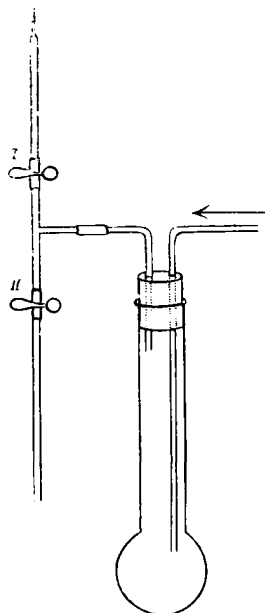


IX. KISÉRLETEK CHEMIAI ELŐADÁSOKHOZ.*

1. Kísérlet annak feltűntetésére, hogy a hidrogén és a bróm nagy hőmérsékletnél közvetlenül egyesül, de a keletkező brómhidrogén bizonyos hőmérsékletnél, legalább részben, megint alkotó elemeire bomlik.

E kísérlethez szükséges készülék a következő részekből áll: 1. hidrogénfejlesztő, tisztítóval és szárítóval; 2. brómos lombik; 3. a gázelegyet elvezető és 4. a hidrogén meggyújtásra szolgáló, platinvégű üvegcső.



1-ső ábra.

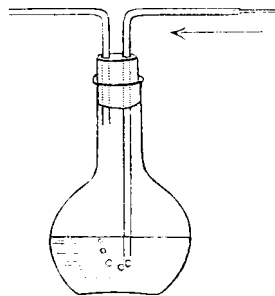
A lehetőségig tiszta cinkből fejlesztett hidrogén tisztítására szolgáljon ólomnitrátos víz, ezüstnitráttal itatott habkő, szilárd káliumhidroxid és mészhlorid. Ezután következik egy hosszúnyakú 100—150 kcm.-es lombik néhány köbcentiméter brómmal, melyen átvezetjük a hidrogént. A lombik összeköttetése a gázelegyet elvezetésére szolgáló csővel az 1-ső sz. rajzból látszik. Ha a II. csap

* Előadott az 1883. nov. 21-iki szakülésen.

van nyitva, a gáz-elegyet az előadás helyiségéből eltávolíthatjuk, ha az I. csap van nyitva, a gázelegy a platinvégű csővön áramlik ki. A brómos lombikot szükségtelen melegíteni.

Ha a hidrogén kiütte a levegőt a készülékből, meggyújtjuk. Fakó színű lánggal ég, és ha fölébe hengerüveget tartunk, melynek fenekén nedves kék lakmuszpapír van, s oldala is meg van vízzel nedvesítve, a kék szín vörösre változik, jelezvén, hogy most a hidrogén égés-terméke savi hatású testtel van elegyedve. Egyidejűleg fehér köd észlelhető, melyet mindig láthatunk, mikor haloidsav vízgőzzel találkozik.

Ha most arról akarunk meggyőződni, hogy a hidrogénláng minden részéből



2-ik ábra.

kapunk-e tiszta brómhidrogént vagy nem, aspirátorral szívunk keresztül híg kék lakmusztinkturán a láng különböző részeiből gázt. A lakmusztinkturát 200 kcm.-es lombikba tehetjük, melynek elkészítése a 2-ik sz. rajzból érthető meg, és csak azt kell megjegyezni, hogy a lángba érő rész az üvegcsőbe forrasztott platincsővecskéből áll.

Ha a láng belső részéből — magvából — szivatjuk a gázt, a kék lakmusztinktura rövid idő múlva megvörösödik és ezt a színt megtartja. *A láng magvában tehát, a hol csekélyebb a hőmérséklet, szabad bróm nincs; ott brómhidrogén van.*

Ha a láng külső részéből, vagy a láng csúcából szivatjuk a gázt, a kék

lakmusztinktúra kezdetben egy pár másodpercig még kékebb lesz, azután gyengén vörös és végre teljesen elszíntelenedik. A láng legmagasabb hőmérsékletű részében tehát a brómhidrogén részben alkotó részeire bomlik, és a főlzabradult bróm oka az elszíntelenedésnek.

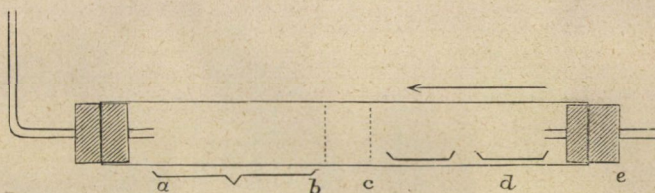
Az aspiráló lombikban természetesen a fehér köd képződése is látható.

2. Kísérlet annak kimutatására, hogy a hidrogén jóddal 300° — 400° között platin közvetítéssel jódhidrogénné egyesül.

Gay Lussac észlelte először, hogy hidrogén jódgőzzel elegyítve és gyengén izzó csövön keresztül vezetve jódhidrogént képez. Az így keletkezett jódhidrogén nagyon kevés, sőt ha erősen izzó a cső, éppen semmi sem képződik. Tud-

juk, hogy ha közvetett úton előállított jódhidrogénbe izzó üvegpálcát mártunk, a jódhidrogén jódra és hidrogénre bomlik. A jódhidrogén alkotó részei között a súlyegyen nagyon labilis levén, gondot kell fordítani arra, hogy a hidrogén és jód egyesítésénél a hőmérsékletet kellően szabályozzuk. Könnyebben egyesülnek, ha az elegyet üvegcserepeken vagy platintapló felett bocsátjuk át. És miután a platintapló alkalmasabban használható, úgy látszik, hogy a platintaplónak szerepe nemcsak a hidrogén és a jódgőz megsűrítésében áll, hanem előbb valamely platinjód-vegyület keletkezik, melyet a hidrogén redukál.

A jódnak hidrogénnel való egyesítéséhez használunk: 1. hidrogén-fejlesztőt, tisztítóval és szárítóval; 2. egyesítő csövet, elvezető csővel ellátva. Egyesítő



3-ik ábra.

csöképen egy 50—60 cm. hosszú 1,4 cm. belső átmérőjű vastagabb falú üvegcsövet használunk. Minthogy nem kell izzásig hevíteni, nem lényeges, hogy könnyen vagy nehezen olvadó-e. A kísérlethez következőleg készítjük el az egyesítő csövet: *a*—*b* közé (l. a 3-ik sz. ábrán) 12—15 cm. hosszúságban platinózott aszbesztet teszünk, *c*-nél aszbeszt-dugót alkalmazunk; az elvezető csövet parafadugóval erősítjük bele, de a parafát előbb óvatosan megszenesítjük, azután *e* részénél a hidrogénfejlesztővel összekötve, meleg segítségével hidrogénáramban jól kiszáritjuk. A platinózott aszbeszt felületén megsűrített oxigén kis explózióval ég el, a mi nem veszedelmes. — A cső kihülése után a hidrogénfejlesztő felőli részbe, *d*-be egy vagy két porcellán-csolnakban száraz jódport teszünk.

A kísérlet megkezdése előtt meggyőződünk, vajjon tiszta hidrogén távozik-e el; ezután a csövet a platinózott aszbeszt alatt hatlángú lámpával óvatosan melegítjük, nem feledkezvén meg arról sem, hogy a jódhidrogén 440° -nál teljesen elbomlik. Majd távolról melegítjük a jód alatt is a csövet; itt még alacsonyabb hőmérsékletet kell elérni: a jód már 180° körül forr. A hidrogén jódgőzzel elegyedve hatol át a forró platinos aszbeszten, a hol egyesülnek egymással.

Ha az elvezető cső fölébe hengerüveget tartunk, melynek fenekén nedvesített kék lakmuspapír van, ez megvörösödik, és éppen mint a brómhidrogén-nél, a vízgőzzel fehér köd képződik. Ha vízbe vezetjük a gázt, oly oldatot kapunk, mely keményítő-oldattal színét nem változtatja, de azonnal megkékül,

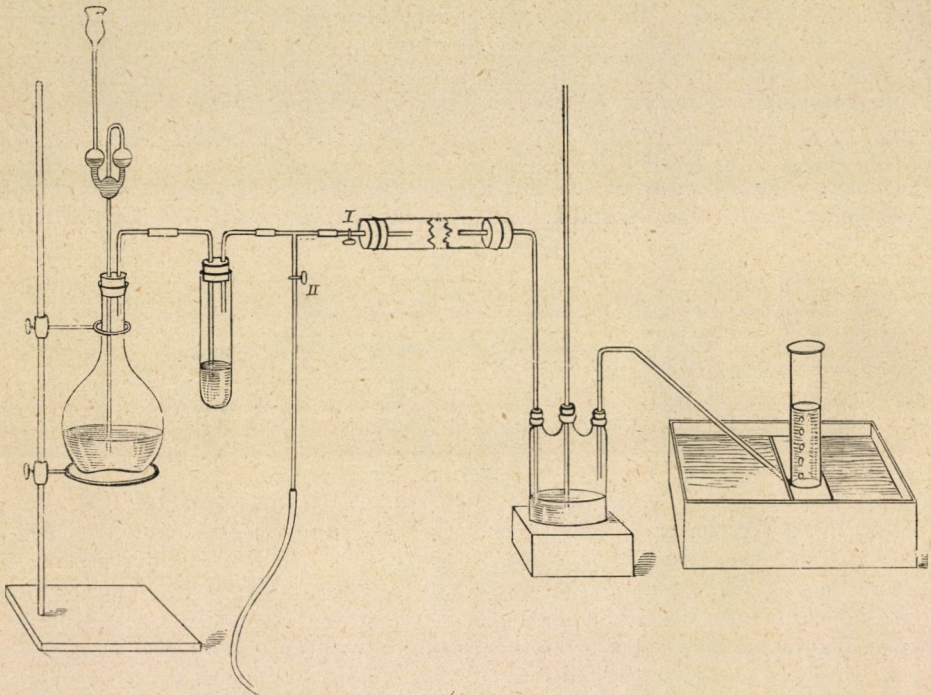
mihelyt jódsavhidrát-tartalmú folyadékkel elegyítjük, jelezvén, hogy jódhidrogén volt az oldatban, melyből a jódsavhidrát hatására jód szabadult fel.

Ha az elvezető csövön kiömlő jódhidrogén tartalmú hidrogént meggyújtjuk, a láng fölébe tartott kék lakmusz-papír nem vörösödik meg, azaz: a jódhidrogén ennél a hőmérsékletnél felbomlik alkotó részeire.*

3. Ha a calciumoxid alkotórészei között a chemiai súlyegyet chlor jelenlétében zavarjuk meg, a calcium, melynek chemiai energiája a chlórral szemben nagyobb, a chlórral egyesül, az oxigén pedig fölszabadul.

A kísérlet bemutatásához szükséges:

1. chlórfejlesztő, kénsavas szárítóval;
2. körülbelül 90 cm. hosszú, nehezen olvadó üvegsző, calciumoxid darabokkal töltve;
3. a cső hevítésére gáz- vagy



4-ik ábra.

szénkemence s 4. egy gázt összegyűjtő edény. (L. a 4-ik ábrán.)

A calciumoxidos csövet előbb izzásig hevítjük, különösen ügyelve arra, hogy az összegyűjtésnél használt vezető-csövön át folyadék a csőbe ne szaladjon. — A chlort előre fejleszthetjük és T cső segítségével a helyiségből eltávolítjuk addig, míg szükség lesz rá. Ekkor

* A hidrogénnek mindkét esetben olyan tisztának kell lenni, hogy lángja fölött a nedves kék lakmusz-papír ne változzék.

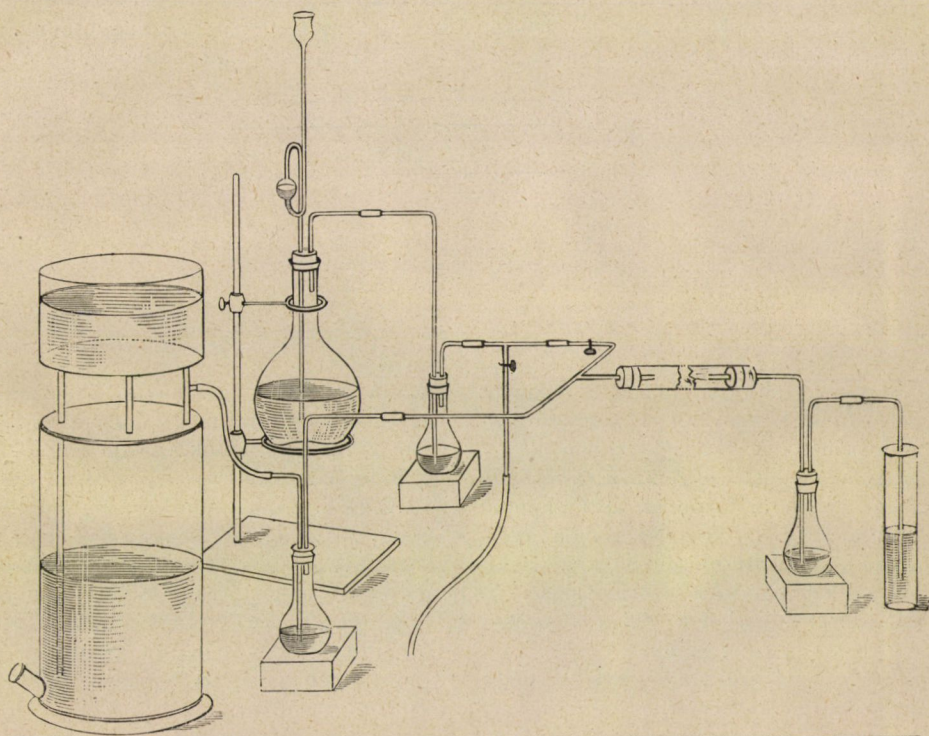
előbb I. csapon át útát nyitunk a chlórnak az égető csőbe, azután a kivezető útát II. csapnál elzárjuk. Nehány percz múlva a fejlődő oxigén az égető csőből és a biztosító edényből a levegőt kiűzi és oxigén távozik el, miről egy kémleőhengerben víz fölött összegyűjtött gáznak időnként megvizsgálásával győződhetünk meg.

Ha óvatosan végezzük a kísérletet, a biztosító mosóüveg fölösleges, mert sem víz nem futhat vissza, sem chlór nem távozhat el.

4. Ha a chlórhidrogén alkotórészei között a chemiai súlyegyet oxigén jelenlétében zavarjuk meg, a hidrogén — mivel chemiai energiája az oxigénnel szemben nagyobb — az oxigénnel egyesül, a chlór pedig fölszabadul.

E kísérlethez szükséges készülékszerek e következők: 1. chlórhidrogén (sósav) fejlesztő, kénsavszáritóval; 2. oxigénnel, vagy e helyett elég levegővel telt gáztartó, melyből kénsavszáritón át

nyomjuk a levegőt, hogy chlórhidrogénnel elegyedve 3. 90 cm. hosszú égetőcsőben habkődarabok fölött hatoljon keresztül; 4. mosóüveg vízzel, mely az átalakulásban részt nem vevő chlórhidrogént elnyeli és végre 5. kémlió folyadékot, nevezetesen keményített jódkáliumoldatot tartalmazó edény annak kimutatására, hogy, ha chlórhidrogén és oxigén nagy hőmérsékletnél hatnak egymásra, chlór távozik el. (5-ik ábra.)



5-ik ábra.

Az égető csövet gáz- vagy szénkemenczében vörös izzásig hevítjük és ekkor megkezdjük a chlórhidrogént szokásos módon fejleszteni, ügyelve arra, hogy ne fejlődjék rohamosan. Egyidejűleg oxigént vagy levegőt nyomunk az égető csőbe. A chlór kevés oxigénnel vagy még nitrogénnel jut a keményített jódkálium-oldatba, mely egy-két buborék hatására már megkékül. A villaalakú cső és a chlórhidrogén mosóüvege közé

igatott T cső képesít arra, hogy a készülék szétszedése előtt a chlórhidrogén fölöslegét az előadás helyiségéből eltávolíthassuk. A gázvezető cső a jódkálium-oldatba csak 1—2 cm.-re merüljön; különben, ha nagy a nyomás, a chlórhidrogént a fejlesztő készülék biztosító tölcserén szorítja vissza.

E kísérletnek gyakorlati becse is van. A chlórmezsgyártáshoz ugyanis chlort már régóta állítanak elő Angliában chlór-

hidrogénből a levegő oxigénjének rovására.

5. Az ozónt hő segítségével visszaalakíthatjuk oxigénre.

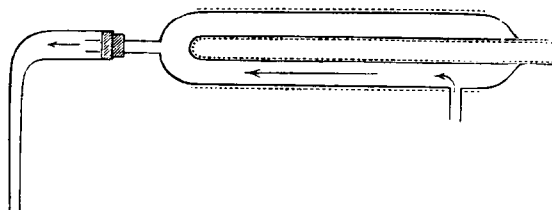
Az oxigént a fizikai erők közül csak elektromossággal változtathatjuk ozónná. Mondhatjuk, hogy az oxigént elektromos erővel is csak ozonosíthatjuk, mert egész tömegében nem alakul ozónná. A Siemens-féle indukciós cső nagyon alkalmas készülék az oxigén ozonosítására; szerkezetét a 6-ik sz. ábra tünteti fel.

Egy szélesebb üvegcsőbe (hossza 24 cm., átmérője 18 mm.), mely egyik

végén ki van húzva, a keskenyebb (10 mm. átm.) és belső végén zárt üvegcső van beforrasztva. A szakgatott vonal jelzi, hogy a külső cső kívül, a belső belül van elektromosságot vezető anyaggal — stanniollal — bevonva; a külső csőbe még egy vékonyabb gázvezető cső is van beforrasztva, melyen át a két cső között gázt vezethetünk keresztül.

A stanniol-lemezeket egy Ruhmkorff-induktor két sarkával kötvén össze, mődunkban áll, nagy feszültségű elektromos szikrát nagy felületen lassan kisütünk.

Ha a kisütés alatt káliumhidroxid-



6-ik ábra.

oldaton és chlórcaesiumon át oxigént bocsátunk a készüléken keresztül, az megozonosodik. Elárulja ezt már az is, hogy a szagtalan oxigén szagos lesz, de még inkább az ozónnak az a chemiai hatása, hogy, ha közönséges hőmérsékletű csővön káliumjodid-oldatba vezetjük, a káliumjodidból jódot választ le. Ha keményítő volt az oldat, a szabad jód hatására színe megkékül.

Ha azonban olyan csővön vezetjük át, mely egy helyen $237-400^{\circ}$ -ig van hevítve, az ozón visszaalakul oxigénre,

elveszti szagát, mely annyira jellemző, hogy érzékeny orral még $\frac{1}{50000}$ -ed rész ozónt is megérezhetünk, és káliumjodidból jódot nem választ le.

Állítják, hogy a hőn kívül mechanikai erő is — nevezetesen ozonos levegőnek üvegcsőben, a cső falához való surlódása — megsemmisíti az ozónt. Eddig végzett kísérleteimnél, melyeknél 5 m. hosszú, 2—3 mm. átmérőjű üvegcsővet használtam, ezt az állítást igazolva nem találtam.

DR. ILOSVAY LAJOS.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ANTHROPOLOGIA.

(3.) AZ ÉSZAKAMERIKAI WYANDOT VAGY WUNDAT INDIÁNOK TÁRSADALMI ÉLETÉBŐL.* — A wyandot indiánok társadalmában négy csoport különböz-

* L. »First annual Report of the Bureau of Ethnology« by I. W. Powell, Director. Washington 1881. 59—69. l.

tendő meg, ú. m. a család, a nemzetség, a felekezet (phratry) és maga az egész törzs. A család fogalma körülbelül egyenlő a háztartás fogalmával, mert mind az, a ki valamely háztartáshoz tartozik, a családhoz is tartozik. (A régi rómaiaknál is ilyen érteleme volt a család-