



# KÉMIA

2014. március

## Ammóniagáz előállítási módjai és kimutatása

Tanári demonstrációs és tanulókísérletek

Ajánlott évfolyam: 8., 11-12.

Kötelező védőeszközök	Balesetvédelmi figyelmeztetések
gumikesztyű, védőszemüveg, vegyifülke	C, N, X <sub>n</sub> ,

Szükséges eszközök	Szükséges anyagok
<ul style="list-style-type: none"><li>• 250 cm<sup>3</sup>-es frakcionáló lombik gumidugóval</li><li>• gumicső</li><li>• derékszögben meghajlított üvegcső</li><li>• Bunsen-állvány</li><li>• lombikfogó dióval</li><li>• Bunsen-égő</li><li>• gyufa</li><li>• 500 cm<sup>3</sup>-es hosszúnyakú gömblombik</li><li>• egyfuratú gumidugó üvegcsővel</li><li>• üvegcád</li><li>• üvegbot</li><li>• kálicső (hőálló üvegcső)</li><li>• csőfogó dióval</li><li>• csipesz</li><li>• vegyszeres kanál</li><li>• cseppentő</li></ul> <p>Tanulónként:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• vegyszeres kanál</li><li>• 2 óraüveg</li><li>• cseppentő</li><li>• kémcső</li><li>• kémcsőfogó</li><li>• Bunsen-égő vagy borszeszégő</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• cc. ammóniaoldat</li><li>• csapvíz</li><li>• desztillált víz</li><li>• horzsakő</li><li>• cc. sósav</li><li>• fenolftaleinoldat</li><li>• univerzál indikátorpapír vagy piros és kék lakmuszpapír</li><li>• szilárd ammónium-klorid</li><li>• üveggyapot</li></ul> <p>Tanulónként:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• szilárd ammónium-klorid</li><li>• 40%-os nátrium-hidroxid-oldat</li><li>• univerzál indikátorpapír vagy piros lakmuszpapír</li><li>• túró</li></ul>



# KÉMIA

2014. március

## A kísérlet leírása, menete

### Tanári demonstrációs kísérlet:

#### 1. Ammónia előállítás és oldása vízben (ammónia-szökőkút)

- Egy üvegcádat töltünk kb. 2/3-ad részig vízzel és cseppentsünk bele néhány csepp fenolftalein-indikátor-oldatot.
- Frakcionáló lombikba öntsünk kb. 50 cm<sup>3</sup> tömény ammóniaoldatot, tegyünk bele néhány darab horzsakövet és zárjuk le gumidugóval. A lombik elvezető csővéhez csatlakoztassunk derékszögben meghajlított üvegcsövet.
- A lombikot óvatosan melegítsük (fornia nem szabad, mert akkor a gázzal víz is távozik). A fejlődő gázt fogjuk fel szájával lefelé fordított száraz gömblombikban. Kis idő elteltével tartunk tömény sósavba mártott üvegbotot a gömblombik szájához. Fehér füst képződése jelzi, hogy megtelt a lombik ammóniagázzal.
- Ekkor zárjuk le üvegcsövet tartalmazó gumidugóval, fogjuk be a cső végét, majd merítsük az üvegcádban levő vízbe. 1-2 másodpercre vegyük el ujjunkat a cső végétől, hogy víz juthasson az üvegcsőbe. Az üvegcsövet újra befogva vegyük ki a vízből és nyílásával felfele fordítva egy pillanatra ismét vegyük el ujjunkat a cső végétől, hogy a víz a lombikba jusson, majd befogva alaposan rázzuk össze.
- Végül nyílásával ismét lefele fordítva merítsük újra az üvegcádban levő vízbe és a víz alatt vegyük el ujjunkat a csőről.

#### Megfigyelési szempontok, feladatok:

- a) Milyen színű, szagú és halmazállapotú anyag keletkezett? Milyen a levegőhöz viszonyított sűrűsége?
- b) Miért volt szükség a gömblombik szájához tartani tömény sósavba mártott üvegbotot?
- c) Miért tört be nagy erővel, szökőkútszerűen a víz a gömblombikba?
- d) Miért változott a víz színe ciklámen színűre a gömblombikban?

Jegyezzük fel tapasztalatainkat! Írjuk fel a lejátszódó kémiai folyamatok egyenleteit!

#### 2. Ammónium-klorid termikus bomlása

- Hőálló üvegcső közepére helyezünk üvegyapot dugót, erre kb. 1 cm rétegvastagságban szórjunk szilárd ammónium-kloridot és ezt újabb üvegyapot dugóval zárjuk le.



# KÉMIA

2014. március

- Az üvegcsövet kissé ferdén rögzítsük állványba.
- Az ammónium-klorid réteget közepes erősségű lánggal melegítsük.
- Tartsunk a kálicső felső nyílásához megnedvesített piros lakmuszpapírt, az alsó nyílásához megnedvesített kék lakmuszpapírt! (Használhatunk univerzál indikátorpapírt mindkét helyen.)

*Figyeljük meg az indikátorpapírok színváltozásait! Keressünk magyarázatot!  
Írjuk fel a lejátszódó kémiai folyamatok egyenleteit!*

## **Tanulókísérletek:**

### **1. Ammónia előállítása sójából erős bázissal**

Az egyik óraüvegre tegyél egy késhegynyi ammónium-kloridot, a másik óraüveg mindkét oldalára pedig tegyél 1-1, desztillált vízzel megnedvesített piros lakmusz- vagy univerzál indikátorpapírt! (Az indikátorpapírokat úgy helyezd el, hogy mindkettő látható legyen, például kereszt alakban.)

Cseppents az ammónium-kloridra 4-5 csepp nátrium-hidroxid-oldatot, majd gyorsan fedd le a másik óraüveggel!

*Néhány percen át figyeld a változásokat! Tapasztalataidat rajzold le, magyarázd a jelenséget, írd le a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!*

### **2. Ammónia előállítása nitrogéntartalmú szerves vegyületből**

Tegyél egy kémcső aljára 1-2 g túrót, csepegtess rá 4-5 csepp 40%-os nátrium-hidroxid-oldatot! Melegítsd a kémcső alját Bunsen-égő vagy borszeszégő lángjában, tarts a kémcső szájához megnedvesített piros lakmusz- vagy univerzál indikátorpapírt!

*Néhány percen át figyeld a változásokat! Magyarázd a jelenséget!*

## **Magyarázat**

### **Tanári demonstrációs kísérletek:**

1. Az ammóniaoldat melegítésekor ammóniagáz keletkezik:

a) Szintelen, szúrós szagú, a levegőnél könnyebb gáz.

b) Az ammóniagáz és a tömény sósav párolgásakor keletkező hidrogén-klorid-gáz között lejátszódó kémiai reakció egyenlete:

A keletkező szilárd ammónium-kloridot látjuk fehér füstként.

*(Megjegyzés: a teljesen száraz ammónia- és hidrogén-klorid-gáz nem reagál egymással, de már víznyomok hatására megindul a reakció.)*

c) Az ammóniagáz nagyon jól oldók vízben:  $1\text{ dm}^3$  víz kb.  $700\text{ dm}^3$  ammóniagázt old standard körülmények között. A gömblombikba kerülő néhány csepp víz az ammóniagáz csaknem teljes mennyiségét elnyeli, így a lombikban a nyomás lecsökken és a külső lényegesen nagyobb nyomás a hengerbe nyomja a vizet.

d) A gömblombik az ammónia vizes oldatával telik meg. Az ammónia a vízzel sav bázis reakcióba lép, ezért az oldódás közben a fenti egyensúly az alsó nyíl irányába tolódik el, a



# KÉMIA

2014. március

keletkező  $\text{OH}^-$  ionok okozzák az oldat lúgos kémhatását.

2. Az ammónium-klorid hevítve szublimál, és a vegyületen belüli sav-bázis reakció révén bomlási

folyamatban ammónia és hidrogén-klorid-gáz keletkezik:

A hidrogén-klorid moláris tömege, ezért sűrűsége is nagyobb, az ammóniánál, így az üvegcső alsó részén távozik  $\Rightarrow$  a megnedvesített kék lakmuszpapír megpirosodik.

A kis sűrűségű ammónia a cső felső nyílásán távozik, ahol a megnedvesített piros lakmuszpapír megkékül.

### Tanuló kísérletek:

1. Az óraüveg belső oldalán levő indikátorpapír színe megváltozik, lúgos kémhatást mutat. (A kívül levő indikátorpapír az összehasonlítást szolgálja.)

Erős bázis ammónium-sóból ammóniát szabadít fel.

A lejátszódó folyamat egyenlete:

Az ammónia a nedves indikátorpapíron oldódik, vizes oldata lúgos kémhatású, ezt az indikátorpapír színváltozása jelzi.

2. Nitrogéntartalmú szerves vegyületeket tömény nátrium-hidroxiddal melegítve roncsolhatunk. Bomlásukkor ammóniagáz keletkezik, amely a használt indikátorpapírokkal kimutatható.

### Balesetvédelem

- A használt nátrium-hidroxid-oldat erősen maró hatású, súlyos égési sérülést és szemsérülést okozhat.

### Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit : 575 kísérlet a kémia tanításához. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991  
Dr. Percel Sándor – Dr. Wajand Judit: Szemléltető és tanulókísérletek a kémia tanításában.  
Tankönyvkiadó, Budapest, 1985