



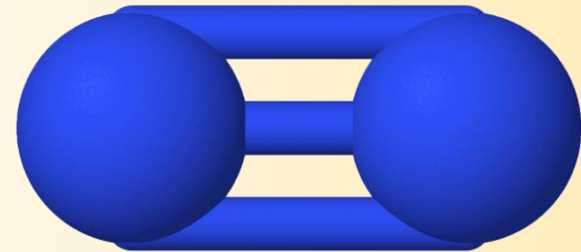
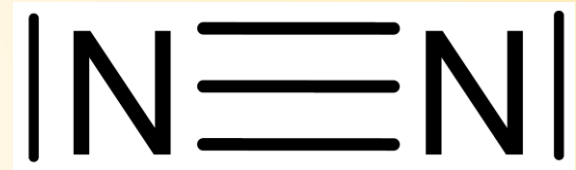
32. A nitrogén és az ammónia

A nitrogén – szerkezeti sajátosságok

- ▶ a periódusos rendszer 15. csoportjában (V.A főcsoportban, nitrogéncsoportban) található elem
- ▶ teljes elektronszerkezete: 2, 5
- ▶ vegyértékelektronháj szerkezete: $2s^2 2p^3$

A nitrogén – szerkezeti sajátosságok

- ▶ kétatomos molekulákból áll
 - ▶ apoláris, lineáris alakú molekula
 - ▶ NINCS kötésszög!
- ▶ szilárd halmazállapotban molekularácsot képez
- ▶ a rácsot gyenge diszperziós kölcsönhatás tartja egyben

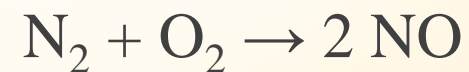


A nitrogén – fizikai tulajdonságok

- ▶ színtelen, szagtalan gáz
- ▶ igen nehezen cseppfolyósítható
- ▶ olvadás- és forráspontja kifejezetten alacsony
 - ▶ a gyenge diszperziós kölcsönhatás miatt
- ▶ vízben még az oxigénnél is kevésbé oldódik
- ▶ a levegőnél kissé kisebb sűrűségű (kissé könnyebb, lassan felfelé száll)

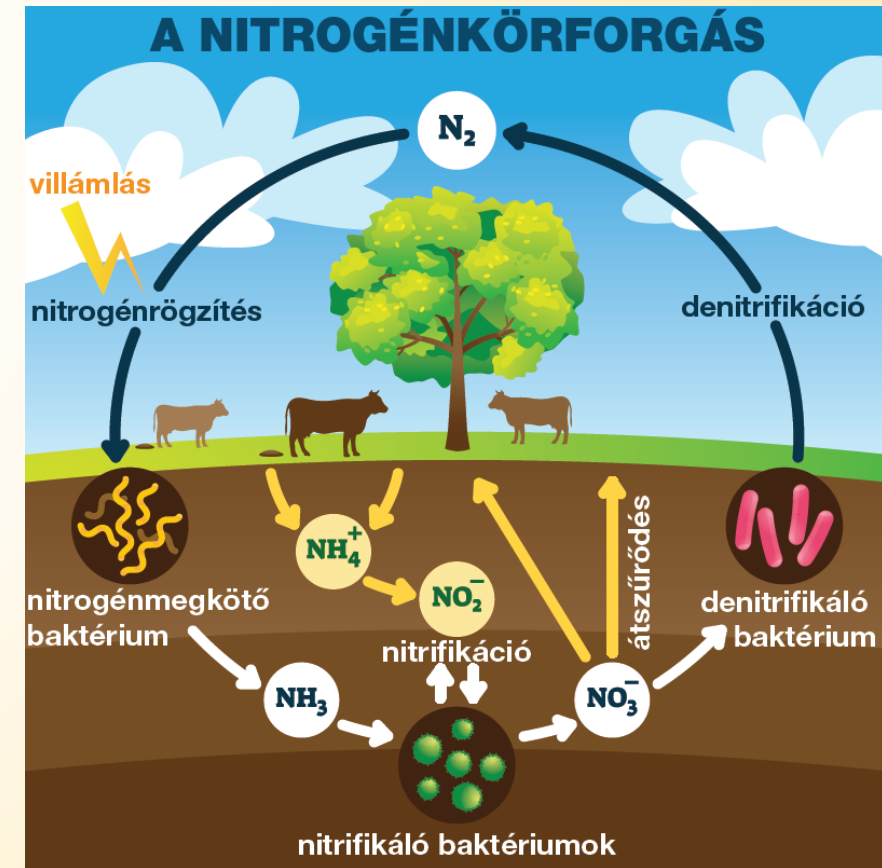
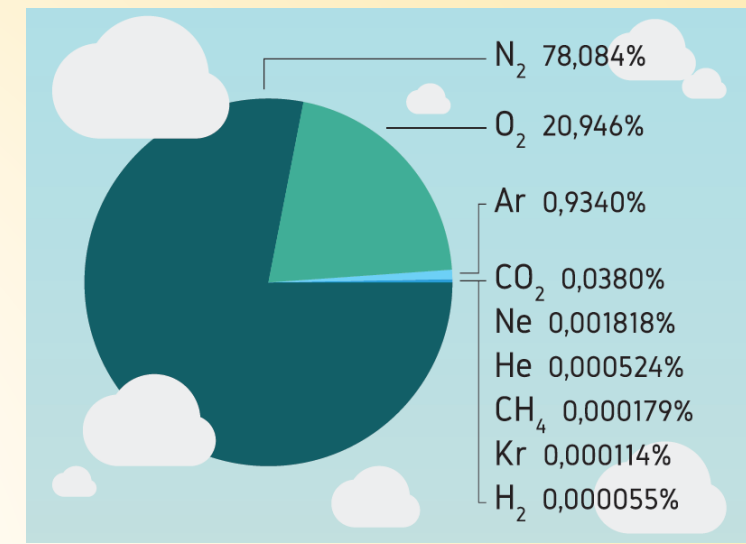
A nitrogén – kémiai tulajdonságok

- ▶ közönséges körülmények között rendkívül kicsi a reakciókészsége
 - ▶ inert gáz
 - ▶ nagyon nehéz a háromszoros kötést felszakítani
- ▶ minden reakciója redoxireakció
- ▶ égése csak kb. 3000 °C hőmérsékleten megy végbe (nitrogén-monoxid keletkezik)
 - ▶ ehhez ívfény, vagy villámlás szükséges



A nitrogén – előfordulás

- ▶ a levegő kb. 78%-át teszi ki
- ▶ a természetben körforgásban van
- ▶ a vegyületei gyakoriak:
 - ▶ nitrátok (ásványokban)
 - ▶ fehérjék építőeleme



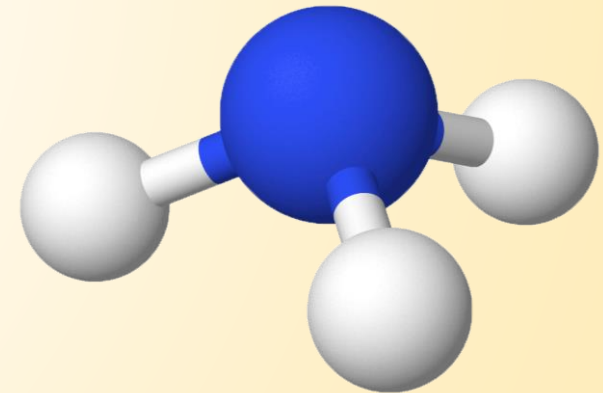
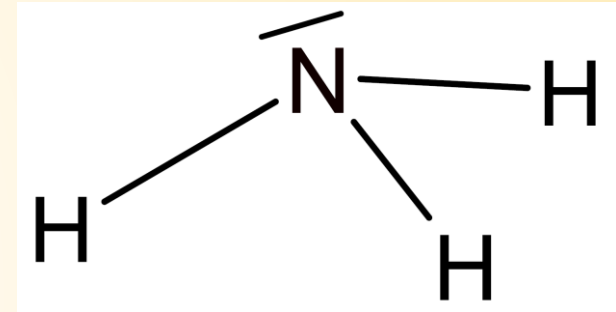
A nitrogén – előállítás, felhasználás, élettani hatás

- ▶ előállítás:
 - ▶ csak az iparban állítják elő:
 - ▶ cseppfolyós levegő frakcionált desztillációjával
- ▶ felhasználás:
 - ▶ inert gázként
 - ▶ cseppfolyós formában hűtőfolyadékként
 - ▶ ammónia, salétromsav és pétisó gyártásához
- ▶ élettani hatás: nincs



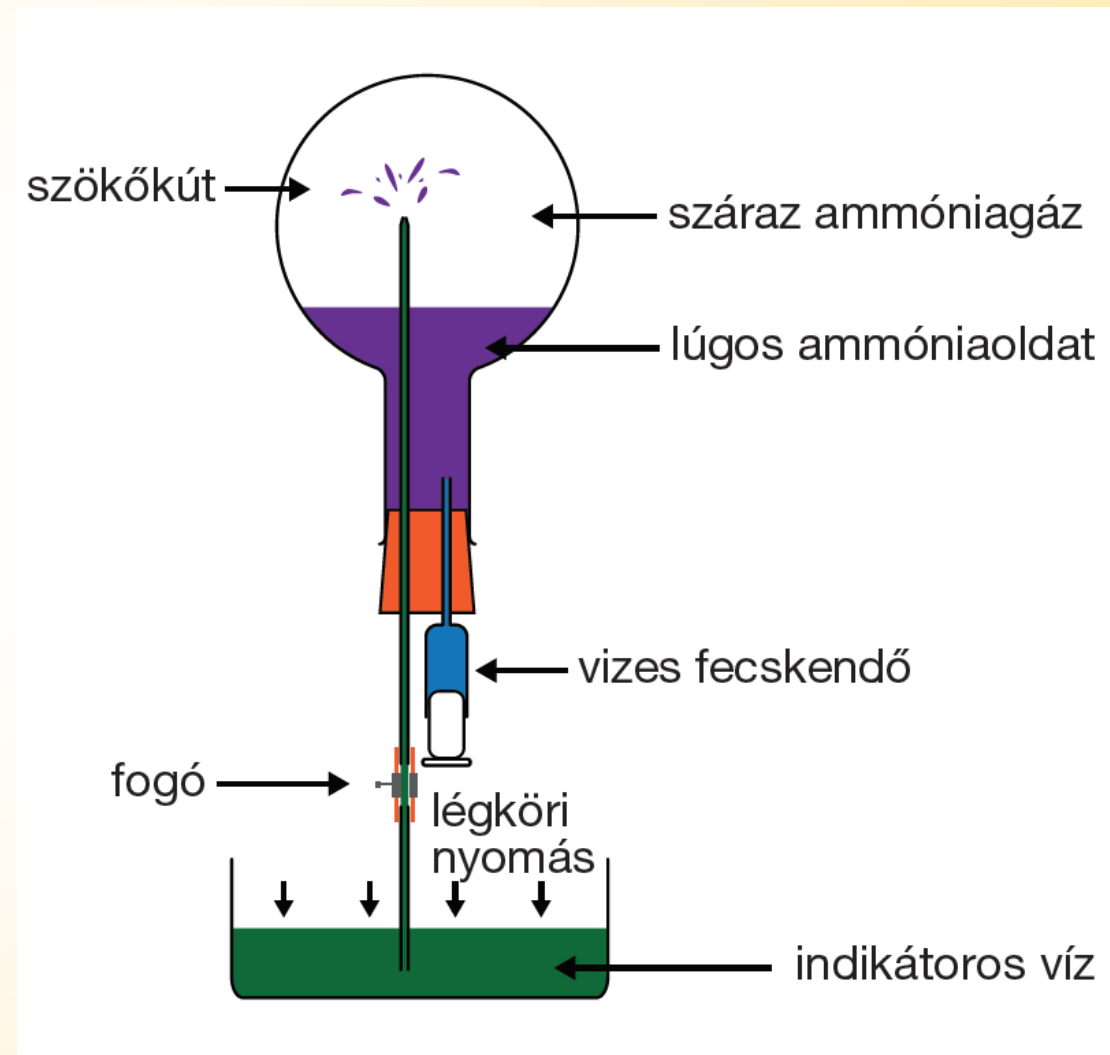
Az ammónia – szerkezeti sajátságok

- ▶ NH_3
- ▶ négyatomos molekulákból áll
 - ▶ poláris, trigonális piramis alakú molekula
 - ▶ $107,3^\circ$ -os kötésszög
- ▶ szilárd halmazállapotban molekularácsot képez
- ▶ a rácsot erős hidrogénkötés kölcsönhatás tartja egyben



Az ammónia – fizikai tulajdonságok

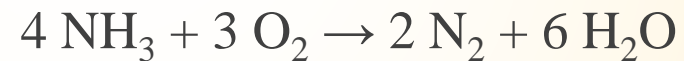
- ▶ színtelen, kellemetlen, jellegzetes, szúrós szagú gáz
- ▶ olvadás- és forráspontja a moláris tömeghez képest magas
 - ▶ a molekulák között működő hidrogénkötések miatt
 - ▶ ezért könnyen cseppfolyósítható
- ▶ vízben kifejezetten jól oldódik (szalmiákszesz)
 - ▶ elvégezhető vele a szökőkútkísérlet
- ▶ a levegőnél kisebb sűrűségű (könnyebb, felfelé száll)



Az ammónia – kémiai tulajdonságok

- ▶ viszonylag nagy a reakciókészsége
- ▶ többféle reakciótípus jellemzi (sav-bázis reakciók, komplexképződés)
- ▶ égése:

- ▶ tiszta oxigénben való égése:



- ▶ tiszta oxigénben való égése platinakatalizátor mellett:

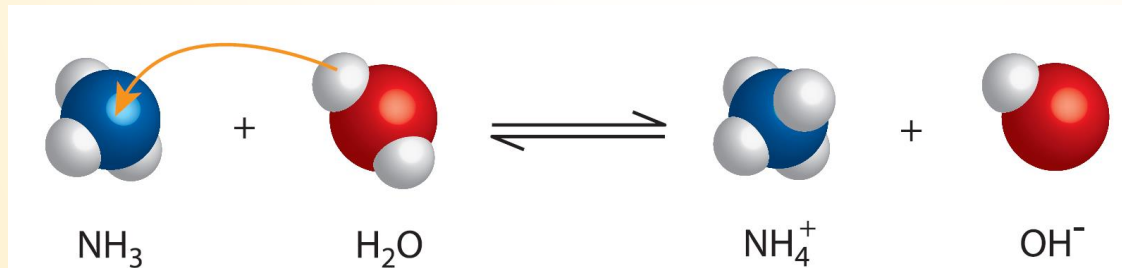


Az ammónia – kémiai tulajdonságok

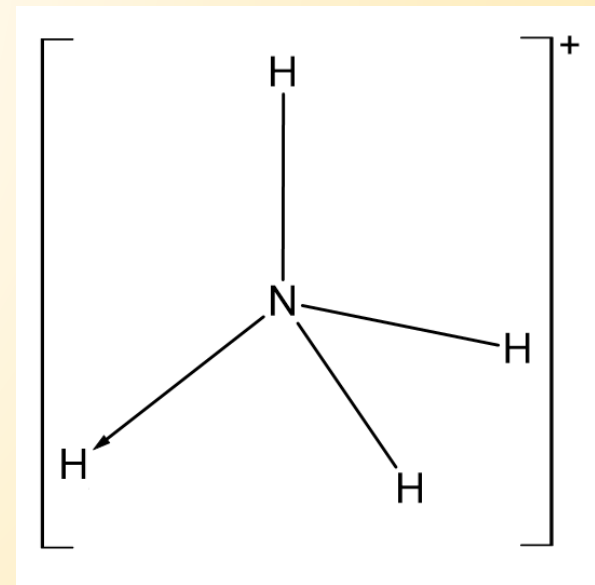
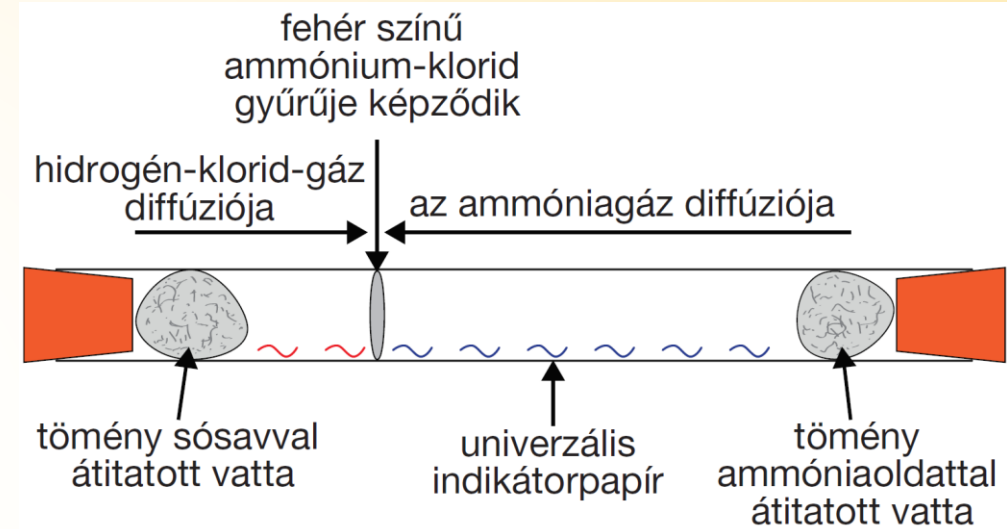
▶ sav-bázis reakciói:

▶ vízzel szemben gyenge bázisként viselkedik:

▶ a vízes oldat lúgos kémhatású



▶ savakkal reagálva sókat (ammóniumsókat) képez:



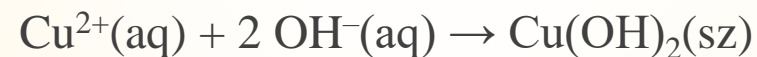
Az ammónia – kémiai tulajdonságok

▶ komplexképzés fémionokkal:

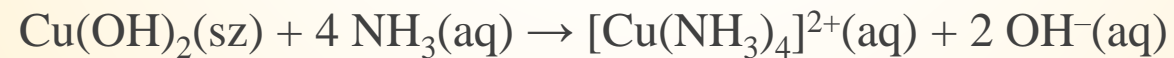
▶ a nitrogénatom a nemkötő elektronpárjával datív kötést létrehozva hozzákapcsolódik a fémionok üres atompályáihoz

▶ ezüst(I)ionokkal diammino-ezüst(I)-ion jön létre: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

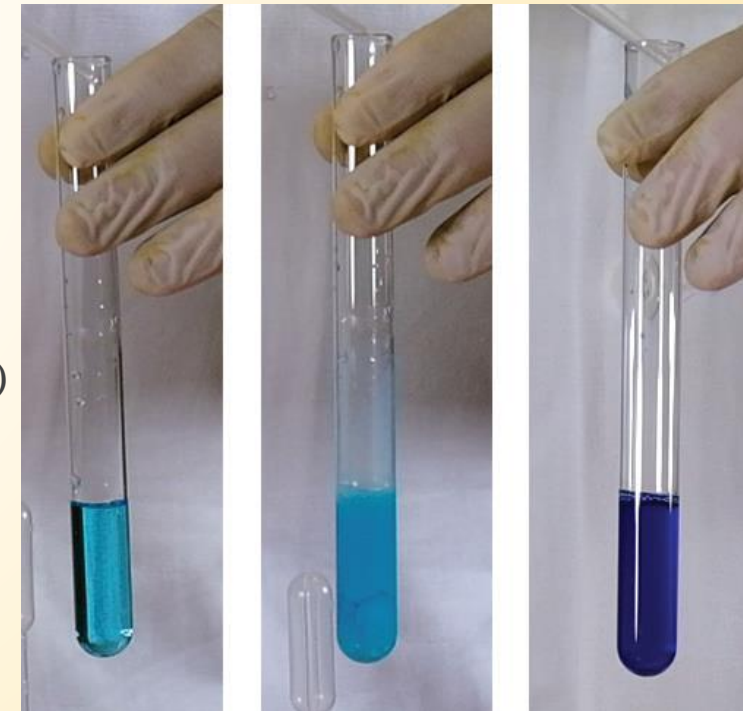
▶ réz(II)ionokkal tetraammino-réz(II)-ion jön létre:



(világoskék csapadék)



(mélykék színű oldat)



Az ammónia – előfordulás és előállítás

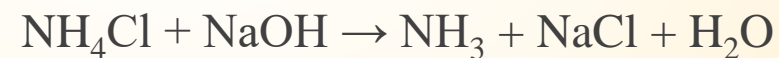
▶ előfordulás:

- ▶ fehérjék lebomlása során keletkezik

▶ előállítás:

▶ laboratóriumban:

- ▶ szalmiákszesz melegítésével
- ▶ ammóniumsók és erős bázis segítségével



▶ iparban:

- ▶ szintézissel: $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$
- ▶ ~500 °C hőmérséklet, 25-30 MPa nyomás, vaskatalizátor

Az ammónia – felhasználás és élettani hatás

➤ felhasználás:

- salétromsav-, műtrágya-, robbanószer-, gyógyszergyártás
- hajfestékek készítése
- cseppfolyós állapotban hűtésre
- régebben a vizes oldatát foltisztításra

➤ élettani hatás:

- mérgező, könnyfakasztó gáz

Felhasznált források

- ▶ OH-KEM910TB/I. tankönyv: 32. *A nitrogén és az ammónia* (Oktatási Hivatal, 2021, 142-145. oldal)