

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2 $\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVII. KÖTET.

1885. MÁJUS

189-IX FÜZET.

## XII. NEHÁNY ÚJ CHEMIAI KÉSZÜLÉKRŐL\*.

Az egyetemi előadásokhoz való kísérletek és tudományos munkálkodásaim alkalmával szerzett tapasztalatok alapján több új készüléket szerkesztettem, illetőleg módosítottam. E készülékek közül néhány hazai, s nagyobb részét házi készítmény lévén, az 1885-iki országos kiállításon is be fogom őket mutatni. A mennyiben e készülékek közül egyesek még nincsenek közzétéve, néhányukat ezennel megismertetem.

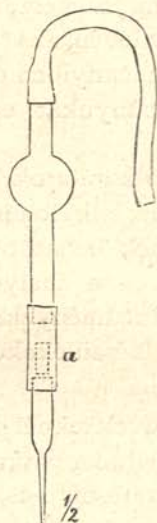
A készülékek egy része gazometrikus vizsgálatokra, más része pedig előadáshoz való kísérletekre szolgál. Ez alkalommal nem bocsátkozhatom a kísérleteknek és módszereknek behatóbb leírásába, melyekre ezeket az eszközöket alkalmaztam és a melyekre szerkezetüknél fogva használhatók; a velük elért eredményeket más alkalommal szándékom közölni; most magukat a készülékeket és a velük elérhető czélokat csak futólag fogom vázolni.

1. *Capillaris higanylopó.* Gazometrikus műveleteknél gyakran fordul elő, hogy kisebb higany mennyiségeket kell meghatározott mennyiségben a készülékek egyes részeibe, nevezetesen a csapszáraknak gyakran capillaris részeibe bevinni. Beleöntéssel ez el nem érhető, a közönséges pipettákból pedig a higany, nagy fajsúlyánál fogva, kiesik. E célra használom a mellékelt rajzban (1-ső ábra) vázolt capillaris higanylopót. Hegyes végét, melynek azonban erős falúnak kell lenni, bemártva a higanyba, a másik végén levő hosszú kaucsukcsövön felszívjuk a higanyt a kis tekébe, mialatt az *a* kaucsukcsapba befeszített üvegrudacska fölött a kaucsukcsövet a hüvelykünkkel és mutatóujjunkkal úgy csípjuk össze, hogy egy kis rés keletkezzék, melyen a higany feltolul. A csapot most eleresztvén, magától bezáródik. A capillaris lopó hegyét beleillesztjük a megtöltendő cső nyílásába és a kaucsukcsapot ismét kinyitjuk míg a cső megtelt. — Az egész lopót laza dugasz segítségével kémcsőbe tolva tarthatjuk, hogy finom hegye el ne törjék. Tanácsos a tisztaság

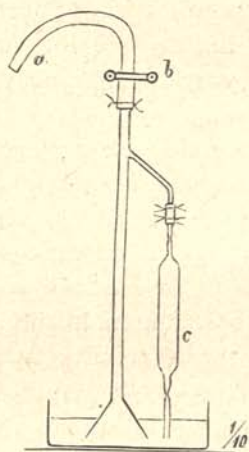
\* Előadatott az 1885. apr. 15- és 22-iki szakülésen.

érdekében mindenütt természetes fekete kaucsukcsöveket használni, mert a vulkanizált a higanyt rövid idő múlva beszennyezné. Világos, hogy egyes esetekben a kaucsukcsőbe feszített üvegrudacska el is hagyható, midőn a zárást ujjaink összeszorításával létesíthetjük.

2. *Készülék a forrásgázok felfogására.* A forrásokból kitóduló gázok felfogására Bunsen szerint leggyakrabban olyan kémcsövet szokás használni, mely nyakán meg van szűkítve és egy felfordított tölcser szárára van felerősítve. Bár e készülék igen egyszerű, gázzal való megtöltése mégis unalmas, mert a víznek ott kell kifolynia hol a gáz bemegy, minek következtében megszükitett nyakán a gáz megakad és a töltés csak ismételt rázás után és többnyire lassan sikerül. A mellékelt 2-ik ábrán elötüntetett készüléket az alábbi



1-ső ábra. Capillaris higanylopó.



2-ik ábra. Készülék a forrásgázok felfogására.

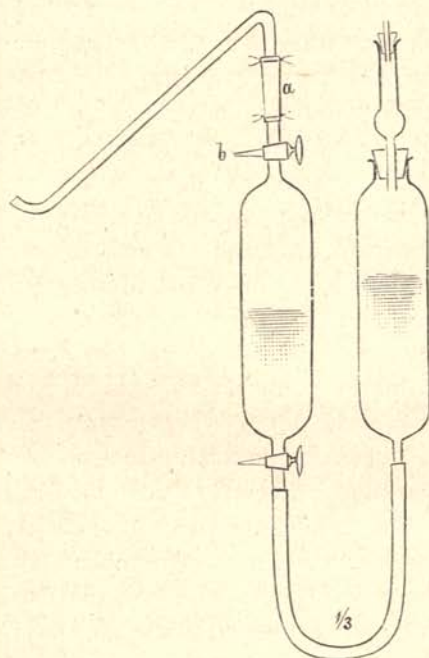
csészből kiemelve, hosszú kaucsukcsövénél fogva (a) leeresztjük a forrásba és addig szívjuk ki belőle a levegőt, míg a betóduló forrásvíz a levegőt az egész készülékből teljesen ki nem szorította. Most a hosszú kaucsukcső szorító csapját (b) lezárjuk és a készülék tölcserét oda állítjuk, a hol a forrásban legtöbb gáz emelkedik fel. A tölcserben összegyűlt gáz a külső vízoszlop nyomása alatt felemelkedvén, az oldalcsövön át néhány másodperc alatt kiszorítja a vizet a gázfelfogó csőből (c). Midőn ez teljesen megtelt, az egész készülék alá egy csészét helyezünk a víz alatt és most mindentől kiemeljük. Ha a gázfelfogó alsó keskeny csövében a víz 1—2 centimerral magasabban áll a külső víz színénél, úgy, hogy bent valamivel csekélyebb a feszülés a külső levegő feszültségénél, for-

raszto csővel elébb alul, később felül forrasztjuk le a gáztartó csövet. A leforrasztás igen kényelmesen és biztosan végezhető, csak arra kell ügyelnünk, hogy a megszükitett csövekből előleges melegítéssel kiűzzük előbb a vízcseppeket. Magától érthető, hogy, ha a tölcser szára elég hosszú, 2—3 gázfelfogót iktathatunk be egymás után, vagy egy nagy felfogót alkalmazhatunk, melyből otthon az absorbeálható széndioxidot eltávolítván, a visszamaradt gázokat tovább vizsgálhatjuk.

3. *Vízgazometer fémrészek nélkül.* Ez két nagyobb Deville-féle palaczkból áll, melyeknek alsó nyílásuk a nyakukra húzott és finom zsineggel lekötött kaucsukcsővel van összekötve. Az a palaczk, mely a gáz tartására szolgál, fölül kaucsukdugóval van elzárva, melyen át egy perecz alakra hajtott üvegcső van légzárólag beillesztve. E cső két merőleges szárán tágulatok vannak, melyek félig vízzel telvék és a gáz mosására szolgálnak, a cső vízszintes szárán pedig jól beköszörült üvegcsap van. Használatkor a nyílt üvegbe öntött vizet áttoljuk a másikba; mikor pedig ez megtelt, a csapon át bevezetjük a gázfejlesztőből a gázt, melyet eltartani akarunk. A mosó-készülékben a buborékok jelzik a gázfejlődés gyorsaságát. Megtöltés után a csapot elzárjuk. Ha a kaucsukdugó jól zár, — a mit, a csapot kevés zsírral megkenve, biztosan elérhetünk — a gazometerben foglalt gáz minden oldalról oly módon van vízzel elzárva, hogy diffúzió útján sem könnyen szennyeződik be levegővel, s tisztán tartjuk el az illető gázt. Ha a vízzel telt nyílt palaczkot magasabbra helyezük, a csap óvatos kinyitásával tetszésszerűen egyenletes áramban hajthatjuk ki a gázt, melynek sebességét a mosócső buborékai jelzik. Azonkívül, hogy a gáz e gazometerben tisztán marad és a készülék nem törékeny, nem vagyunk azon állandó kellemetlenségeknek kitéve, mint a fémrészekkel bíró gazometereknél a rozsdásodás és a ragaszték elválása miatt.

4. *Gazometer.* A gázoknak eltartása hosszabb időn át olyan gazometerekben, melyek a levegőtől higánnyal vagy vízzel vannak elzárva, csaknem lehetetlen; mert egy pár hét múlva a higany és az üvegfelület közt, a víz alkalmazásánál pedig a vizen át diffúzió útján levegővel elegyednek. Jól köszörült Geissler-féle csapokkal az elzárás sokkal biztosabb. Kísérleteim szerint az ily módon bezárt gáz másfél év alatt sem szenved lényeges változást. E tapasztalatból kiindulva, Geissler-rel Bonnban még a 60-as években készítettem néhány gazometert a következő módon. Egy 150—300 kcm. tartalmú, vastagfalú üveghenger két végére hosszútokú Geissler-csapok vannak forrasztva (l. 3. ábra). Ezek közül a felső tengelyfúrással is el van látva, az alsó pedig kaucsukcső útján a higanytartó edénnyel

közlekedik. Ez utóbbinak felemelésével a gazometert előbb teljesen megtöltjük higanyval, azután *a b* irányban vezetjük a betöltendő gázt, míg a fejlesztőből tisztán nem jön ki. Ezután a csap elfordításával a gázt bevezetjük a gazometerbe, s így a higany belőle a tartóba szorúl; ezt időnként kissé lejjebb viszsziük, úgy azonban, hogy a gazometerben mindig nagyobb legyen kissé a nyomás. Megtöltés után a csapokat egészen elzárjuk. A gáz kitolásának módja a szerkezetből világos. Ha mit sem akarunk elveszteni, az elvezető csövet, *b*-re illesztett kaucokcsövön megszíva, előbb higanyval tölthetjük meg.

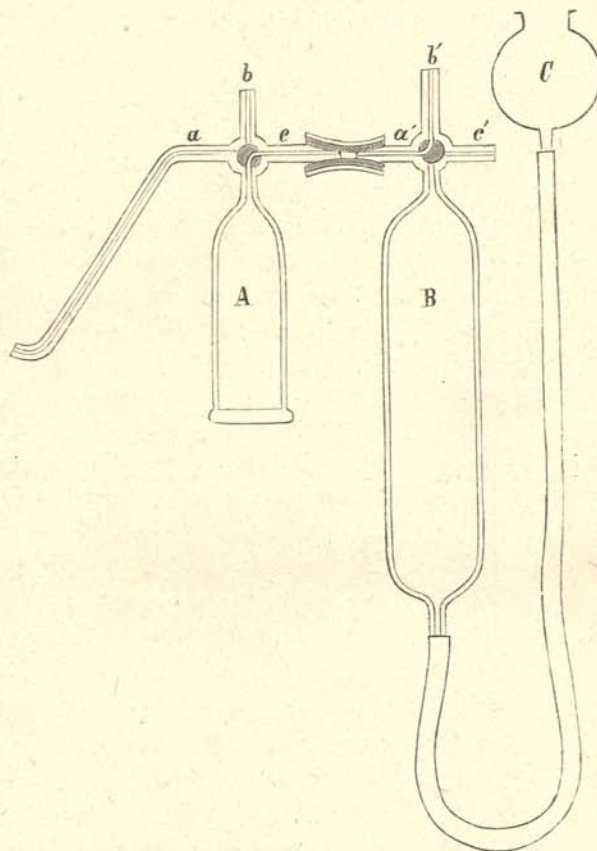


3-ik ábra. Gazometer.

Ha arról van szó, hogy pontos kísérletekhez egészen tiszta gázokat tartsunk készletben, még jobb a következő gazometer. Igen erős, mintegy 3 milliméter vastag falú, üvegedény tetejére (4-ik ábra, *A*) egy négyágú csap van felforrasztva. A csap furatának félkör alakúnak és a csap testébe forrasztott finom üvegcsőből szerkesztettnek kell lenni. A gazometer töltésénél a csap jobb szárát a Bunsen-féle üvegkaucuk kónusz közvetítésével összekötjük egy hasonló szerkezetű, de 3—4 akkora térfogatú (*B*) edény csapjának oldalcsövével. *B* edény higanyval van töltve és alján egy 3—4 méter hosszú, erős falu kaucukcső útján közlekedik a higanytartó edénnyel (*C*). Hogy a kaucukcső nagy nyomást is kitartson, egész

hosszában 2—4 rétvű erős vászonba kell bevarrva lennie. A higanytartó a menyezetre erősített csigán keresztül menő erős zsineg segítségével 3—4 méter magasságra emelhető fel, miáltal a második edény nyomattyú gyanánt szolgál. Megtöltésnél a gázt előbb *c'* csapon át vezetjük a nyomattyú edényébe, mint előbb, mialatt a higanytartót alant hagyjuk lógni. Most a csapok elfordításával (*e a' b'-én* át) vízvívattyúval eltávolítjuk a levegőt *A* gazometerből, és, hogy ez tökéletes legyen, a nyomattyúból áteresztett kevés gázzal 2—3 ízben ismételt szívattyúzás útján kiöblítjük. Ennek megtörténte után a csapokat úgy fordítjuk, hogy a gazometer és nyomattyú közle-

kedjenek, azután a higanytartót magasra emeljük, míg a gáz áttolatott a gazometerbe, melynek csapját most elzárjuk. A gáz ekként 2—3 légnyomás alatt van a gazometerben és bármely pillanatban rendelkezésünkre áll, csak a csapot kell óvatosan kinyitnunk. E csapoknál csak arra kell ügyelnünk, hogy a csaptokot hosszabb állás után ujjainkkal kissé felmelegítsük és azután igen gyengéden befelé nyomva lassan fordítsuk el, míg a gázfejlődés megkezdődik.

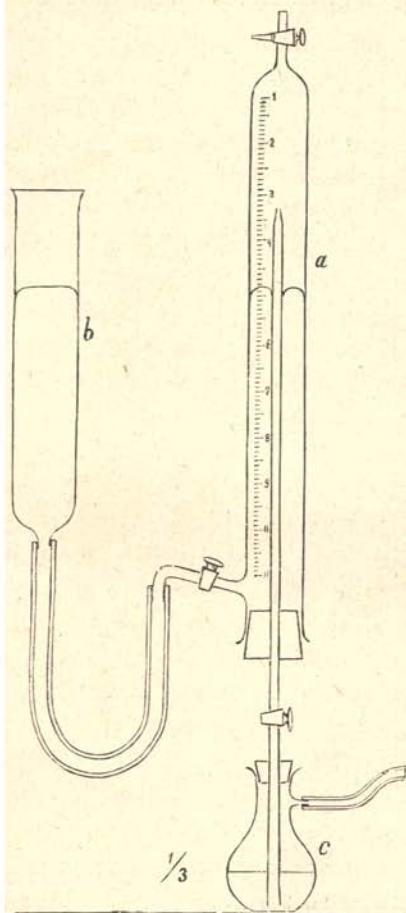


4-ik ábra. Gazometer tiszta gázok eltartására.

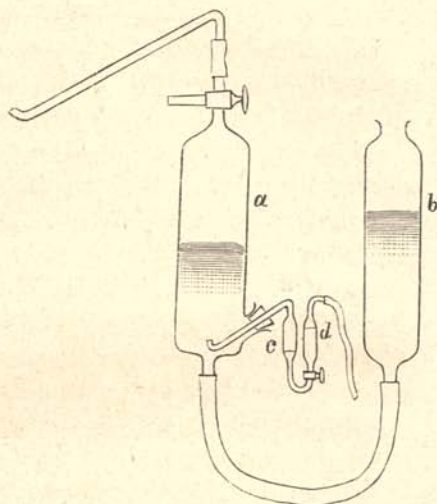
A csap kinyitása hosszabb állás után néha  $\frac{1}{2}$ —1 perczig tartó gyengéd csavaró nyomást is követelhet, azonban az említett mód mindenkor biztos sikerre vezet. A gazometernek újra megtöltése ugyanazon gázzal természetesen egyszerűbb; kiváló jó oldala, hogy ily módon a legkülönbélebb gázokat mindenkor készletben tarthatjuk a nagy tömeg higany mellőzésével. Nagyobb nyomásoknál czélszerű az üvegedényeket erős dróthálóval befonni, csapokul pedig az alább leírt »vacuum-csapokat« alkalmazni, bár a közönséges csapok is

megfelelnek, ha a csaptokok elég hosszúk és a kenőcs meg a kenés jó. Legjobb kenőcs az, mely egyenlő mennyiségű vaselin és viasz összeolvasztásából készült. Ilyen gazometereket csavarcsapok segítségével, természetesen, vas vagy más erős fémből is czélszerűen szerkeszthetünk.

5. *Általános absorptio-készülék.* Az ásványvízforrások gázainak



5-ik ábra. Általános absorptio-készülék.



6-ik ábra. Absorptio-gazometer.  $\frac{1}{6}$ -öd természeti nagyságban.

vizsgálatánál sokszor igen czélszerű rövid úton már a forrásnál győződnünk meg arról, hogy milyen gázok fejlődnek ott ki, és hogy milyen viszonyban vannak a gáz egyes alkotrészei egymáshoz; mert attól függ, milyen eljárás és milyen mennyiség szerint gyűjtsük őket össze a későbbi pontosabb vizsgálatra. E cél elérésére, valamint egyéb hasonló esetekben, czélszerűen használhatjuk a következő absorptio-készüléket (5-ik ábra.) Egy köbcéntiméterekre osztott üveg-

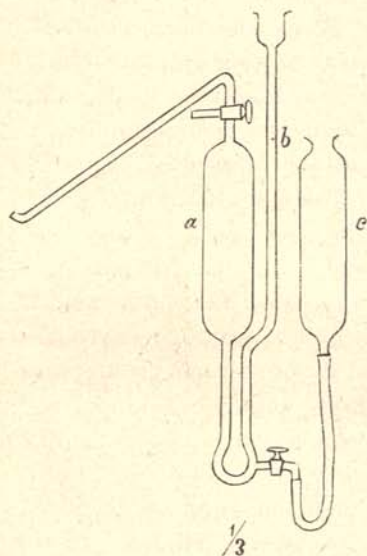
cső (a) fölül közönséges és tengely-furású csapban végződik, alsó oldalán pedig egy csapos csőre mozgathatóan felkötött higanytartóval (b) közlekedik. Az osztott cső alsó nyílásába igen jól záró, zsiros kenőccsel megkent parafadugó van illesztve, melyen át erős falú hajszálcső fel és alá tolható. E cső szintén csappal zárható el, végére pedig dugó segítségével egy oldalnyílással ellátott kis lombik (c) erősíthető. Használatkor a lombikba adjuk az abszorbeáló kémszert. Ha például a kénhidrogén mennyiségét akarjuk megmérni, zinklak-tátoldatot töltünk bele. A lombik oldalnyílásán levő kaucsukcsőbe befuván, az egész capillaris csövet megtöltjük az oldattal, melynek csapját elzárva, a felső csap kinyitása után a higanytartóból megtöltjük a készüléket higanyval, és a felső csapon át a higanytartó leeresztésével beviszszük a vizsgálandó gázt. A higanyszinteket egyenlővé tevén, leolvassuk a gáz térfogatát. Most a kémszerből egy keveset befuvunk az osztott csőbe, a gázt a kémszerrel összerázzuk s újra leolvassuk térfogatát. A hiány, a felhozott példában, a kénhidrogén mennyiségét adja. Most a hajszálcső alkalmas beállítása után kiszívjuk a kémszert oly elővigyázattal, hogy a gáz mind benne maradjon; a kis lombikba, ha kell, lepárolt vizet adva, a készüléket egyszer-kétszer kiöblítjük, azután, mint az előbb, más kémszert viszünk be, péld. kálilugot, ha a szénsavat akarjuk meghatározni, azután pirogalluszsavat a talán jelenlévő oxigen meghatározására. Ha e kémszerekkel a visszamaradt gáz már nem változik, fenn kiteszithatjuk és égő gyufával meggyőződhetünk, vajjon éghető-e vagy nem, és így, van-e benne hidrogén, szénhidrogén vagy szénoxid vagy pedig főképen nitrogén.

6. *Absorptio-gazometer.* Ez lényegében hasonló szerkezetű mint az előbbi és arra szolgál, hogy oly esetekben, mikor igen sok elnyelhető gázhoz kevés el nem nyelhető van. elegyedve, a kettőnek viszonyát pontosan meghatározhatjuk. A készülék nagyobb méretű (6-ik ábra); *d*-ben higany *c*-ben pedig a kémszer foglaltatik, mely sehol sem érintkezik csappal, hanem mindenütt csak higanyval, mi által a csapnak meglazulása teljesen el van kerülve. Absorptio után a visszamaradt gáz a gazometerből veszteség nélkül tolható át az eudiometerbe pontosabb mennyiségi elemzés céljából.

Ugyane készüléket igen sikeresen használtam tiszta methán vagy aethán gázok előállítására. E végből a gazometer edénybe 20—30 kc. 10 annyi kifőzött vízzel hígított kénsavat, a kémszer-edénybe pedig zinkmethilt vagy zinkaethilt adunk. Mihelyt e folyadékokból 1—2 cseppet a kémszertartó csapjának óvatos kinyitásával és igen gyenge befúvással betoltunk, azonnal chemiailag tiszta methan vagy aethan gázok fejlődnek, melyek a gazometerben meggyülve, a

használatig eltarthatók. E gázokra nézve a készülék tehát állandó gázfejlesztő.

7. *Készülék egyenlő térfogatú gázok lemérésére.* Gazometrikus vizsgálatoknál gyakran fontos, hogy valamely gáznak egy térfogatát valamely más gáznak pontosan egy vagy két akkora térfogatával elegyíthessük. Ily egyenlő térfogatok lemérésére szolgál a 7-ik ábrán lerajzolt készülék. A mérő edény (*a*) fölül közönséges és tengelyfúrású csappal van ellátva, melyre a gázvezető cső van felforrasztva. Az edény alján egy hosszabb erős capillaris cső van, melynek U alakilag felhajtott jobb szára a mérőedény fölé emelkedik (*b*). A capillaris cső két szárának milliméter osztályzata van,



7-ik ábra. Készülék egyenlő térfogatú gázok lemérésére.

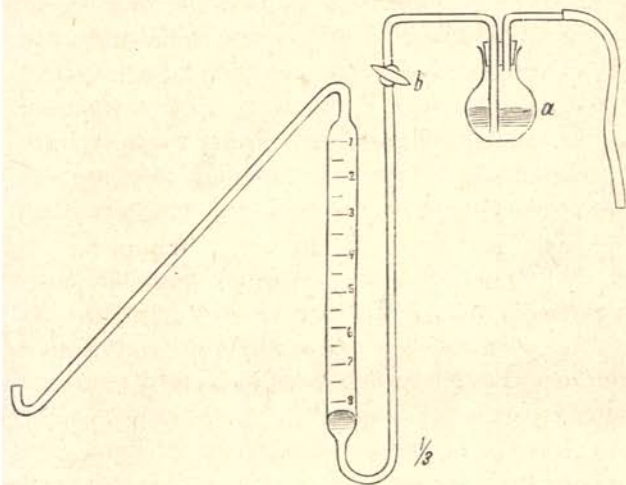
és alul egy oldalcsap közvetítésével az emelhető higanytartóval (*c*) közlekedik. A mérőedény köbtartalma valamint a milliméter-osztályzattal elzárt capillaris csőé pontosan meg van határozva. Megtöltve a mérőedényt higanynyal, bebocsátjuk a lemérendő gázt úgy, hogy a higany a capillaris cső mindkét szárában körülbelül a középső vonalon, mindkét szárban egyenlő magasan álljon. Ekkor a hőmérsékletet és a barométerállást feljegyezzük, a gázt pedig egy higanygazometerbe toljuk át veszteség nélkül. Ha egy más gázból az előbbivel éppen egyenlő térfogatot akarunk lemérni, a hőmérséklet és barométernek idő közben történt változását észleljük, és a külön e célra készített kis táblából leolvassuk, a hi-

ganyoszlopnak hány milliméterrel kell az előbbi beállítás vonalától eltérnie, hogy a lemérendő gáz normális térfogata az első ízben lemért gázéval egyenlő legyen. A gázbevezetést úgy szabályozzuk, hogy e különbséget a higanymagasságban álljon elő. Hogy a mérő edényre a kísérletező testének hőmérséklete nagyobb befolyást ne gyakoroljon, czélszerű a készülék elé egy nagy üveglapot állítani.

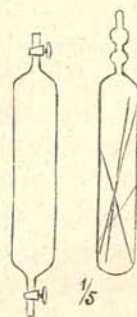
8. *Praecisio-kémszerelő.* Jelenleg egy gazometrikus módszer kidolgozásával foglalkozván, annak szüksége merült fel, hogy egyes kémszereknek az eudiometerbe vitt mennyiségét a lehető legnagyobb szabotossággal határozhassam meg. Ezt a következő eszközzel (8-ik ábra) egész biztosan elértem. A kis eszközt előbb *a* edényke



higanyából belefúvással teljesen megtöltjük higanynyal, azután az elvezető csövet a kémszerbe, pl. nátronlugba mártván, annyi lugot szívunk be, hogy az osztályzott lopó nagyobb részt megteljen, alul azonban legalább 1 centiméternyi higany maradjon benne. Most *b* csapot elzárván, a kis higanyedénykét, dugaszáról leemelve, megmérjük, ezután ismét felteszszük és a készülék vezető csövét pontosan az eudiométer alá állítván, a kellő lúgmennyiséget befúvással az eudiometerbe taszítjuk. A kis edényké súlyvesztéséből és a higany fajsúlyából a legnagyobb szabotossággal számíthatjuk ki a bevitt lúgnak a térfogatát. A capillaris cső végét, mely a higany edénykébe ér, czélszerű a Wartha-Schuller-féle csúcscsal ellátni, mely esetben a higany súlyának meghatározása még szabotossabb. E szer-



8-ik ábra. Praecisio-kémszerlopó.



9-ik ábra. Készülék a gázok sűrűségének meghatározására.

kezettel annyira pontos lemeréseket lehet végezni, hogy hasonló módon készített bürettákkal a térfogati elemzés módszereivel egyes esetekben kétségen kívül igen szabotoss atomsúly és egyéb alapértékek meghatározása is sikeresen végezhető.

9. *Készülék a gázok sűrűségének meghatározására.* Ez két könnyű kis üvegedénykéből áll, melyeknek térfogata mintegy 120 kc. (9. ábra.) Az egyik mindkét végén kis üvegcsapokkal zárható és a vizsgálandó gáz felvételére szolgál; köbtartalmának egyik csaptól a másikig pontosan kell meghatározva lennie. A másik edény közelítőleg egyenlő térfogatú az előbbivel; súlya azonban mintegy egy grammal nagyobb, a mit úgy érünk el, hogy a leforrasztás előtt kellő mennyiségű üvegfonalkákat teszünk belé. Használat előtt egyszer mindenkorra kipuhatóljuk az első edény üvegeinek légüres sú-

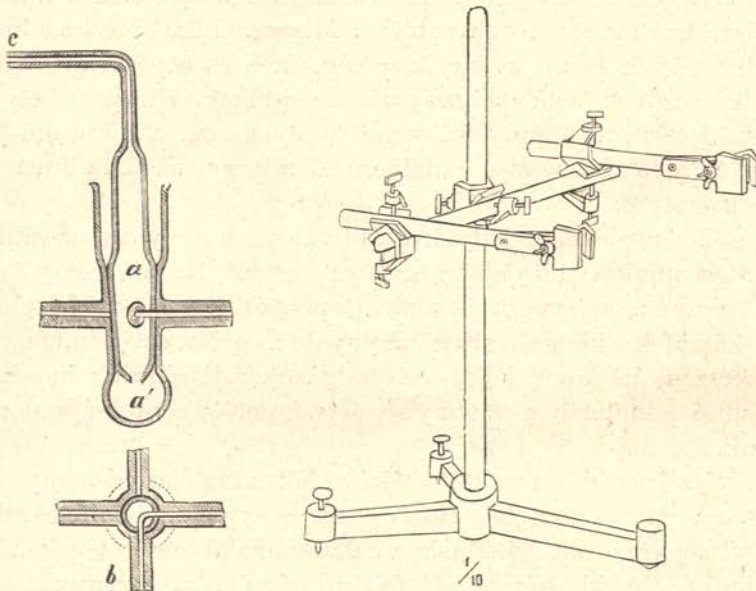
lyát az ismert szabályok szerint, és pontos mérés útján megállapítjuk a súly különbségét a légüres edény és a tára edény közt, melyet egyszer mindenkorra feljegyzünk. A súlyokat arra a csészére rakjuk, melyen a csapos cső fekszik. — Ha valamely gáz sűrűségét meg akarjuk határozni, a csapos edényt megtöltjük a gázzal, és pedig, ha sok áll belőle rendelkezésre, keresztülvezetés útján; ha pedig gázunk csekély mennyiségű, akkor az edényt vízszivattyúval légüressé téve, két-három ízben kisebb gázrészleteket belebocsátva, ugyanannyiszor kiszivattyúzzuk, és így a levegőt eltávolítván, megtöltjük az egész edényt a kérdéses gázzal. Egy idő múlva a csapot elzárva, a környezet hőmérsékletét és a barometer állását feljegyezzük, s a két edényt ismét pontosan megmérjük. A fentebbi érték és a most felrakott súlyok közötti különbség adja az edényben foglalt gáznak a súlyát, melyből a sűrűséget egyenesen kiszámíthatjuk, osztván e súlyt a gázzal egyenlő feszültségű, egyenlő hőmérsékletű, és egyenlő térfogatú levegő súlyával. E módszer szerint a sűrűséget 300—400 kc. gázzal s egyetlen pontos méréssel 0,2—0,3% pontosságig meg lehet állapítani. A bennmaradt gáznak mintegy fele a 4-ik szám alatti gazometerbe vihető át és esetleg további elemzésre használható fel.

10. *Vacuum-csap.* Midőn arról van szó, hogy gázokat nagy nyomás alatt minden veszteség nélkül tetszés szerinti gyorsasággal ürítsünk át egyik edényből a másikba, mint az például pontos kalorimetrikus méréseknél előfordul, czélszerűen alkalmazzuk a részemről vacuumcsapnak nevezett üvegcsapot, melyet a 10. ábrán *a* hosszmetsetben *b* vízszintes metsetben tüntet elé. A csap magva belül üres, fúrata egy beleforrasztott üvegcsövecskéből áll, a csaptok pedig a beköszörült rész alatt *a'* kis gömb alakjában fogja körül a csap magvát. A csapmagnak a szára üvegcső lévén, megkenés után a szárat vízszivattyúval lehetőleg légüressé teszszük és a forgatványánál meghajtott vízszintes részét *c*-nél leforrasztjuk. Ily módon a csapmag egy légköri nyomás alatt szoríttatik a tokba, melyből a nagy tapadás következtében akkor sem mozdul ki, ha 5—6 légnyomású gázt vezetünk rajta keresztül.

11. *Bunsen-féle állvány és lámpa takarékosági szerkezettel.* Az állvány a közönségesektől abban különbözik, hogy úgynevezett temperált vasból van készítve, így kevésbé törékeny, és ezenkívül egyes részeit könnyebb szabatosan kidolgozni mint a nyers öntöttvasból. A lámpának gázvezető csöve néhány milliméterrel magasabbra levén helyezve a levegőnyílásoknál, a láng, ha tisztán tartjuk, nem csap bele. E lámpa továbbá félig zárható csappal van ellátva, mely egy kis emeltyűvel és egy merőleges fémrúddal van

mozoghatólag összekötvé. Midőn a csap egészen nyitva van, tehát a lámpa nagy lánggal ég, a merőleges rudacska a lámpa talpazata alá ér. Ha a lámpát az asztalra teszszük, saját súlyával a csapot félig elzárja, így a gáz beömlését csökkenti és automatikusan megtakarítást hoz létre. Az egyet. chemiai intézetben e lámpák alkalmazásával igen tetemes gáz lőn már megtakarítva.

12. *Praecisió-állvány.* A csavarokkal állítható háromlábú talpazaton merőleges simított aczélrúd emelkedik fel. Kétcsavarú nyílt diók segítségével, melyek temperált vasból igen szabatosan vannak kidolgozva, valamint a parallel járatú csiptetők vagy csőtartók vízszintes aczélrúdra erősíthetők (l. 11-ik ábra). Ez állványok tartói a



10-ik ábra. Vacuum-csap.

11-ik ábra. Praecisió-állvány.

csavaroknak igen gyenge lazításával három egymásra merőleges tengely körül mozdíthatók, a nélkül, hogy a tartott tárgyak a végleges megerősítésnél eredeti síkjokból elmozdulnának. Készülék-részeknek, különösen üvegcsöveknek bürettáknak, és eudiometereknek pontos beállításánál e szerkezet igen jó szolgálatokat tesz és a szabatos felállítást nagy mértékben megkönnyíti.

13. *Egyszerű kathetóméter.* A három öntöttvas lábbon, melyek csavarokkal állíthatók vízszintesen, egy merőleges vasrúd emelkedik fel. E rúdra vascső van ráhúzva, mely a belső rúdat felül és alul érinti és felső végén egy csavarral a belső rúdhoz rögzíthető. A vascsövön egy villaalakú szán könnyen tolható föl és alá és csavar-

ral bármily magasságban megerősíthető. A szánon Steffen-féle keresztfonalas messzelátó cső szilárdan lévén elhelyezve, ha valamely tárgyra ráirányoztuk, a merőleges csőtengely körülforogatásával vízszintes síkban mozgatható. A kathetometer gazometrikus észlelésekre és lengési mérések észlelésére, mint leolvasásra való messzelátó, igen alkalmas.

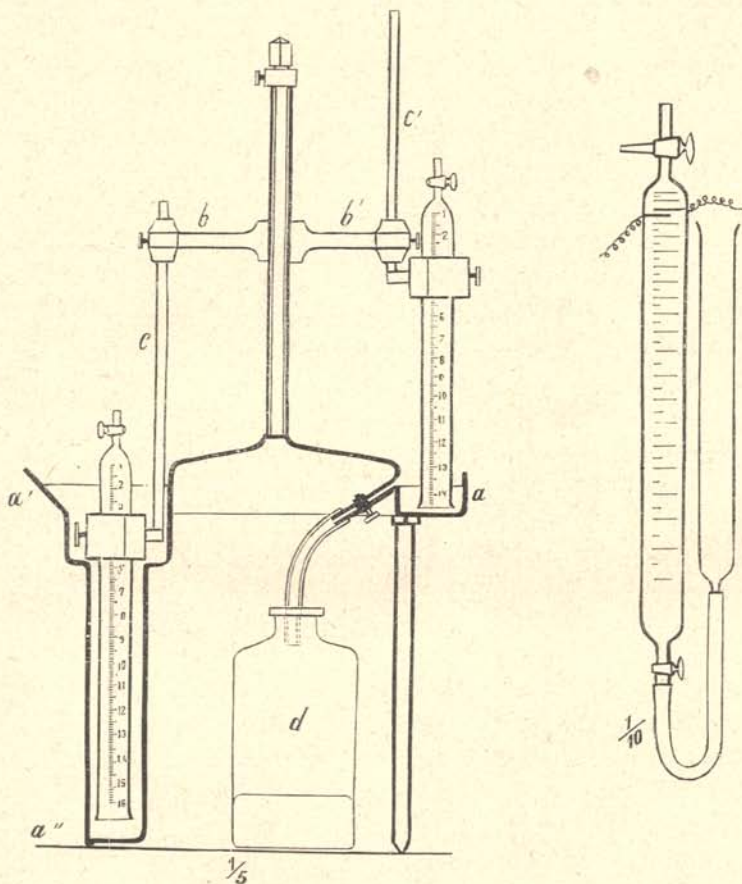
14. *Revolver-gázkád.* (Átmetszetét l. a 12. ábrán.) Ez öntöttvasból készült, körcsatorna alakú higany-kád ( $a$  és  $a'$ ). A kör közepén emelkedő rúd körül forgatható csőre kerékküllök alakjában 12 csavaros szorító van alkalmazva ( $b$   $b'$ ). Ezeknek mindegyikén egy-egy négyszögű vaspálcza ( $c$   $c'$ ) megy keresztül, mely alján egy kémcső szorítót visel. Összesen tehát 12 vastagfalú üveg-kémcső állítható fel a köralakú kádban forgathatólag. Maga a köralakú kád három lábbon áll, melyek közül az egyik ( $a'$   $a''$ ) üres és oly széles henger, hogy a kémcsövek benne higany alá meríthetők. Hogy a helyéből ilyenkor kiszorított higany fölöslege lefolyhasson, a köralakú kádnak befelé nyíló csőve van, melyen a higany az aláállított erős üvegbe ( $d$ ) folyik.

A gáz-kémcsöveket helyükre állítván, a higany alá meritjük s ha felső csapjukat kinyitjuk egészen megtelnek higanyval; ha csapjuk nincsen, a levegőt U alakú lopón át eresztjük ki belőlük.

A készülék, kémcsöveit higanyval megtöltvén, minden pillanatban készen áll arra, hogy vele a gázok sajátságait minőségileg és absorptió tekintetében mennyiségileg is elég pontossággal megvizsgáljuk.

Az általánosan használható készülék alkalmazását egy egyszerű eseten világosítom fel. Határozzuk meg például miféle gázok és mily viszony szerint fejlődnek a calcuimoxalát hevítésének különféle szakáiban. A kis kémcsőből fejlődő gázokat a higanykád öblében ( $a'$ ) a kémcső alá vezetjük, és midőn megtelt, a revolvert odább fordítjuk és így annyi számozott kémcsövet töltünk meg a mennyi tetszik. Most az egyik kémcsövet annyira lenyomjuk, hogy a belső és külső higany szintája egyenlő legyen és az osztályzaton leolvassuk a gáz mennyiségét. Ezután lopóval baritvizet viszünk be és a kémcső tartalmát összerázzuk. A keletkezett csapadék mutatja a szénsav jelenlétét, a térfogatkisebbedés, a föntebbi módon végzett leolvasás után, a jelenvolt szénsav mennyiségét. A visszamaradt gázt kitolván, a kémcső felső csapján meggyújtjuk. A kiáramló gáz kék lánggal ég és a fölébe tartott kémcsőben összegyűlt gáz baritvízzel ismét zavarodást ad, a mi a szénoxid jelenlétét bizonyítja. Ily módon minden egyes kémcső tartalmát megvizsgálva, megállapíthatjuk, mily viszony szerint fejlődnek a hevítés egyes szakában a szénoxid és szénmonoxid.

Ha az absorciónál szénsavon kívül egyéb gáz, pl. kénhidrogén is nyeletett volna el, leolvasás után az U alakú lopóval egy pár cseppet kiveszünk a kémcső kémszeréből, egy porcellánlapra cseppentjük és pár csepp savanyított ezüstnitrátot adunk hozzá. Fekete csapadék mutatja a kénhidrogén jelenlétét. A készüléknek, mint e rövid vázlatból is látható, a gázok és gőzök vizsgálatánál olyanforma szerepe van, mint a felszerelt kémcsőállványnak a közönséges kémléseknél.



12-ik ábra. Revolver-gázkád.

13-ik ábra. Előadáshoz való eudiometer.

Szerkesztésére az a körülmény szolgáltatott okot, hogy a gázok és gőzök qualitív elemzésének még nincs megállapított módszere. Ezt e készülék alkalmazásával rendszeresen szándékom kidolgozni.

15. *Tábla előadásokhoz.* Egy megfelelő nagyságú lágyfakert mindkét oldalán vékony juharfából készült lemezekkel van beborítva. A lemezek zinkoxiddal fehérre vannak festve. A keretek két kistrófolható kampó segítségével vízszintesen a falba erősi-

tett fémrúdon ide-oda tolhatók. E táblákra a kereskedésben kapható kivágott papír-betűk apró kis szögecsekkel vannak felszögezve. Jó oldaluk az ilyen tábláknak, hogy rendkívül jól olvashatók, könnyűek és még sem szakadnak vagy törnek, mint a papírtáblák. Az egyes betűk megromlás esetén, vagy ha a jelzés és számértékek a tudomány haladásával változnak, kicserélhetők az egész táblának átalakítása nélkül. Azokat a részeket, melyeket ki akarunk tüntetni, kopál-lakhoz kevert cinóberrel vörös színűekre festjük.

16. *Módosított Hofmann-cső.* A közönséges U alakú Hofmann-csővek megtöltése gázokkal nem csekély kellemetlenséggel jár, a mennyiben a gázfejlesztő készülék csak akkor csatolható velük össze, midőn a gázfejlesztőből a levegő kiüzetett. Hogy a gázfejlesztőt már előre összeköthessük vele, a közönséges egyszerű csap helyett tengelyfúrással is ellátott csapot alkalmaztam rájuk. Ezen tengelyfúráson addig vezetjük a gázt keresztül, és pedig a készülékből kifelé, míg teljesen tiszta nem lett; most a tengelyfúrást befelé fordítva, kényelmesen vihetünk be éppen annyi gázt, a mennyire szükségünk van, mert a csap megfordításával bármely pillanatban beszüntethetjük a gáz bevezetését. Hogy ugyane készülékben absorptiókat végezhesünk, a csap felett egy kis tölcser van alkalmazva, melybe a kémszert, pl. szénsav elnyelésénél baritvizet, beleöntvén, azt a készülékbe beszívadjuk. A kémszerrel keletkező csapadék a szénsav keletkezését minőségileg, a térfogatváltozás pedig mennyiségileg bizonyítja. Hogy a tünetények távolból is jól láthatók legyenek, a csövet a szokásosnál jóval nagyobb mérték szerint szerkesztettem.

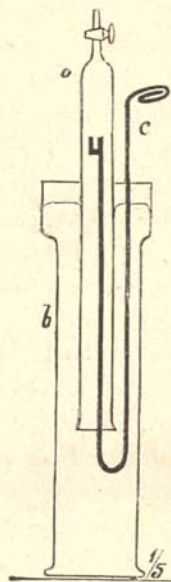
17. *Előadáshoz való eudiometer.* E jó tulajdonságokat egyéb kényelmekkel egyesíti az az előadáshoz való eudiometer, melyet én szerkesztettem. Ez az eudiometer egy 16—18 m.-es üvegcsőből áll, mely felül kettős fúrású, alul pedig egyszerű üvegcsappal van ellátva (l. 13-ik ábra). Alsó vége kaucsukcsővel van a higanytartó edénnyel összekötve, mely az eudiometercső mellett tetszés szerinti magasságra emelhető, hogy a higany szintje gyorsan egyenlővé tétethessék. A gáz bevitele a felső csapon át történik, mialatt a higanytartó edényt lassanként sülyesztjük, a lemérésnél pedig a két csőben egészen egyenlővé teszszük a higany magasságát. Explozióknál, ha a keverék indifferens gázzal is van elegyítve, czélszerű, a durranás hevességének mérséklése miatt, a higanyt az alsó csap közelébe levinni és így a durranó léget kiterjeszteni. Az absorptió az eudiometer felső végére rövid kaucsukcsővel felillesztett tölcserke segítségével végezhető. A készülékkel a beállítás és a műveletek gyors

san végezhető. A két csap közti tér a higany kiöntése nélkül is könnyen kimosható és kiszárítható; az egész kevésbé törekeny, mint a Hofmann-féle cső. Köbcentiméteres osztályzattal ellátva, sikeresen alkalmazható egyszerűbb gázanaliziseknek közelítő, de gyors végrehajtására, akár higany, akár víz felett.

18. *Előadáshoz való készülék a sósav elemzésére.* Midőn a Hofmann-féle eljárás szerint a sósavgázt nátrium-amalgammal bontjuk el, a cső felülete a tapadó amalgamtól annyira bepiszkolódik, hogy a visszamaradt hidrogén térfogatát az előadásban bemutatni csaknem lehetetlen. Sokkal tisztábban és világosabban mutathatjuk ezt be a következő eszközzel. Egy 20 m. széles üvegcső (14-ik ábra *a*) alul nyílt, fölül egyszerű csappal zárt, és egy szélesebb, higanyval telt hengerbe (*b*) van felállítva. Miután a cső besülyesztésével a levegőt belőle a csapig egészen kiszorítottuk, megtöltjük alulról száraz sósavgázzal, melynek térfogatát kaucsukgyűrűvel jelöljük meg, midőn a cső higánya a külső higany színéig ér. Ezután az U alakúlag meghajtott (*c*) vasdrót belső végére erősített 1–2 kc. nagyságú nátrium-darabkát, a drót segítségével egy pillanatra a higany alá merítve, fel

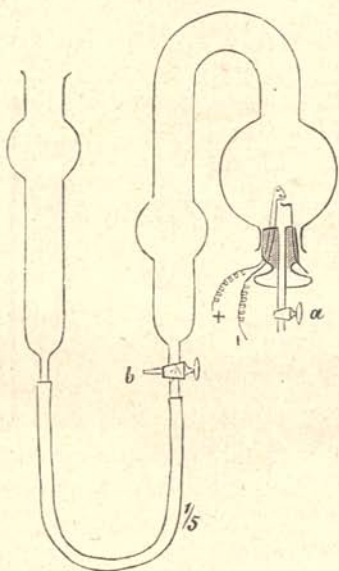
toljuk a sósavba. A nátrium tiszta felületű legyen, és soká ne érintkezzék a higanyval, mert hosszabb érintkezés után exploziószerűleg egyesül vele. A sósav 10–15 percz mulva elbontatván, a honyhasó fehér, kristályos kéreg alakjában látható a nátriumon. A csőnek a felső kaucsukgyűrűig való lesülyesztésével bebizonyítható, hogy a visszamaradt gáz a sósav térfogatának felét teszi. Ezután mélyebbre sülyesztvén a csövet, a csapon kitóduló hidrogén jelenlétét meggyújtással bizonyítjuk be.

19. *Előadáshoz való módosított készülék a szénsav synthesisére.* A Hofmann-féle hasonló célú készüléknek beköszörült dugója a teke felső részén levén alkalmazva, gyakran megtörtént, hogy a szén elégetésénél a zsír rajta megmelegedvén, exploziószerűleg meggyúladt és a kísérlet meghiusult. A dugót ez okból a teke alsó felén alkalmaztam, még pedig úgy, hogy *a* és *b* csapon át (15-ik ábra.) a készüléket kényelmesen tölthetjük meg a szükséges gázzal. Az U alakú cső másik szára helyett a törekenység kikerülése végett kaucsukcsővel összekötött higanytartó csövet használok. — A dugón áthatoló rézdrótok egyikére kis platincszét, ebbe pedig egy borsonyi faszenet helyezek, a másik két rézdrótot hajszál vékonyságú

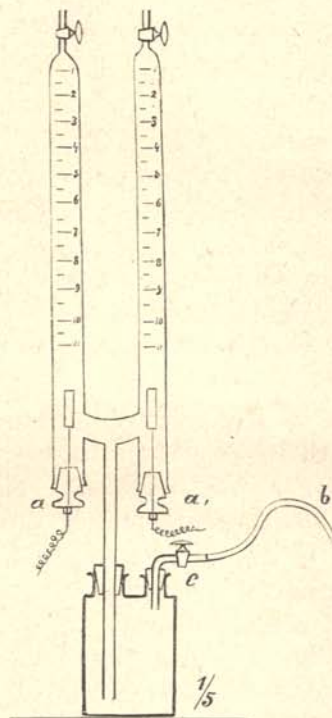


14-ik ábra. Előadáshoz való készülék a sósav elemzésére.

platindróttal úgy kötjük össze, hogy lefelé irányzott görbületük a széndarabkát érintse. A dugó beillesztése után oxigént vezetvén be az *a* és *b* csapon át és a higanytartóba kellő mennyiségű higanyt öntve, a két csőben a higanyt egyenlő magasságba állítjuk, kaucsukgyűrűvel megjelöljük, *a* csapot elzárjuk és a szent elektromos árammal meggyújtjuk. Égés alatt czélszerű a dugót két kaucsukgyűrűvel a köszörülés nyakán alkalmazott drót-kampókhoz erősíteni, és e mellett a higanyoszlopot lesülyeszteni, hogy a meleg miatt növekedő feszültség a dugót ki ne nyomhassa. E készülék a kéndi-



15-ik ábra.  
Készülék a szénsvav synthesisére.



16-ik ábra.  
Készülék a víz és sósav analysisére.

oxid synthesiséhez s azonkívül a kénhidrogénnek, valamint a szén-oxid-szulfid analiziséhez is használható.

20. *Előadáshoz való módosított készülék a víz és sósav elektrolizisére.* E készülék, miként a Hofmann-é, két párhuzamos, fölül csapokkal elzárt, alul pedig közlekedő csőből áll. A harmadik, fölül nagy tekével ellátott cső a Hofmann-féle készüléket, kivált nagyobb méretekben igen törékenynyé teszi és alig lehet biztosan állványban felállítani. E harmadik csövet egy lefelé irányzott rövid csővel helyesítettem, mely egy Wolf-féle palaczk fenekéig ér; így a készü-

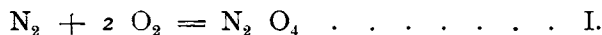


lék egyszerűbb és biztos alapon áll (l. 16. ábra). Mivel a sósav elektrolizisénel a platinaelektrodok elpusztúlnak, azért, hogy e lemezeket más lemezekkel vagy egyéb fémekkel is kényelmesen lehessen helyettesíteni, oly platinadrótok végére vannak azok erősítve, melyek kivehető, beköszörült dugókon (*a a'*) mennek át. E berendezés mellett az elektrolízis után az egyes sarkokat környező folyadék is külön vehető ki, ha tudományos kérdések czéljából vizsgálat alá akarjuk őket venni. Előadási kísérleteknél a Wolf-üvegbe adjuk a hígított kénsavat, és a kinyitott felső csapokon át (*b*) kaucsuksövön való befúvással toljuk ki a levegőt, az alsó csapot csukva, a felső csapokat pedig nyitva tartván, addig elektrolizáljuk a savat, míg biztosak lehetünk, hogy a folyadék mindkét szárban telítve van és a levegő belőlük teljesen eltűnt. Most a felső csapokat elzárván s az alsó *c* csapot kinyitván, végezzük az elektrolízist, mialatt a kiszorított folyadék a Wolf-üvegbe szoríttatik le. Ha a gázok sajátságát be akarjuk mutatni, a Wolf-üvegbe befúván, *c* csappal annyi levegőt zárunk bele, mely képes a folyadékot és ez által az egyes gázokat a felső csapok kinyitásánál kitolni, hol sajátságaikat, nevezetesen a hidrogénét égő, az oxigénét parázzsal pislogó gyújtó-szállal mutathatjuk be.

21. *Előadáshoz való készülék a Gay-Lussac és Avogadro-féle törvény bebizonyítására.* E készülék két, 20 mm. átmérőjű és mint egy 1,2 méter magas, felül beforrasztott üvegcsőből áll, melyeknek lehetőleg egyenlő méretűeknek kell lenniök. A két csövet higanynyal megtöltve, beállítjuk a higanykádba rézsutosan, úgy hogy vacuum ne keletkezzék bennük, azután az egyikbe 74 milligramm (1 molekula-súly) éthert, a másikba 119,5 milligr. (1 molekula-súly) chloroformot viszünk be. Most függőleges helyzetbe hozván a két csövet, a folyadékok a keletkezett vacuumban elpárolognak. A két folyadék molekulasúly-mennyisége a két csőben egyenlő térfogatokat tölt be, mi által a mondott törvény be van bizonyítva. A folyadékokat 1,5 méter hosszú platina- vagy vasdrótok végére forrasztott vékony kis üvegcsövecskékben lehetőleg pontosan mérjük le. Egy capillaris lopó segítségével könnyű a kívánt folyadék-mennyiségeket a kis edénykébbe bevinni és a mérlegen pontosan lemérni. Lemérés után a hosszúkás edénykék felső capillaris végét beforrasztjuk, és az előadásban egyenest a higany alá merítés előtt reszelővel való előzetes karczolás után hegyöket letörve, a drót segítségével őket a csövekbe feltoljuk. Igen természetes, hogy a folyadékoknak chemiailag teljesen tisztáknak kell lenniök.

22. *Előadáshoz való készülék a chemiai egyensúly bizonyítására.* Midőn két test valamely ágens befolyása alatt egymásra chemiai hatást gyakorol, a chemiai folyamat a legtöbb esetben csak bizonyos

határig megy, a melynél egyensúly áll elő. Ezt oly módon magyarázzák, hogy az egyensúly két ellentétes vagy viszonyos folyamat eredője, és a látszólagos egyensúly onnét van, mert az időegységben éppen annyi vegyület keletkezik az egyik értelemben, mint a mennyi elbomlik a másik értelemben. Így például ha oxigén és nitrogén elegyén egy nagyobb feszültségű inductorium szikráit hajtjuk át az I. egyenlet értelmében



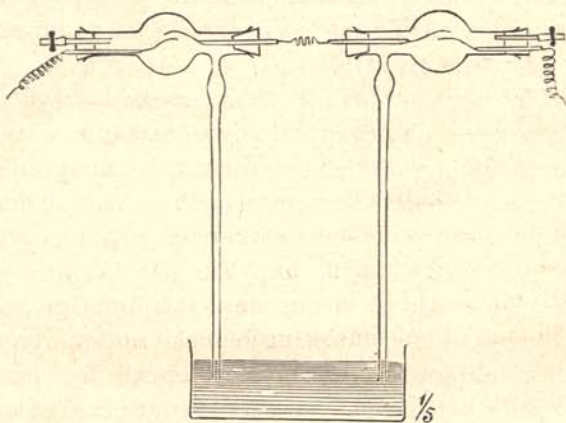
nitrogéntetroxid (alsalétromsav) képződik. Ha a nitrogéntetroxidnak bizonyos mennyisége keletkezett, mennyisége e határon túl az adott viszonyok közt többé nem szaporítható. Noha a tetroxid folyton képződik a II. viszonyos egyenlet értelmében egyszersmind szünet nélkül fel is bomlik nitrogénné és oxigénné.



A chemiai egyensúly akkor áll elő, ha az adott viszonyok mellett az időegységben ugyanannyi nitrogéntetroxid képződik, mint a mennyi egyidejűleg elbomlik. Ez az oka annak, hogy az oxigénnek és a nitrogénnek aránylag csak csekély tört része egyesíthető nitrogéntetroxiddá, a két eredeti gáz nagyobb része pedig változatlan marad. E felfogás helyességét bizonyítja az a tapasztalás, hogy a nitrogéntetroxid képződése újra előáll, ha a már képződöttet a közegből, melyben a chemiai átalakulás végbemegy, alkalmas módon eltávolítjuk. Ily körülmények közt az oxigén és nitrogén egész disponibilis mennyisége egyesíthető nitrogéntetroxiddá.

A chemiai átalakulások figyelmes tanulmányozásánál azt tapasztaljuk, hogy tulajdonképen minden átalakulás csak ilyen partialis. Legszembeötlőbbben tűnik ez elő az organikus testek reactionál. A mennyiben pedig némely átalakulás teljesnek látszik, ezt nem szabad matematikai értelemben vennünk, mert az egymásra ható testeknek csekély, habár elenyészőleg csekély része is minden esetben változatlanul marad. A teljes átalakulásokban a chemiai processus a teljesség határához végnélkül közeledhetik, de egészen soha el nem éri. Ekként felfogva a chemiai átalakulásokat, látható, hogy az átalakulások általános alakja a partialis átalakulás. Hogy milyen messzeható e részletes átalakulásoknak a világos megértése, alig szükséges fejtegetnem. Az élő szervezetekben történő változások csaknem kivétel nélkül igen alacsonyhatáru partialis átalakulások, a melyek a teljes átalakulásokat aránylag rövid idő alatt úgy közelítik meg, hogy a nedvek keringése, a diffúzió, az osmosis stb. folyamatai útján a bomlás termékei szünet nélkül és gyorsan eltávolíttatnak keletkezésük helyéről. Csak így értelmezhető, hogy a szervezetekben történő óriás mértékű folyamatok legnagyobb részét a kémcsőben nem

utánozhatjuk, és e folyamatok értelmezésével szemben a kémiai átalakulások szokásos törvényei a legtöbb esetben cserben hagynak bennünket. Bár a tudományos buvárlat a kémiai egyensúly határát újabb időben számos esetre megállapította, nem voltunk oly előadási kísérlet birtokában, mely e viszonyokat hosszabb előtanulmányok nélkül mintegy kézzelfoghatólag megértesse. Én több ily kísérletet terveztem, melyeket más alkalomkor fogok ismertetni, itt csak egy idevágó kísérletet teszek közzé, mely igen egyszerű, gyorsan megtehető és így az előadásokban is tanulságosan értékesíthető. Egy horizontális tekecső két vége (17-ik ábra) vaselinnel bekent kaucsukdugókkal van elzárva, melyeknek mindegyikén üvegcsőbe forrasztott vékony platinadrót hatol be a teke alsó harmadába, hol mintegy 1 centimeter távolságra állanak egymástól. A horizontális tekecső



17. ábra. Készülék a kémiai egyensúly bizonyítására.

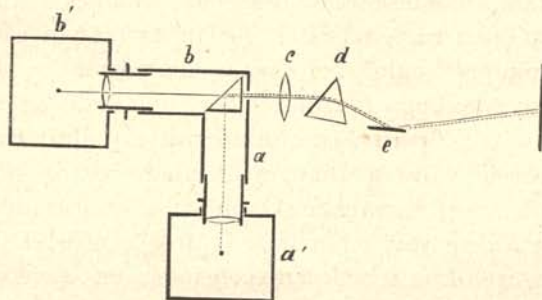
egyik oldalára egy centiméteres üvegcső van felforrasztva merőlegesen, mely alsó részében egy 2—3 mm. belső nyílású, 25 cent. hosszú üvegcsőben végződik. Két egészen egyforma szerkezetű ily csőre van szükségünk, melyeket egy állvány segítségével úgy állítunk fel, hogy a csövek alsó nyílt vége egyenlő mélységig, mintegy 2—3 centiméternyire legyen egy kádban a víz színe alá merítve. Most az egyik cső tekéjébe 4—5 gramm káliumhidrátot adunk, melyet előbb már mintegy egyenlő súlyrész vízzel olvasztottunk össze, abból a célból, hogy egészen nedves állapotban könnyen absorbeálhasson savanyú gőzöket. Ezután a befelé fordított platinadrótok kiálló végét egymással összekötjük, a kifelé álló végöket pedig nagyobb Rhumkorff-inductorium vezetékével kötjük össze, melynek szikráit átütjük a két tekén. A szikrák befolyása alatt rövid idő múlva mind a két tekében nitrogéntetroxid képződik a levegőből, melynek jelenléte az üres

tekében erős barnavörös színéről ismerhető fel. A kálihidrátot tartalmazó cső szintelen marad, mert a nitrogéntetroxid benne nitrit és nitrát képződése miatt azonnal elnyeletik. Hogy az üvegcsőben csak kevés tetroxid képződött mikorra az egyensúly beáll, abból látható hogy ott, összehúzódás, mindaddig míg a szikrák átütnek, nem mutatkozik, holott a kálicsőben a folyadék 5 percz alatt mintegy 20—25 centiméterre emelkedik fel. Ez azt bizonyítja, hogy ugyanazon időben sokkal több levegő alakul át nitrogéntetroxiddá, ha káliumhidroxiddal eltávolíttatik a tekéből, mint abban az esetben, mikor a nitrogéntetroxid a csőben marad, melyben tetemesebb contractio órák lefolyása után sem áll elő. Hogy a kísérlet jól és gyorsan sikerüljön, szükséges, hogy az üres tekében a levegő száraz legyen és hogy legalább négy nagy Bunsen-elem szolgálta a Rhumkorff első áramát. Ha a kaucsukdugó belső felülete vaselinnel nincsen bekenve, akkor ez is absorbeálván a nitrogéntetroxidot, a kísérlet nem úgy szembeötlő.

23. *Előadáshoz való készülék két színeképnek együttes projekciójához.* A színeképnek nagyban való objektív vetítéséhez, hogy nagy hallgatóság egyidejűleg észlelhesse őket, különösen Duboscq és mások jó készülékeket szerkesztettek. Azonban nincsen eddig olyan készülékünk, melylyel két színeképnek együttes vetítését lehetne létesíteni, úgy, hogy a hallgatóság összehasonlítva, egyidejűleg észlelhesse a kétféle színekép között levő különbséget. Már pedig a színeképnek, kivált a fémek színeképeinek, éppen ilyen összehasonlító észlelése a legtanulságosabb, mert éppen ily módon tűnik fel leginkább a színekép vonalainak az a leglényegesebb sajátága, hogy a fémek chemiai természete szerint, nemcsak különböző számban jelennek meg, hanem hogy különböző törékenységükhöz képest különböző helyzetük is van; továbbá, hogy intenzitásuk, szélességük és élességük a különböző fémek vonalainál mennyire eltérő. Kiváló fontosságú két ily színeképnek összehasonlító észlelése az abszorbtiospektrumoknál, nevezetesen pedig a fényes vonalak megfordításánál, midőn ily összehasonlító észlelésnél a fényes és sötét vonalak egybeesése egyszersmind szigorúsággal be van bizonyítva. Ezenkívül ugyanilyen berendezés mellett legbiztosabban bebizonyítható az is, vajjon két fémtömegben ugyanazon alkatrész fordul-e elő vagy nem, mert az első esetben a legjellemzőbb fényes vonalak mindkét színeképben megjelenvén, egymásnak folytatását képezik. Mindezen fontos dolgok arra indítottak, hogy szerkeszszek olyan készüléket, melylyel e célok biztosan elérhetők. E készülék (alaprajzát l. a 18-ik ábrán) lényegileg két, fémlemezkből szerkesztett négyszögű hasábból (*a* és *b*) áll, melyek vízszintes síkban derékszög alatt szö-

gellenek össze. Az összeszőgellés helyén a hasábok tengelyeire merőlegesen két kis ajtó van alkalmazva, melyek közül az egyikre a tágítható és szűkíthető rés van felillesztve. Az összeszőgellésben egy nagy egyenszárú épszögű üveghasáb úgy van elhelyezve, hogy átfogója a könyök átlójával összeessék. A prizma tengelye éppen fél akkora magasságú mint a rés, ennél fogva a rés alsó felét eltakarja, a felső fele pedig szabadon marad. Az egész készülék erős háromlábú állványra van erősítve, melynek rúdja tokcsavarral tetszés szerinti magasságban erősíthető meg.

Használatkor az épszögű szekrény két végéhez két Duboscq-féle vetítő lámpát ( $a'$  és  $b'$ ) állítunk és arra ügyelünk, hogy az épszögű szekrény két szárának, valamint a lámpáknak optikai tengelyök ugyanazon vízszintes síkba legyenek felállítva. Ezt vízmérték és egy vagy két hegyes faék alkalmazásával könnyen elérhetjük. Hogy a projekciók szabatosan sikerüljenek, a beállításnál a követ-



18-ik ábra. Készülék két színeknek együttes projekciójához.

kezőkre kell ügyelnünk. A lámpákban elektromos ívfényt létesítvén, a lámpák lencseit szabatosan addig toljuk ide oda, míg a fény pontosan a gyújtópontba jut. Ezt legrövidebben arról ismerjük fel, hogy ekkor az épszögű szekrény illető ajtajának belső felületére vetődő fénytányérnak az átmérője éppen akkora mint a lencséé. Ha a fénytányér és az ajtó középpontja összeesik, ez mutatja, hogy a fényforrás az eszköz tengelyébe esik, a mi mulhatatlanul szükséges. Ellenkező esetben a fényt addig toljuk le vagy fel, míg ez az állapot beáll. Most a rés elé nagyobb ernyőt és ezután oly távolságba állítjuk a projekciáló lencsét ( $c$ ), hogy a rés képe a fehér lapon élesen tűnjék elő. A projekciáló lencse után legcélszerűbben egy Duboscq-féle hármasszulfid prizmat ( $d$ ), ezután pedig egy mozgatható tükröt ( $e$ ) állítunk, melylyel a fehér lapra vetítjük a színeképet. A hármasszulfid-edényének mind a két falát két üvegprizma képezi. Ez oknál fogva igen csekély fényvesztés mellett igen nagy szétszóródást

kapunk és a prizmának felállítása, különösen az elhajlás minimumára, gyorsan és könnyen elérhető.

A fémek spektrumának vetítésénél czélszerű, hogy mind a két fény szabályzó pozitív szene legalább 2 cent. átmérőjű legyen, hogy így legalább 15—20 grammnyi fémdarabot tehesünk rájuk. Az abszorbtio-spektrumok bemutatásához az épszögű szekrény mindegyik szára felül és alul ki van vágva. A kivágásokhoz lámpával felmelegített parallel falú lombikot függeszthetünk fel, melyben egy darabka nátrium van beforrasztva. A nátriumgőzök a színekben a nátrium fekete vonalát idézik ekkor elő. Oldatok vagy gázok és gőzök abszorbtioját alkalmas parallel falú üvegedények beillesztésével mutathatjuk meg. A fény szabályzók működéséhez teljesen elégséges, ha mindegyikbe 15 frissen töltött Schenek-Farbaky-féle akkumulátor áramát vezetjük be. Az ily módon vetített felső színek lehet pl. az ezüstité, az alsó pedig a sárgarézé. A két színek közvetlenül egymás fölé esvén, az összehasonlítás és a különbségek felismerése első pillanatra lehetséges. — Ha arról van szó, hogy a hőfoknak a színekre való befolyását mutassuk be, legczélszerűbb mindkét szabályzóba ugyanazon fémeket tenni, de az egyik szabályzót, 20 a másikat csak 10 akkumulátorral táplálni. Ez esetben nemcsak a fény ereje változik, hanem az alacsonyabb hőfokú színeknek egyes vonalai is kimaradnak, holott a magasabb hőfokúnál az egyes vonalaknak relatív intenzitása változik meg. E készülék tehát a fönnt vázolt czéloknak teljesen megfelel, és a legtanulságosabb előadási kísérleteket lehet vele megvalósítanunk.

THAN KÁROLY.

### XIII. AZ ÁSVÁNYVIZEK KEZELÉSÉRŐL.\*

A ki nem keresheti fel az ásványvizet forrásánál, a hol hatása alkotó részeinek, erejének teljességében felbuzog, az kénytelen beérni azzal, a mit a piac palaczkokban szolgáltat.

Evvel minden aggodalom nélkül be is érheti, ha a víz kezelése, a töltés, dugaszolás stb. alkalmával a modern balneotechnika utasításai szerint történt. Ez esetben a palaczkokba töltött víz összetétele teljesen megegyezik a forrás vízével; holott, ha ez utasításokat egyáltalában

nem, vagy csak részben követték, a kereskedésbeli ásványvizek rovására oly óriási a különbség, hogy a víz chemiai tulajdonságaiból és összetételeiből a legtöbb esetben lehetetlen a forrásra következtetni, mely szolgáltatta.

Hogy ezeknek az utasításoknak figyelembe vétele nemcsak köz- és nemzetgazdasági tekintetből, hanem orvosi szempontból sem lehet közömbös, nyilvánvaló azon kölcsönös hatásból, mely a víz összetétele és élettani hatása között van.

Nem tartom elveszettnek az időt, hiábavalónak a fáradságot, a melyet az

\* Előadatott az 1884. nov. 19-iki szakülésen.

ásványvizek kezelésében a balneotechnika előírta vagy ajánlotta módoknak az előadására fordított; nemcsak azért mert e kezelés módjait eddig még semmiféle nyelv szakirodalmában nem foglalták össze, hanem más okból sem. Köztudomás szerint hazánk ásványvizekben nemcsak rendkívül gazdag, de ásványvizei annyifélék, hogy mi a külföldnek egyetlen egy ásványvizére sem vagyunk utalva. Vizeink e változatos összetételét kiválóan fel lehetne használni egyfelől arra, hogy a félmillió forint értékben importált külföldi ásványvizeket kiszorítsák, másfelől meg arra, hogy ezek a magyar vizek, a külföldi piacokon értékükhöz képest nagyobb súlylyal lépjenek fel, mint eddig. — Ezt okvetetlenül nagyon előmozdítaná, ha a források birtokosai a helyes kezelés szabályait megismerve, azokat az ügy fontosságához méltó figyelemben is részesítenék.

A helyes kezelés módjai megismerésének, figyelembevételének szükségét a többek között az a tapasztalat is követeli, hogy a kereskedésbe bocsátott víz összetétele abban a mértékben közeledik a forrás vizéhez, vagy tér el tőle, a minő pontossággal megtartották, vagy figyelmen kívül hagyták a víz kezelésének a balneotechnika előírta szabályait.

E soroknak célja a kezelés legheylesebb módjainak leírásával figyelmet kelteni irántuk, hogy belássák a mostani eljárások tarthatatlanságát. Ha ezt sikerül elérnem, ásványvizeink ügye bizonyára nagy lépést tesz a haladás útján előre.

A légköri csapadékok vize a földre jutván, részint elpárolog, részint beszivárog a talajba, hol azonnal megkezdí oldó munkáját, minek következtében a felvett ásványi részek minőségét illetőleg olyanná válik, mint a talaj, melylyel érintkezésben van. (Tales sunt aquae, quales terrae per quas fluunt. Plinius.)

A természetben előforduló minden forrásvízben vannak ásványrészek; e szerint szorosan véve e vizek mindnyája *ásványvíznek* tekinthető. Kö-

zönségesen azonban csak azokat a forrásvizeket mondjuk ásványosoknak, melyek magasabb hőmérsékletüknél, vagy a feloldott gázoknak, s ásványi részeknek nagyobb mennyiségénél fogva, a hő, a gázalakú, vagy szilárd testek élettani hatásainak megfelelőleg, a szervezet egyik-másik bajában gyógyító hatást gyakorolnak.

Hogy a víz használatával a chemiai összetételnek megfelelő gyógyító hatás a forrástól távoleső helyen, a merítés után hosszabb idő elteltével is beálljon, arra nézve szükséges, hogy alkotó részei bizonyos technikai fogások alkalmazásával benne visszatartassanak, még pedig olyan alakban, a minőben azt a forrásnak teljesen friss vize magában foglalja.

A víz oldó képessége — mint ismeretes — szénsavtartalmától függ; ha a levegővel való huzamosabb érintkezés, vagy más ok miatt a víz szénsavából vesztített, akkor oldóképessége is annyira gyengül, hogy az előbb oldott állapotban tartott ásványi részek, nevezetesen a szénsavas vasoxidul, a szénsavas mész és magnézium, s a kovasav részben kiválnak.

A szénsavtartalom csökkenésének egy másik káros következése a víznek és alkotó részeinek a levegővel való érintkezésbe jutása is lehet. A szabad szénsav bizonyos határon túl hozzáférhetetlen korlátot von a víz és levegő között; a szénsav csökkenésével a korlát lazulása miatt a levegő érintkezésbe lép a vízzel és alkotó részeivel, minek következtében egy részök vízben oldhatatlan módosulttá alakulván, a vízből csapadék alakjában kiválik. Így lesz az oldható vasvegyületből oldhatatlan, sárgászörös csapadék alakjában a fenékre szálló vasoxidhidrát.

Nem kevésbé káros átalakulást szenvednek a kénés vizek is a levegővel való érintkezés miatt.

Szomorú, hogy pár ezerre menő ásványvizünk között alig akad egy-kettő, (Moha, Buziás), melyet a modern balneotechnika előírta módok valamelyikének alkalmazásával merítenek a forrásból

A palaczkok megtöltése ugyanis nálunk vagy beleszorgatással (Borszék, Szolyva, stb.) vagy a palaczkoknak a forrásba merítésével, vagy végre a már kimerített víznek beletöltésével (Előpatak, Homoród stb.) történik.

A töltés első módját alkalmazván, a forrásból az üvegbe csatornán át gyenge sugarakban csurgatott víz szénsavának bő alkalmá nyílik az eltávozásra, s a levegőnek a vízzel való érintkezésre. A merítésnél a víz színe alá buktatott palaczkokkal állandóan mozgásban tartott víz már a forrásban veszít szénsavából, alkotó részeiből. A töltés harmadik módja pedig éppen kétszeres veszteséggel jár, a mennyiben a merítésnél egyfelől az ásványvíznek annyira kívánatos, minden mechanikai hatástól ment nyugalomát zavarja, másfelől a töltésnél a levegővel hozza a vizet sokszoros érintkezésbe.

A levegő oxigénjének hatására a szénsavtól oldva tartott szilárd alkotó részek oldhatatlanná válva, vékonyabb-vastagabb üledék-réteg alakjában gyűlnek össze az üveg alján. Az itt végbe menő kémiai átalakulások ezen terméke, — melyben a vizek sokszor a leghatásosabb részeit v észlünk el — palaczkba vont vizeink legtöbbjét állandóan szokta díszteleníteni. A kereskedésből hozott borszéki és előpataki ásványvizekben csak egy részét találtam meg azon ható anyagoknak, melyeket bennük az elemzés kimutatott. Tekintetbe véve, hogy az előpataki víz majdnem kizárólag gyógyítózvízül használatik, az ásványi alkotó részeknek és nevezetesen a vas egy részének kiválása a vízre káros körülménynek mondható; károsabbnak mint a borszéki víznél, melynek, mint élvezeti itálnak, az ásványi részei alig jönnek számba.

Hogy az ásványvíz felszínre hozatalában alig szolgálhat kielégítőbb eredményt a vízszivattyú alkalmazása, a melynek ritkított levegőjű terében dugattyújának csapásai alatt a szénsav egy jó része elszáll, mondanom sem kell.

Ezek alapján tehát a vizek kezelé-

sében arra kell törekedni, hogy a töltés alatt a szénsavban való veszteség lehetőleg a minimumra redukáltassék. E végből a vizet az úgynevezett T o b e r-féle *vízemelő géppel* (1. ábra) üveg-reservoirba (A) emelik, honnan a víz egy csapon át rövid és erős sugárban folyik a palaczkokba.

A Tober-féle készülék használata itt annyiban czélszerű, a mennyiben a vizet felzavarás nélkül emeli fel a reservoirba s innen pedig oly rövid és erős sugarakban vezeti az edényekbe, hogy a levegővel való érintkezés e rövid és gyorsan megtett úton merőben ki van zárva. Ezt még tökéletesíthetjük, ha az edényekből a levegőt a víz betöltése előtt szénsavval kihajtjuk. Ebben áll az úgynevezett H e c h t-féle *töltés-mód*. Ennek a módnak szigorúan pontos alkalmazását láthatjuk pl. Kissingenben, Franzensbadban, Marienbadban, Königswardban stb.

Schwalbachban F r e s e n i u s tanácsára a palaczkot ásványvízzel töltik meg előbb, majd nyílásával lefelé fordítva a vizet szénsavval szorítják ki belőle, ezután, anélkül, hogy a palaczkot a levegőre hoznák, megfordítják, és a víz alatt töltik meg.

Ily kezelés mellett a levegőnek a vízhez férközéséről szó sem lehet. A dugó számára fennhagyott kis tér is mesterségesen előállított szénsavval töltetik meg.

Ezt a módot azonban a kútban való manipuláció és a vízre gyakorolt mechanikai hatások miatt nem találom nagyon ajánlatosnak; azonban a Hecht-félel okszerűen kombinálva, kiválóan jól alkalmazható. A Schwalbachban követett töltés-módot különösen a vasas-vizek töltésénél gyakorolják.

Bilinben csappal elzárható szívócsőven vezetik a forrásból a vizet a víz színe-nél mélyebben fekvő töltőház víztartójába, a melyből több, a palaczk aljáig erős csővön folyik ki a víz.

Magától értetődik, hogy a tisztaságra a fennebbi kezelési-módok mellett is igen nagy a figyelem; mert ismeretes dolog, hogy csak már egy véletlenül a pa-

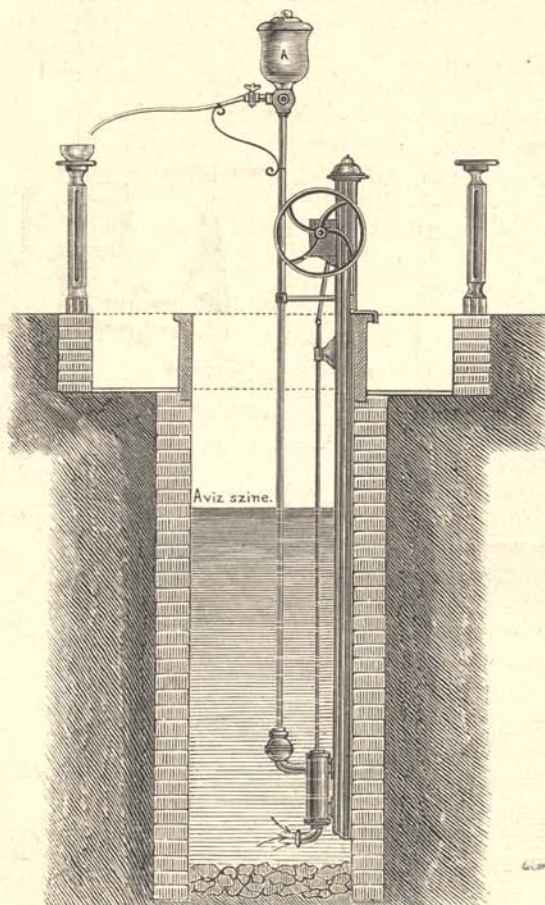


laczkba kerülő fűszál is igen nagy, a vízre éppenséggel nem kedvező chemiai átalakulásokat idézhet elő a vízben, átváltoztatván az oxigén felhasználásával az oldott állapotban levő szulfátokat oldhatatlan szulfidokká.

A már egyszer használt palaczk kitisztítására szintén igen nagy gond fordí-

tandó. A kitisztítás az *öblögető készülékben* történik, a melyből a nyílásával lefordított palaczkba nagy nyomással, erős sugárban homokos, majd tiszta víz hajtatik.

Azon ásványos forrásoknál, melynek felszíne nem fekszik felette mélyen, kitűnően alkalmazható a Czernicki-féle *magától működő töltő készülék*, a mely



1-ső ábra. Tober-féle vízemelő gép.

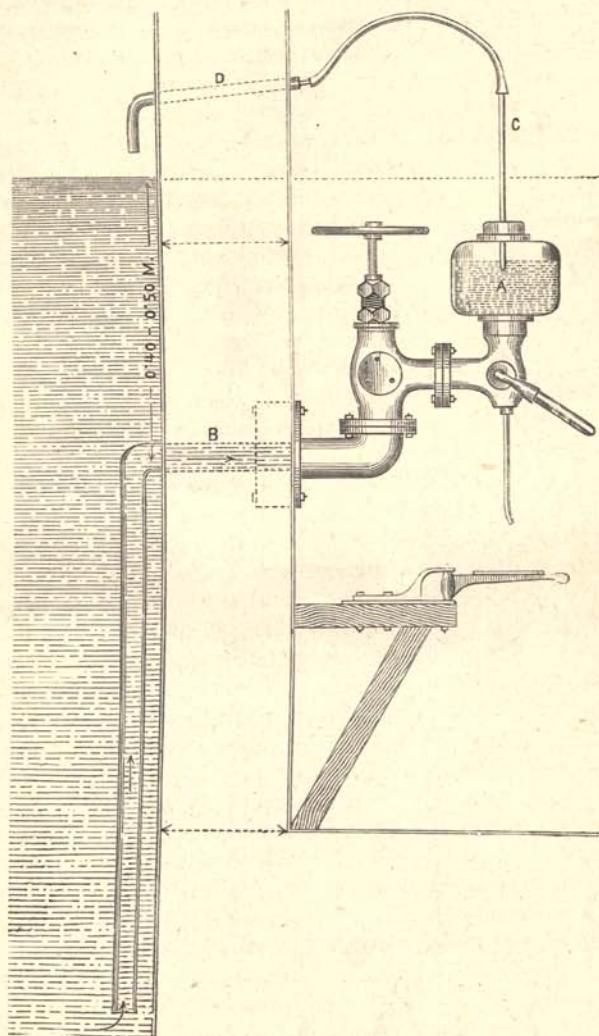
lényegében egy a forrás felszíne alatt elhelyezett, s a forrással kétszeresen közlekedő edényből áll. (2-ik ábra A) Ezen edény egy cső útján (B) a vízoszloppal, egy másik csővel (C) pedig a víz felszíne felett elhelyezkedett szénsav-gázréteggel (D) van összekötöttesben. A cső feljebb és lejjebb tolható; a csapogatásával annyi víz bocsátható az

edénybe, a mennyi éppen szükséges egy palaczk megtöltésére. E vízmennyiség felszínét a cső alsó vége jelzi. Ugyanez a cső vezeti be a szénsavat is az edénybe. Czernicki készülékének alkalmazásával a víz kibocsátása után, az A edényt kitöltő szénsav elvezethető, pl. a víz felszíne és a dugók között levő tér kitöltésére. Czernicki bécsi balneotechni-

kus és mechanikus töltő készüléke nagy hódítást tett nemcsak a csehországi és ausztriai fürdőkben, hanem a németországiakban is. Hazánkban csupán a Trefort miniszter úrtól balneotechnikai szempontból mintaszerűen berendezett

buziási fürdő van e készülékkel ellátva; pedig piacra bocsátott vizeink legtöbbjénél (Borszék, Előpatak, Bártfa, Homorod stb.) kiválóan jól volna alkalmazható.

A töltés megtörténte után az üveget *dugaszoló gép* alkalmazásával a legjobb



2-ik ábra. Czernicki-féle töltő készülék.

minőségű, nem faragott, a palaczk nyílásánál valamivel vastagabb, s előzetesen tiszta vízben áztatott dugóval zárják el.

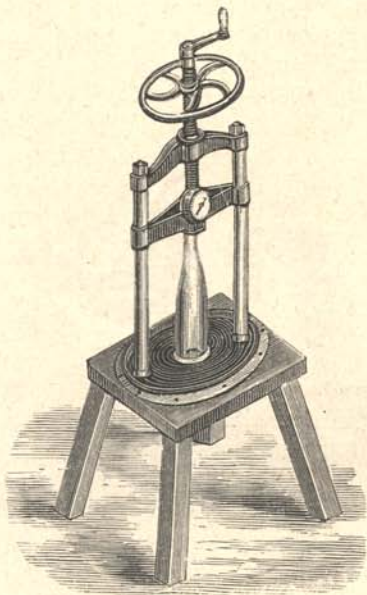
A vízben visszatartott összes szénsv mennyiség és a dugaszoló gép kifejlesztette nagy nyomás követeli, hogy a hasz-

nált üvegpalczkok erősek, s lehetőleg nagy ellentálló képességűek legyenek.

Sajnos, hogy üvegiparunk még nincs annyira előrehaladott állapotban, hogy ilyen palaczkokat produkálhatna; azon ásványvíztulajonosok, kiknek vize mint

kereskedelmi cikk komolyan számba jöhet (Moha, Buziás, Előpatak, stb.), F. Siemens csehországi (Neusattel, Ellbogen) üvegyárában készítették ez idő szerint a palaczkokat.

A palaczkok ellenálló képességének megvizsgálására szolgál a 3-ik ábrában lerajzolt készülék. A felső csavar forgatásával nyomás gyakoroltatik a vízzel megtöltött készülék és a vizsgálandó palaczk oldalfalazatára; a nyomás nagyságát a készülékre erősített manometer mutatja.



3-ik ábra. A palaczk ellenálló képességét mérő készülék.

Hogy a dugaszoló géppel behajtott dugó teljesen útját vágja az eshetőleges diffúzióknak, a palaczkok úgy vannak készítve, hogy a nyakuk befelé kissé táguló, kúpalakú.

A dugóba beégetendő a töltés ideje, a palaczkok nyílása pedig ismeretes készülék alkalmazásával a forrás nevét magánviselő ónkupakkal, s a palaczk oldalának egyik fele csinos etikettelvel látandó el.

A kezelésnek fennebb előadott módjai megbízhatóságukat illetőleg már akárhányszor kiállották a tűzpróbát. Fre-

senius a schwalbachi vizet a töltés után különböző időszakokban megvizsgálta szénsavas vasoxidul tartalmára és a vas mennyiségében az elemzésben kimutatott mennyiségtől alig mutatkozott eltérés.

Az emsi és fachingeni vizet kísérlet okáért meghordozták a föld körül. A meghordozott vizek elemzése alig mutatott ki valami változást az összetételben. A giesshübeli és seltersi vizet elszállítják Európa minden államába; el Ázsiába, Amerikába, Ausztráliába, anélkül, hogy ez az út legkevesebb változást okozna kémiai alkotásában.

Az itt dióhéjban előadott eljárásoknak egész a legapróbb részletekig menő követésében van valamely összetételre nem éppen közönséges víz hírnévre vergődésének, elterjedésének a titka. Ezeknek az eljárásoknak, és az ásványvizek tetszetős kiállításának általánosítása szolgáltatta ugyan a leghatalmasabb impulzust a külföldi ásványvíz-iparának felvirágzásához.

A balneotechnika nemcsak az ásványvizek töltésére, dugaszolására, kiállítására szorítkozik utasításaiban; de kiterjeszkedik az ásványforrásoknak az édesvizek beszívargásától és az elizapodástól való megóvására; kiterjeszkedik a melegfürdők elkészítésére.

Azon élettani hatátnál fogva, melyet a balneoterapia a gázoknak tulajdonít, nem közömbös ugyanis, hogy a melegfürdőben jelen vannak-e a gázok, a szén-sav, kénhidrogén, szénnoxid-szulfid a forrásban előforduló mennyiségben, vagy nincsenek. A melegfürdők elkészítésénél ennél fogva szintén az a törekvés, a mi a vizek töltésénél, t. i. hogy a gáznemű alkotó részek, melyek a melegítésnél a vízből oly gyorsan eltávoznak, a fürdőben a használat idejére visszatartassanak.

Négyféle melegítő eljárás van. Minde-  
nik a gázok visszatartását czélozza; három a fürdőkádban vagy a medenczében, egy a kád, illetőleg a medence közelében adja meg a víznek a kívánt hőmérsékletét.

A Pfrim-féle eljárás szerint forró

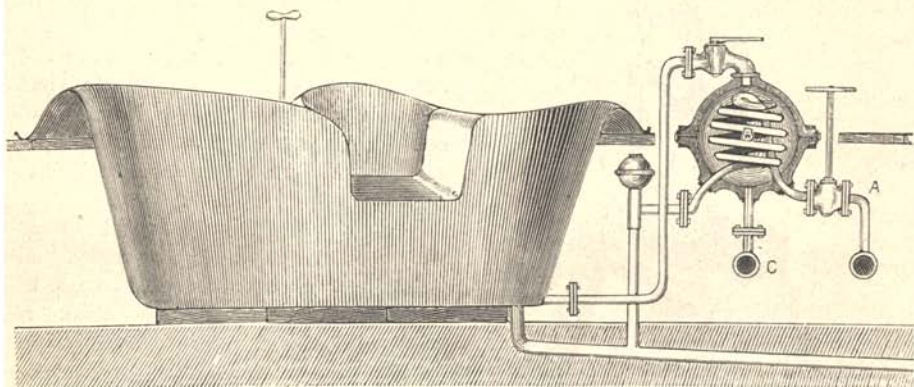
vízgőzt bocsátanak gázvezető csővel a fürdőmedence frissen merített ásványvizébe addig, míg a víz a kívánt melegséget megkapja. A Pfriem-féle rendszernek jó oldala, hogy minden kádhoz alkalmazható, rossz oldala, hogy a bevezetett vízgőz az ásványvizet felhígítja. Alkalmazása pl. Marienbadban látható.

A Schwarz-féle, leggyakrabban használt, s igen tökéletes melegítő eljárás abban áll, hogy a kádat kettős fenékkal készítik, s az alsó üregbe a kád fenéke alá vezetik a vízgőzt. Ez a fenéken keresztül adja át melegét a hideg ásványviznek. E melegítő mód alkalmazásával a gázok szabaddá válva, millió meg millió gyöngy alakjában szállanak a felszínre, s

úgy gyakorolják jótékony hatásukat a szervezetre. A Schwarz-féle kádrendszer nagyobb mértékben való elterjedésének nehezen kezelhetősége, tisztíthatása, drágasága (120—140 frt) állja útját. Elsterben, Königswartban, Neudorfban, Sanger bergben stb. van használatban.

A harmadik eljárás a Reinerz-féle. Ez annyiban különbözik az előbbentől, a mennyeiben a kettősfenék helyett zárt csőrendszer vonul a kádak fenekén végig; s e csőrendszerbe vezetik a forró vízgőzt. A többek között Pymontban van alkalmazva.

A legtökéletesebb melegítő rendszert Czernicki *kalorizátora* (4-ik ábra.) szolgáltatja. E készülék a melegítő



4-ik ábra. Czernicki kalorizátora.

tés eddig tárgyalt módjainak minden jó oldalát egyesíti magában, anélkül, hogy valamelyiknek hibájával volna. A csapon nagy nyomással forró vízgőz szalad a *B* csőrendszeren keresztül; e csőrendszer a vízgőz melegét átadja a *C* csapon feltoluló ásványviznek, a mely egy megfelelő csap kinyitásával melegen nyomul fel a kádba (4. ábra).

A fürdővíz melegítésére vonatkozólag egészen kedvező viszonyokat hazánkban csak Szliácson és Buziáson találhatni. Szliácson az ásványvíz felmelegítésére a Schwarz-féle, Buziáson a Pfriem- és Czernicki-féle methodus szerint történik.

Ásványvizeink ügye újabb időben a

magyar kormányának, az orvosi körök tevékenységének, gondosságának kiváló tárgya. A fürdőtulajdonosoknak pl. közoktatásügyi miniszterünk mindenre kiterjedő figyelme útján meg fog adatni a kedvező alkalom, hogy Buziás mintaszerű berendezését, Czernicki kitértő fürdőkészülékeit az országos kiállításon megismerhessék. E mindenre kiterjedő gond, tevékenység, figyelem egyelőre bőven meg lesz jutalmazva, ha sikerül elérni, hogy az a 3—4 millió forint, mit évenként idegen fürdőkön hagyunk, mit idegen ásványvizekért kiadunk: idebenn maradjon a hazában, s a mi fürdőink és vizeink javára legyen gyümölcsöző.

DR. HANKÓ VILMOS.

# APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

## C H E M I A.

(Rovatvezető: WARTHA VINCZE.)

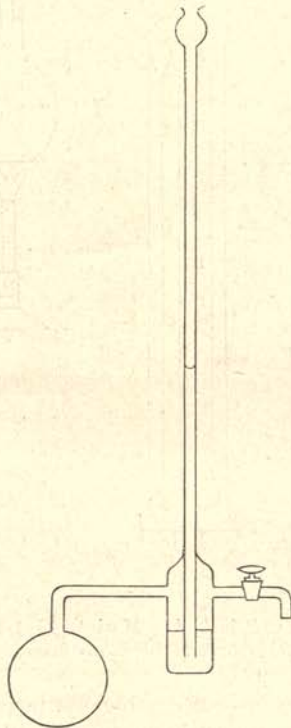
(I.) ELŐADÁSHOZ VALÓ KISÉRLETEK.\* Az egyszerű és világos kísérlet a legtöbb esetben többet mond, mint az óra hosszáig tartó magyarázat. Ez okból a kísérleti fizika és chemia lépten-nyomon mutatványokkal áll elő s ezekkel bizonyít. Ha előadásainkban önállók akarunk lenni, nagyon gyakran magunknak kell készülékeket szerkeszteni és kísérleteket kigondolni. Úgy gondolom tehát, hogy nem végzek haszontalan munkát, ha ez alkalommal néhány kipróbált és czélszerűnek bizonyult eszközt ismertetek meg, melyekhez az eszmét T h a n tanár úr adta; készítésüket és a kipróbálásukat pedig magam végeztem.

Mindenek előtt két oly eszközt ismertetek meg, melyek nemcsak chemiai, de fizikai előadásoknál is czélszerűen alkalmazhatók, t. i. egy léghőmérőt és egy készüléket a Mariotte-Gay-Lussac-féle törvények együttes bemutatására.

1. A léghőmérő (lásd az 1-ső ábrát) egy 100—200 kcm. térfogatú vékonyfalú üvegtékéből áll, melyben folyadék-oszlop segítségével levegőt zárunk el. Ha a levegő lehűl, vagy megmelegszik, az a folyadék-oszlop süllyedéséből vagy emelkedéséből látható. A teke derékszög alatt hajlított gázvezető cső segítségével egy kis üvegedénykével áll összekötésben, mely kék lakmuszoldattal színezett vizet tartalmaz. Ugyanezen edénykébe kissé vastagabb nyílású — s mintegy 1 méter hosszúságú — üvegcső úgy van beforrasztva, hogy majdnem a fenekéig ér. Az edénykére forrasztott kis üvegcsap a folyadék betöltésére, valamint a nyomás egyenlővé tevésére szolgál. A hosszú cső háta mögött vázlatosan készített papír-osztályzat van, melyet vonalzóra ragasztva egy hosszú — méteres — állványra erősíthetünk. Ha a

tekéhez meleget viszünk, a benne lévő levegő kiterjed, nyomást gyakorol a folyadék felszínére, s a folyadék a csőben való rögtöni emelkedésével mutatja a hőmérséklet változását.

E légthermometer, minthogy távolból is jól látható, czélszerűen használható a chemiai hatásoknál továbbá az oldódás és elpárolgás alkalmával fellépő



1-ső ábra. Léghőmérő.

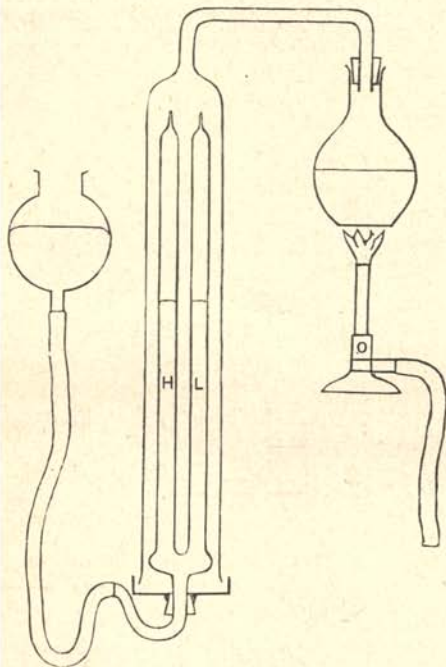
hőváltozások bemutatására. Ha pl. a kis csapra alkalmazott kaucsukcsövön át a folyadék-oszlopot bizonyos magasságba felnyomjuk s ezután a csapot bezárjuk, a tekére csak néhány csepp éthert kell öntenünk, hogy a folyadék-oszlop lesüllyedjen; jeléül, hogy az éther elpárolgásánál nagy mennyiségű meleg köttetik

\* Előadatott az 1884. decz. 17-iki szakülésén.

meg, a mely meleg természetesen a tekétől és környezetétől vonatik el.

2. *Egy másik készülék az, melyet a gázoknál használhatunk, midőn azokra a Gay-Lussac-Mariotte-féle törvények érvényességét akarjuk bemutatni.*

Mintegy 50 cm. magas 18 mm. széles villaalakú cső (lásd a 2-ik ábrát) felül vékony csőben végződik s be van forrasztva, alul pedig S alakúlag hajlított 12 mm. széles csővel van összerforrasztva.

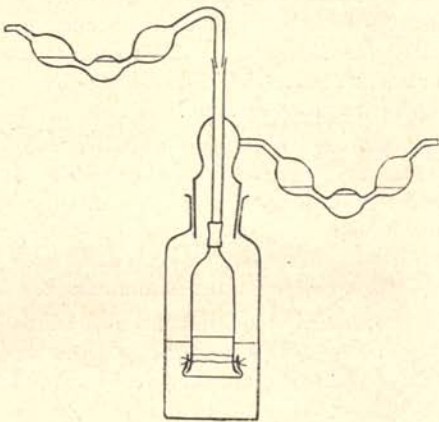


2-ik ábra. Készülék a Mariotte-Gay-Lussac-féle törvény bebizonyítására.

E közös cső egy higanyt tartalmazó edénnyel közlekedik, mely állványra erősítve lejjebb vagy feljebb emelhető. Ha a két csőbe mely a megtöltés előtt felül nyitott higany felett különböző gázokat, pl. egyikbe hidrogént, (H) másikba levegőt (L) viszünk be, s azután a vékony csöveket egy forrasztócső segítségével leforrasztjuk, a bezárt gázok térfogatváltozásait a nyomás és hőmérséklet változásokkal szemben tanulmányozhatjuk.

Ha a higanyval telt edényt lejjebb vagy feljebb emeljük, a két gáz a hidrogén és a levegő térfogata egyenlően nő vagy fogy. Így a Mariotte-féle törvény érvényességét mutathatjuk ki, mely szerint a gázok térfogatváltozása a rájuk gyakorolt nyomással fordítva arányos.

Ha a kétágú csövet mintegy 5 cm. széles vékonyfalú üvegorrítékkal vesszük körül, melynek alsó nyílása kis réztányérkán nyugszik s ha ezen széles borítékba egy főző lombikból vizgőzt hajtunk be, a különben egyenlő nyomás alatt lévő két gáz térfogata egészen egyformán nő, a lehülésnél pedig egészen egyformán kisebbedik. Így a



3-ik ábra. Erjesztő-készülék.

Gay-Lussac-féle törvényt demonstráljuk, mely szerint a különböző gázok térfogatváltozása a hőmérséklet emelésével egyenes arányban áll.

3. A részemről erjesztő készüléknek nevezett eszköz segítségével azt mutathatjuk be, hogy erjedés csak ott és akkor jöhet létre, ha az erjesztő az erjesztendő folyadékkal egyenesen érintkezik.

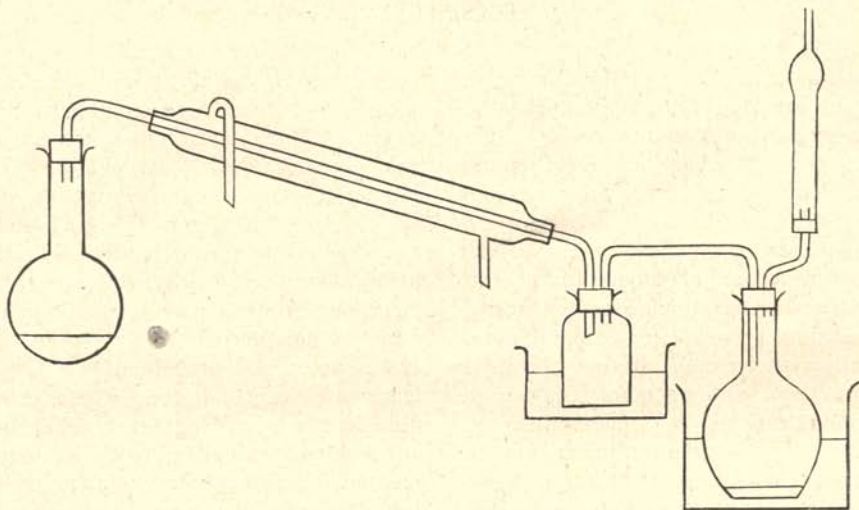
Egy nagyobb, 25 cm. magas, 6 cm. széles, bőszájú üveghengerbe (lásd a 3-ik ábrát) üvegből készült és jól záró dugó illik, melybe két üvegcső van beforrasztva. Ezek az üvegcsövek tekés — Will- és Warrent r a p p-féle — edényekkel kaucsukcsövek segítségével vannak összekötve. Az egyik csövecs

kére egy kissé bővebb nyílású 8 cm. magas és 3 cm. széles üvegharangocska van légzárólag felerősítve, mely alul pergamenpapírral van bekötve.

Ha a nagy üvegedénybe 5—6 cm. magasságban kissé töményebb szőlő-cukoroldatot, az üvegharangba pedig, le vévén elébb az üvegdugó csővéről, friss élesztővel eldörzsölt cukoroldatot adunk, a belső edényben az erjedés néhány óra múlva, különösen kissé langyos helyen, határozottan bekövetkezik, mit a kis tekés edénykébe öntött tiszta mésvíz megzavarodása, valamint a fejlődő gázbuborékok határozottan bizonyítanak; a

külső edényben azonban, bár csupán pergamen-papírlappal van az erjesztőtől elkülönítve, erjedés napok múlva sem mutatkozik.

4. A Liebig-féle hűtőnek legczél-szerűbb alakja. Ez eszköznek különféle módosításait találjuk a kereskedésben. Ezek azonban inkább az eredeti alakot, mint az eszköz lényeges kellékeit módosítják. Lényeges ennél az eszköznél az is, hogy minél kevesebb dugó segítségével használhassuk, s hogy a dugókat se pecsételni, se pedig újítgatni ne igen kellessen. Ily czélból szerkesztettem a 4-ik ábrában rajzolt Liebig-féle hűtőt. Hosz-



4-ik ábra. Liebig-féle hűtő, kénsav készítésére berendezve.

szá 60 cm., szélessége 3,5 cm. E tágas cső mindkét végén 5 cm. hosszú és 14 mm. széles csőben végződik, melyekbe kaucsukcső (dugó) segítségével a 9 mm. vastagságú és elegendő hosszú gőzvezető cső van légzárólag beerősítve. A bővebb borítékba alul-felül kis vezető üvegcsöveket forrasztottam. A gázvezető csövet tetszésszerű szög alatt hajlítva meg, a készüléket — ha lombikból történik a lepárolás — ha két dugóval kevesebbet kellett volna használni, különösen veszélyes gőzű anyagoknak mint a kénsav, a szénszulfid stb. lepárolásánál igen jól használhatjuk.

A 4-ik ábrán lerajzolt készülék kénsav előállítására való. Úgy van összeállítva, mint azt Thánánár előadásainál már évek óta használja. Mintegy féllitere, kissé erősebb falú, gömbölyű fenekű s hosszú nyakú lombikba 70 gr. porrá-tört sárgávérlúgsót és 35 gr. tömény kénsavat adunk, melyet elébb 70 gr. vízzel elegyítettünk. A lombikot jól elzáró kaucsukdugó segítségével a fentebb leírt Liebig-féle hűtővel kötjük össze. A hűtőbe egy edényből jegesvizet engedünk folyni. A hűtőnek egyik vége lefelé hajlítva, egy vastagfalú és bőszájú üres kis üvegbe kétszer átfűrt dugó út-

ján ér be, s mindjárt a dugó alatt végződik. Másik nyílásából a dugónak kétszer derékszögűleg hajlított gázvezető cső vezet egy 300 kcm. tartalmú, erősebb falú lombikba, melybe néhány köbcentiméter vizet adunk. Ez a lombik is, miként a kis üvegcsé, jegesvízben áll kísérlet alatt. E lombik kétszer átfúrt dugójának egyik nyílásából egy nedves káliumhidroxid darabokkal töltött üvegcső emelkedik ki, melynek czélja a netalán elillanni akaró kéksavgőzöket megkötni. E készülék használásánál és e borzasztó méreg előállításánál különösen arra kell vigyázni, hogy a dugaszok mind a legpon-

tosabban zárjanak, a kis felfogó edények melyeknek elsejébe a töménysav gyúlik össze, mindig jégbe legyenek hűtve, s ezen felül, hogy az eltevés alkalmával jól záró dugaszuk le legyen kötve, mivel a kéksav már a kéz melegétől is felforr, s a dugaszt kilöki. A káliumhidrátos kis cső be ne dugja a készüléket, mert akkor a melegítésnél explodálhat. Ha a készülék teljesen rendben van, dróthálóra állítván, a pároló lombikot bátran melegíthetjük. Ilyen módon 60—80 kcm. kéksavat állíthatni elő.

DR. KISS KÁROLY.

### EGÉSZSÉGTAN.

(4.) LEHETSÉGES-E ÉLET BAKTERIUMOK NÉLKÜL. A bakteriumoknak, eme titokzatos apró szervezeteknek tanulmányozása napról-napra új és bámulatos eredményekkel lep meg bennünket. Nem szólnak arról, a miről e lapok hasábjain különben is többször volt szó, hogy milyen vészes szerepe jut egyes, már jól kiismert fajok az ember-szállatpusztító járványok okozásában. Most más természetű apró szervezetekre kívánunk rámutatni, a melyeknek szerepe bizonyos tekintetben szintén rombolás ugyan, de e működésökkel — ellentétben az előbbiekkal — áldására vannak az élő szerves világnak, mert nélkülök tenyészet, élet nem is volna lehetséges. — Hogyan? *Élet és halál*, ez ellentétes két folyamat emez apró szervezetek működéséhez volna kötve? Az egyik szervezet nyomain a halál jár, a másik pedig az élet és egészség forrása volna?

Ez paradoxonnak látszik, de több jel mutat arra, hogy valóban úgy van. Nevezetesen arra utalnak Duclaux kísérletei, melyeket Pasteur terjesztett a párizsi akadémia elé, s a melyeket a tudós bűvár igen szellemes megjegyzésekkel s eszmékkel kísért.

A talaj szerves anyagainak apró szervezetektől való megbontása és e talaj felett egy új tenyészetnek produkciója oly két jelenség, mely állandóan kíséri egymást. — Vajjon szoros viszony-

ban állanak-e egymással? Pasteur vizsgálataiból tudjuk, hogy a mikroszkópi lények csak a chlorofill tartalmú növényektől feldolgozott összetett anyagok rovására élhetnek. Vajjon képes-e a növény a mikroszkópi lények távollétében kifejlődni, t. i. nélkülök a szerves anyagot azon módon felhasználni, a mint ama növényből kapja, a mely megelőzőleg tenyészett a talajon, a melyet most ő foglal?

Ez az érdekes probléma Duclaux szerint a következő kérdés előzetes megoldását követeli: Mag kerülvén szerves anyagokban gazdag, de bakteriumoktól mentes, tehát steril talajba, vajjon képes lesz-e ez a mag a rendelkezésére álló tápanyagot felhasználni? — Ha ez a tápanyag előzetes átdolgozást szükséges, hasonlót azon átváltoztatásokhoz, a melyek a magasabb rendű állatokban az emésztő erjesztő anyagokat hozzák létre, vajjon képes lesz-e maga a fiatal növény kiválasztani és a talajban elterjeszteni azt az ú. n. erjesztő anyagot (diastase), a mely szükséges arra, hogy előkészítse magának gyökerei környezetében a felhasználható anyagokat, vagy arra kell-e várnia, míg a mikrobok, mint az »erjesztő« anyagok legtevékenyebb termelői, a talajba átplántálódnak, s helyette dolgoznak?

A növénynek e feltételek mellett nyújtandó anyagok között Duclaux ter-



mészeten a tejre gondolt, a mely nagyon könnyen assimilálható alakban együttesen tartalmaz egy szénhidrátot (tejcukrot) és egy nitrogénanyagot (a caseint). Ezeket mind a felsőbb-, mind az alsóbbrendű — tejjel táplálkozó — lények útján csakis erjesztők hatása folytán abszorbeálhatják.

Mi történik a növénynyel *tej* jelenlétében?

Duclaux eddig csak borsóval (pois michaux de Hollande) meg babbal végezte kísérleteit; oly növénynyel, a mely szikeit a talajon kívül neveli, s oly növénynyel, a mely szikleveleit a talajba bocsátja. — E szikeket a csírázó növényben az erjesztők legtevékenyebb termelőinek tekintik, azért érdekes volt, ezeket, a mennyire csak lehet, érintkezésben hagyni ama szerves anyaggal, a melynek tápláló sajátságait vizsgálni akartak.

Duclaux steril és tejjel nedvesített talajba vetette borsó- és babszemeit azon szükséges elővigyázattal, hogy az elvetett mag ne vigyen magával olyan apró szervezeteket, a melyeket távol tartani szükséges.

A kísérletek eredményének rövid foglalata az, hogy a tej 1—2 hónapi csírázás után is változatlan (intact) marad.

Ugyanígy áll a dolog a nádcukorral, a melyet az említett két növény nem volt képes átalakítani; továbbá a *keményítővel*, a mely szintén nem változott. Tehát e növények, baktériumok nélkül sem tejcukor-, sem sajtanyag-, sem nádcukor-, sem pedig keményítő-erjesztőt nem bírnak képezni s környezetükben elterjeszteni.

A mondottakból kiindulva, nem lep meg bennünket, hogy az ilyen feltételek mellett, tehát baktériumok nélkül kultivált növények ép oly nyomorúságosak, senyvedtek, mint azok, a melyeket tiszta vízben csíráztatunk.

Érdekesekek ezek után Pasteur szavai, a melyekkel Duclaux vizsgálódásainak ismertetését kísérte.

»Számos év óta nem egyszer mondtam a körülöttem csoportosuló fiatal

tudósoknak, laboratóriumi csevegéseink közben, hogy milyen érdekes volna az olyan kísérlet, a melyben valamely fiatal állatot (házi nyúl, tengeri malacz, kutya, tyúk) születésétől fogva egészen tiszta, baktériumoktól mentesített táplálékkal tartanánk.

Nem titkolom, hogy e tanulmányra, ha időm engedné, magam is vállalkoznám, abban a hitben, hogy az *élet* az említett feltételek mellett *lehetetlenné* válnék.

A tyúktojás komoly nehézség nélküli kínálkoznék az ilyen természetű kísérletekhez. — Ha a tojást mindenféle portól s egyéb anyagoktól megtisztítanók, s azon pillanatban, a melyben a kis csibe kibújik belőle oly térségbe helyeznők, a mely semminemű csírást nem tartalmaz, s a melyben egészen tiszta levegő bevezetéséről gondoskodnánk: a kis csibének könnyű szerrel nyujthatnánk teljesen tiszta táplálékot (vizet, tejet, magvakat).

Hogy az eredmény pozitív, és így előre kijelölt szempontunkra nézve bizonyító, vagy pedig negatív volna-e, vagy talán megfordított értelemben üt-e majd ki, hogy t. i. az élet így könnyebbé, tevékenyebbé válik: mindezeknek kísérletek útján való földerítéséhez nagy érdek fűződik. «

DR. F. Ö.

(5.) A VEZETETT VÍZ ÁLLITÓLAGOS PAZARLÁSA. Nemcsak Budapesten panaszzolják a vezeték technikusai, hogy a lakosság nagyon pazarolja a vizet, hanem egyebütt is hangoztatják e vádat; nevezetesen Párisban.

E panaszokkal szemben igen tanulságosak azok a kísérletek, a melyeket a Liverpool-i vízvezető társulat saját érdekében végezett, hogy a vízvesztésnek okait fölismerje s módot találjon a pazarlás megelőzésére.

Mindenekelőtt egy szűkebb kerületet (360 házzal és 2000 lakossal) figyelt meg pontosan. Kitűnt, hogy ebben a kerületben naponként és fejenként 134·8 liter víz fogyott el, holott a lakosság a csapokon át csupán 67·2 litert használt el fejenként. E szerint a víznek több

mint fele (67·4 liter) láthatatlan úton, a rossz vezetéki csöveken folyt el, a mit azelőtt a közönség pazarlásának rőt-tak fel.

Eme vízvesztésnek megelőzhető-sére a társulat egy 31,080 lakost szám-láló kerületben, a hol fejenként 180 liter vizet szolgáltatott, a következő ki-sérleteket tette:

1. Megpróbálta a folytonos nyomás alatt való vízszolgáltatás helyett a megsza-kított vízszolgáltatást. E szerint 20—100 perczig engedik folyni a vezetékben a vizet, hogy ezalatt mindenki megtölt-tesse víztartóját, aztán elzárják a veze-téket. — Naponként és fejenként 180 liter vizet bocsátottak a lakosok ren-delkezésére, azonban az elhasznált víz mennyisége csupán 88·5 litert tett.

Ez a rendszer tehát gazdaságos, azonban a társulat elhagyta, mert a padláson levő víztartók egészségi tekin-tetből czélszerűtlenek.

2. Házról házra járó felügyelőket rendelt ki a társulat, a kik minden házat és csapot kontrolláltak, vajjon nem fo-lyik-e szükség nélkül a víz. E költséges ellenőrzés eredménye az lőn, hogy a víz-elhasználás 180-ról 152·8-re sülyedt.

A rendszer tehát nem érte meg a költ-séget.

3. Minden csövet, csapot újjal, leg-jobb minőségűvel cseréltek ki, s folyto-nosan ellenőriztették állapotukat. Ez a még költségesebb próba kitűnő ered-ményt adott: a vízfelhasználás 180 liter-ről 60-ra apadt.

Azonban az egész nagy városban a költség miatt lehetetlen volt ezt a rend-szert folytonosan fenntartani, azért egy negyedik kísérlethez folyamodtak.

4. A felügyelők éjjel, az utcákon végig menve hallgatódzó csövet tartanak a házak utcai csapjaira, hallgatódznak a vezetéken. Már igen csekély vízfolyás is meghallanak. Konstatálják, vajjon állandó folyású-e a zaj és elzárják a ház csapját; ha ekkor is hallatszik zaj, nyil-vánvaló, hogy a vezeték lyukas.

Ezenkívül a kerületek minden fő-vezetékébe vízmérőt igtatnak be; ha az idetartozó házi vezetékéi csapjait el-zárják, nem nehéz kideríteni, hol rejlik a hiba. Ez eljárás czélszerűségét lon-doni, bostoni és chorley-i újabb észlele-tek is igazolják. (Revue d'hygiène. 1884.)

DR. F. Ö.

## NÖVÉNYTAN.

(3.) A HAZAI GYÉKÉNYFÉLÉK FÖLD-RAJZI ELTERJEDÉSÉHEZ. — I. A *Typha minima* Funk (1794) eredetileg a havas-völgyi folyók mellékén terem. Egy láb-nál nem sokkal magasabb és mintegy diónyi gömbölyded termő buzogánya tünteti ki. Nálunk a *T. minima* nem közönséges. Sch nell er az oroszvári Dunaág mellől, Rezsely a Nagy-Csa-lóközből, Schlosser és Vukoti-novics a Dráva mentéről, Dubrava és Légrád mellől említik. Erdélyből sem Schur sem Fuss nem közlik. — Rohrbach »Ueber die europäischen Arten der Gattung *Typha*« 92. l.\* új helyről, a Balaton mellől említi a *T. minimát*, a mi a 94. lap szerint kissé különös, mert az apró gyékény a rónasá-

\* A brandenburgi bot. társaság közle-ményei XI.

gon csak a folyóvizek mentét követi s szerinte másutt a síkon nem nő.

Én a *T. minimát* 1882. máj. 19-ikén Kemenesalján, Dömölk és Mihályfa közt, a nyugati vasút metszette sajtáságos kül-sejű mocsárban leltem, melyet különben kitelelő szárú zsurlók (*Equisetum hie-male*, *E. Schleicheri* és *E. variegatum*) tüntetnek ki. Ez a termőhely tehát folyóvíz mellékétől távolabb esvén, szint-oly különös lehet, mint a balatonmel-léki, de egyszersmind azt is megczáfolja, hogy a *T. minima* a síkságon, — leg-alább a magyar kis rónaságon — csakis a folyók s patakok mentén teremne. 1884. máj. 18-ikán a *T. minimát* a Dráva mellett, a zákányi vasúti állomás-nál, de már a horvát parton, Drnje ha-tárában leltem. Ez a folyómelléki ter-mőhely már nem különös.

Meglehet, hogy a magyar Kis-Alföldnek még több helyén is előkerül a *T. minima* és szűkülni fog az a hézag, a mely Salzburg (e növény első eredeti termőhelye), Stájerország, Bécs (Prater) és hazánk nyugati része között e növény földrajzi elterjedésében mutatkozik.

A havasvölgyi *T. minimának* ez a lebecsátkozása a síkságra különben nem páratlan eset Magyarország növénygeografiájában. P o k o r n y t. i. a Hanság réti lágján a Fertő tava mellett *Eriophorum alpinum*-ot talált alig 120 méter magasságban a tenger színe fölött, s mint növénygeografiai rejtelet jegyzi fel, mely szélességi fokunkon a legalacsonyabb termőhelye a meszes havason termő *Eriophorum alpinum*-nak. Magam is azon meglepő eredményre jutottam, hogy Vas megye flórájának majdnem 6%-ka havasvölgyi. Kőszeg alsó rétejein ezrével díszlik a *Trollius Europaeus*, az a csinos boglárkaféle (*Ranunculaceae*), melyet a turisták a havasok magasabb régióiból vagy völgyeiből ismernek. Elég különös, hogy ez Kőszeg alatt éppen a réteken, nem pedig a hegyeken terem. — Kemenesalján továbbá a *T. minima*val együtt nő a *Juncus alpinus*. A Vütöm-hegység völgyeiben gyakori a havasi *Alnus viridis* (zöld égerfa), a Muránál, nem messze Mura-Szombattól sok a havasvölgyi *Salix incana* (hamvasfehér fűz) meg a *Myricaria Germanica* (tíz-himes tamariska).

Ha most ezeket fontolóra vesszük, nem marad oly különös előttünk az apró gyékény balatonmelléki termőhelye, s nem oly merev a megszakadás e gyékény földrajzi elterjedésében a Nóri havasok völgyei meg a Balaton között. Ha tehát ezt a merev adatot, a havasvölgyi növénynek a leereszkedését a Balaton mellé, magából a növényből és a körülötte uralkodó viszonyokból R o h r b a c h ki nem tudhatta, rá vezet bennünket a közbeeső helyeken uralkodó útja és módja a vegetációnak. A *T. minima* a többi havasvölgyi növényekkel bocsátkozott le a Kis-Alföld síkjára, a Nóri havasokról. Egyes havasvölgyi

polgár egész a síkra lekövette, mások a Vütöm völgyeiben, vagyis a Nóri havasok délkeleti völgyeiben maradtak el.

Hogy a *T. minima* csakugyan így került a Balaton mellé és hazánk kis rónaságára, abból is látható, hogy az nem a Kárpátok hegyrendszerének a szülőltje, hanem az Alpeseké. Innen ereszkedett az le az őskorban hazánk nyugati részébe, úgy, mint a francia Rhône vidékére is.

2. *T. Shuttleworthii* Koch et Sond. (*T. Transsilvanica* Schur, Rohrbach szerint), melyet a Term. tud. Közl. 1882. 153. füzetében hazánk nagy területének új polgáraként jegyeztünk fel, a magyar hazában, úgy látszik, nem nagy ritkaság. Azóta láttam a Mura mellett Nagy-Barkócnál, Belovár megyében Lepavinánál, Temesvárott a Vörös csárdánál s az Ung mellől Ungvárott, a honnan M e n d l i k F. tanártársam hozta.\*

A termő buzogány őszbe borulása onnan ered, hogy, míg a *T. latifolia* bibéi a lepel szőreiből kibujván, ezeket sűrűn elfödik s a buzogány érdes, a nagyító alatt pedig néhol a buzogányhoz símuló bibék mintegy irkafirkrát vagy zsidótrást utánoznak: addig a *T. Shuttleworthii* bibéi a lepel szőréből ki nem bujván, a fehér szőr előtünhetik s oka a buzogány fehéres színének. A *T. Shuttleworthii* termőbuzogánya ennek következtében síma, puha, úgy hogy a *T. Shuttleworthii*-t a *T. latifoliától* gyakran tapintással is megkülönböztethetjük.

A *T. Shuttleworthii*-t különben én a *T. latifolia* asyngamicus\*\* fajának tar-

\* Ungvár vidékén, a gerényi erdő tisztásain M e n d l i k a *Linum Gallicumot* (*L. aureum* W. Küt) is fölfedezte, melynek hazánkban legészakkeletibb termőhelye eddig Vinna volt.

\*\* Az asyngamista növény K e r n e r szerint az, a mely egy fajnak egyszerre nyiló (syngamista) individuumai nagyobb számánál állandóan jóval előbb vagy később virágzik. Eleinte csak a virágzásbeli sietség vagy késedelem választotta el a tőfajoktól. De később a virágzásbeli különbséghez szisztematikai bélyeg is járulhat, s az asyngamistaiból új alak, alfaj vagy faj is lehet. Ilyen pl. két hársfánk is.

tom, mely emezt virágzásban jóval megelőzi. 1882. júl. 10-ikén a Mura mellett a buzogányok már őszek voltak, egy hónappal később Lepavinánál a gyékények buzogányának a csutkája már kopasz volt, a termés régen szétfeszlott. Csak itt-ott lehetett a buzogány csúcsán termést találni, a melyről a fajt biztosan meghatározhattam. A *T. latifolia* termő buzogányai késő őszig is barnulnak a vizek partján.

3. A *T. latifolia*-nak egy különös buzogányát leltem Brehovicza (Fiume) mellett a Draga völgy elején, a téglagyárnál. A hímfűzér, mely különben összeért a termővel, egyik oldalon végig húzódott a termő buzogányon, tehát a termőbuzogány egész hosszában s területének mintegy  $\frac{1}{5}$  részében hímvirágok fejlődtek a termők helyén.

BORBÁS VINCZE.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

*Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.*

### XX. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1885. ápril 15-ikén.

Elnök: BR. EÖTVÖS LORÁND.

Titkár előterjesztve, hogy Dr. Say Móricz elhunytával a választmány chemiai bizottságában hézag támadt, felkéri a választmányt, hogy az alapszabályok értelmében e megüresedett állást ideiglenesen töltsé be. — A választmány e helyre titkos szavazással egyhangúlag Dr. Ilosvay Lajos műegyetemi tanárt választja meg és a titkárságot megbízza, hogy erről Dr. Ilosvay Lajos urat tudósítsa.

Titkár jelentést tesz a forgó tőke pénztári állásáról márczius végén. — Tudomásul vétetik.

Titkár jelenti, hogy a Történelmi Társulat a felajánlott cserét elfogadja és — a mennyiben lehetséges — régibb kiadványait is megküldi a könyvtárnak. — Tudomásul szolgál.

Titkár jelenti, hogy a f. év szept. 3., 4. és 5-ikén Budapesten tartandó országos orvosi és közegészségügyi kongresszus bizottsága meghívót küldött társulatunkhoz, melyben közreműködésre szólítja fel. — Tudomásul vétetik.

Dr. Conwentz, a Westpreusisches Provinzial-Museum igazgatója, a ki Goepfertnek »Flora des Bernsteins« című munkáját folytatja, felkéri a muzeumok igazgatóit és gyűjtemények birtokosait, hogy ha birtokukban olyan borostyánkővek vannak, melyek növénymaradványokat zárnak magukban, azt vele tudassák. — Tudomásul van. A társulat tagjainak figyelmébe ajánlatik.

Másodtitkár jelenti, hogy a múlt vál, ülés óta a könyvtárba a következő ajándé-

kok érkeztek: Linhart György, Magyarország gombái I—IV. kötet, szerző ajándéka; — A talajjavítások terén 1884-ik évben tett intézkedésekről, Kvassay J. ajándéka; — Miniaturbilder aus der Länder- und Völkerkunde, 56 kis kötet, Werther Alvin ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt vál. ülés óta 16 tagtársunk elhunytáról értesült; elhunytak: Bajkó Mór, tanár Gyergyó-Ditrón, Csaba Gerő ügyvéd Mezőturon, Csekme Béla t. alügyész Csikszeredán, Ferber József ügyvéd Sümegen, Gazdagh Imre hivatalnok Bpsten, Jánosek Lajos gazdatiszt Hetényben, Kalaba József k. r. tanár Podolinban, Kászonyi Lajos gazdatiszt Aradon, Kohányi Jánosné Pthügyön, Kvassay Mihály N.-Bilizen, Maár Levente erdész N.-Bányán, Purmann Károly jegyző Baánon, Reiter Gyula tanárjelölt Budapesten, Simó Dénes tanár S.-Szt.-Györgyön, Szinnyei Zsigmond orvos Eperjesen, Zemlinszky Rudolf nyug. bányaigazgató Budapesten. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépéseket bejelentették 13-an. — Tudomásul van.

Titkár jelenti, hogy Dr. Serli Sándor, orvos Mohácson, 60 forinttal az örökítő tagok sorába lép. — Örvedetes tudomásul szolgál.

Az új tagokul ajánlottak névsora felolvasatott és az ajánlottak mindannyian, szám szerint 30-an megválasztottak; velők a tagok létszáma 5758 lett, kik között 141 alapító és 92 hölgy van.

## XX—XXI. SZAKÜLÉS.

1885. apr. 15-és 22-ikén.

43. Dr. Th an K á r o l y »Néhány új chemiai készülék« czímen két előadásban 23 részint új, részint módosított készüléket mutatott be, kiemelvén a czélt, melyet minden eggyessel el lehet érni, valamint azokat a tulajdonságokat, melyek azokat a hasonló készülékek felett kitűntetik. (Bővebben l. e füzet 193-ik s következő lapjain.)

44. Dr. Diet z S á n d o r ismertette és bemutatta Linhart György tanár »Magyarország szárított gombái« czimű vállalatának eddig megjelent négy centuriáját.

Hazánkban a növényeknek szárított példányokban való kiadását már több ízben kísérelték meg, de sohasem bírták huzamosabb ideig folytatni. Éppen ez okból fogadták Linhart felhívását is kétkedéssel, sőt az avatottak azt is tanácsolták, hogy hagyjon fel ez eszméjével, mert Magyarorszáiban az még legalább is korai.

Felhívásának e fogadtatása elkedvetlenítette ugyan, de nem csüggesztette el; megindított vállalata pedig megczáfolta a kétkedőket, a bizalmatlankodókat, mert vállalatával már eddig is sikerült az érdeklődést felkölteni, a munkálkodást felébreszteni s a külföld elismerését megnyerni.

A vállalat czélja s feladata Magyarországon területén előforduló gombáknak szárított példányokban való kiadása, hogy mind a növénytan híveinek, mind általában az alkalmazott növénytanall foglalkozóknak könnyen hozzáférhető legyen. E czél elérésénél s e feladat teljesítésénél teljes figyelemmel van honi viszonyainkra. A csupán csak a tudomány szempontjából akár rendszertani akár földrajzi tekintetben érdekes s fontosak mellett minden centuriában ott találjuk legalább 1—2 példányban azt, a mi az orvost is illeti, de mégis legnagyobb számmal vannak képviselve azok, melyek gazdasági s erdészeti köreinket érdeklik. Tudjuk, hogy az újabb időben felmerült gazdasági s erdei tenyésztett növények betegségeit nagy részben a gombákhoz tartozó fajok okozzák; éppen ezért szükségét is pótol a vállalat, a midőn ez legújabb s hazánkban eddig nem igen nagy körben ismert gombákat gyűjteményébe foglalva, egyszersmind a betegség felismerésére s megértésére is tanulságos alkalmat nyújt. A természetudomány általános szempontjából igyekszik mennél nagyobb számú adattal járulni honunk e részben való megismeréséhez.

A vállalat évenként 1—2 keménykötésű negyedrét könyvalakú kötetben jelenik meg. Minden kötetben 100 faj gomba van egybegyűjtve; az egyes szabadon álló lapokra egy, de többnyire két faj van ragasztva mindegyik külön-külön papírtokban. A

fajok legnagyobb része szabadon van a tokban elhelyezve, más része pedig úgy van felragasztva, hogy feltűntesse a gombának azt a helyzetét és alakját, melyben az legjellemzőbb s legkönnyebben felismerhető. Különben minden faj a neki megfelelő kikészítő s állandósító mód szerint készült, a mi szintén nem kicsinylendő munka, különösen a gombáknál, melyek közt tudvalevőleg a legkülönbözőbb alakú állományú s sajátságú alakokkal találkozhatunk.

Minden fajhoz magyar s német nyelvű névjegy (vignetta) van téve, mely a gomba neve mellett termőhelyét, gazdanövényét, gyűjtése idejét, gyűjtője s meghatározója nevét tartalmazza; ezek mellett azonban hiven idézi az irodalomban, különösen a magyar irodalomban előforduló s az illető gombafajra vonatkozó adatokat, a melyek a szakemberre is felette értékesek.

Minden centuriához 15—20, részint eredeti rajz. részint pedig általánosan elismert szerzők jó rajzai után készült másolat van mellékelve, melyek különösen alkalmasak arra, hogy a be nem avatottaknak, vagy kezdő mycológusoknak az illető gombafaj alkata felől helyes tájékozást nyujtsanak s feltárják a gombák szaporodásának s így elterjedésének különféle módjait.

A vállalat ilyen gondos s csinos kiállításban való megjelenése szintén hozzájárult az eddigi erkölcsi siker eléréséhez. Fájdalom azonban az anyagi siker — mely végre is minden ilyenmű vállalat fennmaradásának egyik feltétele — nem felel meg teljes mértékben az erkölcsi sikernek. Erre azonban a szerző önzetlensége nem is számított. Linhart vállalata egyes centuriájának ára 6 frt, holott a most már Dr. Winter G. szerkesztésében megjelenő s nagy tekintélynek örvendő Dr. L. Rabenhorst-féle Fungi europaei egy-egy kötetének ára 12 frt. A kiadott 100 példány közül 70 példány itthon marad s csak 25 példány kél el külföldön. A külföldi példányok Ausztria-, Német-, Francia-, Angol-, Olasz-, Svéd- és Oroszország s az Egyesült-Államok közt oszlanak meg. Az itthon elkelt példányokból 25 példányt a közreműködőknek küldött a szerző.

A vállalat belső értékét, tudományos becsét illetőleg a legnagyobb elismeréssel nyilatkoztak mások s nyilatkozik az előadó is. A fajok gondos kikészítése, csinos és figyelmes kiállítás, továbbá pontos meghatározása s instruktív megválasztása semmi kívánni valót sem hagy. A fajok összeállításában igen helyesen alkalmazkodik a honi viszonyokhoz.

Nagy érdeme továbbá az is, hogy lelkiismeretesen gazdagítja hazánk gombaflórát.

jának ismeretét, a mennyiben az új fajokat nem csupán leírja, de magukat az új fajokat is közli gyűjteményében, úgy hogy mindenki megítélheti az ujonnan felállított faj jogosultságát. Az új fajokat, valamint a már ismerteket is, a hol szükséges, jegyzetekkel kíséri.

A vállalat eddig megjelent kötetei már is felölelik Magyarország nagy részét, a mennyiben Linhartnak sikerült Magyarország különböző részeiben lakó mycológusokat s más a tárgy iránt érdeklődőket a közreműködésre megnyerni. Emeli még a vállalat értékét az a körülmény is, hogy kétes esetekben a külföld legjelesebb mycológusai revideálták az egyes fajokat. De legtöbbet gyűjtött és határozott meg maga Linhart úgy, hogy a vállalat legnagyobb része ő tőle magától származik.

Mint a válaszokból kiténik, a vállalat elérte azt, a mit nagy kitartás, fáradsá-

gos munka s hosszú tanulmány után mindenkinek becsvágya elérni óhajt: a teljes erkölcsi sikert. A szándékot különben kicsinyléssel fogadó külföld sem késett utóbb elismerésével s legjelesebb mycológusai teljes méltatással, dicsérettel szóltak a műről. Így de Bary (Bot. Zeitung), K e h m (Flora), W i n t e r (Hedwigia), S a c c a r d o (Revue Mycologique), A. R a u (The Botanical Gazette, North-America), S c h u l z e r (Oest. Bot. Zeitschrift), továbbá F r i e s (Upsala), W o r o n i n (Szt.-Pétervár), K ü h n (Halle) stb. Ezek közül számosan levélben is üdvözölték az önzetlen fáradozású szerzőt.

A külföld elismeréséhez mi is teljes mértékben csatlakozhatunk s méltán örvendhetünk a Linhart eredményén. Kívánjuk, hogy Linhart tovább is kitartással folytassa nagy művét, melylyel nemcsak szolgálatot tesz a tudománynak, de hozzájárul nemzeti művelődésünk haladásához is.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### KÉRDÉSEK.

(36.) Általános szokás a szobákban virágos cserepeket tartani. A virágos cserepekbe éppen az olyan földet teszszük, melynek jó része rothadó és korhadó anyagokból áll, tehát nagyon alkalmas a különféle betegségeket okozó baktériumok tenyésztésére. Ez a talaj folytonosan nedvességben tartatván, állandó helyet nyújt a levegőben szállongó organikus csirák felfogására és termelésére. — Némely vidék vízenyős talajának malariát okozó hatásáról lehet-e következtetést vonnunk a virágcserepeknek nedvesen tartott talajára? — Mindezeket tekintetbe véve, van-e a virágcserepek szobában tartásának egészségügyi jelentősége? B. V.

(37.) Egy jól kifejlett fehér angol tyúk f. é. február hóban kezdett tojni és rendszeren tojt. Egyszerre azonban megszűnt tojni, ám-bár a gazdája észrevette, hogy tojása van és napról napra várta a tojást, de a jó tyúk csak nem tojt, hanem hátsó teste feltűnően nagybodott. Gazdája, félvén, hogy a tyúk tönkremegy, elhatározta megmetszeni. Ez

megtörténvén, hasának felmetszése alkalmával kilencz darab teljes nagyságú tojás hullott ki belőle. Ezek közül kettő keményhéjú volt, egy félig kemény, a többi hat pedig csak lágyhéjú volt. Mi lehetett ennek a tyúknak a baja? SCHR. GY.

(38.) Miféle úton és módon teszi tönkre a köd a búzatermést? Miért árt kevésbé az árpának mint a búzának. K. S.

(39.) Mily úton lehet legegyszerűbben a mágnesi elhajlás adataihoz jutni, a legré-gibb észlelésektől kezdve a legújabb időkig, a föld minél számosabb pontjára vonatkozólag? Megvan talán az irodalomban ez adatok részletes gyűjteménye? M. Á.

(40.) Konyhakürtöm olyan síma mint az üveg a koromtól. Vajjon nem lehetne-e ezt a kiegészen kívül — a mely mindig veszedelemmel jár — más egyébbel a fal oldaláról eltávolítani? V. I.

(41.) Mi módon történik üveglapokon az aranyozás, hogy szép fényes legyen és színét állandóan megtartsa? T. GY.

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1885 ÁPRILIS HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	
1	749.0	746.4	745.4	746.9	4.1	12.4	7.0	7.8	4.5	4.0	4.1	4.2	74	38	55	56	
2	45.0	44.3	44.4	44.6	2.3	10.4	5.1	5.9	3.6	3.7	3.7	3.7	66	39	57	54	
3	45.6	45.5	46.7	45.9	0.9	11.1	6.6	6.2	4.0	4.0	3.4	3.8	80	41	47	56	
4	44.6	41.8	41.3	42.6	4.0	11.4	7.9	7.8	4.0	3.5	3.6	3.7	66	35	45	49	
5	40.6	40.1	40.4	40.4	6.9	12.8	10.4	10.0	4.0	6.1	5.7	5.3	53	55	60	56	
6	39.9	38.8	38.3	39.0	7.5	13.9	10.0	10.5	4.6	4.1	5.0	4.6	60	35	55	50	
7	38.3	36.9	35.8	37.0	7.7	15.0	13.0	11.9	6.9	6.6	5.6	6.4	89	52	50	64	● 2.8
8	35.3	37.6	39.0	37.3	8.4	14.9	8.6	10.6	6.9	6.7	7.1	6.9	84	53	86	74	● 10.9
9	33.4	31.9	33.5	32.9	9.8	15.4	9.3	11.5	7.0	8.0	7.5	7.5	78	61	87	75	●▲ 14.2
10	33.0	39.5	40.3	39.3	7.2	13.7	7.8	9.6	6.1	5.4	5.8	5.8	80	46	73	66	● 0.9
11	41.6	41.4	41.8	41.6	7.1	14.6	9.7	10.5	6.2	5.7	6.5	6.1	83	46	73	67	
12	41.2	39.5	38.9	39.9	6.0	16.0	9.6	10.5	6.1	5.8	5.8	5.9	88	43	65	65	
13	38.5	38.5	40.0	39.0	8.4	14.8	10.4	11.2	5.9	6.0	5.0	5.6	71	49	53	58	
14	43.1	43.3	44.8	43.7	7.2	12.5	7.3	9.0	4.1	4.7	4.0	4.3	54	44	53	50	
15	46.1	45.9	45.9	46.0	6.7	15.6	11.8	11.4	5.4	6.0	6.2	5.9	74	46	60	60	
16	46.8	45.4	45.1	45.8	8.0	19.1	14.9	14.0	6.1	4.9	4.8	5.3	76	30	38	48	
17	45.6	45.0	45.7	45.4	12.8	19.9	14.0	15.6	4.9	5.0	6.4	5.4	45	29	54	43	
18	46.2	46.6	47.5	46.8	11.0	15.6	12.3	13.0	7.0	6.0	7.8	6.9	71	46	73	63	
19	48.9	49.9	51.8	50.2	12.0	18.5	14.6	15.0	5.6	4.1	4.3	4.7	54	26	35	38	
20	55.3	54.6	54.0	54.6	9.6	16.2	10.0	11.9	4.2	4.3	4.4	4.3	47	32	48	42	
21	53.2	51.7	50.8	51.9	12.3	21.5	17.9	17.2	5.8	3.8	4.9	4.8	54	20	32	35	
22	50.4	49.5	48.7	49.5	16.5	24.0	16.5	19.0	5.5	4.1	4.9	4.8	40	18	35	31	
23	47.5	45.0	44.0	45.5	13.1	25.2	16.4	18.2	7.0	7.9	5.9	6.9	63	33	43	46	
24	44.6	44.7	45.7	45.0	12.8	23.0	17.4	17.7	7.5	6.9	7.8	7.4	68	33	53	51	
25	47.2	46.9	47.3	47.1	13.7	23.8	18.5	18.7	7.7	7.2	6.6	7.2	66	33	42	47	
26	47.3	45.9	46.2	46.5	13.7	24.4	19.2	19.1	7.0	7.0	6.7	6.9	60	31	41	44	
27	45.2	44.6	44.4	44.7	15.8	25.7	18.6	20.0	7.6	6.2	7.4	7.1	57	26	46	43	
28	45.2	44.4	44.3	44.6	14.8	26.1	21.9	20.9	8.5	8.0	7.8	8.1	68	32	40	47	
29	44.0	41.5	41.2	42.2	17.9	28.2	20.5	22.2	9.5	7.3	8.4	8.4	63	26	47	45	
30	41.2	41.2	41.9	41.4	15.8	19.9	16.0	17.2	10.1	8.6	9.7	9.5	76	50	72	66	● 2.0
<b>Összesen</b>	<b>744.3</b>	<b>743.6</b>	<b>743.8</b>	<b>743.9</b>	<b>9.8</b>	<b>17.9</b>	<b>12.8</b>	<b>13.5</b>	<b>6.1</b>	<b>5.7</b>	<b>5.9</b>	<b>5.9</b>	<b>67</b>	<b>38</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	

A hőmérséklet valódi közepe: +13.2 C° (Normális érték: +11.0 C°). — A légnyomás maximuma: 755.3 mm. 2-án reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 731.9 mm. 9-én d. u. 2 ó. — A hőmérséklet maximuma: +28.2 C° 29-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: +23.6 C°). — A hőmérséklet minimuma: +0.9 C°. 3-án reggel 7 ó. (Norm. ért.: +2.4 C°). — A hőmérséklet abszolút szélsőségei: +28.4 C° 29-én, -1.0 C° 2-án és 3-án. — A nedvesség minimuma: 18% 22-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 27%). — A napok száma, melyeken csapadék esett: 5 (Norm. ért.: 2). — A csapadékok összege: 21. mm. (22. évi középérték: 51 mm.) — Elpárolgás április hónapban 73.2 mm.

Jelek magyarázata: köd ≡, eső ●, hó ✕, jégeső ▲, égi háború ☄, villámlás ⚡, dara △, ónosdó ☁, harmatvíz ◡ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1885 ÁPRILIS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	éjjel	napal	7h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	7h regg.	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	W <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	SW <sup>2</sup>	0	3	2	1-7	0	7	8°21'8"	8°21'1"	8°29'0"	8°22'9"	87-0	79-0	81-0	84-0
2	W <sup>1</sup>	—	—	8	9	0	5-7	1	0	20-8	20-9	29-5	22-5	83-9	80-6	81-9	83-5
3	NW <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	3	2	0	1-7	0	0	21-8	20-9	30-1	23-1	83-1	78-6	80-3	79-2
4	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	NE <sup>2</sup>	0	5	0	1-7	0	2	21-0	20-8	29-5	22-7	82-7	77-4	79-6	82-6
5	NE <sup>2</sup>	NE <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	9	9	1	6-3	5	3	20-2	19-1	29-6	22-8	83-7	78-7	81-1	83-0
6	E <sup>2</sup>	NE <sup>2</sup>	NE <sup>1</sup>	7	6	8	7-0	6	6	20-4	19-1	30-4	23-1	83-2	80-2	81-4	83-6
7	W <sup>2</sup>	—	W <sup>2</sup>	10	9	10	9-7	6	4	20-2	20-6	30-4	23-0	83-4	80-5	83-1	83-1
8	W <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	9	9	10	9-3	8	7	22-7	20-8	30-6	22-2	87-8	76-9	75-2	76-4
9	S <sup>2</sup>	—	—	10	10	8	9-3	3	8	19-8	21-1	27-1	22-6	80-6	74-8	78-6	81-5
10	—	SW <sup>2</sup>	SW <sup>2</sup>	7	7	7	7-0	8	6	19-7	20-3	28-3	23-2	81-5	80-8	79-5	82-5
11	—	—	—	6	6	1	4-3	3	6	20-6	21-8	28-8	22-5	82-0	82-5	80-2	83-7
12	E <sup>1</sup>	—	—	4	7	2	4-3	0	5	20-1	21-3	28-6	22-7	83-6	79-0	81-6	82-3
13	—	W <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	1	8	9	6-0	0	6	22-8	23-8	29-2	22-6	81-9	76-1	76-7	83-9
14	W <sup>1</sup>	—	SW <sup>2</sup>	0	3	0	1-0	6	4	19-8	20-8	27-9	22-1	84-1	79-6	82-5	83-9
15	—	—	—	9	8	1	6-0	0	2	21-1	22-3	30-5	21-6	85-0	77-8	80-4	81-5
16	N <sup>1</sup>	SE <sup>2</sup>	E <sup>5</sup>	3	1	2	2-0	0	5	19-2	20-8	31-2	20-0	82-0	78-6	84-7	82-2
17	E <sup>2</sup>	E <sup>4</sup>	SW <sup>2</sup>	10	6	9	8-3	3	3	25-1	20-9	28-6	22-8	85-5	78-4	79-0	83-2
18	SW <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	—	10	9	10	9-7	7	3	19-1	19-2	30-1	23-1	83-6	76-3	80-3	83-2
19	—	E <sup>2</sup>	N <sup>1</sup>	0	5	1	2-0	6	4	19-9	19-0	30-9	23-2	86-3	82-3	80-8	78-4
20	—	N <sup>1</sup>	—	0	1	0	0-3	0	3	21-2	19-9	29-3	23-0	81-4	78-5	77-2	83-9
21	—	W <sup>5</sup>	—	0	5	1	2-0	0	1	20-3	21-6	28-9	23-0	82-4	78-4	79-5	81-8
22	W <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	—	0	0	0	0-0	2	3	19-8	19-2	28-1	23-8	81-0	78-7	82-0	82-2
23	—	—	—	0	0	0	0-0	0	0	19-5	19-1	28-6	23-8	81-7	79-5	82-8	84-0
24	—	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	3	1	0	1-3	0	2	20-1	19-9	28-8	23-3	82-7	79-9	81-4	80-9
25	—	NW <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0-0	0	3	17-9	19-4	29-6	23-1	79-8	76-8	80-0	82-8
26	—	SW <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0-0	3	5	20-8	20-7	31-7	22-0	81-1	79-4	81-4	85-6
27	W <sup>1</sup>	SW <sup>2</sup>	—	0	0	0	0-0	0	3	23-0	22-8	31-0	22-6	76-2	73-1	75-6	82-6
28	—	SW <sup>2</sup>	SW <sup>2</sup>	0	0	0	0-0	0	3	20-2	21-5	34-2	21-7	80-8	72-0	71-1	76-7
29	—	S <sup>2</sup>	SW <sup>2</sup>	0	2	2	1-3	0	0	18-1	20-7	25-7	23-0	77-9	76-4	79-9	81-1
30	SE <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	—	1	3	8	4-0	8	8	18-6	21-8	28-4	23-1	80-8	76-4	81-5	82-7
Közép	—	—	—	3-7	4-5	3-0	3-7	2-5	3-7	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szél erősség: 1:1  
százalékokban: 5 9 19 5 7 18 32 5

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. N. észak, S. dél, E. kelet, W. nyugot.

Az abszolút vízszintes erő a mágnesi intenzitás (N) skáláreszeiből a következő képlet szerint számítható ki:  $H = 2 \cdot 1078 + (N - 80 \cdot 0) 0 \cdot 00052$ .





# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.