



47. Hová lesz a gáz a lufiból?



Veszélyességi szint : CSL2

Javasolt kísérleti forma: tanulói kísérlet

Tanulói szint: kezdő

Fogalmak, jelenségek: gáz, abszorpció, fizikai változás, kémiai változás, bázis

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [hidrogén és vegyületei](#), [nitrogéncsoport elemei és vegyületeik](#)

Leírása:

Ammóniagázzal töltött léggömbből kidiffundál a gáz és meglúgosítja a vizet.

Anyagok: ammónium-klorid, kalcium-oxid, indikátorpapír, víz, fenolftalein-oldat.

Eszközök: kémcső, kémcsőfogó, kb. 15-20 cm-es kristályosító csésze, szűk szájú 100 cm³-es gömblombik, Bunsen-égő vagy borszeszegő, porcelánmozsár, vegyszereskanál, léggömb, spárga.

A kísérlet végrehajtása: **a)** Porcelánmozsárban porítsunk el és keverjük össze ammónium-kloridot és kalcium-oxidot kb. 2:1 arányban. Vegyszereskanálnyi keveréket töltsünk egy kémcsőbe. A kémcső nyílásához erősítsünk egy darab megnedvesített indikátorpapírt. Melegítsük óvatosan a kémcsövet és figyeljük meg az indikátor színének megváltozását. Nagyon óvatosan (távrolról és legyezve!) meg is szagolhatjuk a fejlődött ammóniagázt. **b)** Tegyük gömblombikba 2-3 vegyszereskanálnyi az ammónium-klorid és kalcium-oxid porkeverékből. Húzzuk a lufi száját a lombikra. Óvatosan melegítsük a lombikot. A fejlődő ammóniagáz felfújja a lufit. A megtöltött lufi átmérője kb. 15-20 cm legyen. Kötözzük le jól a lufi nyílását. Töltsünk vizet a kristályosító csészébe, és csepegtessünk bele fenolftalein indikátort. Szorítsuk a vízbe néhány percre az ammóniagázzal megtöltött léggömböt. Figyeljük meg a víz színét a lufi környezetében.

Tapasztalat: **a)** Az indikátor színe a lúgosnak megfelelő lesz. Érezhető az ammónia szúrós szaga. **b)** Néhány perc alatt a léggömb környezetében a víz ciklámen lila lesz.

Magyarázat: **a)** A porkeverék hevítése során az ammónium-kloridból gáz-halmazállapotú ammónia és kalcium-klorid keletkezik: $2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{CaO} = 2 \text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Ez azért történik meg, mert az erősebb bázis, a kalcium-hidroxid (ill. bázisanhidridje, a kalcium-oxid) fel tudja szabadítani az ammóniát a gyengébb bázis sójából (az ammónium-kloridból). **b)** A kis moláris tömegű ammóniagáz ($M = 17 \text{ g/mol}$) könnyen (viszonylag nagy sebességgel) át tud diffundálni a vékony gumimembránon. Az ammóniagáz oldódik a vízben lúgos kémhatást okozva: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$. Az ammónium-klorid mindennapi neve szalmiáksó, a kalcium-oxid az égetett mész. A kalcium-oxid legyen minél frissebb, mert állás közben karbonátosodik. Célszerű a lufit előzetesen egyszer levegővel jól felfújni, hogy az esetleges merevségét csökkentjük. Javasoljuk, hogy a nagyobb mennyiségű ammóniafejllesztést a tanulók csoportokban végezzék. A léggömb egyébként más gázokat is áttereszt, a felfújt lufik lassan lapossá válnak. Ezzel a módszerrel nagyobb mennyiségben is előállíthatunk ammóniagázt más kísérletek számára (diffúzió, szökőkútkísérlet stb.).

Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés: Az ammóniagáz ingerlő, szúrós szagú. Ne hajoljunk a lombik fölé a hevítés során. A kalcium-oxid maró hatású. A gázfejlesztés után merítsük a kémcsövet, ill. a lombikot egy nagy vödör vízbe.

Források: [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016, 73-76. o., <https://docplayer.hu/17799134-Kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban.html>](#)