

ELBÍRÁLÁSI ÉS MEGOLDÁSI ÚTMUTATÓ
KÉMIABÓL

I. Elméleti kérdés

387. feladat

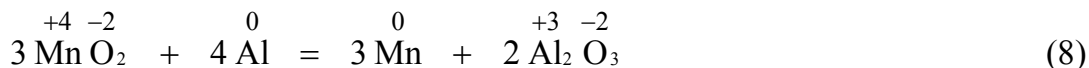
A redoxireakciók

- Milyen folyamatok a redoxireakciók?
 - Mi a feltétele annak, hogy valamely atom vagy ion
 - oxidálószerként vagy
 - redukálószerként részt vegyen egy folyamatban?
 - Az oxidációs szám feltüntetésével értelmezzük az alábbi reakciót, rendezzük az egyenletet!

$$\text{MnO}_2 + \text{Al} = \text{Mn} + \text{Al}_2\text{O}_3$$
 Állapítsuk meg,
 melyik anyag oxidálódott és melyik redukálódott a folyamatban!
 mi az oxidálószer és mi a redukálószer!
 - Hol található a periódusos rendszerben az oxidálószer és hol a redukálószer?
 - Milyen összefüggés van az elektrolízis során végbemenő elektródfolyamatok és a redoxireakciók között?
- 48 pont**

Megoldás

- Redoxireakciók: elektronleadással és -felvétellel, illetve oxidációs szám-
változással járó folyamatok. (4)
- Egy atom vagy ion akkor vehet részt
 - oxidálószerként egy folyamatban,
ha elektronfelvételre képes, illetve, ha oxidációs száma csökkenhet; (6)
 - redukálószerként egy folyamatban,
ha elektronleadásra képes, illetve, ha oxidációs száma nőhet. (6)
- Reakcióegyenlet:



A folyamat oxidációs szám változásával jár, vagyis redoxireakció. (2)

A reakcióban

oxidálódott: az Al; (oxidáció száma nőtt);

redukálódott: a MnO₂ (Mn); (a Mn atom oxidációs száma csökkent.);

oxidálószer: a MnO₂;

redukálószer: az Al.

(10)

4. Az (erős) oxidálószer a periódusos rendszer VI-VII. csoportjában, a redukálószer az I-II. csoportjában található. (4)
5. Az elektrolízis is redoxireakció. Az elektrolízis során a katódon redukció, elektronfelvétel, az anódon oxidáció, elektronleadás történik. (8)

Összesen: **48 pont**

II. Elemző feladat

480. feladat

Megvizsgáltuk a KNO_3 és az NH_4Cl vizes oldatának kémhatását. A KNO_3 -oldat kémhatását semlegesnek, az NH_4Cl -oldatét savasnak találtuk.

- a) Miért semleges a desztillált víz kémhatása? Mekkora a H_3O^+ -ion-koncentráció és a pH értéke?
- b) Miért savas kémhatású az NH_4Cl vizes oldata? Írjuk fel a reakcióegyenletet! Nevezd meg a reakció típusát!
- c) Mekkora az NH_4Cl -oldat pH értéke a desztillált víz pH értékéhez viszonyítva? Magyarázzuk meg, miért semleges a KNO_3 -oldat kémhatása?

Megoldás

- a) A desztillált víz kémhatása azért semleges, mert benne az oxóniumion és a hidroxidion koncentrációja megegyezik:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3; \text{ a pH értéke } 7. \quad (7)$$

- b) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^- + \text{NH}_3$ protolitikus reakció

Az oldat azért savas kémhatású, mert benne

$$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]. \quad (8)$$

- c) Az NH_4Cl oldat pH-ja kisebb, mint a desztillált vízé. (3)

A KNO_3 -oldat kémhatása azért semleges, mert ionjai nem lépnek reakcióba a víz ionjaival, ezért benne a víz semlegességéhez tartozó ionarány nem változik:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]. \quad (4)$$

Összesen: **22 pont**

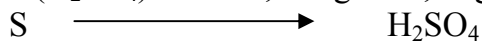
III. Számítási feladatok

1. feladat 800. feladat

Mekkora tömegű kénre van szükség 50 kg 65 tömegszázalékos kénsav előállításához? A folyamatok során a kén 5 tömegszázaléka veszendőbe megy.

A tiszta kénsav tömege:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 50 \cdot 0,65 \text{ kg} = 32,5 \text{ kg}. \quad (2)$$



A kénsavgyártás során 1 mol kénből 1 mol kénsav keletkezik (ha nincs veszteség). (2)

A kénsav anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{32,5}{98} \text{ kmol} \quad (2)$$

A szükséges kén tömege:

$$m(\text{S}) = \frac{32,5}{98} \text{ kmol} \cdot 32 \text{ kg/kmol} = 10,6 \text{ kg} \quad (3)$$

A veszteséget is figyelembe véve a kén tömege:

$$m(\text{S, tényleges}) = \frac{10,6}{0,95} \text{ kg} = \mathbf{11,2 \text{ kg}} \quad (3)$$

Összesen: **12 pont**

2. feladat 1092. feladat

Valamely ismeretlen összetételű szerves oldószer 68,18 tömegszázalék szenet és 13,63 tömegszázalék hidrogént tartalmaz. A jód az oldószerben barna színnel oldódik. Az oldószer moláris tömege 88 g/mol. Állapítsuk meg a vegyület összegképletét!

A szerves oldószerben a jód barna színnel oldódik, tehát a vegyület oxigént is tartalmaz.

A vegyület képlete: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. (4)

A vegyület széntartalma:

$$12 \text{ g/mol} \cdot x = 88 \text{ g/mol} \cdot 0,6818$$

ebből: $x = 5$ (5)

A vegyület hidrogéntartalma:

$$1 \text{ g/mol} \cdot y = 88 \text{ g/mol} \cdot 0,1363$$

ebből $y = 12$ (4)

A vegyület oxigéntartalma 18,19 tömegszázalék, eszerint

$$16 \text{ g/mol} \cdot z = 88 \text{ g/mol} \cdot 0,1819$$

ebből: $z = 1$ (4)

A vegyület összeképlete: $\mathbf{C_5H_{12}O}$. (1)

Összesen **18 pont**

Megjegyzés

A megadottól eltérő minden helyes megoldás elfogadható.

Az elérhető legmagasabb pontszám: **100 pont**,

elégtelen: 0 – 19 pont,

jeles: 80 – 100 pont.

A közbeeső érdemjegyek a kialakult tanári gyakorlat szerint állapíthatók meg.

Az elégtelen felső, illetve a jeles alsó határától – indokolt esetben – ± 3 ponttal el lehet térni.