

Gondolkodtató feladatok

**A nitrogéncsoport és
vegyületei**

1

1. feladat: Titkosírás

- Az ammónia nemkötő elektronpárja révén komplexekben ligandumként fordul elő,
- a réz(II)-ionokkal 4 ammónia képez sötétkék színű réz(II)-tetraammin komplexet
- ennek a színe jelenik meg

$$\left[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4 \right]^{2+}$$

réz(II)-tetraammin-ion

2

2. feladat: Sók hidrolízise

- szalmiáksó: NH_4Cl
- chilei salétrom: NaNO_3
- szalalkáli: NH_4HCO_3
- Ionvegyületek, vízben ionjaikra disszociálnak, az a kérdés, melyik, hogyan hidrolizál?
 - A chilei salétrom hidratált ionjai (Na^+ ; és NO_3^-) erős bázis és erős sav maradékai,
 - vízben oldódnak, hidratálódhatnak,
 - de nem lépnek sav-bázis reakcióba a vízzel, azaz nem hidrolizálnak,
 - a kémhatás semleges.*

3

Folytatás: 2. feladat

- A szalmiáksóból (NH_4Cl)
 - a kloridion az erős sósav savmaradékionja,
 - gyenge bázis, nem hidrolizál,
 - de az ammóniumion, mely a gyenge bázis ammónia maradéka,
 - erős sav, vízben savasan hidrolizál,
 - a kémhatás savas*

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$$

4

Folytatás: 2. feladat

- A szalalkáli is (NH_4HCO_3) vízben oldva ionjaira esik szét:
 - Ammóniumion, és hidrogén-karbonát-ion.
 - Gyenge bázis, és gyenge sav maradéka, mindkettő hidrolizál, a kettő egymáshoz való viszonya fogja eldönteni a kémhatást.
 - Amelyik a gyengébb volt, annak a maradéka lesz erősebben hidrolizáló.
 - Ehhez a függvénytáblában 334-336. oldalon található sav-, és bázisállandókat kell értelmezni.

5

Folytatás: 2. feladat

$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \quad K_b = 7,76 \cdot 10^{-6} \quad \text{p}K_b = 5,11$$

$$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \quad K_s = 4,37 \cdot 10^{-7} \quad \text{p}K_s = 6,36$$

- Tehát az ammónia bázisnak erősebb, mint a szénsav savnak.
- A maradékuk fordítva.
 - Az ammóniumion savnak gyengébb, mint a hidrogén-karbonát-ion bázisnak.
 - Tehát a lúgos hidrolízis erőteljesebb, *a kémhatás gyengén lúgos.*

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ < \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$$

Hogyan kapjuk meg a pK értékéből a savállandót?
Vesszük a mínusz egyszeresét, és arra a kitevőre emeljük a tízet: $K_s = 10^{-\text{p}K_s} = 10^{-5,11} = 7,76 \cdot 10^{-6}$

6

3. feladat: NO és NO₂ felfogása

- Az első rajz mutatja a NO felfogását,
 - mely csaknem apoláris,
 - így vízben gyakorlatilag nem oldódó,
 - levegőnél kisebb sűrűségű színtelen gáz.
- A vörösbarna NO₂,
 - a levegőnél nehezebb,
 - és vízben kiválóan oldódik (vegyes anhidrid),
 - a második rajz mutatja a felfogását

7

4. feladat: NH₄Cl + NaOH

- Ammóniaszagot érzünk.
 - Az erősebb lúg a gyengébbet sójából felszabadítja. (Az illékonyabbat a kevésbé illékony.)
- $$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$$
- A megnedvesített univerzál indikátor lúgos kémhatást jelez, a felszálló ammónia okozza.
 - A sósavba mártott üvegbot körül fehér füstöt látunk szalmiáksó keletkezik (kolloid állapotú, füstszerű)



8

5. feladat: NO₂ hűtése, melegítése

- A lombik hűtésre elszíntelenedik, melegítésre ismét barna lesz.
 - A nitrogén-dioxid egyensúlyra vezető reakcióban dimerizálódik dinitrogén-tetroxiddá, mely a dimerizálódás irányába exoterm.
 - Tehát a hűtés ebbe az irányba tolja el az egyensúlyt.



9

6. feladat: Kísérletek salétromsavval

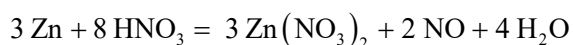
- Az első kísérletben tömény kb. 65 tömeg%-os salétromsavat kellett használni,
- **xantoprotein-reakció** játszódott le.
 - Az aromás oldalláncú aminosavakat tartalmazó fehérjék adják a reakciót,
 - melyben az aromás gyűrű *nitrálódik*, ennek jelzése a sárga szín.
- A második kísérletben is tömény salétromsavat használtunk,
 - mely a cinket (is) **NO₂-gáz képződése** mellett oldja:



10

6. feladat: Kísérletek salétromsavval

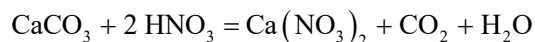
- A harmadik kísérletben a salétromsav nem volt tömény, kb. 30 tömeg%-os volt.
 - Ekkor is oxidáló savként viselkedik,
 - redukciója során *NO-fejlődik*,
 - mely színtelen, vízben gyakorlatilag nem oldódó gáz,
 - levegővel érintkezve spontán NO₂-dá alakul, mely vörösbarna színű.



11

6. feladat: Kísérletek salétromsavval

- A negyedik kísérletben híg salétromsavval dolgoztunk,
- mely a mészkőporból CO₂-gázt szabadított fel.
- Az erősebb sav a gyengébbet sójából felszabadítja.



12