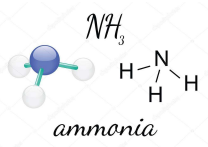


A nitrogén vegyületei

Ammónia és nitrogén-oxidok

1

Az ammónia



- Molekulaszerkezete
 - piramis alak, dipólus molekula
 - hidrogénkötés kialakítására képes, ezért op. fp. magas
- Fizikai tulajdonságai
 - színtelen, szúrós szagú, levegőnél kisebb sűrűségű gáz
 - könnyen cseppfolyósítható
- Kémiai tulajdonságai
 - vízben kitűnően oldódik (1 dm³/700 dm³)
 - vízzel kémiai reakcióba lép

$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{hevítés}} \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$

2

1

2

Linkek

- Ammónia szökőkút kísérlet
 - <https://www.youtube.com/watch?v=YB-JQj954sl>

3

Az ammónia **kémiai** tulajdonságai

- Levegőn nem, de tiszta oxigénben elég
 - 16-25% ammónia-levegő keverék robbanékony
$$4 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 = 6 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{N}_2$$
 - <https://www.youtube.com/watch?v=ZF3iOFCk7Tc>
- Savakkal ammóniumsókká (ionvegyület) egyesül
 - $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ vagy $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Rf9j0ztzcs4>
- Fémionokkal komplexet képez
 - az nemkötő elektronpár datív kötést létesít olyan fémionokkal, melyeknek telítetlen vegyértékhéja van
$$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$$
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Z-3TZzhgSXw>

4

3

4

Az ammónia **előállítás**a

- Laborban:
 - ammónia vizes oldatának hevítésével
$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{hevítés}} \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$
 - ammóniumsókból erősebb lúggal
$$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$$
- Iparban:
 - Elemeiből szintézissel (ismétlés)
$$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{20MPa}]{\text{Fc} / 450^\circ\text{C}} 2 \text{NH}_3$$

5

Az ammónia **előfordulása, felhasználása**

- Nitrogéntartalmú szerves anyagok lebomlásakor, hevítésekor keletkezik
- Környezetbarát hűtőfolyadék
 - hűtőszekrényekben
- Gyógyszergyártás, robbanóanyaggyártás
- Salétromsav-, pétiisógyártás
- Háztartásban folttisztítás
 - szalmiákszesz (ammónia vizes oldata)

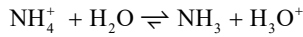
6

5

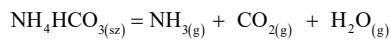
6

Ammóniumsók

- NH_4Cl ; NH_4NO_3 ; NH_4HCO_3 =szalalkáli
 - színtelen, vízben jól oldódó ionvegyületek
 - vizes oldatuk hidrolízis miatt savas kémhatású (ismétlés)



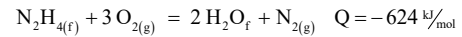
- Pétisó = ammónium-nitrát + mészkőpor (CaCO_3)
- Szalalkáli = sütőporként használatos
- Repülőőő = $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



7

Hidrazin, hidrogén-azid

- $\text{H}_2\text{N-NH}_2$ (hidrazin)
 - rakéták hajtóanyaga
 - égéshője nagy, égése mólszámnövekedéssel jár, az égéstermékek nem korrozívak



- HN_3 (hidrogén-azid)
 - színtelen, szúrós szagú, bomlékony, robbanékony folyadék
 - sói, az azidok, szintén robbanékonyak, ezért a légszákók felfújásában van szerepük

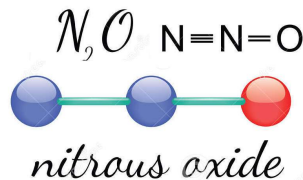
8

7

8

Nitrogén-oxidok

- A nitrogén, az oxigén kis méretű, nagy EN-ú
 - π -kötés, delokalizáció gyakran előfordul
- **Dinitrogén-oxid** (N_2O) „kéjgáz”
 - színtelen, édeskés szagú gáz
 - lineáris molekula
 - belélegezve mámoros hanglatot eredményez
 - érzéstelenítésre
 - habpatronban



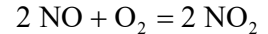
9

Nitrogén-monoxid (NO)

- A molekula párosítatlan elektront tartalmaz
 - igen reakcióképes
 - határszerkezetei



- gyakorlatilag apoláris
- vízben nem oldódik



- Levegővel érintkezve azonnal oxidálódik
- Villámláskor keletkezik $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
- Értágító hatású gyógyszerek alkotórésze

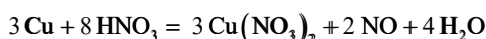
10

9

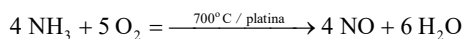
10

A NO előállítása

- Laborban:
 - közepes töménységű (30 tömeg%-os) salétromsav és réz reakciójával
 - víz alatt fogják fel, hogy a keletkező NO_2 -tól elválasszák



- Iparban:
 - a salétromsavgyártás közti terméke (ammónia oxidációjával állítják elő)

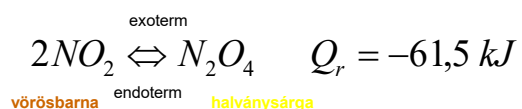
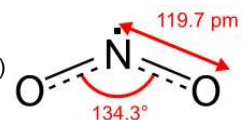


11

Nitrogén-dioxid

- Vörösbarna, jellegzetes szagú, mérgező gáz
- Delokalizált π -elektronokat, és párosítatlan elektront tartalmaz

- igen reakcióképes
- hűtésre dimerizálódik (ismétlés)



Két videót megnézni!!

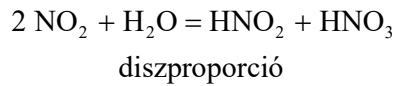
12

11

12

A NO₂ kémiai tulajdonságai, előállítása

- Vízben jól oldódik (kémiai reakció)
 - salétromsav és salétromossav képződik
 - vegyes anhidrid
 - savas esők



- Laborban:
 - cc. HNO₃ (kb. 65%-os) és réz reakciójával



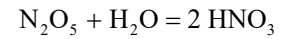
<https://www.youtube.com/watch?v=gw-DE61tX8>

13

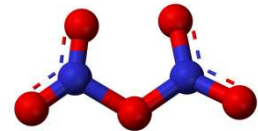
13

Dinitrogén-pentoxid N₂O₅

- Szilárd halmazállapotú ionrács-jellegű vegyület
 - NO₂⁺ kationok; NO₃⁻ anionok
- A salétromsav valódi anhidridje:



- Bomlékony
- Erélyes oxidálószer



14

14

Nitrogén-oxidok hatása

- NO_x-gázok: környezetszennyező anyagok
 - villámláskor
 - ipari tüzelés
 - üzemanyagok égetése
- Savas esők
- Szmog
- Légzőszervi megbetegedések



15

15