

Első kérdésünkre a felelet tehát a következő: a jodoform az élő szervezeten kívül képes a gümöbacillusokat megölni — de csak hosszabb behatás után. Ennélfogva ismét az antiseptikumok sorába vehetjük fel, ámbár bakterium-ölő képessége csak kevés bakteriummal szemben (gümő- és cholera-bacillus) nyilvánul.

II. Második kérdésünk az volt, vajjon a jodoform virulens gümöbacillusokkal egyidejűleg az állati szervezetbe hozva, a helybeli s általános gümőkór kifejlődését megakadályozza-e? E kérdéssel szemben két terjedelmes kísérleti sorozatunk van, az V. és VI. A kísérleteket száraz jodoformporral, jodoformos húsleves, jodoformos glicerin és jodoformos olajelegyekkel végeztük. A jodoformporhoz s ezen elegyekhez, melyekben a jodoform 1 : 10 súly-

arányban volt, vagy tisztán tenyésztett gümöbacillusokat kevertünk, vagy bacillus tartalmú pépet, melyet gümös házinyúl-szervezetekből kivágottnak gümös gőczok szét-dörzsölésével állítottunk elő.

Ezen keverékből azután 0·5—1 kem.-t házinyúl bőre alá fecskendettünk. A jodoform mindig nagy feleslegben volt a keverékben s a gümöbacillusok mindig igen csekély számban. A szét-dörzsölt pépben sokszor oly kevés bacillus volt, hogy 1—2 fedő-lemez-készítményben nem is láttuk.

E két sorozatnak valamennyi kísérlete egyöntetű eredményhez vezetett, t. i. ahhoz, hogy *a jodoform virulens gümöbacillusokkal egyidejűleg az állati szervezetbe hozva, a bacillusok szaporodását semmiképen sem képes meggátolni.* Nem képes még akkor sem, ha a jodoform a vele összekevert bacillusok tömegét 100-szorosan meghaladja. A gümöbacillus az állati szervezetben valószínűleg oly kedvező talajra talál, szaporodási energiája ebben oly rendkívül nagy, hogy a jodoformnak előbbi kísérleteinkben felderített bakterium-gyengítő és ölü képessége ezen körülmények között teljesen eredménytelen. Talán ilyen módon magyarázhatjuk meg az ellenmondást az előbbi négy és ezen két kísérleti sorozat eredményei között. — Így tehát BAUMGARTEN és KUNZ leleteit teljesen megerősíthettük. Másrészt azonban a jodoform gyógyító hatása az emberi gümös bántalmaknál oly biztosan van megállapítva, hogy megkíséreltük ezen gyógyító hatást máskép berendezett kísérleti sorozatban kísérletileg is megállapítani. Ez volt III. kérdésünk.

III. A VII. kísérleti sorozatban, mely ezen kérdésnek volt szánva, mindenekelőtt azt tapasztaltuk, hogy semmiképen sem sikerül virulens gümöbacillusokkal állatoknál az emberi hideg tályoggal megegyező tályogot előidézni. Házinyulaknak bőre alá vagy tisztán tenyésztett gümöbacillusokat fecskendettünk, vagy húsleves-sel feleresztett pépet, melyet, mint már említettük, gümös szervek szét-dörzsölésével állítottunk elő. A befecskendezés helyén mindig nagy csomó fejlődött, de az állatok jó része általános gümőkórban halt meg, mielőtt e csomó kellőképen ellágyult volna, mielőtt tehát a punctiót s a jodoformbefecskendezéseket végezhetjük volna. Nehány állatnál már előbb lágyultak el a csomók. Ezeknél a csomót késsel felnyitottuk, éles kanállal jól kikanalasztuk, a sebet azután összevarttuk, photoxylinnel betakartuk, s azután jodoformos olajat

fecskendeztünk be. De ezen állatok is csakhamar általános tuberkulosisban mentek tönkre. — Az el nem lágyult, s az ellágyult csomók lényegesen különböztek az emberi hideg tályogoktól, úgy szövettani szerkezetükre mint dús bacillus-tartalmukra nézve. Egy szóval nem volt torpid jellegük. Ellenkezőleg, előre haladó, igen nagy számú bacillus okozta folyamattal volt dolgunk — míg az emberi hideg tályogok az előre haladásra s a gümők általánosítására csekély hajlamot mutatnak s csak rendkívül kevés s mindenestre gyengült t. i. csekély szaporítási energiával felruházott, bacillust tartalmaznak. — A mondottakból tehát világosan tűnik ki, hogy nem sikerült állatoknál az olyan viszonyokat állítanunk elő, melyek között az embernél a jodoformot sikeresen használják.

Ezen körülményt szem előtt kell tartanunk a jodoformmal végzett gyógyítási kísérleteinknél. A jodoform-befecskendezések ugyanis semmiképen sem hatottak a bacillusok szaporodására, s semmiféle befolyásuk sem volt a tályog falában végbemenő szöveti elváltozásokra. — Vizsgálataink folyamában azonban a jodoformot mint oly szert ismertük meg, melynek segítségével a gümöbacillusokat oly formán gyengíthetjük, hogy ezek csak lassan fejlődő, s csak későn általános gümőkórhoz vezető tályogokat okoznak, melyek az emberi hideg tályogokhoz feltűnő módon hasonlítanak. Talán sikerülni fog még az ilyen tályogoknál a jodoform-befecskendezésekkel gyógyulást elérnünk s bebizonyítanunk, hogy a bacillusok ezen tályogokban is direkt gyengíttetnek s megöletnek a jodoform által.

Mindaddig azonban eldöntetlen marad, vajjon a jodoformnak klinikailag bebizonyított gyógyító hatása a hideg tályogoknál direkt, bakterium-ölő hatásán alapul-e, vagy pedig közvetett úton történik úgy, hogy a gümős szövetekre, a bacillusok tenyésztő talajára hat. BRUNS és NAUWERCK vizsgálataiknál tapasztalták, hogy a jodoform-befecskendezések a gümős sarjadások fejlődését megszüntették s hogy e meglevő sarjadzások sejtűs exsudatum, elzsírosodás és nekrosis folytán tágultak s hogy e genyesen beszűrődött rétegek leváltak. Szerzők ezen folyamatot a bacillusok direkt elmulásával resp. megöletésével hozták okozatos összefüggésbe. Kísérleteink nem engedik, hogy e nézethez csatlakozzunk, annál kevésbé,

a mennyiben, úgy mint BAUMGARTEN és MARCHAUD E., szövettani vizsgálatainknál láttuk, hogy a jodoformnak közvetlen delectár hatása van a szövetekre. Ugyanis azon kísérleteinknél is, melyekben élő bacillusokat kevertünk össze jodoformmal és oltottunk be állatokba, a mikor a bacillusok hatalmasan szaporodtak, hasonló genyes beszűrődést s nekrosist láttunk.

Mint hogy azonban I—IV. kísérleti sorozatunk kétségtelenül bebizonyította, hogy a jodoform az élő testen kívül a gümöbacillusokat gyengíteni s megölni képes, legalább a *lehetőséget* nem utasíthatjuk el, hogy a jodoform gyógyító hatása az emberi hideg tályogoknál a szövetekre való hatásán kívül, részben bakteriumölő befolyásának tulajdonítható. Ezen gyógyeredményeket főleg hideg tályogoknál érték el, a melyekben a gümöbacillusok csekély szaporodási hajlamuk után ítélve, nagy mértékben gyengített állapotban vannak. Alig hihető, hogy ezen gyengített bacillusok a jodoformmal szemben nagyobb ellenálló képességgel bírjanak, mint egy glycerines agaron erőlyesen fejlődő tiszta kultúra, különösen ha meggondoljuk, mily kedvezőtlen táplálkozási viszonyok között vannak a gyér bacillusok a tályogban. — Ezen lehetőség bebizonyítására vagy megdöntésére meg kísérleteket kell végezni arra nézve, vajjon a jodoform-befecskendezésekkel hosszabb időn át kezelt tályogok tartalmazznak-e még fertőzésre képes gümöbacillusokat vagy sem.

Összegezve kísérleteink fontosabb eredményeit, a következőt állíthatjuk:

A jodoform a gümöbacillusokkal szemben valóságos desiniciens. Velük szemben kétségtelenül méreg hatásával bír, ámbár ezen hatás csak hosszabb érintkezés után nyilatkozik. Ezen hatást eddigelé csak az állati szervezeten kívül lehetett kimutatni, de ezt ép úgy a száraz jodoformporra, mint a jodoformos glycerinre s jodoformos olajra nézve. Ezzel a jodoform sikeres használatának (alkalmas esetekben) nyílt kísérleti támaszt nyújthattunk.

Elméleti szempontból sokkal nagyobb fontosságú az, hogy a jodoformban oly szert találtunk, *melynek segítségével a gümöbacillusokat könnyen, különböző mértékben gyengíthetjük*. Ilyen módon BAUMGARTEN tételét közvetlenül s biztosan bebizonyíthattuk, hogy a gümös szövetekben az óriás sejtek képződése a kórfolyamatot

okozó bacillusok bizonyos fokú gyengülésétől függ. A bacillus bizonyos fokú gyengítésével nekünk sikerült legelőször házinyulaknál tipikus gyöngykórt előidézni s ezzel egyszersemind BAUMGARTEN felfogásának a kellő kísérleti bizonyítékot megadni, hogy a marha gyöngykórját a közönséges, csak a marha testében gyengített gümöbacillusok s nem talán ezeknek egy különös alfaja okozza. Azon bizonyítékok sorában, melyekre a gyöngykórt s az emberi gümőkórt okozó bacillusok azonosságát építjük, hiány volt eddigelé, mert mindeddig gyöngykóros szövetdarabok beoltásával házinyulánál mindig sikerült ugyan gümőkórt előidézni, de sohasem tiszta kulturák beoltásával gyöngykórt. Azt hisszük, hogy e hiányt kísérleteinkkel betöltöttük. Továbbá jodoformmal gyengített bacillusokkal házinyulaknál oly kóralakot idézhettünk elő, mely chronikus $\frac{3}{4}$ évig tartó lefolyása, a nyirkmirigyekre, a bélre s tüdőre való szorítózkodása, a tüdőbarlangok képződése folytán nagy mértékben hasonlított az emberi phthisishez. Ily kóralakot eddigelé kísérletileg még nem idézhettek elő. Végre ugyancsak ilyen módon gyengített bacillusokkal házinyulaknál tipikus, torpid jellegű hideg tályogokat fejleszthettünk.

Mindezek után úgy látszik, mintha a gümöbacillusok gyengítése jodoformmal hivatva lehetne, kísérleti tanulmányoknál a tuberkulosis terén, lényeges szerepet játszani.

1891. MÁJUS 25.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. DADAY JENŐ l. t. értekezik *«az asplanchna-fajok és hazai képviselőikről»*.

(Lásd a 230. lapon.)

2. THAN KÁROLY r. t. bemutatja WINKLER LAJOS új közleményét *«a gázok oldhatóságáról a vízben»*.

(L. a 253. lapon.)

3. ENTZ GÉZA r. t. bemutatja MÉHELY LAJOS dolgozatát *«a magyarországi barna békákról»*.

(L. a 262. lapon.)

4. SZILY KÁLMÁN előadja vizsgálatait *«a primitív gyökök viszonyszámáról»*.

(L. a 264. lapon.)

AZ ASPLANCHNA-FAJOK ÁTTEKINTÉSE ÉS HAZAI KÉPVISELŐIK.

Dr. DADAY JENŐ 1. tagtól.

(III. és IV. tábla.)

Több éven át folytatott vizsgálódásaim és gyűjtéseim folyamában sikerült hazánk faunájából igen különböző termőhelyekről számos *Asplanchna*-félét szereznem. A meglehetősen tekintélyes anyagnak s az idevonatkozó irodalomnak áttanulmányozása közben aztán arról győződtem meg, hogy egyfelől hazánk faunájában még néhány oly faj is él, a melyet eddig innen nem ismertünk, másfelől pedig, hogy e rotatoria-genus fajait illetőleg az általános irodalomban ez idő szerint meglehetősen zavar uralkodik. Eme körülmények arra indítottak, hogy a rendelkezésemre álló tekintélyes anyagnak s az irodalom ide vonatkozó adatainak tüzetes tanulmányozása alapján ismertessem a hazánkból eddig gyűjtött fajokat és kritikai revisio után tisztázzam és illetőleg megállapítsam az irodalomban ismertetett fajok tarthatóságát, vagy tarthatatlanságát.

Az *Asplanchna*-genus a rotatoriák osztályának egyik igen érdekes, határozott jellemeikkel bíró családjának, az *Asplanchnidae* családnak tagja, melynek fajait a vakon végződő bélesatornáról, illetőleg a vastagbél, végbél és végbélnyílás hiányáról azonnal felismerhetjük. Növeli e genus érdekességét az is, hogy nagyfokú átlátszóságával igen jó anyagúl szolgál anatómiai és embryologiai vizsgálatokhoz, továbbá az is, hogy ennek keretén belül találták meg legelőször 1848-ban a rotatoriáknál oly sokáig ismeretlen himeket.

Az irodalomnak ide vonatkozó adatai szerint az *Asplanchna*-genusnak legelső képviselőjét EHRENBURG írta le 1838-ban *Notom-*

mata sphaera név alatt.¹ Egy másik fajtát tíz évvel később, 1848-ban, BRIGHWELL TH. fedezte fel, de csak mint a *Notommata*-genus egyik képviselőjét tárgyalta, a nélkül azonban, hogy species-névvel jelölte volna.² Ugyanígy járt el DALRYMPLE is 1849-ben, ki a BRIGHWELL leírta fajra vonatkozó újabbi és részletesebb adatokat közöl.³ Az *Asplanchna*-genus nevet GOSSE H. P. hozta forgalomba 1850-ben s a genus jellemeinek körülírása mellett három fajt jellemez. Ő a genus jellemeit a következőkben állapítja meg: «*Animal rotatorium, ex Hydatineorum familia, pede, intestino et ano carens; ocellis mandibulisque instructum; sexibus sejunctis*». ⁴ A jellemzett három faj pedig az *Asplanchna Brighwelli*, *Asplanchna priodonta* és *Asplanchna Bowesii*, melyek közül az *Asplanchna Brighwellii* ugyanaz a faj, a melyet BRIGHWELL és DALRYMPLE vizsgált.

Igen sok és fontos adatot nyújtott a genus ismeretéhez LEYDIG F. 1854-ben a *Notommata Sieboldii* új fajnak leírásával,⁵ de ő nem ismervén még a GOSSE fentebb említett dolgozatát, a tanulmányozott fajt az EHRENBERG nyomdokain haladva, még a *Notommata*-genus egyik tagjának tekintette. A későbbi búvárok azonban már valamennyien elfogadták az *Asplanchna*-genust.

Az újabb idők búvárai közül KRAMER ismertetett egy fajt 1876-ban, a nélkül azonban, hogy nevet adott volna neki.⁶ HUDSON 1883-ban *Asplanchna Ebbesbornii*,⁷ én magam ugyan ezen évben

¹ Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig, 1838. p. 426. Taf. 49. Fig. II.

² Some Account of a dioecous Rotifer allied to the genus *Notommata*. — Annals and Magazin of nat. Hist. 1848. 2. Ser. Vol. 2. p. 153. Pl. 6.

³ Description of an Infusory Animalcule allied to *Notommata*. — Philosophical Transactions of the Roy. Society of London. 1849. p. 332. P. 33., 34.

⁴ Description of *Asplanchna priodonta* etc. — Annals and Magazine of Nat. Hist. 1850. 2. Ser. Vol. 6. p. 18. Pl. 1., 2.

⁵ Ueber den Bau und die syst. Stellung der Räderthiere. — Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. 6. Hft. 4. 1854. Taf. 1—4.

⁶ Bemerkung über ein Räderthier aus d. Fam. der Asplanchnen. — Archiv f. Naturgesch. 42. Jahrg. 1876. p. 179. Taf. 8.

⁷ On *Asplanchna Ebbesbornii*. — Journ. R. Microsc. Soc. 2. III. 1883. (Sec. DE GUERNE.)

Asplanchna triophthalma név alatt írtunk le egy-egy új fajt.¹ HERRICK 1884- és 1885-ben egy amerikai fajt jegyez fel, de species névvel nem jelöli.² IMHOF O. E. 1884-ben, a schweizi tavakban végzett tanulmányainak ismertetése kapcsán az *Asplanchna helvetica* új fajt állította fel,³ a melyet hímével egyetemben 1887-ben ZACHARIAS O. is körülményesen ismertet.⁴ A fajok számát végre tekintélyesen növeli DE GUERNE J. 1888-ban megjelent dolgozatával, a mennyiben e helyen ő a korábbi bűvároktól leírt fajokon kívül még négy újat is, összesen pedig tíz fajt különböztet meg.⁵

Hazai irodalmunkban az *Asplanchna*-genusra vonatkozó igen csekély irodalmi adat látott napvilágot. A legelső adatokat ТÓТН S. jegyzi fel 1861-ben a *Notommata Sieboldii*-nak LEYDIG után adott részletes ismertetésével.⁶ Az ő adatait idézi 1877-ben BARTSCH S.,⁷ míg én 1883-ban, mint már említém, az *Asplanchna triophthalma* új fajt írom le,⁸ 1888-ban pedig kimutatom, hogy az *Asplanchna Sieboldii*-fajnál nemcsak a hímek és nőtények között, hanem még maguk a nőtények között is van dimorphismus, a melyet heterogenesisnek tekintek.⁹

Mielőtt a korábbi bűvároknak a fajok megállapításánál alkal-

¹ 12-the ann. Report geol. nat. hist. survey of Minnesota. Pl. 5. Fig. 8—9. Bulletin of the scient. laborat. of Devison Univers. Vol. I. p. 61. (Sec. DE GUERNE.)

² Új adatok a kereges férgek ismeretéhez. — Math. Termtud. Közlem. 19. köt. 2. szám. 1. Tábl. — Kivonata: Math. Termtud. Értesítő I. köt. 8., 9. füz. — Math. Naturw. Berichte aus Ungarn. I. Bd. p. 261.

³ Studien über die pelagische Fauna kleinerer und grösserer Süßwasserbecken der Schweiz. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 40. Bd. 1884. p. 154. Taf. 10.

⁴ Faunistische Studien in westpreussischen Seen. — Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig. 6. Bd. 1887. p. 43. Taf. 1.

⁵ Note monographique sur les Rotifères de la famille des Asplanchnidae. — Excursions zool. dans les îles de Toyal et de San Miquel. 1888. p. 50. Fig. 5—8.

⁶ A keréklönyökről. — Math. Termtud. közlemények. 1. kötet. 1861.

⁷ Rotatoria Hungariæ. Budapest, 1877.

⁸ Új adatok a kerekesférgek ismeretéhez. Loci supra citati.

⁹ A heterogenesis egy érdekes esete a kerekes férgéknél. — Math. Termt. Értesítő. VI. köt. p. 11. Tábl. 1. — Math. naturw. Berichte aus Ungarn. VIII. Bd. 1888.

mazott irányelveire térnek át, szükségesnek tartom, hogy vizsgálataim összegéből a genus rágóira vonatkozó adataimat előre bocsássam. És ezt különösen azért tartom szükségesnek, mert a korábbi bűvárok idevágó nézetei szembetűnően eltérők.

A rágókra vonatkozó legelső adatokat EHRENBERG nyújtja az *Asplanchna* (Notommata) *syrinx* rágógyomrának rajzával. (3. Tábla. 12. ábra.)¹ BRIGHTEWELL szintén ismerteti a tőle vizsgált fajnak (*Asplanchna Brighwelli*) rágóit s azoknak pontos rajzát is adja. (4. Tábla. 4. ábra.)² Mindkét bűvár szerint a rágók két, egymás ellenében ívelt karból és egy alaprészből állanak. A karok egy kisebb hátsó- és egy nagyobb mellső részletből vannak összetéve s mindeniken egy vagy két fognyujtvány emelkedik, mellső csúcuk pedig két fogra különült. DALRYMPLE ugyancsak ezen utóbbi fajnak rágóit ismerteti, de ismertetése, bár lényegében teljesen megegyezik a BRIGHTEWELL fentebbi adataival, mégis mutat némi eltérést. DALRYMPLE ugyanis a rágóknak fentebb ismertetett karjain kívül ezeknek külső oldalán, egy-egy szintén íves, vékony léczből álló részletet ábrázol. (4. Tábla. 3. ábra.)³ Eme képleteket megtaláljuk aztán GOSSE-nak azon ábráin is, a melyek az *Asplanchna priodontu* rágóit ábrázolják. (3. Tábla. 3. ábra.)⁴ Az *Asplanchna* (Notommata) *Sieboldii* rágóinak ismertetésénél LEYDIG szintén felemlíti és rajzolja is a két íves, léczszerű részletet, de kérdésbe teszi, hogy vajjon nem csupán tartalék rágók-e ezek. (4. Tábla. 6. ábra.)⁵ KRAMER a tőle vizsgált fajnak rágóin csupán a karokat és az alaprésztet különböztette meg és rajzolta (3. Tábla. 9. ábra.),⁶ nemkülönben magam is az *Asplanchna triophthalma*-nál,⁷ míg ellenben IMHOF O. E.,⁸ valamint később ZACHARIAS O.⁹ is az *Asplanchna helvetica* rágóit a GOSSE és LEYDIG felfogásával egyezőnek írja és rajzolja. (4. Tábla.

¹ Loc. cit. Tab. 49. Fig. II. 3.

² Loc. cit. Tab. 6. Fig. 5.

³ Loc. cit. Tab. 33. Fig. 3.

⁴ Loc. cit. Tab. 1. Fig. c.

⁵ Loc. cit. Tab. 2. Fig. 19.

⁶ Loc. cit. Tab. 8. Fig. 3.

⁷ Loc. cit. Tab. 1. Fig. 13.

⁸ Loc. cit. Tab. 10. Fig. 5.

⁹ Loc. cit. Tab. 1. Fig. 10.

5., 8. ábra.) J. DE GUERNE végre, részben saját vizsgálatait, részben más bűvárok adatai alapján a tőle ismertetett fajok egy részének rágóin említi a léczszerű mellékrészletet, más részének rágóin pedig annak hiányzását hangsúlyozza, sőt eme körülményeket a fajok megállapításánál irányadóknak tekinti.*

Hogy a vitás kérdést eldöntsem és illetőleg a rágók szerkezete, főleg pedig az úgynevezett «tartalék rágók» értéke és mibenléte felől kellő felvilágosítást adjak, szükségesnek látom az *Asplanchna*-félék rágógyomorának pár vonással való ismertetését.

Az *Asplanchna*-genus összes fajainál, miként az már EHRENBERG óta általánosan ismeretes, a hasoldal középvonalában fekvő keskeny szájnylás rövid garatba vezet, a mely aztán a rágógyomorba nyílik. A rágógyomor feltűnő terjedelmű, hátul három karélyos tömlő. (3. Tábla. 1. ábra). Falazata meglehetősen vékony cuticula-burok, a melynek fölületén egyes fajoknál különböző sculpturák láthatók. E tömlőben fekszenek aztán a rágók, még pedig majd a test hossz tengelyével párhuzamosan, csúcsaikkal a szájnylás felé, majd pedig többé-kevésbé ferdén.

Ha már most az ilyen helyzetben fekvő rágógyomrot és rágókat vizsgáljuk, akár friss állapotban, akár vegyi szerekekkel, különösen pedig kaliluggal kezelve, a «tartalék rágók»-nak semmi nyomát sem találjuk. Az oly példányoknál ellenben, a melyeknél a rágógyomor a rágókkal együtt akár a zsákmány fölvétele, akár a megemészthetetlen táplálékreszek kiürítése alkalmával a szájnyláson át kifordult, majdnem mindig megtaláljuk a «tartalék rágókat». Ezen esetben azonban a rágógyomor három karélyát hasztalan keressük. És épen ebben rejlik a «tartalék rágók» mibenléteinek magyarázata. A szájnyláson való kifordulásakor ugyanis a rágókat követi a rágógyomor is, a mikor is aztán két oldalkarélyának falazata elveszíti íveltségét és egy bizonyos magasságban a rágók két oldalán kicsúcsosodik. Ennek következtében kitüremlett falazatuk a csúcson majdnem megfekszi egymást, hátrafelé és illetőleg befelé pedig mindinkább távolodik. A rágók felőli falazat részlet aztán egyenesen átmegy a rágógyomor középső, még mindig többé-kevésbé íves karélyába, a külső pedig az oldalkarélyok felső, de a

* Loc. cit. Fig. 5—8.

kiemelkedés következtében a középső karélyhoz közeledett végpontján végződik. (3. Tábla. 2. ábra.) Ez a magyarázata annak is, hogy eme «tartalék rágók» alapját DALRYMPLE és LEYDIG miért nem tudta megállapítani, valamint annak is, hogy GOSSE, IMHOF O. E. és ZACHARIAS O. miért rajzolják ezeket a rágók karjainak hátulsó részletén eredőknek.

Ezeknek alapján, végeredményképen joggal kimondhatom azt, hogy: a DALRYMPLE-től, GOSSE-től, LEYDIG-től, IMHOF O. E.-től és ZACHARIAS O.-tól *rajzolt*, J. DE GUERNE-től *pedig igen fontos fajbélyegeknél nyilvánított «tartalék rágók» külön rágórészletek gyanúját az Asplanchna-genus egyetlen fajánál sincsenek meg s nem egyebek, mint a rágógyomor kitüremlése útján előállott időszaki képződmények, a melyek a fajok megállapításánál, elkülönítésénél tekintetbe egyáltalán nem jöhetnek.*

A fentebbiekben tárgyalt és eredeti értékükre redukált «tartalék rágókon» kívül LEYDIG az *Asplanchna* (*Notommata*) *Sieboldii* rágóiról adott rajzán, azok felső részének alsó harmadában a külső oldalon még egy másik vázrészletet is ábrázol. (2. Tábla. 6. ábra).* Emme vázrészlet leírásával azonban adós marad s erről az összes többi bűvároknál is hasztalan keresünk említést, még kevésbbé magyarázatot.

Vizsgálataim folyamában azonban meggyőződtem arról, hogy a már LEYDIG-től látott, de csak körvonalokban rajzolt és egy szóval sem tárgyalt eme rágórészlet valamennyi *Asplanchna*-fajnál meg van. Hogy a korábbi összes bűvároknak figyelmét elkerülte, onnan van, hogy a rágógyomor és rágók izmai, nemkülönben a többi esetleges szöveti alkotórészek meglehetősen eltakarják. Ha azonban a rágógyomrot és rágókat kálilúggal kezeljük s így megszabadítjuk minden más szöveti alkotórésztől, világosan fog előtűnk állani eme rágórészlet. Ezen eljárás mellett aztán nemcsak, hogy minden *Asplanchna*-fajnál sikerült megtalálnom e képletet, hanem egyúttal sikerült szerkezetét is pontosan tanulmányoznom.

A rágók eme részlete, a melyet én külsejénél fogva *kalapácsnak* — *malleus* — kívánok nevezni, a rágók karjainak alsó harmadában, a befelé álló fog alapján emelkedik (3., 4. Tábla, 1., 2., 10.,

* Loc. cit. Tab. 2. Fig. 19.

2., 5., 8. ábra. *k.*) és egy *nyélből* — manubrium, — meg egy *főből* — caput — áll. A *kalapács nyele* alapjától vége felé gyengén vékonyodó, hengeres cuticula-pálczika, melynek felső csúcsán egy ferdén lefelé irányuló, hegyes szilánk is van. A nyél csúcsán ízesül az ékforma, szabad vége felé szélesedő *kalapácsfej*. Ez szintén cuticula-állományból áll, de egész terjedelmében nem egyenlő vastag. Két szélén ugyanis a cuticula-állomány ormosan kiálló gerinczczé vastagodott, a mely gerinczek a kalapács fejének felső részében összenőttek, közepén túl ellenben elkülönültek. A felső gerincz mindig hosszabb az alsónál s ez utóbbi hegyesen, az előbbi ellenben tompán végződik. A két megvastagodott cuticula-gerinczet egy vékony cuticula-lemez kapcsolja össze, vagy helyesebben elterül közöttük, a melynek belső szegélye gyengén íves, fekvésénél fogva különben általánosságban ékforma. A kalapácsfő alapján továbbá még egy tojásforma kis önálló lemezke is emelkedik, a melynek talán tartalék kalapácsfő szerepe van.

Én a rágók eme kalapácsát igen fontos kiegészítő résznek tartom. Ez szolgál ugyanis nézetem szerint a zsákmány megaprítására, míg a rágók maguk csupán a zsákmány megragadására. Eme feltevésből indulva ki, aztán az *Asplanchna*-genus rágóinak karjait és alaprészt én a többi rotatoriák rágóinak ülőjével, a kalapácsot pedig kalapácsával tartom homolog-képleteknek.

A fajok meghatározásánál és leírásánál a bűvárok valamenynyien a test külső formáját és a rágók szerkezetét tartották irányadóknak. De ezekhez hozzá vették még a hímek külső formáját, nemkülönb a petefészkek szerkezetét is. Ugyanezek az irányelvek vezették J. DE GUERNE-t is akkor, mikor megkísérlette az eddig ismert fajok meghatározó táblázatának alábbi összeállítását :

| | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|-----------------------------|---|--------------------------------|--|----------------------------------|
| A test | mind a két tenyészegyénnél tömlőforma. | Négy részletből állanak a középső részlet | széles, belső oldala egyenes, végső része fogas; a fogak --- --- --- | száma 6, a külső részlet erősen íves --- | } <i>Asp. helvetica</i> IMH. | | | | | |
| | | | | | | Két részletből állanak | száma nagy, a csúcscsög igen hosszú, a külső részlet gyengén íves | } <i>Asp. priodonta</i> GOSSE. | | |
| | | | | | | | | | keskeny, íves, belső oldalán erős foggal --- | } <i>Asp. Brighwellii</i> GOSSE. |
| | | | | | | | | | | |
| meglehetősen szélesek, belső oldalukon fogasak | } <i>Asp. Kramerii</i> GUERN. | | | | | | | | | |
| | | keskenyek, belső oldaluk egymás ellenében íves, csúcscsög kétfogú | belső oldalukon gyenge fog emelkedik --- | } <i>Asp. syrinx</i> EHRBG. | | | | | | |
| | | | | | belső oldalukon erős fog emelkedik --- | } <i>Asp. Imhofi</i> GUERN. | | | | |
| | | | | | | | belső oldalukon fog nélkül, csúcscsögön lemezszerű foggal --- | } <i>Asp. Girodi</i> GUERN. | | |
| függelékkel bír --- | mind a két tenyészegyénnél; a rágók két részletből állanak --- --- --- | | | | | | | | } <i>Asp. Ebbesbornii</i> HUDS. | |
| | | de csupán a hímnél; a rágók négy részletből állanak --- --- --- | } <i>Asp. Sieboldii</i> LEYD. | | | | | | | |

Megjegyzni azonban, hogy a felsorolt fajok közül az *Asplanchna Herrickii*, *Asp. Kramerii*, *Asp. syrinx*, *Asp. Imhofi* és *Asp. Girodi* hímjei még eddig ismeretlenek.*

Lássuk azonban, hogy mily értéket tulajdoníthatunk e meghatározó táblázatnak.

Mint a fentebb közölt táblázatból látszik, J. DE GUERNE első sorban a tenyészegyének külső testformájának egymáshoz viszonyítást veszi irányadónak s ebből kiindulva az összes ismert fajokat két csoportra osztja: 1. olyanokra, a melyeknél a hímek is, a nőstények is tömlőformák, helyesebben hengerek és 2. olyanokra, a melyeknél vagy csak a hím testén, vagy pedig mind a két tenyészegyének testén nyulványok vannak. És e csoportosítás első tekintetre helyesnek is tűnik fel, de értéke azonnal csökken, hogy ne mondjam megszűnik, ha tekintetbe vesszük azt, hogy az első csoportba felvett fajok között nyolcz közül ötnek hímjeit még eddig nem ismerjük. Mert hiszen könnyen megtörténhetik az, hogy eme öt fajnál a további vizsgálatok oly hímeket mutatnak fel, a melyeknek testén nyulványok vannak s akkor az egész csoportosítás sorrendje

* Loc. cit. p. 55.

megbomlik, a táblázat használhatatlanná lesz. A második csoport már sokkal biztosabb alapon nyugszik, de megingatja ennek is értékét ama megfigyelésem, hogy az *Asplanchna Sieboldii*-nál tömlő- és hímalakú nőtények is vannak. Ez azonban csupán a két fajnak egymástól való elválasztására, helyesebben szólva egymással való egyesítésére vonatkozik.

Az első csoporton belül aztán szintén két csoporttal találkozunk, nevezetesen: 1. olyan fajokkal, a melyeknél a rágók négy és 2. olyanokkal, a melyeknél csupán két részletből állanak. Miként már a megelőzőkben is kimutattam, J. DE GUERNE szerint az *Asplanchna*-genus egyes fajainál «tartalék rágók» is vannak, másoknál ellenben nincsenek. Ő tehát ezt tartja szem előtt akkor, mikor az első nagy csoportba osztott fajokat eme két kisebb csoportra különíti. A «tartalék rágókra» vonatkozó vizsgálataim azonban, azt hiszem, hogy eléggé nyilvánvalóvá teszik eme csoportosítás tarthatatlanságát is.

Eme nyomokon haladva aztán, nézetem szerint okvetetlenül oda kell jutnunk, hogy a további csoportosítások értékét is minimumra redukáljuk.

Azt különben készséggel elismerem, hogy J. DE GUERNE egészen helyes alapon indult meg akkor, mikor a fajok meghatározására a rágók szerkezetét s a hímek testének külső formáját vette mérvadóknak s az *Asplanchna*-fajok megállapításánál én is ezeket tartom első sorban mérvadóknak, csak hogy természetesen tekintetbe véve az előzőkben kifejtett vizsgálataimat. Ezen alapokon az eddig ismert fajok meghatározására a következő táblázatot állítottam össze:

TABELLA SYNOPTICA SPECIERUM GENERIS ASPLANCHNA HUCUS-
QUE COGNITARUM.

1. *a.* Mandibulæ complanatae, latae, margine exteriore falciformiter arenato, margine interiore recto 2.
- b.* Mandibulæ cylindricæ, angustæ, invicem versus falciformiter arcuatae 3.
2. *a.* Margo interior ramorum mandibularum in parte superiore serratus sine processu laterali intus spectanti

Asplanchna priodonta Gosse.

- b.* Margo interior ramorum mandibularum in parte superiore lævis, angulatus *Asplanchna Herrickii* GUERNE.
3. *a.* Processus lateralis dentiformis partis superioris robustus, latitudinem ramorum superans; pars inferior ramorum in angulo externo superiore utrinque processu valido, in margine exteriori vero parvo, dentiformi armata 4.
- b.* Processus lateralis dentiformis partis superioris valde tenuis, lineæformis, latitudinem ramorum non superans; pars inferior ramorum angulo externo superiore lævi, margine inferiore processu dentiformi parvo armato *Asplanchna sylvia* EHRBG.
4. *a.* Forma corporis marium feminis similis; membrana ovorum hibernalium reticulata, retis semiarcuatis
Asplanchna Brighwellii GOSSE.
- b.* Forma corporis marium feminis dissimilis; membrana ovorum hibernalium sulcata 5.
5. *a.* Corpus maris cylindricum, appendicibus nullis; feminae simpliciter ovato-sacciformis *Asplanchna triophthalma* DADAY.
- b.* Corpus maris appendicibus pluribus, feminarum vero sæpissime ovato-sacciforme, interdum etiam appendiculatum 6.
6. *a.* Corpus maris appendicibus duobus lateralibus magnis, duobusque neutralibus minoribus *Asplanchna Sieboldii* LEYD.
- b.* Corpus maris appendicibus duobus lateralibus magnis, duobus neutralibus minoribus alteroque parvo dorsali
Asplanchna hungarica DADAY.

AZ EDDIG ISMERT ASPLANCHNA-FAJOK MEGHATÁROZÓ
TÁBLÁZATA.

1. *a.* A rágók lapítottak, szélesek, külső oldaluk sarlóformán ívelt, belső oldaluk egyenes 2.
- b.* A rágók hengeresek, keskenyek, egymás ellenében sarlóformán ívelték 3.
2. *a.* A rágók karjainak belső oldala felső felében fűrészfogazott, befelé álló oldali fognyújtvány nélkül
Asplanchna priodonta GOSSE.
- b.* A rágók karjainak belső oldala felső felében fogazatlan, egy-egy nagyobb kiemelkedő csúcsal
Asplanchna Herrickii GUERNE.

3. *a.* A rágók karjainak felső részén a befelé álló oldali fognyujtvány erőteljes, a karokon túl terjed; alsó részükön egy-egy tekintélyes csücsnyujtvány és egy-egy kisebb oldalfogacska emelkedik --- --- --- --- --- --- --- --- --- 4.
- b.* A rágók karjainak felső részén a befelé álló oldali fognyujtvány igen vékony, vonalszerű, a karokon nem terjed túl; alsó részükön csupán az oldali fogacska áll ki
Asplanchna syrix EHRBG.
4. *a.* A hím testének külső formája ugyanolyan, mint a nőtényé; a téli peték burka recézett s a reczék felívesek
Asplanchna Brighwellii GOSSE.
- b.* A hím testének külső formája a nőtényétől elütő; a téli peték burka redőzött --- --- --- --- --- --- --- --- --- 5.
5. *a.* A hím teste hengeres minden nyujtvány nélkül, a nőtény egyszerűen tömlőforma, a téli peték burkának redői szabálytalanok --- --- --- --- *Asplanchna triophthalma* DADAY.
- b.* A hím testen különböző számú nyujtványok vannak; a nőtények teste leggyakrabban tömlőforma, néha nyujtványos is 6.
6. *a.* A hím testen két nagyobb oldali törzs-, és két kisebb nyaknyujtvány van; a téli peték burkának redői szabálytalanok
Asplanchna Sieboldii LEYD.
- b.* A hím testen két nagyobb oldali törzs-, két kisebb nyak- és egy szintén kicsiny hátnyujtvány van; a téli peték burkának redői félkörösek ... --- --- *Asplanchna hungarica* DADAY.

A FAJOK LEÍRÁSA.

1. *Asplanchna priodonta* GOSSE.

III. Tábla 3—10. ábra.

1850. *Asplanchna priodonta* GOSSE, The Annals and Magazine of Natural History of London. Vol. 6. Ser. 2. pag. 23. Pl. 1—2. Fig. a—i.
1876. *Asplanchna* sp. KRAMER, Archiv für Naturgeschichte. 42. Jahrg. 1. Bd. pag. 179. Taf. 8. Fig. 1—4.
1884. *Asplanchna helvetica* O. E. IMHOF, Zeitschrift für wiss. Zoologie. 40. Bd. pag. 171. Taf. 10. Fig. 4—5.
1887. *Asplanchna helvetica* O. ZACHARIAS, Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Bd. 6. Hft 4. pag. 61. Taf. 1. Fig. 6—11.
1888. *Asplanchna priodonta* J. DE GUERNE, Excursions zoologiques etc. pag. 55.

1888. *Asplanchna helvetica* J. DE GUERNE, Excursions zoologiques etc. pag. 55.
 1888. *Asplanchna Krameri* DE GUERNE J., Excursions zoologiques etc. pag. 53. Fig. 7.

Femina: Corpore sacciformi-ovato, appendicibus nullis; ocellis tribus, duobus lateralibus, altero frontali; mandibulis validis, complanatis, margine interiore rectiusculo, dentibus acutis serrato, dente apicali ceteris validiore basinque dente laterali armato; ovario subgloboso; ovis hibernalibus secundum Dom. Dr. O. ZACHARIAS membrana stratosae laevique obtectis.

Longit. corporis: 0·5—0·8 mm.

Mas: Corpore cylindrico, postice attenuato, appendicibus nullis; oculo unico frontali.

Longit. corporis: 0·08—0·15 mm.

Patria: Britannia (GOSSE); Germania (KRAMER, ZACHARIAS); Helvetica (IMHOF); Hungaria, lacus apud Tóváros in Comitatu Komárom (DADAY J.).

Nőstény: Teste zsákszerű-tojásforma, nyujtványok nélkül; három szeme közül kettő oldalt, egy az agyduczon túl a homlok közelében; rágói erőteljesekek, lapítottak, belső oldaluk egyenes, hegyes fogakkal fűrészkes, a csücsfog a többinél erőteljesebb és alapján egy oldali foggal fegyverzett; petefészke gömbforma; téli petének burka ZACHARIAS O. szerint több rétegű és fölületén síma.

Testhossza: 0·5—0·8 mm.

Hím: Teste hengeres, hátrafelé keskenyedik, nyujtványok nélkül; egy homlok szemmel.

Testhossza: 0·8—0·15 mm.

Termőhelyei: Angolország (GOSSE); Németország (KRAMER, ZACHARIAS); Svájc (IMHOF); Magyarország, a tóvárosi tó Komárom-megyében (DADAY J.).

Ha a mellékelt ábrákon végig tekintünk, nézetem szerint azonnal szembe kell tűnnie annak a nagy hasonlatosságnak, a mely a GOSSE *Asplanchna priodontá*-jának, az IMHOF O. E. és ZACHARIAS O. *Asplanchna helvetica*-jának, nemkülönbén a DE GUERNE *Asplanchna Krameri*-jének rágói között van. A különbség csupán annyi, hogy az *Asplanchna priodontá*-nál GOSSE a karok belső oldalának felső felében sok fogat rajzol (3. Tábla. 3., 4. ábra), míg ellenben IMHOF O. E. és ZACHARIAS O. az *Asplanchna helvetica*-nál

csupán hatot (3. Tábla. 5., 8. ábra) és IMHOF, ZACHARIAS, nemkülönben DE GUERNE is épen ezért különítette el a két fajt. Az *Asplanchna Kramerii* rágói azonban már a fogak nagy számával is egészen az *Asplanchna priodontá*-ra emlékeztetnek (3. Tábla. 9. ábra) és DE GUERNE csakis azon alapon különítette el a kettőt egymástól, hogy KRAMER nem rajzolta a «tartalék rágókat». A tóvárosi tóban talált példányok rágói aztán, a míg a fogacskák számával az *Asplanchna helveticá*-hoz hasonlítanak, a «tartalék rágók» hiánya miatt az *Asplanchna Kramerii*-vel egyeznek meg (3. Tábla. 10. ábra) s így a kettőt minden kétséget kizárólag összekapcsolják. Ama csekély eltérést pedig, a mely a mellékelt rajzokon a rágók karjai hátsó részének szerkezetében mutatkozik, bizonyára csupán a megfigyelések hiányosságának kell beszámítanunk.

És arra, hogy én az említett fajokat az *Asplanchna priodonta* GOSSE synonymjeinek tartsam, nem különben e fajnak tekintsem a tóvárosi példányokat is, a rágók szerkezetében mutatkozó eme hasonlatosságon kívül még a petefészkek szerkezete és a hímek testének külső formája, szervezetüknek hasonlatossága is feljogosít. Az említett összes synonymeknél ugyanis a petefészkek, eltérően a többi fajokétól, gömbforma, a hímek pedig a nőstényektől dülő, hengeres, nyujtvány nélküli testűek. (3. Tábla. 6., 7. ábra.) Ez utóbbi körülmény egyebek mellett különösen fontos bizonyíték az *Asplanchna priodonta* és *Asplanchna helvetica* azonossága mellett, a mi a GOSSE és ZACHARIAS O. mellékelt rajzainak összehasonlításából is kitűnik.

E faj hazánkból még eddig ismeretlen volt. Gyűjtéseim folyamában én 1890. év június havában a tóvárosi tóból gyűjtöttem, a hol azonban nem nagyon gyakori.

2. *Asplanchna Herrickii* DE GUERNE.

III. Tábla 11. ábra.

1884. *Asplanchna* sp. HERRICK, 12-the Ann. Report geol. nat. hist. survey of Minnesota. Pl. 5. Fig. 8—9. (Sec. DE GUERNE.)
 1885. *Asplanchna* sp. HERRICK, Bulletin of the scient. laborat. of Denison Univers. Vol. 1. pag. 61. (Sec. DE GUERNE.)
 1888. *Asplanchna Herrickii* DE GUERNE J., Loc. cit. pag. 52. Fig. 6. pag. 55.

Femina: Corpore secundum Dom. DE GUERNE lageniformi; mandibulis validis, complanatis, forma mandibularum speciei prioris, margine interiore fere recto, unco robusto terminatis, intus in parte superiore haud denticulatis, sed angulatis; ocellis ovarioque haud descriptis.

Longit. corporis ignota.

Mus: hucusque ignotus.

Patria: America septentrionalis, Minnesota (HERRICK).

Nőstény: Teste DE GUERNE J. szerint palaczkforma; rágói erőteljesek, lapítottak, a megelőző fajéval azonos alakúak, belső oldaluk majdnem egyenes, erős karomban végződnek, belül felső részük fogazatlan, de szögletesek; szemeit és petefészket nem írták le.

Testhossza ismeretlen.

Hím: még eddig ismeretlen.

Termőhelye: Észak-Amerika, Minnesota (HERRICK).

Véleményem szerint lehetséges, hogy e faj azonos az *Asplanchna Bowesii* GOSSE-fajjal. Erre vonatkozólag támaszkodom GOSSE-nak az *Asplanchna Bowesii* rágóira vonatkozó eme szavaira: «*Mandibulis edentulis*». Továbbá arra is, hogy mint a leírás és a mellékelt rajz is mutatja, az *Asplanchna Herrickii*-nél a rágókon szintén nincs fog. Különböztetést mindkettőt hézagosan ismert fajnak tekinthetjük.

Íés hogy az *Asplanchna Bowesii* nem lehet más, mint az *Asplanchna Herrickii*, azért is valószínű, mert e genus keretén belül ez idő szerint semmi más fajt sem ismerünk, a melynek rágói fogatlanok lennének. Azt pedig, hogy GOSSE az EHRENBURG-féle *Notommata myrmeleo*-t, a DE GUERNE-féle *Asplanchnopus myrmeleo*-t látta volna akkor, mikor az *Asplanchna Bowesii*-t leírta, daczára annak, hogy a rágók mindkettőnél fogatlanok, nem tartom valószínűnek. Nem tételezhetem fel ugyanis GOSSE-ról, hogy az *Asplanchna*-genus megállapításakor a láb hiányozásának hangsúlyozása alkalmával ne lett volna kellő figyelemmel az *Asplanchnopus* (*Notommata*) *myrmeleo* EHRENB. lábára, ha csakugyan ezt vizsgálta és írta volna le *Asplanchna Bowesii* gyanánt.

3. *Asplanchna syrinx* EHREB.

III. Tábla 12., 14., 15. 2. Tábla 1., 2.

1838. Notommata syrinx EHRENBURG, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. pag. 426. Tab. 49. Fig. II.

1888. Asplanchna syrinx J. DE GUERNE, Loc. cit. pag. 55.

1888. Asplanchna Girodi J. DE GUERNE, Loc. cit. pag. 54. Fig. 8. pag. 55.

Femina: Corpore sacciformi-ovato, cylindrico, appendicibus nullis; oculo unico frontali; mandibulis elongatis, arcuatis, cylindricis, apice bifido, parte media processu tenui, lineiformi, latitudinem mandibularum non superante, parte postica in angulo exteriore superiore processu nullo, prope hoc angulum vero in latere processu parvo dentiformi, in latere exteriore denique processu dentiformi sat valido; ovario bicornuto; ovis hibernalibus membrana reticulata, retis semiarcuatis.

Longit. corporis: 0·3—0·8 mm.

Mas: Corpore cylindrico, postice perum attenuato, appendicibus nullis; oculo unico frontali.

Longit. corporis: 0·08—0·2 mm.

Patria: Germania (EHRENBURG), Gallia (RICHARD, DE GUERNE), Hungaria, lacubus apud Tata in Comitatu Komárom, apud Budapest in Comitatu Pest-Pilis-Solt-Kiskun et apud Paráđ in Comitatu Heves (DADAY J.).

Nőstény: Teste zsákszerű-tojásforma, hengeres, nyujtványok nélkül; egy homlokszemmel; rágói megnyultak, ívesek, hengeresek, csúcsuk ketté oszlott, közép részüknek nyujtványa vékony, vonalforma, a rágók határvonalán túl nem terjed, hátulsó részük külső felső csúcsán nyujtvány nincs, hanem e helyett a csúcs közelében oldalt kis fogforma nyujtvány emelkedik, külső oldalukon mindkét felől egy-egy meglehetősen nagy fogforma nyujtvány van; petefészke kétszarvú; a téli peték burka hálózatos s a reczék félkörösen ívesek.

Testhossza: 0·3—0·8 mm.

Hím: Teste hengeres, hátra felé keskenyedik, nyujtványok nélkül; egyetlen homlokszeme van.

Testhossza: 0·08—0·2 mm.

Termőhelyei: Németország (EHRENBURG); Franciaország (RICHARD, DE GUERNE); Magyarország, tatai nagy tó Komárom-

megyében, budapesti városligeti tó Pest-Pilis-Solt-Kiskümmegyében, parádi halastó Hevesmegyében (DADAY J.).

Ha EHRENBURG-nek és DE GUERNE-nek a rágókat ábrázoló, mellékelt rajzaira tekintünk (3. Tábla. 12. ábra., 4. Tábla. 1. ábra), első tekintetre kérdésesnek fog föltűnni az *Asplanchna syrinx* és *Asplanchna Girodi* összetartozása. EHRENBURG rajzán ugyanis (3. Tábla. 12. ábra) a rágók csúcsa élesen hasadt s a két hegyes, meglehetősen hosszú fogat ezen könnyen felismerhetjük; továbbá a karok hátsó részén csupán az oldali fognyujtványokat láthatjuk. A DE GUERNE rajzán ellenben a karok csúcsa egyfogúnak van rajzolva, míg a másik fogat egy kis lemezke helyettesíti, a mit e szerző a szövegben a következőleg ír le: «*rami apice bidentati, dente una curvata, subobtusa, altera compressa, lamellosa*». Továbbá a karok hátulsó részén az oldali fognyujtványokon kívül a külső-felső csúcs közelében egy-egy kis fogszerű kiemelkedést is ábrázol. A kételyt azonban nézetem szerint teljesen eltüntetni a tőlem vizsgált példányok rágóinak szerkezete. Ezekben ugyanis a karok csúcsa élesen bemetszett és két hegyes fogra különült, épen mint az EHRENBURG rajzán (4. Tábla. 2. ábra), e mellett azonban a karok alsó részén ugyanazon fognyujtványokat találjuk meg, a melyeket a DE GUERNE rajzának megfelelő részén. Azt a különbséget pedig, a mely az én rajzom és a DE GUERNE, valamint az EHRENBURG-é között van, hajlandó vagyok hiányos megfigyelés eredményének tekinteni. DE GUERNE ugyanis a karok csúcsán csupán azért látott egy fogat s a másik helyén lapított lemezt, mert az egyik tényleg lapított és széles fogat kissé oldalról rajzolta s e helyzetben e fog valóban csak kis lemezke képében tűnik fel, míg ellenben, ha közvetlenül fölülről tekintjük, mindkét fogat megkülönböztethetjük az EHRENBURG-tól és tőlem rajzolt formában. Hogy az EHRENBURG rajzán a karok alsó részének külső-felső csúcsa közelében nem találjuk meg a kis fogszerű kiemelkedést, bizonyára nem tulajdonítható másnak, mint annak, hogy ez, fekvésénél fogva elkerülte EHRENBURG figyelmét.

4. *Asplanchna Brighwellii* GOSSE.

IV. Tábla 3., 4. ábra.

1848. Notommata sp. BRIGHWELL, The Annals and Magazine of Natural History of London. Vol. 2. Ser. 2. pag. 153. Pl. 6. Fig. 1—6.
 1849. Notommata sp. DALRYMPLE, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Part. 1. pag. 331. Pl. 33., 34.
 1850. Asplanchna Brighwellii Gosse, The Annals and Magazine of Natural History of London. Vol. 6. Ser. 2. pag. 23.
 1888. Asplanchna Brighwellii DE GUERNE J., Loc. cit. pag. 55.

Femina: Corpore sacciformi-ovato, appendicibus nullis; oculo unico frontali; mandibulis elongatis, robustis, cylindricis, arenatis, in apice bifidis, parte media processu dentiformi valido, intus spectanti, latitudinem ramorum superanti, parte postica processu corvato sat magno laterali que utrinque parvo armata; ovario bicornuto; ovis hibernalibus secundum Dom. BRIGHWELL et DALRYMPLE membrana reticulata obtectis, retis semiarcuratis.

Longit. corporis: 0·3—0·8 mm.

Mas: Corpore sacciformi-ovato, postice parum truncato, appendicibus nullis, feminis utqueneque simili; oculo unico frontali.

Longit. corporis: 0·2—0·5 mm.

Patria: Brittainia (BRIGHWELL, DALRYMPLE, GOSSE).

Nöstény: Teste zsákszerű-tojásforma, nyujtványok nélkül; egy homlokszemmel; rágói megnyultak, erőteljesek, hengeresek, ivesek, csúcukon hasítottak, közép részük erős, befelé néző és az ágak szélességénél hosszabb fogszerű nyujtvánnyal, alsó részükön meglehetősen nagy, görbe és mindkét felől egy-egy kis oldali nyujtvány emelkedik; petefészke két szarvú; téli petéinek burka BRIGHWELL és DALRYMPLE szerint hálózatos, a reczék féliyesek.

Testhossza: 0·3—0·8 mm.

Hím: Teste zsákszerű-tojásforma, hátul kissé elmetszett, nyujtványok nélkül, némileg a nőstényekéhez hasonló; egy homlokszemmel.

Testhossza: 0·2—0·5 mm.

Termőhelye: Angolország (BRIGHWELL, DALRYMPLE, GOSSE).

A rágók szerkezetének tekintetéből nagyon hasonlít az *Asplanchna Sieboldii*-hoz, de eltér ettől első sorban a hím testének, másod sorban pedig a téli peték burkának szerkezetében.

5. *Asplanchna triophthalma* DADAY.

IV. Tábla 5. ábra.

1883. *Asplanchna triophthalma* DADAY J., Mathem. Termtud. Közlemények. XIX. köt. 2. szám. pag. 31. Tab. 1. Fig. 2., 3., 5., 6., 10—13. — Math. Termtud. Értesítő. I. köt. — Mathem. Naturw. Berichte aus Ungarn. I. Bd. pag. 263.

Femina: Corpore sacciformi-ovato, appendicibus nullis; oculis tribus, duobus lateralibus, altero frontali; mandibulis elongatis, arcuatis, cylindricis, in apice bifidis, parte media processu dentiformi, validiusculo, intus spectanti, latitudinem ramorum superanti, parte postica utrinque processu corvato apicali sat magno lateraliq̄ue minuto armata; ovario bicornuto; ovis hibernalibus membrana reticulata obtectis, retis semiarcuatis.

Longit. corporis: 0·8—1·2 mm.

Mas: Corpore cylindrico, postice attenuato, appendicibus nullis; oculis tribus, duobus lateralibus, altero frontali.

Longit. corporis: 0·2—0·4 mm.

Patria: Transylvania, lacus apud Mező-Záh in Comitatu Kolozs. (DADAY J.)

Nőstény: Teste zsákszerű-tojásforma, nyujtványok nélkül; két oldali és egy homlok-szemmel; rágói megnyultak, ívesek, hengeresek, csúcsuk ketté hasadt, közép részük az ágak szélességénél hosszabb, befelé tekintő, meglehetősen nagy fogszerű nyujtványnyal, hátulsó részükön két oldalt egy-egy nagyocská, görbült csúcs- és egy-egy kis oldali fogszerű nyujtvány emelkedik; petefészke két-szarvú; téli petéinek burka hálózatos s a reczék ívesek.

Testhossza: 0·8—1·2 mm.

Hím: Teste hengeres, hátrafelé keskenyedett, nyujtványok nélkül; két oldali és egy homlok-szemmel.

Testhossza: 0·2—0·4 mm.

Termőhelye: Erdély, a mezőzáhi nagy tó Kolozsmegyében. (DADAY J.)

A nőstény testének külső formájában, valamint rágóinak szerkezetében az *Asplanchna Sieboldii* fajhoz hasonlít, de eltér ettől aztán a hím testének külső formájában, továbbá abban, hogy úgy a nősténynél, valamint a hímnél is három szem van.

Meg kell itt jegyezni, hogy J. DE GUERNE e fajt többször említett monographikus dolgozatában a hiányosan leírtak között említi s a tőle szerkesztett, fentebb ismertetett meghatározó táblázatba nem vette fel. Én ennek magyarázatát hajlandó vagyok csupán annak tulajdonítani, hogy DE GUERNE J. nem ismerte a magyar tud. Akadémia Mathem. és Termtud. közleményeinek XIX-ik kötetében, rajzok kíséretében megjelent dolgozatomat, hanem csupán a rajzok nélküli kivonatokat. Mert ha ismerte volna, bizonyára beosztja a tőle felállított első csoportba, azaz, az oly *Asplanchna*-fajok közé, a melyeknél mind a nőstények, mind a hímek nyujtvány nélküli, hengeres testüek s e csoporton belül aztán azok közé, a melyeknél a tartalék rágók hiányoznak.

6. *Asplanchna Sieboldii* LEYDIG.

III. Tábla 1., 2. ábra., IV. Tábla 6., 7., 10. ábra.

1854. *Notommata Sieboldii* LEYDIG, Zeitschrift für wiss. Zoologie. 6. Bd. pag. 24. Taf. 2. Fig. 12—20.
 1862. *Notommata Sieboldii* TÓTH S., Mathem. Termtud. Közlemények. II. köt.
 1877. *Asplanchna Sieboldii* BARTSCH S., Rotatoria Hungariae.
 1883. *Asplanchna Ebbesbornii* HUDSON, Journ. R. Microsc. Society. (2). III. (Sec. J. DE GUERNE.*)
 1888. *Asplanchna Sieboldii* DADAY J., Mathem. Termtud. Értesítő. 7. köt. pag. 11. Tab. 1. — Math. Naturw. Berichte aus Ungarn.
 1888. *Asplanchna Imhofi* DE GUERNE J., Loc. cit. p. 50. Fig. 5. pag. 55.
 1888. *Asplanchna Sieboldii* DE GUERNE J., Loc. cit. pag. 55.
 1888. *Asplanchna Ebbesbornii* DE GUERNE J., Loc. cit. pag. 55.

Femina: Corpore sacciformi-ovato, interdum appendicibus duobus lateralibus, interdum inermi; oculo unico frontali; mandibulis elongatis, arcuatis, cylindricis, in apice bifidis, parte media processu valido, dentiformi, intus spectanti, latitudinem ramorum multo superanti, parte postica in angulo exteriori utrinque processu robusto, curvato, in latere exteriori utrinque processu dentiformi parvo; ovario bicornuto; avis hibernalibus membrana sulcis numerosis, diversiformibus exarata obtectis.

* Megjegyzem különben, hogy az *Asplanchna Ebbesbornii*-fajt csupán az J. DE GUERNE leírása után ismerem.

Longit. corporis: 0·8—1·5 mm.

Mas: Corpore in parte antica cylindrico, appendicibus duabus ventralibus, coniformibus, in parte postica cuneiformi, appendicibus lateralibus magnis; oculo unico frontali.

Longit. corporis: 0·1—0·3 mm.

Patria: Germania (LEYDIG); Hungaria (TÓTH S., DADAY J.); Britannia (HUDSON); St. Miquel (DE GUERNE J.).

Nőstény: Teste zsákszerű-tojásforma, néha két oldali nyujtványnyal, néha ilyenek nélkül; egyetlen homlok-szemmel; rágói megnyultak, ívesek, hengeresek, csúcsukon ketté hasadtak, közép részük erőteljes, fogforma, befelé tekintő és az ágak szélességét jóval meghaladó nyujtványnyal, hátulsó részének külső csúcsán mindkét felől erős, görbült, külső oldalán pedig kis fogforma nyujtvány emelkedik; petefészke kétszarvú; téli petéinek burka sok és különböző forma barázdával szántott, illetőleg redőzött.

Testhossza: 0·8—1·5 mm.

Hím: Teste mellső részében hengeres két kúpforma hasoldali nyujtványnyal, hátsó részében ékforma két nagy oldali nyujtványnyal; egyetlen homlok-szemmel.

Testhossza: 0·1—0·3 mm.

Termőhelyei: Németország (LEYDIG); Magyarország (TÓTH S., DADAY J.); Angolország (HUDSON); St. Miquel-sziget (DE GUERNE J.).

A synonym-jegyzékbe sorolt *Asplanchna Ebbesbornüi* HUDSON-faj a miatt, hogy nemcsak hímjeinek, hanem nőstényeinek testén is vannak nyujtványok, továbbá a miatt, hogy J. DE GUERNE szerint a «tartalék rágók» hiányoznak, első tekintetre önálló fajnak látszik. De ha tekintetbe vesszük azt, hogy 1888-ban sikerült nekem az *Asplanchna Sieboldii* nőstényeinél konstatálnom a dimorphismust és illetőleg sikerült találnom tömlőforma, nyujtvány nélküli, valamint hímforma nyujtványos testüeket, a két faj azonosságára vonatkozó nézetem kellőleg igazolttá leend. A rágók szerkezetében mutatkozó és J. DE GUERNE-től lényegesnek tekintett különbség pedig a «tartalék rágók» felől nyilvánítottak után önként elesik.

Azt hiszem, hogy az *Asplanchna Imhofi* DE GUERNE-fajt is jogosan tekintem synonymnek, bár a miatt, hogy hímje DE GUERNE J. szerint még eddig ismeretlen, feltevésem nem a legbiz-

tosabb alapon látszik nyugodni. Az a hasonlatosság azonban, a mely az *Asplanchna Sieboldii* és *Asplanchna Imhofi* rágói között van, eltekintve természetesen az J. DE GUERNE-től itt hangsúlyozott «tartalék rágók» hiányától, nézetem szerint mégis elegendő a két faj összevonására. Azt a különbséget, a mely az *Asplanchna Sieboldii* és *Asplanchna Imhofi* rágóinak részleteiben mutatkozik (IV. Tábla. 6., 7. ábra), én csak a hiányos megfigyelés eredményének tartom. Feltételezem ugyanis, hogy J. DE GUERNE nem azért nem rajzolta a rágók alsó részének külső oldali két kis fogacskáját, mintha azok egyáltalán nem lennének meg, hanem csak azért, mert ezeket az alaprésztől ferdén a karok alsó részének külső csúcsnyujtványáig haladó izmok egészen eltakarták. Ezek az izmok vezették tévútra DE GUERNE J.-t akkor is, mikor ezt mondja: «*ramorum basis triangularis*», holott az eddig ismert összes fajoknál a rágók alaprészele hengeres, pálczika- vagy néha piskóta-forma.

7. *Asplanchna hungarica* DADAY.

IV. Tábla 8., 9., 11. ábra.

Femina: Corpore ovato, cylindrico, interdum appendicibus duabus lateralibus, interdum inermi; oculo unico frontali; mandibulis elongatis, validis, cylindricis, arcuatis, apice bifidis, parte media processu dentiformi valido, intus spectanti, latitudinem ramorum multo superanti, parte postica in angulo exteriore-superiore processu valido, curvato, in latere exteriore processu dentiformi parvo; ovario bicornuto; ovis hibernabilibus membrana sulcata obtectis, sulcis arcuatis.

Longit. corporis: 0·8—1·5 mm.

Mas: Corpore in parte antica cylindrico, appendicibus duabus ventralibus, cuneiformibus, in parte postica cuneiformi, appendicibus duabus lateralibus, magnis, alteroque dorsali minore; oculo frontali unico.

Longit. corp.: 0·2—0·4 mm.

Patria: Hungaria, Budapest. (DADAY J.)

Nőstény: Teste tojásforma, hengeres, néha két oldali nyujtvánnyal, néha ezek nélkül; egyetlen homlok-szemmel; rágói megnyultak, erőteljesek, hengeresek, ívesek, csúcsukon ketté osztottak,

középső részük erőteljes, befelé tekintő, az ágak szélességét jóval meghaladó fogforma nyujtványnyal, hátulsó részüknek külső-felső csúcán egy erőteljes, görbült-, külső oldalukon egy kis fogforma nyujtvány emelkedik; petefészke kétszarvú; téli petéinek burka barázdált, a barázdák ívesek.

Testhossza : 0·8—1·5 mm.

Hím : Teste mellső részében hengeres, hasoldalán két kúpforma nyujtványnyal, hátsó részében ékforma, két nagyobb oldali és egy kis hátoldali nyujtványnyal; egyetlen homlok-szemmel.

Testhossza : 0·2—0·4 mm.

Termőhelye : Magyarország, Budapest. (DADAY J.)

E faj legközelebbi rokona az *Asplanchna Sieboldii*, a melyhez különösen a nőstények testének külső formájában és a rágók szerkezetében hasonlít, de eltér aztán abban, hogy himjének nem csupán négy, hanem öt nyujtványa van és hogy a téli peték burkának barázdái ívesek.

*

Tanulmányaimnak eredményeit ezek után röviden a következőkben foglalhatom össze :

1. Az *Asplanchna*-fajoknál eddig említett «tartalék rágók» a rágókkal semmi összefüggésben nincsenek s csupán a rágógyomor kitüremlésekor megjelenő ideiglenes képletek.

2. A «tartalék rágók» a fajok elkülönítésénél és meghatározásánál egyáltalán nem jöhetnek tekintetbe.

3. A rágók karjai minden *Asplanchna*-fajnál még egy önálló részlet is van, a kalapács, a mely a táplálék megapritását eszközöli.

4. Az *Asplanchna*-fajok rágói teljesen homologizálhatók a többi rotatoriák rágóival. A rágók karjai ugyanis, az alaprészszel egyetemben, a többi rotatoriák rágóinak ülőjével, a kalapács pedig kalapácsaival homologok.

5. Az *Asplanchna*-fajok meghatározásánál a nőstények és hímek testének külső formája, a rágók szerkezete, a petefészkek külső formája s a téli peték burkának szerkezete az irányadó.

6. Az J. DE GUERNE-től megkülönböztetett tíz faj ötre redukálható, míg a többi öt ezek egyik-másikának synonymje.

7. Hazánkból ez idő szerint öt *Asplanchna*-faj ismeretes, névszerint a következők : *Asplanchna priodonta* Gosse ; *Asplanchna*

triophthalma DADAY; *Asplanchna Sieboldii* LEYDIG; *Asplanchna Hungarica* DADAY és *Asplanchna sgrinæ* EHRBG.

ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

III. Tábla.

1. ábra. *Asplanchna Sieboldii* LEYDIG. Rágói nyugalmi helyzetben, a rágógyomor besejében Reichert IV/7. után kibébitve. *k.* kalapács.
2. " Ugyanennek rágói a szájnnyíláson kitölt állapotban. Reichert IV/7. után. *k.* kalapács.
5. " *Asplanchna priodonta* GOSSE, rágói kitölt állapotban. GOSSE után.
4. " " " " összehajtott állapotban. GOSSE után.
5. " " " " félig összehajtott állapotban. LMHOF után.
6. " " " " hímje, egyszerűsítve. GOSSE után.
7. " " " " " némileg egyszerűsítve. ZACHARIAS után.
8. " " " " rágói, félig összehajlott állapotban. ZACHARIAS után.
9. " " " " rágói. KRAMER után.
10. " " " " rágói, a tatai példányok után. Reichert IV/7. *k.* kalapács.
11. " *Asplanchna Herrickii* DE GUERNE, rágói J. DE GUERNE után.
12. " *Asplanchna sgrinæ* EHRG. rágói, EHRENBURG után.
13. " *Asplanchna Sieboldii* LEYDIG, rágóinak kalapácsa. Reichert. IV/7
14. " *Asplanchna sgrinæ* EHRBG. téli petéje. Reichert. IV/4. parádi példányból.
15. " " " " téli petéjének burka. Reichert. IV/7.

IV. Tábla.

1. ábra. *Asplanchna sgrinæ* EHRBG. rágói J. DE GUERNE után.
2. " Ugyanennek rágói, tatai példányok. Reichert, IV/7. *k.* kalapács.
3. " *Asplanchna Brighwelli* GOSSE, rágói DALRYMPLE után.
4. " " " " BRIGHWELL után.
5. " *Asplanchna triophthalma* DADAY, rágói Reichert. IV/7. után. *k.* kalapács.
6. " *Asplanchna Sieboldii* LEYDIG, rágói, LEYDIG után.
7. " " " " rágói DE GUERNE után.
8. " *Asplanchna hungarica* DADAY, rágói Reichert. IV/7. után kibébitve *k.* kalapács.
9. " Ugyanennek hímje, kissé oldalról rajzolva az öt nyujtvány helyzetének föltüntetésére és egyszerűsítve. Reichert. IV/2.
10. " *Asplanchna Sieboldii* LEYDIG, téli petéje. Reichert. IV/4.
11. " *Asplanchna hungarica* DADAY, téli petéje. Reichert. IV/4.

A GÁZOK OLDHATÓSÁGA VÍZBEN.

WINKLER LAJOS-tól.

(Második közlemény.)

Első ide vágó értekezésemben,* a hidrogéngáz-absorptióoefficienseinek értékét közöltem 0° -tól 50° -ig. A kísérleteket folytatva, még magasabb hőmérsékben is végeztem méréseket, de ezek már kevésbé pontosak. A kísérleti hibák ugyanis mindig jelentékenyebbek lesznek, mivel úgy a víz tenziója, mint térfogata rohamosan növekszik. Hatvan fokon túl 100° C-ig, az absorptióoefficiens csökkenését többé észlelni nem lehetett, hanem az *OOHO* érték körül ingadozott. Kénytelenek vagyunk tehát, a hidrogéngáz-absorptióoefficiensét, 60° C-túl állandónak venni, (ám-bár a valóságban bizonyára csökken valamit), azon megjegyzéssel, hogy a közlött érték 1—2%-nyira hibás lehet.

II. Nitrogén vízben.

A mérésekhez használt nitrogént levegőből állítottam elő, úgy hogy oxigénjét izzó vörösrézrel elvontam.

Hosszabb, mindkét végén megszükitett kálicsövet két harmadáig fényes réz forgácssal, egy harmad részét pedig szemcsés rézoxiddal megtöltvén, izzásig felhevítettem és megszáritott levegőt vezettem rajta keresztül. A nitrogént BUNSEN-féle higanyos gazométerben fogtam fel, a melyben kevés tömény nátriumhydroxyd oldat is foglaltatott.

Az így előállított nitrogén nem lehet oxigén tartalmú, mivel

* Math. és Term. Értesítő IX. kötet 75. lap.

a cső közepe táján a réz fényes maradt. Hydrogén úgy keletkezhetik, ha a réz vas- vagy czinktartalmú és a levegő nem egészen száraz; szénhydrogének pedig organikus vegyületeket tartalmazó por bomlása folytán keletkezhetnek.

Ezek az izzó rézoxyd rétegen áthatolva teljesen vízzé és széndioxyddá oxydálódnak. A keletkezett széndioxydot a nátrium hydroxyd oldat absorbeálja.

Külömben a nitrogén tisztaságát gazometriai úton is ellenőriztem. Az eudiométerben foglalt gáz próbájához, kevés hydrogént bocsátottam, és az elegy térfogatát pontosan meghatároztam. Azután elegendő mennyiségű elektrolitikus durranó gázt bocsátottam hozzá, végül a kapott elegyet eldurrantottam. Kontrakeziót nem lehetett észlelni, sőt ellenkezőleg, a gáz térfogata valamicskével nagyobb volt mint eredetileg, és csak a durranó gázból képződött víz számbavételével volt az eredeti térfogattal teljesen megegyező. Az esetben sem mutatkozott kontrakezió, ha a nitrogén, kevés oxygen és nem túlsok durranó gáz elegyét durrantottam el. (A durranó gáz elégéséből származó kontrakeziót természetesen figyelmen kívül hagyjuk.)

A méréseket *egy* absorptiométerrel végeztem. A harmadfél liter ürtartalmú absorptiométert kétszer újból töltöttem meg, daczára ennek az egymástól egészen függetlenül kapott értékek a legjobban egyeznek, a mi a mérések pontosságát bizonyítja.

Az absorptiométerben foglalt víz súlya, az egyik esetben 2083·79 grm., a másik esetben 2070·93 grm. volt; a betolt gáz térfogata 418·20 és 425·79 k. c. Az első esetben az absorptiométer egészen levegőüres volt, a másodikban a visszamaradt levegő nyomása 0·38 mm.-t tett ki, a mely számot mint javítót felhasználtam. A vízoszlop magassága mindkét esetben közel 130 mm. volt, α és $\alpha' = 0\cdot003670$.

A mérések a következő eredményekhez vezettek:

| t | Feloldott gáz | Víz térfogata | Nyomás | Abs.oefficiens |
|----------|---------------|---------------|-----------|----------------|
| 0·09 °C. | 47·68 k. c. | 2084·05 k. c. | 743·06 m. | 0·02340 |
| 0·12 „ | 47·71 „ | 2084·05 „ | 743·10 „ | 0·02342 |
| 0·10 „ | 47·71 „ | 2084·05 „ | 743·00 „ | 0·02342 |
| 0·07 „ | 46·93 „ | 2071·18 „ | 734·45 „ | 0·02345 |
| 0·05 „ | 46·94 „ | 2071·18 „ | 734·41 „ | 0·02345 |
| 0·07 „ | 46·98 „ | 2071·18 „ | 734·37 „ | 0·02347 |
| 10·02 „ | 39·81 „ | 2084·33 „ | 782·82 „ | 0·01854 |
| 9·97 „ | 39·66 „ | 2084·33 „ | 780·84 „ | 0·01852 |
| 10·00 „ | 39·94 „ | 2084·33 „ | 782·85 „ | 0·01860 |
| 10·00 „ | 34·95 „ | 2071·47 „ | 689·35 „ | 0·01860 |
| 10·05 „ | 34·89 „ | 2071·47 „ | 689·75 „ | 0·01856 |
| 20·04 „ | 34·99 „ | 2087·42 „ | 827·39 „ | 0·01540 |
| 20·02 „ | 34·99 „ | 2087·41 „ | 824·46 „ | 0·01545 |
| 19·99 „ | 34·92 „ | 2087·40 „ | 824·48 „ | 0·01542 |
| 19·93 „ | 34·27 „ | 2074·48 „ | 817·34 „ | 0·01536 |
| 20·05 „ | 34·50 „ | 2074·55 „ | 817·42 „ | 0·01546 |
| 20·05 „ | 34·45 „ | 2074·55 „ | 817·52 „ | 0·01544 |
| 20·00 „ | 34·43 „ | 2074·52 „ | 818·39 „ | 0·01541 |
| 20·00 „ | 34·45 „ | 2074·52 „ | 818·35 „ | 0·01542 |
| 30·00 „ | 32·30 „ | 2092·65 „ | 872·01 „ | 0·01345 |
| 29·95 „ | 32·18 „ | 2092·61 „ | 871·82 „ | 0·01341 |
| 29·93 „ | 32·21 „ | 2092·59 „ | 872·06 „ | 0·01341 |
| 30·01 „ | 35·62 „ | 2079·74 „ | 861·78 „ | 0·01341 |
| 30·00 „ | 31·47 „ | 2079·73 „ | 862·04 „ | 0·01334 |
| 29·93 „ | 31·09 „ | 2079·69 „ | 849·33 „ | 0·01338 |
| 39·94 „ | 30·00 „ | 2099·78 „ | 919·95 „ | 0·01180 |
| 39·92 „ | 30·03 „ | 2099·76 „ | 919·78 „ | 0·01182 |
| 40·04 „ | 29·98 „ | 2099·88 „ | 917·98 „ | 0·01182 |
| 40·01 „ | 29·59 „ | 2086·89 „ | 909·17 „ | 0·01185 |
| 40·05 „ | 29·56 „ | 2086·92 „ | 909·34 „ | 0·01184 |
| 40·05 „ | 29·35 „ | 2086·92 „ | 904·42 „ | 0·01182 |
| 50·00 „ | 29·32 „ | 2108·69 „ | 974·51 „ | 0·01084 |
| 50·03 „ | 29·42 „ | 2108·72 „ | 974·26 „ | 0·01088 |
| 49·88 „ | 29·08 „ | 2108·57 „ | 974·35 „ | 0·01076 |
| 50·07 „ | 28·80 „ | 2095·75 „ | 959·51 „ | 0·01089 |
| 49·97 „ | 28·74 „ | 2095·66 „ | 959·08 „ | 0·01087 |
| 50·05 „ | 28·97 „ | 2095·73 „ | 958·06 „ | 0·01096 |
| 60·08 „ | 29·55 „ | 2119·14 „ | 1033·14 „ | 0·01026 |
| 60·05 „ | 29·58 „ | 2119·08 „ | 1032·96 „ | 0·01027 |
| 60·00 „ | 29·34 „ | 2119·03 „ | 1031·11 „ | 0·01021 |
| 60·01 „ | 28·67 „ | 2105·96 „ | 1015·96 „ | 0·01018 |
| 59·96 „ | 28·43 „ | 2105·91 „ | 1009·95 „ | 0·01016 |

| t | Feloldott gáz | Viz térfogata | Nyomás | Abs.oefficiens |
|-----------|---------------|---------------|------------|----------------|
| 70·05 °C. | 29·28 k. c. | 2117·71 k. c. | 1075·33 m. | 0·00977 |
| 70·01 „ | 29·28 „ | 2117·66 „ | 1069·44 „ | 0·00983 |
| 69·90 „ | 28·76 „ | 2117·52 „ | 1065·96 „ | 0·00968 |
| 80·03 „ | 31·80 „ | 2143·99 „ | 1165·03 „ | 0·00968 |
| 80·07 „ | 31·10 „ | 2144·05 „ | 1167·44 „ | 0·00944 |
| 79·88 „ | 31·33 „ | 2143·79 „ | 1165·43 „ | 0·00953 |
| 79·95 „ | 31·04 „ | 2130·65 „ | 1141·03 „ | 0·00970 |
| 80·04 „ | 30·37 „ | 2130·78 „ | 1142·13 „ | 0·00949 |

A középértékek a következők:

| | | |
|----------|----------|-----------------|
| 0·08°C. | 0·023435 | (6 kísérletből) |
| 10·01° „ | 0·018564 | (5 „) |
| 20·01° „ | 0·015420 | (8 „) |
| 29·97° „ | 0·013400 | (6 „) |
| 40·00° „ | 0·011825 | (6 „) |
| 50·00° „ | 0·01087 | (6 „) |
| 60·02° „ | 0·01022 | (5 „) |
| 69·99° „ | 0·00976 | (3 „) |
| 79·99° „ | 0·00957 | (5 „) |

A középértékekből kiszámított interpoláló formulák:

Ervényes:

| | |
|-----------|---|
| 0°—20°-ig | $\beta = 0\cdot023481 - 0\cdot0005799 t + 0\cdot00000885 t^2$ |
| 10°—30° „ | $\beta = 0\cdot018567 - 0\cdot0003702 (t-10) + 0\cdot00000558 (t-10)^2$ |
| 20°—40° „ | $\beta = 0\cdot015423 - 0\cdot0002257 (t-20) + 0\cdot00000229 (t-20)^2$ |
| 30°—50° „ | $\beta = 0\cdot013395 - 0\cdot0001876 (t-30) + 0\cdot00000306 (t-30)^2$ |
| 40°—60° „ | $\beta = 0\cdot011825 - 0\cdot0001108 (t-40) + 0\cdot00000153 (t-40)^2$ |
| 50 — 70 „ | $\beta = 0\cdot01087 - 0\cdot0000745 (t-50) + 0\cdot00000095 (t-50)^2$ |
| 60 — 80 „ | $\beta = 0\cdot01022 - 0\cdot0000595 (t-60) + 0\cdot00000135 (t-60)^2$ |

Ezen interpoláló formulák felhasználásával, a közbeeső fokoknak megfelelő értékek kiszámíthatók, a melyek 10°-tól 70°-ig kétszer számítódnak különböző interpoláló formulával, és ennek megfelelően egymástól kissé eltérők is lesznek. Az alábbi táblában a középértékek vannak közölve.

Nyolczvan fokon felül mérést nem végeztem, mert az említett okoknál fogva nem lesznek többé kellő pontosak. Előnyösebbnek véltem, grafikus extrapolációval, a 80°-on felüli értékeket meghatározni, a mi kielégíthető pontossággal végezhető, a mivel az absorptióoefficiens 80°-on túl csak lassacsán csökken.

Az alábbi táblában, az absorptióoefficienseken (β) kívül az «oldhatóság» (β') is ki van számítva.

| t | β | β' | t | β | β' | t | β | β' |
|-----|---------|----------|-----|---------|----------|-----|---------|----------|
| 0 | 0·02348 | 0·02334 | 34 | 0·01270 | 0·01204 | 68 | 0·00983 | 0·00707 |
| 1 | 2291 | 2276 | 35 | 1254 | 1185 | 69 | 0980 | 0692 |
| 2 | 2236 | 2220 | 36 | 1239 | 1167 | 70 | 0976 | 0676 |
| 3 | 2182 | 2166 | 37 | 1224 | 1149 | 71 | 0973 | 0661 |
| 4 | 2130 | 2113 | 38 | 1210 | 1131 | 72 | 0970 | 0645 |
| 5 | 2081 | 2063 | 39 | 1196 | 1114 | 73 | 0968 | 0630 |
| 6 | 2032 | 2013 | 40 | 1183 | 1097 | 74 | 0965 | 0614 |
| 7 | 1986 | 1966 | 41 | 1171 | 1082 | 75 | 0963 | 0597 |
| 8 | 1941 | 1920 | 42 | 1160 | 1067 | 76 | 0961 | 0581 |
| 9 | 1898 | 1877 | 43 | 1149 | 1052 | 77 | 0960 | 0564 |
| 10 | 1857 | 1834 | 44 | 1139 | 1037 | 78 | 0959 | 0546 |
| 11 | 1819 | 1795 | 45 | 1129 | 1023 | 79 | 0958 | 0528 |
| 12 | 1782 | 1758 | 46 | 1120 | 1002 | 80 | 0957 | 0510 |
| 13 | 1747 | 1722 | 47 | 1111 | 0995 | 81 | 0956 | 0491 |
| 14 | 1714 | 1687 | 48 | 1102 | 0982 | 82 | 0956 | 0472 |
| 15 | 1682 | 1654 | 49 | 1094 | 0968 | 83 | 0955 | 0452 |
| 16 | 1651 | 1622 | 50 | 1087 | 0955 | 84 | 0955 | 0432 |
| 17 | 1622 | 1591 | 51 | 1079 | 0942 | 85 | 0954 | 0410 |
| 18 | 1594 | 1562 | 52 | 1072 | 0929 | 86 | 0954 | 0388 |
| 19 | 1567 | 1534 | 53 | 1065 | 0916 | 87 | 0953 | 0366 |
| 20 | 1542 | 1507 | 54 | 1058 | 0902 | 88 | 0953 | 0343 |
| 21 | 1519 | 1482 | 55 | 1051 | 0889 | 89 | 0952 | 0318 |
| 22 | 1496 | 1457 | 56 | 1045 | 0876 | 90 | 0952 | 0294 |
| 23 | 1473 | 1433 | 57 | 1039 | 0862 | 91 | 0951 | 0268 |
| 24 | 1452 | 1410 | 58 | 1033 | 0849 | 92 | 0951 | 0242 |
| 25 | 1431 | 1387 | 59 | 1027 | 0835 | 93 | 0950 | 0215 |
| 26 | 1411 | 1365 | 60 | 1022 | 0822 | 94 | 0950 | 0187 |
| 27 | 1392 | 1344 | 61 | 1016 | 0808 | 95 | 0949 | 0158 |
| 28 | 1374 | 1323 | 62 | 1011 | 0794 | 96 | 0949 | 0128 |
| 29 | 1356 | 1303 | 63 | 1006 | 0780 | 97 | 0949 | 0098 |
| 30 | 1340 | 1284 | 64 | 1001 | 0765 | 98 | 0948 | 0066 |
| 31 | 1321 | 1263 | 65 | 0996 | 0751 | 99 | 0948 | 0034 |
| 32 | 1304 | 1243 | 66 | 0992 | 0736 | 100 | 0947 | 0000 |
| 33 | 1287 | 1224 | 67 | 0987 | 0722 | | | |

BUNSEN értékeivel,* az általam találtakat összehasonlítva, lényeges eltérés észlelhető; BUNSEN értékei lényegesen kisebbek, mint az különben a következő táblázatból látható:

* BUNSEN «Gasometrische Methoden» II. kiad. 209. lap.

| t. | abs. coeff. BUNSEN SZ. | kísérleteim szerint. |
|--------|------------------------|----------------------|
| 4·0°C. | 0·01843 | 0·02130 |
| 6·2 ° | 0·01715 | 0·02023 |
| 12·6 ° | 0·01520 | 0·01761 |
| 17·7 ° | 0·01436 | 0·01602 |
| 23·7 ° | 0·01392 | 0·01458 |

III. Oxigén vízben.*

Az oxigén absorptió-coefficiensét vízben 0° és 30° között kémiai úton állapítottam volt meg azért, hogy a levegővel telített vízben oldott oxigén mennyiségét, és ebből a HENRY-DALTON-féle törvény alapján, az oxigén absorptió-coefficiensét kiszámítottam.**

Az így kapott számadatok helyességében kételkedni alig lehet, a mióta TIMOFEJEV*** egészen más eljárást használva, ugyanezen eredményekhez jutott. Így tehát, alacsony hőmérséken absorptió-méterrel méréseket végezni nem találtam szükségesnek, annál is inkább, mert a titrálással kapott értékeket pontosabbnak tartom, mint az absorptiométriái úton elérhetőket.

Ennek megfelelően absorptió-méterrel, az oxigén absorptió-coefficiensét 20°-tól 80°-ig határoztam meg.

A kísérletekhez használt oxigént tiszta káliumchlorát hevítése útján állítottam elő, a melyhez THAN tanár ajánlatára előzőleg mintegy 1% káliumhydroxydot olvasztottam.

Az oxigént kevés konz. lúgot tartalmazó higanyos gazométerben fogtam fel. Az oxigéngáz tisztaságáról, gazometriai úton, hydrogénnel való elégetés útján is meggyőződtem.

A méréseket avval az absorptió-méterrel végeztem, a melyet a nitrogén absorptió-coefficienseinek meghatározásakor alkalmaztam. Az absorptió-méterben foglalt víz súlya 2098·55 grammot tett ki, a betölt oxigén mennyisége 382·99 k. c. Az absorptió-méterben

* Előadatott az Akad. III. oszt. 1891 május 25-iki ülésén.

** Akad. Ertesítő VII. 323—333. lap.

*** Zeitschrift für phys. Chemie 6. 141.

megmaradt levegő nyomása $0\cdot29$ mm. volt. A vízszlop magassága közel 130 mm., míg α és $\alpha' = 0\cdot003670$.

A mérések a következő eredményekhez vezettek :

| t | Feloldott gáz | Víz térfogata | Nyomás | Abs.oefficiens |
|-------|---------------|---------------|-----------|----------------|
| 20·40 | 61·51 k. c. | 2102·35 k. c. | 721·82 m. | 0·03080 |
| 20·40 | 59·00 " | 2102·35 " | 692·14 " | 0·03081 |
| 20·35 | 55·95 " | 2102·34 " | 654·97 " | 0·03087 |
| 30·02 | 55·76 " | 2107·49 " | 769·85 " | 0·02612 |
| 30·00 | 55·34 " | 2107·47 " | 768·28 " | 0·02598 |
| 29·93 | 55·32 " | 2107·41 " | 762·39 " | 0·02617 |
| 40·00 | 52·58 " | 2114·71 " | 818·19 " | 0·02310 |
| 40·02 | 52·30 " | 2114·73 " | 816·02 " | 0·02303 |
| 40·00 | 52·11 " | 2114·71 " | 812·38 " | 0·02305 |
| 49·97 | 50·68 " | 2123·60 " | 867·94 " | 0·02090 |
| 50·00 | 50·70 " | 2123·63 " | 867·99 " | 0·02090 |
| 49·98 | 50·67 " | 2123·61 " | 868·02 " | 0·02089 |
| 60·01 | 50·43 " | 2134·05 " | 921·58 " | 0·01949 |
| 60·04 | 50·31 " | 2134·08 " | 918·59 " | 0·01951 |
| 59·95 | 49·56 " | 2133·99 " | 910·07 " | 0·01939 |
| 69·95 | 50·67 " | 2145·83 " | 979·88 " | 0·01831 |
| 70·02 | 50·61 " | 2145·92 " | 980·19 " | 0·01829 |
| 70·03 | 50·83 " | 2145·93 " | 979·54 " | 0·01838 |
| 80·05 | 52·35 " | 2159·21 " | 1044·50 " | 0·01764 |
| 79·86 | 51·90 " | 2158·94 " | 1045·20 " | 0·01748 |
| 80·00 | 52·57 " | 2159·14 " | 1044·04 " | 0·01772 |

A kísérletek középértékei a következők :

| | |
|----------|---------|
| 20·38°C. | 0·03083 |
| 29·98 " | 0·02609 |
| 40·01 " | 0·02306 |
| 49·98 " | 0·02090 |
| 60·00 " | 0·01946 |
| 70·00 " | 0·01833 |
| 79·97 " | 0·01761 |

Ezek alapján számított interpoláló formulák :

Érvényes :

$$\begin{aligned}
 20^\circ-40^\circ\text{-ig} & \quad \beta = 0\cdot03102-0\cdot000590 (t-20) + 0\cdot0000096 (t-20)^2 \\
 30^\circ-50^\circ \text{ «} & \quad \beta = 0\cdot02608-0\cdot000345 (t-30) + 0\cdot0000043 (t-30)^2 \\
 40^\circ-60^\circ \text{ «} & \quad \beta = 0\cdot02306-0\cdot000252 (t-40) + 0\cdot0000036 (t-40)^2 \\
 50^\circ-70^\circ \text{ «} & \quad \beta = 0\cdot02090-0\cdot000160 (t-50) + 0\cdot0000016 (t-50)^2 \\
 60^\circ-80^\circ \text{ «} & \quad \beta = 0\cdot01946-0\cdot000134 (t-60) + 0\cdot0000021 (t-60)^2
 \end{aligned}$$

Titrlás útján, ahhoz az eredményhez jutottam, hogy az oxigén abs. coefficiense 0° és 30° között ezen formulával kifejezhető :

$$\beta = 0\cdot04890-0\cdot0013413 t + 0\cdot0000283 t^2-0\cdot00000029534 t^3$$

Ha e formula, és a fentebbiek közül az első alapján, az oxigén absorptió coefficiensét 20° -on és 30° -on kiszámítjuk, az értékek között csak igen kis eltérés mutatkozik, a mi a meghatározások helyességét bizonyítja :

$$\begin{array}{ccccccc}
 20^\circ\text{-on abs. coeff. titrálással} & 0\cdot03103 & \text{absorptióméterrel} & 0\cdot03102 & & & \\
 30^\circ \text{ «} & \text{«} & \text{«} & 0\cdot02616 & \text{«} & \text{«} & 0\cdot02608
 \end{array}$$

Az alábbi táblázatban, az oxigén absorptió-coefficiensait (β) és oldhatóságát (β') közlöm $0^\circ-100^\circ$ -ig. A $0^\circ-20^\circ$ -ig közlött értékek a titrlás útján, a $20^\circ-80^\circ$ -ig közlöttek az absorptió-méterrel kapott adatokból vannak a fentebbi interpoláló formulákkal kiszámítva. Nyolezvan fokon felül grafikus extrapolációval határoztam meg az absorptió-coefficienseket, és ebből számítás útján az oldhatóságot.

| t | β | β' | t | β | β' | t | β | β' |
|-----|---------|----------|-----|---------|----------|-----|---------|----------|
| 0 | 0·04890 | 0·04860 | 34 | 0·02471 | 0·02342 | 68 | 0·01853 | 0·01332 |
| 1 | 4759 | 4728 | 35 | 2440 | 2306 | 69 | 1843 | 1301 |
| 2 | 4633 | 4601 | 36 | 2410 | 2270 | 70 | 1833 | 1270 |
| 3 | 4512 | 4479 | 37 | 2382 | 2236 | 71 | 1824 | 1239 |
| 4 | 4397 | 4362 | 38 | 2355 | 2203 | 72 | 1815 | 1208 |
| 5 | 4286 | 4250 | 39 | 2330 | 2171 | 73 | 1807 | 1176 |
| 6 | 4181 | 4142 | 40 | 2306 | 2140 | 74 | 1799 | 1144 |
| 7 | 4080 | 4040 | 41 | 2280 | 2107 | 75 | 1792 | 1111 |
| 8 | 3983 | 3941 | 42 | 2256 | 2075 | 76 | 1785 | 1078 |
| 9 | 3891 | 3847 | 43 | 2232 | 2043 | 77 | 1778 | 1044 |
| 10 | 3802 | 3756 | 44 | 2209 | 2012 | 78 | 1772 | 1010 |
| 11 | 3718 | 3670 | 45 | 2187 | 1981 | 79 | 1766 | 0975 |
| 12 | 3637 | 3587 | 46 | 2166 | 1952 | 80 | 1761 | 0939 |
| 13 | 3560 | 3507 | 47 | 2145 | 1922 | 81 | 1756 | 0902 |
| 14 | 3486 | 3437 | 48 | 2126 | 1894 | 82 | 1752 | 0865 |
| 15 | 3415 | 3358 | 49 | 2108 | 1865 | 83 | 1748 | 0827 |
| 16 | 3347 | 3288 | 50 | 2090 | 1837 | 84 | 1743 | 0788 |
| 17 | 3283 | 3220 | 51 | 2073 | 1810 | 85 | 1739 | 0748 |
| 18 | 3220 | 3155 | 52 | 2057 | 1782 | 86 | 1736 | 0707 |
| 19 | 3161 | 3093 | 53 | 2041 | 1755 | 87 | 1732 | 0665 |
| 20 | 3102 | 3031 | 54 | 2026 | 1728 | 88 | 1729 | 0622 |
| 21 | 3044 | 2970 | 55 | 2011 | 1701 | 89 | 1726 | 0577 |
| 22 | 2988 | 2911 | 56 | 1998 | 1674 | 90 | 1723 | 0532 |
| 23 | 2934 | 2853 | 57 | 1984 | 1646 | 91 | 1720 | 0485 |
| 24 | 2881 | 2797 | 58 | 1971 | 1619 | 92 | 1717 | 0437 |
| 25 | 2831 | 2743 | 59 | 1958 | 1592 | 93 | 1715 | 0387 |
| 26 | 2783 | 2691 | 60 | 1946 | 1565 | 94 | 1712 | 0337 |
| 27 | 2736 | 2641 | 61 | 1933 | 1536 | 95 | 1710 | 0284 |
| 28 | 2691 | 2592 | 62 | 1921 | 1508 | 96 | 1708 | 0231 |
| 29 | 2649 | 2545 | 63 | 1909 | 1479 | 97 | 1706 | 0175 |
| 30 | 2608 | 2500 | 64 | 1897 | 1450 | 98 | 1704 | 0119 |
| 31 | 2572 | 2459 | 65 | 1885 | 1421 | 99 | 1702 | 0060 |
| 32 | 2537 | 2419 | 66 | 1874 | 1392 | 100 | 1700 | 0000 |
| 33 | 2503 | 2380 | 67 | 1863 | 1362 | | | |

Következő értekezésemben a levegő oldhatósági viszonyait fogom tárgyalni.

MAGYARORSZÁG BARNÁ BÉKÁI.

MÉHELY LAJOS-tól.

(Kivonat.)

A magyar irodalom a barna békáknak csak egy fajt ismeri s ezt gyepi béka, barna vízi béka, katonabéka (*Rana temporaria* L.) néven találjuk úgy szakirodalmunkban, mint tankönyveinkben. Ezen egyetlen faj gyanánt tekintett alaknak azután két változatát u. m. a hegyes- és tompaorrú gyepi békát v. erdei békát (*Rana oxyrrhinus* és *platyrrhinus* STEENSTR.) különbözteti meg; a hazai német irodalom pedig még egy fajt (*Rana agilis* THOMAS) csatol hozzá.

Szerző a külföldi irodalom és saját beható vizsgálatai alapján kimutatja, hogy hazánkban a barna békák (*Ranæ fuscae*) három, egymástól éles jellegek által elkülöníthető faja tartózkodik, u. m. : a *Rana fusca* RÖSEL, *Rana arvalis* NILSSON s a *Rana agilis* THOMAS.

Saját vizsgálatai alapján behatóan ismerteti e három faj természetbeli, boncztoni és színezeti tulajdonságait, kiterjed életmódjukra s megállapítja hazai elterjedésük főbb vonásait.

Szerző szerint a *R. fusca* (melynek magyar nevéül a gyepi békát ajánlja) kizárólag hazánk felföldjein tartózkodik s azt az északkeleti és délkeleti felföld nagyon számos vidékéről mutatja ki. A *R. arvalis* (mocsári béka) nevű fajt szerző csak a mocsaras alföldekről s a nagy folyók alluvialis területeiről ismeri, így az erdélyi medenceze fenekéről a Szernye mocsár környékéről s a Duna mellékeiről. A *R. agilis* (erdei béka), melyet nem rég E. A. BIELZ és DR. MOJSISOVICS mutattak ki hazánk területéről, szerző tapasztalatai szerint főleg a dombos vidékek erdőségeit, berkeit s

csalítjait lakja; e fajt is hazánk számos pontjáról mutatja ki (az erdélyi dombos vidékekről, Pozsony, Makó és Pécs mellől s Beregh megye sok helyéről).

Vázolja végül a tárgyalt fajok rokonsági fokát, azok helyét a rendszerben s összefoglalja azon főkülönbségeket, melyekben a barna békák a vízi békáktól (*Ranae aquaticæ*) eltérnek.

Értekezéséhez nyolcz tábla eredeti rajzot és festményt és a magyarországi fajok meghatározására szolgáló dichotom táblázatot mellékel.

A PRIMITIV GYÖKÖK VISZONYSZÁMA.

SZILY KÁLMÁN r. tagtól.

Vegyünk egy páratlan törzsszámot; jelöljük p -vel. A nála kisebb pozitív egész számok sorából:

$$1, 2, 3, \dots, p-2, p-1 \quad (1.)$$

válaszszunk ki egyet tetszőlegesen és jelöljük azt a -val. Hajtsuk végre a következő soron a p -vel való osztást:

$$a^0, a^1, a^2, \dots, a^{p-2}, a^{p-1}$$

és legyenek az innen származó osztási maradékokat rendre:

$$r_0, r_1, r_2, \dots, r_{p-2}, r_{p-1}.$$

Ismeretes, hogy ezen maradékok sora szakaszosan visszatérő s hogy a szakasz legföljebb $(p-1)$ tagból áll, esetleg $(p-1)$ -nek valamely egész számú hányadréséből. Ha a szakasz $(p-1)$ tagú, akkor azt mondjuk, hogy a primitív gyöke p -nek, ha a szakasz $(p-1)$ -nél kevesebb számú tagból áll, akkor a nem primitív gyöke p -nek.

Vessük föl a kérdést, hogy az 1. alatti számokban hány primitív gyöke van p -nek? Ez attól függ, hogy $(p-1)$ miféle törzstényezőkből áll. Legyen

$$p-1 = p_1^\alpha, p_2^\beta, p_3^\gamma \dots$$

hol is $p_1, p_2, p_3 \dots$ törzsszámok, $\alpha, \beta, \gamma \dots$ pedig pozitív egész számok. Ekkor a p -hez tartozó és nála kisebb primitív-gyökök száma A , mint ismeretes:

$$A = (p-1) \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \left(1 - \frac{1}{p_3}\right) \dots$$

és az

$$\frac{A}{p-1} = \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \left(1 - \frac{1}{p_3}\right) \dots$$

viszony azt is kifejezi, hogy a pozitív egész számok végtelen sorának hányadrésze lesz p -nek primitív gyöke.

Mint hogy $(p-1)$, föltevésünknel fogva mindig páros szám, a p_1, p_2, p_3, \dots törzstényezők között mindig jelen van a 2 is. Ezt tekintetbe véve, a föntebbi viszonyt így is írhatjuk:

$$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \quad (2.)$$

hol is p_1, p_2, \dots a $(p-1)$ -ben foglalt páratlan törzsszámokat jelölik.

Ezeket előre bocsátva, tűzzük ki magunknak a következő valószínűségi feladatot:

Mi a valószínűség arra nézve, hogy egy tetszőleges törzsszámhoz képest egy tetszőlegesen vett egész szám primitív gyök-e, vagy sem?

Ugyane kérdést más szavakkal így is kifejezhetjük: Előttünk van két urna; az egyikben valamennyi törzsszám 2-től ∞ -ig; a másikban valamennyi pozitív egész szám szintén a végtelenig. Az elsőből kihúzatunk egy törzsszámot taláalomra; a másikkól kihúzatunk egy egész számot szintén taláalomra. Mi a valószínűség, hogy ez amannak primitív gyöke?

A keresett valószínűségi számnak egy határát azonnal megállapíthatjuk. Ha ugyanis minden törzsszám olyan természetű volna, hogy a hozzá tartozó $(p-1)$ -nek csakis 2 volna a törzstényezője, tehát

$$p = 2^a + 1,$$

úgy a 2. alatti viszony szerint a valószínűség $\frac{1}{2}$ lenne. A valószínűség tehát mindenestre kisebb $\frac{1}{2}$ -nél.

Második közelítésül tegyük föl, hogy minden törzsszám olyan természetű, hogy a hozzá tartozó $(p-1)$ -nek a 2-n kívül még csak egy törzstényezője: p_1 lehessen, tehát mintha minden törzsszám csakis két kategóriába sorozódnék, t. i.

$$\begin{aligned} \text{I.} & \quad p = 2^\alpha + 1 \\ \text{II.} & \quad p = 2^\alpha p_1^\beta + 1. \end{aligned}$$

Itt az első kérdés, a mit ki kell derítenünk, az, hogy a törzsszámok végtelen sorozatából (mondjuk N -ből) hányadrész esnék a II. és hányadrész az I. kategóriába. Minthogy N igen nagy (végtelenig menő) szám, átlagcsan minden $(p_1 - 1)$ -dik törzsszám fogna a II. kategóriába esni, tehát az ide tartozó törzsszámok száma lenne *:

$$\frac{N}{p_1 - 1}.$$

Az első kategóriába esők száma pedig:

$$N - \frac{N}{p_1 - 1},$$

s minthogy amazokra nézve a primitív gyökök viszonyszáma

$$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{p_1} \right),$$

emezekre pedig:

$$\frac{1}{2},$$

a keresett valószínűség második megközelítése:

$$\left[\frac{1}{2} \left(N - \frac{N}{p_1 - 1} \right) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{p_1} \right) \frac{N}{p_1 - 1} \right] \frac{1}{N}$$

Rövidítve, összevonva lesz:

$$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{p_1 - 1} + \frac{1}{p_1} \right) = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{(p_1 - 1) p_1} \right)$$

Harmadik megközelítésül tegyük föl, hogy minden törzsszám olyan természetű, hogy a hozzátartozó $(p - 1)$ -nek, a 2-n kívül még csak kétféle törzstényezője lehessen: p_1 és p_2 . Az imént követett eljárás szerint találjuk, hogy e föltevés mellett a valószínűség:

* Ebben föl van tételezve, hogy az első N törzsszám közt, minél nagyobb N , annál pontosabban a fele, negyede, hatoda, tizede... lesz olyan, hogy $(p - 1)$ osztható 3, 5, 7, 11...-gyel.

$$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{(p_1 - 1) p_1} \right) \left(1 - \frac{1}{(p_2 - 1) p_2} \right)$$

Ebből már látjuk, hogy a keresett valószínűség végtelen szorzat lesz, mely kiterjed valamennyi páratlan törzsszámra, s melynek általános tagja

$$\left(1 - \frac{1}{(p - 1) p} \right) = \frac{p^2 - p - 1}{p^2 - p}$$

úgy hogy a keresett valószínűség szerint

$$V = \frac{1}{2} \prod_{p=3}^{\infty} \left(\frac{p^2 - p - 1}{p^2 - p} \right)$$

De még az $\frac{1}{2}$ szorzót is befoglalhatjuk a szorzat-jel alá, mert:

$$\frac{1}{2} = \frac{2^2 - 2 - 1}{2^2 - 2}$$

és így a végleges képlet:

$$V = \prod_{p=2}^{\infty} \left(\frac{p^2 - p - 1}{p^2 - p} \right) = \prod_{p=2}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{p^2 - p} \right)$$

vagyis, részletesen kiírva:

$$V = \frac{1 \cdot 2 - 1}{1 \cdot 2} \cdot \frac{2 \cdot 3 - 1}{2 \cdot 3} \cdot \frac{4 \cdot 5 - 1}{4 \cdot 5} \cdot \frac{6 \cdot 7 - 1}{6 \cdot 7} \cdot \frac{10 \cdot 11 - 1}{10 \cdot 11} \cdot \dots$$

E szorzat föltétlenül összetart, tehát a kiszámításra alkalmas. A nyolcz vagy tíz első tagból számítván, azt találjuk, hogy a szorzat: 0·376; a harmincz első tagból: 0·374; a szorzat tehát körülbelül 0·37 felé tart. Ez azt jelenti, hogy a föntebbi urna-kísérletben mintegy 37-et lehetne fogadni 63 ellen, hogy a kihúzott egész szám a kihúzott törzsszámnak primitiv gyöke lesz.

Megemlítem, hogy ez a 0·37 igen közel megegyezik a természetes logaritmikusok alapszámának, e -nek reciproknak értékével, 0·3679-del. Érdemes volna megvizsgálni, vajjon véletlen találkozás-e ez, vagy pedig szigorú összeegyeztetés? A természetes logaritmikusok alapszáma úgy sincs még eddig egyszerűbb alkatú végtelen szorzat alakjában kifejezve. Ez lenne az első efféle alak.

A MAGYAR ALFÖLD CSAPADÉKVISZONYAIRÓL.

HEGYFOKI KABOS, bán-horváti lelkésztől.

Öt évi (1882—86.) följegyzéseim, melyeknek adatait jelen dolgozatomban felhasználom, a nagy Alföldön, Jász-Nagy-Kun-Szolnok megyében, Kun-Szt.-Márton rendezett tanácsú városban történtek.

Az esőt tágabb értelemben veszem; neve alá minden légköri csapadékot foglalok, akár csepegős, akár szilárd állapotban esett az esőmérőbe.

A nyári félévhez az április—szeptember, a téli félévhez az október—márczius hónapokat számítom.

I. Az esős napok.

Az esős nap reggel 7 órakor kezdődik s másnap reggel 7 óráig tart; legkisebb vízmennyisége legalább 0·1 milliméternyi vízréteget ad.

Az esős napok az év két felében csak nem egyaránt gyakoriak, a mennyiben a nyári félévben 36·4, a téli félévben pedig 34·9 közöttött be 100 között esővel.

Elteltekintve a köd vagy harmat adta csekély mennyiségű csapadékos napoktól, csupán azokat méltassuk figyelmünkre, midőn a vizet a felhők hullatták. Mit tapasztalunk? Azt, hogy az esős napok gyakran nem egyenkint, hanem többed magukkal ékelvék a száraz napok közé. Öt évi időszakunk alatt ugyanis 158-szor egy-egy s 147-szer két és több esős nap szakította meg a száraz időt. *Tíznel több esős napot egyfolytában nem volt alkalmam 5 év alatt följegyezni.*

Az esős napok előfordulásáról a következő csoportosítás ad felvilágosítást. Eső volt, tekintetbe nem véve, vajjon 24 vagy kevesebb óráig tartott:

1 napon 158 ízben, 2 napon 68-, 3 napon 44-, 4 napon 17-, 5 napon 4-, 6 napon 6-, 7 napon 2-, 8 napon 2-, 9 napon 1-, 10 napon 3 ízben.¹

Annak a valószínűsége tehát, hogy a beálló eső legfőlebb 1 napig tart, 0·52, hogy 2 és több napig is eltart, 0·48. Az eső mennyisége itt nincsen számítva.

Az évszakok feltűnő sajátságokkal nem bírnak. Az 1 napnál tovább tartó esőnek valószínűsége a nyári félévben 0·49, a téli félévben 0·47.

Mikor, a nap melyik szakában, volt gyakrabban eső? Meteorológiai naplómban, 57 eset kivételével, fel lévén jegyezve, mikor kezdődött s meddig tartott az eső, feleletem e kérdésre az, hogy az eső valószínűsége a nap három szakában, délelőtt, délután és éjjel, csaknem egyaránt nagy.

II. Az eső mennyisége.

Megfigyelésem 5 éves időszakában összesen 2975·1 milliméter esőt mértem, mely egész milliméterekre kikerekítve a 12 hónap között átlagosan ekként oszlott meg:

| Hónap | Jan. | Febr. | Márcz. | Ápr. | Máj. | Jun. | Jul. | Aug. | Szept. | Okt. | Nov. | Decz. | Év |
|---------|------|-------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|------|-------|-----|
| Millim. | 22 | 14 | 39 | 56 | 45 | 64 | 65 | 55 | 66 | 68 | 45 | 56 | 595 |

A nyári félévben jóval több eső esett, mint a téli félévben; ott az összeg 1754·8, itt 1220·3 millimétert tesz. S épen azért, mivel az esős napok az év mindkét felében csak nem egyaránt gyakoriak, a csapadék sűrűsége a nyári félévben egy-egy esős napon 5·27, a téli félévben pedig csak 3·88 milliméterre rug.

¹ Tíz nap esett az eső: 1883. ápr. 28-tól máj. 7-ig; 1885. decz. 4-től decz. 14-ig; 1886. jun. 1-től jun. 10-ig. A vízréteg az első esetben 45·7, a másodikban 45·8, a harmadikban 87·0 mm.-t tett.

Növénytenyészet, gazdasági szempontból felette érdekes megtudni, vajjon gyakran számíthatunk-e bizonyos meghatározott mennyiségű esőre? A fent kimutatott mennyiség nagy vagy kis esők alakjában hullott-e? A földműves bizonyynyal szivesebben nézi, ha a nyári hónapokban lajhálva, szítálva hull, mint, ha nagy cseppekben záporként szakad az eső.

Ha a napi mennyiséget 5 milliméterenként csoportosítjuk, azon eredményre jutunk, hogy az 5 milliméternél kisebb eső elég gyakran köszönt be, úgy hogy 100 nap között a nyári félévben 24, a téli félévben 26 ilyen kisebbszerű esővel járó napra számíthatunk. Az 5 millimétert meghaladó csapadékos napok azonban igen ritkák; 100 napra a nyári félévben 12, a téli félévben 9 jut.

A téli félévben a kisebb esők gyakoriabbak, mint a nyári félévben. Annak a valószínűsége ugyanis, hogy a felhőből lehulló víz napi mennyisége az 5 millimétert meg nem haladja, október—márczius hónapokban 0.75, április—szeptemberben 0.67. Ehhez képest aztán a csapadéksűrűség is kisebb (1.41 mm.) a téli, mint a nyári félévben (1.61 mm.). Az 5 milliméternél kisebb eső tehát gazdasági szempontból vajmi keveset érne, ha az esős napok közül csupán egy-egy lenne a száraz napok közé ékelve; a mi azonban, mint fentebb láttuk, gyakran nincsen úgy. Az az eső, mely 1—1 csapadékos napon 5 millimétert meg nem haladó víréteggel borítaná a föld színét, a nyári félévi mennyiségnek 20, s a téli félévinek 27%-át teszi.

Az 5 millimétert meghaladó napi eső ritka ugyan, de bő, sok vizet ad s így a mezei veteményekre sokszor káros, kivált akkor, ha a napnak csak egy-két órája, vagy még ennél is rövidebb idő alatt jut a földre. Lássuk tehát, mekkora valószínűséggel számíthatunk ily nagyobb fajta esőre, mily bő a napi mennyisége s hányad részét teszi a félévi összegnek? A feleletet e kérdésekre a következő csoportosítás adja meg, melyről meg kell jegyezmem, hogy a valószínűség rovatában álló számok azt tüntetik fel, hogy 100 esős nap között hányszor számíthatunk 5, 10, 15, 20, 30 milliméternél nagyobb napi mennyiségre.

| Az eső napi mennyisége | | A valószínűség | A sűrűség mm. | Az összes mennyiségnek %-a |
|------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------------------|
| 5 és több mm. | Április—szept. | 0·33 | 12·7 | 80 |
| | Okt.—márcz. | 0·25 | 11·2 | 73 |
| 10 és több mm. | Április—szept. | 0·15 | 18·8 | 54 |
| | Okt.—márcz. | 0·11 | 12·2 | 49 |
| 15 és több mm. | Április—szept. | 0·08 | 25·6 | 36 |
| | Okt.—márcz. | 0·05 | 21·6 | 30 |
| 20 és több mm. | Április—szept. | 0·04 | 33·5 | 25 |
| | Okt.—márcz. | 0·02 | 29·9 | 15 |
| 30 és több mm. | Április—szept. | 5 ízben | 47·7 | 13 |
| | Okt.—márcz. | 2 ízben | 40·9 | 7 |

Miként e számokból láthatni, a nyári félévben rendszeren nagyobb fajta esőre számíthatunk, mint a téli félévben. A valószínűség, a sűrűség és a lehullott víz mennyisége az 5 félév összegéhez mérve nagyobb április—szeptember, mint október—márczius hónapok alatt.

Igen nagy, 30 millimétert meghaladó eső ritkaság. A nyári félévben esztendőnkint, a téli félévben minden 2 évben volt egy-egy ily fajta esőnk.

Az abszolút legnagyobb csapadék-mennyiség 24 óra alatt a nyári félévben 68·3, a téli félévben 45·5 millimétert tett.

Ha már most tekintetbe vesszük egyrészt, hogy az eső átlagos mennyisége a nyári hónapok alatt 55—60 millimétert között ingadozott, másrészt pedig, hogy az 5 nyári félév 333 esős napja között csupán csak 13 fordult elő, midőn a napi összeg 20 millimétert meghaladott: esőzési viszonyainkat, pusztán csak a napi mennyiségre állapítva véleményünket, növénytenyésztési szempontból nem mondhatjuk kedvezőtleneknek.

III. A meteorológiai elemek eső idején.

Biztosra vehetjük, hogy, midőn az idő megesősödik, a légkörben oly állapotnak kell kifejlődni, mely a száraz időt jellemző sajátosságos vonásoktól kisebb-nagyobb mértékben elüt. Ámde képesek is vagyunk-e innen alólról, a föld felületéről, megítélni, micsoda változás történik ott fent, a felhők régiójában, akkor, midőn az idő esőre fordul?

Némileg czélt érni úgy fogunk, ha feljegyzéseink alapján sorba veszszük mindazon tényezőket, melyek az idő jellemét alkotják s megvizsgáljuk, ha van-e, és micsoda különbség a száraz és esős napok között? Az összehasonlítást, a szél irányát kivéve, hol a naponkinti három följegyzés összegét veszem számításba, a napi átlagok ($\frac{7+2+9}{3}$) alapján fogom megejteni; még pedig feltüntetem, mi a különbség a meteorológiai elemek között, ha az esős napot:

1. száraz,
2. esős nap előzte meg.

Három eset lehetséges: vagy nincs különbség a két összemért nap között; vagy pedig van, s akkor e különbség a megelőző naphoz képest emelkedés (+), vagy pedig süllyedés (—).

1. *A légnyomás.* Ha az idő megesősödik, azaz, ha az eső száraz nap után köszönt be, a barometer többnyire süllyed, még pedig valamivel gyakrabban a téli, mint a nyári félévben. Annak a valószínűsége, hogy a nap átlagos légnyomása az eső első napján a megelőző száraz naphoz képest emelkedik, süllyed, vagy pedig változatlan állapotban megmarad, a következő:

| | Emelkedés. | Süllyedés. | Változatlan. |
|------------------|------------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0.36 | 0.63 | 0.01 |
| Okt.—márcz.... | 0.30 | 0.67 | 0.03 |

Ha pedig két és több nap egymásután esett az eső, a barometer a megelőző esős naphoz viszonyítva, ép oly gyakran emelkedett, mint süllyedt. Az évszakok teljesen egyeznek, a mennyiben a valószínűség ez:

| | Emelkedés. | Süllyedés. | Változatlan. |
|------------------|------------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0.50 | 0.49 | 0.01 |
| Okt.—márcz.... | 0.51 | 0.49 | — |

Az eső első napján 100 eset közül 65-ször sülyed a barometer, ámde ha több napig is eltart az eső, a sülyedés ép oly valószínű, mint az emelkedés.

2. *A hőmérséklet.* Az eső első napján évszakonként különböző hőmérsékleti sajátság mutatkozik a megelőző száraz naphoz képest, mely abban áll, hogy a thermometer a nyári félév alatt gyakrabban sülyedt, a téli félévben pedig gyakrabban emelkedett, mint megfordítva. Október—márcziusban a hőfok az eső kezdetén gyakran emelkedik s a hideg enyhül, április—szeptember hónapokban pedig többnyire hűvösödik az idő az eső beálltával. A valószínűséget a következő számok tüntetik fel:

| | Melegedés. | Hűvösödés. | Változatlan. |
|------------------|------------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·37 | 0·59 | 0·04 |
| Okt.—márcz..... | 0·60 | 0·37 | 0·03 |

Midőn azonban két és több nap egymásután volt eső, a levegő mindkét félévben egyaránt gyakran inkább hűvösödött, mint sem fölmelegedett, miként a következő számokban kifejezett valószínűség tanúsítja:

| | Melegedés. | Hűvösödés. | Változatlan. |
|------------------|------------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·39 | 0·59 | 0·02 |
| Okt.—márcz..... | 0·37 | 0·60 | 0·03 |

Míg a melegebb hónapok alatt az eső már többnyire egy nap alatt is csökkentőleg hat a hőfokra, addig a hűvösebb időszakban ugyanazon hatás leginkább csak két és több napos csapadék hullásakor kezd mutatkozni.

3. *A párányomás.* A levegő abszolút nedvessége mindkét félévben jóval gyakrabban fokozódott a száraz időt követő esőnek első napján, sem mint csökkent. A valószínűség ez:

| | Gyarapodás. | Csökkenés. | Változatlan. |
|------------------|-------------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·70 | 0·28 | 0·02 |
| Okt.—márcz..... | 0·68 | 0·24 | 0·08 |

Ha azonban az esős napot nem száraz, hanem esős nap előzte meg, akkor alig mutatkozott valami csekély különbség; mindössze is a nyári félévben fokozódott olykor-olykor a levegő páratartalma, midőn két és több nap is volt eső. A valószínűséget e számok tüntetik fel:

| | Gyarapodás. | Csökkenés. | Változatlan. |
|------------------|-------------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·55 | 0·44 | 0·01 |
| Okt.—márcz. | 0·49 | 0·47 | 0·04 |

4. *A viszonylagos nedvesség.* Midőn az idő megesősödik, a relativ nedvesség, kiváltképen a nyári félévben, többnyire gyarapodni szokott. A valószínűség a következő :

| | Növekedés. | Fogyatkozás. | Változatlan. |
|------------------|------------|--------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·74 | 0·22 | 0·04 |
| Okt.—márcz. | 0·55 | 0·35 | 0·10 |

A nyári félévben mutatkozó különbség azonban elenyészlik, s mindkét félév egyenlő sajátsággal bír, ha az eső két és több nap is esett. Ilyenkor egyformán gyakoriabbak mindkét félévben a relativ nedvesség növekedésének, mint fogyatkozásának esetei, miként a valószínűséget kifejező számok tanúsítják :

| | Növekedés. | Fogyatkozás. | Változatlan. |
|------------------|------------|--------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·59 | 0·38 | 0·03 |
| Okt.—márcz. | 0·57 | 0·36 | 0·07 |

5. *A borulat.* Ha az eső száraz nap után köszönt be, a borulat mindkét félévben jóval gyakrabban nagyobb, mint sem kisebb terjedelmet szokott öltetni. A téli félévben néha az az eset is előfordul, hogy a borulat tekintetében nincs különbség az eső első napja s az azt megelőző száraz nap között. A valószínűség a következő :

| | Nagyobbodás. | Kisebbedés. | Változatlan. |
|------------------|--------------|-------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·78 | 0·21 | 0·01 |
| Okt.—márcz. | 0·65 | 0·19 | 0·16 |

Ha két és több nap is van eső, akkor a borulat csak nem egyaránt gyakran változik, hol kisebb, hol nagyobb terjedelmet öltve ; a téli félévben azonban ilyenkor sokszor változatlan is marad. A valószínűséget a következő számok tanúsítják :

| | Nagyobbodás. | Kisebbedés. | Változatlan. |
|------------------|--------------|-------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·49 | 0·44 | 0·07 |
| Okt.—márcz. | 0·43 | 0·33 | 0·24 |

6. *A szél ereje.* Midőn a száraz idő esősre változik, valamivel gyakrabban tapasztalhatjuk, kiváltképen a téli félévben, hogy a szél ereje fokozódik, mint azt, hogy gyengül ; a nyári félévben azonban

az eső első napján ép úgy, mint a megelőző száraz napon, néha egyforma az ereje. A valószínűség ez:

| | Erősödés. | Gyengülés. | Változatlan. |
|------------------|-----------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·46 | 0·37 | 0·17 |
| Okt.—márcz. | 0·55 | 0·36 | 0·09 |

Ha nemcsak ma van, hanem tegnap is már volt eső, úgy a nyári félévben egyaránt gyakran számíthatunk arra, hogy a szél ereje fokozódni, minthogy gyengülni fog; a téli félévben azonban nagyobb a valószínűsége annak, hogy fokozódik, minthogy gyengül. A valószínűség a következő számokban lel kifejezést:

| | Erősödés. | Gyengülés. | Változatlan. |
|------------------|-----------|------------|--------------|
| Ápr.—szept. | 0·42 | 0·42 | 0·16 |
| Okt.—márcz. | 0·31 | 0·56 | 0·13 |

Az eddig bemutatott meteorológiai elemek, a hőmérséklet kivételével, azon sajátsággal bírnak, hogy az egy irányban történni szokott változások, mutatkozzanak bár fokozódás vagy csökkenés képében, mindig gyakoriabbak, mindig nagyobb valószínűséggel köszöntenek be, ha az esős napot száraz, mint ha esős nap előzi meg. Az előbbi esetben a két irányú változás között nagyobb a különbség, mint az utóbbiban, hol a differenzia csak nem elenyészik.

7. *A szél és a felhővonulás iránya.* A meteorológiai elemek sorában talán egy sem foglal el oly kiváló helyet, mint a légáramlat, különösen az Alföldön, hol a szelet irányától el nem téríthetik a föld színének domborzati viszonyai. Itt a helyesen felállított szélvitorla, BUYS-BALLOT törvényét szem előtt tartva, mindig megmutatja az utat, melyen haladva rá találunk a kis és nagy légnyomás helyére. Csakis az Alföldön hasonlíthatjuk össze helyesen a szél irányát a felhők vonulásával.

Részint ezért, részint pedig, mivel a magyar meteorológiai hálózat állomásain a legújabb időig rendesen kitöltetlenül maradtak a felhők vonulásának rovatai, a légáramlati viszonyokra kissé részletesebben fogok kiterjeszkedni. Először általában fogom bemutatni a föld színén, az alsó és felső felhők régiójában történő áramlásokat; azután a száraz és esős időhöz képest külön csoportosítom őket; végre megvizsgálom, vajjon különböznek-e az eső első napján

megfigyelt légáramlatok azoktól, melyek az esőt megelőző száraz napon uralkodtak?

A szélre vonatkozó megfigyeléseim 58, az alsó és felső felhőkre vonatkozók 56 hónapra terjednek s a szélnél 5295, az alsó felhőknél 2760, a felső felhőknél 2086 följegyzést ölelnek fel.

Az alsó felhők vonulása, lényegesen elűt egymástól száraz és esős időben. Száraz napokon ugyanis az alsó felhők leginkább az északnyugoti, eső idején pedig a délnyugoti negyedből tartanak felénk.

A felső felhők vonulásánál ugyan csak különbséget vehetünk észre. Száraz időben túlnyomólag nyugot, esős napokon délnyugot felől történik felvonulásuk.

A légáramlatok egybevetéséből kiderül, hogy esőt a szemhatár minden pontjáról jövő légáramlatok idején kapunk ugyan, de mégis leginkább akkor, ha a felhők délnyugotról jönnek. Hogy a délnyugotról jövő alsó felhőbeli, esőt hozó légáramlatok az Adrián, a Földközi tenger nyugoti részei vagy az Atlanti óceán felől hozzák-e a bő nedvességet leginkább, ezt egyelőre nyílt kérdésnek kell tekintenünk.

Ezek után önként felmerül a kérdés: mekkora a valószínűsége annak, hogy a szemhatár egyik-másik tája felől jövő légáramlat esőt hoz? Ha, miként a többi meteorológiai elemnél tettünk, itt is nyári és téli félév szerint csoportosítjuk a légáramlatokat, még pedig, hogy a számok megbízhatóbbak legyenek, a horizon 4 negyede szerint, az eső valószínűsége a következő:

| | A nyári félévben | | | | A téli félévben | | | |
|-------------------|------------------|------|------|------|-----------------|------|------|------|
| | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. |
| A szélnél | 0·36 | 0·41 | 0·43 | 0·42 | 0·54 | 0·54 | 0·53 | 0·56 |
| Az alsó felhőknél | 0·42 | 0·52 | 0·61 | 0·45 | 0·34 | 0·42 | 0·60 | 0·44 |
| A felső felhőknél | 0·31 | 0·52 | 0·44 | 0·32 | 0·05 | 0·24 | 0·38 | 0·19 |

A nyári félév alatt ritkábban, a téli alatt gyakrabban kapunk esőt széllal. Nincs a szemhatár oly tája, a honnan nem, vagy a honnan igen gyakran esőt hozna a szél. Ápr.—szept. hónapokban aránylag véve legritkább még az északkeleti negyedből fuvó széllal jövő eső.

Az alsó felhők leginkább, 100 eset közül 60—61-szer, a dél-nyugoti negyedből hozzák az esőt. Legritkábban várhatunk esőt, kivált a téli félév alatt, ha a felhők az északeleti negyedből jönnek.

A felső felhőknél legnagyobb az eső valószínűsége a délkeleti és délnyugoti negyedből jövő áramlatok idején.

Az abszolút legnagyobb esővalószínűség egész évben a dél-nyugoti felhővonulásra esik, a mennyiben 100 eset közül 66-szor az alsó s 46-szor a felső felhők köszöntenek be esővel. A szélnél, mint már fentebb is megjegyeztem, egyik irány sem mondható kiváló mértékben esőt hozónak.

Mínt hogy az alsó és felső felhők szintáján történő áramlatok esős napokon gyakran más égi táj felől jönnek, mint száraz időben, könnyen az a gondolatunk támadhatna, hogy e különbség talán akkor is mutatkozik, midőn az idő, jellemét változtatva, szárazból esősbe csap át. E szempontból vizsgálva följegyzéseimet, a nyári félév alatt 161, s a téli alatt 145 esetet találtam, midőn a száraz idő esősre fordult. Lássuk tehát, honnan jöttek a légáramlatok az eső előtti napon és az eső első napján? A feleletet e kérdésre megadják a következő számok, melyek a szemhatár 4 negyedéből jövő légáramlatokat %-ban fejezik ki. A %-számításnál az osztóban a szélcsend, valamint a felismerhetetlen felhővonulás esetei is be-foglaltatnak.

| | A nyári félévben | | | | | A téli félévben | | | | |
|------------------------------------|------------------|-----|------|------|-------|-----------------|-----|------|------|-------|
| | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | Csend | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | Csend |
| A szél az eső előtti napon ... | 17 | 17 | 18 | 22 | 26 | 17 | 27 | 22 | 14 | 20 |
| “ “ első napján ... | 18 | 17 | 20 | 24 | 21 | 21 | 26 | 21 | 14 | 18 |
| Különbség ... | +1 | 0 | +2 | +2 | —5 | +4 | —1 | —1 | 0 | —2 |
| Az alsó felhők az eső előtti napon | 13 | 14 | 32 | 32 | 9 | 6 | 12 | 22 | 21 | 39 |
| “ “ “ első napján | 10 | 14 | 38 | 25 | 13 | 4 | 8 | 30 | 14 | 44 |
| Különbség ... | —3 | 0 | +6 | —7 | +4 | —2 | —4 | +8 | —7 | +5 |
| A felső felhők az eső előtti napon | 7 | 8 | 38 | 31 | 16 | 4 | 8 | 45 | 19 | 24 |
| “ “ “ első napján | 8 | 8 | 41 | 26 | 17 | 2 | 8 | 54 | 16 | 20 |
| Különbség ... | +1 | 0 | +3 | —5 | +1 | —2 | 0 | +9 | —3 | —4 |

E csoportosítás, melynek «Csend» nevű rovatában a felhőknel a felismerhetetlen vonulás eseteinek %-ai állanak, tanúsítja, hogy a légáramlatok nem különböznek feltűnőleg egymástól, akár az eső előtti napon, akár az eső első napján figyeljük meg őket. Ebből tehát következik, hogy a légáramlatok, önmagokban véve, az idő jellemét meg nem változtatják. Hiszen épen az inént láttuk, hogy ha az alsó felhők régiójában délnyugot felől jön is az áramlat, melynél legvalószínűbb az eső bekövetkezése, mégis 100 eset között 40-szer hiába várnánk esőt.

IV. A meteorológiai elemek nagy eső idején.

A változások, melyeken a meteorológiai elemek eső idején által mennek, talán szembeötlőbbek azokon a napokon, midőn nagy, legalább 10 milliméternyi eső esett. Hogy ez iránt felvilágosítást kapjunk, a nagyobb esőt felmutató napok meteorológiai elemeit külön fogom bemutatni, annál is inkább, hogy megismerkedhessünk a változások mekkoraságával is. Előbb azokat a napokat tüntetem fel, melyeken legalább 10, azután pedig azokat, melyeken legalább 15 milliméternyi eső esett.

1. A 10 mm.-t meghaladó eső napjai.

Megfigyelésünk időszakában mindössze 86 nap volt, midőn a lehullott csapadék mennyisége 10 és több millimétert tett. E napok esőmennyiségek összegével ekkép oszolnak meg a 12 hónap között:

| | Jan. | Febr. | Márcz. | Ápr. | Máj. | Jun. | Jul. | Aug. | Szept. | Okt. | Nov. | Decz. | Év |
|-----------------------|------|-------|--------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Esős nap | 1 | 2 | 8 | 9 | 6 | 8 | 8 | 10 | 9 | 9 | 7 | 9 | 86 |
| Az eső mennyisége mm. | 18·4 | 27·2 | 116·6 | 144·0 | 81·8 | 162·8 | 167·2 | 153·6 | 234·1 | 186·8 | 109·5 | 125·5 | 1537·5 |

A nyári félév alatt lehullott esőnek 53·7, s a téli félévi összegnek 48·7 %-át teszi az a mennyiség, mely nagy, 10 millimétert meghaladó napi eső alakjában esett.

A nagy esőt felmutató napok meteorológiai elemeit, a légáramlatok kivételével, melyekre alantabb úgy is visszatérek még,

részint a megelőző naphoz, részint az 5 félévi átlaghoz mérem. A viszonyokat a következő számok tüntetik fel:

| A nyári félév alatt | A barom. mm. | A therm. C. | A max. therm. C. | A páranym. mm. | A visz. nedv. % | A bo- rulat % | A szél ereje | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------|------|------|
| | | | | | | | 7 r. | 2 d. | 9 e. |
| | | | | | | | 0—10 fokozat | | |
| Az 5 félév átlaga ... | 752·8 | 18·4 | 23·9 | 10·8 | 70 | 44 | 1·3 | 2·0 | 1·1 |
| Az eső előtti 50 nap | 750·7 | 18·3 | 24·3 | 11·4 | 73 | 47 | 1·1 | 1·7 | 1·1 |
| Az eső alatti 50 nap | 749·5 | 16·7 | 21·5 | 12·1 | 85 | 85 | 1·2 | 1·5 | 1·4 |
| A téli félév alatt | | | | | | | | | |
| Az 5 félév átlaga ... | 755·2 | 3·0 | 7·5 | 5·2 | 84 | 59 | 1·2 | 1·8 | 1·4 |
| Az eső előtti 36 nap | 749·9 | 6·5 | 9·1 | 6·1 | 85 | 78 | 1·5 | 2·0 | 1·9 |
| Az eső alatti 36 nap | 747·2 | 5·6 | 7·1 | 6·1 | 91 | 90 | 1·3 | 2·0 | 2·0 |

| | | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. |
|---------------------------------------|---|-----|-----|------|------|
| A szél az eső előtti 86 napon | % | 27 | 29 | 26 | 18 |
| „ „ alatti „ „ | % | 36 | 25 | 16 | 23 |
| Az alsó felhők az eső előtti 86 napon | % | 13 | 18 | 48 | 21 |
| „ „ „ alatti „ „ | % | 13 | 23 | 44 | 20 |
| A felső felhők az eső előtti 86 napon | % | 5 | 12 | 61 | 22 |
| „ „ „ alatti „ „ | % | 4 | 16 | 65 | 15 |

A meteorológiai elemek nagy eső idején következőleg alakultak:

A barometer nem csak a szokott állásánál alantabb állott, hanem a megelőző naphoz képest is süllyedt még, kivált a téli félévben.

A thermometer napi átlagára nézve a szokottnál magasabban állott ugyan, de a megelőző naphoz mérve süllyedt, kivált a maximális thermometer. A levegő hőmérsékletét az eső még inkább csökkenti a nyári félév alatt, úgy hogy a nap maximális hőmérséklete a megelőző naphoz képest 2·8 fokkal kisebbedett.

A páranymás a téli, de leginkább a nyári félévben, meghaladja a szokott mértéket; a megelőző naphoz képest október—márczius-ban nincs különbség, a nyári félévben pedig fokozódás mutatkozik.

A viszonylagos nedvesség egész évben, de kivált a téli hónapokban, igen közel jár a teltség állapotához.

A borulat terjedelme nem csak a félévi átlagokat haladja meg, de a megelőző naphoz képest is nagyobbodik, kiváltképen ápr.—szept. hónapokban.

A szél ereje a téli félév alatt általában, kiváltképen pedig este meghaladja a szokottat; a nyári félévben azonban csak este szokta fölülmulni a rendes mértéket, reggel és délben alatta marad. E jelenség oka az, hogy télen este és éjjel élénkebb a légcserélődés a légnyomási maximumok és minimumok között, mivel az éjjeli kihülés miatt a maximumok vidékén könnyebben ereszkedhetik le a levegő, következőleg könnyebben, élénkebben is szállhat fölfelé a minimumok táján, mint nappal, mikor a nap melegítő hatása a maximumok és minimumok között levő ellentétet kiegyenlíteni törekszik. Hogy a nyári félév alatt este a szél ereje fokozódik, az bizonyára a zivatarok rovására esik, melyek leginkább délután szoktak kitörni. Elvonulásukkal a légnyomás emelkedik s a levegő élénken kezd ömleni a zivatart hordozó légnyomási minimum felé. Az esti szél erő fokozódása tehát télen nyáron egyaránt a légnyomási maximum és minimum kölcsönös hatásától függ. A megelőző naphoz képest is este kissé fokozódik a szél ereje.

A mi a légáramlatok irányát illeti, legnagyobb az eltérés a szélnél; a megelőző naphoz képest a déli szelek háttérbe szorulnak, a felhők vonulása pedig dél felől gyakoriabbá lesz. Nagy eső napján valamivel gyakrabban van szélcsend, mint előtte való nap, mely ott az összes följegyzésnek 24, itt 21%-át teszi; az alsó felhők felismerhetetlen vonulása az előbbi napokon 32, az utóbbiakon 24%-át teszi a megfigyeléseknek.

2. A 15 mm.-t meghaladó eső napjai.

Azok a napok, melyeken az eső mennyisége a 15 mm.-t meghaladta, ritkán fordulnak ugyan elő, mindössze 42-re rúgnak s valamennyi esős napnak csak 6·46%-át teszik, ámde a lehullott víz 1007·3 milliméternek felel meg s az 5 évi csapadéknak 33·85%-át tette. Oly bőven hullott e napokon az eső, hogy az átlagos sűrűség naponta 23·98 mm. magas vízréteget adott. Meteorológiai viszo-

nyaikról a következő számok adnak felvilágosítást. Összehasonlítás végett az esőt megelőző 42 nap s az 5 év átlagait is közlöm.

| | A barom. mm. | A therm. C. | A max. therm. C. | A páran. mm. | A visz. nedv. % | A bo- rulat % | A szél ereje | | |
|----------------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|------|-------|
| | | | | | | | 7 r. | 2 d. | 9. e. |
| 0—10 fokozat | | | | | | | | | |
| Az 5 év átlaga | 754·2 | 10·7 | 15·8 | 8·0 | 77 | 52 | 1·3 | 1·9 | 1·2 |
| Az eső előtti 42 nap | 750·9 | 13·6 | 18·5 | 9·3 | 78 | 62 | 1·0 | 1·8 | 1·3 |
| Az eső alatti 42 nap | 749·1 | 12·4 | 15·7 | 9·9 | 90 | 92 | 1·2 | 1·4 | 1·3 |

| | A szél | | | | Az alsó felhők | | | | A felső felhők | | | | |
|----------------------|--------|-----|------|------|----------------|-----|------|------|----------------|-----|------|------|----|
| | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | |
| Az 5 év átlaga | % | 28 | 22 | 24 | 26 | 16 | 16 | 35 | 33 | 9 | 12 | 47 | 32 |
| Az eső előtti 42 nap | % | 36 | 27 | 22 | 15 | 14 | 23 | 49 | 14 | 3 | 13 | 59 | 25 |
| Az eső alatti 42 nap | % | 43 | 26 | 10 | 21 | 9 | 29 | 46 | 16 | 0 | 20 | 70 | 10 |

A 15 és több milliméternyi esővel beköszönt napokat megelőzőikhez mérve, azon eredményt kapjuk, hogy:

A barometer 1·8 mm.-rel, az átlagos napi hőmérséklet 1·2, a maximális hőmérséklet 2·8 fokkal sülyedt; ellenkezőleg a páranomás 0·6 mm.-rel, a relatív nedvesség 12%-kal, a borulat 30 századrésszel növekedett; a szél ereje reggel kissé fokozódott, délben gyengült, este alig mutatott igen kis mértékű fokozódást; — a délnyugoti negyedből jövő szelek ritkábbakká, az északnyugoti és északkeleti negyedből jövők gyakoriabbakká lettek; az alsó felhők a délkeleti, a felsők a délkeleti és délnyugoti negyedből gyakrabban vonultak, mint az esőt megelőző napon. Az ég e 42 napon átlag 8 századrész híján egészen el volt borulva s így a felhők vonulása sokszor felismerhető nem volt, az alsó felhőknél már az esőt megelőző napokon 100 eset közül 32-szer, az eső napjain pedig 100 közül 40-szer felismerhetetlen maradt a vonulás.

Ha a légáramlati viszonyok általános sajátosságainak megismérése végett a szemhatárt két felére osztva képzeljük, még pedig úgy, hogy a felező vonal északnyugoton és délkeleten menjen keresztül, akkor a légáramlás gyakoriságát %-okban a következő számok fogják kifejezni. A szélcsend és a felismerhetetlen felhővonulás esetei az összes megfigyelések %-aiban vannak feltüntetve.

| | A szél | | | Az alsó felhők | | | A felső felhők | | |
|--|--------|------|-------|----------------|------|------------------|----------------|------|------------------|
| | Ék. | Dny. | Csend | Ék. | Dny. | Felismerhetetlen | Ék. | Dny. | Felismerhetetlen |
| Az 5 év valamennyi napján | 51 | 49 | (23) | 37 | 63 | (27) | 25 | 75 | (23) |
| Az 5 év valamennyi esős napján | 50 | 50 | (18) | 30 | 70 | (28) | 16 | 84 | (20) |
| Az 5 év 10 mm.-nél bővebb esős napjain | 64 | 36 | (24) | 27 | 73 | (32) | 8 | 92 | (21) |
| Az 5 év 15 mm.-nél bővebb esős napjain | 73 | 27 | (25) | 20 | 80 | (40) | 0 | 100 | (20) |

Íme, minél bővebb az eső, a szél annál gyakrabban fú a szemhatár északkeleti feléből; a felhők pedig, a felsők még inkább, mint az alsók, a délnyugoti feléből vonulnak annál sűrűbben. Igen nagy eső idején a felső felhők, ha mégis láthatókká lettek, kizárólag a horizon délnyugoti feléből jöttek.

V. A nagy eső s a légnyomási depressziók.

Az idő állapotát feltüntető mappákon a tenger színére átszámított 760 milliméternél kisebb légnyomást, ha bizonyos távolságban levő középpont felé egyre kisebbedik, depresszióknak szokták mondani. Minthogy pedig azokon a napokon, midőn az eső mennyisége 10 és több millimétert tett, a barometer 5·6 milliméterrel a rendesnél alantabb állott s a tenger színére átszámítva 756·4 mm. légnyomást jelzett, állíthatjuk, hogy nagyobb mértékű esőt általában depressziók hatása alatt kaptunk. A Buys-Ballot-féle törvényre támaszkodva tudjuk, mely irányban kell elindulnunk, hogy a légnyomási depressziók helyére rá találjunk; ugyanis ha a szélnek háttal fordulva állunk, a kisebb légnyomás előttünk, kissé bal kéz felől van, a nagyobb nyomás pedig mögöttünk, kissé jobb kéz felől. Ha már most a nagy eső idején fúvó szeleket tekintjük, legott arra a meggyőződésre fogunk jutni, hogy a depresszióknak leginkább délen és délnyugoton kellett lenniök.

Hogy a nagy eső idején uralkodott légnyomási viszonyok felől teljesen megbízható adatokra szert tegyek, átvizsgáltam részint a

német Seewarte napi időjelentéseit,¹ részint ugyancsak a német Seewarte és a kopenhágai meteorológiai intézet által kiadott synoptikus térképeket,² és azon eredményre jutottam, hogy a légnyomás eloszlása a nagy eső 86 napján a következő volt:

4 ízben Kun-Szt.-Márton vidékén nagy légnyomás terült el;
82 ízben pedig depresszió hatása latt volt az idő.

A depresszió volt:

12 ízben vidékünkön.

9 ízben a szemhatár északkeleti negyedében.

15 „ „ délkeleti „

31 „ „ délnyugoti „

15 „ „ északnyugoti „

A mi a depresszió távolságát állomásunktól illeti, arra nézve is, a térképek mértékét használva, útbaigazítást kapunk. A depresszió közepe 12-szer 1000 kilométernél nagyobb, 70-szer ennél kisebb távolságban volt. Az átlag mintegy 580—590 kilométert tesz.

Főntebb láttuk, hogy nagy eső idején a szél túlnyomólag a szemhatár északkeleti, a felhők délnyugoti negyedéből jöttek. Mit tanúsít e tény? Azt, hogy a légnyomás másképen alakult már az alsó felhők szintáján, mint a föld felületén; vagyis, hogy a depresszió légáramlatai általában véve, nevezetesen az északkeleti negyedből jövők, nem érnek fel 1711 méternyire a föld fölött, mely régió Ekholm és Hagström mérései szerint a cumulus, cumulo-nimbus, strato-cumulus, nimbus és stratus átlagos magasságát teszi.

Hogy a depresszió fölött egy bizonyos szintájon magasabbnak kell lenni a légnyomásnak, mint a körülötte elterülő s ugyanazon szintájon levő légrétegekben, arra a cirrusfelhők vonulásából lehet következtetést vonni, melyekről tudjuk, hogy a depresszió elő részén, nem mint a szél a középpont felé, hanem attól kifelé áramlanak. Miként a völgyben a déli erős napsugárzás miatt a levegő megritkul s a barometer délután legalantabb, fent a hegyen pedig, hova a

¹ Wetterberichte der deutschen Seewarte 1882. szept. — 1883. aug., és 1883. decz. — 1886. decz.

² Tägliche synoptische Wetterkarten. 1882. jan.—aug., és 1883. szept.—nov.

meleg levegő fölszállott, a nagyobbodott nyomásnál fogva legmagasabban áll: úgy van a dolog a depressziók fölött is; alant körülöttek nagyobb, fent körülöttök kisebb a légnyomás.

Hogy nagy eső idején a szél leggyakrabban északkelet, a felhők pedig délnyugot felől jöttek, azt láttuk; kérdés azonban, vajon akkor is ilyenek-e a viszonyok, mikor a depressziók, akár hoznak esőt, akár nem, állomásunktól délre mutatkoztak?

A fent említett időjárás mappákból kikerestem mindazon eseteket, midőn a depressziók délnyugoton, délen, délkeleten és keleten voltak és az egyidejűleg megfigyelt felhőbeli légáramlatokat e négy táj szerint csoportosítottam. Eredmény gyanánt azt kaptam, hogy 5 év alatt 548 eset közül a depresszió volt Kun-Szt.-Márton-tól: 99 ízben keleten, 76 ízben délkeleten, 133 ízben délen s 240 ízben délnyugoton.

Az alsó felhők többnyire a depressziók felé tartottak, midőn a kis légnyomás délen, délkeleten, vagy keleten volt; ha azonban délnyugoton mutatkozott a depresszió, az alsó felhők nem oda vonultak, hanem onnan jöttek leggyakrabban.

Miben leli magyarázatát ezen eltérő sajátság?

Abban, hogy a délnyugoton, az Adriai tenger vidékén mutatkozó depressziók vagy nem voltak oly jól kifejlődve, nem voltak oly mélyek, mint a délen, délkeleten s keleten feltűnt depressziók; vagy pedig abban a körülményben, hogy a délnyugoti depressziók többnyire nem önálló, hanem mellékdepressziók voltak.

És valóban; az időjárás mappákon több esetet találunk, mikor az Adria körüli depressziók idején északnyugoton s északon is mutatkoznak ciklonok, melyeknek az adriaiak csak zsákszerű nyulványait teszik. Hogy egyébiránt délnyugoti depresszióink idején északon az alsó felhők régiójában kisebb légnyomás uralkodik, mint nálunk s így ezeknek oda kell vonulniok, azt számítására támaszkodva VAN BEBBER is állítja, ki úgy találta, hogy az isobárok észak felé 2500 méter magasságban nyitva állanak, kört vagy ellipsist nem képeznek, ha a depresszió az Adria vidékén vagy Magyarországon* terül el. Ugyan csak ő állítja, hogy bár nem tudjuk is még

* Monatliche Übersicht der Witterung. 1882. évfolyamban: Typische Witterungserscheinungen. Zugstrasse V. a) és V. b).

biztosan, meddig érnek fel a depressziók, annyit a számítás eredményez, hogy a ciklón alakja kevésbé van kifejlődve 2500 méter magasságban, mint a föld színén.*

A felső felhők vonulását illetőleg azt tapasztaljuk, hogy a felhők kiváltképen a délnyugoti negyedből jönnek, ha a depresszió délen vagy délnyugoton van, vonulásuk azonban leginkább a nyugoti negyedből történik, midőn az alacsony légnyomás délkeleten vagy keleten terül el.

Ezek után nagyon valószínűnek tarthatjuk, hogy a délkeleten és keleten levő depressziók idején uralkodó alsóbb légáramlatok gyakran a cirrusfelhők magasságáig érnek fel, vagyis, hogy a depressziók utórézén, s többnyire az terül el fölöttünk, midőn keleten vagy dél-keleten van a kis nyomás, a szél és a felhő csaknem egy irányban halad.

Ha a depresszió délnyugoton vagy délen van, az alsó felhők vonulása gyakrabban lesz felismerhetetlenné, mint ha keleten vagy délkeleten terül el; ott 100 eset közül 15—14-szer, itt 10—5-ször. A felső felhőknel a felismerhetetlen vonulás az első két égi tájon levő depressziók idején 11, a két utóbbin levőknel 14%-ot tesz.

VI. A barometer ingadozása 5 mm.-t meghaladó napi eső idején.

Fentebb megismerkedtünk már avval, hogy az eső gyakrabban esett oly napokon, mikor az átlagos légnyomás a megelőző naphoz képest csökkent, mint mikor emelkedett. Most pedig az esőnek nem csak gyakoriságát, hanem mennyiségét is fogjuk szemügyre venni s megvizsgálni, vajjon mikor esett több eső? akkor-e, midőn a barometer süllyedt, vagy pedig, midőn emelkedett? Szemügyre vesszük azon esőmennyiséget is, mely a barometernek nem egy, hanem többféle változásai idején 24 óra alatt esett. Ezen változások, mivel a barometer állását 24 óra alatt csak 4-szer figyeltem meg, három időközre vonatkoznak, úgy mint a 7. r. — 2. d., 2. d. — 9. e., 9. e. — 7. r. között eltelt időre, s így legfőlegb háromfélék lehetnek. A vizsgálatot nem terjeszttem ki valamennyi esős napra, hanem csak azokra, mikor a napi összeg legalább

* Lehrbuch der Meteorologie. 291. l.

5 millimétert tett; azt tartom ugyanis, hogy a jellemző sajátságok ekként inkább fognak kiderülni.

A következő számok az iránt nyújtanak felvilágosítást, hány napon volt 5 millimétert meghaladó esőnk s mennyisége mennyire rugott.

| | Jan. | Febr. | Márcz. | Ápr. | Máj. | Jun. | Jul. | Aug. | Szept. | Okt. | Nov. | Decz. | Év |
|-----------------------|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Az esős napok | 7 | 2 | 14 | 18 | 18 | 21 | 20 | 19 | 14 | 21 | 13 | 21 | 189 |
| Az eső mennyisége mm. | 59·4 | 27·2 | 161·4 | 208·1 | 173·7 | 274·8 | 268·4 | 224·4 | 272·2 | 272·5 | 152·7 | 214·0 | 2281·8 |

Jóllehet e napok valamennyi esős nap csak 29·1%-át teszik, az azokon lehullott mennyiség az 5 évi összegnek 76·7%-ával egyenlő.

Ezen 2281·8 milliméternyi eső lehullásakor milyen ingadozást mutatott a barometer? Ha az emelkedést +, a süllyedést —, a változatlan állást 0 jellel jelöljük, a következő számokban megtaláljuk e kérdésre a feleletet.

| A barometer változása | + | — | + | + | + | + | + | 0 | Összeg |
|-----------------------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|-----|--------|
| Az eső mennyisége mm. | 884·3 | 832·0 | 422·7 | 72·4 | 22·2 | 6·9 | 35·9 | 5·4 | 2281·8 |
| Az esős napok | 80 | 63 | 34 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 189 |

Íme, emelkedő légnyomás idején az összes mennyiségnek 38·7, csökkenő légnyomáskor pedig 36·5%-a esett. A csapadék gyakrabban hullott ugyan emelkedő barometer mellett, de nem volt oly bő, mint mikor a légsúlymérő süllyedt. Elég gyakoriak azok az esetek is, mikor előbb csökkent, utóbb növekedett a légnyomás. Bőség tekintetében ezek második helyen állanak, a mennyiben a sűrűség süllyedő barometer mellett 13·2, süllyedő-emelkedő mellett 12·4, emelkedő mellett 11·0 millimétert tesz.

Ha a fent közölt számok azt tanúsítják, hogy több eső esett emelkedő, mint süllyedő légnyomás idején, úgy e tekintetben az Alföld Dél-Németországgal, valamint Prágával, Béccsel, Klagen-

furttal egyez ;¹ ámde kérdés, egyezik-e a három várossal arra nézve is, hogy csak a nyári félévben hull több eső emelkedő, mint sülyedő légnyomás idején? Ha a barometer változásaihoz képest nyári és téli félév szerint csoportosítjuk a fent kitett esőmennyiséget és esős napokat, a következő eredményre jutunk :

| A barometer változása | A nyári félévben | | | | | | Összeg |
|-----------------------|------------------|-------|--------|--------|---------|-----|--------|
| | + | — | — + | + — | ++ + | 0 | |
| Az eső mennyisége mm. | 616·0 | 490·0 | 199·0 | 62·2 | 22·2 | 5·4 | 1394·6 |
| Az esős napok | 51 | 35 | 16 | 5 | 2 | 1 | 110 |

| A barometer változása | A téli félévben | | | | | | Összeg |
|-----------------------|-----------------|-------|--------|--------|---------|------|--------|
| | + | — | — + | + — | ++ — | + | |
| Az eső mennyisége mm. | 268·3 | 342·0 | 223·7 | 10·4 | 6·9 | 35·9 | 887·2 |
| Az esős napok | 29 | 28 | 18 | 2 | 1 | 1 | 79 |

A viszonyok, melyek Ausztriában s Dél-Németországban uralkodnak, az Alföldön is ugyanazok ; a nyári félévben több eső esik emelkedő, a téli félévben pedig sülyedő barometer mellett. A csapadéksűrűség csekélyebb, kivált a téli félévben, ha a barometer emelkedik, mint, ha sülyed.

Miben rejlik ennek az oka ?

Igen valószínűnek látszik, hogy e sajátságot a zivatarok idézik elő. Ezek ugyanis nyári csapadékunknak felét² hozták. A bő eső, mely zivatar alkalmával hull, hűsíti a levegőt s így felszökteti a barometert. Minthogy pedig a téli félév alatt zivatarunk nem volt, hát nem is kaptuk a legtöbb csapadékot emelkedő, hanem sülyedő légnyomás idején.

Lássuk hát, mennyi eső esett zivataros napokon, ha a lehullott víz napi mennyisége 5 és több millimétert tett s mikép válto-

¹ SPRUNG. Lehrbuch der Meteorologie. 237. l., és Meteorologische Zeitschrift 1888. évf. 372. l.

² HEGYFOKI, A zivatarokról. 20. l.

zött ugyanakkor a barometer? A következő számok megadják a kívánt felvilágosítást:

| A barometer változása zivataros napokon | + | — | — + | — — | — + | Összeg |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Az eső mennyisége mm. | 368·1 | 309·1 | 109·1 | 39·7 | 15·0 | 841·0 |
| Az esős napok | 26 | 21 | 10 | 2 | 1 | 60 |

Igaz ugyan, hogy zivataros napokon több eső esett emelkedő, mint süllyedő légnyomással, ámde a különbség nem nagy, a mennyiben az összes mennyiségnek 43·8%-a emelkedő, s 36·8%-a süllyedő barometerre jut, s így nem nagyon valószínű, hogy e mennyiséget számításba nem vévén, fentebbi eredményünk lényegesen megváltozik. Lássuk csak!

Ha a zivataros napokon hullott s 5 millimétert meghaladó 841·0 mm. összegű esőt elhagyjuk, a következő számokat kapjuk:

| A barometer változása | + | — | — + | — — | — — | — — | — — | 0 | Összeg |
|-----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--------|
| Az eső mennyisége mm. | 516·2 | 522·9 | 313·6 | 32·7 | 7·2 | 6·9 | 35·9 | 5·4 | 1440·8 |
| Az esős napok | 54 | 42 | 24 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12·9 |

E számok csakugyan tanusítani látszanak, mintha zivatarok nélkül nem esnék több eső emelkedő, mint süllyedő légnyomás idején; sőt bár nem oly gyakran, még valamivel több esik, ha a barometer lejjebb száll, mint ha emelkedik.

Igen ám; de a zivatarok, egynek kivételével, a nyári félévben fordultak elő. Az előbb kitüntetett 841·0 milliméternyi összeget, — 6·4 milliméter híján, mely a téli félév egy zivataros napján esett, — ki kell tehát vonnunk a nyári félév csapadékából, hogy a zivataros napok nélkül való összeget megkapjuk. A következő számok feltűntetik az eredményt:

| A barometer változása nem zivataros napokon | A nyári félévben | | | | | | Összeg |
|--|------------------|-------|------|------|-----|-----|--------|
| | + | — | + | — | + | 0 | |
| Az eső mennyisége mm. | 254·3 | 180·9 | 89·9 | 22·3 | 7·2 | 5·4 | 560·0 |
| Az esős napok | 26 | 14 | 6 | 3 | 1 | 1 | 51 |

| A barometer változása nem zivataros napokon | A téli félévben | | | | | | Összeg |
|--|-----------------|-------|-------|------|-----|------|--------|
| | + | — | — | + | + | + | |
| Az eső mennyisége mm. | 261·9 | 342·0 | 223·7 | 10·4 | 6·9 | 35·9 | 880·8 |
| Az esős napok | 28 | 28 | 18 | 2 | 1 | 1 | 78 |

A nem zivataros napokon tehát, mikor a napi esőmennyiség 5 és több millimétert tett, ugyanazon sajátságok mutatkoznak, mint fentebb láttuk, hol a zivataros napok esője is az egész csapadék-összegbe be volt foglalva. A nyári félévben több eső esett emelkedő, mint süllyedő barometer mellett; a téli félévben pedig megfordítva áll a dolog. Az ápr.—szept. hónapokban hullott esőmennyiségnek 45·4%-a emelkedő, 32·3%-a pedig csökkenő légnyomás idején esett; az okt.—márcz. hónapokban süllyedő barometer idején a téli félelvi összegnek 38·8, emelkedéskor 29·7%-a hullott. A csapadék sűrűsége egész évben nagyobb süllyedő, mint emelkedő légnyomás idején, még pedig volt naponta, ha a barometer süllyedt, emelkedett

| | | |
|-------------|------|-----|
| Ápr.—szept. | 12·9 | 9·7 |
| Okt.—márcz. | 10·2 | 9·3 |

millimeter esőnk.

E sajátságot tehát, hogy a nyári félévben több csapadék hullott emelkedő, mint sem süllyedő légnyomás idején, nem idézik elő a zivatarok. Mi szüli tehát?

Említettem már, hogy 10 millimétert meghaladó napi esőt csaknem mindig légnyomási depresszió hatása alatt kaptunk. Valószínű tehát, hogy az 5 milliméternél nagyobb mennyiségű csapadék is leginkább depressziókkal járt. Hogy pedig a légnyomás a depresszió átvonulása alkalmával gyorsan változik, az tudvalevő dolog; elején süllyed, utolján emelkedik a barometer. Ezekre támaszkodva, téte-

lünket így állíthatjuk fel: A nyári félévben több esőt emelkedő, a téli félévben pedig süllyedő légnyomás mellett azért kaptunk, mivel április—szeptemberben gyakrabban a depresszió utórésze, október—márcziusban pedig előrésze terült el állomásunk felett. E tételt általában így is lehet kifejezni: Télen gyakrabban az atlanti, nyáron a fekete tenger körüli depressziók hatása alatt esett az eső.

E tétel bebizonyítására felhozhatom, hogy Európa nyugoti országaiban a legtöbb eső süllyedő barometer mellett¹ esik, azaz az atlanti depressziók elő- vagy déli részén. A mint az atlanti tengertől a kontinensen beljebb haladunk, megváltozik a viszony, s Dél-Németországban és Ausztriában már emelkedő légnyomás idején esik a legtöbb nyári eső. Az alacsonyabb légnyomás nyár idején Oroszországban² van, s így a depresszióknak helyét is gyakran ott kell keresnünk.

Fel is kerestem a német Seewarte napi jelentéseiben, hogy állomásunk körül mikép oszlott meg a légnyomás az 5 millimétert meghaladó napi eső idején, s a következő eredményre jutottam. A depresszió volt a szemhatár:

| | keleti, | nyugoti felében, | nálunk. |
|-----------------|---------|------------------|----------|
| Ápr.—szept.-ben | 40 | 47 | 14 |
| Okt.—márcz.-ban | 20 | 42 | 7 ízben. |

E számok tanusítják, hogy a nyári félévben csakugyan többször terült el állomásunk felett a keletre tartó és keleten levő depresszióknak utórésze, mint a téli félévben. Hozzá járul ehhez, hogy ápr.—szept. hónapokban gyakrabban fejlődött vidékünkön, vagy jött el hozzánk az Adria felől légnyomási depresszió, mint okt.—márcziusban, s így utórésze tovább éreztette hatását vidékünkön, mint előrésze. Gyakrabban és több mennyiségű esőnek kellett tehát a nyári félév alatt esni emelkedő, mint süllyedő barometer idején.

A 10 mm.-t meghaladó napi esőnél említettem, hogy a depressziók átlagos távolsága állomásunktól mintegy 580—590 kilométert tett. Az 5 mm.-t meghaladó eső idején a távolság mintegy 720—730

¹ SPRUNG. Lehrbuch der Meteorologie. 237. l.

² HANN. Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Süd-Europa. Tafel II.

kilometer. E szerint annál több esőt remélhetünk, minél közelebb van hozzánk a depresszió közepe.

Ha a légnyomás eloszlását az 5 millimétert meghaladó napi eső idején közelebről szemügyre vesszük, azon eredményre jutunk, hogy az idő csak nem mindig légnyomási depresszió hatása alatt volt. A következő csoportosítás nem csak arról ad felvilágosítást, hanem az iránt is tájékoztat, hogy mily gyakran tüntek fel állomásunkon vagy a szemhatár négy negyedében a depressziók, mekkora volt középponti részöknek átlagos távolsága, s milyen bőven hullott az eső hatásuk alatt?

| A légnyomási depresszió helye | Ék. | Dk. | Dny. | Ény. | Állomásunkon | Maximum v. egyenletes nyomás |
|--------------------------------|-----|-----|------|------|--------------|------------------------------|
| Az esetek száma | 32 | 28 | 48 | 41 | 21 | 22 |
| Az átlagos távolság, kilometer | 930 | 550 | 660 | 1150 | — | — |
| Az átlagos esőmennyiség mm. | 10 | 11 | 12 | 9 | 18 | 12 |

Legtöbb esőt kaptunk, ha a depresszió állomásunkhoz közel vonult el; ha a délkeleti vagy délnyugoti negyedben volt, több eső hullott, mint ha az északnyugoti és északkeleti negyedben mutatkozott. A két előbbi negyedben feltűnt depressziók közelebb voltak hozzánk, mint azok, melyek északnyugoton és északkeleten terültek el. Időjárás tekintetében jobban érdekelnek tehát bennünket, kivált alföldi lakosokat, az Adriai és Fekete tenger, mint az Atlanti és Északi tenger vidékén járó depressziók.

Talán kissé feltűnő lehet, hogy bő esőt kaptunk akkor is, midőn egyenletes, vagy maximális légnyomás terült el felettünk. Ennek oka a zivatarokban rejlik. Midőn tiszta időben a levegő gyorsan fölmelegszik, csekély helyi depressziók keletkeznek és gyakran bő esővel járó zivatar fejlődik ki.

A légnyomás ingadozása eső idején két termin-óra között többnyire csekély szokott lenni, kiváltképen a nyári félévben. Így a 10 millimétert meghaladó napi esőkor a barometer legnagyobb emelkedése 1884. nov. 30-án esti 9 óra és decz. 1-én reggeli 7 óra között mutatkozott s 8·4 millimétert tett; a legnagyobb süllyedés

1886. márcz. 3-án reggel 7 és délután 2 óra között fordult elő s 6·9 mm.-rel egyenlőnek bizonyult.

Összefoglalás.

Esőt leginkább akkor kaptunk, ha az időt légnyomási depressziók befolyásolták. Ha útjuk az Adriától a Fekete tenger felé a Balkán félszigeten vagy Magyarország déli részén át vitt el, bővebb volt az eső mennyisége, mint mikor a depressziók északnyugoton és északon vonultak. Minél kisebb a távolság a megfigyelő hely és az alacsony légnyomás középpontja között, annál bővebb esőre számíthatunk. Legnagyobb az eső a depresszió centrumában, mivel ott a fölszálló áramnak legélénkebbnek kell lenni.

Hogy a Földközi tenger vidékén levő depressziókkal bő esőt kaptunk, azt részben annak a körülménynek is tulajdoníthatjuk, hogy a szél és az alsó felhők többnyire csaknem ellenkező égi táj felől jöttek, s így vagy támaszthattak örvénylő mozgást, fölszálló áramlást, vagy a már meglevőt intenzívebbé tehettek.

Néha légnyomási maximum idején is kaptunk bő esőt, ámde a szél egy alacsonyabb nyomású középpont körül többnyire ciklonális szélrendszer módjára keringett.

Ritkábban akkor is volt bő esőnk, midőn a föld színén nyoma sincs a középpont körül keringő szeleknek, de az alsó felhők csaknem szemközt jönnek a szél áramlásával s így találkozásuk helyén örvénylő mozgást kell feltételeznünk.

Bő esőt élénk felszálló légáramlás nélkül nem várhatunk.

A kisebb mennyiségű esők, melyek magas légnyomás idején, kiváltképen a téli hónapokban, szoktak előfordulni, egyenlőtlen hőmérsékletű légáramlatok keveredéséből származhatnak.

PERIODIKUS ELEKTROMOS ÁRAMOK OPTIKAI VIZSGÁLATA.

WITTMANN FERENCZ-től.

Már régebben szükségét látták annak, hogy periodikus vilámláramok időbeli lefolyását kísérleti úton megvizsgálják; erre galvánmérőt használtak, mely az áramjelenet bizonyos fázisában a zárókörrrel kapcsolatba hozatván, tűjének kibillenése által az áramerősség mértékét adja.

A fázis-időt abszcissának, a tű kibillenéséből kiszámított áramintenzitást ordinatának felrakva, a keletkező pontoknak folytonos vonallal való összekötése az áramgörbét szolgáltatata.

Ennek a módszernek fáradságos volta, de különösen a változó áramú gépeknek és transzformátoroknak mindinkább terjedő gyakorlati alkalmazása, és ehhez képest az említett szerkezetek kísérleti megvizsgálásának szükségessége fölötté kívánatosná tette megállapítását oly kísérleti eljárásnak, melylyel az áramerősség időfüggvényét ábrázoló görbe ne egyes pontok szerint, hanem egész terjedelmében egyszerre állíttassék elő.

1887-ben csaknem egy időben két lényegében megegyező, s csak a kivitelben eltérő eljárást ismertettek az áramgörbéknél optikai uton való objektív bemutatására; az egyik az amerikai ELIHU THOMSON-tól,¹ a másik a berlini dr. FRÖLICH-től való.²

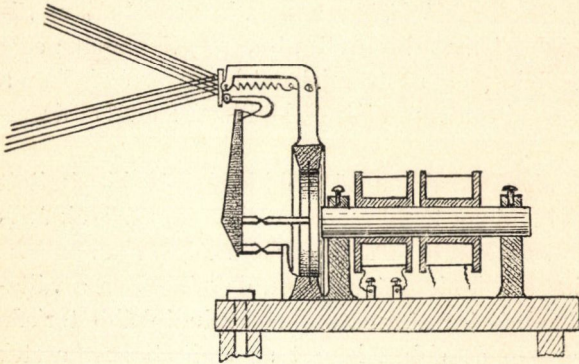
ELIHU THOMSON készüléke, melynek «elektromos hullám- és fázis-indikátor» nevet ad, lényegében elektromágnes, mely két

¹ Swinburne, Practical electrical measurement p. 150, és La lumière électrique T. 27, p. 339.

² Elektrotechnische Zeitschrift 1887 p. 210; 1889. p. 345, 369.

egymástól elszigetelt dróttekerccsel van ellátva s az egyik sarkvege közelében elhelyezett rugalmas lágy vaslemezre hat (1. ábra).

Az egyik tekercsbe vezetett stationär áram a vasmagnak bizonyos polaritást ad, míg a másik tekercs a periodikusan változó áram körébe kapcsolatván, a vaslemez az áramperiodusnak megfelelő rezgésbe jő. A lemez rezgését emelő áttételek útján fektentes tengely körül forgó tükörrel közli, mely az elfordulása közben reávetett fénynyalábnak visszavert képét egy ernyőre függélyes fényvonal alakjában fogja mutatni. Ha most az egész készüléket függélyes tengely körül forgatjuk, akkor az ernyőn a periodikus áram erősségének időfüggvényét ábrázoló görbéje látható.



1. ábra.

Ha ezélünk két periodikus áram fáziskülönbségének kísérleti megvizsgálása, ELIHU THOMSON szerint úgy járunk el, hogy két készüléket használunk, melyeknek illető dróttekerccsein vezetjük az összehasonlítandó áramokat. A két készülék rezgő lemezeit egymásra merőleges emelőkkal látjuk el, melyek az alkotó mozgásokat CARDAN módjára felfüggesztett tükörré viszik át. A tükör eredő mozgásából a LISSAJOU-féle eljárás módjára, az alkotó periodikus mozgások amplitudójára és fázis-különbségére következtetünk.

ELIHU THOMSON-nak imént vázolt módszere több tekintetben tökéletesíthető; nevezetesen figyelembe veendő, — a mi a készülék érzékenységére hátrányos, — hogy a periodikus áramnak nagyobb vastömeg átmágnesezési munkáját kell végeznie, míg a

stationár áram okozta polaritását a vasnak annyira módosítja, hogy a vaslemeznek helyzetváltozását idézi elő; továbbá a vaslemez rezgésének nagy skálában való előtüntetésére használt emelőszerkezet tehetetlensége, és végre a készüléknek tengely körüli forgatásánál fellépő idegen rezgések és rázkódások miatt az áramgörbe a végbemenő jelenetnek csak hozzávetőleges képét szolgáltatja.

Dr. FRÖLICH a BELL-féle telefont használta a szóban levő célra, s a rezgő vaslemez középpontkívüli részére alkalmazta a lemez helyzetváltozásának nagyobbított skálában való bemutatására szolgáló tükröt; az erre terelt fénynyaláb forgó sokszögű tükrökre, s innét ernyőre vettetett, a periodikus áramot pedig a telefon dróttekercsén vezette át.

Dr. FRÖLICH kísérleti vizsgálatai alapján a rezgő lemeznek a nyugalmi helyzetből való kitérése az áramerősséggel aránylagosnak vehető; s a közölt módszer úgy is alkalmazható, hogy periodikus áramjelenetek fázis-különbségét megítélhessük.

Az eljárás lényege az, hogy a fényjelenetet mutató ernyőn függélyesen szálát feszítünk ki, mely az első áramgörbét bizonyos helyen átszeli; ha ugyanazon telefontal — de az előbbtől függetlenül — más áramgörbét állítunk elő, ezt az ernyő illető helyén meghagyott szál a periodikus mozgás más fázisának megfelelő helyen fogja szelni, miből a fázis-különbség mértékét nyerjük.

A FRÖLICH-féle eljárást követve, két — időszertint egymásután előállított — áramjelenet fáziskülönbségének megmérése synchron motorra van szükségünk; különben az áramgörbének az ernyőn való helyzetváltozása lehetetlenné teszi a fáziskülönbség megmérését.

A budapesti kir. József-műegyetem technikai fizikai laboratoriumában végzett kísérleti vizsgálataimnál a SIEMENS-féle telefon patkóalakú mágnes dróttekercsén át vezettem a periodikus áramot; a rezgő vaslemez mozgását nagyobb skálára úgy viszem át, hogy a lemez közepes részéhez kis tehetetlenségi nyomatékkal bíró, derékszög alatt kétszer meghajlított drót egyik végét forrasztom, míg a másik végét a köralakú rezgő lemez fölé diametralisan alkalmazott hídhoz erősítem. Hogy a tükröt tartó drót a lemez helyzetváltozását híven követhesse, három helyen papírvastagságra van kireszelve. (2. ábra.)

Az áramgörbét a *telefon helyzetváltozása, illetőleg forgatása nélkül* úgy állítjuk elő, hogy a telefon tükréről visszavert fénynyalábot függélyes tengely körül forgó sokszögű tükörrre vetjük. (3. ábra.)

Ha az elektromótortól egyenletesen hajtott sokszögű tükör forgássebességét — kellő fogaskerék-áttétellel — úgy szabályozzuk, hogy azon idő, míg egy tükörfelület a megelőzőnek helyére jut, az áramperiodus tartamának egész számú sokszorososa, akkor az ernyőre vetett áramgörbe mozdulatlanul egy helyen marad.

Hogy a képeket teljesen állandó helyzetben előállíthassuk, kellő kísérleti eljárással az egyes tükörfelületeket úgy kell beigazítanunk, hogy az egymással képzett szögeik, meg a forgási tengelyhez való hajlásuk ugyanaz legyen.

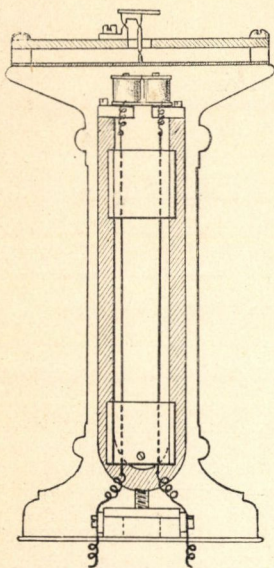
A később tárgyalandó némely áramjelenet bemutatására az áramperiodus meg a sokszögű tükör felületeinek elvonulási ideje között levő ezen állandó viszonyt legegyszerűbben úgy tartjuk fenn, hogy a forgó tükörrel együtt járó áramszaggatót használunk.

Ha ezt az eljárást például a változó áramú gép vizsgálásánál nem alkalmazhatjuk, akkor a tükör forgássebességét szabályozván, az áramgörbének az

ernyő egy helyén való megmaradását mindig elérhetjük.

Két periodikus áramjelenet közötti fáziskülönbség megvizsgálására két egyenlően felszerelt telefont használunk; ezeket úgy helyezzük el, hogy a tükreikre vetett fénynyalábok az álló sokszögű tükörről visszavetettvén, az ernyő ugyanazon helyén egymást teljesen fedő fénypontokat adnak; míg a *forgó* sokszögű tükör a két áramgörbét — a FRÖLICH-féle módszertől eltérőleg — egy időben adja és így az esetleges fáziskülönbséget közvetlen megfigyelhetjük.

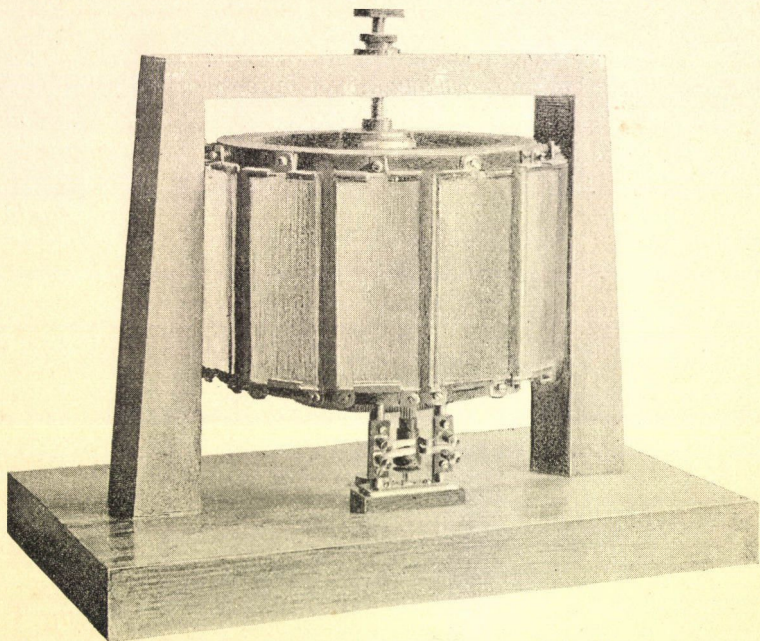
A használt telefonok érzékenységét is pontosan kiegyenlít-



2. ábra

jük, ha a permanens mágnesnek a rezgő lemeztől való távolságát kellően beigazítjuk.

A fényes áramgörbéket elsötétített szobában vagy ernyőre vethetjük, vagy úgy vizsgálhatjuk, hogy a sokszögű tükörről visszavert fénynyalábot fotografiai kamra objektív lencséjével összegyűjtve és a kamra hátsó lapjára fényérzékeny lemezt téve lefotografáljuk.



3. ábra.

A mellékelt áramgörbék (a 30-dik kivételével) így készült fotografiai másolatai.

A megvizsgált áramgörbék közül a következőket mutatjuk be :

A szaggatott áram görbéje.

Mint legegyszerűbb áramjelenetet, először a szaggatott áramot állítottuk elő, hogy a módszer alkalmazhatósága iránt tájékozást szerezzünk; ezt az áramgörbét ugyanis — egyedül a telefont

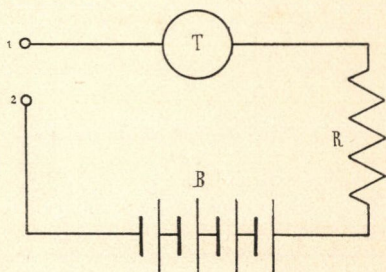
tekintvén önindukciós vezetőnek — számítás alapján egybeállíthatjuk, ha a zárókörre vonatkozó adatokat ismerjük.

A zárás periodusa alatt a zérusvonaltól gyorsan emelkedik, azután a permanens állapotnak megfelelő része az abszcissák tengelyével párhuzamos; a megszakítás ideje alatt a zérusvonalig gyorsan alászáll.

A görbére vonatkozó számítás menetét a következőkben jelezzük:

A HELMHOLTZ-THOMSON-féle egyenlet, azon esetre, ha a működő állandó elektromindító erő E , a zárókör önindukció tényezője L , ellentállása r , az áram intenzitása a zárás változó periodusa egy valamely t pillanatában i , a következőképp szól:

$$E = ir + L \frac{\partial i}{\partial t}; \quad (1)$$



4. ábra.

ezen differenciálegyenletből:

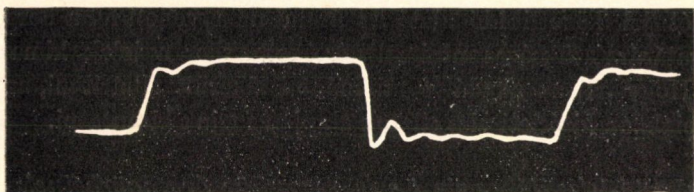
$$i = I(1 - e^{-\frac{r}{L}t})$$

A permanens állapotnak megfelelő I áramerősség, ezen számítás értelmében csak végtelen hosszú idő elteltével fog előállani; ha azonban $\frac{L}{r} = \tau$ időállandónak a gyakorlatban előforduló értékeit vesszük figyelembe, a permanens állapot már rövid idő után fog bekövetkezni.

A kísérleti berendezést a 4. ábra mutatja; ennek értelmében B akkumulátor telep a T telefonon keresztül zárulatba jő, ha a forgó szaggatónak 1 és 2 érintő rugói vezető összeköttetésbe jutnak.

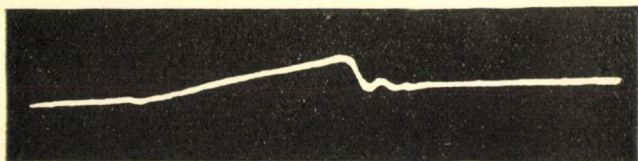
Az áramgörbét az 5. ábrán látjuk, melynek előállításánál a zárulat tartama körülbelül 0,01 másodperc volt.

A görbe alakját a telefon rezgő lemezéből eredő kisebb szabálytalanságoktól eltekintve, a fentebbi számítás eredményeivel megegyezőnek fogjuk találni.



5. ábra.

Ha ugyanis a zárókörben a batterián kívül, melynek belső ellentállását elhanyagolhatónak vehetjük, csak a SIEMENS-féle telefon van és ennek ellentállása $r = 308,5$ Ohm, önindukezió tényezője $L = 0,38$ quadrans, akkor az időállandó $\tau = \frac{L}{r} = 0,00123$ másodperc. Például a görbe $t = \tau$ -nak megfelelő ordinatáját, vagyis



6. ábra.

azon pontját tekintve, melyben az intenzitás — számítás szerint — a permanens állapotnak megfelelő áramerősség 0,632-edrészét elérte, az a kísérleti uton meghatározott görbén megfelelőnek mutatkozik.

Ha a 4-dik ábrában elötüntetett zárókörben R ellentállást sok menetű elektromágnessel képezünk, nevezetesen a magyar kir. telegraf-vonalak 535 Ohm ellentállású relais-jét használjuk, melyet jó mágneses kör előállítására céljából nagy keresztmetszetű

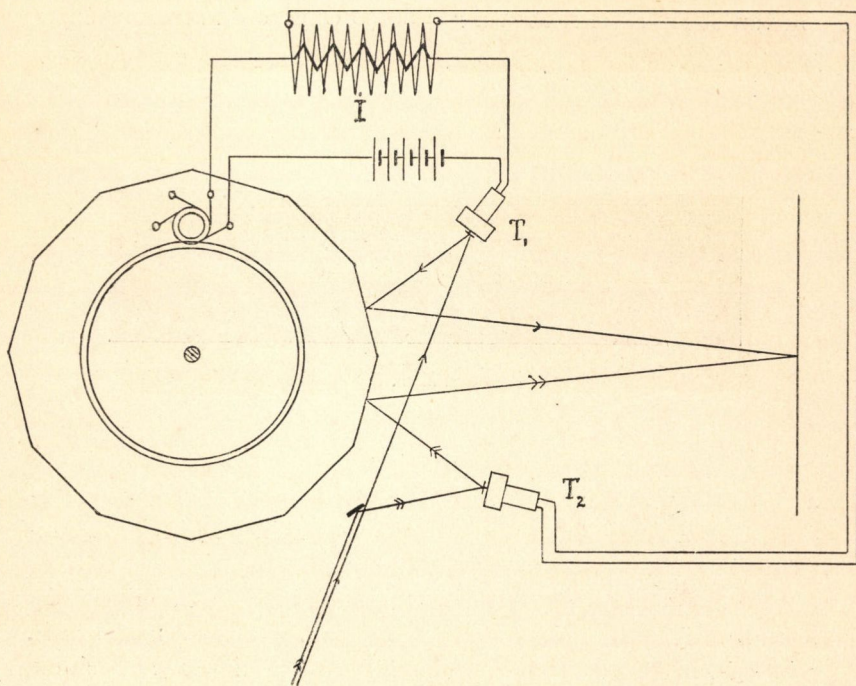
horgonyvassal látunk el, akkor az áramzárásnak megfelelő változó periodus tartama jelentékenyen meghosszabbodik. (6. ábra.)

Ez a jelenség az elektromágneses telegrafiában nagyfontosságú, mert a jeladás sebességét, különleges szerkezetek igénybe vétele nélkül, bizonyos határon túl növelni nem engedi.

Ugyanis, ha a telegraf-jelek egymásutánja oly gyors, hogy két-két jel közötti idő alatt az áram nem veheti fel a horgony mozgására szükséges minimalis értéket, akkor a jelek kimaradnak. Hogy ezt az akadályt mi módon sikerült elhárítani, azt az utóbbiakban kísérleti vizsgálatok alapján fogjuk kimutatni.

Indukció-készülék primár és secundár áramgörbéinek előállítására.

A kísérleti berendezést két telefon együttes alkalmazásával a 7-ik ábra mutatja; a fénynyaláb egy részét az egyik (T_1), kis sík-



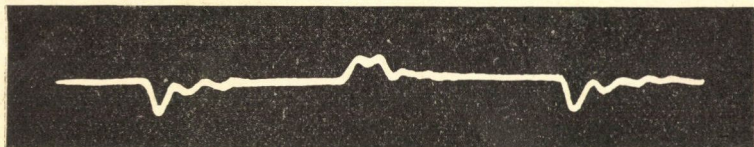
7. ábra.

tükör által kezdeti irányától elterelt másik részét a másik telefon (T_2) tükrére vetjük, a honnét a forgó sokszögű tükörrre jut.

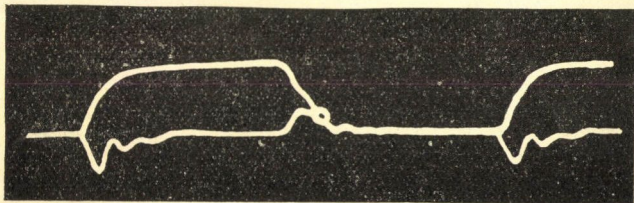
Az (I) indukció-készülék KOHLRAUSCH F. adatai szerint állítatott össze, tömör vasmagvat tartalmaz, és folyadékok ellentállásának mérésére használatos.



8. ábra.



9. ábra.



10. ábra.

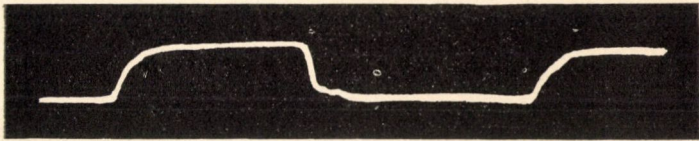
A primär áramot a 8. ábra mutatja; a mélyebben fekvő vízszintes zérus-áramnak, a görbe emelkedő része a zárás tartamának, esése pedig a megszakítás tartamának felel meg.

Az indukált áram görbéje (9. ábra) a primär áram zárása pillanatában ellenkező értelmű, a megszakítás periodusa alatt pedig a primärrel egyértelmű áramot mutat.

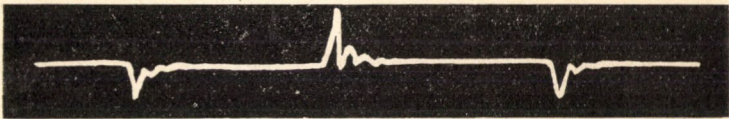
A két görbét egyidejű előállításában a 10. ábrán látjuk,

melyre rátekintve meggyőződünk, hogy a két áramgörbe között, a használt kísérleti berendezésnél fáziskülönbség nincs.

Ha primär vezeték megszakítási helye mellé kondenzátort kapcsolunk, a mint azt először FOUCAULT a RUHMKORFF induktorán alkalmazta, akkor a primär áram változó periodusának tartama megrövidül, a mint azt a görbe gyorsabb emelkedésén és esésén (11. ábra) felismerjük; a secundär áram intenzitása pedig fokozódik és időbeli lefolyása az előbbi módon előállított indukált áramhoz képest lényegesen megváltozik (12. ábra).



11. ábra.



12. ábra.

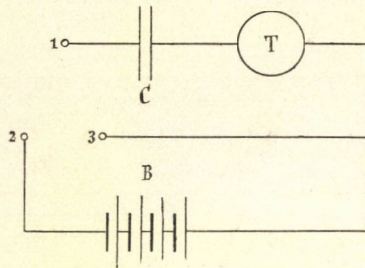
A kondenzátor töltési es kisütési áramgörbéje.

A kondenzátort a forgó kommutátor útján a telefonon keresztül megtöltjük és az elektromosság forrásával való kapcsolás megszűntetése után a kondenzátort a telefonon keresztül kisütjük.

A 13-ik ábrán feltüntetett kísérleti berendezésnél 1 és 2 érintőknek egymással való kapcsolatba hozatala által az 1,541 mikrofarad kapacitású kondenzátor felületei, a 36 voltnyi *B* battery sarkaival jutván összeköttetésbe, megtelnek, míg ezen kapcsolat megszakítása és 1, 3-nak érintkezése következtében a kondenzátor a telefonon keresztül kisül.

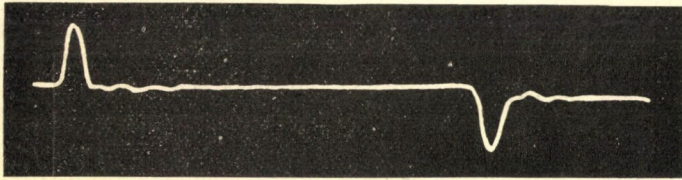
A 14. ábra a töltés és kisülés áramgörbéjét mutatja azon esetben, ha a zárókörben csak a telefon ellentállása van.

Ha a töltésnél a telefonon kívül még 500 Ohm ellentállású bifilár drót van a zárókörben, a 15. ábrán látható görbét nyerjük. A kondenzátor ugyanazt az elektrom-mennyiséget veszi fel, mint

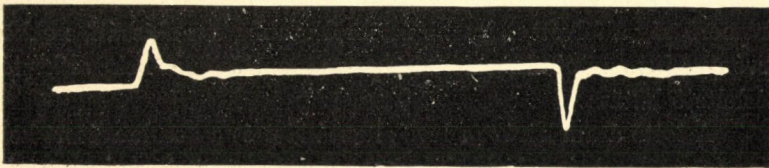


13. ábra.

az előbbi esetben, — a mi a kisütés görbéjén látszik — azonban a töltés áramának intenzitása fogyatkozott, tartama pedig meghosszabbodott.



14. ábra.

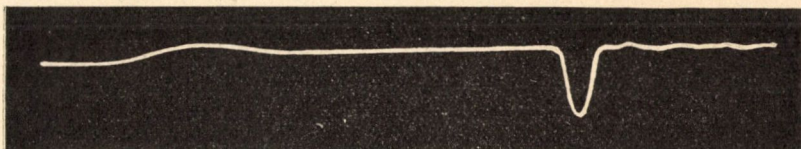


15. ábra.

Ily módon kellő ellentállás beiktatása által a töltő áram lefolyását és intenzitását nagy határok között megváltoztathatjuk.

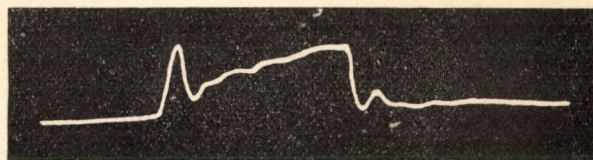
A 16. ábra ugyanazon kondenzátor töltési és kisütési áram-

görbéjét adja azon esetre, midőn a töltésnél a már fentemlített relais volt bekapcsolva. A mint látszik, a relais önindukciója a töltő áram intenzitását jelentékenyen csökkenti, a töltés tartamát növeli, míg a felvett elektrom-mennyiség a kisütés görbéjének tanusága szerint változatlan maradt.



16. ábra.

A 17. ábra szaggatott áramot mutat, midőn a zárókörbe telefonon kívül a relais és ehhez párhuzamosan kondenzátor volt kapcsolva; ez áramgörbe tanulságos módon igazolja a kapacitás és önindukció ellentétes hatását. A kondenzátor megtelése után az



17. ábra.

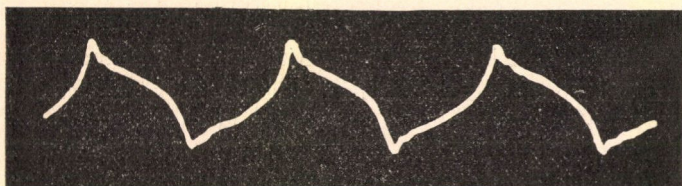
áramerősség a felvett nagyobb értékről csakhamar alászáll, s ekkor érvényre jut az önindukciónak a permanens állapot bekövetkeztét késleltető hatása.

A töltő áram körében levő ellentállást és a kondenzátort kellően megválasztván elérhetjük, hogy a szaggatott áram igen rövid idő alatt felveszi az eredő maximális értéket.

Ezt az eljárást az elektromágneses telegrafiában a jeladás sebességének növelésére kiterjedten alkalmazzák.

A Siemens-féle kettős T induktor áramgörbéje.

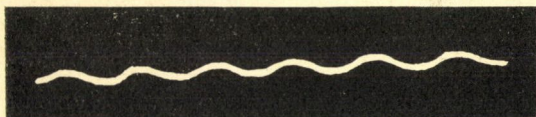
Az induktor egy teljes körülfordulásánál a maximumok és minimumok azon helyzetnek felelnek meg, mikor a drótbevonat síkja a mágnesi tér erővonalai irányával egybeesik, a zeruspon-



18. ábra.



19. ábra.



20. ábra.

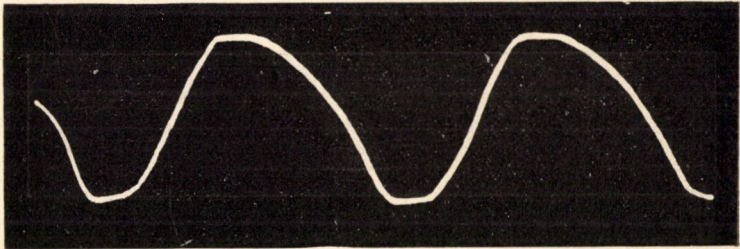
toknak megfelelő fázis akkor áll elő, mikor a drótbevonat síkja a mágneses erővonalak irányára merőleges (18. ábra).

Ha a zárókörbe az induktoron és telefonon kívül a relais is be van iktatva, az előbbi áramgörbe csúcsai eltompulnak (19. ábra); még nagyobb mértékben mutatkozik ez, ha a zárókörbe a relais helyett a MARCUS-féle elektromágneses gyújtó induktor tekerését iktatjuk (20. ábra).

Az elektromindító erő és áramintenzitás görbéi váltakozó áramú gépnél.

Az elektromindító erő görbéjének előállítására a budapesti kir. József-műegyetemnek GANZ-féle önmagát gerjesztő, hat sarkú váltakozó áramú gépét használtuk. Dr. STEFAN bécsi egyetemi tanár¹ kimutatta, hogy az a sinusgörbét megközelíti, míg a legujabb gépekre a görbe alakját NEUSTADT LIPÓT mérnök határozta meg.²

Kísérleti berendezésünknel a gép külső zárókerét önindukció nélküli vezetőlől képeztük oly módon, hogy abba hét, egyenkint 80 Ohm ellentállású izzólámpát kapcsoltunk egymásután, s ezek egyikéhez mellézárlatban alkalmaztatott a mérő telefon.



21. ábra.

Ha a zárókerben periodikusan változó E elektromindító erő működik, akkor az említett mennyiség, továbbá az i áramerősség, a záróker r ellentállása és L önindukció tényezője között ismét az 1. egyenlet által kifejezett összefüggés áll fenn.

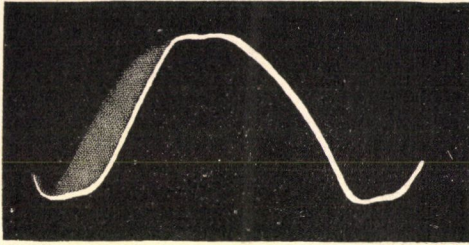
De mi a külső zárókeret önindukció nélküli vezetőlől képeztük; magának a gépnek önindukció-tényezőjét pedig elhanyagolhatónak vehetjük így minden pillanatban

$$E = ir \text{ és } i = \frac{E}{r}$$

¹ Zeitschrift für Elektrotechnik 1886. p. 196.

² FELDMANN C. Centralblatt f. Elektrotechnik 1889. p. 88.

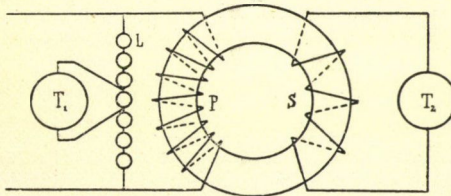
vagyis az intenzitás minden pillanatban az elektromindító erővel arányos; nyilvánvaló már most, hogy ha a telefon rezgő lemezének kitérése ezzel az áramerősséggel arányos, a bemutatott módon előállított áramgörbe ordinátái a periodikusan változó elektromindító erővel arányosak.



22. ábra.

A görbe a sinusvonalat megközelíti (21. ábra) s a maximumok és minimumok helyén bemélyedéseket mutat; alakja megegyező azon görbével, melyre nézve dr. FÖPPL tett számításokat.*

Különös figyelmet érdemel az a jelenség, hogy a görbének lefelé és felfelé tartó részei nem szimmetrikusok; ha a görbe

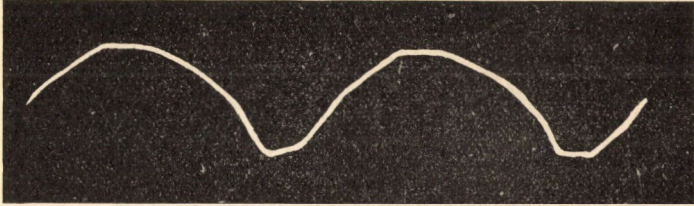


23. ábra.

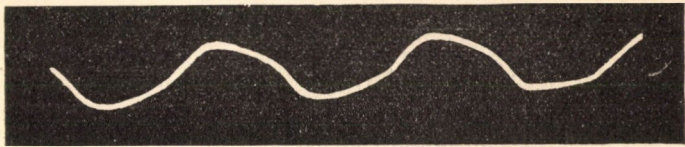
jobboldali ágát áthajtjuk s a baloldali rész forduló pontjaihoz csatoljuk, a két görbe között szabad területet nyerünk, mely a EWING-től hysteresisnek elnevezett jelenségnek tulajdonítandó s az armatura vasának egy teljes mágneses körfolyamon való átvitelére fordítandó munka mértékéül szolgálhat (22. ábra).

* Elektrotechnische Zeitschrift 1890. p. 85 fig. 17.

Ha a váltakozó áramot a ZIPERNOVSZKY-féle transformátor (P) primär tekercsén vezetjük át (23. ábra), a secundär vezetékben (S) az elektromindító erő görbéjének jellege lényegében változatlan, a mint ez a 24-ik ábrából kitűnik.

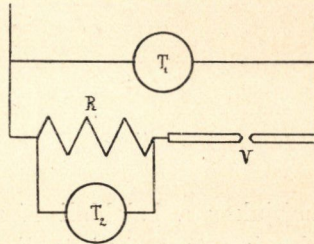


24. ábra.



25. ábra.

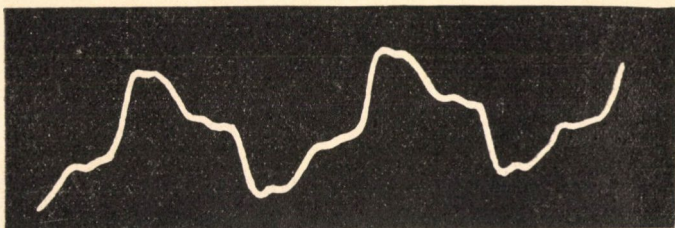
Ha a transformátor secundär vezetékébe nagy önindukcióval bíró vezetékét kapcsolunk, akkor az *intenzitás görbéjét* a 25. ábra mutatja.



26. ábra.

Érdekes jelenséget látunk, ha a transformátor secundär körében (V) VOLTA-ívet állítunk elő; az ív ellenelektromindító ereje az áramgörbe jellegét lényegesen megváltoztatja.

A kísérlet kivitelénél (26. ábra) a T_2 mérő telefont a trans-

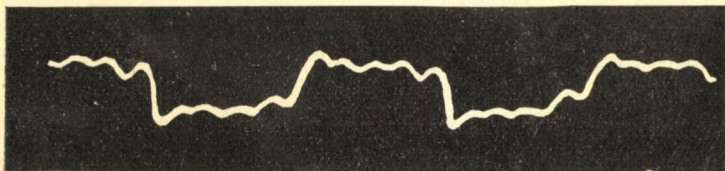


27. ábra.

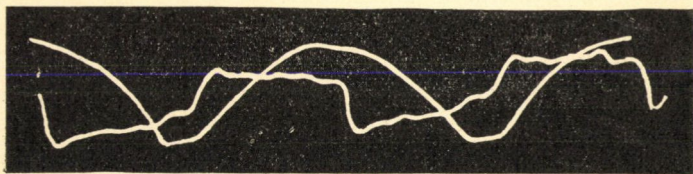
formator áramkörébe tett önindukció nélküli R ellentálláshoz kapcsolván, az áramgörbét (27. ábra) nyerjük, míg T_1 telefon egyidőben a secundär elektromindító erő görbáját adja.

Kondenzátornak váltakozó árammal való töltése és kisütése.

Ebben az esetben a görbe alakját a 28. ábra tünteti fel; míg a 29. ábrán a kondenzátor töltési és kisütési görbéje és az elektromindító erő görbéje relativ helyzetükben vannak bemutatva.



28. ábra.

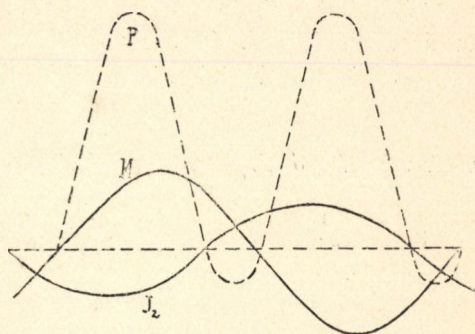


29. ábra.

Az elektro-indukciós taszításról.

A mérő telefonokkal való kísérleti berendezést felhasználhatjuk az elektro-indukciós taszításnak, nevezetesen azon jelenségnek kísérleti magyarázatára, hogy vezetők váltakozó mágneses térbe hozatván, ettől eltaszítottatnak.

A tünemény oka, a közelített zárt vezetőkben indukált és az önindukció következtében fázisában elmaradt áram, meg a mágneses tér oly mérvű dinamikai hatásában van, melynél a taszítás túlnyomó.



30. ábra.

Ha a váltakozó mágneses tér intenzitását M görbe, a közelített vezetőkben indukált áram intenzitását I_2 ábrázolja, akkor a végeredményében taszításban nyilvánuló kölcsönhatást, mely az említett intenzitások megfelelő értékeinek szorzatával aránylagos, a P görbe tünteti fel (30. ábra).

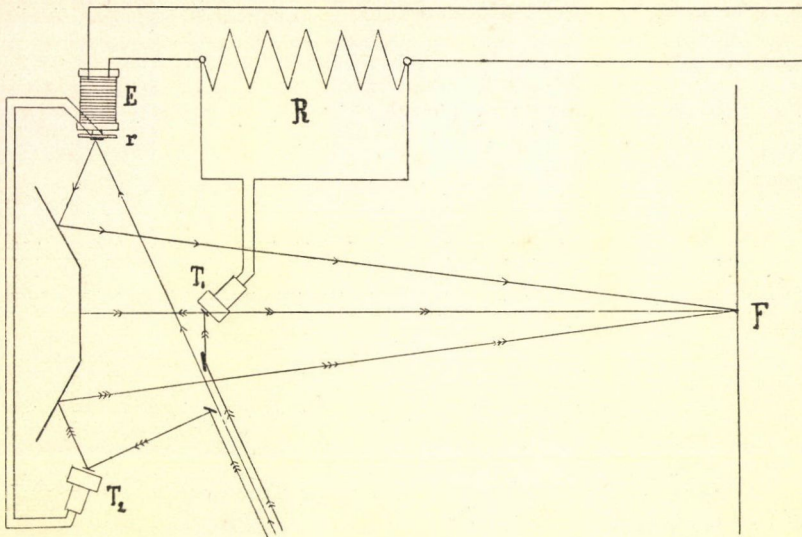
A 31. ábrában bemutatott kísérleti berendezés szerint ezt a három görbét egy időben állítjuk elő.

Váltakozó mágneses teret úgy teremtünk, hogy az E elektromágnesen váltakozó áramot vezetünk keresztül; mivel a mágneses tér intenzitásának változása a gerjesztő áram erősségének változásával arányosnak vehető, a T_1 mérőtelefon, a váltakozó iramú zárókör önindukció nélküli (R) része két pontjához kapcsoltatván, a mágneses tér intenzitásának megfelelő M görbét fogja az F ernyőn előállítani.

Az elektromágnes sarkvége elé vékony elszigetelt drótból ké-

szült kis tekercs van rugóra erősítve (r); a benne indukált áram a T_2 mérőtelefonba vezetettvén, az ernyőn az I_2 görbe áll elő.

Végre mivel a rugós megerősítés folytán mozgékony tekercsre erősített kis tükör mozgását a ráeső fénynyaláb követi: az indukciós tasztításnak megfelelő (P) görbét kapjuk.



31. ábra.

A közölt példákban a periodikus áramjelenségek optikai vizsgálásának módja és a módszer termékenysége is látszik; ez jelen berendezésben, de különösen a kísérleti eszközök tökéletesítésével, további elméleti és kísérleti kutatásokra még tág teret nyit.

1891. JUNIUS 15.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE.

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. LENGYEL BÉLA l. t. bemutatja GYÖRY ISTVÁN dolgozatát «*új nitrogéntartalmú vegyületről*», mint az egyetemi II. chemiai intézet közleményét.

(L. a 313. lapon.)

2. Ugyanez előterjeszti «*a mohai Ágnes-víz újabb elemzését*».

3. HÖGYES ENDRE r. t. bemutatja LENHOSSÉK MIHÁLY értekezését «*a dűczhelyek fejlődéséről*» és

SCHAFFER KÁROLY-ét «*Adatok a gerinczvelő összehasonlító rostozatáról*» címmel

(Kivonatban a 318. lapon.)

4. KLEIN GYULA l. t. ismerteti vizsgálatait «*a növénylevelek rendellenességeiről*».

(Kivonatban a 320. lapon.)

5. KHERNDL ANTAL l. t. értekezik «*a vonólánczos ívtartók grafikai elméletéről*».

(L. a 327. lapon.)

6. KRENNER JÓZS. SÁNDOR r. t. bemutatja ZIMÁNYI KÁROLY dolgozatát «*az antipyrin kristálytani és optikai ismeretéhez*».

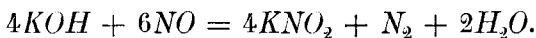
(L. a 334. lapon.)

ÚJ NITROGÉNTARTALMÚ VEGYÜLETRŐL.

GYÖRY ISTVÁN-tól.

A nitrogénmonoxyd chemiai karaktere azokból a kísérletekből, melyek vele végeztek, kevésbé tűnik ki. A legtöbb esetben meglehetősen indifferens módon viselkedik; némely esetben mégis savképző oxyd karakterét mutatja. — Ez indifferens magaviselet a nitrogén monoxyd negatív képződési melegével némiképen ellentétben állani látszik.

Szelényi Jenő a budapesti II-ik chemiai intézetben a nitrogénmonoxyd vizsgálatával foglalkozva, annak a káliumhydroxyddal és káliumcarbonáttal való hatását tanulmányozta.* Kísérleteiből kitűnt, hogy a hidrogénmonoxyd az említett két vegyületre csak nehezen, mintegy kényszerítve hat, t. i. csak a megömlesztésig fokozott hőmérséklet mellett. A káliumhydroxydra való hatást a következő egyenletben fejezi ki :



Szelényi kísérletei közben a nitrogénmonoxydot alkoholban feloldott káliumhydroxydon is átvezette. Ez esetben is erős nitritreakciót kapott; a hatást azonban alig figyelte meg kellőképen, mert további kísérleteket nem végzett, valószínűen azért, mert a reakciót a káliumhydroxyddal végzettel analognak találta, bár hozzáteszi, hogy «valószínűleg az alkoholra hat a nitrogénmonoxyd». Kísérleteit azonban ez irányban nem terjesztette ki. Szelényinek e megjegyzéséből kitűnik, hogy ő az alkoholban oldott káliumhydroxydot mint

* A nitrogénmonoxyd hatása káliumhydroxydra és káliumcarbonátra. Doktori értekezés. 1890.

ilyet tekintette; ellenben figyelmen kívül hagyta azt, hogy a kísérleti alapúl szolgáló oldatban káliumalkoholát foglaltatik.

1890 végén a nitrogénmonoxyd karakterét behatóbban vizsgálándó, elsöben is a nitrosilehlorid *NOCl* viselkedését figyeltem meg a nátriumalkoholáttal szemben. A nátriumalkoholátot vízmentes æthylalkoholból és fémnátriumból állítottam elő. Az előállítás közelebbi részleteit egy késöbbi dolgozatomban kívánván ismertetni, csak azt említem fel, hogy kísérleteimhez szilárd alkoholátot használtam. Kísérleteim kivitelét és részleteit ez uttal mellözve, megemlítem, hogy ha az alkoholátot és nitrosilehloridot molekulasúlyaik arányában vettem, heves hatás folytán nitrogénmonoxyd képzödött; ellenben nitrogénmonoxyd nem volt kimutatható, ha az alkoholát mennyiségét megszorítottam.

E kísérletekböl nyilvánvaló, hogy a hidrogénmonoxyd és az alkoholát egymásra energikusan hatnak. További kísérleteimet — a nitrosilehloridot egyelőre elhagyva — ez irányban folytattam.

Kísérleteimnek eredménye igen érdekesnek ígérkezö új nitrogéntartalmú szénvegyület, melynek tüzetesebb vizsgálatával jelenleg foglalkozom. Ez alkalommal az eddig elért eredményeket öhajtom röviden ismertetni; föntartva magamnak, hogy a késöbbi vizsgálatok eredményét annak idején folytatólagosan ismerethessem.

Elsö kísérletemet úgy végeztem, hogy az alkoholát kis mennyiségét két egymásután kapcsolt tekés üvegsöben elhelyeztem és előbb a levegö kiüzése végett hydrogént hajtottam a csövön át, azután lassú áramban e célra különös gonddal előállított nitrogénmonoxydot. A hatás pár percz alatt megindult, igen erélyesen folyt le, miközben az alkoholát erősen megmelegedett, zsemlyesárga színt kapott és a teke felsö részében folyadéksepppek sűrösödtek meg. A hatás 10—15 percz alatt bevégzödött. Ekkor — mint utólag kiderült — egy közelben álló égö gázlámpa melege folytán hatalmas explozió állott be, minek következtében a készülék porrá zúzódott. Az egyik tekécsö épen maradt és az explozió egyik termékével, fehér porral vonódott be, mely cyánnátriumnak bizonyult.

További kísérleteimet, tekintettel a képzödö vegyület exploziv természetére, kiváló óvatossággal végeztem. A hatás mindig simán és veszedelem nélkül folyt le. Kiderült ezekböl, hogy a hatás

egyik terméke aethylalkohol. A képződő szilárd vegyület exploziv természetét illetőleg megállapítottam, hogy az 180° -ra gyorsan felhevítve azonnal explodál, ezen alul ellenben nem. Ha azonban a hőmérsékletet igen lassan emeltem, 300° -on fölé is mehettem, explozió még sem állott be; bár a test lassacskán elbomlott t. i. robbanó képességét elveszítette. Ütésre sohasem állt be robbanás.

Most már nagyobb mennyiségű anyag készítéséhez fogtam és ez minden nehézség nélkül sikerült is. Főtürekvésem kezdettől fogva az volt, hogy a tapasztalati alkatot megállapítsam; de ez bármily könnyűnek látszik is, mégis csak sok munka árán sikerült. A nátriumot chlórnátrium alakjában mértem meg, a szént, hydrogént és nitrogént az ismeretes eljárások szerint határoztam meg. A *C* és *H* meghatározására szánt anyagot százszor annyi ólomchromát és káliumbichromát keverékével platina-csónakban helyeztem el a rézoxiddal és rézszövellet fölszerelt égető csőben. A nitrogént volumetrikusan mértem meg, úgy, a hogy azt V. Meyer «Lehrbuch der org. Chemie» című könyvében ismerteti. Az analízis eredményei meglehetősen ingadoztak a szerint, a mint az anyagot több ízben állítottam elő; valószínű formulát ezek alapján felállítani lehetetlen volt. Minthogy pedig a hatás folytán képződő anyag nem látszott egészen homogénnek, megkíséztettem azt más módon készíteni és kísérletem sikerült is.

Jelenleg vízmentes alkoholban fémnátriumot oldok fel; a lombikot, melyben az oldat van, kétszer átfurt dugóval és két csapos csővel szerelem fel, a levegőt, illetőleg az oldáskor kifejlődő hydrogént belőle kiszivattyúzom és nitrogénmonoxyddal megtöltöm: a hatás itt is gyorsan megindul; fehér csapadék válik ki, melynek mennyisége pár nap alatt — kivált, ha a gázt lassú áramban folyton átvezetem — több grammra felszaporodik és többé-kevésbé sárgás színt ölt fel. Ha elegendő csapadék képződött, a lombikokat újra kiszivattyúzom, a csapadékot szűrőn összegyűjtöm, alkohollal nagyjából kimosom és a Soxhlet-féle készülékben forró alkohollal teljesen kivonom, úgy, hogy abban semmi alkoholát nem marad vissza. A kivonás után a csapadékot mintegy 130° -on addig szárítom, míg az alkohol teljesen eltávozott.* Az így megtisztított anyag,

* Ily szárítás alkalmával egyszer megtörtént, hogy mintegy 10 grm anyag — valószínűleg a hőmérséklet véletlen felszökése folytán, de lehet más

mint az analizisből kitűnt, még mindig nem egészen tiszta. Alkoholban, ætherben stb. teljesen oldhatatlan, de vízben rendkívül könnyen oldható. Ujabban a vizes oldatból rendkívül szépen kiképződött vıziszta, szintelen kristályokat sikerült előállítanom, melyeket Schmidt Sándor tanár úr egy tanítványával kristálytanilag megvizsgáltatott. Ezek monoklin (egyszimmetriás) alakok kombinációjának bizonyultak; főbb alakjai a bázis OP , a két véglap $\infty P \infty$ és $\infty \bar{P} \infty$, az oszlop ∞P és $\infty \bar{P} 2$, végre a klinodóma $\bar{P} \infty$. A kristályok kelvező esetben 1—2 centiméterre is megnőnek. A levegőn csakhamar kis fokú elmállásnak indultak, később szétfolynak.

A kristályokkal végzett hat analizis eredménye a következő:

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>C</i> ... | 5·85% | 5·45% | — | — | — | — |
| <i>H</i> ... | 2·77 " | 3·04 " | — | — | — | — |
| <i>N</i> ... | — | — | 26·27% | 25·92% | — | — |
| <i>Na</i> ... | — | — | — | — | 21·21% | 21·21% |
| <i>Kristályvíz</i> | — | — | — | — | 8·57 | — |

A hidrogén mennyiségéből levonva a kristályvízben foglalt *H* mennyiségét és a meghatározott alkotórészek differenciájából kiadódó oxigén mennyiségéből ugyancsak levonva a kristályvízben foglalt *O* mennyiségét, az analizisből a következő tapasztalati formula adódik ki: $CH_4N_4O_5Na_2 \cdot H_2O$.

E formulából számított százalékos alkat a kísérletileg találttal, igen jól egyez:

| | számított | talált | differenzia |
|---------------------------|-----------|---------|-------------|
| <i>C</i> ... | 5·56% | 5·63% | + 0·07% |
| <i>H</i> ... | 1·85 " | 1·95 " | + 0·10 " |
| <i>N</i> ... | 25·93 " | 26·09 " | + 0·16 " |
| <i>O</i> ... | 37·04 " | 36·55 " | — 0·49 " |
| <i>Na</i> ... | 21·29 " | 21·21 " | — 0·08 " |
| <i>H₂O</i> ... | 8·33 " | 8·57 " | + 0·24 " |
| | 100— | 100— | |

okból is — példátlan hevességgel felrobbant; az 1 mm vastag rézlemezéből készült szárító szekrényt darabokra tépte és egyes darabjait oly erővel dobta szét, mintha puskából lőtték volna ki.

A fentebbi tapasztalati formula helyességét bizonyítja az is, hogy a báriumnitráttal, illetőleg ezüstnitráttal előállított bárium és ezüst sóban a *Ba* és *Ag* mennyisége a számítottal jól egyez.

Hátra van még a munka fontosabb része, t. i. a molekulasúly és a chemiai konstituczió megállapítása, továbbá a nitrogénmonoxyd és az alkoholát közt végbemenő chemiai folyamat biztos megismerése. E czélból már nagyobb számú kísérleteket végeztem; azok jó részét mennyiségi értelemben; a karakterre vonatkozólag ez alkalommal csak azt kívánom megemlíteni, hogy a vizes oldat *KJ* savanyú oldatából jódot választ ki és a Griess-féle nitrit-reakciót erősen mutatja, a mit megmagyaráz az a körülmény, hogy belőle savak hatására nitrogénmonoxyd szabadul ki; a chemiai folyamatra jellemző, hogy a jelen ismertetésem tárgyát képező testen kívül, aethylalkohol és nitrogénoxydul képződik; ezeknek mennyiségeit is több ízben megmértem, de nem lévén a hatás még minden oldalról teljesen megvilágítva, e kísérleteimről csak akkor számolhatok majd be, ha a konstituczióra vonatkozó kísérleteimmel kész leszek.

Eddigi kísérleteimet a budapesti tud. egyetemi II. chemiai intézetben végeztem, jelenleg is ott folytatom azokat; munkám eredményére megbecsülhetetlen volt ama támogatás, a melylyel az intézet igazgató-tanára dr. Lengyel Béla úr munkálatomban folyton előre segített; és így csak kötelességet teljesítek, ha neki e helyen is hálás köszönetet mondok.

ADATOK A GERINCZVELŐ ÖSSZEHASONLÍTÓ ROSTOZATÁHOZ.*

Dr. SCHAFFER KAROLY-tól.

(Kivonat.)

Szerző e dolgozatában comparativ vizsgálatok alapján igyekszik a gerinczvelő rostlefutásának egyes viszonyait megvilágítani. E célból átvizsgálta egyrészt az *anguis fragilis* foetusának a kifejlett *tropidonotus*, teknős béka és zöld gyíknak, mint alacsonyabb rendű gerinczesek —, másrészt egy 4 napos macska, a kifejlett denevér és házi nyúl, mint magasabb vertebraták gerinczvelejét. Vizsgálati módszerül csaknem kizárólag a Weigert-féle hamatoxylinos festést, és hiánytalan sorozatos metszetek előállítására a Weigert-féle kolloidumos lemez-eljárást alkalmazta, míg a Golgi-Cajal-féle impregnációt csak elvéve vette igénybe. Figyelmét főleg a *sacralis* velőre irányozta, azon oknál fogva, mert itt a kisebb térlefutási viszonyoknál fogva bizonyos fontos rosthuzamok kevesebb szeletre oszlanak, s így ezek reconstitúciója könnyebben és biztosabban eszközölhető. E reconstitúciót szerző saját rajzoló módszerével az eddigi eljárásoknál exactabban eszközölte. Eredményei:

1. Az *anguis factusánál* teljes biztossággal léteznek oly rostok, melyek a hátsó szarvból kiindulva, a mellső eresztéken át a túloldali mellső kötélbe ereszkednek belé. Vajjon e rostok a hátsó szarv szivacsos állományából eredtek-e, vagy a hátsó gyökerekkel direkt összefüggenek-e, véglegesen nem dönthette el. Másrészt oly rostokat is mutathatott ki, melyek az oldalkötéltől a mellső eresztéken át a túloldali mellső kötélbe bocsájtkoztak.

2. A *tropidonotusnál* oly direkt hátsó gyökrostokat talált, melyek a mellső eresztéken át az ellenoldali mellső kötélbe jutottak.

* Dolgozat a Frankfurti Senckenberg-féle intézetből.

Az oldalkötélből a túloldali mellső kötélbe haladó rostokat itt is talált.

3. Az általa megvizsgált magasabb rendű állatok gerinczelelén teljes biztossággal nem mutatható ki oly hátsó gyökrostokat, melyek a túloldali mellső kötélbe haladnak. Itt azonban meggyőződhetett oly rostokról, melyek az oldalkötélből a túloldali mellső kötélbe jutnak.

4. Vizsgálatai és azok részletezett leletei alapján a gerinczelelőben a hátsó gyökrostoknak kettős keresztezését veszi fel :

a) egy *rövidebbet* : hátsó gyök, mellső ereszték, túloldali mellső kötél ;

b) egy *hosszabbat* : hátsó gyök, oldalkötél, mellső ereszték, túloldali mellső kötél.

A NÖVÉNY-LEVELEK NÉMELY RENDELLENESSÉGÉRŐL.

KLEIN GYULA 1. tagtól.

(Kivonat.)

A szokatlan, a szabályoktól eltérő mindenkor magára vonta a figyelmet s így a növényeknek a rendes fejlődéstől való eltéréseit is már jó idő óta gyűjtötték és írták le. Mig azonban eleinte minden ily eltérést csak különösségnek vagy korcsnak tekintettek, későbben — kivált a GOETHE-féle átalakulás tanának hatása alatt — ezen eltéréseket tudományosan is kezdték feldolgozni s belőlök a növények rendes fejlődés-menetére következtetéseket levonni. Így a növénytanak egy külön ága, a *növényi teratologia*, vagyis a *növények rendellenességeiről szóló tan* keletkezett, melynek irodalma jelenleg ugyan már nagyon felszaporodott, de a mely — mint PEYRITSCH * helyesen megjegyzi — még korántsem mutatja azon haladást, mely a növénytan egyéb részeiben mutatkozik.

Ujabban különben a növény-alaktan szempontjából kétségbe vonják a rendellenességek általános értékét, a mennyiben megtörtént, hogy egy és ugyanazon rendellenességből a különböző észlelők egészen ellentétes következtetésekre jutottak.

A rendellenességek értékét növény-alaktani kérdések eldöntésében magam sem ismerem el föltétlenül, de azért azt hiszem, hogy mindamellett figyelemre méltók, a mennyiben némelyek általánosabb fontossággal bírnak és különben adatokat nyújtanak a növények alakulásának ismeretéhez. Azért én már évek óta gyűjtöm és tanulmányozom a különböző növényi rendellenességeket és min-

* Jusr. Bot. Jahresbericht 1874, 551. old.

dig kivált arra voltam figyelemmel, hogy lehetőleg sok hasonnemű esetet gyűjtsék s így ezekből esetleg általánosabb következtetéseket is vonhassak le. Ez okból nem is helyeselhetem azon a teratológiában különösen divó eljárást, mely az egyes esetek többnyire felületes leírására szorítkozva, ezekből mégis általánosabb következtetéseket von le.

A teratologia, mondja GOEBEL,* mindig érdekes része fog maradni a növénytannak, csak hogy a feladata most más lett, t. i. a rendellenességek létrejöttének feltételeit kutatni és magyarázni. Eddig azonban ezen körülményre nem igen voltak tekintettel, pedig valamely rendellenesség keletkezésének oka egyszersmind ezen rendellenesség értéke fölött is dönthet. Így PEYRITSCH kísérletileg bebizonyította, hogy némely *Arabis*-fajok virág-elzöldüléseit a levéltetvek idézik elő, így tehát beteges képződmények és e miatt a virágrészek alakítani jelentőségének értelmezésére nem alkalmasak.

Más rendellenességek okairól nem tudunk semmit s azért én gyűjtéseimnél mindig figyelemmel voltam arra is, hogy mily körülmények közt található bizonyos rendellenességek. És felismerve e körülményeket, rendszeresen, még pedig többnyire sikerrel, gyűjtöttem azokat, nem várva a véletlenre, mely eddig a fő-tényező volt a rendellenességek gyűjtésénél. Így egy és ugyanazon rendellenesség több példányban állott rendelkezésemre és lehetővé tette annak behatóbb megvizsgálását, mely eddig sok esetben nem is kíséreltetett meg, mivel bizonyos rendellenességeket többnyire csak ritkán és csak egyes példányokban gyűjtöttek és mivel tulajdonosa e ritkaságot épségben akarván megtartani, azt a behatóbb megvizsgálásnak nem is áldozta fel. Így például kettős és kéthegyű leveleket már gyakran irtak le, de tudtommal eddig még senki sem vizsgálta meg mikroszkóppal az ilyen levél nyelét, pedig közelfekvő, hogy egyedül ez dönthet az említett rendellenességek mikénti keletkezése fölött, mint azt alább kimutatni alkalmam lesz.

A számos, eddig gyűjtött rendellenességekből jelenleg csak a levelekre vonatkozókat akarom tárgyalni s a mellett csak azon esetekre szorítkozom, a melyeket az eddigi irodalomban egyáltalában nem, vagy csak ritkán, vagy más szempontból tárgyaltak.

* Lásd: SCHENK. Handbuch d. Botanik III. 1, 124 lap.

A) Örvös állású levelek.

✓ *Nerium oleander* L. Itt több kettős és egy kéthegyű levelet, valamint ágakat négylevelű örvökkel és egy ágat elszórt (spirális) állású levelekkel gyűjtöttem.

✓ *Weigelia rosea* Lindl. E növényenél több kettős levelet észleltem, azonkívül váltakozó levélállást és fasciatiót is találtam.

✓ *Lonicera fragrantissima* Carr. Ezen bokor bizonyos körülmények között igen sok kettős levelet fejleszt, melyek a kifejlődés minden árnyalatát mutatják; azonkívül gyakoriak itt a 3 és 4 levelű örvök is.

✓ *Syringa vulgaris* L. Itt a leveleken igen sokféle rendellenesség mutatkozik, így: kettős és kéthegyű levelek, szabálytalanul karéjozott és osztott, valamint különös módon kifejlődött és összenőtt levelek és ascidia-képződés egy és két levélből keletkezve. Azonkívül találtam itt még ágakat 3 levelű örvökkel és elszórt levelekkel.

✓ *Philadelphus coronarius* L. Itt egy hármas, több kettős és kéthegyű, valamint egy három osztatú levelet észleltem.

✓ *Calicanthus floridus* L. Több kettős levél. *Vincetoxicum officinale* Meh., *Ascepias pulchra* (?) és *Cornus alba* auct. Egy-egy kettős levél. ✓

B) Elszórt állású levelek.

✓ *Morus alba* L. Ezen fánál PÁTER BÉLA, volt segédem és jelenleg tanár a kassai gazdasági intézeten, igen sok kettős levelet gyűjtött és vizsgált és azokról számos mikroszkópi præparatumokat is készített, értekezésemben tehát az ő adataira támaszkodom.

✓ *Morus nigra* L. Két kettős levél.

✓ *Ficus australis*. Két kettős levél és egyéb eltérő levél-alakok.

Cydonia vulgaris Willd. Több kettős és néhány karéjozott levél.

✓ *Pyrus amygdaliformis* Vill. Több különféle kifejlődést mutató kettős levél.

✓ *Robinia Pseudacacia* L. E növény leveleinél igen sokféle rendellenesség mutatkozik, így: egy kettős levél, kettős pálhátövis, kettős végső és oldal-levélkék; a végső és oldal-levélkék osz-

tásai és ez által accessorius levélkék keletkezése, melyek néha a pálhácskák levélkékké való kifejlődése által is létre jöhetnek.

✓ *Robinia viscosa* Vent. Accessorius levélkék.

✓ *Phaseolus vulgaris* L. Két-három karéjú levelek; két- egész öt-levélkéjű levelek; a pálhácskák kifejlődése levélkékké; a végső és oldallevéлке kisebb-nagyobb mérvű összenövése.

✓ *Tulipa*. Kettős levelek.

✓ *Calendula officinalis*, *Lycium*, *Salix*, *Populus alba*: egy-egy kettős levél.

✓ *Magnolia*, *Plantago lanceolata*, *Hieracium umbellatum*, *Tilia parvijolia*: egy-egy kéthegyű levél.

✓ *Asplenium molle*: kétágú levél. *Scotopendrium officinale*: ismételt villásan elágazó, fodros végű levél.

Az itt felemlített rendellenességek közül kivált a kettős és kéthegyű leveleket vizsgáltam meg behatóbban, mivel ezekre vonatkozólag az eddigi irodalomban nem találunk egybehangzó véleményt e rendellenességek pontos megkülönböztetésére és mikénti keletkezésére nézve. Ezen megkülönböztetés az újabbi, a rendellenességeket tárgyaló munkákban (MASTERS, FRANK) nem is fordul elő, és az ide vágó eseteket egyaránt mint a levelek oszlásából (fission, MASTERS) keletkezetteknek tekintik. PAX is, legújabban (1890) megjelent «Morphologie der Pflanzen» czimű munkájában (92. old.), csak röviden emlékszik meg az ide vágó képletekről, kétlemezü (*doppelt-spreitige*) leveleket említve, melyekről azt tartja, hogy ritkán keletkeznek két levél összenövéséből, mint inkább egy eredetileg egyszerű levéldudor hasadásából, de különben hangsúlyozza, hogy a keletkezés mikéntje minden egyes esetben külön megvizsgálandó. Szerinte a levélállás, a pálhák helyzete és a hónalji rügyek esetleges előjövetele azon kritériumok, melyek ezen kérdés eldöntésénél tekintetbe veendőek.

Észleleteim alapján kimondhatom, hogy az említett kritériumok nem elegendők, hanem hogy azon kérdés fölött, vajjon kettős (esetleg hármas) levél (két levélnek egyesülése), vagy két (esetleg több) hegyű levél (egy levélnek oszlása) forog-e fenn, csak a levélnyel nyalábjainak, esetleg a levélnyomok száma, elrendezése, szóval kifejlődése dönthet. A kettős levélbe mindig több, gyakran kétszer annyi nyaláb lép be, mint az egyszerű vagy két- (több-) hegyűbe. De

ezen nyalábok száma és elrendezése úgy az egyes növények szerint, mint egy és ugyanazon növény különböző fokú kettős levelei szerint változik s attól is függ, hogy a rendes levél felfüggesztési helyén a szár kerületének hányad részét foglalja el, mert ezen körülmény határozza meg, hogy kettős levélnél hány nyaláb fejlődhet ki.

Hogy a levélállás nem lehet irányadó, az kitünik abból, hogy kettős levelek ép úgy fölléphetnek egészen vagy legalább látszólag rendes, mint megzavart levélállás mellett. — A mi a pálhákat illeti, úgy azt találtam, hogy a kettős leveleknél a pálhák mindig csak a rendes (kettős) számban fordulnak elő. A rügyeket illetőleg pedig egyes esetekben egy kettős levél hónaljában rendszeren két rügy található (*Weigelia*, *Lonicera*), más esetekben mindig csak egy (*Morus*; itt még azon esetben is, ha két külön levél szorosán egymás mellett áll, csak egy rügy lép fel).

A levelek első, kezdetleges állapotát, mely csak egy egynemű sejtekből álló dudor, *levél-primordium*nak nevezzük; ezen primordiumok a fejlődésben levő száron rendszeren egyenként szoktak föllépni és minden primordiumban a megfelelő edény-nyalábok már igen korán képződnek; rendszeren a primordium tövéből indulnak ki s onnan egyrészt a primordiumnak levéllé való fejlődése közben levélerezetté válnak, másrészt a szárbán, mint levélnyomok a már meglévő nyalábokhoz csatlakoznak.

A kettős levelek képződésénél két primordium igen közel egymáshoz keletkezik, s mindegyiknek a tövében a megfelelő nyalábok is képződnek, de a nagy közelség miatt nem fejlődhet a két primordiumnak megfelelőleg két külön levél, hanem egy többé-kevésbé egyesített kettős levél, a melynek azonban két fő ere van, a mennyiben az ennek megfelelő nyalábjai már a két primordiumban külön képződtek. A levél-lemez közös részében rendszeren nem találjuk a két rész egyesítésének nyomát, mert itt tulajdonképen nem két külön résznek egyesüléséről van szó, hanem a két igen közel álló primordium alsó részei a további fejlődésnél *együttesen képződnek ki*, s így azon tünetény áll elő, melyet a növény-alaktanban *congenital összenövés- vagy egycsítésnek* neveznek. — A kettős levelek közös részének ezen együtt-képződése ezen rész erezetében is mutatkozik, a mennyiben ez rendszeren mint a két egyesített levél erezetét

összekötő hálózat van kifejlődve és többnyire az egyesítés nyomát sem mutatja.

A kéthegyű levelek képződésénél csak egy primordium lép fel és miután az ennek megfelelő nyalábok keletkeztek, a primordium hegyén vagy oldalán oszlás áll be, melynek folytán a levéllemez két (esetleg több) hegyű lesz. Az egyes hegyeknek megfelelőleg egyes oldalak erősebben fejlődnek ki, mi által néha a kettős levelekre emlékeztető képletek támadnak, a melyek nyelében, vagy levélnyomaiban azonban csak az egyszerű levél nyalábjait találjuk. Fogas szélű leveleknél az egyes fogak erősebb növése által is támadhatnak két, vagy többhegyű levelek így a *Philadelphus*, *Tilia* és másoknál mint rendellenességek, az *Urtica biloba*-nál typikusan.

Az említett rendellenességeket s különösen kettős leveleket kivált a nyésés és csonkítás következtében kifejlődő hajtásokon találtam. Így gyakran nyesett eperfa-sövényeken és a *Lonicera fragrantissima* erősen visszametszett példányain a kettős levelek oly nagy számban lépnek fel, hogy majdnem minden ágon található.

E tünetény oka következőképen értelmezendő: a nyésés folytán ugyanis oly rügyek, melyek rendes körülmények között nem igen hajtottak volna ki, vagy csak gyengébb oldal-ággá fejlődtek volna, a beléjük tóduló bőséges táplálék következtében erősebb, függélyes irányú hajtásokká nőnek ki. Sok növénynél azonban a vízszintes vagy ferde-irányú oldalágakon más levélállást találunk, mint az erősebb függélyes hajtásokon. A nyésés következtében kifejlődő sarjakban tehát az eredeti hajlandóság a bő táplálék okozta törekvéssel úgyszólván összeütközésbe jön, a mi természetesen a levélállás megzavarását vonja maga után s egyéb rendellenességeket is idézhet elő.

Igy az eperfánál a kettős levelek különösen azon helyeken lépnek fel, a melyeken az $1,2$ szerinti levélállás — ez a vízszintes oldalágak rendes levélállása — átmegy az $1/3$ -ad vagy $2/5$ -öd szerinti állásba, mely az eperfa függélyes ágain gyakran található.

Örvös állású leveleknél azonkívül kettős levelek az által is keletkezhetnek, hogy egy örvben a rendesnél több levél képződik és a helyi viszonyok szerint a fölös számú levél vagy oly közel keletkezik egy másik levélhez, hogy a kettő között kisebb-nagyobb mérvű congenital egyesítés s így kettős levél képződése jön létre, vagy

az új levél külön fejlődhetik ki s ekkor az örv tagjainak száma nagyobbodik. Azért találni az oleandernél a három-levelű örvök mellett néha négy-levelűt is; és a *Weigelia*, *Lonicera* és másoknál az átellenes levelek (kéttágú örv) mellett nem ritkán 3—4 levelű örvök is jelentkeznek. Ily esetben a magasabb számú örvöket igen gyakran alacsonyabb számú örvök, egy vagy két kettős levéllel, szokták megelőzni s így a kettős levelek fellépése átmenetnek tekintendő alacsonyabb számú örvöktől magasabb számúakhoz.

A növények rendes fejlődésmenetét a külső beavatkozások néha igen feltűnően szokták megzavarni. Így két évvel ezelőtt a Damjanich-utca összes, körülbelül 25—30 éves *Ailanthus*-fáit csonkították és az utána kifejlődő hajtások között igen sok ellaposodott (fasciált) volt, úgy hogy majdnem mindegyik fán egy-kettőt lehetett látni. Ugyanazt észleltem erősen visszametszett *Amorpha fruticosa* és *Hedysanum penduliflorum*-nál is, a melyeknél több példány csupa ellaposodott tőhajtásokat fejlesztett.

A nemzeti színház ujjáépítésekor a két, előtte állott, körtilbelől 25 éves vadgesztenyét már lombosan átvitték az Erzsébet-térre; az egyik nemsokára elpusztult, a másik azóta sokkal kisebb, de *teljes virágokat* hozott; most ez is már utolsó óráit éli, mert az idén csak néhány ága lombosodott meg.

Öregbék fák a csonkítás után gyakran csupa csüngő ágakat hajtának; igen feltűnően mutatta azt az az *Elaeagnus*-fa, mely néhány évvel ezelőtt a zöldfa-utczai szerb templom melletti udvarban állott.

A fűzfák, mint ismeretes, kétlakiak; az egyik példány tehát csak porzós, a másik csak termős virágokat hoz. Csonkítás után itt megtörténhetik, hogy a csupán porzós virágokat viselt fa ezentúl csupa termős virágokat fejleszt.

Számos növény tő- vagy fattyú-hajtásai rendszeren egész más alakú leveleket viselnek, mint a rendes ágak, a mire kivált a cseretölgy és az eperfa általánosan ismert példák.

Mind ez mutatja, hogy erőszakos, külső beavatkozások sok növénynél igen feltűnő elváltozásokat idéznek elő s ez a kertészek előtt is ismeretes, a kik gyakran ez úton egész új alakokat hoznak létre. Tudományosan ezen kérdés azonban még nincsen megfejtve, sőt több tudós a külső viszonyok jelentőségét új alakok létrehozásában egyenesen tagadja.

A VONÓLÁNCZOS ÍVTARTÓK GRAFIKAI ELMÉLETÉRŐL.

KHERNDL ANTAL 1. tagtól.

(Kivonat.)

Gyakorlati körök részéről kifejezett óhajtás következtében szükségesnek találtam az olyan tömör vagy rácsos, tetszőleges alakú ívek elméletét részletesen kidolgozni és közzé tenni, a melyek végei vonólánczczal vannak összekötve oly módon, hogy e vonóláncz csomópontjait az ívvel viszont függőleges vasak kapcsolják össze.* Az elmélet legfontosabb tárgyát a vonólánczban működő erő vízszintes H összetevőjének meghatározása képezi. Minthogy az összekötő vasak függőlegesek, a H erő az egész vonóláncz hosszában állandó. És ha az ívet külön tartónak tekintjük, levéve róla a vonólánczot és *külső* erőkkel pótolva azokat az erőket, a melyekkel e vonóláncz és a függővasak az ívre hatnak, akkor az itt szóban forgó H erő az ív vízszintes reakcióját képezi.

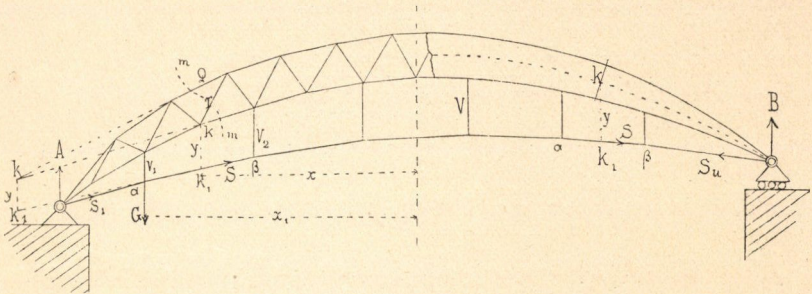
A föltétel az ismeretlen H erő kiszámítására vagy megszerkesztésére az, hogy ha az épen említett módon elkülönítve gondoljuk az ívet a láncztól, hogy ekkor a rugalmas deformáció okozta AB irányú eltolatásnak az ív B pontján ugyanannyit kell tennie, mint a lánczon ugyanazon a ponton. Ha tehát a B pont eltolatását, úgy mint minden hasonló más kérdésben, itt is fölbontjuk a deformáció egyes indító okaihoz képest részekre, akkor a föntebiek következtében az összes elmozdulások összegének, ha a láncz

* Vonólánczokkal és sugaras legyező alakban alkalmazott összekötő vasakkal fölszerelt tömör ívek analitikai elméletéről BRUK tett közzé értekezést 1882-ben elhanyagolások megengedésével. (Lásd Oest. Ztschr. 1882.)

végpontján bekövetkező elmozdulásokat negatív előjellel számítjuk be, zérust kell tennie.

Ez eltolatások közül azokat, a melyeket a vonóláncz és a függővasak meghosszabbulása okoz, teljesen ugyanazon a módon lehet megszerkeszteni, vagy kiszámítani, mint a merevítő tartókkal felszerelt lánczokon.* E helyen tehát csakis az ív deformációja okozta elmozdulás tárgyalandó.

Az ábra vonólánczczal felszerelt rácsos vagy tömör ív vetületét mutatja, a legáltalánosabb alakban.



Ha az ívet külön vizsgáljuk meg, akkor, a mint ez ábrából látjuk, a rája ható erőket két csoportra lehet osztani. Az első csoportba számítjuk a tartót megterhelő súlyokat és az AB támaszponti reakciókat, tehát ugyan azokat a külső erőket, a melyek a két támaszú *gerendatartóra* hatnak. A második csoportba pedig a $V_1 V_2 \dots V$ függővas-reakciókat és az ív végeire ható S_1 és S_u vonóláncz-erőket. Ha a rácsos ív valamely részén az m átmetszést vesszük föl, vagy a tömör ív erőtanai tengelyének valamely k pontján a k keresztmetszetet, akkor az ez átmetszésre ható külső erőket ezekhez képest szintén két csoportra oszthatjuk, bármily módon legyen is megterhelve a tartó.

Az egyik csoportba azok a külső erők tartoznak, a melyek hasonló módon megterhelt két támaszú gerendatartó hasonló

* Lásd: Érték. a Math. Tud. köréből 4. sz. 1890.

átmetszésére hatnának. A másodikba az S_1 erő és az átmetszést megelőző V függővas-reakciók. Minthogy pedig a vonóláncz erő-tani tengelye az S_1 és a V erők kötélpolygónja, ennek következtében világos, hogy e második csoportba tartozó külső erők eredője nem egyéb, mint az S belső erő a vonóláncznak a fölvett átmetszéshez tartozó $\alpha\beta$ szakaszában, t. i. abban a szakaszban, a mely ama két függővas között van, a melyek között a szóban forgó átmetszés fölvétetett. *És ha az íven fölvett tetszőleges átmetszésre ható külső erők nyomatóka kerestetik a tetszőleges k pontra nézve, (p. o. a tömör íven fölvett keresztmetszet k közömbös tengelyére nézve, vagy a rácsos ív esetében a T rácsrúdnak, vagy az egyik öv Q szakaszának főpontjára nézve), akkor e nyomatóknak a külső erők első csoportjából származó része ugyanaz, mint a hasonló módon megterhelt gerendatartón; a második csoportból eredő része pedig, ha a k pont és a fölvett átmetszéshez tartozó $\alpha\beta$ láncz-szakasz erő-tani tengelye között mért függőleges metszéket y -al jelöljük, egyszerűen Hy , hol a rácsrudakra nézve az $\alpha\beta$ egyenest meg kell nyújtani, míg a k főpont függőlegesét átmetszi.*

Ha továbbá másrészt az íven az α és β függővasak közötti szakaszon valamely rész deformációja következtében a k pont körül $\Delta\alpha$ szög alatt forgás áll be (p. o. a tömör íven a keresztmetszet k közömbös tengelye körül; rácsos ív esetében pedig az egyes rudak k főpontjai körül), akkor tekintve, hogy az ív és a láncz közötti függőleges metszéseknek változatlanoknak kell maradniok, az ív e $\Delta\alpha$ forgása következtében a lánczon az átmetszéshez tartozó $\alpha\beta$ szakasz végpontján oly $\Delta\alpha$ és $\Delta\beta$ forgásoknak kell bekövetkezniök, a melyek folytán a láncznak tovább következő részén ugyanoly függőleges elmozdulások állanak be, mint az íven az ugyanazokban a függőlegesekben levő pontokon. Ha a $\Delta\alpha$, $\Delta\beta$ és $\Delta\alpha$ forgások mértékeit az általuk okozott elmozdulások meghatározására az ismert módon *erőknek* képzeljük, úgy az imént említett föltételből az következik, hogy a $\Delta\alpha$ és $\Delta\beta$ képzelt erők súlypontjának az $\alpha\beta$ egyenesen az ív k forgási középpontjával ugyanabba a függőlegesbe eső k_1 ponton kell lennie és hogy a $\Delta\alpha$ és $\Delta\beta$ képzelt erők összegének (eredőjének) $\Delta\alpha$ -val kell egyenlőnek lennie. Kitészik ezekből, hogy igen könnyen lehet egyszerre kiszámítani vagy megszerkeszteni azt az AB irányú elmozdulást, a melyet az ív vala-

mely elemének deformációja okoz, negatív előjellel beszámítva azt az elmozdulást is, a melyet az ív ez elemének deformációja a láncz végpontján idéz elő. A mint ugyanis a föntebb mondottakból látjuk, az ekképen értelmezett elmozdulást a $+\Delta x$ forgási szögek mértékeiből képzelt erőpár nyomatéka adja meg s ez erőpár nyomatéki karja ugyanaz, mint az ív szóban forgó elemén át fölvett átmetszésre ható S ferde erő H összetevőjének nyomatéki karja, t. i. a k forgási középpont és az ív itt szóban forgó eleméhez tartozó $\alpha\beta$ láncz-szakasz erőtani tengelye között mért függőleges η metszék.

Tudjuk azonban, hogy akár tömör, akár rácsos az ív, az egy-egy eleme deformációja folytán bekövetkező elmozdulás a $\frac{\Delta s}{\tau}$ hossz-
 saságokból képzelt erők centrifugális nyomatékával arányos. (Hol tömör íveken Δs az ívelem hosszúságát, τ a keresztmetszeti idom tehetetlenségi nyomatékának mérő viszonyszámát jelenti; rácsos ívek esetében Δs helyett a számításban lévő rúd r hosszúsága helyettesítendő, τ pedig az I^2 tehetetlenségi nyomaték mérő viszony-
 számát jelenti, ha I -el a rúd keresztmetszetének területét jelöl-
 jük, d -vel pedig erőtani tengelyének távolságát a főponttól.) Eme centrifugális nyomatékban az egyik kar a k forgási középpont távol-
 sága a számításban levő külső erőtől. A másik kar pedig a forgási
 szögből képzelt erő (a jelen esetben erőpár), nyomatéki karja az
 elmozdulás egyenesére nézve. Az utóbbi kar tehát, az ívre ható
 bármely erő okozta AB irányú elmozdulás is kerestetvén, a többször
 említett η metszék. A $\frac{\Delta s}{\tau}$ hosszúságokból képzelt erők centrifugális
 nyomatékában szereplő másik kar pedig, a bármely helyen fölvett
 átmetszésére ható ferde S erő vízszintes összetevőjére nézve megint
 ugyanaz az η metszék; a függőleges erők bármelyikére nézve pedig
 az ez erő és a k pont közötti vízszintes távolság.

*A mint ezekből látjuk, az ív deformációja okozta AB irányú
 eltoltatások meghatározásában, ama körülmény következtében, hogy
 az ív végpontján bekövetkező eltoltatáshoz negatív előjellel mindig
 hozzáadjuk azt az eltoltatást is, a melyet az ív illető elemének de-
 formációja a vonóláncz végpontján okoz, a vízszintes hosszúsági*

méreteken kívül csakis a vonóláncz és az ív közötti függőleges η metszékek szerepelnek.

Mint hogy pedig a B pont AB irányú ama elmozdulásai, a melyeket a vonóláncz csomópontján bekövetkező forgások okoznak, ha a vonóláncz nyilmagassága nem nagy, nem sokat tesznek alhoz az elmozduláshoz képest, a melyet az ív deformációja idéz elő, ez okból a föntebb mondottakból először is az következik, hogy *vonólánczczal fölszerelt, akár tömör, akár rácsos íven a reakciók többnyire közel ugyanoly nagyok, mint ugyanoly módon megterhelt és egyenes vonóvassal fölszerelt oly íven, a melyen az egyenes vonóvas és az ív közötti függőleges ordináták olyanok, mint a vonóláncz íven a vonóláncz és az ív közötti függőleges ordináták s a melyen a $\frac{\Delta s}{\tau}$ mennyiségek elemről-elemre szinte ugyanazok, mint e vonóláncz íven.*

Kitetszik továbbá a mondottakból másodszer az is, hogy az ív deformációja okozta AB irányú elmozdulást a H vízszintes reakció meghatározása czéljából legegyszerűbben úgy szerkesztjük meg, ha az ívnek oly *eltorzított vetületét* rajzoljuk meg segédábrá gyanánt, a melyben a vonóláncz és az ív sarokpontjai közötti függőleges η metszékek AB hosszúságú vízszintes egyenes vonal fölé rakatnak föl, s ha ez eltorzított vetület alapján ugyanazt a szerkesztést hajtjuk végre, mint a vonólánczczal föl *nem* szerelt íveken. S ha e módon megrajzoljuk elég nagy léptékben a H erővel arányos elmozdulások összegét $H = C$ fölvételre (c); s hasonlólag a H -tól független elmozdulások összegét h -t ugyanabban a léptékben, (a mi, a mint tudjuk, kötélpolygónok szerkesztése útján oly módon történhet meg, hogy a h hosszúságokat a $G = C$ súly minden helyzetére ugyanabban az ábrában nyerjük meg), akkor a h ordináták ábrája megadja a mondott $G = C$ súly okozta H reakció influenzia-ábráját abban a léptékben, a melyben a c hosszúság a C súly mérőhosszasága.

Magától értetődik, hogy az, a mi az AB irányú elmozdulások tárgyalása alkalmával a $\frac{\Delta s}{\tau}$ (rácsos tartókon $\frac{r}{\tau}$) képzelt erők centrifugális nyomatékaiban szereplő karokra nézve ép mondatott, az analitikai elméletben is igen előnyösen értékesíthető s hogy a leve-

zetett képleteknek igazolniuk kell minden egyes esetben azt a következtetést, a mely föntebb általánosabb okokból vezetett le. Így parabola alakú tömör íveken, ha a vonóláncz is parabola-alakú, (parabolába beírt oly sokszög, a mely kevéssé különbözik a parabolától), és ha az íven $I \frac{dx}{ds} = I_0$ tehetetlenségi nyomatékot állandónak lehet fölvenni, a H reakció képlete, a föntebbi módon levezetve, a következő:

$$H = \frac{5}{64} (1 - \xi_1^2) (5 - \xi_1^2) \frac{l}{f} \frac{G}{\gamma} \quad (1)$$

hol

$$\gamma = 1 + \frac{15\varepsilon I_0}{16f^2 l} \left\{ \frac{2l}{\varepsilon F_0} + \frac{2l}{\varepsilon_1 F_1} + \frac{8f_1 f_2}{3\varepsilon l F_0} + \frac{8f_1^2}{3\varepsilon_1 l} \left(\frac{1}{F_1} + \frac{4\varepsilon_1 f^2}{s_2 f_1 l \Sigma F} \right) \right\} \quad (2)$$

és hol ξ_1 a G súlynak az l félhídnnyiláshoz viszonyított rendezője; f_1 , f és f_2 a nyilmagasság sor szerint a vonólánczon, a vonóláncz és az ív között és az íven; F_1 és F_0 a keresztmetszeti terület a vonólánczon és az íven a hídnnyilás közepén; ε , ε_1 és ε_2 a rugalmassági modulus sor szerint az íven, a vonólánczon és a függővasakon; végre ΣF a függővasak összes keresztmetszeti területe.

Ha alul van a hídpálya, akkor a H reakciónak még egy tagja keletkezik, a melynek képlete

$$(3) \quad H' = c \gamma_n, \text{ hol } c = \frac{15\varepsilon f_1 I_0}{4l\varepsilon_2 f^2 l^2 F_n} \frac{G}{\gamma} \quad (4)$$

a melyben γ_n és F_n a hosszúság és a keresztmetszeti terület azon a függővason, a melyre G súly föl van függesztve. E H' reakció mindig igen csekély (esetleg el is hanyagolható), és akkor +, ha a vonóláncz az ív végeit összekötő egyenes alatt van elhelyezve, az ellenkező esetben pedig — előjelű. A mint az 1. sz. egyenletből látjuk, a reakció képlete csakugyan teljesen ugyanoly alakú, mint az *egyenes* vonóvassal felszerelt íveken, s a 2. sz. egyenlet tanúsága szerint a γ együttható képlete is csak az ntolsó három, a többinél rendszeren lényegesen kisebb tagban különbözik az *egyenes* vonórudas ívek hasonló együtthatójáétól.

Rácsos íveken az ív deformációja okozta AB irányú elmoz-

dulás képlete, mint az $\frac{r}{\tau}$ képzelte erők centrifugális nyomatóka, ugyane föntebb vázolt módon kiszámítva :

$$\Delta e_1 = -\frac{G}{\varepsilon I_0} \sum_{-l}^{x_1} (x_1 - x) y \frac{r}{\tau} + \frac{B}{\varepsilon I_0} \sum_{-l}^{+l} (l - x) y \frac{r}{\tau} - \frac{H}{\varepsilon I_0} \sum_{-l}^{+l} y^2 \frac{r}{\tau} \quad (5)$$

Itt I_0 alkalmasan fölvevett tehetetlenségi nyomatókat jelent ; τ az $F l^2$ -nek mérőszámát I_0 -ra, mint alapra nézve ; r az egyes rudak hosszóságát. És megemlítendő, hogy a rácsrudakhoz tartozó tagokban az analitikai elméletben is el lehet kerülni a főpont xy ordinátáinak behozatalát.* Az AB irányú elmozdulás egyéb részei nem függnék az ív szerkezetétől, egyenleteiket tehát egészen úgy lehet levezetni, mint a tömör ívek elméletében. Ez megtörténvén, a H ismeretlen minden nehézség nélkül kiszámítható, tekintve, hogy az elmozdulásoknak a fönt említett módon értett összege zérus.

A mi végül a belső erőket illeti, ezeket az eltorzított vetület alapján teljesen ugyanazon a módon lehet meghatározni, mint azokban az ívekben, a melyek végei, vonóláncz vagy vonórúd mellőzésével, közvetlenül a falakra támaszkodnak.

* Legegyszerűbben azon a módon, a melyet ez értekezés szerzője először a Mérn. és Ép. Egylet egyik szakülésén ismertetett először 1883-ban.

ADATOK AZ ANTIPYRIN KRISTÁLYTANI ÉS OPTIKAI ISMERETÉHEZ.

ZIMÁNYI KÁROLY műegyetemi tanársegédttől.

Az antipyrin (dimethyloxychinizin) $C_{10}H_9(CH_3)N_2O$ a mint LIWEH* méréseiből kitűnt egyhajlásuan, kristályodik. A basis vagy a harántlap szerint táblásan kifejlődött kristályokon csupán a klinodomát $q=(011)P\infty$ és egy pozitív piramist észlelt. A múlt év tavaszán Dr. KNEPPER J. SÁNDOR műegyetemi tanár úr nekem fényes és lapdús kristálykákat szíveskedett megvizsgálás végett átadni, a melyeket Dr. WARTHA VINCZE műegyetemi tanár úrtól kapott, a ki egy szép kristálycsoportot Dr. BINDSCHEDLER úr, a baseli anilin-gyár igazgatója szíveségének köszön.

A kristályok legnagyobb része 3—6 cm. hosszú, s körülöttük különösen alul a felnövés helyén apró fényes kristálykák voltak. Ez utóbbiak legnagyobbbrészt víztiszták, míg a nagyok kissé sárgásak, s többnyire áttetszők. A lapok jó fényűek és mérésre kiválóan alkalmasak. A kristályok $c(001)$ szerint vastag-táblásak és nyulvák a klinotengely irányában, mint ez a mellékelt két rajzból látható, a mivel a klinotengelynek egyik végével nőttek fel, rendszeren csak szabad végük fejlődött ki teljesen; méreteik: 1—3·5 mm. hosszúság, 1—2 mm. szélesség, 0·5—1 mm. vastagság. A lapok egészben

* Zeitschr. f. Krystall. 1885. 10, 268. E hathatós lázellenes gyógyszer, a melyet 1884-ben KNORR állított elő (Berichte der deutsch. chem. Ges. 1884. 2032), egy hypothetikus basis a chinizin $C_9H_{10}N_2$ derivatuma. Előállítását, sajátosságait és a felismerésére vonatkozó reakciókat részletesen leírták KNORR (l. c.), SCHWEISSINGER (Archiv f. Pharm. 1884, 222, 638), KASPAR (Schweiz, Wochenschr. f. Pharm. 1884, 328) és FLÜCKIGER (Zeitschr. f. Krystall. 1885, 10, 266).

véve jó fényűek, csak a basis és néha a harántlap volt egy kissé homályos; a hernidomák mindig, a piramisok többnyire mint keskeny lapocskák fejlődtek ki, némelyeket ezért csak közelítő pontossággal mérhettem. Az észlelt alakok a következők:

$$\begin{array}{ll} c = (001) \text{ } 0 P. & g^* = (101) - P_\infty \\ a = (100) \infty P_\infty & o = (\bar{1}11) + P \\ q = (011) = R_\infty & p^* = (\bar{2}11) + 2P2 \\ & x^* = (\bar{1}12) + \frac{1}{2}P \end{array}$$

A csillaggal jelölt alakok újak. Minden kristályon kifejlődtek $c=(001)$, $a=(100)$, $q=(011)$, $o=(\bar{1}11)$ és $p=(\bar{2}11)$ lapok; $x=(\bar{1}12)$ piramis egy-egy lapját csak két kristályon konstatálhattam, a reá vonatkozó mérések a számítottaktól nagyon eltérnek; de minthogy e lap $[001.\bar{1}11]$ és $[21\bar{1}.011]$ övekben fekszik, jele kellőképen biztos. Némely kristályon $o=(\bar{1}11)$ és $p=(\bar{2}11)$ alakok egészen alárendeltek, míg másokon az előbbi túlnyomóan fejlődven ki, a kombináció külsejét némileg módosítja.

A tengelyarányt és a szögértékeket LIWEH alapméréseiből számítottam ki:

$$\begin{array}{l} 001 : 100 = 62^\circ 51' \\ 001 : 011 = 63^\circ 41' \\ \bar{1}00 : \bar{1}11 = 77^\circ 29' \end{array}$$

ezekből LIWEH

$$a : b : c = 2.4024 : 1 : 2.2727$$

tengelyarányt vezette le. Számításába egy tévedés vagy sajtóhiba csúszhatott be, a mennyiben a közölt alapértékekből

$$a : b : c = 2.4001 : 1 : 2.2722$$

$$\beta = 62^\circ 51'$$

kristálytani konstansok számíthatók ki. Méréseim a következők:

| | Mérve | n. | Észlelt határértékek | Számítva |
|--|----------------|----|----------------------|-----------------|
| $c . a = 001 \cdot 100 =$ | $62^\circ 55'$ | 2 | $62^\circ 48' - 58'$ | $*62^\circ 51'$ |
| $c . g = 001 \cdot 011 =$ | 63 44 | 16 | 63 43 — 46 | $*63 41$ |
| $a' . o = \bar{1}00 . \bar{1}11 =$ | 77 16 | 9 | 77 4 — 24 | $*77 29$ |
| $c . g = 001 . 101 =$ | 30 40 appr. | 6 | 30 35 — 51 | 30 28 |
| $a . g = 100 . 011 =$ | 78 21 | 6 | 78 12 — 38 | 78 19 42 |
| $a' . p = \bar{1}00 . \bar{2}11 =$ | 56 53 | 5 | 56 45 — 61 | 56 57 12 |
| $q . o = 01\bar{1} . \bar{1}11 =$ | 46 13 | 5 | 46 12 — 18 | 46 23 48 |
| $q' . p = 01\bar{1} . \bar{2}11 =$ | 48 21 | 1 | — | 48 19 54 |
| $p . x' = \bar{2}11 . \bar{1}\bar{1}2 =$ | 109 43 | 1 | — | 110 14 8 |
| $c . x = 011 . \bar{1}\bar{1}2 =$ | 55 15 | 1 | — | 54 24 6 |

n a mért élek számára vonatkozik.

A föntebb elősorolt alakokon kívül még másokat is észleltem, de lapjaik nagyon keskenyek voltak, így méréseim pontossága nem lévén megbízható, jeleiket biztosan meg nem állapíthattam, a miért is egyelőre a kérdéses alakok közé kell sorolnunk; ezek a következők:

$$\begin{array}{ll}
 (\bar{4}11) = + 4P 4 & (\bar{3}51) = + 5P \frac{5}{3} \text{ fekszik } [\bar{1}11.01\bar{1}] \text{ övben} \\
 (\bar{1}\bar{1}.11) = + 11P 11 & (503) = - \frac{5}{3} P \infty \\
 (611) = - 6P 6 & (703) = - \frac{7}{3} P \infty
 \end{array}$$

Ez alakokra vonatkozó mérések mind approximativok, s ezért a jelek megállapításánál az egyszerűbbeket választottam, jöllehet a számított szögértékek inkább differáltak a mérésektől.

| Mérve | Számítva |
|--|---------------------|
| $\bar{1}00 . \bar{4}11 = 32^\circ 25'$ | $33^\circ 33' 17''$ |
| $\bar{1}00 . \bar{1}\bar{1}.1.1 = 12 45$ | 12 30 31 |
| $100 . 611 = 18 47$ | 19 47 51 |
| $\bar{3}51 . \bar{1}\bar{1}1 = 17 42$ | 18 15 49 |
| $001 . 503 = 39 31$ | 39 13 25 |
| $001 . 703 = 44 13$ | 44 23 15 |

Az opt. tengelyek síkja, a mint azt már LIWEH konstatálta, párhuzamos $b(010)$ lappal; a szimmétria sík irányában csiszolt lemezen az egyik kioltási irány, a mely az I. középvonalnak felel meg $15^\circ 48'$ szöget zár be a klinodiagonálissal (19° LIWEH szerint) és a tengelyek hegyes β szögében fekszik. Az optikai jelleg *negativ*. Az I.

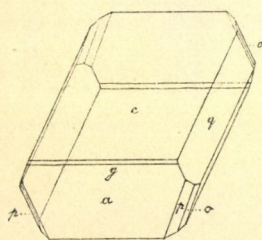
és II. középvonalra merőlegesen csiszolt lemezekon levegőn és α monobromnaphthalinban mérve az opt. tengelyszögeket 26°C . és Na lángnál, a következő eredményeket kaptam:

| | |
|-----------------------|-----------------|
| $2E_a = 101^\circ 0'$ | Liweh |
| $2M_a = 55 \quad 42$ | $103^\circ 21'$ |
| $2M_o = 129 \quad 37$ | $55 \quad 27$ |
| | $129 \quad 57$ |

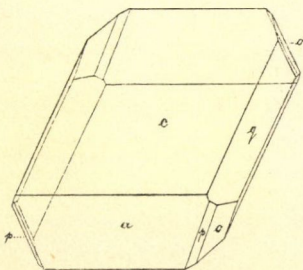
A használt α monobromnaphthalin törési együtthatója e hőfoknál $n=1.6549$ volt. Ez adatokból az ismert képletek segítségével számítás által meghatároztam:

$$\begin{aligned} 2V_a &= 54^\circ 37' \\ \beta &= 1.6851 \\ 2E_a &= 101^\circ 15' \end{aligned}$$

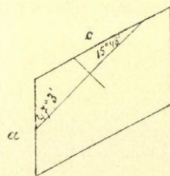
A mint látható, a levegőre vonatkoztatott mért és számított opt. tengelyszög nagyon jól összevág.



1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.

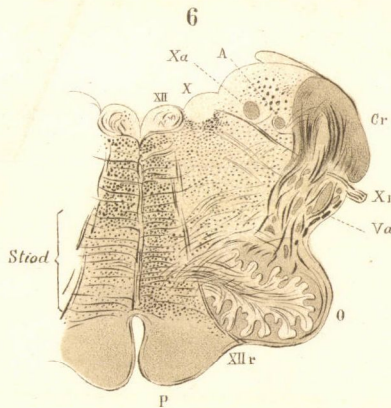
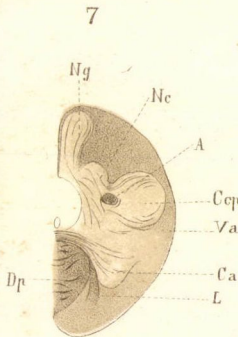
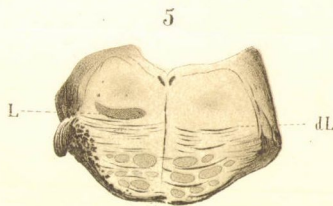
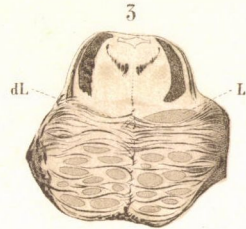
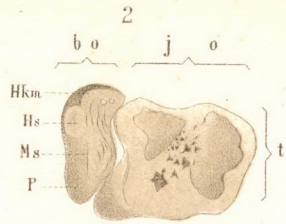
Az I. középvonalra merőlegesen csiszolt lemezen a polarizáló készülékben, a tengelypontok a láttér széleire esnek; a lemez 1 mm. vastagságánál fehér fényben gyűrűk még alig látszanak, de annál sűrűbben az intenzív sárga fénynél, úgyszintén a II. középvonal körül csak a tengelykép közepe látható, azonban még elég erősen, hogy az opt. jellegét azon is meghatározhassuk. Az opt.

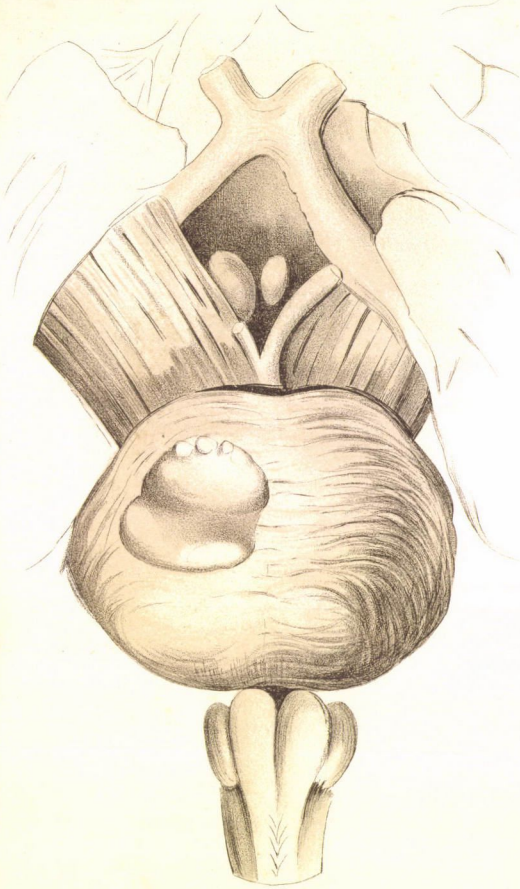
tengelyek erős disperziója feltűnik a hyperbolák széles, színes szé-
gélyeiről, különösen jól α monobromnaphthalinban :

$$C, < v$$

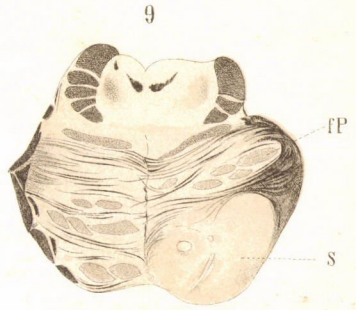
A hajlott disperzio a színek eloszlásáról ugyan nem, de az
egyik hyperbola gyöngébb és halványabb szineiről vehető észre.

Az optikai elaszticitási tengelyek fekvését a kristálylapokhoz
képest a 3-ik ábrában tüntettem fel, a szimmétria síkjára projicziálva.

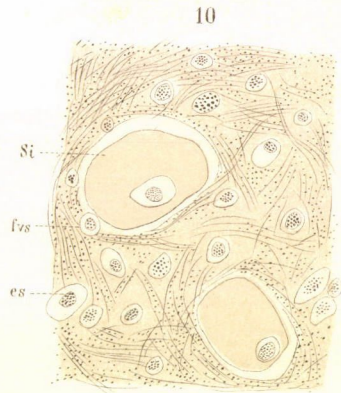




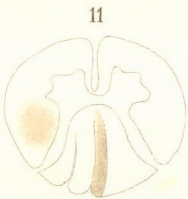
8



9



10



11



12



15



14



15

