

VEGYTANI LAPOK.

I. kötet.

1883. Septemb.—October.

10—11. szám.

SZERKESZTI ÉS KIADJA: FABINYI RUDOLF.

Megjelenik Julius és Augustus kivételével minden hóban.

Előfizetési ára egy évfolyamra 4 frt.

Mindennemű küldemények a „Vegyteni Lapok“ szerkesztőségéhez (Kolozvárt tud. egyetemi vegyteni intézet) czimzendők.

A) EREDETI KÖZLEMÉNYEK.

I. Közlemények a kolozsvári tud. egyetem vegyteni intézetéből.

Dr. Fabinyi Rudolf tanártól.

13. FABINYI RUDOLF. Kísérletek Dichinolin synthesisére.

A Chinolinnak fölötte érdekes synthesise tömény-Kén-savval történő vízelvonással, Anilin, Nitrobenzol és Glycerinből, mely 1880 elején Skraup által közöltetett,¹⁾ valószínűvé tette volt, hogy más aromaticus Amido- és Nitrovegyek is Glycerin-nel Chinolin-féle vegyeket képezhetnek. És csakugyan már a következő év elején leírta Skraup az Ortho- és Paratoluchinolin-t,²⁾ előállítva Orthonitrotoluol és Toluidin, illetőleg Paranitro- és Paramidotoluolból; továbbá a hasonló eljárással nyert α -Naphtochinolin, α -Nitronaphthalin és α -Naphtylaminből. Midőn pedig kísérleteit egyetemben Schlosser A.-val kiterjeszté az aromaticus savakra is, a Metanitro- és Metamidobenzoësavból nyeré a Metachinolinbenzcarbonsavat,³⁾ és ugyanazon módon a Paravegyekből a Para-, valamint az Orthosavakból az Orthochinolinbenzcarbonsavat. — Ezekre következett 1882 elején a Metatoluchinolin.⁴⁾

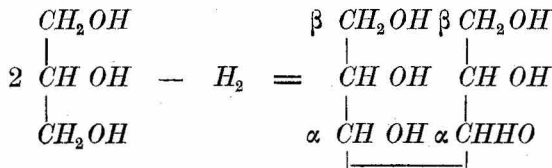
Aránylag igen rövid idő alatt, meglepő sikerrel állítá elő az elméletileg fontos Oxychinolineket⁵⁾ is és számos származékaikat, a megfelelő Amido és Nitrophenolok felhasználásával. De különösen kiváló érdeket ébresztettek azon synthesisei, midőn az aromaticus Diamineket Glycerinnel oly — Phenan-

1)	Monatshefte für	Chemie.	I. 1880. 316 és II. 1881. 139.
2)	„	„	II. 1881. 139.
3)	„	„	„ 518.
4)	„	„	III. 1882. 381.
5)	„	„	„ 531.

throlineknek¹⁾ nevezett — Chinolin-vegyekké sikerült átalakítania, melyeknek oxydátója a Diphénsavval analog összetételű Dipyridyldicarbonsavakat eredményezé, melyeknek Calciumsóból a Dipyridylek valának előállíthatók. Az α és a későbbben előállított β -Naphtochinolin²⁾ oxydátója pedig a Pyridin monocarbonsavak alkotására teljes világot vetett.

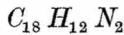
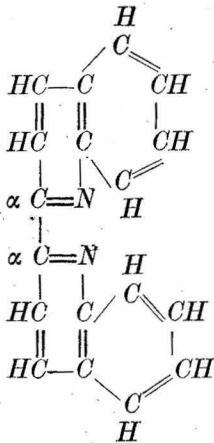
Ezen, valamint a Chinaaljak oxydációjára vonatkozó,³⁾ valóban mintaszerű dolgozatok eredményeiből, — (melyeket részletesen lapunkban ismertetni fogunk) — magának a Chinin és Cinchonin tömeccének alkotására nézve felette fontos következtetések valának levonhatók, úgy, hogy Skraup buvárlatai képezik az első nagy jelentőségű lépést e téren, mely e rejtélyes összetételű anyagok benső alkotásának, legalább részleges fölismerését eredményezte.

Miután a Glycerin-synthesis oly kiváló eredményekhez vezetett, kívánatosnak tünt föl, más, a Glycerinnel analog-alkotású testekre is kiterjeszteni e reactió tanulmányozását. E végből biztam meg Jáhn Károly vegyész növendéket annak megvizsgálásával, valjon a Mannit, Anilin és Nitrobenzollal Kénsav behatásának alávetve, nem mutat-e a Glycerinhez hasonló viseletet, a mely esetben kilátás nyílne Dichinolinek és helyettesített Dichinolinek syntheticus előállítására. A Mannit ugyanis két Glycerin-tömeccsből, két Hydrogénatom kilépésével képzettnek fogható föl:

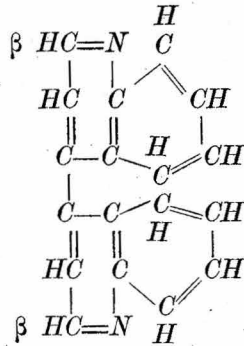


s két Amido, illetve Nitrobenzol-tömeccsel, víz kilépése mellett egyesülve, Dichinolint adhatna, melyben a Nitrogénatomok vagy a két közbülső — α — vagy a két szélső — β — szénatomhoz fűződtek.

1) Monatshefte für Chemie. III. 1882. 570 és IV. 1883. 569.
 2) " " " IV. 1883. 436.
 3) " " " II. 1881. 587 és IV. 1883. 695.

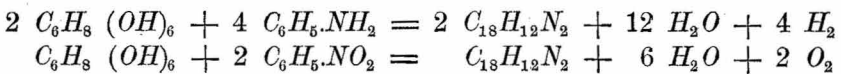


vagy

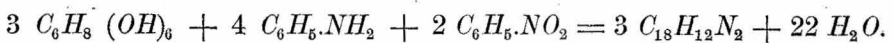


J a h n ú r azonnal hozzáfogott a synthesishez s abban az alább közlött eredményhez jutott. Időközben a villanyos kiállítás tanulmányozása céljából Bécsbe utazván, ott meglátogattam S k r a u p tanárt s ekkor értesültem általa, hogy ugyan e kérdéssel ő is foglalkozni szándékozik, sőt, hogy már régebben tett egy kísérletet ez irányban, mely azonban nem adott kedvező eredményt. E kísérletről a Chinolinsynthesisekre vonatkozó egyik értekezése végén, pár szóval említést is tőn, (Berichte d. deutsch. chem. Ges. XV. 898.) mely közlemény kikerülte volt figyelmemet, de természetesen rögtön azon elhatározásra birt, hogy részemről a megkezdett munka folytatásáról lemondjak, s így csak az azon időpontig nyert eredményt említem meg.

Miután e synthesisnél egyedül csak Anilin alkalmazásánál Hydrogén, Nitrobenzol mellett pedig Oxygén maradna szabadon, a melyek mellékfolyamatok előidézésére szolgálhatnak, mint az alábbi egyenletekből következik :



szükséges mindkét anyagot és oly mennyiségben venni, hogy a fölmaradó Hydrogén és Oxygén a víz elemeinek arányában találkozzanak s így egymást megköthessék :



Ezen egyenletnek megfelelő mennyiségben vétettek tehát az egyes anyagok, és pedig :

Mannit	54.6 gr.	} A Kénsavból egyelőre csak 40 gr. adatott a többi anyagok- hoz, ¹⁾ melynek behatása alatt a hőmérsék 80 ^o -ra emelkedett.
Anilin	37.2 „	
Nitrobenzol	24.6 „	
Kénsav	100.0 „	

A kísérlet lombikban hajtattott végre, mely függőleges hűtővel állott kapcsolatban s azonkívül hőmérővel volt ellátva, mely a lombikban foglalt anyagokba merült. A lombik hevítésénél 142^o-nál állott be a forrás tüneménye, mire a láng eltávolításával a hátralevő 60 gr. tömény-Kénsav csapos tölcserből folyaszatott be cseppenként a lombikba, azon elővigyázattal, hogy a Kénsav behatása folytán bekövetkező vegyi hatás úgy mérsékeltesse, hogy az elegy hőmérséke 142^o körül maradjon. A Kénsav hozzáadása után végül a lombik egy negyed óráig még 158^o-ra hevítettett. — Az egész operatio mintegy 3 órát vett igénybe.

A kihült anyag sűrű barna-fekete pépet képezett; felhigitva vízzel, vízgőz vezetettett belé a változatlan Nitrobenzol eltávolítására. Mintegy $\frac{1}{6}$ od része az eredetileg vett Nitrobenzolnak ment át a szedőbe. A görebben visszamaradt folyadék erre a benne nagy mennyiségben úszó széntől leszűretvén, Ammoniakkal közönyösített s az ezáltal felszabadított illó aljak vízgőzzel pároltattak le. Az első párlat tejszerű emulsiót képezett, melyben egyes, olajos cseppek úszkáltak; ezek elválasztva, erős Chinolinszagot árasztottak, azonban fractionálva főrészből 180^o körül mentek át és legnagyobbbrészt változatlan Anilinból állottak. Az olajos cseppektől különválasztott párlat nemsokára kiderült és vöröses színt nyert; az utána következő világoszöld színnel bírt, mely később kékbe ment át. Az összes párlat Aetherrel ismételten kirázattott és az Aetheres oldat vízfürdőn besűrítettvén s jegecztő tábla átöntetvén bura alá, Kénsav fölé helyeztetett el. Három napi állás után sem vált ki semmi szilárd rész a sűrű, vörös-barna folyadékból, kivéve kevés barna, amorph-pelyheket, melyektől hogy a sűrű folyadék leszűrettesék, újból vízment Aetherben oldattott. Azonban az Aether hozzáadásánál meglehetősen mennyiségű, galambszürke, nehéz por vált ki belőle, mely azonnal leszűretett és vízment Aetherrel kimosva, csaknem fehér színt öltött. Ezen anyag Kénsav fölött megszártva, capillar-csőben 260^o-nál olvadni kezdett s 266^o-nál

¹⁾ A Chinolinnak Bourcart által módosított synthesisének (Moniteur scientifique 3 Série. Tome XIII. 1883 Mai. p. 488) a Kénsav nem egyszerre, hanem részletekben alkalmaztatik, és ez eljárás kiválóan jó eredményt ad, miről a Chinolinnak többszöri előállításánál meggyőződni alkalmam volt.

teljesen megolvadt barna cseppé. — A megolvadt anyag fölött azonban a capillar-csőben szép, hófehér, jegeczes sublimatum találtatván, az összes rendelkezésre álló por sublimáltatott. Igen csekély elszenesedés következett be csak a sublimálásnál s az új test hófehér, jegeczes pelyhekben nyeretett. E vegyület aljtulajdonságokkal bir. Benzol, Chloroform, vízment Aether, Petroleum-aether nem oldja, Alkoholban oldódik, vízben igen könnyen. Alkoholból szép jegeczekben nyerhető. Sósavassója Platinchloriddal aransárga hosszú tűkben jegeczedő kettős só ad, mely concentráltabb vizes oldatból azonnal kiválik.

Miután ez anyag vízment Aetherben oldhatlannak bizonyult, az eredeti Aetheres kivonatba tehát csakis az Aether által fölvetett víz (és talán Anilin) közvetítése folytán kerülhetett, valószínű volt, hogy főrésze a vizes párlatban fog foglaltatni, mely az Aetheres kivonat lebocsátása után, az elválasztásnál alkalmazott csapos tölcserben visszahagyatott. A vizes párlat az új vegyen kívül tartalmazhatott még kevés Anilint, mely az Aether által esetleg ki nem vonatott, azonkívül Ammoniakot, mely az aljak szabaddá tételére használtatván, a vízgőzökkel a párlatba került. A párlat Sósav hozzáadása után besűrítettett. Nagymennyiségű, gyengén vörös színezetű só maradt vissza. Hogy a benne foglalt Salmiaktól elválasztassék, absolut Alkoholal extraháltatott, mely a Salmiakat csak nyomokban, a Sósavas Anilint és az új alj Sósavassóját azonban könnyen oldja. Az Alkoholos kivonat besűrítettvén és kevés kivált Salmiakról leöntetvén, szárazra pároltatott. A bepárlásnál nyert vöröses színű lemezis jegeczek, Platinchloriddal sárga, tűképű kettős só adnak, mely azonban még Anilin-tartalmú.

Dichinolin — $C_{18}H_{12}N_2$ — összetételű vegy, eddigelé kettő ismert, anélkül azonban, hogy közelebbi alkotásuk megállapított volna. F. R. Japp és C. C. Graham¹⁾ irtak le egy ilyen összetételű testet Dichinolylin név alatt, melyet Benzoylchloridnak Chinolinra hatása által állítottak elő. E vegy olvadáspontja 191° -nál fekszik. Egy más Dichinolint H. Weidel²⁾ nyert egy igen sajátzerű reactióban. 100 gr. Chinolinnak Nátriummal 192° mellett három óra hosszáig tartó hevítésénél 36 gr. tiszta, 175.5° -nál olvadó Dichinolin képződött, melynek számos származékát is előállította.³⁾ A Weidel-féle, úgynevezett α -Dichinolin sem hi-

¹⁾ Berichte d. deutschen chem. Ges. 1881. 1287.

²⁾ Monatshefte für Chemie. 1881. 491.

³⁾ Ugyanezen reactióval előállított volt már előbb Anderson egy Dipyridint a Pyridinből. (Annalen d. Chemie u. Pharm. 154. 270.)

deg, sem meleg vízben nem oldódik. Aether, Benzol, Chloroform melegen meglehetősen oldja. Jegeczíthető legjobban Alkoholból, mely hidegen alig, melegen azonban igen könnyen főlveszi.

Ha a kísérleteinkben nyert új alj tényleg Dichinolinnak bizonyul, akkor ez, az ismert Dichinolinektől eltérő tulajdonságai folytán, egy harmadik Dichinolint képez. Feltűnő mindenesetre az új testnek könnyű oldhatósága vízben, mely nehezen egyeztethető össze az ismert és a lehetséges Dichinolinek vegyi természetével. Nem kevésbbé sajátosságos azon észlelés, mely egy resublimálásnál tetetett, midőn nagyobb mérvű elszenesedés mellett mint különben, egy nagyobb lemezekben jegecedő test nyeretett, melynek olvadáspontja 175^o-nál fekü lt, tehát azon hőmérséknel, melynel a Weidel-féle α -Dichinolin is cseppfolyóvá lesz.

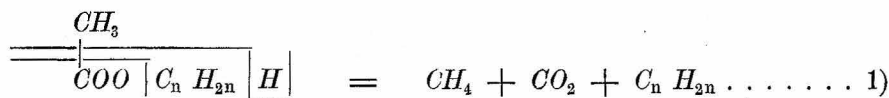
14. FABINYI RUDOLF. Az Eczetsavasaetherek felbomlása magasabb hőmérséknel.

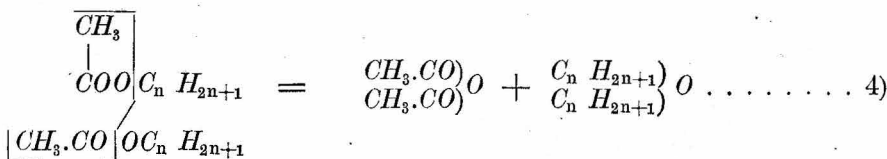
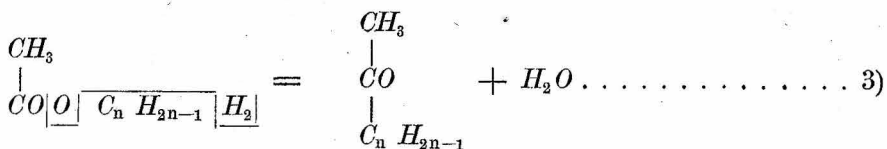
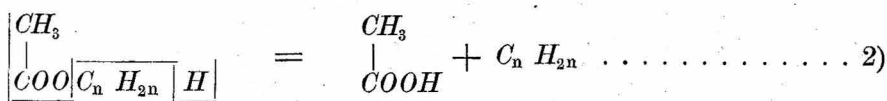
Az Eczetsavasaethyl-aether gyengén izzó csövön áthajtva, nagy mennyiségű, erősen világító lánggal égő légnemet ad, melyből füstölő Kénsav, úgyszintén Brom sokat elnyel, s melynek minden tulajdonsága arra mutat, hogy főrészből Aethylénből áll.

Ezen érdekes észlelés, melyet néhány év előtt, a magasabb hőmérsék bizonyos szénvegyekre való behatásának tanulmányozásánál tettem, fölbreszté kívánságomat e kérdést beható vizsgálat tárgyává tenni, annyival is inkább, mivel azon esetben, ha a fölbomlás az Eczetsav más aethereinél is hasonlóképen történik, kilátás nyílik egy oly eljárás megállapítására, melylyel aránylag egyszerű módon az Aethylensorozat Szénhydrogénjei lennének előállíthatók.

Magam azon időben a vizsgálat keresztülvitelében akadályozva lévén, folytatásához csak most kezdhettem, melyben gróf Csáky József és Hássák Mór urak kiváló szorgalommal közreműködtek. Az egész tárgy kísérleti átdolgozása előreláthatóan még hosszabb időt fog igénybe venni, s azért helyén valónak látom az eddig elért eredmények rövid közlését, hogy ezzel a kérdés további tanulmányozhatásának jogát számunkra föntartsam.

Az Eczetsavasaetherek magasabb hőben való felbomlásának leginkább a következő négy esete tehető föl:





A valószínűség főleg az első és második eset mellett szól, és pedig az első egyenletben kifejezett fölbomlás bekövetkezése magasabb, a második egyenlet szerinti pedig az előbbinél aránylag alacsonyabb hőmérsék behatásánál várható.

A kísérlet teljesen igazolta e föltevést.

A vizsgálathoz eddig vett Ecetsavas-aetherek, és pedig a Methyl-, Aethyl-, Propyl- és Isamyl-aether e célra külön lettek előállítva és tiszta, vízment állapotban alkalmazva. A készülék, mely az előleges kísérleteknél használtatott, következőleg állítatott össze. A fölbontás egy Glaser-féle húsz lángú égető kemenczébe elhelyezett nehezen olvadó üvegcsőben történt, mely apróra tört üvegdarabokkal volt megtöltve. Egyik végén az Aethert tartalmazó kis lepárló lombikkal állott kapcsolatban, másik végén egy Liebig-féle hűtővel, mely a szokásos kétlyukú szedővel köttetett össze. A szedőben meg nem sűrűdött légnemek egy sokszorosán meghajtott csőbe érkeztek, mely hűtőkeverékben állott, innen egy kettős T csőbe, melynek egyik szára egy Higanymanometerrel, másik szára egy Arzberger-Zulkovszky-féle víz-légszivattyúval, harmadik szára pedig egy, a gázok felfogására szánt, mindkét végén kihúzott csősorozattal állott kapcsolatban. A gázgyűjtő csövek végül vastagfalú kautschukcsövön át közlekedtek egy kis üveg Gasometerrel, mely a fölöslegben eltávozó légnemek összegyűjtésére szolgált s a hevítés alatt Aspiratorként működött. A T cső üvegcsapokkal, a kautschuk összekötő csövek pedig zárócsavarokkal voltak ellátva.

Minden kísérlet előtt az egész készülék légmentes zárása állapítottatott meg, még pedig akként, hogy a víz-légszivattyúval

addig ritkított a készülék levegője, míg a Manometerben a Higanyszál 500—600 mm.-nyire fölemelkedett, s a szivattyú elzárása után hosszabb ideig fölemelkedése pontján állandóan megmaradt. Erre a lepárló lombik az illető lemért mennyiségű Aetherrel megtöltve, a hőmérőt tartalmazó dugóval elzárta s a gázégetők szabályozásával, a kemence lassanként melegített. Midőn a cső alig látható izzásba jött, a szivattyú újból működésbe hozott, a készülékben foglalt levegő legnagyobb részének eltávolítására; erre 2—3 percz rendesen elegendő volt (600 mm. higanyoszlop), miközben az alacsonyabb forrpointú Aetherek, a csekély nyomás alatt, külső melegítés nélkül, a magasabb forrpointúak enyhe melegítésnél, forrásba jöttek. Miután a fejlődő légnemek a normál nyomást a készülékben helyreállították, a lombik hevített s a Gasometer lekapcsoltatott, hogy a fejlődő gázok a készülékben még foglalt csekély levegőt kihajtsák. E művelet által, az előleges kísérleteknél, a képződött összes gázokból néhány száz köbcentimetryni természetesen elveszett. A Gasometer visszahelyezésével s alsó csapjának megnyitásával, a szívás megindítása végett, a lombik tartalmának elegendő része átpároltatott az égető csőbe, mire a hevítés befejezésekor a kihúzott végű üvegcsövek beforrasztattak.

Meghatározatott:

- a) a felfogott gáz térfogata;
- b) a hűtő edényekben megsűrűdött cseppfolyó-termény összes mennyisége;
- c) a cseppfolyó-terményben foglalt szabad Ecetsav mennyisége, $\frac{1}{10}$ -ed normál Ammoniak-óldattal;
- d) az elhasznált Ecetsavas-aether mennyisége.

Az Ecetsavas-amylaether hevítésénél nyert cseppfolyóterményből, szakadozott lepárlással különválasztott a képződött Isamylen; forrpointja 25—27° között feküdt. A többi Aether mellett nyert cseppfolyótermény szabad Ecetsavon kívül főleg elbomlás nélkül átpárolgott Aetherből állott.

A Gasometerben felfogott gáz lassú áramban ismételtén víz alatt foglalt Bromon lett átvezetve, mely minden esetben tetemes mennyiséget elnyelt; miután a fölösleges Brom híg Kalihydrattal közönyösített, a képződött Bromür Aetherrel rázattott ki és Chlórcalciummal megszáritva, fractionáltatott. Ily módon constatáltatott:

a 131°-nál forró Aethylenbromid — $C_2H_4Br_2$ — képződéséből, hogy az Ecetsavas-Aethylaether felbomlásánál Aethylen,

a 142^o-nál forró Propylenbromidból — C₃H₆Br₂ — hogy az Eczetsavas-propylaether bomlásánál Propylen,

a 25—27^o közt forró Isamylenből — C₅H₁₀ — és a 170^o fölött részleges bomlást szenvedő Isamylenbromidból — (CH₃)₂CH. CHBr. CH₂Br —, hogy az Eczetsavasaether felbomlásánál Isamylen képződik.

A kihúzott csövekben beforrasztott légnemek vizsgálata folyamatban van; eddigelé már az constatálva van, hogy tetemes mennyiségben Szénsavat is tartalmaznak.

A következő összeállítás néhány kísérlet adatait tartalmazza :

<i>Aether</i>	Hevítés	Elhasznált Aether mennyisége gr.	Képződött cseppfolyótérmény gr.	Nyert Eczetsav mennyisége gr.	Felfogott gázmennyiség literekben
<i>Methyl</i>	gyenge	15.75	nem határozott meg	0.083	0.3
<i>Methyl</i>	erősebb	17.55	10.05	0.876	6.2
<i>Aethyl</i>	erősebb	8.00	2.85	1.340	3.9
<i>Propyl</i>	gyengébb	13.60	7.40	3.66	3.5
<i>Isamyl</i>	gyengébb	37.95	32.65	11.60	2.2
<i>Isamyl</i>	erős	2.05	0.30	0.26	3.6

Ez adatokból először is kitűnik, hogy a hevítés minősége a keletkező termények minőségére nagy befolyással van. Míg az Eczetsavas-methylaethernél gyengébb hevítésnél 15.75 gr. Aetherből csak 0.3 liter gáz képződik, 0.083 gr. Eczetsav mellett, addig 17.55 gr. (tehát csak 1.8 grammal több) Aether, erősebb hevítésnél 6.2 liter gázt ad, és tizszer annyi (0.876 gr.) Eczetsavat, mint előbb. Az Eczetsavasaethylaether 8 grammja, erős hevítés mellett 3.9 liter gázt adott 1.34 gr. Eczetsav mellett, addig a Propylaether, az előbbinél gyengébb hevítésnél, 13.60 grammból 3.5 liter gázt, tehát kevesebb gázt, noha az alkalmazott Aether mennyisége csaknem két akkora volt; az Eczetsav mennyisége pedig ez esetben közel három annyit tett ki, mint az Aethylaether mellett. Legfeltűnőbbben mutatkozik ez azonban az Isa-

mylaethernél, hol gyengébb hevítés mellett 37.95 gr. Aetherből csak 2.2 liter gáz, ellenben erős hevítésnél 2.05 gr. Aetherből 3.6 liter gáz lőn nyerve.

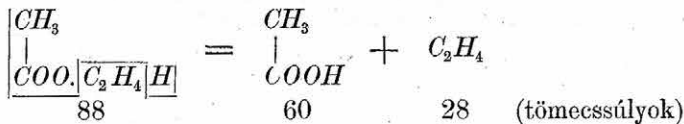
Általában: erősebb hevítésnél növekszik a gáz és fogy az Eczetsav mennyisége; a vegyfolyamat az első, ellenben gyengébb hevítésnél a második egyenlet szerint látszik végbemenni.

Természetes, hogy ezen inkább előleges kísérletek döntő szóra nem tarthatnak igényt, csakis az alkalmazott hőfok s a képződő termények qualitativ és quantitativ exakt meghatározása után válik ez elérhetővé, addig is azonban talán nem lesz érdektelen annak megvizsgálása, hogy mennyire vág össze ezen kísérletek eredménye, azon föltevés által megkívánt eredményekkel, hogy az Eczetsavasaetherek hó általi fölbomlása, legfőbb részében a föllállított első és második egyenlet szerint meyen végbe.

Legkönnyebb lesz e számításnál az Eczetsavasaethyl és Propylaether hevítésénél nyert adatokból kiindúlni.

I. Eczetsavasaethylaether.

Vett Aether mennyisége: 8 gr. Nyert szabad Eczetsav 1.34 gr.; ezen Eczetsav képezésére, a második egyenlet értelmében:



1.965 gr. Aethernek kellett felbomlania, mivel

$$60 : 88 = 1.34 : x; x = 1.965 \dots\dots a)$$

A kísérletnél nyert összes cseppfolyótermény súlya volt: 2.85 gr.; ebben 1.34 gr. szabad Eczetsav lévén, $2.85 - 1.34 = 1.51$ gr. a többi cseppfolyóanyag, mely csaknem egészen, bomlás nélkül átpárolgott Aetherből állónak vehető. E szerint a nem a fönnbbi egyenlet szerint fölbomlott Eczetsavasaethyl aether mennyisége 4.525 gr. mivel:

1. az Eczetsavra és Aethylénre bomlott Aether: 1.965 gr.
2. a bomlás nélkül átment Aether: 1.510 gr.

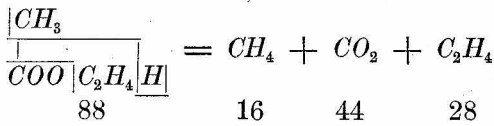
Összesen: 3.475 gr.

Levonva ezen értéket, a kísérlethez vett összes Aetherből

$$8.000 - 3.475 = 4.525.$$

Ez tehát az Aethylén, Szénsav és Mocsárlégre fölbomlott Aether mennyisége.

4.525 gr. Aether az alábbi egyenlet szerint:



adhat: 0.823 gr. Mocsárléget,
2.262 „ Szénsavat és
1.440 „ Aethylént.

Összesen 4.525 gr.

Térfogatra átszámítva a nyert CH₄ — CO₂ és C₂H₄ mennyiségeit:

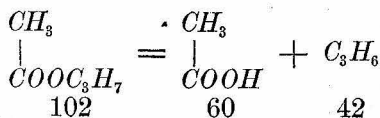
CH ₄ ...	0.823 gr.	megfelel	1.15 liternek,	} Miután e folyamatnál egyenlő számú tömecek képződtek, a nyert térfogatoknak is egyenlőknek kell lenniök.
CO ₂ ...	2.262 „	„	1.15 „	
C ₂ H ₄ ...	1.440 „	„	1.15 „	
Összesen			3.45 liter.	

a) szerint továbbá 1.965 gr. Aether Eczetsavra és Aethylénre esvén szét, az itt képződött Aethylén mennyisége: 0.625 gr.; vagy térfogat szerint 0.50 liter.

Az Eczetsavaethylaether fölbomlásánál képződött gázok térfogata tehát 3.45 + 0.50 = 3.95 liter, a kísérletnél közvetlenül talált gázok térfogata 3.90 liter volt.

II. Eczetsavaspropylaether.

Vett Aethermennyiség: 13.6 gr. Nyert Eczetsav: 3.66 gr ; az Eczetsav ezen mennyisége képződött: 6.222 gr. Aether felbomlásából Eczetsavra és Propylenre, mivel ezen egyenlet szerint:



60 : 102 = 3.66 : x ; x = 6.222 a)

Az összes cseppfolyó-termény súlya volt: 7.40 gr.; levonva belőle a szabad Ecetsav mennyiségét: $7.40 - 3.66 = 3.74$ gr. a főrészen változatlan Aetherből álló maradék, s e szerint a $\text{CH}_4\text{—CO}_2$ és C_3H_6 -re bomlott Aether mennyisége:

$$13.60 - 6.222 - 3.74 = 3.638 \text{ gr.}$$

Ezen egy-egy tömecs $\text{CH}_4 - \text{CO}_2$ és C_3H_6 -re bomlott 3.638 gr. mennyiségű Aether adott:

CH_4 . . .	0.571 gr.	vagy térfogat szerint:	0.798 liter.
CO_2 . . .	1.569 " "	" "	0.798 "
C_3H_6 . .	1.498 " "	" "	0.798 "
Összesen: 3.638 gr.		térfogatban	2.394 liter.

Ehhez adandó még az a) szerint, simán Ecetsavra és Propylénre szétesett 6.222 gramm súlyú Aetherből képződött Propylén, melynek mennyisége: 2.562 gr. vagy térfogatban: 1.365 liter, s így a számított összes gáz mennyisége:

$$2.394 + 1.365 = 3.759 \text{ liter.}$$

Közvetlenül kísérletileg talált: 3.500 liter.

Számításunk és a kísérlet tehát igen közel ugyanazon eredményhez vezet. A számítás alapjául vetett föltevés, hogy az Ecetsavaetherek fölbomlása az említett első és második egyenletben kifejezett vegyfolyamat szerint megyen végbe, azon tényeken nyugszik, hogy a párlatban szabad Ecetsav és változatlan Aether mellett, nagyobb mennyiségben más termény nincs jelen, továbbá, hogy a képződött légnemek Szénsvavat, az illető Aethylensorozatbeli Szénhydrogént és ezenkívül még egy gyúlékony s csak kevéssé világító lánggal égő gázt tartalmaznak, mely utóbbi minden valószínűség szerint nem egyéb Mocsárlégnél.

Noha, mint már előbb is hangsúlyoztuk, e kísérleteket csak előlegeseknek kívánjuk tekinteni, s elismerjük azt is, hogy a számítás és kísérlet eredményének adott összehasonlítása ellen is érvelni lehetne, mint pl. hogy a fejlődött gázokból a hevítés elején és a víz oldó hatása által mintegy 15% elveszett, (mely körülmény ugyan az összeállításban adott értéket alig alterálja, mivel csaknem épen 15%-ot tesz ki a negatív előjellel veendő

correctió, melyet a 0° és 760 mm-re való reductió megejtésével a fönnebbi értékeken tenni kellene,) annyit ezen eredmények folytán mégis fel vagyunk jogosítva állítani, hogy föltevésünk nem járhat igen messze a valóságtól. Következtetéseinket igazolhatni reméljük, mihelyt sikerülni fog az Aethereket a kísérlet tartama alatt állandó, ismert hőfokokra hevíteni, s készülékünket akkép berendezni, hogy az összes cseppfolyó és légnemű terményeket tiszta állapotban, veszteség nélkül felfoghassuk és pontosan meghatározhassuk. Reméljük azt is, hogy nem lesz kivihetetlen meghatározni az egyes Aetherek mellett azon hőmérséket, melynél felbomlásuk főleg az első, vagy főleg a második egyenlet szerint történik, a mikor is ezen eljárás, különösen a homolog sor felsőbb tagjainál, a telítetlen Szénhydrogének előállítására is előnyvel lesz használható.

B) IRODALMI SZEMLE.

I. Elméleti, physikai és anorganicus vegytan.

28. A gőzsűrűség meghatározására szolgáló különböző módszerek alkalmazhatósága.

Victor Meyer: Berichte d. d. chem. Gesellschaft. 15. 2771. Zeitschr. f. analyt. Ch. XXVII. Jahrg. 2.

A gőzsűrűség meghatározására vonatkozó módszerekről szólva, Meyer Victor oda nyilatkozik, hogy az általa megalapított légkiszorítási módszer kényelmessége miatt nagyon is tág alkalmazást nyer, noha az előnyösen csakis magas hőmérsékekre van szánva, a melyeknél a többi módszerek már nem alkalmazhatók, míg ellenben alacsonyabb hőfokoknál a régibb módszerek pontosabb eredményeket adnak. Ő az egyes methodusok megválasztását következő alapelvektől teszi függővé.

1. Oly testekre nézve, melyek forrpointja nincs 260°-on felül és melyek még megengednek 30°-nyi túlhevítést, szerző alkalmazza az általa leírt higanykiszorítási módszert, mely kitűnik az elérhető eredmények pontosságára és a kivitel kényelmessége által, feltéve, hogy az anyagok a Higyant meg nem támadják. Hevítő anyagokul szolgálnak: Viz, Xylol, Anilin, Aethyl- és Amylbenzoat, valamint Diphenylamin.

2. Oly anyagokra nézve, melyek közönséges nyomásnál bomlás nélkül nem illók, vagy forrpointjuk fölötti hevítést nem tűrnek; továbbá, ha forrpointjuk nincs 310°-on felül és ha a Higyanyra nem hatnak, a Hofman-féle kitűnő módszert alkalmazza.

3. Nehezen illó, fémekre nem ható oly anyagokra nézve, melyek 200—400° körül forrnak, használja a Wood-féle ötvény kiszorítására alapított módszert.

4. Még magasabb forrponútú testeknél, valamint oly anyagoknál, melyek fémekre hatnak, a levegő kiszorítási methodust alkalmazza.

5. Oly, igen ritka esetben, ha fölötte nehezen illó test, csak kisebb nyomásnál alakítható át gőzzé bomlás nélkül, a Habermann által módosított Dumas-féle eljárást (Liebigs Annalen 187. 341.) találja használhatónak.

Koch F.

29. A Szén aequivalens-súlya.

Annales de Chimie et de Physique (5 sér) 26. 136. Zeitsch. f. analyt. Chemie XXII. Jahrg. 2.

A legfontosabb elemek egyikének, a Szén atomsúlyának értékét H. E. Roscoe Cap-gyémántoknak Oxigénáramban való elégetése által újból meghatározta, illetőleg ellenőrzésnek vetette alá. Mindazon elővigyázati szabályokat, melyeket Dumas és Stas a brazíliai gyémánt elégetésénél alkalmaztak, ő is tekintetbe vette. Az elégetendő gyémántokat előbb kifőzte savval, hogy lehetőleg megszabadíttassanak az anyakőzettől, erre lemérve egy tárirozott porcelláncsőben, melyben folytonosan tiszta és száraz Oxigénáram ment át, hevítettek. A porcelláncsővel előbb kapcsolatban volt egy Kénsavval áztatott horzsakövet tartalmazó cső a víz nyomainak visszatartására; ez pedig kapcsolatban állott 2 Geissler-féle Kali-apparatussal és 3 U alakú csővel, melyek Kalihydráttal áztatott horzsakövet tartalmaztak, végre ismét Kénsavashorzsakő következett. Az utolsó Kalihydratot tartalmazó cső súlya sohasem változott, többnyire az előtte valóé sem.

A kísérletek következő eredményre vezettek:

Nro.	Alkalmazott anyag gr.	Szénsav gr.	Viz gr.	Atomsúly (0=15·96)
1	1.2820	4.7006	0.0003	11.970
2	1.1254	4.1245	0.0050	11.978
3	1.5287	5.6050	0.0011	11.970
4	0.7112	2.6070	0.0008	11.976
5	1.3842	5.0765	0.0009	11.966
6	0.4091	1.4978	9.0055	11.995
Összeg: 6.4406		23.6114	Közép: 11.9758	

0=16-ra vonatkoztatva 12.0058. Ebből az egyenértéksúly, ha 0=7.98, ... 5.9879 és ha 0=3.... 6.0029. Roscoe ezen meghatározása jól találja Stas és Dumas által megállapítottal, a kik az atomsúlyt (0=15·96) 11.9708-nak találták.

Koch F.

30. A Thallium, Indium, Vanad, Palladium, Molybdän, Selen és Tellur electrolytikus viselkedése.

Ludwig Schucht: Berg- u. Hüttenmännische Zeitung. 39. 121. Zeitschrift. f. analyt. Chemie XXII. 2. 241.

Ludwig Schucht kísérletei szerint a Thallium az áram behatásánál a szabad savat tartalmazó kénsavas vagy légenysavas oldatból nem válik le; ugyszintén közönyös oldatból is a szabaddá váló sav következtében nem tökéletes a kicsapás. Ammoniakális oldatból erős gázfejlés mellett a negatív sarkon ólomszürke fém Thallium válik le; a pozitív sarkon pedig barnásfekete Thalliumoxyd. Hasonló módon történik a kiválás KHO-al túltelített Thalliumoldatnál is. A kiválás alkalikus oldatban teljes.

Az Indium Kénsavas oldatban alávétve az Elektrolysisnek, a negatív sarkon kékes-fehéren válik le. Szerves savakat tartalmazó oldatokból is leválik az Indium erős gázfejlés mellett, szépen és igen erősen tapadólag.

A Vanadiumnál szerző akként járt el, hogy a Vanadiumchloridot sósavas vízben oldotta és ezt electrolysálta. Nem történt leválás. Az oldat kék színe átváltozott zölddé és ibolyássá. A Vanadinsav reducáltatott Vanadinoxiddá.

A Légenysavas palladiumoxydul vizes oldata egynehány csepp Légenysavval savítva, az áram behatásánál a negatív sarkon azonnal bronzszínű lepedéket rak le, mely mindinkább sötétebb és végre fekete lesz. A pozitív sarkon ugyanakkor kevés vöröses színű Oxyd képződik. Alkalikus Palladiumoxydul oldatból a Palladium kicsapása tetemesen lassúbb volt. Az Oxyd fellépése is észleltetett.

A Molybdänsav ammoniakális oldatából a Molybdän mint Molybdänoxydul válik le. A negatív sarkon először színes gyűrűk jelentkeznek, melyek vastagabbra válván, sötét kékes-fekete színt vesznek föl. Az először előtűnő kék válmány alkalmasint Molybdänsavas-molybdänoxyd, a később képződő zöld, Oxyd és végre a fekete, Oxydul. A kicsapás erős gázfejlés mellett és teljesen megtörténik. Savanyú oldatból nem történik kiválás.

A Selen leválasztása az áram által úgy a savanyú, mint az aljas oldatból először világos barna-vörös, aztán mindég sötétebb színnel történik a negatív sarkon. A kicsapás mindkét esetben teljes.

A Tellur hasonlóan viselkedik, mint a Selen, csakhogy a reductio itt sokkal könnyebben történik.

Koch F.

II. Szerves vegytan.

18. A Chinolin reactioi.

Jul. Donath: B. d. d. chem. Gesellsch. 14. 1771. Zeitschrift. f. analyt. Chemie. XXII. Jahrg. 2.

A Chinolin, mely a Chinin helyett már gyakrabban alkalmaztatik, Donath szerint a következő reactiókat mutatja:

Chinolinsó vizes oldatban KHO által tejfehéren csapatik le. A csapadék nehezen oldható a kicsapó szer fölősében, könnyen Aether-, Benzin-, Borszeszben, valamivel nehezebben Szénkéneg-, Chloroform- és Amylalkoholban.

Szénsavas natrium szintén fehéren csapja ki a Chinolint CO₂ távozása mellett.

Ammoniak fehér, fölösben meglehetősen könnyen oldódó csapadékot ad. Szénsavas-ammonium hasonlóan viselkedik.

Jod-Jodkalium oldat (7 r. JK, 5 r. J, 100 r. H₂O) vörös-barna, Sósavban oldhatlan csapadékot ad. Kéml. határ 1: 25,000-hez.

Phosphormolybdánsav (10 r. Phosphormolybdánsavasnatrium 100 r. vízben oldva és Légenysavval az erős savanyú hatásig keverve) a Sósav- vagy Légenysavval kezelt Chinolinsóoldatban sárgás-fehér, Ammoniakban könnyen és szintelenül oldódó csapadékot ad. Kéml. határ 1: 25,000-hez.

Pikrinsav (1 r. 100 r. vízben oldva) sárga, amorph csapadékot ad. Ez Alkoholban oldhatlan, nehezebben oldódik Sósavban, könnyen és pedig vöröses színnel Kalilúgban. Kéml. határ 1: 17,000-hez.

Higanychlorid (5 r. 100 r. vízben) fehér, pelyhes, gyorsan leülepedő csapadékot ad, mely Sósavban könnyen, Ecetsavban nehezebben oldódik. Hig oldatokból jeg. tük válnak le. Kéml. határ 1: 5000-hez.

Káliumhiganyjodid (5 r. JK, 14 r. Hg Cl₂, 100 r. H₂O) sárgás-fehér, amorph csapadékot ad, mely HCl hozzáadásánál gyenge, borostyánsárga tükbe alakul át (jellemző reactio.) Kéml. határ 1: 3500-hoz.

Ferrocyankalium, a Chinolin oldatokat vörösesre festi. Ásványsav hozzáadásánál előáll vöröses-sárga, amorph, később jegezcéssé váló csapadék. Kéml. határ 1: 1000-hez.

Ferridcyankalium, HCl jelenlétében conc. Chinolinsó oldatban szép jegezcékét hoz létre.

Savanyú Chromsavaskali ovatosan hozzáadva, szép dendriticus jegezcékét ad, melyek a fölösben oldódnak.

Csersav, valamint Vaschlorid által Chinolin nem csapatik le. Conc. HNO₃ és conc. H₂SO₄ a száraz Chinolinsóval szintüneményt nem adnak.

H. Hager (Pharm. Centralhalle N. F. 31.) szintén közli a Chinolin reactioit, melyeket Borkósavaschinolinnal tett. Az ő adatai nem találnak teljesen Donathéival. Hager szerint Pikrinsav világos-sárgás, Csersav világos-sárgás-szürkés, Káliumhiganyjodid halványsárgás, Phosphorwolfram-sav sárgás-fehér, Káliumcadmiumjodid sárgás-fehéres, Higanychlorid fehéres, végre Aranychlorid és Platinchlorid sárgás csapadékot adnak.

Natronhydrat fehéres zavarodást okoz, a csapadék amorph cseppekből áll.

Szénsavasnatron és Borax nem csapja le és csak conc. oldatban adnak fehér zavarodást.

Jod-jodkalium eleinte barna-kékesbe játszó, majd egészen barnává váló csapadékot ad. Brom-bromkalium sárga jeg. csapadékot ad.

Kalihydratos rézoldat irányában a Chinolinsó indifferens. Vizes Chameleonoldat irányában a Borkósavaschinolin 6—10 perczig indifferens marad és ebben különbözik úgy a Cinchoninsóktól mind a Borkósavasammoniumtól, melyek a Chameleonoldatot azonnal elszintelenítik.

Koch F.

V. Vegytani technologia.

37. A Cellulose előállítása a fából.

Richard Mitscherlich. Chem. Review. Journ. soc. Chem. ind. p. 380. Die Chem. Industrie. V. Jahrgang. S. 372.

A fa eldarabolva, alkalmas edényben igen nagy nyomás mellett reductáló anyagokkal, legcélszerűbben Calciumkénnel lesz hevitve. Ily körül-

mények között a Cellulose sejtszerű tömegben marad vissza, míg a hozzákevert idegen anyagok könnyen eltávolíthatók. Az így nyert Cellulose, mely a fa súlyának $\frac{3}{10}$ -ét teszi, mechanikailag tovább kezelve papirosnak feldolgoztatik. Fakéreg, szalma, len, hasonló módon kezelve, sokkal finomabb Cellulosét adnak mint a fa.

Gáspár J.

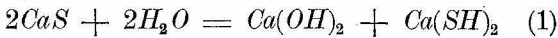
38. Egy új eljárás a Nátriumkéneg gyári előállítására.

H. Helbig. Journ. soc. Chem. ind. p. 429. Die Chem. Industrie V. Jahrgang S. 370.

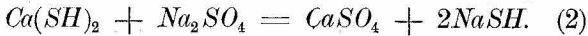
A Nátriumkénegnek jelenleg a vegyi iparban, főleg a selyem halványításánál, a kelmefestészetben és a Zinksulfid fehérfesték előállításánál, oly nagy alkalmazása van, hogy olcsó, nagyban is keresztül vihető előállítása igen kívánatosná vált.

Helbig-nek sikerült egy ily olcsó és előnyös eljárást megállapítani; a kiindulási anyag a szodagyárak körül felhalmozódó alkalmatlan melléktermény, a Calciumkéneg.

Ha a Calciumkéneg vízzel körülbelül 5 légköri nyomás alatt huzamosabban digeráltatik, akkor a Calciumkéneg a következő vegy bomlást szenved:



Képződik ugyanis Calciumoxydhydrát és Calciumsulphydrát, mely utóbbi Kénsavasnátriummal kezelve cserebomlik, adva Kénsavascalciumot és Nátriumsulphydrátot:

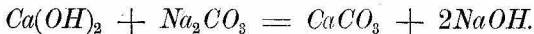


Ezen pontig ezelőtt néhány évvel W. Weldon is eljutott volt, de hiányzott egy alkalmas eljárás, mellyel a Nátriumsulphydrát Nátriumkéneggé alakíttassék át. Bár ismert volt azon reactio, hogy a Nátriumsulphydrát Nátronhydráttal ezen egyenlet szerint alakul át:



de a kész Natronhydrát alkalmazása felette megdrágította volna a Nátriumkéneget.

H. Helbig egy elmés fogással lehetővé tette a folyamatnak analog-értelemben végbemenetelét. Ő miután a Calciumkéneget vízzel digerálja s erre a tömeget Kénsavasnátriummal elegyíti, tehát miután a folyamat az 1. 2-ik egyenlet értelmében bekövetkezett, az elegyhez nyers szódát ad, mely az első folyamatnál kiváló Calciumoxydhydráttal Nátronhydrátot és Szénsavascalciumot képez:



minek következtében a folyamat végbe megy a (3) egyenlet szerint.

Az egész folyamatot a következő egyenletben fejezhetjük ki:



A gyári előállítás ezen a módon nagy vas-Digestorokban, melyek forgató lapáttal vannak ellátva, hajtatik végre. A folyamat befejezte után, a fo-

lyadék, mely a Nátriumkéneget tartalmazza, a leülepedett szilárd részről le lesz szivornyázva, s megsűrítés után 32°-ra (Baumé szerint) besűrítve. Ez által a jelenlevő idegen sók mint Na_2CO_3 s kevés $CaSO_4$ leválnak s ezekről letöltve a folyadékot s erre lehűtve, a Nátriumkéneget kilencz tömecs vízzel $Na_2S \cdot 9H_2O$ kijegecedik.

Helbig szerint a Kénsavasnátrium helyettesíthető nyers szódával is, mi által az lesz elérve, hogy a folyamat sokkal csekélyebb nyomásnál is véghez megy.

Gáspár J.

39. Eljárás a fémek ezüstfelülettel való bevonásánál.

P. de Villiers Die Chem. Industrie. VI. Jahrgang. S. 7.

Ezen eljárás, mely különösen vas- és acéltárgyak ezüst felülettel való bevonására vonatkozik, de más fémtárgyaknál is használható a következő:

A megezüstözendő fémtárgyak, miután folytatólagosan Kálihydrát, Kénsav és vízzel megmosattak, megsűrítva, a következő képpen készült folyadékba lesznek bemártva. 300 gr. Borkósav 45 liter vízben oldva, 60 gr. Ónchlorid 1.2 liter vízbeni oldatával s 30 gr. Dithionossavasnátriumban oldott Chlórezüsttel elegyítve főzetik. A nyert folyadéknak a fémek belemártásánál forrónak kell lennie. Ilyen módon a fémek tetszés szerinti vastagságú ezüstreteggel vonhatóak be.

Gáspár J.

40. A Kobalt és Nickel kohászata.

Huntington. Journ. soc. chem. Ind. p. 258.

A Nickel jelenleg nagyban Uj-Caledoniában nyeretik, akképpen, hogy a Nickel-érczek Pyrittel olvasztatnak egybe, miáltal Nickelkéneget áll elő, melyből pörkölés, illetőleg Salétrommal való összeolvasztásnál Nickeloxydul képződik. A Nickeloxydulból aztán szénnel való hevítésnél nyerik a fém-Nickelt. Igen nagy részét azonban a Nickelérczeknek a helyszínén csak szénnel olvasztják meg, s mint nyers Nickelt exportálják.

Az exportált nyers Nickel körülbelül 5% szenet s ugyanannyi Siliciumot, s néha kevés Antimont is tartalmaz.

A Nickel kalapálhatóvá tételére, eddig egyetlen eljárás volt a Fleitmanné, mely a Magnesium hozzáadásán alapúlt. Ujabbban A. S. Johnstone azt tapasztalta, hogy a Nickel és Cobalt Mangan hozzáadása által is kalapálhatóvá válik. A Mangan hatása úgy látszik, hogy élely-elvonáson alapszik, mért az ekképpen előállított Nickel csak igen kevés Mangant tartalmaz, szenet pedig semmit. Hasonlóképpen a Cobalt is kalapálhatóvá tehető.

Gáspár J.

41. A Szénéleg egy új előállításí módja.

E. Noak. Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft Bd. 16 p. 75.

Noak a Szénéleg olcsó előállítására a hevített Zinkpornak a Szénsavra gyakorolt reducáló hatását ajánlja. Ő egy égető csőbe Zinklisztet tesz, s azt mérsékelt hevítésnek teszi ki, miközben felette száraz Szénsaváramot vezet. A hevítésnek nem szabad a Zink izzásáig emelkednie.

Legtökéletesebb reductió érhető el, ha akképpen járunk el, hogy az égező csövet egy agyaghüvelylyel vesszük körül, s ezt izzásig hevítve, a belső csövön a Zink felett Szénsaváramot vezetünk át, oly gyorsasággal, hogy perczenként 400 buborék menjen át. Az ekképpen előállított Szénéleg igen tiszta, Szénsavat is csak keveset tartalmaz, mely a gázelegy Kalihidráton való keresztülvezetése által elvonható.

Gáspár J.

42. Eljárás a répabor előállítására.

Arth. Brin. und L. Qu. Brin. Die Chem. Industrie VI. Jahrgang. S. 48.

Arth. Brin és L. Qu. Brin szerint vörösbor állítható elő a vörös répából. Eljárásuk a következő: A vörös répa megmosva, széttörve, kipréseltetik, s a kipréselt lé hevítő csövekkel ellátott fa- vagy cement-kádakban erjedésnek lesz alávetve. Az erjedés élesztő által indíttatik meg s czélszerűen még maláta kivonat vagy almalé tétetik hozzá. Erjedés után a folyadék Cser-savval elegyítve állni hagyatják, s ezután meg lesz szűrve. További kezelése ugy történik, mint a közönséges szőlőbornál.

Hasonló módon lehet a fehér répából fehér bort előállítani, azon különbséggel, hogy az erjedés előtt a kipréselt léhez még kevés Légenysav is tétetik. — Az ekképen készült vörös répabor intensív fénylő színnel bír s állítólag ugy élvezhető, mint a közönséges vörös bor. (?)

Gáspár J.

C) TÁRCZA.

I. Dr. Schaarschmidt Gyula növényteni tanársegéd. A legszokásosabb mikrochemiai reagensek, tekintettel a kolozsvári m. k. tud. egyet. növényteni intézetében használtakra.

(I. folyt.)

Azon chemiai szereket, melyek segélyével felvilágosítást nyerhetünk a mikroskop alatt a növényekben előjövő anyagok minemüségéről, mikrochemiai reagenseknek nevezzük. A megfelelő hatás, mely alkalmazásuknál nyilvánul, a reactió s a szerek módszeres alkalmazása a mikrochemiai analysis. (Mikrochemia kifejezés Döbereiner-től származik. Zur mikrochem. Experimentirkunst II. Th. Jena 1821.)

A reagensek kétféle célra szolgálnak, egyrésztől egyes sejtek, bizonyos sejt-tartalmak vagy egész szövetek chemiai természetének felderítésére, másrésztől egymással szorosán összekötött sejtek elkülönítésére, szétválasztására, bizonyos növényrészek- vagy szöveteknek a vizsgálatra való előkészítésére. Utóbbi esetben a reagensek a vizsgálat anyagát nem változtatják meg, csak az összefüggést szüntetik meg, vagy bizonyos színeket kölcsönöznek, mely színek újból eltávolíthatók, szóval festenek. A festő reagensek a szövetek különböző sejtjeit vagy az egyes sejtek alkotó részeit egymástól eltérő árnyalatokban festik s így jobban megkülönböztethetővé teszik.

A reagenseket ezen eltérő hatások alapján két nagy csoportba lehet osztani, u. m. chemiai vagy szorosb értelemben vett reagensekre és physikai, morphologiai vagy praeparáló reagensekre, habár ezen két csoportnak hatása igen különböző, alkalmazásuknál ezen különbség teljesen közönbös s ezen tekintetben mindkét csoport teljesen egyenlő értékű.

Az említettekől kitűnik, hogy a mikrochemiai analysis a mikroszkop alatt könnyen észlelhető színváltozások tanulmányozásán alapszik, a mikroszkopiai reakciók tehát körülbelül annak felelnek meg, mit a makrochemiában „szinreakciók”-nak neveznek. Míg amott szabad szemmel a kémcsövekben, itt a mikroszkop alatt a tárgylemezen a mikroszkop lencséin keresztül vizsgáljuk a színváltozásokat.

Habár a mikrochemia ismert chemiai eljárásoknak a mikroszkop alatt vizsgálható tárgyakra való alkalmazásában áll, mégis egészen gyakorlati eredetű, legtöbb reagens ugyanis kísérletezés, próbálgatás által lett olyanul felismerve s csak igen kevés fedezettett fel tisztán deductió segítségével. A mikrochemiai reagensek még nem nagyon rég alkalmaztatnak a növénytanban s így a reagensek sem mind eléggé megbízhatók s nincsenek még kellőleg kipróbálva. Ezen okok miatt a reakció sokszor kétséges kimenetelű lehet, de nagy befolyással van még a reakció eredményére a növényekben előforduló anyagok sokfélesége, melyek módosíthatólag hathatnak a reakcióra, mivel az elkülönítés nem igen eszközölhető.

A régiebb phytotomok csak mellékesen alkalmaztak reagenseket s nem is tulajdonítottak ezen szereknek nagy fontosságot. Theodor Hartig ismerte föl nagy horderejét a mikrochemiai vizsgálatnak és segélyével oly részleteket fedezett föl, melyek kortársai előtt rejtve maradtak. Hartig on kívül főleg Nägeli, Sachs, Hanstein azok, kik a növényi mikrochemia alapjait megvetették.

A mikrochemiai reagensek mindig a legtisztább állapotban vendők, előállításukra vagy összetételükre mindig gondot kell fordítani; újabban az összes alkalmazásban levő reagensek készen vásárolhatók kielégítő jó minőségben.¹⁾ Ügyelni kell a reagensek conserválására, sötét, pormentes helyen tartandók, nem szabad mikroszkopok közelében reagenseket felállítani. Beszerzésüknél tanácsos egyszerre csekélyebb mennyiséget vásárolni, mivel némelyek igen könnyen megromolhatnak. Eltartásukra mindig csiszolt dugós üvegek használandók, a kész reagens kis pálca-dugós üvegekben legjobban kezelhetők, a könnyen párologók üvegét beköszörült fedőkupakkal lehet ellátni.

A könnyen felbomló megváltozó reagensok, legcélszerűbben közvetlen az alkalmazás előtt készítenők. Fontos a reagensok alkalmazásánál, hogy azokat lassanként emelkedő tömörségben lehessen a tárgyhoz juttatni, hogy így hatásukat lépésről-lépésre lehessen követni. Ezt elérhetjük azáltal, hogy a reagenst a fedőlemez széléhez tesszük, mivel így a praeparatum vizével — legalább bizonyos távolságban a fedőlemez szélétől — csak diffúzió útján keveredik, hatása tehát lassúbb. Mivel az ily módon elérhető átmenetek nem eléggé kedvezők, azért más módszerek is használhatók. Így ha fel nem oldott reagenssel rendelkezünk, úgy kis reagensforgácsokat teszünk a tárgy folyadékába (melyben észlelve lesz pl. víz), az oldat csak lassan fog elterjedni a forgácsok kerületében. Különösen ajánlható ezen eljárás a Jódreakciónál. Máskor a fedőlemez alá egy finom rövid gyapotot vagy lenszálat csúsztatunk úgy, hogy másik vége szabadon maradjon, szabad végét, mely a tárgylemezen nyugszik, megnedvesítve a reagenssel, a beszívódás végbe megyen. A fokozatos tömörülést elérhetjük párologtatás által, a reagensből egy nagyon hígított cseppét, mely még semmi változást sem idéz elő, a tárgylemezen fedőlemez nélkül elpárologtatunk, mivel a párologás a szélein gyorsabb, a tömörülés is erősebb, mint a tárgy közepén. Többször ismételve ezen eljárást, a reakció fokozatos átmeneteit lehet megfigyelni. Önként értendőik, hogy ezen eljárás csak akkor lehetséges, ha egy könnyebben párologó folyadékban egy nehezebben párologó vagy szilárd test van oldva, mi különben a leggyakoribb eset.

Különben a reagensok alkalmazása a vizsgálat alatt a tárgy természete által állapíttatik meg, a tárgy minemősége dönt a felett is, mily fokban kell a reagenst alkalmazni.

Azon eset, hogy a tárgy még a vizsgálat előtt kezeltetik reagensekkel, szintén előfordúlhat, de általában véve nem közönséges.

A chemiai reagenseken kívül még két eszköz a polarisator és mikrospektroskop is alkalmaztatik oly czélból, hogy a vizsgált anyagok chemiai alkata felderíttessék; a mikrospektroskop főleg a chlorophyll festőanyagának vizsgálatánál nagy mértékben használtatik. Mi a következő részben csak a reagensekkel eszközölt mikrochemiai vizsgálatok módjaira leszünk tekintettel, s a reagensek felsorolásában elkülönítjük a szorosb értelemben vett festőanyagokat, míg a többi morphologiai és chemiai reagenseket különbség nélkül chemiai sorrendben fogjuk bemutatni.

Ásványos savak.

Kénsav. [*Acidum sulfuricum purum* H_2SO_4]

A Kénsav conc. és különböző hígításokban tartandó készen. Conc. Kénsav gyanánt a tisztított 1.83 fs. első Kénsavhydrátot vesszük. A különböző hígításokból leginkább a nagyobb savtartalmúak használatnak, mint dűzzasztószerek, Jód-dal sejhártyareagensül és czukoroldattal Proteinanyagok kimutatására. Ezen czélokra jó többféle hígítást tartani készletben, így pl. 1 tfg. víz 3 tfg. savra (Schacht) 1 tfg. sav. 3 tfg. vízre, 1 tfg. sav 4 tfg. vízre (=fs. 1.20).

Hígított Kénsav feldűzzasztja a keményítőszemeket, a sejhártyát, a Cellulose-t Amyloiddá változtatja, mely Jóddal kékre festődik. Annak kiderítésére, vajjon egy sejhártya tiszta Celluloseból áll-e, a hártya előbb Jódalkohollal s később Kénsavval kezeltetik; ha tiszta Cellulose, a hártya azonnal kékszinű lesz.

A conc. Kénsav oldja a keményítőszemeket és a sejhártyákat, a keményítő a sav által Dextrinné változik.

A sejhártyák cutinos részei ellentállnak a sav oldó hatásának (így a paraszettek, cuticula, a pollen és a sporák külső sejhártyái [exine, episporium], a gyök-hüvely) valamint a középlemez is.

A Kénsav a protoplasmát hosszabb behatás után elpusztítja, feloldja, fiatal plasmatestek sokszor a savvali pusztá érintkezésre rózsaszínűek lesznek, ha előbb nádcukoroldattal kezeltettek, úgy a reakció gyorsabban sikerül.

A plasmában levő olaj nem oldatik a Kénsav által, hanem kis fénytörő cseppekké fut össze.

Használtatik végre a Kénsav Kalibichromattal macerálásra s Indollal az elfásodott sejhártyák kimutatására.

Salétromsav. [*Acidum nitricum* HNO_3]

A teljesen tiszta, szurós szagú és gyengén gőzölgő sav veendő.

Concentrálva (1.5 fs.) és különböző hígításokban használtatik, így pl. mint 50, 30, 10^o/_o-es sav. A sav jól záró kupakos üvegekben tartandó, ép úgy, mint a többi ásványos sav, párolgása miatt a mikroskop alatt csak igen nagy fedőlemezekkel alkalmazható.

Nitrogéntartalmú anyagok Salétromsavval sárgaszínűek lesznek. Ezért ha az életképes sejtek tartalmát Salétromsavval vagy azzal és utána Ammoniakkal kezeljük, a Protein anyagok a képződő Xanthoprotejinsavtól szép sárga színt öltenek.

A Salétromsav a Suberinnek is reagense. Ezen u. n. Cerinsav-reactionál a Salétromsav magára, vagy Chlorsavaskalival alkalmaztatik. Az igen vékony met-

szetek ezen keverékkel főzetnek; ha a szövetben van Suberin, úgy a többi részek feloldása után a Suberintartalmú most sárga részek gömbalakú, kezdetben szemcsés, később egynemű tömegeket képeznek, melyek Cerinsavból állnak s Alkohol, Aether, Benzol és Chloroform által oldatnak.

Meleg Salétromsav a középlemezt Ammoniakkali kezelés után sárgára festi.

A Salétromsav felpuffasztja s oldja a keményítőszemeket, ezért előnyösen alkalmazható a keményítővel telt szövetek átlátszóvá tételére.

A Salétromsav magára (Pringsheim 1848) vagy Kalichlorattal [l. e.] mint maceráló szer is használtatik.

Sósav. [*Acidum muriaticum v. hydrochloratum HCl.*]

Mint a többi sav, úgy ez is csak egészen tisztán veendő. A tiszta sav szintelen, a sárgásszinü vasösszekötésektől van festve. Conc. és hígítva használtatik. A conc. sav füstől a levegőn s ezért csak igen nagy fedőlemezekkel használható a mikroszkop alatt. Nem füstölgő 20.2%-es sav képződik, ha a conc. savat a forrpontig (110°) hevítjük. Ezen sav az objectiv lenséit nem támadja meg és oly esetekben mindig használható, midőn a conc. sav kikerülhető (Behrens).

A Sósav főleg conc. fiatal sejthártyát, keményítőszemeket dűzzasztja s utóbbit oldja is (Schacht).

Használtatik Kalival a szövetek átlátszóvá tételére (Hanstein-f. módszer,) a Lignin, Hypochlorin (l. e.) kimutatására, Protein-anyagok (hosszabb áztatás után ibolyaszínűek lesznek) felismerésére s mint morph. reagens sejtmagvak (Bacillaria-ceáknál) feltüntetésére.

Mint analytikai reagens a Szénsavas krystályok megkülönböztetését eszközzi. Ha egy krystály Szénsavat tartalmaz, úgy erős pezsgéssel oldódik, mivel a Szénsav kiszabadul és Chloridek képződnek; ha ellenben a krystály Oxalsavas volt, úgy az gázfejlődés nélkül oldódik.

Mint dűzzasztó szer conc. Kénsav és conc. Kalival együtt a fasejtek tertiär vastagodási rétegeinek izolálására használtatik, a metszetek minden egyes szer után, melyek külön alkalmaztatnak — jól kimosandók (Kabsch).

Phosphorsav. [*Metaphosphorsav. Acidum phosphoricum glaciale HPO₃.*]

Jégnemű, üveges szilárd anyag, mely vízben szintelen folyadékká oldódik. Ritkán használtatik víz beágyazó szernek és gyöngéd szövetek, krystalloidok fel-dűzzasztására.

Chromsav. [*Chromsavanhydrid. Acidum chromicum CrO₃.*]

Szép vörös, prismaticus krystályai Kénsavmentesen veendő, jól kiszárítva, száraz helyen tartandó. Vízben barna színnel oldódik, hígítva sárga. Mivel a folyadékból az üveg nyakában könnyen krystályok válnak ki, czélszerű a dugókat Vaselinnel bekenni, vagy gyakran cserélni. (Kénsavtartalmára következőleg vizsgálhatjuk meg: a vizsgálandó Chromsav meglehetősen tömör oldatához Barytvizet adunk, most Baryumchromat, s ha Kénsav van jelen, Baryumsulfat is képződik. A csapadékból egy kevés megmosva, szűrve, faszenen Szódával összeolvasztatik, s ki-izzítva egy ezüstdarabon vízzel feloldatik. Ha az Ezüstön fekete vagy sötétsárga folt képződik, úgy a Chromsav Kénsavval volt keverve.)

A Chromsav dűzszakító, maceráló s a Proteintesteket megmerevítő tulajdonságaiért használtatik. A növényi szövetekre a Schultze-féle folyadékhoz hasonlóan hat, a sejthártyát feldűzszakítja és oldja. A hig. sav igen alkalmas a rétegzés tanulmányozására, mivel lassan dűzszakít, így a keményítőszemeknél is kitűnően használható 6 rész vízzel hígítva (Dippel). Csak a kovatartalmú sejthártyákat nem oldja, ellenben a Lignintartalmúak egészen oldatnak, a Suberintartalmúak Chromsavban igen világosak (alig láthatók) lesznek, de a sav kimosása után újból feltűnnek és csak h o s s z a b b behatás után oldatnak fel; így oldatnak a pollenhártyák, cutinrétegek és a para (Pollender). A plasma rögzítésére igen hígítva 1^o/_o-es oldat használtatik.

Osmiumsav. [Hyperosmiumsav. Acidum superosmicum OsO₄].

Az Osmiumsav szintelen jegeceket képez, melyek igen híg oldatokban használhatnak. A jegecek kis üvegcövekbe beforrasztva kaphatók s az oldatot oly módon állítják elő, hogy az üvegcövet a kellő mennyiségű vizet tartalmazó kupakos üvegben szétzúzzuk s az üveget rögtön lefödjük. Ugy a krystályos, mint az oldott sav sötét helyen tartandó, gőze a szem és orr nyálkahártyáit erősen megtámadja s ezért óvatosan használandó.

Ujabb időben a protoplasma finomabb szerkezetének tanulmányozására használtatik. Az élő protoplasma rögtön megmerevítésére igen hígított 1^o/_o-es oldata igen alkalmas, ezért magoszlás (Strasburger) chlorophylloszlás és Algák (Schaarschmidt) vizsgálásánál nagy szerepet játszik, mert a néhány percz alatt rögzített készítmények kimosás után hígított Glycerinbeu eltehetőek, míg különben ezen anyagban igen átlátszókká válnak.

Fiatal meristemáticus szövetek kezelésénél is alkalmaztatik (Parker), a kezelendő szövetek igen hig. 1^o/_o—¹/₁₀^o/_o-es oldatba tétetnek, míg mefeketednek, azután Alkoholal kezeltetnek és szegfüolajjal átlátszóvá tétetnek, mire Cacaovajba beágyaztatva, metszhetőek, a metszetek aztán Canadabalsamban conserválhatóek. 9 rész 0.25^o/_o Chromsav és 1 rész 1^o/_o Osmiumsav keveréke szintén jó szolgálatot teszen, ezen módon a festés és keményítés egyszerre érhető el (Poulsen).

Az Osmiumsav a könnyen oxydáló testeket pl. zsirokat és olajokat feketére festi, ezek reducálván a savat, Fémosmium válik ki. Hasonló reactióval lehet a Cseresavat is kimutatni.

Az Osmiumsav helyett a hasonló hatású, de nem ártalmas Osmiamid ajánlatik (Poulsen).

Szerves Savak.

Sóska sav. [Oxalsav. Acidum oxalicum C₂H₂O₄].

A kereskedésben kapható jegeczes sav átjegeczítéssel megtisztítandó. Vizes oldatban bizonyos festőanyagokkal a szövetek festésére alkalmaztatik. Alkoholos oldata jó szer a túlságosan megfestett készítmények színének enyhítésére.

Conc. vizes oldata a Pectose kimutatásánál szerepel. A metszetek előbb Kálival kezelendőek, az Oxalsav behatására aztán a Pectose feloldódik.

Eczetsav. [Acidum aceticum C₂H₄O₂].

A kereskedésbeli conc. Eczetsav, a Jégezet, mint olyan is, de leggyakrabban különböző hígítási fokozatokban használtatik, így pl. 1 tfg. sav 2—3—4 tfg. vízzel.

Szerepel a Hanstein-féle átlátszóvá tevő eljárásnál a Sósav helyett átlátszatlan, meristemszövetek kezelésénél. A metszetek előbb dest. vízzel kimosatnak, s aztán egy csepp Eczetsavba tétetnek, ilyenkor néha a Kalivali különbösítés után átlátszatlanak lesznek ugyan, de Glycerinbe téve előbbi átlátszóságukat ujból, sőt sokszor fokozottabb mértékben visszanyerik.

Mint analytical reagens a Szénsavas- és Oxalsók kimutatására szolgál.

Ha Oxalsavas krystályokat vizsgálunk ugyanis, azok Eczetsavban nem oldódnak, hanem csak Sósavban, a Szénsavassók ellenben erős gázfejlődéssel oldódnak Eczetsavban.

Az Eczetsav a sejtmagvakat igen élesen feltünteti és sokszor igen kitünő szer a protoplasma finomabb szerkezetének vizsgálásánál. 1^o/₁₀-es oldatban jól használható a sejtmagvak rögzítésére, midőn azok Methylzölddel festetnek, egyúttal a plasmát is gyakran világosabbá teszi s ilyenkor az östömlőt feldúzzasztja.

Az Eczetsav mint elegyréz szerepel a Cochenille oldatban, s adatik még a Glycerinhez, melyben Carminnal festett sejtmagkészítmények conserváltaknak.

Pikrinsav. [C₆H₂(NO₂)₃OH]

Sárgaszínű jegecei vízben vagy Alkoholban oldatnak. Conc. vagy hig. oldatban mint merevítő, rögzítő szer és mint festőanyag ugy magára, mint más festőanyagokkal combinálva használtatik.

Sóképzők.

Jód. [Jodum resublimatum J.]

A Jód egyike a legrégebb és jelenleg is legfontosb reagenseknek. A Jód különböző tömörségű oldatokban vízzel, Alkoholal, Glycerinnel, Jódkaliummal, Chlorzinkkel alkalmaztatik.

1. Jódalkohol (Jódtinctura). Legjobb használat előtt készíteni; oly tömörségű legyen, hogy kevés felesleges Jódot tartalmazzon. Tetszés szerint hígítható, e mellett mindig kevés szabad Jód válik ki.

2. Jódvíz. Közvetlen a tárgylemezen állítható elő, a dest. vízceppbe Jód-forgácsot téve, de mivel vízben nehezen oldódik, nagyobb mennyiségben czélszerűbb Jódkalium vizes oldatából készíteni, melyhez tiszta Jód adatik.

3. Jódglycerin.

a) Ezen szép vörösbarna folyadék nyeretik, ha Jódot Glycerinben oldunk s aztán Glycerinnel (akkor ha a vizsgálandó anyag nem engedi meg a víz hozzáadását) vagy vízzel tetszésszerint hígítjuk; nyerjük úgy is, ha

b) a szükséghez képest több vagy kevesebb Jódkaliumot oldunk Glycerinben és Fémjódot adunk az oldathoz.

A Jódglycerin a keményítő vizsgálásánál igen fontos szerepet játszik.

A Jód részben mint festőszer igen átlátszó sejtek láthatóvá tételére, részben pedig különböző összeköttetések kimutatására szolgál.

A keményítőre a Jód legjobb s egyetlen biztos reagens. Ezen reactió Stroma-ymaytól ered. Minden Jódkészítmény, mely bár csak minimalis szabad Jódot tartalmaz, kékes-ibolyára, feketekékre festi a keményítőt — ha az vizet tartalmaz. A keményítőszemek a Jód mennyisége szerint s a reactió tartamához képest különböző árnyalatokban festődnek, a szín eltűnik, ha hevítjük a keményítőt, de a kihülés után újból fellép, egészen eltávolítható Dithionóssavasnatronoldattal.

Jóddal a keményítő vztartalmát is ki lehet puhatolni, ha ugyanis száraz keményítő Jódchloroformba, vagy vízmentes Jódalkoholba tétetik, úgy lassanként megbarnul.

A keményítőcellulose kivonásával a keményítőszemek Jód által barnára vagy sárgára festetnek.

Legtöbb Cellulosehártya Jóddal, főleg ha friss óldatokat használunk, sárga vagy barnás színt vesz föl: kivételt képeznek a zúzmók paraphysisei és ascusfalai, melyek kékre festődnek.

Ha a sejthártya előbb erős Kénsavval, conc. Phosphorsavval vagy vizes Chlorzinkoldattal kezeltetett s aztán Jóddal hozatik össze, szép kék színű lesz, mert a Cellulose ezen előlegesen használt szerek által Amyloiddá változik. A Jódhydrogénsav épen úgy hat s ezért régi Jódóldatok sokszor azonnal kékre festik a sejthártyát, mivel a víz vagy Alkohol behatása folytán Jódhydrogénsav fejlődött az óldatban. Ha a Cellulose Jódóldattal beszáríttatik, úgy vízzel felengesztelve gyakran kékszinű lesz. Sok mag és pericarpium nyálkát szolgáltató epidermishártyái Jóddal kékszínt öltenek, ha a dúzzadás a vizes óldatban bizonyos fokot elért, nem ritkán megtörténik, hogy a Jódban fekvő sejthártya hosszabb-rövidebb idő alatt különböző színárnyalatokon megy keresztül. Legtöbb reagens, mely Jóddal kékre festi a sejthártyát, azt egyszersmind fel is dúzzasztja, ezek: Jódkalium, Jódzink, Salétromsav, Phosphorsav, Kalihydroxyd, Jódhydrogénsav, Kénsav.

A Jód tehát egy Amyloidképző anyaggal (mint a fentebbiek) kitünő reagens a tiszta Celluloséra, melyet ily kezelésnél kékre fest.

Ha egy sejthártya ily módon nem kékül meg, úgy chemiailag megváltozott-nak tekinthető, ilyenek pl. az elfásodott, elparásodott sejthártyák. Ha azonban az elváltoztató u. n. incrustáló anyagok, pl. Lignin, Suberin különböző kezeléssel eltávolítottak, a Cellulose-reactió itt is sikerül, általában bármily elváltozott is legyen a sejthártya, a Cellulose-tartalom mindig kimutatható (pl. Bacillariaceák kopánczéljai).

A Jód már igen csekély mennyiségben megöli a protoplasmát s aztán festi is különböző árnyalatban sárga, sötétbarnára. Ezen kettős tulajdonságán alapszik a Jódnak alkalmazása, mint morphologiai reagensnek a Bacteriumok, csillószőrök és ostorok vizsgálásánál.

A Jód azonban, mint a Proteintestek reagensé újabban sokat veszített fontosságából mivel jobb reagensek által háttérbe szorított; a Proteintestek sárga festése ugyanis Jóddal nem egészen döntő, mivel némely más eltérő alkatú testek is ily színt vehetnek föl.

A Proteintestek tanulmányozására főleg a Jódglycerin használtatik, mely egyúttal meg is világosítja a festett szemcsés tömeget, s ha a Proteintestek keményítővel együtt jönnek elő, ez utóbbiak megkülönböztetését igen elősegíti, mivel ezek csak lassanként festődnek meg.

Chlorophyllszemekben a keményítőt Jóddal igen könnyen ki lehet mutatni, (Sachs). E végből a vékony metszetek előbb Alkohollal, vagy Kalihydroxyd és Ecetsavval kezeltetnek s aztán Jódkaliumban vizsgáltnak, a dúzzadó keményítő szemek ilyenkor feltünő kék színt öltenek.

A Jóddal festett készítmények idővel veszítik színüket. Midőn a festendő készítményeket vízből erős Jódalkoholba tesszük át, a kicsapódó Jód gyakran apró, rhombos krystályokban válik ki.

A krystalloidok, Proteinanyagokból állván, Jóddal sárgára festődnek, így az Inulin sphaerokrystalljai is, de utóbbinál a festés nem az óldat felszívása által jön létre, hanem az által, hogy a folyadék a sugaras tűk és finom hasadékok közé benyomul.

Chlorzinkjód.

Ezen reagenst Fr. Schultze (Rostock) használta először a Celluloséra, később

Sanio által a Cseranyag kimutatására ajánlatott, melyet vörösesre vagy ibolyaszínre fest.

Előállítási módja Schultze szerint következő: szemcsézett tiszta Zinket tiszta Sósavban oldunk, folytonos keverés között Kénsavsűrűségig bepároljuk, s erre annyi Jódkaliumot s később Jódot adunk hozzá, mennyit oldani képes. Az oldat rozsdabarna színű, Jódsgazdag kell legyen s idővel Jódkrystályokat választ le. — Sötét helyen tartandó, mivel a világosság befolyása Jódhydrogénsav fejlődést okoz.

Pontosabb Radlkofer készítési módja. Közönséges hőmérséknél Sósavban Zinket oldunk, az oldat a víz forrpointját meg nem haladó hőmérséknél — fölös vízzel meg nem zavarodó — 2.0 fs. syrúppá pároltatik be és vízzel 1.8 fs.-ra lesz hígítva, e végből 100 rész Chlorzinkoldatra 12 rész víz szükséges. Ezen folyadékhoz csekély hónél 100 részre 6 rész Jódkaliumot és annyi Jódot adunk, mennyit fölvesz. A kész reagens conc. Kénsav sűrűségű, tökéletesen tiszta és világosbarna színű.

Czélszerű a reagenst különböző sűrűségben tartani, ezek Behrens szerint:

1. Conc. Jódsgazdag oldat. A Radlkofer szerint készített conc. Zinkoldatban — melyhez Jódkalium adatik oldatban — 48 óra alatt annyi Jód oldódik, hogy az világosbarna színű lesz. Ezen oldat oly készítményeknél használható, melyek különben igen sötétre festődnének a rendes tömörségű reagenssel.

2. Conc. Jódgazdag oldat. Képződik, ha az 1. oldathoz felesleges fémes Jód adatik, s aztán az oldat néhány hétig sötét helyen tartatik. Színe sötétvörös-barna.

3. Hígított oldat. Készül a 2.-ből. Jódkalium hozzáadásával, mely 1:20 arányban dest. vízben oldatik.

4. Némely esetben czélszerű a vizsgálandó készítményhez (a fedőlemez alatt) conc. Chlorzinkoldatot adni (Jódkalium nélkül) és aztán egy Jódforgácsot adni hozzá (Naegeli).

A Chlorzinkjód kitünő reagens a tiszta Celluloséra, hatása abban nyilvánul, hogy egyik alkatrésze, a Chlorzink Amyloidet vagy a Celluloséból, melyet aztán a másik alkatrész, a szabad Jód, azonnal kékre vagy ibolyaszínre fest.

Az átalakult sejthártyák nem festetnek többé kékre. A fasejtek és faedények, parasejtek, a gyökhüvely, valamint az epidermis sejtek cutinos rétegei, a pollenszemek és spórák külső sejthártya-rétegei, valamint általában a Lignin és Suberintartalmú hártyák ezen reagenssel sárga színt öltenek, míg a tulajdonképeni cuticula nem festődik.

A keményítőt ezen reagens kékre festi, de a szemcsék igen hamar feldúzzadnak és tönkre mennek. Az u. n. Penészcellulose (a penészszövetek sejthártyái) ezen reagenssel, valamint $J + H_2SO_4$ -val sem festődnek.

Jódjódkalium.

Készítésére 3 gr. krystályos Jódkalium 60 köbcent. dest. vízben oldatik és az oldathoz 1 gr. Fémjód adatik. Az oldat sötétbarnavörös színű és dest. vízzel tetszés szerint hígítható. Bizonyos vizsgálatokra (p. Lichentömlőknél) 0.06 gr. Jód, 0.2 gr. Jódkalium és 16 gr. Víz ajánlható (Poulsen).

*

Valamennyi Jódkészítményben a világosság hehatására Jódhydrogénsav (HJ) képződik, így a Jódvízben már néhány óra múlva mutatkozik nyomokban és a savanyú reakcióról felismerhető. Némely reakció sikerére ezen sav jelenléte hátrányos.

A Jódvizen és Jódalkoholban, melyek főképp savmentesek kell legyenek, Lakmus-papírral vagy következő módon mutatható ki a sav: a vizsgálandó Jódoldathoz keményítőt adunk s az egészet a tárgylemezen kiszárítjuk. Ha a folyadékban nincs Jódhidrogénsav, úgy a keményítő szárazon is kékszinű marad, ellenkező esetben pedig sárga lesz (Naegeli).

Alkaliak.

Kalilúg. [*Kaliumhydroxyd. Kalihydrat. KHO*].

A kereskedésbeli u. n. maró Kali meglehetősen tisztán, hófehér, üveges-krystallos pálczáokban (Kali causticum in bacillis) kapható s vízben melegfejlődéssel oldódik. Szárazon a levegőben levő Szénsav iránt meglehetősen közönyös, nedves levegőből ellenben mohón veszi föl a Szénsavat és Kalicarbonattá változik, melyet a Kalioldatban egy sav hozzáadásával a pezsgésről lehet fölsimerni. Mivel a Kalicarbonat sok reactióra hátrányos, azért lehetőleg kerülendő. Legjobb a reagenst mindig frissen állítani elő, oly módon, hogy a pálczákat egy üvegedényben dest. vízzel leöntjük, s ha már észrevehetőleg megvékonyodtak, akkor a vizet, mely Kalicarbonatos, leöntjük, s csak a második oldatot használjuk. Ha az oldat eltartatik, úgy az edény dugója Glycerinnel vagy Vaselinnel jól bedörzsölendő.

A Kalilúg mint maceráló szer, a Schultze-féle keverék helyett (melegítve), mint átlátszóvá tevő szer, dűzszasztó anyag, s mint analitikai reagens Suberin, Chrysophansav stb. kimutatására szolgál.

Óldó és fölengesztelő vagyis vízberakódást eszközölő tulajdonaiért használtatik leginkább. A protoplasma apró szemcséiből sokat old, sok festőanyagot elszintelenít, zsíros anyagokkal oldható szappanokat képez.

Többféle oldatokban tartandó u. m.

a) Vizes Kaliódat készítésénél (l. fönt.) egyszerre keveset kell a Kaliból a vízbe tenni, mivel az oldásnál jelentékeny hő fejlődik, — középtömorségű oldatokban legjobb készíteni.

b) Alkoholos vagy Russow-féle Kalióldat készül olyképp, hogy 85—90%-es Alkohol conc. vizes Kalióldattal kevertetik, míg üledék nem képződik. Többszöri rázás után 24 óráig állni hagyjuk, mire a tiszta gyengén sárgás színű folyadék leöntetvén, dest. vízzel hígítva, kész a használatra. Kétféle hígításban alkalmaztatik, u. m. 1 r. dest. víz, 2 vagy 3 rész telített oldatra.

Mint átlátszóvá tevő szer, a Kalilúg Salétromsavval a protoplasma földérsítésére alkalmaztatik, de legfontosb alkalmazása a Hanstein-féle szövetaátlátszóvátevő eljárásnál, melynek segítségével nagyobb szövettömegeket, sokszor egész szerveket átlátszóvá lehet tenni. — A kezelés következő: a metszetek vagy az illető szervek Kalilúgban áztatás után kimosva, Só- vagy Ecetsavval közömbösíttetnek, ha ekkor is igen sötétek volnának, úgy újból kimosva Ammoniakvízzel megvilágosodnak, ha pedig igen világosok lettek volna, úgy azon Timsóoldattal segíthetünk; néha ezen eljárás többször ismétlendő, míg a kívánt hatás eléretik. Az ily készítmények vízzel kimosatván, Glycerinben eltarthatók.

A Russow-féle Kalialkohol hasonló célra használtatik, s előnyösebb, mert az Alkohol nem engedi a sejthártyákat annyira feldűzzadni; ezen kezelésnél is Ecetsav alkalmazható a közömbösítésre és Glycerin a conserválásra.

A Kalióldat feldűzszasztja és szétrombolja a keményítőszemeket, ezért a keményítőtartalmú szövetekeket Kalival átlátszóvá lehet tenni; vizes Kalilúg feldűzszasztja a sejthártyát s annak rétegzését igen feltűnővé teszi, mint analitikai reagens szerepel a Kalilúg Rézsulfattal a Proteinanyagok s bizonyos Szénhidrátok

kimutatásánál, reagense a Suberinnek, mely Kalilúggali főzésnél sárga cseppekben kiválik, a Vassókkal megzöldülő cseranyagokat sárgára festi, a Chlorophyll alkotó részeinek felbontására (C. Kraus) is használtatik, a Chrysophansavtartalmú sejteket biborszínűre festi (Borscow), ha a protoplasma Salétromsav után hígított Kalilúggal (v. Ammoniakkal) kezeltetik, úgy Xanthoproteinsavaskali (v. -Ammoniak) képződése miatt szép sárga színt ölt.

Mint maceraló vagyis a sejteket izoláló szer, sok esetben meleg vagy forró Kalilúg használtatik, mivel a középlemezt ezen szer is oldja. Oly sejtthártyákat, melyek az u. n. incrustáló anyagok miatt nem mutatják közvetlenül a Cellulose reakcióit, forró Kalival vagy még Salétromsavvali kezeléssel ezen anyagoktól megszabadíthatjuk, úgy hogy a Chlorozinkjód- vagy Kénsavjód-reakció szépen sikerül. A Kalilúg a krystalloidok vizsgálásánál is szerepel, ezeket erősen dűzzasztja, mi a szögek tetemes változását okozza.

Ammoniak [*Szalmiakszesz. Ammoniumhydroxyd. Solutio Ammoniaci (NH₄HO)*].

Az Ammoniak vizes oldata, mely készen mint Liquor Ammonii caustici kapható, mint hasonló, de gyengébb hatású szer sokszor alkalmaztatik a KHO vagy NaHO helyett.

Mivel kevésbé erős szer, ezért sikeresen használható némely tartalomdús szövet átlátszóvá tételére.

Salétromsavval a Proteintestek, krystalloidok a középlemez tanulmányozására szolgál, mivel (mint a más két hydrát is) az Ammoniak a Xanthoproteinsav képződését nagyon elősegíti s így a sárga festést sokkal feltűnőbbé teszi.

Használtatik még a Rézsulfatammoniak és Karminsavasammoniak készítésére. Ajánlható a szárított herbariumi növények és növényrészek fölengesztelésére, így szárított Algákat, Mohokát (pollenszemeket, sporákat), úgy magosb növényeket is igen előnyösen lehet Ammoniakvizben áztatva a vizsgálatra előkészíteni.

Natriumhydroxyd NaHO.

Az előbbiekhöz hasonlóan alkalmaztatik. Némelyek által tisztább és kényelmesebb kezelése végett inkább használtatik.

Szervetlen sók.

Konyhasó [Chlornatrium NaCl].

A nagyban termelt konyhasó rendszeren idegen anyagokat tartalmaz, az egészen tiszta sót ezért tiszta Natriumcarbonát (vagy Natriumbicarbonát) és Sósav keverékéből állítjuk elő kijegecztés által.

Vízelvónó tulajdonsága folytán mint morphologiai reagens alkalmaztatik, különböző tömörségű vizes oldatokban a protoplasma összehuzódását eszközli, hígított vizes oldata feloldja a krystalloidokat (legalább a Bertholletia csiráiban).

Mészchlorid [Chlorcalcium CaCl₂].

Vizes oldatban (1 rész sóra 2—3 rész víz) mint conserváló szer használtatik különböző növényi készítményekre, kivéve a keményítőt, miután azonban a lezárás Chlorcalciumfolyadékban kissé nehéz, újabban a Glycerin által kiszorítottat.

Sikeresen használható a szövetek földerítésére, átlátszóvá tételére, a metszetek e végből pár csepp vízbe tételnek s száraz, porrá tört Chlorcalciummal behintetnek, a készítmény most addig hevítettik, míg majdnem kiszárad s akkor újból pár csepp vizet adunk hozzá, mire a metszetek Glycerinben elzárhatók, mely anyagban pár óra múlva elegendő módon megvilágosodnak.

Baryumchlorid [*Chlorbarium* $BaCl_2 + 2H_2O$].

Az Oxalsavas és a Gypszkrystályok megkülönböztetésére használják. Az Oxalsavas krystályok Chlorbaryummal kezelés után is S_6 - vagy Salétromsavban oldódnak, ellenben a Gypszkrystályok a Chlorbaryum hatása után ezen savakban (miután Baryumsulfát réteggel vonatnak be) tökéletesen oldhatlanok.

Higanychlorid [*Sublimat. Hydrargyrum bichloratum* $HgCl_2$].

Féher, fénylő jegecsekben kapható, igen hígított vizes és Alkoholos oldatokban használják. Igy pl. $1HgCl_2 + 100H_2O$ vagy $2HgCl_2 + 100C_2H_6O$ összetételben. Igen hígított vizes oldata némely növényi sejtek plasmaáramlásának feltűntetésénél kitűnő szolgálatot teszen, mivel a protoplasma, sejtnag sötétebb lesz, a nélkül, hogy a sejt többi tartalma változást szenvedne. Ha erősebb oldatot veszünk, a plasma visszahúzódik a sejthártyától (Dippel). Alkoholos 20%-os oldatban a Proteintestek tanulmányozásánál használják, a reagens Proteinanyagokkal vízben oldhatlan összeköttetést képez, a készítményeknek legalább 12 óráig kell a reagensfolyadékban feküdni (Pfeffer).

Aranychlorid [*Aurum trichloratum* $AuCl_3$].

Nagyon híg oldata ($1/2\%$) a gombaszövetek festésére ajánlják, behatására 1—6 óra szükséges. A festett készítmények Glycerinben eltehetőek.

Vaschlorid [*Ferrum sesquichloratum* Fe_2Cl_6].

A Vaschlorid vizes oldata, mely mint „Liquor ferri sesquichlorati“ kapható, a cseranyag reagens. A Vaschlorid Vasnak Királyvizbeni oldásával is előállítható tiszta állapotban (1 tfg. $HNO_3 + 4$ tfg. HCl), elpárolás után a Vaschlorid mint sárga, néha jegeczes tömeg marad vissza.

A cseranyag kimutatása végett (ha az nagyobb mennyiségben fordul elő) az illető sejtek közvetlen e reagensbe teendőek s nem előbb vízbe, mely a cseranyagot könnyen feloldja — s erre a cseranyag természete szerint majd sötétzöld, majd fekete-kék csapadék képződik bennük. A zöld csapadék Kalival sárgára festődik.

Ezen reagenst nem szabad nagyon koncentráltan alkalmazni, mivel könnyen felesleges mennyiség jut a sejtekbe s a lecsapott Cseravas vas feloldatik s így a reactió erejéből veszít. Ez okból újabban Ec z e t s a v a s- és K é n s a v a s v a s s a l cserélték föl, melyek sokkal biztosabb reagensek s így feltétlen előnyt érdemelnek.

Chlorsavaskalium [*Kalichloricum* $KClO_3$].

Az apró zsírfényű jegecsekben jegedő só maceráló keverékre s a Suberin kimutatására használják.

Vizes conc. óldata vagy ezélszerűbben a száraz só Salétromsavval a sejtek izolálására használtatik, mivel ezen keverék a középhlemez feloldja. Ezen maceráló folyadék az u. n. Schultze-féle keverék főleg a fa vizsgálásánál nagy fontosságú, s majd hidegen s hosszabb ideig hagyjuk behatni vagy pedig az illető szövetrészeket néhány perczig főzzük a folyadéokban. A főzés lehetőleg szabadban vagy léghuzamos helyen eszközözlendő, mivel a fejlődő gőzök a mikroskopot könnyen megtámadják.

A Suberin, paraanyag kimutatása végett az illető növényi részből készült finom metszetek erősen és huzamosan főzendők ezen keverékben. A sejthártyák a Suberintartalmúak kivételével igen megvilágosodnak, utóbbiak ellenben még sötétebbek lesznek és erősb körvonalokban tűnnek elő, végül összehajolnak, rögtön feldúzzadnak és Aether-, Benzol-, Chloroform-, Kalilúg-, és forró Alkoholban oldható cseppekké folynak össze, melyek Cerinsavból állnak. A reakció alatt a Suberin egy része feloldódik s csak más része változik át Cerinsavvá. A gyengén elparásodott sejthártyáknál ezért a reakció nehezen sikerül. Ezeknél a Suberint úgy mutatjuk ki, hogy a metszetek előbb néhány perczig hideg Schultze-f. folyadékkal kezelés után Kalilúgba tétetnek, melyben a Suberintartalmú hárták, főleg hevítés után minden esetben Ockerszínűek lesznek.

Kénsavsréz [Rézsulfat. Cuprum sulfuricum $CuSO_4 + 5H_2O$].

Egészen tisztán állítható elő, ha a kereskedésseli sónak tömör vizes óldatából Ammoniakkal Rézhydroxydot ($CuO.H_2O$) választunk le s ezt addig mossuk, míg a mosóvíz Barytvizzel nem lesz zavaros, a csapadékot higított Kénsavban oldjuk s végre kijegecztjük.

Tiszta Réznek Kénsavbani óldásával is nyerhető egészen tiszta só.

Vízben, meglehetősen conc. óldatban igen gyakran alkalmaztatik ezen reagens Kalihydroxyd kíséretében Proteinanyagok, Szőlő-, Nádcukor, Dextrin és Gummi kimutatására. Mindezen anyagok vizsgálásánál a készítményt, mielőtt azt Kalihydroxydba tesszük, igen jól ki kell mosni a Rézsulfáttól, mivel különben Rézoxyd-képződés által a helyes reakció veszélyeztetve van.

C z u k o r r a (Trommer-féle czukorpróba, Sachs által alkalmazva) reagálva, a közepes vékonyságú metszetek 2—10 perczig conc. Rézsulfát óldatba tétetnek, azután a felület dest. vízzel gyorsan lemosatván, egyenlő súlyrész víz és Kalihydroxyd forró keverékébe tétetnek. A Saccharose, Nádcukor tartalmú sejtek világos kékek lesznek, a Glycose, Szőlőcukor tartalmúakban pedig vörössárga, finom szemcsés, felhős üledék képződik (Rézoxydul). Ezen reagenssel tehát egyben a Czukor fajtája is kimutatható. A kék Nádcukoróldat hig. Salétrom- vagy Kénsavval főzve szőlőcukorra változik és a vörös reakció akkor fellép.

Ha a Rézsulfát a kezelésnél igen behatolt a sejtekbe, úgy a reakció sokszor a kiváló Rézoxydhydrát miatt homályos lesz. Ezért az egészen hasonlóan reagáló Fehling-féle óldatot is használhatjuk. Ezen óldat készítése következő: 4 gr. Rézsulfát 16 gr. dest. vízben óldatik s hozzá kevertetik 16 gr. Borsavaskalium, mely lehetőleg kevés vízben lett óldva. A folyadékot sötétben kell tartani és gyakran újítani.

A Trommer-féle reagenssel a Dextrin mint zinoberszínű csapadék mutatható ki, a csapadék apró szemcséi (Brown-féle) molecularis mozgást mutatnak; ha a Dextrin Protein összeköttetésekkel van keverve, a csapadék sárgás színű lesz.

Az Arabin (Arabinsavasmész), Cerasin (Metagummisavasmész) és Bassorin a Trommer-féle reagenst nem reducálják, csak erős kék csapadék képződik, melynek pihéi összeverődnek.

A Proteinösszeköttetések kimutatásánál hasonló eljárást követünk, a sejt-tartalom ezen reagenssel szép ibolyaszínű lesz, de csak a fiatalabb sejtekben, idősebbekben a reactió nem mutatkozik.

El nem fásodott sejthártyák ha hosszabb ideig áztak a Rézsulfát vizes oldatában, halvány kékszinűek lesznek.

Rézoxydammoniak [*Cuprammoniumoxyd*, *Cupridiamin*, „*Cuoxamium*“ (Cramer) $Cu\ 2[NH_4]O_2$].

1857-ben Schweizertől (Zürich) lett felismerve mint a Cellulose oldószeré s majd Cramer által tanulmányoztatott. Pompás kékszinű, de levegőn csakhamar felbomló folyadék, mely Ammoniumoxyd és Rézoxyd egyesüléséből jön létre. Előállítására több módszer szolgál, így a Schweitzer-, Böttcher-, Neubauer-, Wiesner-, Behrens-féle. Az eredeti, Schweizertől használt módszer következő: Alkénsavasrézoxyd hígított Ammoniakkkal óvatosan leválasztatik, a világoszöld csapadék megszűrve, kimosva még nedvesen conc. Ammoniakkal hozatik össze, melyben az aljas Alkénsavassó — az előbbi csapadék — meleg fejlődés között feloldódik. Kihülés után Alkénsavas Rézoxydammoniak jegeczek rakódnak le és a folyadék most csak Rézoxydammoniakot tartalmaz. Ezen oldat megszűrve, fekete üvegben vagy sötét helyen tartandó, mivel a levegőn könnyen felbomlik.

Más módon készíthetjük, ha hígított vizes Natronoldattal Rézsulfátoldatból Rézoxydhydrátot választunk le, ez kimosva, megszűrve, erős Ammoniakvizben oldatik. A folyadék pompás sötétkékszinű kell legyen. Végül nyerhetjük úgy is, ha Rézforgácsokat 16%-es Ammoniakvizvel leöntve, nyílt edényben tartunk. Bármily módon is lett azonban előállítva ezen reagens, csakis addig használandó, míg a gyapotot gyorsan oldja s ezért legjobb frissen használni.

Ezen reagens a tiszta Cellulose kimutatására szolgál. Ha a Cellulose más anyagokat tartalmaz, ha el van fásodva, parásodva stb. úgy a reagens csak előleges Kalihydroxyddali vagy a Schultze-féle folyadékkali kezelés után hat. Ezen hatása a lassankénti dűzzasztás (elfásodott hártáknál és keményítőnél csakis ebben nyilvánul) ezért e reagens ezen szempontból is kitűnő vizsgálószer. Tiszta Cellulose erősen feldűzzad és oldatlik, a nélkül, hogy Amyloid képződnék. A közlépemez és a cuticula a Rézoxydammoniak által nem oldatnak.

Ezen szer a Pectosenak is reagens, ha Pectosetartalmú szövetek kezeletnek vele, finom, Pectinsavasrézből álló váz marad vissza (Kabsch). Schacht szerint a Nickeloxydammoniak a tiszta Cellulose-ra is csak duzzasztólag hat.

Timsó [*Kénsavas Aluminium-Kalium* $Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4$].

Vizes oldata részint mint pácolószer a különböző festési eljárásoknál pl. a Frey-féle Haematoxylinoldatnál és a Grenacher-féle Timsós-karminnál, részint mint vizelvonó reagens alkalmaztatik, végre szerepel a Hanstein-féle átlátszóvá tevő eljárásnál.

Kalisalétrom [*Salétromsavaskali*. *Kaliumnitricum* KNO_3].

Tisztán előállítható Kalilúgnak Salétromsavvali közönyösítése és a képződő sónak kijegecztése által, különben igen ritkán használtatik. Hígítva $\frac{1}{4}\%$ -os vizes oldatban, mint tenyésztő folyadék, magosb szervezetű növények élő sejtszövetek a sejtmag oszlásának vizsgálásánál alkalmaztatik.

Salétromsavas Higanxydul [*Hydrargyrum nitroso-nitricum*. *Millon-féle reagens* vagy só. „*Liqueur nitromercurique*“ $Hg_2\ 2NO_3 + Hg\ 2NO_3 + HNO_3$].

Ezen reagens (Hydrargyrumnitrat és -nitrit savanyú oldatban) a felfedező E. Millon szerint következőleg készíthető: a tiszta fémre egyenlő súlyú Salétromsavat

adunk, mely $4\frac{1}{2}$ egyenérték vizet tartalmaz. A reakció már ily óldattal is mutatkozik, de elősegíthető gyenge hevítéssel mindaddig, míg a fém teljesen feloldódott, ekkor rögtön dest. vizet adunk hozzá 2 tfg. számítva 1 tfg. Hydrargyrumóldatra. Nehány óra múlva leöntjük a Hg-nitrat és -nitrit feletti folyadékot. Ezen folyadék hidegen is reagál a Fehérjeanyagokra, de a reakció csak 60—70°-nál tökéletes, czélszerű a keverék főzése is. A tiszta Hg-nitrat, mely Salétromsavval telítettett, hasonlóan, de kevésbé jól reagál.

Hartig szerint e reagenst Hg-nak egyenlő súlyrész conc. füstölő Salétromsavbani óldása által is elő lehet állítani, az óldat aztán egyenlő tfg. dest. vízzel kevertetik.

Mivel a só csak úgy marad óldatban, ha az szabad savat tartalmaz, azért a mikroszkop objectiv lencségi védelmére erősen nagy fedőlemezek használandók.

Ezen szer a sejthártya dűzzasztására kitűnően alkalmazható, a sávotat s rétegződés nagyon feltűnővé teszi.

Legfontosabb alkalmazása a Proteinanyagok kimutatása. Ezek ha egy ideig ezen reagensben feküdtek, vagy vele gyengén hevítették, rózsaszínűek lesznek. As östömlő, a sejthártyához tapadó protoplasma nem vagy csak igen gyöngén festetik.

Megjegyzendő, hogy a reakciók nem sikerülnek mindig, a reagens nem elég érzékeny (Naegeli).

Nitroprussidnatrium [$Na_2 Fe C_5 N_5 (NO) + 2H_2 O$]

A kereskedésbeli, krystályodó só — mely légmentesen záró üvegekben tartandó — frissen készített vizes óldatban a szabad Kénnek kimutatására használjuk. A készítmények e végből előbb Kalihydroxyddal főzetnek, ezáltal a Kénszemcsék nagyobb sárga tömegekké folynak össze, melyek aztán a Nitroprussidnatrium által ibolyaszínre festetnek.

Sárga vérlúgsó [*Ferrocyankalium. Kaliumferrocyanid*
 $K_4 Fe (CN)_6$].

Vizes óldata a Vasoxydsókkal kékszinű csapadékot ad. Használtatik a sejthártyában előforduló Vasnak (Vasoxydhydrátnak) kimutatására (pl. Crenothrix). Azon sejtek, melyek barnaszíne a bekérgező vasösszeköttetésre enged következtetni, Sósav- és Ferrocyankaliumóldattal kezeltetnek. Ha Vas volt jelen, pompás berlinikék képződik.

Helyettesíthető Alkoholos Rhodankalium (CNSK) óldattal (Poulsen).

Rhodankalium [*Kaliumsulfucionür. CNSK*].

Alkoholos óldata, néha Sósavval együtt, a sejthártyában előforduló Vasnak kimutatására szolgál. Ilyenkor a metszésre vagy praeparálásra ezüstözött vagy platinozott eszközök használandók.

Kétszerchromsavaskali [*Kaliumbichromat. Kaliumpyrochromat* $K_2 Cr_2 O_7$].

Hogy eléggé tiszta só nyerjünk, czélszerű a kereskedésbeli anyagot háromszor-négyszer átjegezíteni.

Vizes óldata a Cseranyag és Gyanta kimutatására használtatik. A Cseranyag tartalmú nagyobb szövettömegek hosszabb ideig tartandók az óldatban, mire az illető sejtek, melyekben Cseranyag jön elő, vörösbarnaszínűek lesznek. A vasreakciók előnyösebbek.

Szövetek megmervítésére is alkalmaztatik, a Gyantatömegeket is szintén megszilárdítja.

Szerves sók.

Eczetsavasvas [*Ferrum aceticum*].

Vizes oldata úgy alkalmaztatik, mint a Vaschlórid (l. e.).

Eczetsavaskalium [*Kaliumaceticum*. *Kaliacetat* $C_2H_3KO_2$].

Majdnem conc. vizes oldata mint conserváló folyadék szerepel. A készítmények ép úgy kezeltetnek, mint a Glycerinbe teendőök, de a készítmények a fedőlemez ráborítása után csak 24 óra múlva zárandók le.

Eczetsavasréz [*Cuprum aceticum*. *Rézacetát*. „Grünspan“ $Cu(C_2H_3O_2)_2$].

Az átjegecztéssel tisztított só tömör vizes oldatban a Terpengyanták kimutatására használtatik. A nagyobb gyantatartalmú szövettömegek 5—6 napig tartandók e reagensben, ezen idő elteltével a gyanta pompás smaragzöldszínű lesz. (Unverdorben-féle gyantareactió.)

Kénsavasanilin [*Anilinum sulfuricum*. *Anilinsulfat* $2C_6H_7N.SO_4H_2$].

A kereskedésbeli anyag ibolyás-barna port képez, tömör vizes oldata alkalmaztatik, mely Kénsavval kissé megsavanyítható.

Vizes oldata az u. n. Wiesner-féle Anilin-reagens s a Lignin kimutatására szolgál. A metszetek előbb hig. Anilinsulfatoldattal kezeltetnek mindaddig, míg ez jól átjárta őket, az elfásodott sejthártyák gyakran már ekkor sárgák lesznek, a szín azonban sokkal erősebb lesz, ha a metszetek még hig. Kénsavba tétetnek; Kénsav és Anilinsulfát egyszerre is alkalmazható (l. fönebb). Mivel ezen Anilinsó tisztátlan s nehezen oldható, ezért helyette a Chlóranilin ajánltatik.

Sósavas anilin. *Anilinum hydrochloratum*. [$C_6H_7.NH_2.HCl$].

Vizes, Sósavval erősen megsavanyított oldata hasonló módon alkalmaztatik a Ligninre (Höhnel). Mindkét Anilinsóból Alkoholos oldatot is vehetünk, a szín ilyenkor sokkal erősebben mutatkozik.

2. A chemiai elemek periódusos törvényéről és azoknak természetes rendszeréről.

(Folytatás.)

III.

Történeti előzmények. — Prout hipotézise. — Dumas.

Mint minden nagyobb fölfedezésnek, úgy a chemiai elemek periódusos törvényének is meg vannak történeti előzményei.

Ez a törvény kétségtelenül azokon az alapokon nyugszik, melyeken az anyagoknak egységéről való fogalmak keletkeztek.

Nagyon messze vinne bennünket az, hogyha mindazon elméleteket fejtegetnénk, melyek a bölcselkedés kezdetétől a mai napig, a tudósok között, az anyagok fogalmáról, annak mibenlétéről s szerkezetéről uralkodtak.

Már a legrégebb korok bölcselőinél feltalálható az a nézet, hogy sok különféle test, de tulajdonképen csak egy anyag létezik.

Az érzékeinkre hatással levő, különmeműnek tetsző anyagféléket, úgy fogták föl, mint annak az egy alapanyagnak különféle módosulását, annak különmemű nyilvánulását.

Aristoteles hipotézise szintén csak azt tartja, hogy minden anyagi testnek igazi substratuma egyetlen ősananyag (πρώτη ύλη), a mely a különböző testekben csak különböző alakokkal és általában különböző tulajdonságokkal van felruházva.¹⁾ — Az ismeretes Aristoteles-féle 4 elem (hideg, meleg, szárazság, nedvesség) aztán ama négy fő tulajdonságot jelöli, melyeknek a különféle módon való föllépése által, az egyetlen ősananyag, annyi sokféle más anyag alakjában képes megjelenni.

Az Aristoteles után következő korszakok böleselői, mint általában, úgy az anyag lényegéről való fogalmaik tekintetében is, nagyobbrészt mesterüknek, a hires stagiritának tanait követték.

Az alchemisták új, mélyrehatóbb eszméket alig termeltek, s igazi haladás egész a 17-ik századig, nagyon kis mértékben történt.

Ekkor lépett föl Robert Boyle, az angol vegyész.

Ő egyaránt elvetette mind az Aristoteles-féle nézeteket, mind az alchemisták tanait.

A tűz, víz stb. elemeket nem tartotta elegendőknek s azt mondá, hogy el fog jönni az idő, melyben az elemek száma már igen nagy lesz.²⁾ Nála az elemi alkotó részekről való fogalmak már igen közel állanak a maiakhoz. Nagy szeretettel karolta föl azonban azt a hipotézist, hogy a testek végső alkotórészeit tekintve, azok csak egy és ugyanazon ősananyagból állanak, s ezt még megtoldotta azzal, hogy ez anyagi különbség, a mit mi észreveszünk, csak a test bizonyos legkisebb részecskéinek alakja, nagysága; azok nyugvása vagy mozgása és viszonyos helyzetüknek különféleségéből következik.³⁾

Látjuk a fönnebbi rövid vázlatból, hogy Aristotelestől Boyle-ig az anyagnak egységéről való nézetek többé-kevésbé folyton kísértették a tudósokat.

De náluk ez csak álom volt, melynek kísérletileg nem iparkodtak bizonyítékokat szerezni.

Ez már a Lavoisier utáni legújabb korszaknak jutott feladatává.

Dalton atómos theoriája századunk elején alig jutott általános érvényre, midőn azt egy honfitársa vette vizsgálat alá s merész, messzemenő alapokon kezdte tovább fejtegetni.

1815-ben jelent meg névtelenül Prout egy értekezése: „A testeknek gázállapotban levő sűrűsége és azok atómsúlyai közti viszonyról“⁴⁾, melyben ő azt állítja, hogy az Oxygen, Nitrogén és Chlórnak a Hidrogénre vonatkoztatott sűrűségei egész számokkal vannak kifejezve és hogy több elemnek az atómsúlya nem egyéb, mint a Hidrogén atómsúlyának egész számú sokszoros a. Ennek bizonyosságául felsorolta mindazon elemeket, a melyek atómsúlyai a lehető pontossággal voltak meghatározva s ezekből törvényét még azokra az elemekre is általánosította, melyeknek atómsúlyai már kevésbé voltak megbízhatók.

A törvénytől mutatkozó eltéréseket egyszerűen észleleti hibáknak róttá föl, s azt hitte, hogy az atómsúlyok mindannyian az ő törvényének megfelelőleg corrigálhatók.

1) Beiträge zur Geschichte der Chemie von H. Kopp drittes Stück 5-te S.

2) Czöglér A. A fizika története. I. k. 253 l.

3) Beiträge z. Geschichte d. Chemie v. H. Kopp 3-tes St. 169 l.

4) „On the relations between the specific gravities of bodies in their gaseous state and the weights of their atoms.“ Roscoe-Schorlemmer. Lehrb. d. Chemie. 2. k. 819. l.

Mi tehát ennek a hipotézisnek a lényege? Nem kevesebb, mint a mit már régebben Boyle állított, csakhogy experimentalis adatokkal támogatva.

Prout szerint egyedül a Hidrogén az egyszerű test — s ez az ő s a n y a g, melyre, mint közös elemre, a többi heterogén-elemek visszavezethetők.

A többi elemek nem volnának egyebek, mint a Hidrogén polymerjei, annak kisebb-nagyobb mértékben megsűrösödött, egymásra halmozott részecskéinek sokszorosai. S hogyha az elemeket gázalakú állapotban vesszük, akkor megkapjuk a sűrösödés fokát is, midőn azok egy térfogatban annyi térfogat Hidrogént tartalmaznak, mint a mennyi a Hidrogénre vonatkoztatott sűrűségük. Ez a sűrűségi szám mindég e g é s z s z á m s egyúttal az illető elemnek a t ó m s ú l y a.

Prout hipotézise, főképen az időt és körülményeket tekintve, melyek között kimondatott, nem olyan, a mely méltányolást nem érdemel. Az atómsúlymeghatározási módok s legkivált a gázsűrűségek meghatározásai, nagyon kezdetlegések voltak s a törvénytől mutatkozó eltéréseket valóban könnyen lehetett észlelési hibáknak tulajdonítani. Egyedül az analitikai methodusok tökéletesedésétől lehetett várni a hipotézis teljes igazolását. De azok ellenkezőleg a hipotézis tarthatatlanságát bizonyították be.

Egyhamar azonban még se tünt az le a vita teréről. Sőt daczára, hogy már kezdetben sem felelt meg a kísérleti tényeknek, mindazonáltal sok hívője akadt.

Angliában különösen Thomas Thomson 1825-ben¹⁾ számos kísérlete alapján mindenkép igyekezett az atómsúlyokat Prout törvényéhez alkalmazni, úgy, hogy azt nem csupán az ő honfiai között, de igen sokan — egész jóhiszeműleg — Német- és Franciaországban is elfogadták. Turner végre 1832-ben behatóbb vizsgálat alá vette a törvényt, s annak eredménye gyanánt azt teljesen e l e j t e n d ő n e k mondotta.

Ujból fölvette azonban a fonalat 1840-ben Dumas; s az ő neve a figyelmet ismét e kérdésre fordította. Ő a hipotézist úgy módosította, hogy hiszen nem szükséges a Hidrogén egész atómját választani alapúl. Lehetséges az is, hogy a Hidrogén 2 vagy négy alsóbbrendű atómból áll s ekkor a többi elemek atómsúlyai a 0.5 vagy 0.25-nek egész számokkal való szorzatai. De a hipotézist így sem sikerült föntartani.

Erdmann és Marchand vizsgálatai, továbbá Berzelius és legkivált Marignac rendkívül pontos atómsúly meghatározásai csakhamar kitüntették, hogy azok még Dumas módosításával sem felelnek meg a Prout törvényének. Csak az volt feltűnő, és ezt leginkább Marignac hangsúlyozta, hogy a legpontosabban meghatározott atómsúlyok legtöbbje közelítőleg a Hydrogén atómsúlyának egészszámú sokszorosa; a mi nem lehet éppen véletlenség. Ilyenek pl.²⁾

<i>Li</i>	7.01
<i>N</i>	14.01
<i>O</i>	15.96
<i>Na</i>	22.99
<i>S</i>	31.98
<i>K</i>	39.04

¹⁾ Berzelius. Lehrb. d. Chemie. 1845. 3. k. 1174. l.

²⁾ Roscoe-Schorlemmer. Ausführl. Lehrb. d. Chemie. 1879. II. k. 819. l.

Ellenben többé-kevésbé eltérnek attól a következők :

<i>Cl</i>	35.37
<i>Br</i>	79.75
<i>J</i>	126.53
<i>Ag</i>	107.66

Prout-Dumas hipotézise ellen szólt végül *Pelouze*, a ki egyszerű és szellemes kísérletekkel bizonyította be annak tarthatatlanságát; a legutolsó döntő csapást pedig megadták neki *Stas* vizsgálatai.

Stas-nak felülmúlhatatlanul pontos atómsúlyaiból kiderült, hogy azok között számos van olyan, mely sem az 1, sem a 0.5 vagy 0.25 sokszorosának nem tekinthető.

Az ő vizsgálati módszerei pedig olyannyira szabatosak, annyira elismert mintaszerűek, hogy azokhoz kétség a legtávolabbról sem férhet.

Prout hipotézise tehát határozottan megbukott, vagy legalább eddigi alakjában semmiképp sem alkalmas feladatának: az anyag egységének bebizonyítására.

Kiindulási pontjának jogosultságát azonban nem tagadhatjuk meg egészen. Sőt további módosításokkal még valószínűvé is tehetjük. Ha pl. a Hydrogén atómsúlyának még kisebb, pl. 1000-ed részét vesszük föl egység gyanánt, akkor a *Stas*-féle atómsúlyok megegyeznek a hipotézissel. Ilyformán az *O* atómsúlyából = 15.960 lesz 15960; a Káliumból = 39.040 lesz 39040.

Egyébiránt az egész hipotézis a tudomány haladására nem bir nagyobb jelentőséggel.

A régi bölcsek ezredéves álmát akarta megvalósítani, ha azt nem érte el — nem is csoda. Az emberiség elégedett lehet, ha ily kérdésekbe csak távolról is tud bepillantani.

Mint theoriának azonban meg van az az érdeme, hogy kitűnő buvárokat sarkalt kísérletekre s így közvetve legalább hasznos volt a tudományra. Végül az is *Prout* hipotézisének az érdeme, hogy ennek nyomán lett elfogadva az atómsúlyokat a Hydrogén súlyegységére vonatkoztatni.¹⁾

(Folytatása következik.)

K. B.

¹⁾ Ujabbán *Schützenberger* bizonyos vizsgálatoknál egy pár vegyületnek az összetételét nem találta teljesen állandónak. Ugyanezzel foglalkozik *A. Boutlerow*, s ő ráir kimagyarázni kísérti azt, hogy az atómsúlyok nem absolut állandóak. Ha ez az állítás valónak bizonyul, a *Prout*-hipotézis megint felszínre kerülhet. — Lásd „Vegyteni Lapok“ 1883. 7—8 sz. 167. l. K. B.