

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK.

A CHEMIA KÖRÉBŐL.

Ozon-képződéslánglehűtés közben. Van-e rendszeren az égő láng közelében ozon? (Második közlemény.) Egy megelőző közleményben megismertettem, hogy Loew és Cundall urak amaz észrevételeinek bebizonyítása céljából végzett kísérleteim, hogy t. i. láng lehűtése közben ozon képződik és a láng alsó széléből elszívott levegő a szájban ozon ízt és szagot idéz elő, tagadó eredményre vezettek. Azonban ugyanakkor kijelentettem azt is, hogy ezeket az észrevételeket elég fontosnak tartom arra, hogy bebizonyításukkal behatóbban foglalkozzam s az eredményt megismertessem. Vizsgálataimat most már befejeztem, s a következő sorokban foglalom össze tapasztalataimat.

Minthogy a világítógáz lángjára fuvott levegővel — szag után ítélve — ozon is távozhatott el, meg kellett vizsgálni, hogy a kémhatást minő okok akadályozzák s ezeket miként lehetne megszüntetni. Mert feltehető 1. hogy az ozont az égéstermékek között található redukáló testek, mint: telítetlen szénhidrogének, kénbioxid, a nitrogénnek alsóbb oxidjai annyira felhasználják, hogy kémszereire nem hathat; 2. lehet, hogy csekély ozon jelenlétében maga a papiros is, a melyen a thallohidroxid van, káros; mert a papiros gyorsan elbontja az ozont, mint a milyen gyorsan a thalioxid képződik s részint a papiros, részint a thallohidroxid annyira leapasztja az ozon mennyiségét, hogy hatása az azofestékekkel szemben már nem is nyilvánul; 3. lehet, hogy a láng sincs eléggé lehűtve, s ha

ozon kimutatható mennyiségben képződik is, nagy része megint elbomlik; és végre 4. az is lehet, hogy az előtt végzett kísérleteimben az égéstermékeket a készüléken annyi levegővel keverve szivattam át, hogy az ozon, ha jelen volt is, a nagy hígítás miatt nem oxidálhatott.

A felsorolt körülményeket szemmel tartva, mindenekelőtt igyekeztem a világítógázt kéntartalmától megfosztani. E végett ólomacetát-oldattal megmosva, előbb gyenge vörös izzásig hevített rezen, azután ezüstnitrát-, ólomacetát-, alkoholos káliumhidroxid-oldattal megnedvesített horzsakődarabokkal megtöltött nagy U alakú csöveken hajtottam át s calciumchloriddal megszáritva, bocsátottam a lámpába. A lángon átfuvott levegővel körülbelül hét óra mulva a thallohidroxidos papiroson ozonkémhatást láttam, de a kísérletet többször ismételvén, a kémhatás nem mindig nyilvánult. Nem sokat változtatott az eredményen az sem, hogy a thallohidroxidot papiros helyett kimosott üvegyapoton alkalmaztam, kávészemnyi üvegyapot-gombolyagra az 1 %-os oldatból két cseppet cseppentvén.

E bizonytalan sikerek után azt a feltevést kerestem, a melyet Loew úr szabatosan nem jelölt meg, hogy t. i. a termékeket minő hőmérsékleti határokon kell eltávolítani, hogy az ozont, ha képződik, a legkedvezőbb viszonyok között kaphassam meg; mert következtetni lehet, hogy ha az ozon nem elég gyorsan jut bomláshőmérséklete alá, legnagyobb részben elbomlik. Próbálgatásaimból kiderült, hogy legczélszerűbb a kis lángot annyira lehűteni, hogy ha a láng csúcsá-

től 5 mm.-nyire hőmérőt állítunk a levegőáram útjába, a hőmérő legfőleg 20 C. °-ot mutasson. Ezt a hőmérsékletet kézzel is szabályozhatjuk. Annyi levegőt kell a láng hegyére vízszintesen fújni, hogy markunkat, egészen közel a láng csúcsa elébe tartva, csak langyos szél hatását érezzük. Továbbá, hogy az égéstermékek sok levegővel ne keveredhesenek, felfogóul 40 mm. átmérőjű, 20 cm. hosszú üvegcsövet használtam s a készülékrészeket kőszőrüléssel kötöttem össze.

Ilyen berendezéssel az eredmény tetemesen kedvezőbb volt. 4—5 perc múlva a thallohidroxidos üveggyapot barnulni kezdett, 10—15 perc múlva az azofesték elhalványult s naphtylaminnal rózsaszínt nem öltött, és a mosópalackban az ozon szagát meg lehetett különböztetni, noha ezt a világítógáz bomlástermékeinek szaga nagyon módosította. De most nemcsak a légáramlat irányában, hanem a készülék körül mintegy 2 méter átmérőjű körben is lehetett gyenge ozonszagot érezni. Kedvezőtlenebb volt az eredmény, ha az égő világítógázhoz nem volt előre levegő keverve. Ekkor a kémhatás 40—60 perc múlva következett be. A késedelmet annak tulajdonítom, hogy utóbbi esetben több redukáló bomlástermék képződött, a melyek az ozon mennyiségét csökkentették. Alkalmam volt többször tapasztalni, főleg ha piczi lángra fúvattam levegőt és a készülékben az égéstermékeket tovább hagytam állani, hogy a mosó üvegben ozon nem volt s a mosó vízben salétromossavat kimutatni nem lehetett. A szénhidrogénekből álló kellemetlen, kátrányszagú bomlástermékek mind az ozont, mind a salétromossavat megsemmisítették.

Meggyőződtem arról is, hogy ha a láng kellő lehűtésére ügyelünk, a világítógáz kéntartalma az ozon kémhatását szembeötlően nem hátráltatja. Kéntől meg nem tisztított világítógázzal is, ha ez előre levegővel volt elegyítve, négyöt perc, ha levegővel nem volt elegyítve 50—60 perc múlva minden

esetben kaptam ozon-kémhatást és a mosóvízben salétromossavat és kénsavat mutathattam ki.

2. A világítógázzal elért eredmények után methánnal végeztem kísérleteket, remélvén, hogy a szénhidrogének kevesebb bomlástermékét s több ozont talállok. Várakozásomban csalódtam. Ha methánt kis lánggal égetünk, a ráfúvott levegő a methán lángját ki-kikioltja, a szénhidrogén bomlástermékeinek mennyisége tetemesebb, az ozoné kevesebb mint a világítógázzal végzett kísérletekben.

3. Most már az volt a kérdés, hogy ha hidrogénnel vagy szénoxiddal, tehát olyan gázokkal végzek kísérleteket, a melyek a láng lehűtése közben a szénhidrogénekhez hasonlóan nem bomolhatnak s nem szolgáltatnak olyan termékeket, a melyek az ozont fogyaszthatják, kedvezőbb lesz-e az eredmény?

Tiszta hidrogénnel és szénoxiddal dolgozva, sokkal jellemzőbb szagú és gyorsabban ható ozontartalmú égésterméket kaptam. Különösen meglepett a szénoxiddal elért eredmény. A szénoxidot megszáritva, Bunsen-féle lámpából vagy 10 mm. átmérőjű üvegcsőből égettem el s a lángot annyira lehűtöttem, hogy a hőmérő a láng csúcsa előtt legfőleg 90—120 fokot jelzett.

Hidrogénnel és szénoxiddal végzett kísérletekkel megállapíthattam azt is, hogy mind az ozon mind a salétromossav mennyisége a hőmérséklettől függ. 50 fok és 200 fok C. középhőmérséklettel eltávozó égéstermékek kémhatását megvizsgálván, úgy találtam, hogy mennél közelebb van az égéstermékek középhőmérséklete a 200 fokhoz, annál erősebb a salétromossav kémhatása és gyengébb az ozoné; ha azonban a hőmérséklet 90 fokhoz van közelebb, akkor az ozon kémhatása erősebb; ha a láng annyira le van hűtve, hogy az égéstermékek a láng szélétől csak 50—60 középhőmérséklettel távoznak el az, ozonnak és a salétromossavnak is csak épen nyomait találjuk.

Lehet, hogy a láng lehűtése közben képződő ozonnak és salétromossavnak

viszonylagos mennyisége a láng felületétől is feltételeződik, mert ez a ráfuvott levegő mennyisége szerint változik; de ezt a feltevést, kísérleti nehézségek miatt most még nem áll módomban igazolni. De valószínű az is, hogy az ozon és salétromossav mennyisége mind az égéshőmérséklettől mind a láng felületétől függ. Annyi bizonyos, hogy ha kis hidrogénlángra erős levegőáramot fuvatunk s az áramlattal szemközt kikeressük azt a helyet, a hol a termékek már lehülve érkeznek arcunkig, erős ozonszagot ére-zünk; ha most a lángot nagyobbítjuk, vagy a levegőáramot csökkentjük, az ozonszag rögtön megszűnik.

Meg kell jegyezmem, hogy oxigént is használtam a láng lehűtésére s így is megállapíthattam az ozonképződést; minthogy azonban az oxigént csak gázomé-terből hajtottam ki, jelentékeny le-
hűtést nem érhettem el s az eredmény távol áll azoktól, a melyeket levegővel kaptam. E kísérleteket még ismételni fogom.

4. Cundall úr leírása szerint akár vilá-
gító-gáz, akár a hidrogén lángjának alsó szélétől elszívott levegővel próbáltam az ozon jelenlétét kimutatni, 10—12 óra mulva sem értem cél-t; ellenben annál élénkebb volt a salétromossav kém-hatása.

5. Következtetések :

Világító gáz, metán, aethylalkohol, hidrogén és szénoxid lángjára levegőt (avagy oxigént) fuvatva, az oxigént többé-kevésbé ozonná alakíthatjuk; leg-sikeresebben akkor, ha a levegőt szén-oxid lángra fujjuk, és mindenik lánggal kedvezőbben akkor, ha a láng csúcsától 5 mm.-nyire felállított hőmérő 90—220° között levő hőmérsékletet jelez.

A láng aljából elszívott levegő a szá-jban ozonra emlékeztető ízt és szagot előidéz ugyan, de ebben a levegőben chemiai kémhatásokkal csak salétromos-savat lehet felismerni, ellenben ozont nem; következőleg az a vélemény, hogy jelen esetben az érző szervekkel érzett hatás ozontól származik, még alaposan kifogásolható. Azt azonban bizonyosan

állíthatjuk, hogy ha a láng aljában ozon volna is, miután a levegő a lángkúp csúcsa felé áramlik, az ott uralkodó hő-mérsékleten elbomlik.

Ámbár a megfigyelt esetekben a lángra fuvott levegő oxigénje részben ozonná alakulhat, mindazonáltal ez a tény azt az állítást, hogy *gyors égéskor ozon nem képződik*, nem dönti meg, mert törvényt és szabályt nem kivételes, ha-nem rendes körülmények között észlelt jelenségekből kell megállapítani.

Ha valamely lángra sűrített levegőt (vagy oxigént) fúvunk, nem közönséges, hanem módosított gyorsagással van dol-gunk. Sőt midőn a világító-gáz, vagy me-thán lángja lehűtés közben szénhidrogén bomlástermékeket alkotnak, a szó szoros értelmében vett gyorsagásról nem is be-szélhetünk. Az igazság, a melyet én két-ségbe mertem vonni, rendesen nyugod-tan égő lángokkal megállapított tények-ből volt levezetve, nem tekintve azt, hogy mi történik, ha a lángra levegőt vagy oxigént fúvunk.

Midőn lánggal a ráfuvott, mozgó le-
vegőt ozontartalmúvá változtathatjuk, se-gítő energiául a hő szerepel, a mely az oxigént valamely eddig még nem ismert kedvező hőmérsékletben ozonosítja; de mint láttuk, lényeges a levegő mozgása nemcsak azért, hogy az égés-hőmér-sékletet szabályozza, hanem azért is, hogy a képződött ozont abból a térből, a melyben a magas hőmérséklet miatt el-bomlanék, gyorsan eltávolítsa. Ez a tény teljes összhangzásban áll Dewar kísér-leteinek eredményeivel.* Ő az oxigént izzó platinafelületek segítségével változ-tatta ozontartalmúvá. Dewar kísérteinek részleteit eddig még nem olvashat-tam, következőleg nem nyilatkozhatom arról, hogy készüléke a cél-nak meg-felelt-e vagy nem; de hogy Elster és Geitel urak hasonló elvre alapított el-járásai a várakozásnak nem felelnek meg, már előbb kijelenttem, és újabban pon-

* Poggendorff Annalen der Physik und Chemie, 1890. 3. 5. 323. (Royal Inst. 8. Jun. 1888. Sep. 3 pp.)

tosabban szerkesztett készülékkel végzett kísérleteim is ugyanerről győztek meg.

Végezetre mind e kísérletek csak jobban megerősítették bennem azt a meggyőződést, hogy a levegőben feltételezett ozonnak a gyorságás forrása nem lehet. Nem lehet először azért, mert olyan szerkezetekben tüzelünk, hogy az égés termékekkel elegyedett levegő a láng szélétől mérve még jókora úton olyan hőmérséklettel halad, a mely az ozon

bomlási hőmérsékletét fölülmulja; sőt ha ez alá a hőmérséklet alá hülve távozhatnék is el és benne ozon volna is, a tüzelőszer redukáló hatású bomlástermékei az ozont rövid időn szétroncsolná; másodszer azért, mert ha az égés egészen szabadban menne is végbe, nagy felületű lángot vagy izzó tömeget valóságos orkánnak kellene lehűteni, hogy az ozonképződés kedvező feltétele meglegyen.

ILOSVAY LAJOS.

A NÖVÉNYTAN KÖRÉBŐL.

Soldanella Transsilvanica (S. montana \times pusilla). Ha a turista a havasokan a hó határához közeledik, vagy a havasok vizöntözte sziklás helyeire lép, apró harangalakú virágocskák köszöntik. Ezek azonban a havasi harangvirágoktól (Campanula) nagyon különböznek, a harangforma szíromszéle sallangokra metélt, ezért **D i ó s z e g i** és **F a z e k a s** a *Soldanella*-t saját szóalkotásuk alapján *harangrongy*-nak nevezték.

Hazánk havasain, különösen Erdély déli hegyláncolatán gyakran két *Soldanella* nő egymással vegyest: *S. montana* Willd. meg a *S. pusilla* Baumg. Amaz magasabb, nagyobb levelű, a szirma harangalakú s feléig vagy valamivel még mélyebben hasogatott; a *S. pusilla* egyvirágú törpe virágocska, apró levelű, szirma aránylag hosszabb és csöves, de csak a harmadrészeig hasogatott.

A *Soldanella*-fajok rokonsága benső, kölcsönös termékenyítésök foganatos. Ismeretes már a *S. Ganderi* Hut., mely a *S. alpina* és *S. minima* kölcsönös termékenyítéséből származik, valamint a *S. hybrida* Kern. is, a *S. alpina* meg a *S. pusilla* ivadéka. Erdély havasain a *S. alpina* helyébe testvére, a *S. montana* Willd. lép, azért Erdélyben a tiroliaktól eltérő fajvegyülék támadt.

Eza *Soldanella Transsilvanica*, melyet **H a y n a l d** biboros érsek a *S. montana*-val (*S. Hungarica* Simk.) a Szurul havas-

tetőn gyűjtött. Ez a *S. montana* meg a *S. pusilla* közös ivadéka. Az előbbihez közelebb marad, de levele nem sokkal nagyobb mint a *S. pusilla*-é, ép, nem csipkés, kelyhe is kisebb, szirma pedig kissé csöves harangalakú, csak $\frac{1}{3}$ -áig hasogatott, metszetei csak röviden, nem, mint a *S. montana*-é, mélyen sallangosak, termőszála a szíromból nem ér ki. Nem oly mirigyes, mint a *S. montana*.

A *S. Transsilvanica* a *S. pusilla*-hoz is közeledik; de kétvirágú, szirma aránylag rövidebb s nem annyira csöves, ezen kívül főleg a szírom belső pikkelyei választják el a *S. pusilla*-tól.

DR. BORBÁS VINCZE.

Új növény-nem hazánk flórájában. Kőszeg vidéke flóráját kutatva, múlt év május hava végén Üvegghuta ad/H. község területén egy szűk völgy 350 m. magasságában, lápos, nedves réten a széleslevelű gyapjűfű (*Eriophorum latifolium* Hop.) társaságában feltűnő fészkes növényre bukkantam, melyet vidékemen addig sehol sem láttam, e lápos réten pedig sereg számra díszlett. Nem ismertem e növényt; meghatározása nem sikerült; majd *Hieracium*-nak, majd *Crepis*-nek tartottam; **S i m o n k a i L a j o s** tanárhoz fordultam, a ki nagy örömmel hozta tudomásomra, hogy az én kérdéses fészkes növényem nem egyéb, mint a szomszéd Ausztriából ismeretes *Willemetia apargioides* Less.; Willemet-fűve tehát hazánkban is honos.