

## A) EREDETI KÖZLEMÉNYEK.

I. Közlemények a kolozsvári tud. egyetem vegytani intézetéből.

### 35. Fabinyi R. és Gáspár J. A Raoult-féle methodusok és az Asaron és származékainak moleculasúlya. V.

Mult közleményünkben az Asaronról (V. L. 1887. 3—4. sz. l. 80.) jeleztük volt, hogy megkísértjük e test moleculasúlyát Raoult methodusai alapján meghatározni. E meghatározás megtörtént, sőt nemcsak az Asaronnak, hanem az általunk előállított és leírt származékai legnagyobb részének moleculasúlyát ma már biztosan ismerjük.

A kolozsvári tud. egyetem math természettudományi facultása által még 1887. május hó 28-án tüzetett volt ki egy pályatétel: „Határoztassék meg az Asaron és származékainak tömechnagysága a Raoult-féle methodusok segítségével.“<sup>1)</sup> E tárggyal a vegyt. intézet laboratoriumában két növendék Frank-Kiss István és Nyiredi Jenő urak foglalkoztak s az általuk nyert s ellenőrzött eredményeket közöljük az alábbiakban. Czélszerűnek látjuk azonban előbb valamit a Raoult-féle methodusokról előrebocsátani.

A) Az aetheres óldatok gőztensiója és az Aetherben feloldott anyag moleculasúlya közötti viszony.

Raoult<sup>2)</sup> igen számos szénvegy aetheres óldatának gőztensióját a tiszta Aether tensiójával hasonlítván össze, azon eredményre jött, hogy kísérletei körébe vont minden anyag aetheres óldata csekélyebb tensióval bír, mint a tiszta Aether ugyanazon hőfoknál, továbbá hogy 0° és 25° C. közt minden hőfoknál, a különbség az aetheres óldat és a tiszta Aether tensiója közt, arányos a tiszta Aether tensiójával. Így ha  $f$ -el jelöljük az Aether,  $f_1$ -el az óldat tensióját, 0 és 25° közt minden hőmérsékre és minden anyagra nézve állandó ezen viszony:

$$\frac{f-f_1}{f}$$

<sup>1)</sup> Acta Reg. Scient. Universitatis Claudiopolitanae F. J. anni 1886—87. Fasciculus III. p. 116. 8.

<sup>2)</sup> Compt. Rendus. 1886. T. CIII. N. 23.

Észrevette továbbá, hogy e különbség  $f-f_1$  azaz a depressió, igen közel arányos a feloldott anyag mennyiségével; ezt tapasztalta legalább mindama esetekben, midőn a különböző szénvegyületekből grmmokban vett 1—5 moleculasúlynyi mennyiség tartalmaztatott az Aether 500 grmjára.

Az előrement két tételből kiszámítható a depressió nagysága, melyet valamely szénvegy 1 moleculája, egy adott mennyiség, p. 100 gr. Aetherben előidéz. Jelölje  $\frac{f-f_1}{f}$  a 100 gr. Aetherben oldott p gramm anyag által előidézett depressiót, C. pedig ugyanazon anyagnak 100 gr. Aetherben oldott M gr. moleculasúlya által előidézettét, ekkor a C értékét kapjuk ezen egyenletből:

$$\frac{f-f_1}{f} : p = C : M \quad 2)$$

$$C = \frac{\frac{f-f_1}{f} M}{p} = \frac{f-f_1}{f} \times \frac{M}{p} \quad 3)$$

A C nyilván egy állandót képvisel. Raoult ezen állandót az illető anyag Moleculadepressiójának nevezi. Azonban a moleculadepressió nemcsak egy és ugyanazon anyag mellett állandó 0° és 25° C. közt, hanem a mint Raoult-nak nagyszámú meghatározásaiból folyik, valamennyi szénvegyre nézve közel egy és ugyanazon értékű, 0.61—0.74 határszámok között fekszik s középértékben 0.71-et tesz.

$$C = 0.71 \text{ const.} \quad 4)$$

Az állandó ismerete lehetővé teszi, hogy az Aetherben feloldható szénvegyek moleculasúlyát megközelítő értékben megkapjuk, ha a depressiót meghatározzuk, melyet néhány grammjok 100 gr. Aetherben oldatván, az Aether tensiójában előidéz.

2) M felé megoldva:

$$M = \frac{pC}{\frac{f-f_1}{f}} = \frac{fpC}{f-f_1} = \frac{fp}{f-f_1} \times 0.71 \quad 5)$$

#### Alkalmazás.

A moleculasúlymérésekhez hosszú — 110 ctm — és 1 ctm. átméretű mérő csöveket használunk, melyek milliméteres

léptékkal vannak ellátva. Felső végükön egyenletes, hosszú hajszálcsőbe húzzuk ki. A hajszálcső végére rövid vastagfalú kautschuksövet húzunk, melybe kis, csaknem egészen a hajszálcsőig letolt csapos tölcserkét illesztünk. A tölcser és hajszálcső közé a kautschuk külön elzárhatására még egy csíptetőt alkalmazunk. A csövet egy tágabb s felül csészealakúlag kiszélesedő, 130 ctm. hosszú higanytartó csőbe mártjuk, oly mélyen, hogy egészen a tölcserke csapjáig higanyval tökéletesen megteljen. A higanynak igen tisztának és a kísérlet előtt kitűzöttnek kell lennie. Raoult az Aethert vagy az aetheres oldatot a mérő csőbe alúlról viszi be; mi kényelmesebbnek és biztosabbnak találtuk a tölcserke alkalmazását s a hajszálcsővön át való megtöltést. A csapos tölcserkét az Aetherrel megtöltvén, a csapot és a csíptetőt megnyitjuk, a mérő csövet a mennyire szükséges, kiemeljük a higanyból, miáltal az Aetherből egy megfelelő részlet, tökéletesen légmentesen, a mérő cső tetejébe vihető. Ezután elzárjuk a csíptetőt s a mérő csövet kiemeljük annyira a higanyból, hogy tetejében, az Aethernek a vacuumban azonnal elpárolgása következtében, 20—30 ctm. hosszú Aethergőzzel töltött tér keletkezzék, mire a hajszálcsövet leforrasztjuk. A megtöltési művelet igen gyorsan vihető keresztül s a levegő behatolása a mérő csőbe teljesen ki van zárva. Egészen így történik az aetheres oldat bevitele is.

A csöveket azután egy üvegfalú alacsony higanykádba állítjuk egymás mellé s midőn hőmérsékük állandó lett, megejtjük kathetometerrel a leolvasásokat. A leolvasást azután — 0—25° közt — más hőfokoknál ismétjük. A folyadékokból annyit kell bevinni a mérő csövekbe, hogy a higanykádba beállításuk után, a leolvasásnál uralkodó legmagasabb hőfoknál körülbelől 1 ctm. magas folyadékoszlop maradjon a higany fölött.

A moleculasúly kiszámításához szükségesek a következő adatok:

- a) Az Aether tensiója mm.-ekben, az aetheres oldatot tartalmazó mérőcsőben;
- b) az Aether tensiója mm.-ekben, a tiszta Aethert tartalmazó mérőcsőben;
- c) az aetheres oldat és másrésről a tiszta Aether oszlopának magassága az illető mérő csövekben;
- d) az aetheres oldat és másrésről a tiszta Aether fajsúlya a leolvasásnál uralkodó hőmérséknél;
- e) a légnyomás és hőmérsék a leolvasások alkalmával.

Az aetheres óldat és az Aether oszlopainak magassága a megfelelő fajsúlyok szerint átszámítandó higanymilliméterekre és a higanyoszlopok magasságához hozzáadandó. Az aetheres óldat fajsúlya azonban kissé megváltozik és pedig megnagyobbodik azért, hogy az óldat a csőben elpárolgás folytán Aethert veszít; egészen pontos méréseknél azért ezen körülmény is, az aetheres óldat oszlopának átszámításánál tekintetbe veendő.

Méréseink eredményéből meggyőződünk Raoult ezen methodusának hasznavehetőségéről. A moleculasúlyok oly szabotossággal ugyan nem határozhatók meg, mint a gőzsűrűségen alapuló eljárások segélyével, azonban annyira közelítő értékek igen is nyerhetők, hogy a kérdéses vegyempyrikus képletének ismeretében, arról kétség nem foroghat fenn, hogy az empyrikus képlet hányszorosa fejezi ki a molecula valódi összetételét.

Pontos moleculasúly értékek, eltekintve a methodussal járó észlelési hibáktól, már csak azért sem várhatók, mert a  $C$  nem valóban constans s a különböző osztályú vegyeknél, ha szűk határok között is, de oly fokban mégis változik, hogy a középértékének segélyével számított végérték, csak többé-kevésbé közelítőleg adhatja a moleculasúly értékét és csak véletlennek tudható be, ha az történetesen teljesen talál.

A végértékek a mint tapasztaltuk, annál jobban közelítik meg a valóságot, mennél nagyobb a depressió, az  $f-f_1$  értéke a meghatározásoknál; kísérleteinkben tehát arra kell törekednünk, hogy a depressiót lehető nagyra csináljuk. Ez irányban kétféle módon is hathatunk, először ha a leolvasásokat  $20-25^{\circ}$  C. közt eszközöljük és nem alacsonyabb hőfokoknál, mert a mint tapasztaltuk a feloldott anyag egy és ugyanazon mennyisége mellett, a depressió a hőmérsékkel nem arányosan ugyan, de mégis igen jelentékeny fokban emelkedik. Másodszor az által, hogy lehető sok anyagot oldunk föl az Aetherben, a mennyiben a depressió a feloldott anyag mennyiségével arányos.

Kísérleteinkben három ismert moleculasúlyú anyaggal, a Benzoësay, Naphtalin és Trichlorezetsavval tettünk meghatározásokat, azután pedig kerestük az Asaron, a belőle oxydálás által nyert Trimethoxybenzaldehyd és a Trimethoxybenzol moleculasúlyát. A két utóbbi vegy moleculasúlya az általunk levezetett képletekre talál, az Asaroné azonban Riza-Butlerow nézetének ad igazat.

# I. Táblázat

Az óldott anyag megnevezése	Vegyü össze-tétele	Olvadó pontja	100 gr. Aetherben óldott anyag mennyi-sége	Lég-nyomás	Hő-mérsék	$f$ corrig.	$f'$ corrig.	$f - f'$	$\frac{f - f'}{f}$	$M'$	$M'$ közép érték	$M$ valódi
1 Benzoészav . . . . .	$C_7H_6O_2$	121° C.	10 grm.	718.26	12.2° C.	319.6852	302.1518	17.5344	0.0548	129	124.3	122
2 Benzoészav . . . . .			"	718.26	18° C.	401.1858	378.1524	23.0334	0.0574	123.5		
3 Benzoészav . . . . .			"	720.27	19.2° C.	424.1949	399.1615	25.0334	0.05902	120.33		
1 Naphthalin . . . . .	$C_{10}H_8$	81.6° C.	"	730.32	11.6° C.	316.2406	299.5132	16.7274	0.0530	132.075	133.3	128
2 Naphthalin . . . . .			"	730.82	22.8° C.	478.7429	453.5155	25.2274	0.0527	134.730		
3 Naphthalin . . . . .			"	730.32	22.5° C.	474.2406	449.0132	25.2274	0.0532	133		
1 Trichlorezetsav . . . . .	$C_3HCl_3O_2$	52.3° C.	13.129 gr.	729.31	12.6° C.	324.2360	306.3304	17.9056	0.0552	168.858	167.3	163.5
2 Trichlorezetsav . . . . .			"	728.31	20.4° C.	446.2315	421.3259	24.9056	0.05581	167.023		
3 Trichlorezetsav . . . . .			"	728.31	20.2° C.	443.2315	418.3259	24.9056	0.05610	166.158		
1 Asaron . . . . .	$C_{13}H_{10}O_3$	61° C.	10 grm.	719.26	7.4° C.	260.6585	252.1013	8.5843	0.03253	215.62	214.6	208
2 Asaron . . . . .			"	716.25	10.4° C.	293.6719	283.6686	10.0033	0.0341	208.21		
3 Asaron . . . . .			"	724.29	22.4° C.	473.7085	458.2441	15.4671	0.0324	218.86		
4 Asaron . . . . .	$C_{10}H_{12}O_4$	115° C.	"	724.29	22.6° C.	476.7085	468.2411	16.4674	0.0330	215.15	214.6	208
5 Asaron . . . . .			"	717.76	23.6° C.	501.1788	484.6045	16.5743	0.0330	215.—		
1 Trimethoxybenzaldehyd . . . . .			"	725.29	23.2° C.	490.7131	489.1680	1.5451	0.00315	201.41		
1 Trimethoxybenzol . . . . .	$C_9H_{12}O_3$	F. P. 247° C.	15.147 gr.	728.31	13.4° C.	335.2315	312.5813	22.6502	0.0676	174.140	171.4	168
2 Trimethoxybenzol . . . . .			"	728.31	18.6° C.	416.2315	387.5813	28.6502	0.06883	171.028		
3 Trimethoxybenzol . . . . .			"	728.31	18.8° C.	418.2315	389.5813	28.6502	0.0691	168.913		

B) Az oldatok megszilárdulásának általános törvénye.

Minden folyó test megszilárduló vagy fagyó pontja feloldott anyagok által lejjebb szállítatik s a fagyópont depressiója, a föloldott anyag mennyiségével egyenesen, az oldószer mennyiségével pedig fordítva arányos. Ezen fontos megállapítást az oldatok magatartásáról megszilárdulásuk körül, Raoult-nak köszönjük. E lapokban annak idején részletesen megismertettük Raoult-nak e tárgyra vonatkozó bűvárlatait. Törvényének megvizsgálása és alkalmazása az előbbieken előadottal együtt régebb idő óta foglalkoztat bennünket. A külföld, jelesen Németország, ez évig alig vette figyelembe ezen főleg a szénvegyek vegytanában fölötte fontos szolgálatot ígérő törvényt. Ezen év Február havában jelent meg az első értekezés Meyer Victor göttingai tanártól<sup>2)</sup> és nemsokára ugyancsak a göttingai laboratoriumból egy részletesebb tanulmány K. Auwers-től<sup>3)</sup> valamint Lipsceből E. Beckmann-tól<sup>4)</sup> s legújabban ismét Meyer és Auwers-től<sup>5)</sup>, melyek Raoult ezen törvényével és gyakorlati alkalmazásával foglalkoznak. A. F. Holleman<sup>6)</sup> szintén most közli, hogy Franchimont tanár amsterdami laboratoriumában mintegy másfél év előtt tett már meghatározásokat e törvény alapján.

Miután a depressió a föloldott anyag mennyiségével egyenesen, az oldószer mennyiségével pedig fordítva arányos, ha

$p$  gramm anyag  $f$  gramm oldószerben  $d$  depressiót idéz elő, az  $1$  gr. anyag által  $100$  gr. oldószerben előidézett  $D$  depressiót illetve áll:

$$D : \frac{1}{100} = d : \frac{p}{f} \quad \text{s ebből}$$

$$D = \frac{\frac{d}{100}}{\frac{p}{f}} = \frac{df}{100p} \quad 1)$$

<sup>1)</sup> Vegytani Lapok I. k. 1882—83. p. 16—19. és II. köt. 1884. p. 21—27.  
Comptes Rendus (F. M. Raoult.) XC. p. 865. XCIV. p. 1517. XCV. (1882.) p. 187. és 1030. XCVI. (1883) p. 560. és 1653. XCVII. (1883) p. 941.

<sup>2)</sup> Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1888. XXI. p. 536. Február.

<sup>3)</sup> " " " " " " " " " " 701. Márczius.

<sup>4)</sup> " " " " " " " " " " 766. " "

<sup>5)</sup> " " " " " " " " " " 1068. Ápril.

<sup>6)</sup> " " " " " " " " " " 860. (Márczius.)

Ha a D értékét, — melyet Raoult depressiócoëfficiensének nevez (coëfficient d'abaissement) — megszorozzuk az illető anyag moleculasúlyával M-mel, kapjuk a moleculadepressiót T:

$$D \times M = T \quad 2)$$

A depressió coëfficiense D, és így a moleculadepressió T értéke is, minden testre nézve a különböző oldószerekben különböző, hanem az utóbbi, a moleculadepressió, miként Raoult constatálta, ugyanazon egy oldószer mellett a testek (főleg szénvegyek) számos classisára nézve mindamellett ugyanazon értékkel bír, vagy legalább csak szűk határok között ingadozik. Így középértékben

		T.
a	0 <sup>o</sup> -nál megszilárduló Víz-nél	19
a	4.96 <sup>o</sup> „ Benzol mellett	49
a	16.75 „ Eczetsav „	39

A vizes és benzolos oldatok mellett idáig már több eltérés észleltetett; így nevezetesen benzolos oldatban az Alkohokok, Savak és Phenolok nem idéznek elő normalis moleculadepressiót 49-et, hanem ezeknél a T középértékben 25. Eczetsavas oldatok mellett ellenben eddig semmiféle eltérés nem mutatkozott, sőt az is kitűnt, hogy a depressió nagysága itt a föloldott anyag mennyiségével a legszabályosabban emelkedik, már a legcsekélyebb mennyiségtől kezdve, míg vizes és benzolos oldatokban — még a szabálytól el nem térő anyagok mellett is — normalis értékeket csak úgy lehet kapni, ha jelentékeny mennyiségű anyaggal dolgozunk, a mikor az észlelt depressió már legalább 0.5<sup>o</sup> C-ot tesz ki.

Raoult az oldatok megszilárdulására vonatkozólag a változtnál még általánosabb törvényszerűséget is talált. Ha ugyanis lehető számos anyagra és oldószerre nézve a kísérletileg megállapított depressiókból, a depressiók azon értékeit számítjuk, ki, melyeket az illető anyagok 1 moleculája 100 molecula oldószerben előidéző, azt találjuk, hogy ezen értékek, daczára annak, hogy a moleculadepressió minden oldószer mellett más és más, mégis igen közel egyenlők, 0.59—0.65<sup>o</sup> között ingadoznak s középértékük 0.63<sup>o</sup>.

Legyen az 1 gramm anyag által valamely oldószer 100 gr. jában előidézett depressió D, 1 moleculasúly (M) által azon oldószer 100 moleculasúlyában (100 M<sub>1</sub>)-ben előidézett pedig T<sub>1</sub>.

$$D: \frac{1}{100} = T_1: \frac{M}{100M_1} \quad \text{'s innen}$$

$$T_1 = \frac{\frac{DM}{100M_1}}{\frac{1}{100}} = \frac{M}{M_1} D$$

s D értékét helyettesítve a 2) egyenletből:  $D = \frac{T}{M}$

$$T_1 = \frac{M}{M_1} \times \frac{T}{M} = \frac{T}{M_1} \quad 3)$$

Ezen egyenletből annyi levonható, hogy a  $T_1$  addig constans, a míg  $T$  constans marad. A mint azonban a tapasztalat mutatja, daczára annak, hogy a  $T$  értéke egy mediumtól a másikhoz és pedig igen jelentékenyen változik, a  $T_1$  értéke mégis közel állandó marad. Ha tehát a  $T$  értékét különböző oldószerekre nézve  $t_1$   $t_2$   $t_3$ -mal jelöljük meg és  $m_1$   $m_2$   $m_3$ -mal az illető oldószerek moleculasúlyát, a legtöbb oldószerre nézve érvényes e kifejezés:

$$\frac{t_1}{m_1} = \frac{t_2}{m_2} = \frac{t_3}{m_3} = \dots = T_1 = \text{const.} \quad 4)$$

azaz szavakban:

Ha bármely anyag 1 moleculája, bármely oldószer 100 moleculájában föloldatik, ez utóbbinak megszilárduló pontját egyenlő értékkel lesz állítja.

Ezen érték  $0.63^\circ\text{C}$ . Ez a Raoult által „Loi général de la congélation“-nak elnevezett tétel.

Az ekként fogalmazott törvény azonban valamennyi oldószerre nézve, mint említettük, nem szigorúan érvényes; így nevezetesen a vízre vonatkozólag csak akkor áll, ha azon hypothesisel megtoldjuk, hogy a víz physikai moleculája a fagyópont körül, három egyszerű víz moleculából áll. (Közelebbit lásd Vegytani Lapok II. sz. 21—27).

Egyéb oldószerek jelentékeny számára azonban módosítás nélkül talál.



Moleculasúlyok közelítő értékeinek meghatározására szolgál a 2-ik egyenlet, melyből

$$M = \frac{T}{D}$$

azaz a moleculasúlyt kapjuk, ha a választott óldószerre vonatkozó molecula-depressiót elosztjuk az óldószer 100 grmmjában fölöldött 1 gr. anyag által előidézett depressióval. A kísérletek végrehajtásánál nem szükséges, hogy épen 1 gr. anyagot oldjunk föl 100 gr. óldószerben, sőt a legtöbbször előnyösebb, hogy kellő nagy depressiót nyerjünk, 1 gr.-nál jóval többet fölöldani. Az észlelt depressiót azután 1 gr.-ra vonatkozólag számítjuk át.

Óldószerül a fönnebb említett oknál fogva, legelőnyösebb az Ecetsav, másodsorban a Benzol. Vízet csak akkor szabad használni, ha a meghatározandó anyaggal analog összetételű és biztosan ismert moleculasúlyú anyagok segélyével az ezen esetekre érvényes molecula-depressiót állapítottuk előbb meg. Ugyanez áll némely esetben a benzólos óldatokra is, nevezetesen ha Sav, Alkohol vagy Phenol moleculasúlya meghatározandó, a melyeknél a molecula-depressió nem normál. Ecetsavat minden megszorítás nélkül lehet használni.

#### *A meghatározások keresztülvitele.*

a) Benzólos óldat. A Benzol föl vételére egy alól beforrasztott 4 ctm. átméretű üvegcsövet használtunk, mely felül többszörösen átfúrt dugóval volt elzárva, a középső furatba tettük a hőmérőt, melynek nemcsak golyója, hanem szárának is egy darabja a Benzolba merült; a másik furatba egy üvegpálcából hajtott kavarót, hogy a Benzolnak minden pontján egyenlő hőmérséket adhassunk; egy harmadik furatba mindkét végén nyitott üvegsövecskét toltunk, azon célból, hogy a felöldandó anyagot rajta beszórhassuk. Az egész cső a Liebig-féle hűtő módjára szerkesztett tágabb üvegedényben állt, melyen át folyton lehűtött vizet, vagy alkoholt vezettünk.

Legelőbb a tiszta Benzol megszilárduló pontja lett egymásután többször meghatározva. E végből legczélszerűbbnek találtuk — valamint az óldatok megsz. pontjának meghatározásánál is, — a Benzolt lehülése alatt folyton kavarni, mindaddig, míg hőmérséke annyira leszállt, hogy a hőmérő a megszilárduló pontnál 1°-kal magasabb hőmérséket mutatott. Ekkor nyuga-

lomban hagytuk lehűlni 2—3 tized fokkal a megszilárduló pont alá, mire a nyitott üvegcsövecskén egy igen kis Benzolkristályka lett bedobva s a Benzol gyorsan megkavarva. Ilyenkor a hőmérő rögtön még valamivel lejjebb száll, aztán hirtelen emelkedik — miközben a Benzol megszilárdul — és két perczig is állandóan egy ponton megmarad. Ezen hőfokot jegyeztük föl.

Nyiredi és Frank-Kis urak első kísérleteikhez oly hőmérőt használtak, mely  $\frac{1}{10}$ -ed C. fokokra volt osztva s a századrész fokokat még becsléssel is alig lehetett meghatározni. Ez okból a kísérlet alá vett anyagokból eleintén annyit óldtak föl, hogy a hőmérő szálának — ha a számítás alapjául fölvetett moleculasúly a valódinak megfelel, — pontosan valamely tizedes csztályzatnál kelljen megállapodnia.

Innen van, hogy az alább közzétett II. Táblázatban talált moleculasúlyok, a valódiakkal teljesen megegyeznek, míg ezen methodusokkal, ha a század és ezredrészfokok is pontosan meghatározhatók, ennyire összevágó értékeket kapni nem lehet. Későbbben Müllernél (Dr. H. Geissler's Nachfolger) Bonnbán készült hőmérőnk volt, mely mindössze 2 fokra terjed, a századrész fokok egy milliméternél hosszabbak, úgy, hogy a leolvasás  $\frac{2}{1000}$ -ed rész fokig menő pontossággal történhetik. Ezen hőmérő használatánál, a feloldandó anyag mennyiségére nézve minden számítás mellőztetett, s a mint a III. Táblázatból kitűnik, a nyert értékek nem is vágnak annyira össze az igazi moleculasúlyokkal, noha az eltérések itt is aránylag csekélyek, 1—2 egységre szorítkoznak, s csak egy esetben közel 5 egységre emelkedők, míg mások által közölt adatokban egész 25 egységig menő eltérések is előfordúlnak.

b) Ec z e t s a v a s ó l d a t o k. A jégezetben készült óldatokkal hasonlóan bántunk el, mint a benzólos óldatokkal, csak hogy a készülék dugója Auwers eljárása szerint, még egy Chlorcalciumos csövecskével is el lett látva, a melyen át a nedvszívó jégezet a levegővel közlekedhetik; a kavaráó készülék rúdja pedig egy üvegcsövecskében járt, melyhez légzáróan egy vékonyfalú kautschuk tömlővel erősítettett. E célból egy olyan kis kautschuk ballon, a milyen Hydrogénnel töltve játékszernek szolgál, a nyílásával ellentett oldalon ki lett lyukasztva, a kavaráó pálczán át, az üvegcsőre tolvá és ezen megkötve, másik része pedig a kavaráó rúdjára erősítve. A kavaráót így föl és lefelé könnyen lehet mozgatni a csövecskében, a nélkül, hogy levegő — és így nedvesség — az edénybe hatolhatna.

## II. Táblázat.

Polyó szám	Az oldott anyag összetétele	Oldható pontja	Az oldott anyag mennyiség grmokban	Oldószer	Az oldó- szer menyi- sége	Az oldó- szer T. coeffi- ciense	Az oldó- szer olvadó pontja m.	Az óldat olvadó- pontja m <sub>1</sub>	m—m <sub>1</sub>	A depres- sziószám- mított molecula- súly	Valódi mole- cula- súly
1	Asaron . . . . .	61° C.	5.3333	Jégeczet	100 gr.	39	16.3	15.3	1.00	207.998	208
2	"		4.245	Benzol	50 gr.	49	6.3	4.3	2.00	208.005	208
3	Trimethoxybenzaldehyd	115° C.	2.58	Jégeczet	100 gr.	39	16.3	15.78	0.52	193.153	196
4	"		2.00	Benzol	"	49	6.3	5.8	196	196	196
5	Trimethoxybenzoészav	147° C.	1.0872	Jégeczet	"	39	16.3	16.1	0.20	212.004	212
6	"		2.163	Benzol	"	49	6.3	5.8	0.50	211.974	212
7	Trimethoxybenzaldoxim	135° C.	1.082	Jégeczet	"	39	16.3	16.1	0.20	210.990	211
8	"		0.6051	"	"	"	16.0	15.9	0.10	235.989	236
9	Trimethoxybenzolaethyl- len-Methylketon	Fp. 247° C.	1.723	"	"	"	16.0	15.6	0.40	167.992	168
10	β-Naphthol	Op. 122° C.	1.8461	"	"	"	15.5	15.0	0.50	143.995	144
11	Diphenylamin	54° C.	2.166	"	"	"	15.5	15.0	0.50	169.48	169
12	Resorcín	118° C.	1.4103	"	"	"	15.5	15.0	0.50	110.003	110

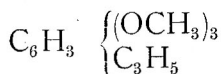
## III. Táblázat.

<sup>2/1000</sup> ed rész C. hőfokig menő leolvással meghatározott depressziók és Moleculasúlyok.

Esztársék száma	Az anyag megnevezése	Vegyű összeté- tele	Oldat pontja	Mennyi- sége gr.	Az oldó- szer nevezése	Az oldó- szer menyi- sége	m	m <sub>1</sub>	m—m <sub>1</sub>	A depresszió- ból számí- tott mole- cula-súly	Valódi Molecula súly
1	Benzophenon	C <sub>13</sub> H <sub>10</sub> O	49°	4	Benzol	100 grm.	5.386°	4.285°	1.101	178.019	182
2	"	C <sub>13</sub> H <sub>10</sub> O	49°	4	"	"	"	4.296°	1.090	179.316	182
1	p. Toluidin	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> N	45°	3.0114	"	"	"	4.006°	1.380	106.926	106
2	"	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> N	45°	3.0114	"	"	"	4.—°	1.386	106.463	106
1	Naphhtalin	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	81.79°	2.9978	"	"	"	4.3°	1.086°	126.051	128
2	"	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	81.79°	2.9978	"	"	"	4.3°	1.086°	126.051	128
1	Asaron	C <sub>13</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	61°	6.2	"	"	"	3.890°	1.496°	203.075	208
2	"	C <sub>13</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	61°	6.2	"	"	"	3.890°	1.496°	203.075	208
1	102°-nál olvadó Asaron-származék.	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub>	102°	3.3114	"	"	"	5.—°	0.386°	420.359	420
2	"	"	102°	3.3114	"	"	"	5.006°	0.380	420.699	420

*Az Asaron és derivátjai.*

A fönnebbi eredmények alapján az Asaron képletéül definitive a Butlerow-Rizza által fölállítottat kell elfogadnunk, mely szerint az Asaron tehát egy Trioxymethyl-allyl-benzol



208 moleculasúlyal.<sup>1)</sup>

Az Asaron oxydálása által keletkező testek moleculasúlya ellenben kivétel nélkül talál azon képletekre, a melyeket ezen testekre nézve mindjárt kezdetben levezettünk. Így a

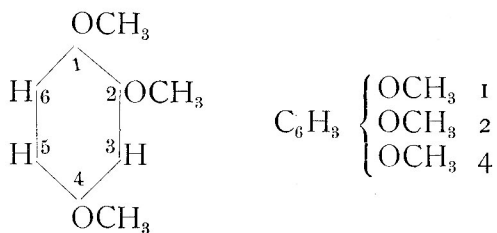
		Molecula- súly.
Trimethoxybenzaldehyde	$\text{C}_6\text{H}_2 \begin{cases} (\text{OCH}_3)_3 \\ \text{COH} \end{cases}$	— 196
Trimethoxybenzoësavra	$\text{C}_6\text{H}_2 \begin{cases} (\text{OCH}_3)_3 \\ \text{COOH} \end{cases}$	— 212
s a további származékokból <sup>2)</sup> a		
Trimethoxybenzolra	$\text{C}_6\text{H}_3 \begin{cases} (\text{OCH}_3)_3 \end{cases}$	— 168
Trimethoxybenzaldoximra	$\text{C}_6\text{H}_2 \begin{cases} \text{O}(\text{CH}_3)_3 \\ \text{CHNOH} \end{cases}$	— 211
Trimethoxybenzolaethylén- methylketónra	$\text{C}_6\text{H}_2 \begin{cases} (\text{OCH}_3)_3 \\ \text{CH}=\text{CH}.\text{CO}.\text{CH}_3 \end{cases}$	236

Hogy az Asaronban a három Oxymethyl, a Benzol gyűrűnek mily helyén van, arról W. Willnek a három isomér Trimethoxybenzolra<sup>3)</sup> vonatkozó, folyó év február havában megjelent dolgozata már vett világosságot. A három általa előállított Trimethoxybenzol közül, az Oxyhydrochinontrimethylaether ugyanazonos az általunk leirt Trimethoxybenzollal. Az Oxyhydrochinontrimethylaether constitutiója, tehát a Trimethoxybenzolé is:

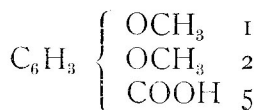
<sup>1)</sup> A régebbi képletre alapítván azelőtt számításainkat, az Asaronban 5 Oxymethylcsoport jelenlétét kellett felvennünk (V. L. IV. köt. p. 157.) Akkori kísérleti meghatározásaink eredményeit átszámítva a 208 moleculasúlyú végleges képletre, teljes összhangzásba jövünk az új formulával is, a mennyiben ebből 3(OCH<sub>3</sub>)-ra 44.71% (OCH<sub>3</sub>) számíthatók, a régebbi formula alapján pedig 5(OCH<sub>3</sub>) fölvételével 44.79%. Kísérletileg találtatott 41.78%.

<sup>2)</sup> A 102°-nál olvadó és Sósav behatása által az Asaronra nyert testről jövő közleményünkben.

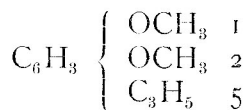
<sup>3)</sup> Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1888. XXI. p. 602.



A három Oxymethylcsoport ennek folytán az Asaron mindazon derivatumaiban melyekben megvan, az 1., 2., 4. helyet foglalja el. A mi az Allyl-csoport helyét illeti, úgy meg lehetős valószínűséggel erre is vonhatunk következtetést. Ugyancsak ez év folyamán jelent meg egy dolgozat A. Petersen-től<sup>1)</sup> az Asarum europaeum illó olajáról. Ez két fő alkotórészt tartalmaz; egy Terpént, mely 162—165°-nál forr, s 12.5° C-nál 0.863 fjs.-lyal bír, s a Wallach által Pinén-nek elnevezett Terpénnel ugyanazonos. A második és pedig a főmenyiséget képező test, egy 250° C. körül forró olaj, fajsúlya 15° C-nál 1.055, képlete C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>, s mint közelebbi tanulmányozása és moleculasúlyának (V. Meyer-féle methodus) meghatározása földeríté egy Dimethoxyallylbenzol, tehát Asaron minus egy Oxymethyl-csoport. Ezen vegyület oxydáltatván, Veratrum-savat ad,<sup>2)</sup> melynek constitúciója ismert:



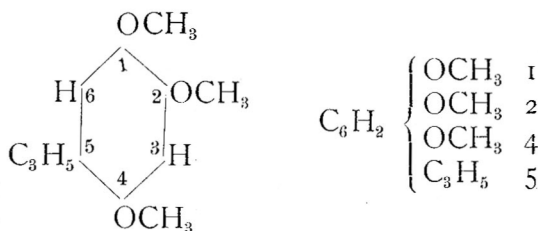
s innen a Dimethoxyallylbenzol is:



Miután pedig ezen vegy az Asaronnal együtt képződik a növényben (s tőle csak abban különbözik, hogy egy oxymethyllel kevesebbet tartalmaz), igen valószínű, hogy az Asaronban is az Allyl és két Oxymethyl ugyanolyan helyzetben van, mint a Dimethoxyallylbenzolban. Ámde a harmadik Oxymethyl helye

<sup>1)</sup> Petersen. Inaug. Diss. Breslau. 1888. és Berichte d. d. chem. Ges. 1888, XXI. p. 1057.

Will bűvárlata folytán szintén meg lévén határozva, következik, hogy az Asaron constitutióját következőleg kell kifejeznünk:



### A Jódnak oldhatósága vízben a hő különböző fokánál.

Közli: VAJDA IMRE.

Gay-Lussac szerint 7000 rész víz (milyen hőfokú?) szükséges a Jód feloldásához. Dossios és Weith szerint 6·3°C-ú víz 6582 részében oldódik 1 rész Jód. Wittstein azt találta, hogy 10 és 12°C között egy rész Jód feloldásához 5524 rész víz szükséges. Rosse szerint 15°C-nál 1 rész Jód 3800-szor annyi vízben oldódik.

A felsorolt adatok nagyon tág határok között ingadoznak; nem megbízhatók. A módok, melyek ezeket az eredményeket szolgáltatták, nem igen pontosak. Különbözik ezek az adatok nem hasonlíthatók össze egymással, mert mindegyike más-más temperaturára vonatkozik. — Meghatároztam tehát — megbízható módszerrel — a Jódnak vízben való oldhatóságát a hőmérséklet hét különböző fokánál. A következőképen jártam el.

Finom porrá dörzsölt Jód fölöslegét kifőzött destillált vízzel gyakran összeráztván, egy hétig állani hagytam. A 0° és 16°C-nál végzett meghatározásokhoz ezt az oldatot használtam, miután 12 óráig állandóan ugyanannak a hőfoknak (0°, illetőleg 16°C nak) voltak kitéve az oldatok. A kísérletekhez használandó oldat-quantumot üvegyapottal ellátott szivóval húztam le. A magasabb temperaturánál (35—100°C-nál) kivitt kísérletekhez a 0°C, illetőleg a 16°C nál telített oldatokból vettem, finom porradörzsölt Jód újabb mennyiségét adván azokhoz.

A 35°C-nál magasabb hőmérséknél az oldatok telítésére a fölös Jódot tartalmazó Jódoldatot szűk és hosszúnyakú palaczkba öntöttem s különböző hőfoknál forró folyadékok — Aether 35°, Aceton 55°, Chloroform 60°, víz 100° — gőzében állandó hőfokra melegítettem, míg az oldat telítése bekövetkezett.

Maga a meghatározás módja abban állott, hogy az óvatosan lehúzott telített Jódoldatokat savanyú Kaliumjodattal titrált Natriumthiosulfattal szintelenítettem el.

A nyert eredményeket a következőkben állítottam össze.

I. Olvadó jégben lehűtött víznek Jóddal telített oldata 8 próbájában határoztam meg a Jódot és átszámítottam: 1) mennyi víz szükséges 1 gr. Jód feloldásához. 2) 10.000 súlyrész vízben hány s. r. Jód oldódik. Öt kísérlet eredményében megbízhattam. Egy gramm Jód feloldásához kellett:

1. kis.	6681	gr. víz
2. „	6682	„
3. „	6643	„
4. „	6660	„
5. „	6644	„

Középértékben 6662 gr. víz. (Mind a 8 meghatározás középértéke 6665 gr. víz.) A kísérleti hiba százalékokban 0·3.

0°C-ú víz 10.000 súlyrészében 1·50 s. r. Jód. oldódik.

II. A 16°C-ú telített oldat 6 próbájában határoztam meg a Jód feloldásához szükséges vízmennyiséget.

16°C-nál 1 gr. Jód feloldásához kellett (5 kísérlet eredménye):

1.	7852
2.	7989
3.	7860
4.	7858
5.	7892

Középértékben 7870·2 gr. víz.

A hiba középértéke százalékokban 0·25.

16°C-ú víz 10.000 súlyrészében 1·27 s. r. Jód oldódik.

III. Forró aether (35°C) hőmérsékletét felvett víz

2343, illetőleg
2385 grammjában oldódik 1 gr. Jód.

Középértékben 2364 gr. vízben. A kísérleti hiba középértéke százalékokban: 0·92.

35° C-nál 10.000 s. r. vízben 4·23 s. r. Jód oldódik.

IV. 55° C-nál (forró Aceton hőmérsékleténél) 1 gramm Jód oldódik:

1278, illetőleg  
1307 gr. vízben

középértékben 1292.5 gr. vízben. A hiba középértéke százalékokban 1.13.

55° C-nál 10.000 s. r. vízben 7.73 s. r. Jód oldódik.

V. 60° C-nál (forró Chloroform melegségénél)

1198,  
1200,  
1191, illetőleg,  
1192 gramm vízben,

középértékben 1195 gr. vízben oldódik 1 gr. Jód.  
A hiba középértéke százalékokban 0.36.

60° C-nál 10.000 s. r. vízben 8.369 s. r. Jód oldódik.

VI. 80° C-nál

537,  
527, illetőleg  
529 gr. víz,

középértékben 532 gr. víz szükséges 1 gr. Jód feloldásához. A kísérleti hiba középértéke százalékokban: 0.94.

80° C-ú víz 10.000 s. részében oldódik 18.79 s. r. Jód.

VII. Forró víz (100° C.)

250,  
256,  
258, illetőleg  
254 grammjában oldódik 1 gr. Jód.

Középértékben 254 gr. vízben.

A kísérletek hibája középértékben 1.57%.

100° C-ú víz 10.000 s. részében 39.33 s. r. Jód oldódik.

---

Munkálatomat a bpesti egyetem vegytani intézetében dr. Lengyel Béla tanár úr laboratoriumában végeztem még az 1884/5. iskolaévben. Kedves kötelességemnek tartom ez alkalommal legőszintébb köszönetemet kifejezni Lengyel tanár urnak becses tanácsaiért, utasításaiért, melyekkel munkálkodásom egész folyamán támogatni sziveskedett.

---



## Szemle a múlt év fontosabb mozzanatairól.

### Újabb chemiai elméletek és nézetek.

I. A vegyrokonság tanának eddigi fejlődése. Lothar Meyer. (Zeitschrift für physikalische Chemie. I. Band. 3. Heft, 1887.) Vázlatos fordításban.

A vegyrokonság teszi elméleti kutatásaink legfontosabb tárgyát és fogja is tenni mindenkor.

A múlt században fejlesztett vegyrokonsági elméleteket Berthollet tana tetőzte be, mely abban a tételben gyökeredett, hogy bármely anyagnak chemiai hatása annak az anyagnak ható tömegével és egy ahoz az anyaghoz tartozó sajátos változatlanul (constans számmal) arányos, mely változatlan aztán az affinitás vagyis vegyrokonság nagyságát képviseli s csupán az illető anyag természetétől függő értékkel bír. Ez az alaptan hosszú időn át részint félreismertetett, részint feledésben sínylett, míg ma teljes elfogadásra jutott. L. Meyer felsorolja azokat az okokat, melyeknek ez alaptan annyi időn át tartott mostoha sorsa tulajdonítandó. Kiváltképen Berzelius nagy tekintélyét okozza, a ki minden oly elméletet, mely az ő rendszerével nem fért össze, megdönteni iparkodott és minden olyan iránt, mely rendszerének fejlesztésére nem tehetett szolgálatot, közönyösséggel viselkedett.

Berzelius befolyásának letűntével az atomoknak a szerves vegyületekben való kapcsolódási módjai képeztek általános figyelem tárgyát. Mialatt az erre vonatkozó viták folytak, a vegyrokonság tana új irányba terelődött. A hő mechanikai elméletének fellendülése reményt ébresztett annak a vegyrokonság tanában való érvényesíthetése iránt. Az a nézet jutott uralomra, hogy valamint súlyos test a közte és a föld közt működő nehézségi erőnél fogva utóbbi felé növekedő gyorsasággal mozog, miáltal helyzeti erélye mozgási erélylyé alakul át, úgy az atomok a vegyrokonsági erőnél fogva egymásfelé mozognak, miáltal vegyi rokonságuk erélye mozgási erélylyé változik, mely közönségesen hő alakjában jelenik meg. Ezen tan szerint aztán a fejlődő melegmennyiség a vegyrokonság mértéke. De ez az igen behízelt elmélet mindjárt kezdetben nehézségekbe ütközött, melyek közül legjelentékenyebbek az tetszett, hogy csak igen ritkán lehetett alkalom vegyületeknek isola lt atomokból való keletkezését észlelni, úgy, hogy az egyesülő atomok majdnem mindig más vegyületekből léptek vala megelőzőleg ki s így a megfigyelés majdnem mindig csak különbségekre szorítkozott, nevezetesen a kiszabaduláshoz és ezt követett egyesüléshez tartozó hőmennyiségek különbségére. Így aztán a vegyrokonság hőtani elmélete az észleletekből csak annyit tudott megállapítani, hogy egyik esetben mennyivel nagyobb a vegyrokonság, mint a másik esetben, míg a teljes értékek ismeretlenül maradtak. Ehhez aztán egyéb nehézségek súlyosbítólag járultak, nevezetesen a chemiai változásokhoz csatlakozó physikai változások, minők pl. a térfogat és halmazállapot megváltozásai. Azon-

<sup>1)</sup> A közleménnyel beküldött két rajzot, a használt készülékekről és a Jód oldhatósági görbéjéről, költséges metszésük miatt nem mellékelhettük.

kívül az eszközölhető észlelések maguk is nehézségekbe ütköztek és többrendbéli hibaforrásoktól voltak környezve. Másrészt azonban a mily mértékben fokozódott az észlelések száma és megbízhatósága, oly mértékben gyarapodott azoknak az eseteknek száma is, melyek a vegyrokonság hőtani elméletét a tapasztalással egyenes összeütközésekbe ejtették. Ismételtén észleltetett, hogy némely kétségtelenül gyengébb sav neutralisálása tetemesen több hő fejlesztésével járt, mint valamely erősebbé, úgy, hogy annak a savnak a neutralisálása szolgáltat több meleget, a melyet a maga vegyületéből a másik részben vagy egészben kiűz, mi mellett aztán természetesen nem hőfejlődés, hanem ellenkezőleg hőfogyasztás történik. Ehez sorakozik az ellentmondások fokozására, hogy sok szerves sav estere a savból és alkoholból hőfogyasztás kíséretében keletkezik, már pedig a két vegyülő alkotó résztől a savtól és alkoholtól a vegyrokonság köztük való működését eltagadni nem lehetett. Az efféle ellentmondások magyarázatására, a vegyrokonság hőtani elméletével való megegyeztetésére czélzó erőlködések mindig igen mesterkéltek, és sokszor egészen eredménytelenek voltak. Talán azért mégis, még továbbra is elédegelt volna az az alapfeltevés, hogy a vegyülési meleg mozgási erélylyé alakult vegyrokonság, ha maga a thermochemia nem veti vala gátját.

Ha Natronra aequivalens mennyiségű Kénsav és aequivalens mennyiségű Salétromsav hígított oldatos állapotban egyidejűleg hat, akkor a Kénsav csak félannyi Natronnal vegyül, mint a Salétromsav, úgy hogy a Kénsavból kétharmad, míg a Salétromsavból csak egyharmad marad vissza szabad állapotban, tehát kétségkívül a Salétromsav az erősebb. Márpedig a hőfejlődés mértéke szerint fordítva kellene lennie, mert egy aequivalens Kénsavnak Natronnal való neutralisálása, több mint háromszor hőegységgel felülmúlja a Salétromsavnak Natronnal való neutralisálásával járó hőmennyiséget. Ezen és számos hasonló J. Thomsen által eszközölt mérések kiderítették azt a nevezetes tényt, hogy éppenséggel nem mindig az a sav az erősebb, a mely nagyobb mennyiségű közömbösítési meleget fejleszt. Thomsen „a savnak neutralisálódásra törekvését“ aviditas-nak nevezte (a mit magyarra *vegyvággyódásnak* kellene fordítani), megkülönböztetésül az affinitas akkori fogalmától, mely egészen általánosan a chemiai melegség mennyiségével arányos hatásával azonosítottott. De Thomsennek aviditása nyilvánképen nem más, mint a savnak és basisoknak igazi affinitása, vegyrokonsága. Ostwald, a ki Thomsen eredményeit különböző módszerek segélyével megerősítette és kiszélesítette, az aviditást relativ affinitas-nak nevezi.

Igen számos savra kiterjesztett vizsgálat bizonyossá tette, hogy az aviditás, vagyis tulajdonképeni affinitás, meg a közömbösülési melegmennyiség között való arányosságról még csak szó sem lehet. Egészen más képet nyújt a savak azon sorozata, melyben aviditásuk, mint az, melyben közömbösülési melegük mennyisége szerint vannak rendezve. Például a legerősebb sav, t. i. a Salétromsav, közömbösülési melegmennyiségük szerint rendezett negyven sav között a tizenkilenczedik helyre jutott, míg a Fluorhydrogénsav foglalta el az első helyet, pedig aviditása a Salétromsavénak csak huszadrészével ér fel. Mivel fonák eljárás volna annak a savnak tulajdonítani egy basishoz való viszonyában nagyobb affinitást, mely egy másik által a vegyületből kiűzetik, be kell látni, hogy a vegyrokonság hőtani elméletét alapító feltevésnek, (mely szerint az affinitás a vegyülés által

mozgási erélylyé alakuló sajátos helyzeti erély) a tapasztalás nem ádagazat.

Mi több, Thomsen méréseiből az is kiderült, hogy a vegyületek képződési melege az egyes alkotórészek természetétől egészen önállóan függ, vagyis, hogy az alkotórészeknek attractióra, vagy affinitásra, vagy egyáltalában valami kölcsönösségre való viselkedésével nem áll összeköttetésben. Legélénkebben mutatják ezt erős savak és basisok sóinak képződési melegére vonatkozó mérések. Például bármely Lithiumsó képződési melege 11400 caloriával több, mint a megfelelő, vagyis ugyanazon savval összetett Natriumsóé; bármely Lithiumsó képződési melege 2000 caloriával több, mint a megfelelő, vagyis ugyanazon savval összetett Kaliumsóé, stb. Ilyen viselkedés lón megállapítva tizenkilenc fémnek Chloridjai, Bromidjai, Jodidjai, Hydrátai, Sulfidhydrátai, Sulfátai, Dithionátai, Nitrátaira nézve. Másrészt bármelyik Bromid képződési melege mindig 21800 caloriával kevesebb, mint a megfelelő, vagyis ugyanazon fémmel összetett Chloridé, ezé 52300 caloriával több, mint a megfelelő Jodidé és 200000 caloriával kevesebb, mint a megfelelő Sulfaté, stb. Elmondhatni, hogy mihelelyest sikerült az egyes alkotórészek számára bizonyos, azokat megillető constans (változatlan) számokat egyszer s mindenkorra kifürkészni, ezekből épúgy összeadással számítható ki a különböző sókhoz tartozó teljes képződési meleg mennyisége, mint az atomsúlyokból a tömeccsúly.

El kell fogadnunk azt a föltevést, hogy a hőfejlődés kizárólagosan állapotváltozásoknak a következménye, melyeken az egyes alkotórészek anyaga keresztül megy. Miként Ostwald megmutatta, egyéb változások is ugyanazt a szabályt uralják, melynek a képződési meleg mennyisége van alávetve, pl. a sóképződéssel járó kiterjedés és összehúzódás, vagy fénytani tulajdonságok megváltozása. Ezeket is az egyes alkotó részekhez tartozó változatlan számok összeadása adja ki.

A mit eddig több anyag kölcsönös egymásra hatásában kerestek, ezen felfedezések alapján mint az egyes anyagok egyéni állapotváltozásainak együttessége fogandó fel, mely állapotváltozások mindegyike a többitől függetlenül jön létre. A chemiai átalakulásokat kísérő hőfejlődés nem tekinthető többé mozgási erélylyé átalakuló potentialis (helyzeti) erélynek, az atomok közti kölcsönös vonzás mozgási erélylyé való átváltozásának. Sőt fel kell tennünk, hogy minden anyag, minden egyes atom, minden egyes vegyület bizonyos mennyiségű erélykészséttel rendelkezik, mely a vegyi változásoknál épúgy, mint bármely más állapotváltozásnál fogyatkozhatik, vagy gyarapodhatik. Ezzel az erélykészséttel vagy változásaival az, a mit mi vegyrokonságnak, a vegyi változások okának nevezünk, nem azonosítható. Valamely anyag erélykészsétének változása, vagyis azon erélymennyiség, melyet valamely anyag kiád, csak azon anyag sajátos természetétől és az állapotváltozás módjától függ, nem pedig azon másik anyag természetétől is, melynek közvetítésével az állapotváltozás létrejött.\*) Az affinitás az állapotváltozásnak csakis megindításában tehet szolgálatot. De Ostwald újabb kutatásai arra készletnek, hogy ily megindító erőttől is egészen eltekintsünk, miáltal éppen

\*) Ezt a passust, mely az eredetiben a 141. oldalon fordul elő, szabatosan magam csak úgy vélem érteni, hogy annak a másik anyagnak a természetétől annyiban függhet a társanyag erélyváltozása, a mennyiben az állapotváltozás módja is függhet tőle.

nem jutunk abba a kényelmetlen helyzetbe, hogy arról a határozó határról, melylyel a testek természete a chemiai átalakulásokban részt vesz, képzetet ne formálhassunk magunknak. Az atomokat (vegy)-vonzás nélküli igen élénk mozgásban levő részecskéknek tekinthetjük, melyeknek összes erélykészlete magában abban a mozgásban álljon. Feltehető, hogy az atomoknak molekulákká való összesülése azok mozgási jellemzőinek csak bizonyos viszonyai mellett legyen lehetséges. Ha atomok közt működő vonzás hypothesisét elejtjük, elfogúlatlanabbul ítélnélhetjük meg a tapasztalás tényeit, mint egyébként.

Egy kis kitérés után az elmélet és tapasztalás kölcsönösségének szakadásairól így végződik ezen érdekes értekezés: Ha a vegyrokonság tanának újabb fejlődése egy illúzióval szegényebbé tett, behatóbb, kevésbé hypothetikus tan alapjának lerakása bőven kárpótol.

F. Gy.

## Szénvegyületek.

### A Ptomainokról.

Fehérje tartalmú állati anyagok, különösen pedig hullák rothadásánál, sajátságos mérgező hatással bíró termények keletkeznek, melyekről kimutatták azt, hogy bizonyos tekintetben a növényi aljakhoz hasonló tulajdonságokat és reakciókat mutatnak; ez alapon elnevezték e testeket rothadási- vagy hullaalkaloidáknak vagy Ptomainoknak.

A Ptomainok képződéséről, valamint tulajdonságaikról és viselkedéseikről ezelőtt keveset tudtak. A legújabb vizsgálatokból derült ki, hogy e testek, bakteriumok életműködése és táplálkozása következtében keletkeznek a fehérjékből.

Ezen testek nemcsak chemiai szempontból érdekesek, hanem különösen orvosi és közegészségi tekintetben, a mennyiben, úgy látszik, hogy a jövő tudományában és az orvoslásban még fontos szerepet betölteni hivatvák. A Bakteriologia hatalmas kifejlődésével ugyanis kitűnt az, hogy számos betegséget bakteriumok okoznak. A bakteriumok káros hatása pedig valószínűleg abban áll, hogy az emberi vagy állati test különböző szerveiben tanyát ütve, itt a fehérjékből táplálkoznak, azokat felbontják és belőlük különböző mérges Ptomainokat hoznak létre.

Már régebben feltűnt volt az, különösen törvényszéki vegyi vizsgálatoknál, hogy az alkaloidák leválasztási módjai szerint, a rothadt hullákból sajátságos, aljas tulajdonságú és az alkaloidákhoz nagyban hasonlító vegyületek előállíthatók, a melyek az eddig ismert alkaloid anyagok egyikeivel sem voltak azonosíthatók. E testek sok zavart, összevételést és egyes esetekben még hibás véleményadást is eredményeztek a törvényszéki vegyi vizsgálatoknál.

Rothadt testekből először Bergmann és Schmiedeberg\*) választottak le kis mennyiségű mérgesen ható kristályos anyagot, melyet „Sep-sin“-nek neveztek el.

\*) Ueber Ptomaine. L. Brieger I. 6 lap.

Ezután Zuelzer és Sonnenschein nyertek rothadt hullákból az Atropinhoz hasonló alkaloid-nemű testeket 1869-ben.

Később többen állítottak elő olyan olajnemű folyadékokat, melyek részint a Digitalin-, Nicotin-, Curaréhoz, főképp pedig a Coniinhoz mutatnak nagy hasonlóságot.

A múlt évtizedben különösen Selmi olasz tudós tett nevezetes vizsgálatokat e téren. Ő nevezte el ezen testeket hullaalkaloidáknak vagy Ptomainoknak ( $\pi\tau\omicron\mu\alpha$  = hulla). Egészen egyszerű eljárással a hullákból kristályos vegyületeket választott ki, melyek a Morphium-, Coniin-, Atropin- és Delphininhez bírtak hasonlósággal.

Nencki állította elő először egészen vegyileg tiszta állapotban egy Ptomaint, melyet Collidinnak nevezett el.

Később Gauthier és Etard szintén nyertek két ilyen testet, a Parvolint és Hydrocollidint.

Ezek lehettek a főbb ismeretek e téren az újabb időkig.

Azóta azonban többen foglalkoznak ezen vegyületekkel, úgy, hogy már eddig is igen sok új és nevezetes ismeret birtokába jutottunk, melyeknek főbjeit, fontosabbjait a következőkben röviden összeállítottam.

A Ptomainok legmunkásabb és legfáradhatlanabb vizsgálója L. Brieger, ki 1883-ban kezdte meg buvárlatait. — Először a Fibrin-emésztésnél fellépő Ptomainokat vizsgálta meg. (Zeitschft. f. phys. Chem. VII.) E végett gyomornedv hatásának tette ki a Fibrint „hogy peptonná változtassa át a aztán Aethylalkohol, valamint Amylalkohollal vonta ki a keletkezett terményeket. Először is egy mérges hatású, kristályos Ptomaint választott ki, melyet Peptotoxinnek nevezett el.

Ezután a hús rothadásánál keletkező Ptomainokat vizsgálta meg (Ueber Ptomaine I.) Ló- és marhahúst és egyes esetekben emberhúst is néhány napig rothadni hagyott és azután hozzáfogott a rothadási alkaloidák kiválasztásához. A régebben használt Stas-Otto és Dragendorf eljárása szerint csak igen kevés Ptomaint lehet izolálni. Épen ezért új módszert alapított meg Brieger e testek kiválasztására. A megvizsgálandó anyagot gyenge sósavas vízzel hosszabb ideig főzi. Ezután leszűri az oldhatlan anyagról a folyadékot és besűriti, Alkoholal feloldja és Ecetsavas oldóoldatot ad hozzá, ismét besűriti, az ólmot Kénhydrogénnel lecsapja és alkoholos Higanychlorid oldattal leválasztja a Ptomainokat, melyeket azután Aether, Alkohol és más oldószerek segítségével egymástól elkülönít.

Ilyen eljárással rothadó húsból először is egy vízben könnyen oldódó nem mérges és  $C_6H_{11}N_2$  összetétellel bíró testet választhatott ki, melyet Neuridinnak nevezett el.

E mellett a rothadásnál még egy más alj is keletkezik, (Berichte XVII; 515), mely  $C_5H_{11}N$  összetétellel bír és állatokba beoltva rendkívül erős méregként hat. Ilyen mérgezéseknél hatásos ellenszernek az Atropint találta.

Magát a Ptomaint igen nehéz tisztán előállítani, mindazonáltal azonban Briegernek sikerült kimutatnia, hogy ezen test nem egyéb, mint Neurin, mely a rothadás folyamata alatt a Lecithin egy alkotórészből a Cholinból, 1 tömecs víz lehasadása által keletkezik (Ber. XVII; 1137).

A Cholin csak igen kis fokban mérges; míg a rothadásnál, a bakteriumok behatása alatt képződött Neurin rendkívül mérges hatású.

Miután ezen vizsgálatok által bebizonyított, hogy állati részekből

a rothadásnál chemiailag jól jellemzett alji hatású termények képződnek, melyek igen mérgesek, annál fogva indokolt volt ilyenekre emberi hullákban is keresni. (Ber. XVII: 2741). Előbb csak egy napos hullát vizsgált meg és ezekben csak Cholin-t talált. Ugy látszik tehát, hogy a hullák legelső rothadásánál csakis Cholin képződik. További rothadásnál azonban sok más és közöttük mérges termények is keletkeznek.

Igy három napi rothadás után (Weitere Untersuch. u. Ptomaine. Brieger II.) némely szervekben a Cholin mellett Neuridint és Trimethylamint is talált. már.

A hetedik napon ezenkívül még Cadaverin:  $C_5H_{14}N_2$  volt constálható a rothadt hullákban. E mellett később a Putrescin is  $C_4H_{10}N_2$  Nagy mérgek azonban csak ezen idő múlva lépnek fel, különösen ha a levegő élenye szabadon hozzáférhet a hullához.

A hullák 21 napig tartó rothadása után a fenn említett aljak mellett már egy erős mérges tulajdonságú is volt található, melyet Saprinak:  $C_5H_{14}N_2$  nevezett el. Ezenkívül később még egy mikroskopikus tűkben kristályosodó mérges hatású Ptomain-t választhatott le, az ugynevezett Mydaleint. Evvel rokon a  $C_8H_{11}NO$  összetételű Mydin, mely vegyület nem mérges.

A rothadási folyamatok tanulmányozása által tehát kimutatta Brieger, hogy a hullákban különböző mérges anyagok keletkeznek. Miután pathogen bakteriumok az emberi test szerveiben az élet folyamata alatt is fellépnek és a rothadáshoz hasonló folyamatokat megindíthatnak, Brieger azon véleményét fejezi ki, hogy — főleg — a ragályos betegségeket, az emberi testbe befurakodott bakteriumok életműködése következtében képződött mérges Ptomainok okozzák.

Hogy a pathogen bakteriumok tényleg erjedéseket és rothadási folyamatokat előidéznek, azt egyenes kísérletekkel is kimutatta Brieger. Igy pl. Szénhydratokból ilyen bakteriumok segítségével erjedési terményeket volt képes előállítani. Hús-culturákból pedig a Typhus és gennyedést okozó bakteriumokkal Ptomainokat volt képes nyerni. A minő Ptomainok a húsculturákban keletkezhetnek, ép olyanok a beteg és inficiált emberi testben is létre jöhetnek, úgy, hogy valóságos „rothadási betegségek”-nek nevezhetjük Briegerrel ezen veszélyes betegségeket.

Brieger később (Ueber Ptomaine III. 1886) még egyszer megvizsgálta a hús rothadásánál képződő terményeket és most még egy mérges, addig ismeretlen Ptomain-t választhatott le, melyet Mydatoxin-nak nevezett el. E mellett még Methylguanidint:  $C_2H_7N_3$  is nyert, mely vegyület szintén mérgező hatásokat idézett elő állatokban. Kimutatta azt is, hogy a Methylguanidin a Kreatinból, vagyis a hús egyik alkotórészéből származik, a bakteriumok oxydáló hatása következtében.

Levegő kizárta mellett rothadó állati anyagokból Pouchet G. (Compt. rend. 97. 1560) két rothadási alkaloidot választhatott ki saját módszerei szerint. Az egyik  $C_7H_{18}N_2O_6$  összetétellel bírt és rövid, vastag, a levegőn barnuló prismákat képezett; a másik pedig  $C_5H_{12}N_2O_4$  képlettel finom tűkben kristályosodott. Mindkettő igen erős mérgeknek bizonyult be és vegyi viselkedésükben az Oxybetaínokhoz hasonlítottak.

Guareschi és Mosso (Centralblatt f. Chem. 1884 folyam 42 l.) rothadt emberi agyból és Fibrinből gyorsan elgyantásodó folyadékokat

nyertek, melyek a Curaréhoz hasonló, de annál gyengébb physiologiai háttással bírtak.

Ptomainokat a különböző tápszerekben, különösen pedig azok rothadt, megváltozott terményeiben szintén kerestek a bűvárok. Így pl. rothadt halakból többen választottak ki Ptomainokat.

A halak sok vidéken fontos tápszert képeznek és már több esetben mérgezések okát képezték.

Gautier és Etard már régebben két Ptomaint választott ki halakból. Ezek voltak a Parvolin és Hydrocollidin.

Brieger első ízben még friss tőkehalat (*Gadus callarias*) dolgozott fel. Legnagyobb mennyiségben Aethylendiamint:  $C_2H_4(NH_2)_2H_2O$  nyert belőle, mely vegyület gyengén mérges. Ezenkívül még egy  $C_7H_{17}NO_2$  összetételű új Ptomaint is állíthatott elő, melyet Gadininnak nevezett el.

Ezekután főképen O. Brocklisch vizsgálta a halakban előjövő Ptomainokat.

Rothadó sügérben (*Perca*) legelőbb is Cadaverint:  $C_5H_{14}N_2$  talált. Azután Dimethyl-, Trimethylamint és Neuridint:  $C_5H_{14}N_2$  (Ber. XVII. 86.)

Ezután az általánosan elterjedt és közkeletű tápszernak örvendő heringet vizsgálta meg. A mestérségesen elkészített hal levében, az úgynevezett heringlében több aljat talált (Ber. XVII. 1922). Így Cholint, azután Methylamint, Di- és Trimethylamint.

A több napig rothadó heringben ezekmellett azonban még más valóságos Ptomainok is előfordúlnak. Így elsősorban Cadaverin:  $C_5H_{14}N_2$ ; azután a hullarothadásnál is fellépő Putrescin:  $C_4H_{12}N_2$ . Végül még Gadinint is választhatott ki.

A rothadásnál valószínűleg előbb Cadaverin keletkezik azután Putrescius és még később Gadinin. Mindezen testek azonban nem mérgesek.

Brocklisch később a rothadó csukákban, valamint tengeri gadócokban is ugyanezen vegyületeket találta (Ueber Ptomaine III. 1886. évből.)

Ezen vizsgálatoknál a végül visszamaradó anyalug minden esetben tartalmazott még alj tulajdonságú testeket, melyek meglehetősen erős mérgekként hatottak az állatokra. E testek vízben rendkívül könnyen oldódnak és előállításuk tiszta állapotban nem sikerült.

A megromlott sajt mérges voltát már régóta ismerjük. A mérgesen ható anyagot azonban legújabb időkig nem választhatták ki belőle. Brieger eljárása segítségével rothadó túróból Trimethylamint és Neuridint állíthatott elő. (Ueber Ptomaine I.) Ő a sajtok érését szintén ilyen rothadási folyamat kezdetének tartja.

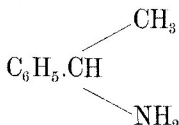
Sajt élvezetétől származó nagymérvű megbetegedéseket újabban Michigan államban észleltek, hol mintegy 300 ember betegedett meg mérges sajtól. V. Vaughan vizsgálta meg ezen mérges sajtot (Zeitschft. für physiol. Chem. X. 146) és belőle a mérget ki is választotta. Ezt Tyrotoxinnak nevezte el. Vízben, Alkoholban, Aetherben könnyen oldódik és 100°-nál illó. Physiologiai kísérletekből kitűnt, hogy erős mérge

Más általánosan elterjedt tápszert, mely már többször idézett elő mérgezést, a kolbász. Újabban Ehrenberg említ ilyen kolbász-mérgezést 1886-ból (Zeitschft. f. physiol. Chem. XI. 239). A mérges kolbászokat vizs-

gálatnak vetette alá és Brieger eljárása szerint több Ptomaint választhatott ki belőlük. Így Cholint, Neuridint, kevés Methyلامint és Dimethylamint.

Ezek mellett igen sok Trimethylamint. Mérgesebb aljakat azonban nem talált. Ehrenberg szerint a mérgezés a Choliból származó Neuridintól ered. A nevezett kolbászokból egy bacillust is tenyésztett, mely májon és más szerveken Cholint, Neuridint és a többi fennemlített Amint hozta létre.

Állati anyagokhoz tartozik az enyv is. Rothadó enyvből már Nenci állított elé egy jól jellemzett kristályos Ptomaint: a Collidint:  $C_8H_{11}N$ , melyet ő Isophenylaethylaminnak tart:



Ezen vegyületre Brieger a közönséges rothadó asztalos enyvből nem akadt (Ueber Ptomaine I.) azonban igen sok Neuridint talált, és pedig annyit, a mennyit eddig egy esetben sem volt képes nyerni. Így tehát az enyv legalkalmasabb és legolesőbb anyag a Neuridin előállítására.

Tengerparti vidékeken általános tápszerül használják a *Mytilus edulis* nevű kagylót. Többször megtörtént már, hogy e lágytestű állat élvezete után, erős mérgezési tünetek léptek fel az illetőkön s többen a halál áldozataivá is lettek. Ilyen mérges *Mytilus eduliseket* vizsgált meg Brieger (Ueber Ptomaine III. 65 l), hogy kiderítse, vajjon rothadás által képződött Ptomainok idézik-e elé az észlelt mérgezési tüneteket. Meglehetősen mennyiségben leválaszthatott a *Mytilusokból* egy új  $C_6H_{15}NO_2$  összetétellel bíró aljat, mely állatokon végzett kísérletek szerint egészen hasonló toxikus hatást idéz elő, mint maguk a mérges *Mytilusok*. Ezt az új mérges Ptomaint *Mytilotoxin*nak nevezte el.

Vannak ezen kívül még más alji testek is ezen kagylóban. Így a többek közt Betaïn (Oxycholin)  $C_5H_{11}NO_2$ , a mely vegyület azonban nem mérges.

Régi lisztben is találtak Ptomainokat. Balland (Centr. f. Chem. 1885. 937 l.) régi, dohos lisztből mérges alkaloidákat választott ki, melyeknek nyomát sem találhatta a friss lisztben.

A legfontosabbak azonban kétségen kívül a pathogen bakteriumok által létrehozott Ptomainok. Beteg vagy meghalt egyénekből közvetlenül ilyenek ugyan csak ritkán állíthatók elő, mert csak igen kis mennyiségben lehetnek a testben jelen, hanem az illető pathogen bakteriumok tiszta kulturáiból igen is nyerhetők.

Brieger e nemű vizsgálatainál (Ueber Ptomaine III, 81), sterilisált ember- vagy marhahúst inficiált betegségeket okozó bakteriumokkal és bizonyos idő múlva kiválasztotta a képződött Ptomainokat.

A *Staphylococcus pyogenes aureus* tiszta kulturájában nem talált specificus mérget. Épen így a *Streptococcus pyogenes*ében sem. Sok Szalmiak mellett főleg Xantinderivatokat és Kreatinint választott le, ezek mellett még Trimethylamint is.

A Koch-Eberth-féle *Typhusbacillusok*, sűrű hús-kocsonyán tenyésztve a rothadásnál fellépő Ptomainhoz hasonló, igen mérges anyagot termelnek, melyet Brieger *Typhotoxyn*nak nevezett el:  $C_7H_{17}NO_2$ .



Állatokba beoltva, a Typhushoz hasonló tüneteket idéz elő és így e betegség specifikus hatóanyagát képezi.

A Tetanust szintén bakteriumok okozzák.

A marhahús tenyésztéből (Ber. XIX. 3119.) meglehetősen sok Ammoniák mellett, egy  $C_{13}H_{30}N_2O_4$  összetételű aljat nyert, melyet Tetaninnak nevezett el. Ez a Ptomain állatokba beoltva, rendkívül erőlyes mérgezéseket idéz elő és a Tetanus okozójának tekinthető.

A choleraanál képződő Ptomainokat Villiers A (Compt. rend. 100. 91 l.) vizsgálta meg. Stas methodusa szerint choleraiban meghalt emberi hullákból egy folyékony, csípős ízű alkaloidot választott ki, mely az állati szervezetre erős méregként hat.

Ugyanezen mód szerint tüdőgyulladásban meghalt hullákból is választatható ki egy folyadékot, illó, szúrós szagú alkaloidot, melyből a legtöbbet a tüdő és májban találhatott.

Később egy diphteritises hullából ugyan ilyenemű, azonban határozottan nem definiált Ptomaint állíthatott elő.

Nicati W. és Rietsch M. (Centralbl. f. Chem. 1886. 214 l.) Koch-féle comma-bacillusokkal fertőzött húsból egy rothadási alkaloidot különítették el, mely a cholera-hullából nyerttel majdnem tökéletesen megegyezett. Physiologiai hatása is épen olyan mint amazé és így azonosnak vélik e két Ptomaint.

A Poehl (Ber. XIX. 1159) jellemző reakciók segítségével mutatja ki a Ptomainok képződését a különböző culturákban. A Ptomainok általában reducáló hatással bírnak. Így vörös vérlúgsó és vaschlorid keverékét könnyen reducálják és berlini kéket hoznak létre. Poehl a gelatin vagy egyéb bakterium culturákba vörösvérlúgsót adott és azután kevés vaschloridot. Csekély idő lefolyta után kék színeződés volt észrevehető a tenyésztben, a képződött Ptomain reakciója következtében. Ilyenképen kimutatta, hogy az ázsiai cholera bacillusa, a Typhusbacillus, a Streptococcus pyogenes és még számos más bakterium Ptomainokat termel.

A Finkler és Prior-féle cholera nostras bacillusok kulturáit Brocklisch vizsgálta meg, (Ber. XX. 1441). Alakra nézve a comma bacillusokhoz annyira hasonló Finkler és Prior-féle bakteriumok tiszta culturájával marhahúst inficiált és 31 napig rothadni hagyott. Ezután kiválasztotta a Ptomainokat. Kevés Phenol és Indol mellett Cadaverint, Cholint és Kreatinint mutatható ki Specifikus mérget tehát nem talált.

Az ember belében azonban soha sem fordul elő tiszta állapotban ezen bakterium, hanem mindig vegyesen más rothadási mikroorganizmusokkal. Ezért tisztátalan culturával ismételte kísérleteit Brocklisch és ilyenképen a Cadaverin és Kreatinin mellett még egy igen mérges anyagot is nyert: a Methylguanidint. Valószínűleg ez okozza az említett bakteriumok mérgező hatását.

A Ptomainokra vonatkozólag nevezetes vizsgálatokat tett újabban még Armand Gautier is. (Compt. rend. és Bull. acad. de med. 1886).

Előállításukra, leválasztásukra saját módszert állított fel. Reakcióikat behatóan tanulmányozván, azon eredményhez jut, hogy a Ptomainok valószínűleg Alkaloidoknak tarthatók.

Már régebben is nyert volt két ilyen vegyületet; ezek a Parvolin  $C_9H_{13}N$  és a Hydrocollidin  $C_8H_{13}N$ . Mindkettő folyékony és a levegőn elgyantásodik. Ezek mellett különböző rothadó állatok húsából még egy  $C_{17}H_{33}N_4$  összetétellel bíró alj Platínkettős sóját is előállíthatta. Mindezen alkaloidák az állatokban izombénulást okoznak. A Hydrocollidin nagyobb mennyiségben különösen erős hatású.

Gautier volt az, a ki a Ptoainoktól legelőbb határozottan megkülönbözteti az alji tulajdonságú vegyeknek egy csoportját, melynek tagjai az állati szervezetben az élet normális folyamata alatt keletkeznek s a szövetben készen találhatók, hol a fehérjék bomlása következtében jönnek létre (λευκώμυξ = tojásfehérje). Ezek a Leukomainek Friss marhahúsból és húskivonatból egész sorozatát állította elé ezen érdekes vegyületeknek. Oxálsavas vízzel való főzés által választja le azokat és azután Alkohol, Aether és vízzel különíti el egymástól. Ilyen egyszerű úton nyerhette legelőször is a Xanthokreatinint:  $C_5H_{10}N_4O$ , mely bő mennyiségben van jelen. Kénsárga kristályokat képez és nagyban hasonlít a Kreatinhoz. Meglehetősen erős méreg; állatokba beoltva fáradságot, levertséget és hányást okoz.

Ezután Amphikreatint  $C_9H_{19}N_{17}O_4$  és Crusokreatinint ( $C_5H_8N_4O$ ) választhatott le. Az Amphikreatin szintén igen közel áll a Kreatinhoz. Gyenge alj, mely két tömecs Kreatinnak egy CNH csoporttal való egyesüléséből jött létre. A Crusokreatinin narancsszínű kristályokat képez, melyek csak gyengén aljas hatásúak.

Az anyalúgból Pseudoxanthint  $C_4H_5N_5O$  különített el kristályos por alakjában. E vegyület közel áll a Xanthinhoz, csak egy C és O-nel tartalmaz kevesebbet.

Végül még egy  $C_{12}H_{25}N_{11}O_5$  összetételű aljat is nyert.

Feltűnő mindezen vegyületek viszonya a Kreatin- és Kreatininhez.

Gautier szerint ezen Leukomainek a testben mindig jelen vannak és a szervezet tőlük részint kiürítés, részint pedig chemiai úton, oxydatio által szabadul meg. Az ép, egészséges test könnyen ártalmatlanokká teszi ezen anyagokat, azonban a gyengébb, beteges szervezet nem birkózik meg velük és így a testben maradnak, itt meggyűlnek és mérgező hatásuknál fogva beteges állapotokat idéznek elő, mint pl. Anaemiát és Chlorozist.

Az egészséges emberek és állatok által kilehelt levegő mérges voltát Brown Sequard és D'Arsonvall csak az imént (1888 január) figyelték meg. (Compt. rend. CVI. 106 és 165). A kilehelt levegőből sajátosságos, eddig részletesen még nem ismert, illékony szerves anyagokat állítottak elő. E testeket részint azáltal nyerték, hogy egészséges kutyák tüdejébe vizet fecskendeztek és e vizet megvizsgálták; részint pedig azáltal, hogy különböző állatok száj- és orrnyílását csövekkel kötötték össze, mely csövek vízben lehűtettek és ezáltal a kilehelt levegő vízgőzével együtt megsűrűdtek az illó mérges anyagok. Saját magukon és tanítványaikon is tettek ilyenmű kísérleteket. Mindezen módokon nyert folyadékokból házi nyulaknak fecskendeztek be és minden esetben meglehetősen erős mérgezési tüneteket észleltek.

E kísérletekből kétségtelennek tartják azt, hogy az emberek és állatok által kilehelt levegő mérges, illó, szerves anyagokat tartalmaz magában. Ez anyagok mennyisége bizonyára rendkívül csekély, mert egy egész-

séges, felnött ember által 24 óra alatt kilehelt levegőben nincs belőle több 0.22 grmnál. És e mennyiség törtrészei is, a kísérletek szerint, már károsan hatnak; e szerint a tiszta anyagnak öldöklő méregnek kell lennie.

Hogy bebiyonyítsák az említett bűvárok miszerint a mérgezések nem betegségeket okozó mikrobáktól erednek, hanem tényleg az állatok által kilehelt szénvegyületektől, a végett ilyen „tüdő-folyadékot“ hosszabb ideig főztek elzárt edényekben és azután a felfőzött anyaggal ismételték a kísérleteket. Az eredmény ekkor is ugyanaz volt, mint a főtelen folyadékkal, sőt talán még hatályosabb is annál.

Később kimutatták, hogy a tüdőfolyadék alkalikus hatású és így ezen mérges anyagokat legnagyobb valószínűséggel is Ptomainoknak vagy Lenkomainoknak tarthatjuk.

Legújában Wurtz Róbert ezt bizonyossá is tette. (Compt. rend. CVI. 213). A tüdőn kilehelt termények felfogására és meggyűjtésére sajátos apparatust használt, melyben a lehelet vizgőzöt oxálsavas vízben sűrítette meg. A fölös Oxálsav eltávolítása után a folyadékhoz Sósavat adott és vacuumban eszközölt bepárlás útján előállította az illó szerves alj Chlorhydrátját. Ebből pedig egyéb sóit és származékait nyerhette. Így pl. a Platinchlorid-sót, mely rövid tűkben kristályosodott és az Aranychlorid-sót, melyek vízben oldódtak és a vérből leválasztott ilyennemű aljakhoz nagy hasonlóságot mutatnak. A leirt anyagból azonban csak kis mennyiséget nyert és így nem elemezhetette meg, sem pedig élettani kísérleteket nem tehetett vele.

Végül emlékezzünk még meg a Ptomainok vegyi szerkezetéről alkotott nézetekről. Nemcsak a vegyészre, hanem az orvosra is igen fontos annak ismerete, mert csak ezáltal tudható meg, hogy mely testek átalakulása által keletkeznek a Ptomainok; mily módon szenvedhetnek változást az állati testet felépítő fehérje összeköttetések és milyen anyagokkal vagy miféle módon remélhető ilyen bomlások megakadályozása, vagy pedig a már képezett Ptomainok ártalmatlanítása.

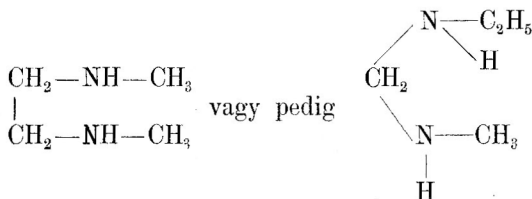
A Ptomainok eddigelé csak igen kis mértékben állítottak elé, úgy, hogy tömecszerkezetüket kifürkészni még nem igen sikerült. Mindazonáltal a Cadaverin és Putrescinből elégséges tiszta anyagot nyerhetett Brieger (Ueber Ptomaine III. 97 l.) A Cadaverin  $C_5H_{14}N_2$  beható tanulmányozásánál azon eredményhez jött, hogy e Ptomain feltűnő hasonlóságot mutat úgy tulajdonságaiban, mint reactióiban a Ladenburg által nem régen synthesis útján előállított Pentamethylendyaminhoz



Az azonosság biztos kimutatása végett Ladenburgnak küldött egy részlet Cadaverint megvizsgálásra. Ladenburg a Cadaverin olvadáspontját, oldhatóságát, szagát és qualitativ reactióit tökéletesen azonosnak találta a Pentamethylendiaminéival. (Ber. XIX. 2585). Ezek után a Cadaverint épen úgy, mint a Pentamethylendiamint Piperidinné átalakíthatta és így világosan bebizonyította a Cadaverin és Pentamethylendiamin azonosságát.

Ez alapon a Ptomain tömeccszerkezetéről is világos és biztos ismeretünk van.

A tiszta Putrescin tanulmányozásánál azon eredményhez jött Brieger, hogy az egy imid és szerkezete nem lehet más, mint



További vizsgálatok bizonyára fel fogják deríteni a jövőben a többi Ptomain szerkezetét is.

Végezetül adom az eddigiekben ismertetett Ptomainok és Leukomainok összetételét, előfordulását és főbb tulajdonságait táblázatosan összefoglalva:

A Ptomain neve és vegyjele.	Mily testben fordul elő, képződik és választott ki.	Főbb tulajdonságai.	Előállítója.
Collidin $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$	Rothadó gelatinban	Olajos folyadék. Pt kettőssója kristályos. A levegőn $\text{CO}_2$ -t képez.	Nencki
Parvolin : $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{N}$ Hydrocollidin : $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$	Rothadó halhúsban " "	Folyékonyak ; a levegőn gyorsan elgyantásodnak.	A. Gautier
Peptotoxin	Fibrin emésztésnél és egyéb rothadó fehérjenemű anyagokban.		
Neuridin : $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{N}_2$	Rothadó húsból	Sósavas, valamint Pt. sója szépen kristályodnak. — Mérges.	"
Neurin : $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$	" "	Au- és Pt-sója kristályos. Mérges hatású.	"
Cholin : $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{NO}_2$	Rothadó hullákban	Szörpnmű folyadék. Pt-sója kristályos. — Nem mérges.	"
Cadaverin : $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{N}_2$	" "	Forp. = $175^\circ$ . Levegőn mohón $\text{CO}_2$ -t von. Nem mérges. A Ladenburg <i>Pentamethylendiamin-jával</i> azonos.	"
Putrescin : $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{N}_2$	" "	Kristályos Pt sója van. — Nem mérges.	"
Saprin : $\text{C}_5\text{H}_{14}\text{N}_2$	" "	Mérges hatású.	"

A Ptomain neve és vegyjele.	Mily testben fordul elő, képződik és választott ki.	Főbb tulajdonságai.	Eléállítója.
Mydalein	" "	Mérges.	Brieger
Mydin $C_8H_{11}NO$	" "	Nem mérges. Átpárlásnál bomlik.	"
Mydatoxin : $C_7H_{17}NO_2$	" "	Au- és Pt-sói szépen kristályodnak. Meglehetősen erős mérge.	"
Methylguanidin: $C_2H_7N_3$	" "	Mérges.	"
$C_7H_{18}N_2O_6$	Rothadó állati anyagokban	Rövid, vastag, levegőn tarnuló prismákban. Erős mérge.	Pouchet
$C_5H_{12}N_2O_4$	" "	Finom tűkben kristályosodik. Erős mérge.	"
Isocholin : $C_5H_{14}NO$	Secale cornutum-ban.	Kristályos chlorhydrát és Au sóval.	Brieger
Gadinin : $C_7H_{17}NO_2$	Rothadó hálhúsban	Pt sója jól kristályodik.	"
Methylguanidin: $CH_3N$	" "	—	Brocklisch
Dimethylamin : $C_2H_7N$	" "	—	"
Trimethylamin . $C_3H_9N$	" "	—	"
Diaethylamin : $(C_2H_5)_2NH$	" "	—	"
Aethylendiamin: $C_2H_4(NH_2)_2 \cdot H_2O$	" "	Sűrű folyadék. Gyengén mérges.	Brieger
Tyrototoxin :	Rothadó sajtban.	110°-nál illó. Alkaloidok reakcióit nem mutatja. — Meglehetősen erős mérge.	Vaugham
Mytilotoxin : $C_6H_{13}NO_2$	Rothadó Mytilus edulisban.	Hg- és Au-sója kristályos. Erős mérge.	Brieger
Betain (Oxycholin $C_5H_{11}NO_2$	" "	Sósavas és Au-sója szépen kristályodnak. — Nem mérges.	"
Typhotoxin : $C_7H_{17}NO_2$	Typhus bacillusok tiszta kulturáiból	Pt- és Au-sói kristályosak. Mérge.	"
Tetaniin : $C_{13}H_{30}N_2O_4$	Tetanus bacillusok kulturáiból.	Pt sója kristályos, HCl sója szétfolyik a levegőn. Erélyes mérge.	"
Xanthokreatinin $C_3H_{10}N_4O$	Marhahús és húskivonatban.	Kénsárga lapos kristályokban. HCl és $PtCl_4$ sója krist. és a vízben oldódnak. Erős mérge.	Gautier
Crusokreatinin : $C_8H_8N_4O$	" "	Narancs-zínű kristályos test. Au-sója vízben nehezen oldódik.	"
Amphikreatinin: $C_9H_{19}N_{17}O_4$	" "	Gyenge alj, hasonlít a Kreatinhoz.	"
Pseudoxanthin : $C_4H_5N_5O$	" "	Kristályos port képez.	"
$C_{11}H_{24}N_{10}O_5$	" "	Lapocskákban krist.	"
$C_{12}H_{25}N_{11}O_5$	" "	Selyemfényű lapokban kristályodik.	"

## Közegészségügyi vegytan.

A közegészségügyi vegytan időről-időre mind jobban külön fejlődési történettel bíró és sok tekintetben önálló részzé domborodik ki a vegytani tudományok közül. Az ember legbecsesebb tőkéje az államnak. És e tőkének az esetleges pusztításoktól való megmentésében a vegytannak közegészségügyi része már is igen előkelő helyet foglal el. Különösen a németországi vegyészek minden esztendőben újabb és újabb olyan tanulmányokkal állanak elő, melyeknek első sorban, eltekintve magának a tisztá tudománynak fejlődésétől, hivatásuk az hogy meghatározott módszerek állapíttassanak meg a tápszerek és mindazon czikkeek vizsgálatára, melyeknek használatával esetleg az ember egészségében kár eshetik.

E vizsgálati módszerek legtöbbje azonban nem olyan természetű, mint más elemzési eljárásoknak azon része, melyek határozott vegyi egyenletekben nyerhetnek kifejezést és ennek következtében eredményöket az eljárástól való lényegtelenebb eltérések csak kis mértékben alterálják. A tápszerek összetételének hézagos ismerete következtében a vegyészek kénytelenek vizsgálati módszereiket minden kis részökben megállapítani, mert csak közös megállapodás alapján vihetők keresztül olyan vizsgálatok, melyek különböző kezek által is végrehajtvá, nagyobb eltéréseket nem involválhatnak magokban és így tévedésekre sem adhatnak alkalmat. Különösen nagy szükség van az ilyen módszerekre azokban az országokban, melyeknek fejlett közegészségügyi törvényük van, mert különben könnyen megeshetik az, mi Németországban nem is tartozik a ritka dolgok közé, hogy az egyik vegyésznek vizsgálata alapján a törvény szigorú büntetést mér a vádlott fejére, míg a másik vegyész elemzéseit tekintetbe véve, ezt nem teheti. E sorokban a közegészségügyi vegytan újabb vívmányainak ismertetésén kívül főleg az újabban megállapított vizsgálati módszerek rövid leírását veszik olvasóink.

### Viz.

Új eljárás a Salétromossav meghatározására Salétromsav mellett

Greitherr ez új eljárása a Vaschlörürnek azon tulajdonságán alapszik, hogy közönyös oldatokban ez anyag csak a Nitriteket bontja szét, míg ellenben ásványsavas oldatban a Nitrátok is elbontatnak általa. Az eljárás keresztülvitelére a Böhrmer által módosított Schulze-féle készülék szolgál. Böhrmer tudvalevőleg a Schulze-féle eljárást, mely szerint a Légenyoxyd gáz térfogatilag határozottatik meg, súlyelemzési eljárássá alakította át, a mennyiben a gázt Geisler-féle absorbeáló készülékben Légenysav-Chromsavoldatban nyeleti el és így a gáz mennyiségét súlyokban leméri. Greitherr még annyiban módosította e készüléket, hogy ő a fejlődő Légenyéleget először egy a tetején nyílt, de egy szorítóval bezárható Natronhydrattal töltött üveghengerben fogja föl és innen Szénsav áramban vezeti át a Chlórcalciumcsővel ellátott absorbeáló készülékbe. Az eljárás végrehajtására fő részben ugyanazon szabá-

lyok érvényesek, melyek a Schulze-féle eljárásnál tekintetbe veendőek. A kétfúrású dugóval ellátott kis lombikba először közönyös Ferrochloridoldatot szívat föl az ember a Salétromossav elbontására, azután pedig sósavas oldatot, mi a Nitratokat is átalakítja. Ez eljárás nemcsak hogy nagyon egyszerű, de mint Greitherr elemzési adataiból kitűnik, igen pontos is.

### A víz bakterologiai vizsgálatáról.

Az a tény, hogy a vízben mikroorganizmusok léteznek és hogy ezek nemcsak a tisztátalan, hanem a tiszta ivóvíznek is rendes kísérői már rég ideje ismeretes és kellő méltatásban is részesült. A víz bakterologiai vizsgálata azonban csak is az újabb időben nyert olyan alakot, mely biztosabb következtetéseknek szolgálhat alapul. Kochnak egyszerű kultúr- és színező módszerei e vizsgálatoknak gyakorlati értéket kölcsönöztek. E módszerek segítségével végrehajtott kutatások alapján kiderült, hogy a vízben a bakteriumok száma rendkívül változó és e szám semmi összefüggésben sincs a víz vegyi tisztaságával. Kitűnt továbbá az is, hogy rendes körülmények között pathogen csirák a vízben csak ritkán fordulnak elő és hogy e pathogen bakteriumok, így a lépfene, typhus és cholera bacillusai tiszta vízbe hozva nem szaporodnak, hanem elpusztulnak. Ha azonban a vízben valami kevés tápanyag van a bakteriumok szaporodása rendkívül gyors. Így már a folyó vízben is a bakteriumok ha nem is éppen kedvező, de életfeltételeiket kielégítő talajra találnak. Szóval a víz, mely vegyi tulajdonságainál fogva nem kifogásolható, még mindig alkalmas arra, hogy bizonyos ideig legalább a bakteriumoknak éltető anyagul szolgálhasson.

Íly körülmények között a víz bakterologiai vizsgálata igen fontos és sok esetben, így például epidemiák idején a vegyi vizsgálatok fölé kell hogy emelkedjék.

Ily vizsgálatoknak rögtön a próbavétel után kell megtörténniök, mert csak ebben az esetben alkothatunk helyes fogalmat a bakteriumok számáról, a további vizsgálatnak pedig arra kell irányúlnia, hogy vajlon a jelenlevő bakteriumok gelatinculturái elfolyósítják e a tápanyagokat vagy nem. Pathogen bakteriumok coloniai rövid idő alatt folyóvá teszik a talajt, a melyen élnek és Kénhydrogént és más rothadási gázokat fejlesztenek. Megemlítendő még e helyen, hogy Leone vizsgálatai szerint a pathogen bakteriumok Szénsavat tartalmazó vizekben rendkívül gyorsan elpusztúlnak.

### Bor.

#### Édes borok vizsgálata.

A külföldi piaczkokon a magyar, olasz, spanyol borok közül leginkább az édes, magas kivonattartalommal bíró borok ismeretesek és örvendenek nagyobb kelendőségnek, minek természetes következménye az, hogy e boroknak a hamisítása oly nagy mérveket öltött, hogy a németországi vegyészek indíttatva érezték magokat a borok összetételére nézve bizonyos határszámokat fölláítani, melyekből a bor valódi vagy hamisított voltára

következtessenek. A bajor vegyészek múlt évi gyűlésén e számokat illetőleg közös megállapodásra jöttek. E határozatok minket annál is inkább érdekelnek, mert a magyar aszúbor czímen eladott boroknak csak egy kis része valódi és legnagyobb pedig külföldön készített bor és valóban megütődéssel olvassa az ember az értesítőkbén, hogy a „ménesi aszú“ a hamisított borok példányképeként állittatik föl.

Németországban a hamisított magyar borok oly nagy piacznak örvendenek és annyira bírják a közönség bizalmát, hogy a magyar földművelési miniszterium felügyelete alatt álló „Központi pinczeegylet“ külföldi fiókjai valódi magyar boraival nem képes föntartani a versenyt.

A Glycerin meghatározása az édes boroknál alig nyújt valami támpontot azoknak megítélésénél, mert e boroknál a valószínűleg nagyobb Eczetsav-tartalom következtében a Glycerin mennyisége nagyon kicsiny, mi igazolja is Barth azon tapasztalatát, hogy az Eczetsav mennyiségének szaporodásával a Glycerin mennyisége apad. A bajor vegyészek határozatai alapján a bor vizsgálatánál a rendes meghatározásokon kívül meghatározandó a Phosphorsav mennyisége. Mivel az összes édes borok el nem erjedt szőlőnedvet tartalmaznak, a Phosphorsav mennyisége nagyobb hennük és rendszeren egyenes arányban áll a kivonattartalommal. 100 cc.-ben legalább is 40 mg Phosphorsavnak kell lennie. A valódi édes borok rendszeren ennél nagyobb Phosphorsavtartalommal bírnak, míg ellenben a hamisítottak, mint például a ménesi aszú (így írja ezt a bajor vegyészek 1887-ki értesítője) csak 16 mg-t tartalmaznak. A Phosphorsav meghatározására a hamu egy pár csepp Salétromsavban feloldandó és azután a vízfürdőn megmelegítendő és Eczetsavas Urannal megtitrálendő. Az édes borokat továbbá meg kell vizsgálni nádcukortartalmukat illetőleg. E meghatározásnál 50 cc. bor 20 cc. egy csepp Sósavval megsavanyított vízzel három óráig 50—60 C° között invertálendő, vagy pedig a Nádcukor Invertinnel alakítandó át.

### Új módszerek a mesterségesen színezett borok fölismerésére.

A vörös borok színének vizsgálatánál a vegyészek csaknem kizárólag a kátrányfestékekre vizsgálnak és ezek közül is nevezetesen a Fuchsinra igyekeznek kimutatni, holott e festék csak igen ritkán fordul elő. A borhamisítók tudva azt, hogy rendszeren csak Fuchsinra vizsgálnak a vegyészek, más színező anyagokra vetették a szemüket. A valódi vörös bor színező anyaga annyira intenzív, hogy föltehető, hogy minden mesterségesen színezett bor egyszersmind egyéb alkatrészeiben is hamis.

A mesterségesen színezett borok vizsgálatára módszerek felett meg lehetős nagy számban rendelkezünk, fájdalom azonban, csaknem mindig megbizhatlanságuk fölül kell meggyőződünk. E vizsgálatok közül a lehető legjobbnak a következő eljárás bizonyult:

30—50 ccm. bort egy porcelláncszében ca. 20—30 ccm. telített Kénsavasmagnesiummal és 10—20 ccm. Natronhydrat ódattal üvegpálcza segítségével összekeverünk és ezután megsűrünk. Ha a szűrlet történetesen még színes, újolag Keserűsó és Natronhydrat adandó hozzá. A víz-tiszta vagy gyengén sárgás szűrlethez hígított Kénsavat adunk, mire a



vörös színező anyagok, ha azok Sulfosavak, (Fuchsin, Rosanilinsulfosav) ismét visszanyerik vörös színüket. A Savfuchsin a leggyakoribb ebben a csoportban és a természetes színező anyagtól ez eljárással könnyen megkülönböztethető. Ha a szűrlet kék, azaz ha Orseille-jel színezve is van, a sav hozzáadására Lakmus-vörös lesz, mi által a Fuchsin színe fődve lesz és ez esetben a Fuchsin kimutatására a Biorcz módszerét kell alkalmazni. Ólomsuperoxyddal kell őrösszerűen a szűrletet, e vegyület az Orseille-t és a bor természetes színező anyagát szétrombolja és Savfuchsin jelenlétében a szűrlet ibolyavörös lesz. A további vizsgálatokra nem várja míg a folyadék a Magnesium csapadékról teljesen leszűrődött, hanem az egész anyagot csapadékostól együtt egy magas, ca. 400 cm. forró vizet tartalmazó hengerüvegbe önti, összekeveri és megvárja, míg leülepedik, leülepedés után a tiszta folyadékot leszivornyázza és a csapadékot szívókészülékkel ellátott szűrőre hozza. A nedves csapadék egy kevés homokkal összekeverve, porcelláncsészében szorgalmas keverés közben szárazra bepárlandó. A maradéknak Aetherrel való kivonatában föltalálható a közönséges Fuchsin, mi ismert módon gyapjúsálakkal párolva, könnyen kimutatható. Ugyancsak oldatban megyen az Aetherrel való extrahálásnál a „Cassissine“, mi a gyapjút vörös barnára festi és a visszamaradt rész sárgásbarna színt nyer.

Tiszta, vagy áfonyával megfestett boroknál a fentebb említett alkalikus szűrlet vagy pedig a forró vízzel fölhígított Magnesiumhydroxyd fölött álló folyadék kissé sárgásbarna, Orseille-jel színezett boroknál sötétviola, Ponceau jelenlétében hagymavörös, a Cassassine halványvörös, a Vinicoline Bordelaise jelenlétében pedig sárgavörös színezést mutat. Ha az ember e színes folyadékokat Amylalkohollal kirázza és egy porcelláncsészében e kivonatot bepárolja, akkor Ponceau jelenlétében hagymavörös, Vincoline jelenlétében pedig sötétbarna, más reagentiákkal szemben állandó maradék áll elő, míg a Cassasine mellett e maradék piszkos zöld és conc. Sósavval élénk sárgásbarnává változó színeződést mutat. A Magnesiumhydroxyd tiszta vagy növényi festékekkel színezett boroknál sötétszürke vagy barna színű, Orseille jelenlétében viola, Fuchsin mellett pedig piszkosfehér, Cassasine-nel piszkos sárgásbarna, Vinicoline-nal carmoisin-vörös színt mutat. Nem így áll azonban a dolog a növényi festőanyagokkal, melyeknek kimutatása igen sok nehézségekbe ütközik. Bár e tekintetben is sok tanulmány tétetett, de az elért eredmények még nem halmozódtak annyira föl, hogy azokból egy megbízható módszert összeállítani lehetne.

## Sör.

### Zavaros sörök vizsgálata.

A sör zavarodásának az oka a legtöbb esetben a tisztátalan élesztő használata. Az ugynevezett „vad“ élesztő csaknem rendes kísérője a zavaros söröknek. E vad élesztősejtek fölismerésére Will Hausen ez irányban végrehajtott kutatásai alapján a következő eljárást ajánlja.

Tudvalevőleg az élesztősejtek sarjadzás által szaporodnak, bizonyos körülmények között a szaporodás ezen neme átalakul egy másikká, t. i.

az élesztősejtben magában bomló spórák képződnek. Ezek oly móddal állanak elő, hogy a sejt protoplasmája több részre oszlik és e részek külön membránnal látják el magukat. E sporáknak a képződésére az első kellemek a tápanyagok hiánya, nedvesség és meleg. A sporák képződésére azonban a különböző élesztőfajok nem egyenlő hajlandósággal bírnak. Az egyik faj hamarabb képez sporákat, más azonban huzamosabb időt kíván a sporák által való szaporodásra. A sporaképződés e tulajdonságára van alapítva az alábbi eljárás, mely szerint meg lehet itélni, hogy a sör „vad“ élesztősejtek jelenléte következtében, vagy pedig más okok miatt lett zavarossá.

A zavaros sörökből rendszeren rövid idő alatt az üveg fenekére üledék rakódik le. Ez üledékből egy keveset friss el nem erjesztett sörlebe hoz az ember és egy erjesztő lombikban 25 C° nál 24 óráig állani hagyja. Ez idő alatt a sörle élénk erjedésbe jön. E közben egy kis tábla vagy hengeralakú gypstömböt készítünk, melyet a miután a portól megtakarítottunk, sterilizálni kell. E célból óvatosan egynehányszor a gázláng fölött elvonjuk. Erős hevítésnél elpattannak a gypstömbök, vagy vízbe hozva jegecsez felületűvé válnak, mi a sporaképződést gátolja. A gypstömböt ezután egy kis, szintén sterilizált üvegszekrénybe hozzuk. Az üvegszekrény helyett használhatunk kis jegecztő tálat is, melyet egy széllal ellátott üveglemezre állítunk. Ezután annyi vizet hozunk az üvegszekrény aljára, hogy a gypstömb teljesen nedvessé válhat. Egy üvegpálcza segítségével a fentebbi és az egyenletes elosztatás céljából összerázott sörleből egy keveset az így előkészített gypstömbre hozunk, miközben az üvegpálczáról lecsüngő cseppet egy vagy több vonással a gypstömb felületén elosztatjuk. A helyes mennyiség vételétől a vizsgálat eredménye nagyon függ. A sporaképződésre az élesztősejteknek nagy mennyiségű levegőre van szükségük. Ha igen sok élesztősejtet hoztunk a gypstömbre, akkor a szekrényben levő levegő nem lesz elégséges a sporaképződésre, vagy pedig az esetleg jelenlevő bakteriumok nagyobb mennyiségű anyag jelenlétében, az élesztősejtek kárára gyors fejlődésnek indulnak és a kísérlet sikerét teljesen megghiúsíthatják. Ha a vett mennyiség éppen elegendő, akkor a vonások selyemfűnyűek.

Az üvegszekrényt a gypstömbbel együtt azután 26 C°-nál 30—35 óráig állani hagyjuk és ez idő után a gypstömbön levő élesztőt a mikroskop alatt megvizsgáljuk. Ha e vizsgálatnál teljes érett sporákat találunk, akkor a „vad“ élesztővel van dolgunk.

Bármily egyszerűnek látszik is ez eljárás, eredménye csak abban az esetben lehet, ha az egyes szabályokat a lehető legnagyobb pontossággal megtartjuk. Az esetleges fertőzések elkerülése céljából pedig tisztaság és gondos munka itt is, mint minden bakterológiai munkánál, szintén egyik főkövetelmény.

BÉKÉSY SÁNDOR.

## Szénvegyületek.

### II.

#### A Terpenek és aetheres olajokról.

Számos növénynek levele, virága, gyümölcse és más részei kellemes illatot terjesztenek. Ezen illat sajátosságos szerves vegyületektől ered, melyeket azon növényrészek vízgőzzel való lepárlása által lehet előállítani. A nyert termények többnyire olajos kinézésűek és többé kevésbé könnyen illanók. Mindezen testeket együttesen aetheres olajoknak nevezzük.

Ezen anyagok nem egynemű vegyületek, hanem elegyek. Különösen pedig két főalkotórész eleyéből állanak, úgymint egy vagy több a Terpen csoporthoz tartozó szénhydrogénből és azután valami élenytartalmú, a kámforhoz közel álló vegyületből. E két főalkotórész változó mennyiségben lehet egymással keveredve az aetheres olajban. Egy esetben több a szénhydrogen, más esetben az élenytartalmú vegyület.

Ha szemügyre vesszük az aetheres olajokból eddig kiválasztott, megvizsgált és leírt alkotórészeket, az tűnhetik fel nekünk, hogy számtalan olyan vegyület íratott le, melyek tökéletesen egyenlő összetétel mellett is, származásuk szerint, a legkülömbözőbb nevekkel lettek ellátva. Így például a  $C_{10}H_{16}$  képlettel bíró Szénhydrogéneknek egész hosszú sora ismeretes már, a milyenek: a Terpen, Camphen, Citren, Carven, Cynen, Cajeputen, Eucalypten, Hesperiden, stb. stb. Megfelelőleg áll a dolog az élenytartalmú terményekkel is, például a  $C_{10}H_{18}O$  vagy  $C_{10}H_{16}O$  összetétellel bírókkal.

O. Wallach újabb időben tett vizsgálatok alapján a vegyületek ezen tömkelegébe rendet igyekezett behozni, s világos, tiszta osztályozást életbe léptetni. Ezen testek megkülömböztetését, csoportosítását és osztályozását általa felfedezett igen jellemző reakciókra fektette. Ezek között a legfontosabbak a Terpéneknek magatartása Brom iránt. A Bromderivátok összehasonlításából kitént, hogy a sokféle, különböző elnevezéssel bíró aetheres olaj Terpénjei között igen számos egymással ugyanazonos Az e tárgyra vonatkozó vizsgálatait akarom kissé részletesebben ismertetni.

Először (Ann. d. Chem. u. Pharm. 225 (1884) 314 l.) az „oleum cynae“-vel foglalkozott és ebben egy  $C_{10}H_{18}O$  összetételű vegyületet talált, melyet Cineolnak nevezett el, az ennek megfelelő  $C_{10}H_{16}$  Szénhydrogent pedig Cinénnek.

Ezt összehasonlítván a Cajeputolajból előállított Terpénnel a Cajeputénnel, Bróm és Jód Hydrogensavval képezett vegyületeik azonossága nyomán a Cajeputol terpéne és a Cinén azonosságát mondhatta ki. A Cinén kellemes, citromszagú olaj. Az Aurantiaceák hasonló illatú aetheres olajában egy más Terpént talált a Hesperidint, melynek Tetrabromidja más tulajdonságú, mint a Cinén megfelelő derivátjaé. (A Brómvegyek előállítására úgy jár el, hogy az illető Szénhydrogent (Terpen) Alkohol vagy Aetherben feloldja, és azután lassanként Bromot csepegtet hozzá, mire az oldószer lassú elpárolgásánál visszamarad a Brómvegy.)

Az amerikai terpentin olajra terjesztvén ki vizsgálatait, annak 159—161°-nál forró részletéből Brómmal cseppfolyó bromidot nyert, míg a Cinén és Hesperidén bromidjai szilárdak, kristályosak. A Terpentin-olaj Terpénje azonban hosszabb főzés által polymerezhető; a polymer Terpén

immár oly tetrabromidot képez, mely olvadáspontja és kristályalakja nyomán azonos a Cinentetrbromiddal.

Az amerikai terpentínolaj savakkal főzetvén, szintén változást szenved. Kénsav behatására egy oly Terpént ad, mely az eddig leírt bromidokkal isomer tetrabromidot képez. Sósavval és Légenysavval kezeltetvén azonban egy oly Terpént, mely a Cinentetrbromiddal azonos Brómvegyet képez; tehát ezen savak úgy hatnak a Terpentinolajra, mint az egyszerű főzés.

A fenyőtű olajából két fractiót nyert, mely brómoztatván az alacsonyabban forróból cseppfolyó bromid keletkezett, a másik részletből pedig sok szilárd, kristályos tetrabromid, melyet a Hesperidenbromiddal talált azonosnak.

A fenyőmagolaj Terpénje melegítésnél történő polimerezés után szilárd bromidot és pedig Cinentetrbromidot adott.

Épen így viselkedett az Eucalyptus olaj és a Macisolaj is.

A narancshéj olaj majdnem kizárólag Hesperidénből áll. A Hesperidénnek, mint említők, a Cinentől eltérő tulajdonságú tetrabromidja van, azonban hosszabb főzés által a Hesperiden is invertálódik egy magasabban forró Terpenné, mely Cinentetrbromidot ad.

A citromolaj egyik párlata úgy viselkedik, mint a terpentínolaj; a másik azonban, a Citrén, tetrabromidot ad, mely a Hesperiden tetrabromiddal találtatott azonosnak.

A Bergamolajnak egyik Terpenjét a Hesperidennel, a másikat pedig a Cinnel találta azonosnak.

A köményolajnak szénköénye Carven név alatt volt ismeretes. Wallach azt találja, hogy nem egyéb mint Hesperiden.

Épen így a Kaporolaj szénköénye a Carvol is ugyanazonos a Hesperidennel és az Erigeronolajnak Terpenje is.

A Kautschuk az eddigi ismeretek szerint két szénhydrogenből a Kautschin és Isoprenből áll. A Kautschin Brómmal nagy mennyiségű tetrabromidot ad, mely teljesen identikus a Cinentetrbromiddal. E szerint a Kautschin és Cinen is ugyanazonosak. Az Isopren hosszabb ideig tartó melegítés után polimerizálódik és ilyen állapotban a Kautschinnal azonos tetrabromidot ad. A Diisopren tehát épen úgy, mint a Kautschin nem egyéb, mint Cinen.

Ezek szerint tehát a Narancshéj-, Citrom-, Bergamott-, Kömény-, Kapor-, Erigeron- és Fenyőtűolaj Terpenjei identikusak; valamint a Cinen, Cajeputen, Kautschin, Diisopren is.

Valamennyi említett Terpen továbbá ugyanazon Terpindichlorhydráttá:  $C_{10}H_{16}2HCl$  alakítható át, tehát a Sósav valamennyit ugyanazon állandó módosulatba változtatja át, melybe különben pusztán melegítésnél is átmennek.

Wallach vizsgálatai után felvehető az hogy az alacsonyabban forró Terpeneknek más a constitutiója, mint a magasabban forróknak. Az előbbieknél csak 1 tömeges Sósavat vagy 2 Brómatomot vehetnek fel. Ha többet vesznek fel, akkor már is megváltoztak inversio útján. E szerint az alacsonyan forró Terpeneknek csak egy kettős szénösszeköttetésük lehet. A többi Terpenekben

ellenben, melyek könnyen vehetnek fel 2 HCl vagy 4 Br-ot, két kettős szénösszeköttetést kell felvennünk.

Eltételezve a Terpenek constitutiójának ily úton történhető megállapításától, a közölt vizsgálatok egyszerűsítést és nagyobb áttekintést engednek meg a Terpenek és aetheres olajok tömkelegében.

Wallach a következő osztályozást állítja fel:

A) Hemiterpenek vagy Pentenek:  $C_5H_8$ .

Ilyen az Isopren és Valerylen.

B) Tulajdonképeni Terpenek:  $C_{10}H_{16}$ .

Feloszthatók:

1. Pinen csoport. Cseppfolyó bromaditios terményeket adnak. 1 mol. Fp. = 160°. HCl-ral telített vegyekké egyesülnek. Hevítésnél vagy savakkal átalakulnak Polyterpenekké.

1. Camphen csoport. Szilárd Terpenek. Olv. 50°. Fp. 160°.

3. Limonen csoport. Citrom szaggal. Szilárd tetrabromidokat adnak. Fp. 175—177°. Tetrabromid olv. 104—105°. Magasabb hőnél Dipentenekké alakulnak át. Hesperiden, Citren, Carven stb.

4. Dipenten csoport, Kristályos tetrabromidok van. 2 mol HCl-val Fp. 180—182°. Tetrabromid olv. 125—126°. egyesülnek telített vegyületekké. Magasabb hőnél polimerizálódnak. Diisopren, Cinen, Cajeputen, Kautschin, Isoterebenten stb.

C) Polyterpenek:  $(C_5H_8)_n$ .

Részint készen fordulnak elő a természetben; részint a Hemiterpenek és Terpenekből képződnek polymerisatio által.

1. Sesquiterpenek vagy Tripentenek:  $C_{15}H_{24}$  Fp = 250—260° Cedren Cubeben.

2. Diterpenek vagy Tetrapentenek:  $C_{20}H_{32}$  Fp = 300°. Colophen.

3. Polyterpenek:  $(C_{10}H_{16})_n$ . Kautschuk.

Ezután a Borneolt tette vizsgálata tárgyává. (Ann. d. Chem. u. Pharm., 230 k; 225 l.) A kámforból állította elő alkoholos oldatban fém Na-mal. A Borneol Br-mal közvetlenül egyesül szép sárgavörös színű kristályos testté, mely  $C_{10}H_{18}OBr_2$  és  $(C_{10}H_{18}O)_2Br_2$  keverékéből áll. (Hasonlóan viselkedik a vele isomer Cineól is.)

A Camphen  $C_{10}H_{16}$  a Bornylechloridból  $C_{10}H_{17}Cl$  állította elő olyképp, hogy ezt Anilinnal melegítette. Ekkor Sósavasaniin képződött és

Camphen. Brómmal a Camphen olajnemű Monobromcamphen né egyesül:  $C_{10}H_{15}Br$ .

A svéd terpentinelaj főalkatrészét Sylvestren teszi. Ennek chloridját:  $C_{10}H_{15}Cl_2$  előállította. Anilinnal pedig magát a Szénhydrogent választotta le a chloridból; a Terpén folyékony bromidot ad. Ezen kívül még Dipentent is talált ezen terpentinelajban.

A orosz terpentinelajban Pinen fordul elő; ezenkívül Dipenten és sok Sylvestren.

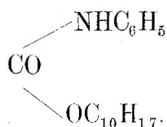
Ezekután a Terpinhydratot ( $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$ ) vizsgálta meg. Lepárlásánál előbb víz megy el belőle és azután a vizment Terpin:  $C_{10}H_{20}O_2$  keletkezik.

Ha vízelvonó anyagokkal kezelte a Terpinhydratot, például erős ásványi savakkal (Kénsav-, Phosphorsavval) vagy Jégeczzel, akkor 3 új testet nyerhetett belőle. Ezek a Terpinen, Terpinolen és Terpeneol. A különböző anyagokkal eszközölt vízelvonás által majd az egyik anyagból, majd a másikkól nyerhető több.

A Terpinen  $C_{10}H_{16}$  összetételű, Fp. 179—182° nagyon hasonlít a Dipentenhez, csak hogy folyékony bromidja van.

A Terpinolen  $C_{10}H_{16}$  összetételű, Fp. 185—190°, szépen kristályodó bromidja által tűnik ki, mely 112—113°-nál olvad.

A Terpeneol  $C_{10}H_{17}OH$  összetételű, Fp. 215—218°. sűrű és kellemes szagú folyadék, mely könnyen vizet veszít. Így például Kénsavval főzve elveszti vizét és Terpinen keletkezik belőle. Ellenben híg Sósavval még vizet vesz fel és így Terpinhydráttá alakul vissza. Általában pedig úgy viselkedik, mint egy telítetlen vegyület. Hasonlít a Dipentenhez, csak hogy Wallach szerint benne az Oxygenatom hydroxylcsoport alakjában van jelen. E mellett több reactio szól, különösen pedig a Carbanil  $C_6H_5NCO$  iránti viselkedése. E vegyülettel Phenyl-Terpinyl-Urethan keletkezik:



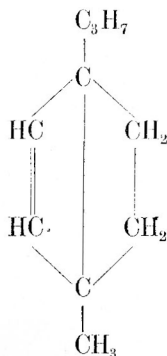
Ezen reactió alapján a Terpeneol Terpinylalkoholnak tekinthető.

Az említett vegyületek egymáshoz viszonyát legjobban úgy foghatjuk föl, ha a Terpint Glycolnak:  $C_{10}H_{18}(OH)_2$  tekintjük, melyből egy tömecs víz lehasadásával telítetlen alkohol keletkezik:  $C_{10}H_{17}(OH)$  a Terpeneol. Ez újból vízvesztés által egy szénhydrogent ad:  $C_{10}H_{16}$ , melyben két kettős szénkötés fordul elő és ez a Dipenten.

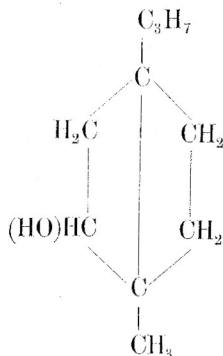
A Terpeneol, Cineol és Borneol közt fennálló isomeria felől is alkothatunk képet.

Míg a Terpeneol kettős szénkötéssel bíró Alkohol, mely egy Glycolból származik víz lehasadás által, addig a Cineol egy oxyd. A Borneol pedig telített Alkohol, mely a Camphenhez oly viszonyban áll, mint a Terpeneol a Dipentenhez. A Camphennek csak egy kettős kötésű szénatompárja van, míg a Dipentennek kettő.

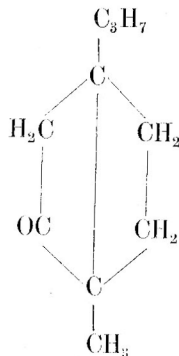
A Camphen, Borneol és a Camphorra vonatkozólag a következő képeket állíthatjuk fel:



Camphen.



Borneol.



Kámfor.

(Folytatása köv.)

## Analytikai rovat.

### A volumetrikus normaloldatok készítéséről.<sup>1)</sup>

THAN KÁROLY.

A volumetrikus analízis lényege tudvalevőleg abban áll, hogy a bizonyos chemiai változás létesítéséhez felhasznált kémszer mennyiségéből ítéljük meg a meghatározandó test mennyiségét. Mivel az idevágó módszerek igen egyszerűek és gyorsan kivihetők, gyakorlatilag igen fontosak, de biztosságuk és ennél fogva értékük lényegileg attól függ, hogy mennyire szabatosak a meghatározásokhoz használt normaloldatok.

Alkalimetrikus normaloldat gyanánt jelenleg főképp két folyadék van alkalmazásban, egyik a Mohr-féle normál Sóska sav másik Sósav. Az elsőnek előállítása ugyan elvben helyes, de nem tekintve, hogy a Sóska sav kristályvizet tartalmaz és így pontos lemérése, ha tiszta is, némi nehézséggel jár, savi hatása nem olyan éles, mint a sósavé.

A sóska sav azon alkalikus anyagok meghatározására, melyek vele oldhatlan vegyületeket képeznek, czélszerűen nem használható. Ezenfelül híg oldata hosszabb idő múlva bomlás által el nem hanyagolható változást szenved. A sósav és czélra kétségtelenül előnyösebb, de a normaloldat előállítása szokásos módok szerint kissé hiányos. Én 1860 ban<sup>2)</sup> e czélra chlormeghatározását ajánlottam ezüstchlorid alakjában. De e módszer kissé hosszadalmas, gyakorlottságot és pontos kivített igényel és ha a Sósav, mi gyakran előfordul, ammoniumchloridot tartalmaz, mindennek daczára a normaloldat nem lesz szigoruan pontos. A normalsósav előállítására a legszokásosabb módszer,<sup>3)</sup> hogy egy grammaequivalens (53 gr.) tiszta natrium-

<sup>1)</sup> Mathem. és természettud. akad. értesítő. VI. k.

<sup>2)</sup> A kir. m. természettudom. társulat közlönye I. k. 1860. 67. l.

<sup>3)</sup> Friedrich Mohr's Lehrbuch der chemisch analitischen Titrimethode bearbeitet von Classen. 1886. 92. és 97. lap.

carbonatot óldanak fel egy literre. Most kipuhatolják, hogy ezen oldat 10—20 köbcméterének telítésére hány köbcm. hígított Sósav szükséges, azután e mennyiségnek 100, illetve 50 szorosát hígítják egy literre. Mivel a volummérések, kivált az úgynevezett keverő hengerben nagyon hiányosak, maga a normaloldat mennyiségét minden egyes meghatározásnál szorzás által korrigálni kell.

A magyar gyógyszerkönyv második kiadásának kidolgozása alkalmából a most érintett hiányokon, melyek e kényelmes módszernek gyakorlati alkalmazását a kevésbbé gyakorlottaknál nagymértékben megnehezítik, a következő módon iparkodtam segíteni. Alapanyagúl a Sósavtartalom meghatározására a kaliumbicarbonatot választottam, miután beható kísérletek alapján meggyőződtem arról, hogy e vegyület mindazon kellékekkel bír, melyek ily célra való alkalmazásánál tekintetbe jöhetnek.

Mivel a normalsósavnak szokásos készítésénél a legnagyobb hibaforrás a térfogatok tökéletlen mérése, ezt az úgynevezett súlybüretta alkalmazásával teljesen mellőztem. A súlybüretta egy üvegből készült kis palack, melynek oldalán felül egy kis csepegtető cső van felforrasztva.

Ha e cső Schuller-Warth-a-féle szívócső modorában van készítve, és kívülről a csücskét alig látható zsírréteggel bekenjük, teljes biztonsággal és kényelemmel lehet belőle egyes cseppeket kiönteni, a nélkül, hogy az edény külső falán a csepp lefolyna.

Az edény mintegy 150—160 cm. folyadékot tartalmazhat. Hogy körülkelől tájékozva legyünk a fölött, mennyi folyadékot önthetünk ki bátran az egyes kísérleteknél, a palack oldalán osztályzattal van ellátva, melynek egyes vonásai közelítőleg 10 köbczentiméternek felelnek meg. E súlybürettákat Dr. Kiss Károly úr igen czélszerű alakban állítja elő. Ha a lemérendő folyadékok hígításával arról gondoskodunk, hogy minden kísérlethez legalább 60 grammot használjunk el, belátható, hogy oly mértékben, mely 1—2 cgrammot még megmutat, mintegy  $\frac{1}{6000}$ — $\frac{1}{3000}$  pontosságot érhetünk el, míg 10 köbczentiméternek térfogati lemérésénél, tekintve a folyadékok tapadását és a hőmérsék ingadozását, a hiba  $1\%$ -ra is felmehet.

A Kaliumphycarbonatot alapanyagúl főképp azért választottam, mert a kereskedésekben igen tisztán kapható, kristályvizet nem tartalmaz és egyenérték-súlya — 100 csaknem kétszerakkora, mint a natriumcarbonaté: mely -- 53.

Hogy az árúbeli készítmény e kijelölt célra alkalmas, arról a következő kísérletek alapján győződtem meg. Tiszta sósavból melegítés által a fejlődő gőzöket friss lepárolt vízbe vezettem. Az ily módon ammoniumsóktól megmentett sósavban a tiszta sósav szokásos módon ezüstchlorid alakjában súlyelemzés útján határozott meg. Három meghatározás 6.773, 6.899 és 6.808% középértékben 6.83% Sósavat adott. Ezen Sósavból mérlegeléssel a normál mennyiség lemértvén, egy literre hígítottatott. Ezután kipuhatoltam, hogy lemért mennyiségű kaliumbicarbonát telítéséhez mennyi szükséges a fennebbi normalsósavból. A kaliumbicarbonát kristályos kereskedelmi készítmény volt. A gyanítható szennyezéseket nem tartalmazta, kihevíve igen megközelítőleg a tiszta készítménynek megfelelő maradvékot hagyta hátra (31.12%). A kristályok szétdörzsölve szűrőpapir közt sajtoltattak ki a lemérés előtt. A telítés semleges lakmuszszal forralás köz-



ben történt, a Sósav mennyisége pedig egy  $\frac{1}{10}$  kc.-re osztott jó Geissler-féle burettával volt megmérve. Hat kísérlet eredménye a mellékelt táblán van előtüntetve.

A kísérlet száma	A lemért $\text{KHCO}_3$	Az elhasznált sósav k. c.	Talált $\text{KHCO}_3$	Eredmény százalékokban	Külömbség
1	2.3575	23.55	2.355	99.86 %	-- 0.14 %
2	5.4240	54.30	5.430	100.11 "	+ 0.11 "
3	7.9938	80.00	8.000	100.08 "	+ 0.08 "
4	3.3321	33.35	3.335	100.08 "	+ 0.08 "
4	4.1422	41.45	4.145	100.07 "	+ 0.07 "
6	4.9146	49.75	4.975	100.01 "	+ 0.01 "
Közép-értékben	4.7041	47.01	4.706	100.05 %	+ 0.05 %

A talált és számlált értékek, mint látható, átlag kevesebb eltérést mutatnak 0.1%-nál, mi határozottan bizonyítja, hogy az árúbeli kaliumhydrocarbonát a kérdéses célra teljesen alkalmas.

Annak kipuhatólása végett, hogy az árúbeli kaliumhydrocarbonát különféle tartamu idő alatt mennyiben szenved változást, a szétdőrsölt por egy részét azonnal, a többi részleteket pedig az alább feljegyzett időközök után, platin-tégelyben kihevítettem és a súlyvesztéséget megmértem. A kísérlethez használt készítmény több hónap óta állott az intézetben üveg-edényben, a kristályok pedig a szétdőrsölés előtt több héten át a levegőre voltak kitéve. A Stas-féle atomsúlyok alapján számítva, e veszteségnek 30.96%-nak kell lenni, ha a készítmény tiszta és bomlatlan.

	Levegőn állás tartama	$\text{KHCO}_3$	Súlyvesztés	%	Közép értékben
1	0	1.0997	0.3403	30.95	} 30.98
2	0	0.9491	0.2935	30.92	
3	0	1.6114	0.5008	31.08	
1	12. óra	2.0796	0.6486	31.19	} 31.08
2	"	1.4937	0.4640	31.07	
3	"	1.3249	0.4107	30.99	
1	4 óra	2.0880	0.6479	31.03	} 31.04
2	"	1.1435	0.3550	31.05	
1	6 hét	1.7341	0.5404	31.16	} 31.13
2	"	2.3784	0.7386	31.10	

Ezen adatok bizonyítják, hogy az árúbeli kristályos kaliumbicarbonát vegyi összetétele állandó és hogy ily alakban a levegőn sem változik, sőt porrá dorzsolva is néhány napon át a levegőn állva, változást nem szenved. Ha azonban hetekig áll szétdorzsolva a levegőn, bár igen csekély, de mégis észrevehető szénsavat veszít. Tanácsos ennél fogva a térfogati elemzés céljaira a készítményt kristályos alakban eltartani és közvetlenül a le mérés előtt szétdorzsolni, a netalán bennfoglalt anyalúg eltávolítása végett pedig szűrőpapír között kisajtolni.

Ha az árúbeli nyers hamuzsír tömény (1:2) megszárt oldatán jól megmosott szénsavgázt vezetünk át, három óra múlva fűalakú kristályok keletkeznek, melyek még 12 órai lassú gázáramtól tetemesen megszaporodnak. E kristályok a pumpszűrőn összegyűjtve, két ízben kevés hideg lepárolt vízzel leöblítettek. Az ily módon nyert kaliumbicarbonátban a kénsav, kovasav és natriumnak még nyomait se lehetett kimutatni. Ezüst nitrattal azonban néhány perc múlva igen gyenge tejesedést adott. Ámbár ily módon eléggé tiszta bicarbonátot lehet előállítani, azért nem igen előnyös az eljárás, mert a hamuzsír-ból csak mintegy 10%-ot nyerhetünk. Szigorú tudományos célokra legelőnyösebb az árúbeli bicarbonátot erősen kihevíteni és az ekként nyert kaliumbicarbonátot a fentleírt módon bicarbonáttá alakítani. Ha a fűalakú kristályokat egy napon át nedves szénsavban hagyjuk állani, azután pedig egy napig kénsavval szárított szénsavban hagyjuk állani, a kristályok abszolút tiszta kaliumbicarbonátnak tekinthetők. Az így előállított készítmény izzítva 30.946 és 30.955% súlyveszté- séget szenvedett, mi az elméletitől (30.96) észrevehetőleg nem tér el.

Annak megítélése végett, hogy mily pontosság érhető el a normál- sósav előállításában a kérdéses módszerrel, feltéve, hogy súlymérések kellő pontossággal eszközöltetnek, ammoniától mentes körül-belől 3% sósavval három ízben lett kaliumphidrocarbonát titrálva és ezen adatokból az  $\frac{1}{10}$  normál mennyiség megállapítva. A kaliumphidrocarbonát  $\frac{1}{2}$  milligramm, a sósav pedig 5 milligramm pontossággal volt megmérve. Az adatok a kö- vetkezők:

	KHCO <sub>3</sub>	sósav	$\frac{1}{10}$ normál men- nyiség	közép
1. . . . .	8.7929 gr.	— 93.350 gr.	— 106.04 gr.	} = 106.01 gr.
2. . . . .	8.2743 „	— 87.735 „	— 105.96 „	
3. . . . .	4.9153 „	— 52.180 „	— 106.03 „	

E három kísérletnél az  $\frac{1}{10}$  normál sósav mennyiségénél a legna- gyobb eltérés 0.08 gr. Ha tehát a középérték alapján  $\frac{1}{10}$  normál sósavat készítünk, a legnagyobb hiba 0.07%, azaz a sósavnak 0.0007 része lehet. A Stas-féle atomsúlyokat alapúl véve szabatos ellenőrzés végett az így készült  $\frac{1}{10}$  normal sósav 50 köbcmétere, ugyanazon lopóval mért 50 kc. igen pontos  $\frac{1}{10}$  normal ezüst nitráttal elegyítve, kevés salétromsavval fel- főzetett. A leszűrt oldat egyik fele ezüst nitráttal, a másik sósavval ele- gyítve a két kémle észrevehető különbséget nem tüntetett elő. Mivel 1 milliomod chlor ezüstnitráttal még tejesedést okoz: következik, hogy az ek- ként előállított sósav legalább  $\pm 0.0005$  pontosságú volt. Ez bizonyítja, hogy a kérdéses sósav csakugyan még egészen szigorú követeléseknek is megfelelő pontosság tekintetében.

Törekvésem e kísérleteknél azonban az volt, hogy a gyakorlat igényeinek megfelelő eljárást állapíthassak meg, mely szerint egy részt közönségesebb eszközökkel, egyszerű és gyors kivittel, ha lehet 0.001 pontoságú normalfolyadékot lehessen előállítani. Ha különben az anyagok, melyeket a normálódatok készítéséhez használunk, tiszták, a normálódatok előállításánál a hibák annál nagyobbak, mennél kevésbé érzékeny a használt mérleg; és mennél kevesebb anyagot mérünk le. Ezeket megfontolva, tegyük fel, hogy oly mérleg áll rendelkezésünkre, melylyel csak egy centigrammig mérhetünk biztosan. Ily mérleggel 10 grammot még 0.001 biztonsággal mérhetünk. Ha tehát a normal sav mennyiség kipuhatólásához 10 gr. kaliumhydrocarbonátot mérünk le, ennek telítéséhez mintegy 70 gr. 5%-os sósav kell. Ha az utóbbit a súlybürettával oly mérlegben mérjük le, mely 6—7 centigrammot megérez, akkor ezt szintén 0.001 pontossággal mérhetjük le. Feltehető tehát, hogy kis gonddal végezve a méréseket, maga a normal folyadék is 0.001 pontossággal fog bírni. Ennek ellenőrzésére a következő kísérleteket tettem. Egy kis gyógyszerári kézimérlegen, melynek érzékenysége egy centigramm volt, hat részletben 10—10 gr. kaliumhydrocarbonát lett lemérve. Ezen részletek egy részut megfogott lombikban forró vízben feloldatván, a súlybürettából mintegy 5—6% os sósavval forrón telítették, indikatorul semleges lakmusz-festvény szolgált. A 10 gr kaliumbicarbonát telítésére felhasznált sósavmennyiségek voltak:

I. a) . . .	65.39	gramm	}	= 65.41 közép két kísérl.
b) . . .	65.43	"		
II. a) . . .	65.35	"	}	= 65.40 " " "
b) . . .	65.45	"		
III. a) . . .	65.41	"	}	= 65.38 " " "
b) . . .	65.34	"		

A hat sósav mennyiség között a legnagyobb eltérés 0.11 gr., mi a normalsósavban  $\pm 0.0015$  legnagyobb hibának felel meg a sósavtartalomban. A két-két kísérletből vett középértékek legnagyobb eltérése azonban csak 0.03 grammot tesz ki, mi a normalsavnál  $\pm 0.0005$  legnagyobb hibának felel meg.

Az ezen alapon elkészült három normalsósav  $\frac{1}{10}$  ezüstnitráttal ellenőrizve azt derítette ki, hogy az I-el jelölnél a csapadékról leszűrt folyadék ezüst oldattal igen csekély tejesedést, a II-nál sósavval alig észrevehető, a III. valamivel erősebb opalizálást idézett elő.

A felsorolt kísérleteket Winkler Lajos úr végezte. Meg akartam arról győződni, ha e kísérleteket mások végzik, elérhető-e a megállapított pontosság és e végből Fauser Géza urat szólítottam fel ily normalsósav készítésére. Miután ilyenmű kísérletek kivitelében némi tapasztalást szerzett, pontos mérlegelésekkel azt találta 4 kísérlet középértéke szerint, hogy 10 gramm bicarbonát telítéséhez 65.42 gr. 5%-os sósav kell. A közzeltöltéssel kivitt 2 kísérletének középértéke 65.49 volt, mi amattól csak 0.0007 eltérést eredményez a sósavtartalomban.

Az alapanyagul használandó kaliumbicarbonát elég tisztának tekinthető, ha a hevítésnél 30.9—31.0% súlyvesztésedet szenved, a lángreak-

ezionál tiszta kaliumvegyületnek bizonyúl be és chlort meg kénsavat nem tartalmaz.

A fönnebbiek alapján a normalsósav előállításá czéljából az ily minőségű kristályos kaliumhydrocarbonátból két 10 grammos részletet lemérünk. Ezt vízben óldva, egy részut állított lombikban telítjük a súlybüret-tából 5%-os sósavval. A két telítési kísérletnél felhasznált sósav középértékének tizszeresét egy literre hígítjuk. Az ekként előállított normal sósavat a fönnebb leirt módon egyenértékű ezüst nitrátoldattal ellenőrizzük. Ha az óldat helyes volt, salétromsavval felfözve, a leszűrt folyadékknak sem ezüstoldattal, sem sósavval nem szabad csapadékot adni, hanem legfeljebb gyenge tejesedést előidézni.

Feltéve, hogy a leérésekre kis gondot fordítunk, a leirt módszer szerint gyorsan és igen egyszerű eszközök felhasználásával lehet oly normalsósavat előállítani, mely 0.001 részig pontos, mi által gyakorlati használatra a korrekció teljesen felesleges.

Hasonló pontossággal állíthatjuk elő a normal kaliumhydroxyd óldatot következőleg. Az árubeli tiszta kaliumhydroxyd 100 grammját 1200 gr. vízzel és 10 gr. Calciumoxydból készült óltott mézszsel addig forraljuk, míg szénsavmentessé lesz. A megtisztúlt lúggal a súlybüretből két ízben 50 köbcentiméter normalsósavat telítünk. Az elhasznált lúg középértékének húszszorosát hígítjuk egy literre. Az ellenőrzést normalsósavval végezzük.

Az oly normal óldatoknál, milyen az ezüstnitráté, az előállítás leg-egyszerűbb és legpontosabb, ha a tiszta vegyület egyenértéksúlyát lehető pontosan lemérve, egy literre óldjuk. Ehhez azonban szükséges, hogy a vegyület oly sajátságokkal bírjon, melynél fogva a pontos mérésre alkalmas, tehát hogy állandó összetételű, lehetőleg tiszta és minél nagyobb aequivalense legyen.

Hogy más használtabb normalóldatok készítésénél a fönnebbi elvek miként értékesíthetők, és miként ellenőrizhetők különösen a különböző normalóldatok; idevágó tapasztalatait szerző egy más alkalommal szándékozik az Akadémia elé terjeszteni.

## Vegyes tartalmú közlemények.

### **Előadási kísérlet a levegő Oxygen- és Nitrogentartalmának meghatározására.**

C. G. Müller. Z f. d. phys. u. chem. Unt. p. 29.

A vizsgálandó levegőt a C gazometer (körülbelöl három literes palack) tartalmazza. Ebből a levegőt a H tölcserén befolyasztott víz AB-be hajtja, egy 4 dm. hosszú, 1.6 cm. tág, nehezen olvadó üvegcsőbe, melyben darabos Rezet alkalmas lámpával gyengén izzítunk. Miután a levegő AB-t elhagyja, F csövön át D be tódúl, egy túbulált palackba, melybe a kísérlet előtt annyi vizet öntöttünk volt, a mennyi C gazometerbe fér. A D-ből kiszorított víz az épszög alatt meghajtott csövön át (a függélyes szára a csőnek 4 cm. hosszú) E-be, calibrált hengerbe vagy mérőcylinderbe csurog. A gazometert (C-t) és D palackkót az izzított csőtől (AB-től) távolabb helyezzük el és ernyővel védjük a hőség ellen.

Ha a kísérletet bemutatni kívánjuk, elzárjuk a tölesér csapját és AB csövet addig melegítjük, míg a csőből kiűzött levegő D-ből vizet szorít ki. Ekkor félliteres lombikból 500 köbcm vizet öntünk H töleséren keresztül C-be, de óvatosan (mikor a víz színe a tölesér csővéig lesüllyed, azonnal elzárandó a csap!), nehogy levegő tóduljon a készülékbe. Csakhamar, néhány másodperc múlva kiegyenlődik a nyomás a készülékben. Ebben ekkor körülbelül 397 köbcm. víz gyűlt össze. A kísérletet még négy-szer ismételjük. Oly gyorsan experimentálhatunk, hogy az öt kísérlet mindössze csak 4—5 percet vesz igénybe.

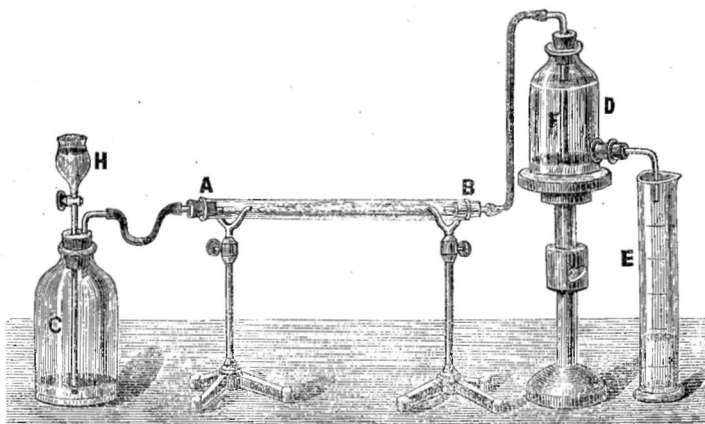
A kísérletsorozat megejtése után megmutatjuk;

hogy D-ben az égő gyújtószál kialszik;

a réz a cső elején megfeketedik, a cső végén változatlan marad és végül

hogy a cső súlya — lehűlés után mérlegelvé — 0.6 grammal gyarapodott.

A leírt készülék régebbiektől, nevezetesen a Hasselt féle apparatustól\*) abban különbözik, hogy szerző a kádacska (pneumatische Wanne) helyébe a D palaczkot iktatta, miáltal az experimentálás magában, de kü-



lönösen az egész kísérletsorozat kivitele rendkívül kényelmes. A leglényegesebb azonban a D palaczknak a fenekéig érő csőve F, mely által a Mariotte-féle palaczk elve értelmében kísérlet alatt a készülékben állandó marad a nyomás és pedig egyenlő a levegő nyomásával, levonva abból a nyomását annak a vízoszlopnak, melynek magasságát D palaczknak oldalnyílása (tubusa) és F cső alsó vége jelölik.

A kísérlet szabatos a szó tudományos értelmében; szabatoságáról könnyen meggyőződhetünk akkor, a mikor a kicsurgott víznek súlyát határozzuk meg, nem pedig térfogatát. Szükségtelen arra figyelmeztetni, hogy a kísérletezésnek alája vetett levegő vízgőzzel telített, tehát a D-ből kifolyt víz térfogata megfelel a levegőben foglalt Nitrogen és vízgőz térfog-

\*) Arendt: Technik der Experimentalchemie Bd. II. p. 22. Chem. Centr. Blatt 1879. p. 495.

gatának. Ebből könnyen állapítható meg a száraz Nitrogennek, meg a száraz Oxygennek viszonyos mennyisége. Legyen például a tanterem mérséklete  $20^{\circ}$ ; akkor a terem levegőjének 1000 részében — a tensiotáblázatok szerint — 22 térfogat vízgőz van. A kísérlet alatt 327 köbcm víz csurgott ki a D palaczkból; ez a vízmennyiség megfelel 500 köbcm levegőnek, 1000 nek megfelel tehát 794. Nitrogen csupán  $794 - 22 = 772$  köbcm lenne a levegőben s Oxygenre marad 205 köbcm. Ezek szerint 772 köbcm. Nitrogenre 205 köbcm. Oxygen — és száraz levegő  $79.1\%$ . Nitrogent meg  $20.9\%$  Oxygent tartalmaz.

B. L.

## TÁRCZA.

### Értesítés és felhívás gyógyszerész gyakornoki előkészítő tanfolyam tárgyában.

Azon örvendetes lendület, a mely gyógyszerészrendünk körében a vallás- és közoktatásügyi m. kir. miniszter úr által a gyógyszerész-gyakornokok kiképzése tárgyában kibocsátott szabályrendelet következtében nyilvánul, kötelességünkké teszi, hogy úgy egyenkint, mint összesen, — egyleti szövetkezésben — komoly feladatunkká tegyük: gyakornokaink kiképzése körül, a kellő és törvényszabta lelkiismeretességgel, mindazt megtenni, mindazt számukra hozzáférhetővé tenni, a mi őket immáron a kor elméleti, mint gyakorlati fokozottabb kivánalmaihoz mért vizsgarendszer szerint, céljuk elérésére segíti, s a kívánt sikert számukra biztosíthatja.

Mint minden új intézmény, úgy ezen új vizsgarendszer is, kezdetben bizonyára nehezebbre fog esni mindazon gyakornokoknak, kik az eddig szokásos hiányos algymnasiumi előképzettséggel, a IV-ik osztályból léptek a pályára; s azon is — nem sejtven a kivánalmak fokozottságát — különösen elméleti irányban, kevés kivétellel nem szerezték, vagy nem szerezhették meg maguknak a kellő készültséget. És ezen körülmény az, a mely bizonyos átmeneti intézkedéseket tesz égető szükségéggé mindazok számára, kik már e f. évben az új rendszer szerint gyakornoki vizsgát kívánnak tenni; mely körülmény, hivatott és irányadó körökben is kellő méltatásban részesülvén, szolgáltat nekem is alkalmat, hogy t. ügytársaimat addig is, a míg ezen ügy országos gyógyszerész-egyletünk körében bővebb megbeszélés és megállapodás tárgyát képezné, felhívjam egy a kolozsvári tud. egyetem körében történt magánjellelű intézkedésre.

Ugyanis a nagymélt. vallás- és közoktatási m. kir. miniszter úr által ki-nevezett itteni gyógyszerész-gyakornoki vizsga-bizottság alakuló gyűlésén

ügyletrendjének megállapítása mellett részletes tárgyalás alá vette egyszers-  
mint a hivatolt rendeletben előirt vizsgatárgyakat s azoknak mily terje-  
delemben lett előírását; valamint ebből kifolyólag a vizsga alkalmával mily  
terjedelemben leendő számonkérését, beható és kimerítő megbeszélése tár-  
gyául tette; — minek eredményeként, ismerve az eddigi tapasztalatokból,  
azon hiányos előkészültséget, melylyel a gyógyszerészettanhallgatók, kevés kivé-  
tellel, az egyetemi tanfolyamra jönnek, azon egyhangú nézetét nyilvánítá a  
bizottság: miszerint felette kívánatos volna, a vizsgára jelentkező gyakor-  
nokoknak alkalmat és módot nyújtani arra, hogy egy 6—8 heti tanfo-  
lyamban a rendelet 16. §-ában (a., b., c. alatt) kijelölt elméleti vizs-  
gatárgyakra előkészülhessenek s ezáltal nemcsak a vizsga sikeres le-  
tehetésére, hanem az egyetemi tanfolyam eredményesebb folytathatására is  
magukat előkészíthessék.

Ezen egyhangú vélemény természetes folyományaként a bizottság  
egyetemi tanár tagjai maguk részükről szives közbenjárásukat és er-  
kölsi támogatásukat ígérték meg az iránt, hogy t. tanársegédeiket felhíva  
ezen körülményekre, arra bírandják, hogy ilyen tanfolyamot rendezzenek  
a kérdéses rendelet s tőlük nyerendő útasítás értelmében. Szives közben-  
járásuknak az lett az eredménye, hogy dr. Gáspár János úr, a vegy-  
tani tanszék I-ső tanársegéde, és dr. Tóthmayer Ferencz úr az ált. kórtani  
és gyógyszerertani tanszék tanársegéde, készséggel vállalkoztak ezen tanfo-  
lyamnak már ez év folytán leendő megkezdésére, az egyet. tanár urak pedig  
a legnagyobb előzékenységgel bocsátották rendelkezésükre jól berendezett  
intézeti helyiségeiket és gyűjteménytárukat céljuk valóstítására.

Ily kedvező helyzetben magam részéről kedves kötelességemnek is-  
merém, ezen igen üdvös intézkedésnek t. érdeklődő ügytársaim és gyakor-  
nok ügyfeleim közt leendő közzétételét és legmelegebb ajánlását elvállalni;  
minek folytán, a midőn ezennel becses figyelmöket ezen felette üdvös  
és szükséges tanfolyamra felhívni van szerencsém, engedjék meg, hogy  
a továbbiakra nézt a következő tájékozásokkal szolgálhassak.

1. A tanfolyam hat heti időtartamra terjed — és pedig f. é. július  
15-től augusztus 31-ig — a mikor annak hallgatói azonnal vizsgára je-  
lentkezhetnek.

2. A tanfolyam csak azon esetben létesül, ha legalább 15 jelen-  
kező lesz.

3. A tanfolyamon, szakszerű munkafelosztás szerint, dr. Gáspár János  
tanár úr vegytant, physikát, dr. Tóthmayer F. növénytant és gyógyszer-  
ismét fognak tanítani kísérletekkel egybekötve, későbbben meghatározandó  
időben.

4. A tanfolyam tandija 30 forint előre lefizetendő általányban álla-  
pítottatott meg.

5. Jelentkezések (a t. tanársegéd urak kívánsága szerint) hozzám intézendők legkésőbbben f. évi június 15 ig.<sup>1)</sup>

A továbbiakra nézt megjegyzendőnek tartom, hogy mivel ezen tanfolyam ideje ép az egyetemi szünetidőre esik, a jelentkezők igen előnyös feltételek mellett fognak szállást és ellátásra találni Kolozsvárt, úgy, hogy a vizsga letételére megkívántató idő beleszámításával, mintegy 7 hétre terjedő ittlétök az átalány beleszámításával 100—120 frttal fedezhető lesz.

Ezeknek előrebocsátása után legyen szabad végezetül felemlítenem, hogy ezen tanfolyam teljesen nélkülözi a kötelezettség jellegét,<sup>2)</sup> és csakis a vizsgát tenni akaró gyógyszerészgyakornokok jól fel-fogott érdekében fog létesíttetni.

Igen szerencsésnek érezném magamat, ha ezen felhívásomra a jelentkezők száma mielőbb biztosítaná e tanfolyam létrejöttét s így már kezdetben is, az első vizsgarendben jelentkező gyakornokaink rendünk tekiütélyének s az intézmény intenciójának megfelelő eredményt mutathatnának fel.

Minden e tárgyra vonatkozó megkeresésekre készséggel ajánlom fel közbenjárásomat, melyeknek pontos és lelkismeretes elintézését collegialis kötelességemnek fogom ismerni.

Kelt Kolozsvártt, 1888. május 10-én,

DR. HINTZ GYÖRGY, s. k.  
gyógyszerész, egyetemi m. tanár.

1) A jelentkezések határideje július hó 10-ig meghosszabbított.

2) Mire nézve azon egyéni nézetemet nyilvánítom: hogy azt egyleti határozat alapján sem lehetne kötelezővé tenni, mivel ez iránt a miniszt. rendelet nem intézkedik s az egyleti határozatok is, még tagjaikra nézve is, csak erkölcsi tekintetben bírnak és bírhatnak befolyással.