






<b>Tanári segédlet</b> Ajánlott évfolyam: 8. <b>Időtartam: 45'</b>	<b>Kísérletek a nitrogén vegyületeivel</b>		<b>KÉMIA LEVEGŐ VIZSGÁLATAI</b>
--	--	---	---

<b>Kötelező védőeszköz:</b>  	<b>Balesetvédelmi rendszabályok:</b>   
---	--

**Tudod-e** A légkör legnagyobb mennyiségben jelenlévő állandó gáza a nitrogén, amely a légkör 78 %-át alkotja. A nitrogén természetben is előforduló hidridje az ammónia. A talajban ammónia keletkezik az elpusztult élőlények fehérjéinek lebomlása során. A képződött ammóniát a nitrifikáló baktériumok nitráttá oxidálják, majd e nitrátot a növények tápanyagként hasznosítják. A nitrogénhez képest az ammónia sokkal több reakcióban vesz részt. E reakciókból tanulmányozunk néhányat!



Miért kisebb az elemi nitrogén reakciókészsége, mint az ammóniáé?

A nitrogénben az atomokat háromszoros kovalens kötés kapcsolja össze, az ammóniában pedig csak egyszeres.

### 1. Tanári kísérlet: Ammónia-szökőkút bemutatása

<b>Szükséges eszközök:</b> 250 cm <sup>3</sup> -es frakcionáló lombik, 500 cm <sup>3</sup> -es hosszúnyakú gömblombik, üvegcád bor-szeszégő vagy Bunsen-égő, Bunsen-állvány lombikfogóval	<b>Szükséges anyagok:</b> ammónia 30 %-os oldata, fenoltalein-oldat, desztillált víz, horzsakő
---	--

#### A kísérlet menete:

A frakcionáló lombikba 50 cm<sup>3</sup> tömény ammóniát öntünk, majd néhány horzsakövet teszünk bele. Óvatosan melegítjük az ammónia oldatot, és a fejlődő gázt gömblombikban felfogjuk. A lombikot egy üvegcsővet tartalmazó egyfuratú dugóval zárjuk le. Az üvegcső segítségével a lombikba 4-5 csepp vizet juttatunk. A lombik gáztartalmát a néhány csepp vízzel jól összerázzuk, majd az üvegcádba helyezük. A víz alatt az üvegcső nyílásáról ujjunkat elvesszük, és így nyitottá válik a rendszer.

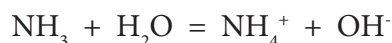
#### Tapasztalat:

A kinyitott csövön keresztül a víz szökőkútszerűen a lombikba áramlik, és a fenoltaleines víz színe pirosra változik.

#### Magyarázat:

Az ammóniát szájával lefelé tartott lombikba fogjuk fel, mert az ammónia sűrűsége kisebb a levegőnél, így az ammónia gáz felfelé száll. A víz behatolása a lombikba azt bizonyítja, hogy a lombikban lecsökkent a nyomás a külső légtérhez képest. A nyomásváltozás oka, hogy a lombikba juttatott néhány csepp vízben az ammónia feloldódott, és így lecsökkent az ammónia molekulák száma és nyomása a lombikban. Az indikátor színváltozása bizonyítja, hogy a víz semleges kémhatása lúgosra változott. A kémhatásváltozás bizonyítja, hogy az ammónia vízben való oldódása fizikai és kémiai oldódás is.

Írjuk fel a lezajlott kémiai reakció egyenletét!



A reakcióban H<sup>+</sup> vándorlás történik, az ammónia bázisként, a víz savként viselkedik a reakcióban.

### 2. Tanulói kísérlet: ammónia reakciója sósavval

**Szükséges eszközök:** 2 db legalább 100 cm<sup>3</sup>-es magas főzőpohár

**Szükséges anyagok:** tömény sósav, tömény ammónia-oldat

#### A kísérlet menete:

Az egyik főzőpohárba néhány csepp tömény sósavat, a másikba néhány csepp tömény ammónia oldatot öntünk. A főzőpoharakat mozgatva a falukon szétterítjük a folyadékréteget. Ügyeljünk arra, hogy a két főzőpohár a lehető legmesszebb helyezkedjen el egymástól. Ezután a két főzőpoharat egymásra illesztjük, úgy hogy a sósavas főzőpohár helyezkedik el felül.

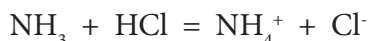
#### Tapasztalat:

Az összeillesztett főzőpoharakban fehér füst keletkezik.

Miért kellett az ammóniás főzőpohárnak alul elhelyezkednie?

#### Magyarázat:

Az ammónia sűrűsége kisebb a levegőnél, így felfelé száll, ellenben a hidrogén-klorid sűrűsége nagyobb a levegőnél, így lesüllyed a főzőpoharakban. A fehér füst a szilárd ammónium-klorid keletkezését bizonyítja. Írjuk fel a végbement kémiai reakció egyenletét!



A reakcióban H<sup>+</sup> vándorlás történik, az ammónia bázisként, a hidrogén-klorid savként viselkedik a reakcióban.

### 3. Tanulói kísérlet: Ammónia reakciója réz-szulfát oldattal

**Szükséges eszközök:** kémcsőállvány, 2 db kémcső, 2 db 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár,

**Szükséges anyagok:** ammónia-oldat (2 M-os), réz-szulfát (0.5 M-os)

#### A kísérlet menete:

Öntsünk az egyik kémcsőbe rézszulfát-oldatot, majd lassan, több részletben kétszeres térfogatú ammónia-oldatot. A másik kémcsőben fordítva, azaz kb. 2 cm<sup>3</sup> ammónia-oldathoz lassan, több részletben kétszeres térfogatú réz-szulfát-oldatot adagolunk.

#### Tapasztalat

Az első kémcsőben először világoskék csapadék keletkezik, majd az ammónia felesleg hatására mélykék (azúrkék) színnel feloldódik. Tehát a kísérlet végén a mélykék színű oldat van.

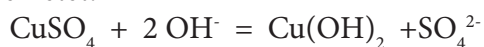
A második kémcsőben először mélykék színű oldat keletkezik, majd a réz-szulfát felesleg hatására leválik a világoskék csapadék. Tehát a kísérlet végén itt világoskék színű csapadékunk van.

Ez a kísérlet megmutatja, hogy a reakció terméke nemcsak az anyagi minőségtől, hanem a koncentrációviszonyoktól is függ.

#### Magyarázat:

A csapadék a réz- és a hidroxid-ionok összekapcsolódásával keletkezik. A hidroxid-ionok az ammónia és a víz kölcsönhatása során keletkeztek.

Írjuk fel a lezajlott kémiai reakció egyenletét!



A mélykékszínű anyag a réz és az ammónia komplexe. E reakcióról csak középiskolában tanulunk majd.

**Járj utána:** Hogyan zajlik le az ammónia ipari előállítása? Mire is használjuk fel az ammóniát?

#### Felhasznált irodalom:

Rózsahegy Márta - Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához Nemzeti Tankönyvkiadó