Parnidák közé, melyek tarsusa 4—5 ízű, s potrohuk öt szelvényű, hanem külön családba való; úgyszintén a *Heterocerus*-génusz is elkülönítendő a többi *Parnidák*-tól a miatt, mert lábszárai tövisekkel vannak felszerelve, miért is ásólábú; a Parnidák lábszárai pedig egyszerűek.

A *Microrhagus*, *Nematodes*, *Hypocoelus*, *Eucnemis* és *Xylobius*-nál a sisak szerinte előre-felé keskenyedik, holott az ellenkezőleg előre-felé szélesbedett. Különben az *Eucnemidák*, hova e génuszok tartoznak, külön családot is alkotnak, mert mellkassuknak nincsen ama mozgékony szerkezete, mely az *Elateridákat* arra képesíti, hogy hátukra fektetve felpattannak.

A *Tropini*-alcsaládban 126-ik lapon az van, hogy csápjok tíz ízű, a 134-ik lapon pedig az illető génuszoknak 9—11 is van tulajdonítva; ez utóbbi állítás a helyes.

A *Mylabris*-génusz csápjait bunkósoknak vagy szabálytalanoknak állítja; már pedig azok mindig szabályosak.

A *Cerocoma* hímjének csápjai szerinte bunkósak, a nőstényéi pedig szabálytalanok; holott ellenkezőleg, a hím csápjai szabálytalanok s a nőstényé bunkósak.

A *Necydalis*-génusz nem egyenlő a *Molorchus*-szal, mint azt a munkában állítja; mert az előbbi feje szemei mögött nyakidomúan összeszorúlt s e miatt a *Lepturini*-féle alcsaládba, az utóbbi pedig, melynek a feje nincsen összeszorúlva, a *Cerambycini* alcsaládba tartozik.

A *Proctophysus*-ról, mely csak mint szubgénusz tartozik a *Cryptocephalus*-hoz, azt állítja, hogy a nőstény elytrája rendetlenül van pontozva, piros-sárga pontokkal; a mi pedig nem igaz, mert a pontozat nem piros-sárga, hanem a szárnyfödők végei piros-sárgák.

A munkában némely család oly heterogén génuszokból van összeállítva, melyek már első tekintetre, külalakjoknál fogva is megkülönböztethetők egymástól, például a *Serropalpidae* és *Anthicidae*-félékben.

Mindezekből kitűnik, hogy Török Péter úr határozó táblái a mellett, hogy nagyon hiányosak, még hibásak is; miért is azoknak a hazai bogarak meghatározásában a tanuló ifjúság alig veheti hasznát, s ha sikerülne is neki itt-ott egyes génusz nevét felkeresni, még sem fogja tudni a fajét is. Czélszerűbb lett volna tehát a szerzőnek egy oly határozó-táblázatot állítani össze, mely szerint az iskolában tanításra szükséges családokat s ezek nemeit és fajait tudta volna a tanuló meghatározni.

Jól mondja a szerző előszavában, hogy ilyen munkának összeállítása nagy nehézséggel jár, a mi úgy is van, mert még eddig egy szakbuvárnak sem sikerült oly tökéletes bogár-rendszert alkotni, a mely általában mindenkit kielégített volna; annál kevésbbé kívánható tehát az olyantól, a ki hazánk bogár-faunáját s az idevágó magyar irodalmat nem ismeri, de e szakmában nem is jártas. Azonban a szerzőtől a jó akaratot és szándékot, valamint a szorgalmat megtagadni még sem lehet.

FRIVALDSZKY JÁNOS.

A CHEMIA KÖRÉBŐL.

Három előadási kisérlet.* Előadásaimra irányzott tanulmányaimkor oly egyszerű előadási kisérleteknek felkeresésére törekedtem, a melyek a csillogó kisérleteket inkább tanulságos és lehetőleg érdekes mennyiségi kisérletekkel helyettesítsék. Feladatom volt e kisérletek megállapításakor, hogy a bizonyítékok közvetetlenek, a kisérletek pedig olcsó és nem igen törékeny, tehát a nagyobb részt szűken javadalmazott iskolákba is megszerezhető egyszerű készülékekkel gyorsan legyenek végrehajthatók.

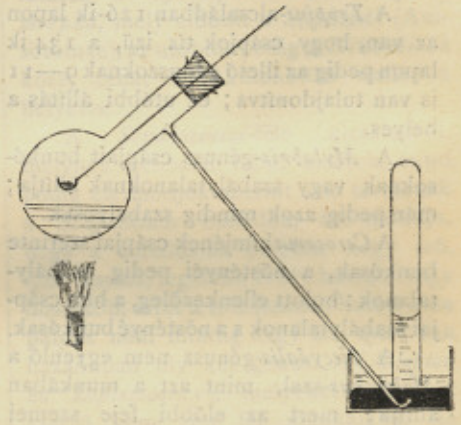
* A Term. tud. Társulat 1889. október 16-iki szakülésén tartott előadás.

1. *A víz és vízgőz chemiai azonossága.* Chemiai tekintetben azonos vegyületeknek nevezzük az olyanokat, a melyek ugyanazon harmadik test irányában minőségi és mennyiségi tekintetben chemiailag egyenlő módon viselkednek, habár fizikai sajátságaik teljesen különbözők is. E tétel bebizonyítására igen alkalmas a víznek és a vízgőznek magaviselete a nátriummal szemben, mert a víz és vízgőz csaknem minden fizikai sajátsága különbözik egymástól, noha chemiai tekintetben a kettő azonos.

E czélra 23 ctgr. nátriumot* finom drótszövetbe göngyölve s csíptetővel megfogva, vízkádban álló, vízzel telt henger nyilása alá tartunk. Ekkor a hengerben mintegy 120 cm^3 hidrogén gyülik össze. Ezt a térfogatot a hengeren kaucsukgyürűvel előre megjelölhetjük; 0° C. hőmérsékleten ez a térfogat épen 111·6 cm^3, a mennyi hidrogénnek épen 1 ctgr. a súlya. A hengerben összegyűlt gáz meggyujtható és ezzel bebizonyíthatjuk, hogy az hidrogén.

E kisérlettel párhuzamosan még a következőt hajtjuk végre. 4—500 cm^3-es lombik alján lévő vizet élénken forralunk; a gőzképződés elősegítésére czélszerű üvegtörmeléket tenni a vízbe. Mikor a gőz a levegőt teljesen kiűzte a lombikból, a lombik dugójába előre beillesztett vörösréz-kanálkában 23 ctgr. nátriumot mártunk a lombikba és a lombik nyilását a dugóval elzárjuk. (1. kép.) A nátriumot jó a kanállal együtt előre annyira felmelegíteni, hogy a lombikban víz ne csapódhassék reá.

Ekkor a nátrium, a vízgőzzel érintkezve, élénk, de nem nagyon heves gázfejlődést okoz; a képződő nátriumhidroxid pedig csaknem vörösizzóvá válik. A fejlődő hidrogént a már előre felállított gázvezető csövön higany alá vezetjük és a fölébe állított hengerben víz fölött felfogjuk. A higanyt azért czélszerű használni, mert a vízgőz véletlen lehülésével a víz könnyen beszivódhatnék a lombikba, a mi kellemetlenséget okozhatna. Mire a chemiai hatás megszűnik, akkorára a képződött gáz térfogata épen olyan nagy mint a vízből kiválasztotté volt. Hogy a képződött gáz hidrogén, azt épen úgy bizonyítjuk be, mint előbb. A kanálkát most kivesszük a lombikból és ha egészen kihült, a benne maradt nátriumhidroxidot a lombik vízében feloldjuk és az oldatot lakmusz-festékkel kékre festjük. A nátriumhidroxidnak épen úgy, mint a vízzel történt kisérletben kapott oldatnak telítésére is épen 36·5 cm^3 1%-os sósav szükséges.



1. ábra.

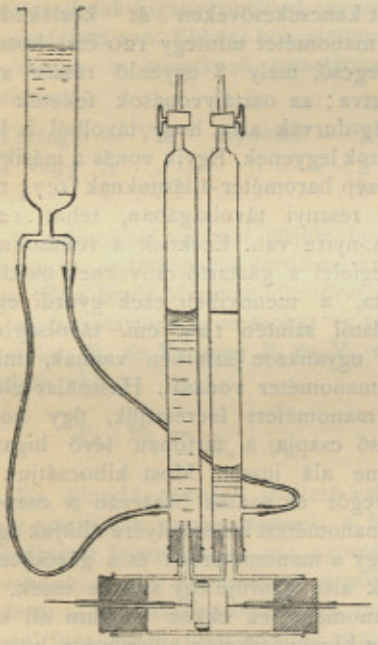
E kisérletekkel tehát bebizonyítottuk, hogy a vízgőz nátrium irányában minőségi és mennyiségi tekintetben épen úgy viselkedik, mint a folyékony víz, a miből a két testnek chemiai azonossága önként következik. A kisérlet akkor is bizonyító erejű, ha csak minőségileg hajtjuk végre, a mikor természetesen valamivel rövidebb időbe kerül.

2. *Elektrolizis.* Az általános és elméleti chemiának új irányú fejlődésében az elektrolizis nevezetesen a Faraday-féle törvények mindinkább alapvető jelentőségre emelkednek. Alig van előadási kisérlet, a melynek véghezvitelére olyan sokféle készüléket ajánlottak

* Legkényelmesebb kis csavarpréssel petróleum alatt 2 mm. átmérőjű nátriumdrótot készíteni; ebből 77 mm. hosszúságú darabka 23 ctgr.-ot nyom.

volna, mint az elektrolizis bemutatására. Ezek a készülékek azonban vagy igen bonyolódottak, vagy igen törékenyek; többnyire drágák, még ha egyszerűbbek is, mert hamar elromlanak és gyakran kell őket újra beszerezni. A készülékeknek számát eggyel én is szaporítottam; hogy mennyire fog helyt állani, nem tudom; de úgy hiszem, a felsorolt bajok igen csekély mértékre vannak benne leszállítva.

A készülék legfontosabb része egy vízszintes üvegcső, melynek közepén diafragma van megerősítve. A



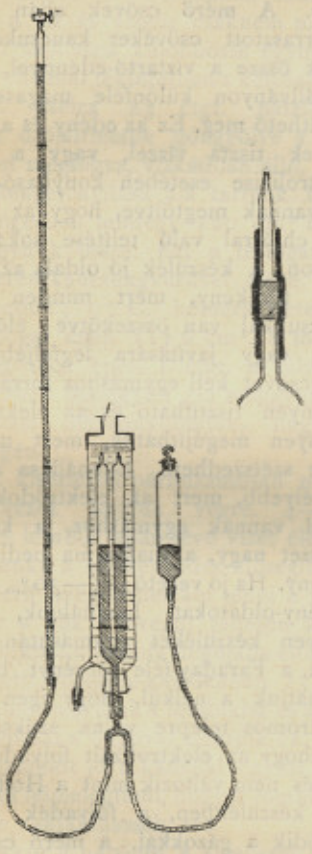
2. ábra.

diafragma üveggyürűre feszített pergament-papírosból áll, mely a gyürűre dobhártya módjára kaucsukgyürűvel van reáerősítve. Nedves állápotában a csőbe betolható, de a kaucsukcső-gyürű úgy oda fekszik az üvegfelülethez, hogy a fejlődő gázok egymással semmiképpen sem elegyedhetnek. Az elektródok vékony rézdrótokra erősített vékony platina-korongok; a rézdrótok kaucsukragasztóval és üvegcsövekkel elszigetelve, jól záró kaucsukdugókon mennek át.

Az elektroliziskor fejlődő gázok, a diafragmával elválasztva, a vízszintes csőre forrasztott két merőleges gázvezető csövön át gyülnek meg a fölébjök illesztett két mérő csőben. Ezek a csövek a gázvezető csövekre szintén kaucsuk-dugókkal vannak erősítve. A mérő csövek alján oldalt felforrasztott csöveket kaucsukcsövek kötik össze a víztartó-edénnyel, mely az állványon különféle magasságban erősíthető meg. Ez az edény és a mérőcsövek tiszta vízzel, vagy a sósav elektrolizise esetében konyhasó-oldattal vannak megtöltve, hogy az oldatnak chlórral való telítése sokáig ne tartson. A készülék jó oldala az, hogy nem törékeny, mert minden része kaucsukkal van összekötve; előállítására, vagy javítására legfeljebb két üvegcsövet kell egymáshoz forrasztani. Könnyen tisztítható és az elektródok könnyen megújíthatók, mert minden része szétszedhető. Ellenállása a legcsekélyebb, mert az elektródok igen közel vannak egymáshoz, a keresztmetszet nagy, a diafragma pedig igen vékony. Ha jó vezető (25—30% savat) tömény-oldatokat használunk, akkor 3 ilyen készüléket egymásután beiktatva, a Faraday-féle törvényt bebizonyíthatjuk a nélkül, hogy igen nagy elektromos telepre volna szükségünk. Minthogy az elektrolizált folyadék kevés és nem változik mint a Hoffmann-féle készülékben, a folyadék hamar telítődik a gázokkal, a mérő cső folyadéka pedig nem old fel sok gázt, mert a gáz nagy buborékokban emelkedik fel a folyadékban, minélfogva jobban is látható.

A sósav elektrolizisére való Schuller-féle készülék, melyet Kiss Károly készít, épen olyan czélszerű mint az enyém, de sokkal drágább és igen finyás. Készülékem üvegrészét Dr. Kiss úr 3 frt 80 krért kiállíthatja, sőt ha az üvegcsapokat üveghengerkével elzárt kaucsuk-csapok (l. 3. rajz) helyettesí-

tik, 2 frtért is elő lehet állítani. Ha a kaucsuk-csapokat ujjainkkal csiptetve megszorítjuk, az üveghengerke mellett kis csatorna támad, melyen a gázok kifolynak. A csapnak külső végéhez tartott gyujtófa parazsával az oxigénnek jelenlételét, lánggal égő gyujtófával pedig a hidrogénét bizonyíthatjuk be. E



3. ábra.

kaucsuk-csapok tehát a czélnak szintén megfelelnek.

3. *A gáz-törvényeknek levezetése.* Chemiai czélból a gáz-törvényeknek levezetésére a következő előadási készüléket tartom alkalmasnak. (3. ábra).

A villa-alakú üvegcsőnek egyik szárában nitrogén, a másik szárában pedig ugyanakkora térforgatú szénmonoxid van higany felett bezárva. E gázokat azért választottam, mert a higanyt évek multával sem támadják meg és a higany felülete mindig tiszta marad s az üveghez nem tapad.

A gáztartó csövek két kaucsukgyürűvel egyenlő részre vannak osztva. A gáz mennyisége úgy van megválasztva, hogy 9° C.-on az 1-ső kaucsukgyürűig terjedő térfogat mellett nyomása közép barométer-állásunknak, mintegy 0·75 m. higanyoszlopnak feleljen meg. A gáztartó csövek közös szára alól szintén villa-alakú, e villának egyik szára higanytartó edénnyel, a másik szára manométerrel vékony aszfalt-kaucsukcsöveken át közlekedik. A manométer mintegy 120 cm. hosszú üvegcső, mely 8 egyenlő részre van osztva; az osztályvonások feketék és elég durvák arra, hogy távolból is láthatók legyenek. Egyik vonás a másiktól közép barométer-állásunknak (0·75 m.) $^1/_8$ résznyi távolságában, tehát 12·5 cm.-nyire van. Ezeknek a vonásoknak megfelel a gáztartó csöveknek osztályzata, a mennyiben ezek gyürűi egymástól szintén 12·5 cm. távolságban és ugyanazon szintben vannak, mint a manométer vonásai. Használat előtt a manométert leeresztjük, úgy hogy felső csapja a tartóban lévő higany szine alá jusson. Most kibocsátjuk a levegőt és ezután bezárván a csapot, a manométert ismét helyére állítjuk úgy, hogy a manométernek és a gázcsöveknek alsó gyürűje egy szintbe essék. A manométerben ekkor vacuum áll elő és a higanyoszlopok különbsége közvetetlen mértéke a gázok nyomásának.

A nyomás és térfogat összefüggését vagyis a Boyle-Mariotte-féle törvényt a következő módon mutatjuk be. A készülékbe bezárt két gázt hűtsük le e végből 9° C.-ra; ezt elérjük, ha az öket környező hűtő edénybe olyan vizet öntünk, a melyet nehány darabka jéggel mintegy 7° C.-ra lehűtöttünk. A rendesen melegebb készülék részeitől a víz és így a bezárt gázok hőfoka is közel 9 fokra emelkedik, miről hőmérővel könnyen meggyőződhetünk. A

higanytartót oly magasra állítjuk, hogy a két gáz térfogata az első gyűrűig érjen és megfigyeljük a nyomást. Terjeszszük most ki a higanytartó leeresztésével a gázokat annyira, hogy az alsó kaucsukgyűrűig töltsék be a tért. Nevezzük a gázoknak ezt a térfogatát egy térfogatnak és figyeljük meg a manométer állását; az ilyenkor épen három osztályzatot tesz. Figyeljük meg a manométeren e két térfogatnak megfelelő nyomásokat a higanyoszlopok szintjének különbözetén. A leolvasásokat természetesen a manométernek mindig azon gyűrűjétől kezdjük, a mely a gáztartóknak higanyszintjével egyenlő magasságban van. Ekként közvetetlenül megkapjuk a következő összetartozó értékeket:

Térfogat = V.	Nyomás = P.
1 vagy $^3/_3$	3
$^1/_2$ » $^3/_6$	6

E számokból azonnal látjuk, hogy a nyomás a térfogattal fordítva arányos. Ez a Boyle-Mariotte-féle törvény. Ha az összetartozó nyomásokat és térfogatokat P_1 és V_1 meg P_2 és V_2-vel jelöljük akkor:

$$P_1 : P_2 = \frac{1}{V_1} : \frac{1}{V_2}.$$

Ha állandó térfogat mellett valamely gáz adott mennyiségének a hőmérsékletét felemeljük, a gáz nyomása növekszik. A gáz nyomásának e növekedését a hőmérséklet-emelkedés mértékéül fogadták el, mert a valódi gázoknak a nyomás-növekedése a bevitt hőmennyiséggel is arányos. Ha állandó térfogat mellett a gáz hőmérsékletét a jég olvadás pontjától a víz forráspontjáig emeljük, a gáz nyomása kezdeti értékének 0·3665-öd részével növekszik. Ennek a nyomás-növekedésnek $^1/_{100}$-ad része, vagyis 0·003665 $= \frac{1}{273}$ nyomás-növekedés felel meg egy Celsius-féle hőfoknak. A jég olvadáspontját ennek megfelelőleg a Celsius-féle hőmérő beosztása szerint 0°-kal, a víz forráspontját pedig 100°-kal jelölik; de ezek a jelzések csupán közmegegyezésen alapulnak. Mivel a hőmérséklet arányos a gázok nyomásának növekedésével, észszerűbb a hőfokokat azon állapotból kiindulva jelölni meg, a melyben a gázok nyomása = zérussal; ezt a fokot abszolút zérusnak és az ettől számított hőfokokat abszolút hőfokoknak nevezték.

Lássuk most, hogy készülékünkkel miként állapíthatjuk meg egyszerű módon az abszolút zérus értékét Celsius-féle hőfokokban kifejezve.

A hűtő alsó csövén bocsássuk ki a 9 fokos vizet és vezessünk a hűtőbe a felső végén forró vízgőzt. A gázok ekkor ki fognak terjedni, de a higanytartó felemelésével gondoskodunk róla, hogy a higany a gáztartóban mindig az alsó kaucsukgyűrűnél maradjon, vagyis, hogy a gázok térfogata állandóan egy térfogat legyen. A mikor már a gázok felvették a vízgőz hőmérsékletét, mit abból látunk meg, hogy térfogatuk többé nem változik, figyeljük meg ismét a manométerben a higanyoszlop magasságát; ez most 4 osztályzatot fog tenni. E megfigyelések szerint:

9° C.-on a gázok nyomása .	3.
100° » » » » .	4.

A mikor a hőfokot 9°-ról 100 fokra, tehát 91 C°-kal felemeltük, a nyomás 3-ról 4-re emelkedett, tehát a kezdeti nyomásnak $^1/_3$ részével növekedett. Természetes, hogy viszont a gázoknak lehütése 91 fokkal, a nyomásnak akkora csökkenését okozza, a mi a végső nyomásnak $^1/_3$ részét teszi. Ebből következik, hogy ha a jég olvadáspontjának hőmérsékletétől kiindulva a gázt lehűtjük, minden — 91° C.-ra a nyomása $^1/_3$-dal csökken és így háromszor annyi hőfokkal történő lehűtésre, azaz — 91 × 3 = — 273 Celsius fokon a gáz nyomása zérus lesz.

Az abszolút zérus értéke tehát Celsius-féle fokokban — 273°, az abszolút hőfokok pedig Celsius-féle értékekben kifejezve T = 273 + t, hol *T*

az abszolút hőfokot, *t* pedig a hőmérő 0 pontjától számított Celsius-féle hőfokok számát jelenti.

Ha állandó térfogat mellett a gázok hőmérsékletét abszolút hőfokokban fejezzük ki, világos, hogy a hőmérsékletre vonatkozó megállapodásunk szerint a *gáz nyomása egyenes viszonyban van abszolút hőmérsékletével.* De a fennebbiek szerint a nyomás a gáz térfogatával fordítva arányos. Ezekből következik, hogy

$$P_1 : P_2 = \frac{T_1}{V_1} : \frac{T_2}{V_2} \quad \ldots \quad 1.$$

Ha egyelőre csak egyik gáznak összetartozó értékeit vesszük figyelembe, az arányt így is fel írhatjuk:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \ldots \quad 2.$$

az az *valamely adott gázmennyiség nyomásának és hozzátartozó térfogatának szorzata osztva abszolút hőmérsékével állandó.* Ez nem egyéb mint az egyesített Boyle-Gay-Lussac-féle gáztörvény. Kisérletünkből az is kiderül, hogy nem csak az egyik, hanem a másik gáz is ugyanoly módon viselkedik a nyomás és a hőmérséklet változásakor. Ebből következik, hogy a gáztörvények minden valódi gázra nézve egyaránt érvényesek, vagyis, hogy e törvények függetlenek a gázok chemiai összetételétől. Ha a második gázra vonatkozó értékeket vonásos betükkel jelöljük, a gáztörvény e gázra nézve:

$$\frac{P_1' V_1'}{T_1'} = \frac{P_2' V_2'}{T_2'} \quad \ldots \quad 3.$$

és ha $T_1' = T_1$ meg $T_2' = T_2$, akkor a 2. és 3. egyenletekből következik, hogy:

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{P_1' V_1'}{P_2' V_2'} \quad \ldots \quad 4.$$

azaz: *a hőmérséklet egyenlő változásakor, a nyomás és térfogat szorzatának változása minden gázra ugyanazon viszonyban van.* Ez a legáltalánosabb alakja a Gay-Lussac-féle kiterjedési törvénynek. Ha a hőmérséklet változásakor a nyomások állandók, vagyis ha $P_1 = P_2$ és $P_1' = P_2'$, akkor:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1'}{V_2'}$$

a mi annyit tesz, hogy állandó nyomás mellett egyenlő hőmérsék-változáskor mindenféle gáz térfogat-változásának viszonya egyenlő. Ez a szokásos alakja a Gay-Lussac-féle kiterjedési törvénynek. Ha a 2ik egyenletben a 2-vel jelzett betűket a jég olvadáspontjára vonatkozó abszolút hőfokot, meg a normális nyomást (0·76) és a neki megfelelő térfogatot értjük és ehhez képest a betűket 0-sal jelöljük, akkor:

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}, \text{ ebből:}$$

$$V_0 = \frac{P_1 V_1 T_1}{P_0 T_0}.$$

Ebben $T_1 = 273 + t$, $T_0 = 273$, $P_0 = 0{\cdot}76$, mely értékeknek helyettesítése után, ha tekintetbe vesszük, hogy a gázok kiterjedési együtthatója $\frac{1}{273} = \alpha$.

$$V_0 = \frac{V_1 P_1}{0{\cdot}76\ (1 + \alpha t)}.$$

Ez a gáztörvénynek az a szokásos alakja, a melyet a szabályos térfogatok kiszámítására szoktak használni, ha valamely gáz térfogata V_1, nyomása P_1 és hőmérséklete t_1 Celsius-fokokban van adva.

A leírt készülék a mondottak szerint alkalmas arra, hogy a gázoknak azon fizikai sajátságait, a melyek a chemiában a legfontosabbak, rövid és közvetetlen előadási kisérletben ismertessük meg. A készülék üvegrészeit Dr. Kiss úr 4 frt 50 krért állíthatja elő, a manométer-csap elhagyásával pedig 3 frtért. Ez a csap mellőzhető, ha a manométer felső vége vastagfalú hajszálcsőben végződik és ezt a higannyal megtöltéskor leforrasztjuk. Ha

évek multán levegő hatolna a manométerbe a hajszálcső végét kinyitjuk és a levegő kiűzése után újra beforrasztjuk. THAN KÁROLY.

A kenyér kelése. Közönséges tünemény, és mivoltáról, lefolyásáról ez ideig mégis kevés biztosat tudtunk. Nem lesz tehát érdektelen, Dr. Dünnenberger Károly kisérleteinek eredményét értekezése* nyomán röviden ismertetnünk.

Nagy elterjedésnek örvendett s különösen a chemia körében tetszésben részesült ama régebben alakult nézet, hogy a keményítő cerealin (diastase nemű anyag) hatása alatt maltozévé és dextrinné, az utóbbi azután szintén maltozévé, a maltoze pedig dextrozévé és levulozévé alakul, mely két utóbbi glykose azután a sarjadzó gombák (Saccharomycetes) hatása alatt alkoholerjedésbe megy át.

Újabban e nézet ellen a bakteriológusok mind határozottabb felszólaltak s a kenyérkelés lefolyását, a kelő kenyérben mindig ott található baktériumok tevékenységének tulajdonították, a sarjadzó gombáknak (Saccharomyces) legfeljebb annyi másodrendű szerepet engedve, hogy az erjedést fokozhatják. Sőt Laurent E. el is különítette az erjedő kenyérből az állítólag megkelését okozó baktériumot és elnevezte *Bacillus panificans*-nak; Wiegand szerint pedig a kenyér kelését a *Bacterium fartnaceum* végzi.

Szóval a kenyérkelés lefolyásáról való nézetek annyira ellenmondók, hogy Flügge a mikroorganismusokról szóló újabb (1886) kimerítő munkájában kénytelen volt úgy nyilatkozni, hogy »a kenyérkelés okára, lefolyására és termékeire vonatkozólag kevés biztosat tudunk . . . . . Nagyon kivánatos volna, — úgy mond — hogy pontosabb és az újabb bakteriológiai módszerekkel végrehajott kisérletek minél előbb felvilágosítanának az erjedés e mindennapi jelenségéről.«

Ezen igazán megokolt óhajtás teljesítését kisérlette meg Dünnenberger a felvetett kérdésnek kisérleti úton való megoldásával.

Mindenekelőtt ahhoz ragaszkodott, hogy chemiai analízis útján a kenyér kelésekor, mint főtermékek alkohol és széndioxid minőségileg és mennyiségileg kimutathatók. A kenyér kelésekor ennélfogva lényegében alkoholerjedésnek kell lefolynia. Ily erjedést a sarjadzó gombák idézhetnek elő, továbbá több oldalról nyilvánult nézet szerint a baktériumok és penészgombák is; de nem idézhetik elő a nem organizált fermentumok (enzyma). A kenyér kelését illetőleg csak a sarjadzó gombák és baktériumok jönnek szóba. Eddigi ismereteink szerint e mikro-organismusoknak erjedő anyagúl lényegében a szénhidrátok közül a glykose, a disaccharate ($C_{12}H_{22}O_{11}$) és a keményítő csoportjából valók szolgálnak. A lisztben van keményítő és néhány adat szerint kevés czukor is. Minthogy a kenyér készítésekor 1—2 % szénhidrát vész el s a mellett egyidejűleg jelentékeny mennyiségű alkohol és széndioxid képződik, ez a veszteség a czukor, illetőleg a keményítő átalakulására vezetendő vissza. Dünnenberger tehát megkisérlette azon hatás megállapítását, a mellyel egyfelől a sarjadzó gombák, másfelől a baktériumok a czukorra, a keményítőre és a lisztre hatnak.

A sarjadzó gombákról régóta tudjuk, hogy a szőlőczukrot és invertczukrot erjedésre tudják indítani alkohol, széndioxid és más itt lényegtelen melléktermékekre bontván. De czukorképző (saccharifikáló) hatást is tulajdonítanak nékiek. Ez utóbbi hatást más oldalról tévesnek nyilvánították ugyan, mégis szükséges volt mindenekelőtt ennek a kérdésnek kisérleti úton való kétségtelen eldöntésével foglalkozni.

A kisérletek kétségtelenné tették, hogy a sarjadzó gombák a kemenyítőből

* Dr. C. Dünnenberger, Bacteriologisch-chemische Untersuchung über die beim Aufgehen des Brodteiges wirkenden Ursachen. Botanisches Centralblatt. 1888. XXXIII. kötet.