

AZ ÓZON ÉS AMMONIA EGYMÁSRA HATÁSÁKOR KELETKEZŐ TERMÉKEKRŐL.

(Dr. ILOSVAY LAJOS I. tagtól.)

CARIUS 1874-ben közölte az ózon és ammonia egymásra hatását tárgyaló értekezéseit.* Kísérleteit kizárólag elektrolytikus ózonnal végezte, még pedig:

1-ször úgy járt el, hogy üveghengerben ózonos oxigénnel töményebb vagy hígabb ammoniaoldatot hagyott állani addig, a míg a kémhatást jelző köd eltűnt;

2-szor, hogy ózonos oxigént hajtott 0.06%-os s jéggel hűtött ammoniaoldaton keresztül;

3-szor, hogy híg ammoniaoldatra ózon-vizet hagyott hatni.

Kísérleteinek eredménye, hogy ammoniumnitrit, ammoniumnitrat és hidrogénperoxyd képződik. Igaz, hogy a hidrogénperoxyd az ammoniumnitritet nitráttá oxydálván, végre megsemmisül; minthogy azonban az oxydáció nagyon lassan megy végbe, e két test egymás mellett huzamosabb ideig is megmarad.

CARIUS, támaszkodva e kísérletekre meg azokra az adatokra, melyek szerint a levegőben ammonia és ózon van, azt következtette, hogy az ózon is egyik oka a levegőben található ammoniumnitrit és ammoniumnitrát képződésének, a levegőben talált hidrogénperoxydot pedig egyenesen az ózon és ammonia egymásra hatása folytán keletkezett terméknek tekintette.

CARIUS hidrogénperoxydra kaliumjodidos keményítővel ferrosulphat jelenlétében, továbbá chrómsav-ætherrel kémlelt s azt

* LIEBIG's Annalen 174. k., 49—56. l.

Bericht. d. d. Chem. Gesellsch. 7. évf. 1481—1484. l.

találta, hogy a kémhatás akkor sikerült legjobban, midőn az ózon híg ammonioldatra hatott.

A hidrogénperoxyd kimutatásáról bár nem nyilatkozott olyan határozottsággal, hogy képződését feltétlenül bebizonyítottak tartatnók, sőt a háromféle eljárás közül kettőben az eredményt úgy adta elő, hogy a salétromsav és hidrogénperoxyd kimutatása külön-külön nagyon gyengén vagy épen nem sikerült, mindazáltal az irodalomban nem találtam adatot, melyből kiderült volna, hogy CARIUS tapasztalatának megerősítésével valaki foglalkozott volna.

Ezek a körülmények birtak rá, hogy CARIUS kísérleteit ismétljem.

Kísérleteimet elektrolysis-sal és SIEMENS-féle készülékkel előállított ózonnal végeztem.

Az elektrolytikus ózont ugyanolyan hígítású kénsavból, ugyanolyan módon és ugyanakkora méretekben csinált elektrolysaló készülékkel (16 nagyobb BUNSEN-féle elem áramával) állítottam elő, mint CARIUS.* Midőn elnyelető csövekre volt szükségem, ezeket is az általa ajánlott alakban és méretekben használtam.**

A SIEMENS-féle készülékkel olyan oxygént ózonosítottam, mely manganperoxyddal kevert kaliumchloratból volt fejlesztve; a kaliumhydroxyddal megmosott gázt tömény-kénsavval szárítottam meg.

Előre bocsátom, hogy CARIUS azon kísérleteit, melyeket ózonnal és híg ammoniával végzett, csak három esetben előállított vízzel próbáltam meg, még pedig azért, mert jéggel hűtött vízen rövidebb vagy hosszabb ideig ózonos oxygént hajtva keresztül, 100 cm³ vízben több ózont nem találtam, mint legfőlebb 0·0015 g.-ot s az oldat híg volta miatt, míg salétromsavra a hígításnak megfelelően legalább gyenge kémhatást találtam, addig a salétromsav kimutatása legtöbbször nem sikerült. Vizsgáltam hydrogenperoxydra is, de eredménytelenül.

Annál több kísérletet végeztem a következő eljárások szerint.

A) Ózonos oxygennel megtöltöttem 6—8 literes palaczkokat

* LIEBIG's Annalen 174. k. 7. l.

** Bericht. d. deutsch. chem. Gesellsch. 7. év. 1483. 1.

s ezekbe beleöntöttem kevesebb vagy több ammoniumtartalmú ammóniaoldatot. Az ammóniának az ózonhoz viszonyított súlyát közelítőleg megállapítandó, feltettem, hogy az ózon az ammóniát salétromsavvá oxydálja, midőn



egyenlet értelmében 0·192 g. ózonra 0·017 g. ammonia kell; feltettem továbbá, hogy az oxygén ozontartalma állandó, mely esetben több meghatározás szerint 6 liter oxygénben 0·258 és 8 literben 0·344 g. ózon lehet. E feltevések alapján 0·258 g. ózonra 0·023—0·344 g. ózonra 0·03 g. ammóniát, illetőleg más esetekben ugyanannyi ózonra csak ötöd vagy félannyi vagy kétszer, ötször, tízszer annyi ammóniát mértem le. Az ammóniát annyi vízzel öntöttem a palaczkokba, hogy az oxydáció termékei 2 vagy 6 cm³ oldatban legyenek.

Mennél kevesebb az ammonia, annál lassabban következik be a hatás, melyet ködképződés jelez. A köd megjelenésétől számítva 1/2, 3, 6, 18 óra múlva vizsgáltam meg a termékeket.

B) Egy másik kísérlet sorozatban elektrolýissal vagy SIEMENS-féle készülékkel előállított ózont, CARIUS-féle csövekben jéggel lehűtött ammóniaoldaton hajtottam keresztül. Az oldat hőmérséklete 1·5—2°C. volt. Az ammóniából 14—15 liter ózonos oxygénnel szemben 0·025 g. ammóniát 10 vagy 50 cm³ vízben, továbbá 0·25 és 2·5 g. ammóniát 10 és 25 cm³ vízben alkalmaztam.

Az elektrolýissal csinált ózonos oxygént 7 1/2, a SIEMENS-féle készülékkel ózonosított oxygént 3—4 órán át hajtottam az ammóniaoldaton keresztül. A hatás most is ködképződéssel járt. A termékekre a kísérlet befejezése után azonnal, néha azonban 12—16 óra múlva is kémleltem.

C) Megvizsgáltam még, hogy száraz ózon és ammonia hatnak-e egymásra.

Hydrogénperoxydra tömény-kénsavban oldott titanbioxyddal, valamint chrómsav-ætherrel, salétromos savra eczetsavban oldott sulphanylsavval és naphtylaminnal, salétromsavra tömény-kénsavban oldott diphenylaminnal kémleltem. Nagyon sok ammonia jelenlétében salétromos savat helyesen kimutatni csak úgy lehet, ha az ammóniát előbb híg kénsavval telítjük; ha a telítéshez eczetsavat

használunk, a salétromos savra jellemző rózsapiros szín helyett gyengén sárgás árnyalatú rézveres színeződést látunk. Ha az ilyen színű oldatot utólag híg kénsavval elegyítjük, a salétromos sav kémhatása kifogástalanul sikerül.

Kísérleteim eredménye:

1. Hydrogénperoxydot egyetlenegy esetben sem, még gyenge nyomokban sem találtam. A kémlelés eredménytelen volt akkor is, ha több ammoniaoldattal dolgozva, az oldatot gyengén meg-savanyítva, ledestillálással igyekeztem töményíteni.

Megjegyzem, hogy a chrómsav-æther kémhatáshoz az æthert meg kellett tisztítanom, mert az idevaló szerárusoktól hozott ætherpróbák között véletlenül egyet sem találtam, melylyel a hydrogénperoxyd kémhatást elő nem idézhettem volna.

2. Midőn a palaczkokban az ózonhoz képest csak annyi ammonia volt jelen, mennyit a fennebb közölt egyenlet értelmében az ózon salétromsavvá oxydálhatott volna, vagy ennek ötöde, fele vagy kétszerese, a hatás nagyon lassan ment végbe; néha még 18 óra múlva is, ámbár a folyadék lúgos volt, az ózon szaga erősen érzett, sőt némely esetben 18 óra múlva az ózon szaga még akkor sem tűnt el, midőn az ammoniából 5-ször annyi volt jelen, mint a mennyit az ózon salétromsavvá oxydálhatott volna. Ezekben az esetekben rendszerint csekély salétromos sav és sok salétromsav volt. Ha a lúgos hatás megszűnik, miként CARIUS is találta, csak a salétromsav jelenlétét állapíthatjuk meg.

3. Az ózon és ammonia között a hatás annál gyorsabb, mennél töményebb az ammonia; ha az ammonia tizszer annyi volt, mennyit az ózon salétromsavvá oxydálhatna, 2—3 óra múlva az ózon szaga eltűnt teljesen. Sok ammonia jelenlétében erős salétromos sav és erős salétromsav-kémhatást találtam.

4. Ha ózonos oxygen a CARIUSTÓL legalkalmasabbnak talált 0.06%-os ammoniaoldaton hatol át, kezdetben elég élénk a salétromsav kémhatása, azután gyengül s mikor az oldat már csak alig lúgos, csekély salétromos sav mellett sok salétromsavat lehetett még kimutatni.

2 vagy 20%-os ammoniaoldat az ózont erősen nyeli s egymás mellett jelentékeny mennyiségű salétromos sav és salétromsav képződik.

Két elnyelő csőben 25—25 cm³ 20%-os ammonia, 14 liter ózonos oxygen ózonját annyira visszatartja, hogy az eltávozó oxygenben mennyiségileg meghatározható ózon nincs.

5. Száraz ózon és ammonia (20°C. hőmérsékleten) egymásra nem hatnak.

Kísérleteimből nyilvánvaló, hogy ha nedves ózon és ammonia hatnak egymásra, ammoniumnitrit meg ammoniumnitrát képződik, *ellenben hydrogenperoxyd nem.* — Ennélfogva ha egykor kétségtelenné válik is, hogy a levegőben ózon és hydrogenperoxyd van, a hydrogenperoxyd képződése az ózontól teljesen független lesz. Sőt ha megfontoljuk, hogy még jelentékeny mennyiségű ózon is nagyon híg ammoniára mily szerfelett lassan hat, azt kell következtetnünk, hogy az a rendkívül nagy higitásban levő ózon, mely a levegőben jelen lehet, még az ammoniumnitrit és ammoniumnitrát képzésében sem fog számbavehető szerepet játszani.
