

MEGOLDÁSOK

I. Feladatsor

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. C | 8. B | 15. C |
| 2. C | 9. D | 16. A |
| 3. A | 10. B | 17. E |
| 4. E | 11. D | 18. A |
| 5. D | 12. B | 19. C |
| 6. B | 13. D | 20. C |
| 7. B | 14. C | |

II. Feladatsor

1.feladat

a/ Az áthaladt töltésmennyiség:

$$Q_{\text{ö}} = I \cdot t = 10,0 \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} = 3,6 \cdot 10^4 \text{ C} \quad 1 \text{ pont}$$

A hasznos töltésmennyiség:

$$Q_{\text{h}} = 0,400 \cdot 3,6 \cdot 10^4 \text{ C} = 1,44 \cdot 10^4 \text{ C} \quad 1 \text{ pont}$$

Az anódos oxidációkor: $\text{Mn} \xrightarrow{-7e^-} \text{MnO}_4^-$

1 mol MnO_4^- -ion előállításához kell $7 \cdot 9,65 \cdot 10^4 \text{ C}$ 1 pont

Az elektrolíziskor keletkező KMnO_4 anyagmennyisége:

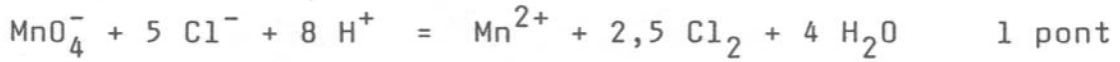
$$n_1 = \frac{14400 \text{ C}}{7 \cdot 96500 \text{ C/mol}} = 0,0213 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

Az átkristályosított KMnO_4 anyagmennyisége:

$$n_2 = 0,800 \cdot 0,0213 \text{ mol} = \underline{0,017 \text{ mol}} \quad 1 \text{ pont}$$

1. feladat (folytatás)

b/ Reakcióegyenlet:



A fejleszthető klórgáz térfogata:

$$V_{\text{Cl}_2} = 0,0426 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \underline{\underline{1,043 \text{ dm}^3}} \quad 1 \text{ pont}$$

8 pont

2. feladat

A fém oxidációja:



Tömegviszonyok: (a fém moláris tömege: M(Me))

$$2x \cdot M(\text{Me}) + x \cdot 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 44,33 \text{ g} \quad /2/ \quad 1 \text{ pont}$$

Az adott térfogatarányú ammónia és metán égésének összevont reakcióegyenlete:



A lecsapódó vízgőz anyagmennyisége:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{12,60 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0,7 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

/3/ szerint:

3,5 mol H₂O keletkezéséhez 2,75 mol O₂ szükséges

0,7 mol - " - 0,55 mol O₂ - " - 1 pont

44,33 g MeO keletkezéséhez ugyancsak 0,55 mol O₂ kell. 1 pont

A /2/ összefüggésből:

$$x = 0,55 \text{ mol}$$

továbbá:

$$M(\text{Me}) = \frac{44,33 \text{ g} - 0,55 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol}}{1,1 \text{ mol}} = \underline{\underline{24,3 \text{ g/mol}}} \quad 2 \text{ pont}$$

A keresett fém tehát a magnézium. 1 pont

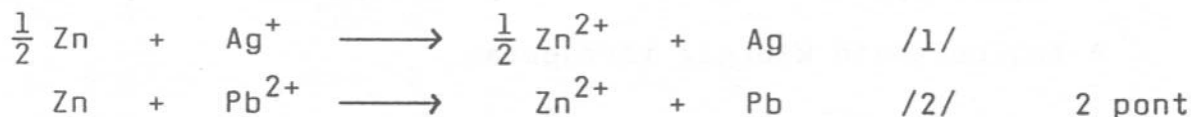
10 pont

3. feladat

A kiindulási oldat:

	Zn ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺
Anyagmennyiségek:	2x	y	x

A lejátszódó reakciók:



A reakciók teljes lejátszódása után az oldatban lévő Zn²⁺ anyagmennyisége:

$$n_{\text{Zn}^{2+}} = 2x + 0,5x + y$$

Az oldatból leválasztott cink teljes anyagmennyisége:

$$n_{\text{Zn}} = \frac{0,7194 \text{ g}}{65,4 \text{ g/mol}} = 0,011 \text{ mol}$$

Összefüggés:

$$2,5x + y = 0,011 \text{ mol} \quad /3/ \quad 2 \text{ pont}$$

Tömegnövekedés

- az /1/ reakció során: (107,9 - 32,7) g/mol.x = 75,2 g/mol.x
- a /2/ reakció során: (207,2 - 65,4) g/mol.y = 141,8 g/mol.y
- összesen:

$$75,2 \text{ g/mol.x} + 141,8 \text{ g/mol.y} = 1,0012 \text{ g} \quad /4/ \quad 2 \text{ pont}$$

A /3/ és /4/ egyenletek megoldása:

$$75,2 \text{ g/mol.x} + 141,8 \text{ g/mol}(0,011 \text{ mol} - 2,5x) = 1,0012 \text{ g}$$

$$279,3 \text{ g/mol.x} = 0,5586 \text{ g}$$

Ebből: $x = \underline{0,002 \text{ mol}}$

A kiindulási oldatban lévő ionok anyagmennyiségei:

$$\begin{array}{l} n_{\text{Ag}^+} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\ \hline n_{\text{Zn}^{2+}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\ \hline n_{\text{Pb}^{2+}} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\ \hline \end{array}$$

4 pont

10 pont

4. feladat

a/ A KNO₃ oldáshője:



$Q_0 = [(-251) + (-207) - (-493)] \text{ kJ/mol} = +35 \text{ kJ/mol}$ 2 pont

Az oldódás endoterm, tehát a Le Chatelier elv értelmében a melegítés az endoterm folyamat, vagyis az oldódás irányába tolja el az oldódási egyensúlyt.

A hőmérséklet emelésével a KNO₃ oldhatósága nő. 2 pont

b/ A KNO₃ oldódásának térfogatviszonyai:

100 g vízben oldjunk 29,8 g KNO₃-ot:

- 100 g víz térfogata 18^oC-on: 100 cm³

- 29,8 g KNO₃ térfogata:

$V_{KNO_3} = \frac{29,8 \text{ g}}{1,80 \text{ g/cm}^3} = 16,6 \text{ cm}^3$ 1 pont

A kiindulási anyagok összes térfogata: $V_0 = 116,6 \text{ cm}^3$

- A telített oldat tömege 129,8 g,

térfogata:

$V_0 = \frac{129,8 \text{ g}}{1,13 \text{ g/cm}^3} = 114,9 \text{ cm}^3$ 1 pont

Az oldódás során bekövetkező térfogatváltozás:

$\Delta V = 114,9 \text{ cm}^3 - 116,6 \text{ cm}^3 = -1,7 \text{ cm}^3$ 1 pont

Az oldódás térfogatcsökkenéssel jár. A Le Chatelier elv értelmében a nyomás növelése a térfogatcsökkenéssel járó folyamat, jelen esetben az oldódás irányába tolja el az oldódási egyensúlyt.

A nyomás növelésével a KNO₃ oldhatósága nő.

2 pont

10 pont

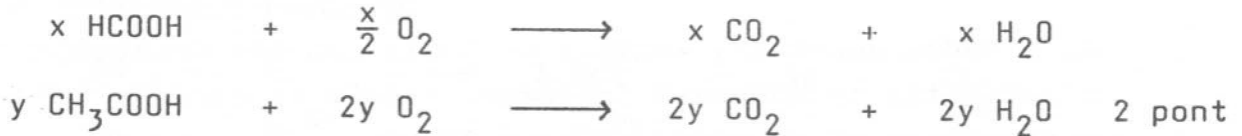
6/a

5. feladat

A kiindulási elegy anyagmennyiség-összetétele:



Reakcióegyenletek és anyagmennyiség-arányok:



Anyagmennyiségek: $(0,5x + 2y) \text{ O}_2$ $(x + 2y) \text{ CO}_2$ $(x + 2y) \text{ H}_2\text{O}$

A megmaradt oxigén anyagmennyisége: $0,5 \text{ mol} - (0,5x + 2y)$ 2 pont

Az égéstermék tömege:

$$\begin{aligned}
 m_e &= (x+2y)18\text{g/mol} + (x+2y)44\text{g/mol} + [0,5\text{mol} - (0,5x+2y)] 32\text{g/mol} = \\
 &= 28,72 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$46\text{g/mol} \cdot x + 60\text{g/mol} \cdot y = 12,72 \text{ g}$$

$$\underline{46 x + 60 y = 12,72 \text{ mol}} \quad /1/ \quad \text{2 pont}$$

(Ugyanezt az összefüggést kapjuk a következő megfontolása alapján:

A tömegmegmaradás értelmében az égéstermék tömege megegyezik a kiindulási rendszer (savelegy és a hozzáadott oxigén) tömegével:

$$46\text{g/mol} \cdot x + 60\text{g/mol} \cdot y + 0,5\text{mol} \cdot 32\text{g/mol} = 28,72 \text{ g}$$

$$46 x + 60 y = 12,72 \text{ mol} \quad)$$

A semlegesítés reakcióegyenlete:



Az OH⁻-ion anyagmennyisége: $n_{\text{OH}^-} = 24 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ 2 pont

Ugyanennyi H⁺-ion van 10 cm³ savelegyben.

A kiindulási (100 cm³) savelegy H⁺-ion tartalma:

$$\underline{x + y = 0,24 \text{ mol}} \quad /2/$$

Az /1/ és /2/ egyenletrendszert megoldva:

$$x = 0,1200 \text{ mol}$$

$$y = 0,1200 \text{ mol} \quad \text{2 pont}$$

A két sav anyagmennyiség-aránya: $n_{\text{HCOOH}} : n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1 : 1$

A kiindulási elegy tömege (/1/ alapján): 12,72 g 2 pont
12 pont

6. feladat

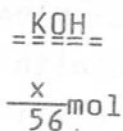
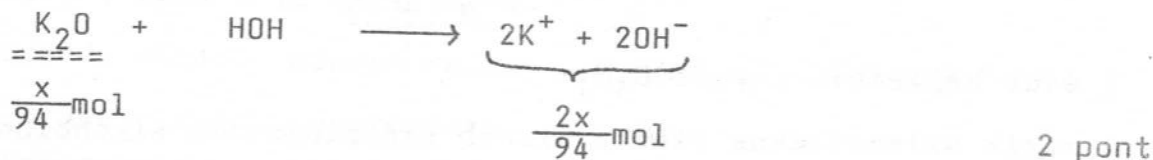
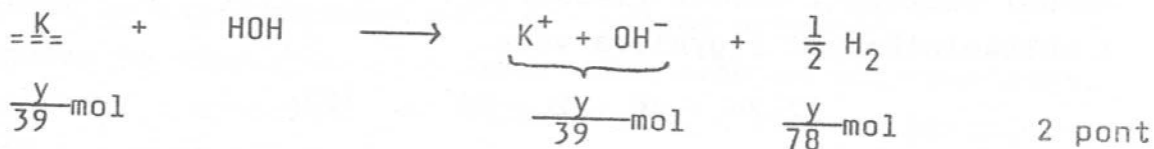
A szennyezett fém összetétele:



Az 5%-os KOH-oldat tömege: $m_1 = 20(2x + y)$

KOH-tartalma: $m_2 = 20(2x + y) \cdot 0,05 = 2x + y$ 1 pont

A lejátszódó reakciók és anyagmennyiségek:



A végső oldat tömege:

$$\underline{\underline{m_0}} = (2x + y) + 20(2x + y) - \frac{y}{39} = \underline{\underline{42x + 20,9744y}} \quad 3 \text{ pont}$$

A végső oldatban lévő KOH tömege:

$$\begin{aligned} \underline{\underline{m_{\text{KOH}}}} &= \frac{y}{39} \cdot 56 + \frac{x}{94} \cdot 2 \cdot 56 + x + (2x + y) = \\ &= \underline{\underline{4,1915x + 2,4359y}} \end{aligned} \quad 3 \text{ pont}$$

Az oldat összetétele:

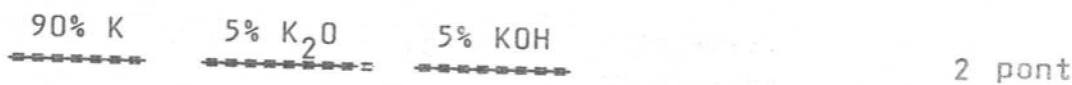
$$(42x + 20,9744y) \cdot 0,1145 = 4,1915x + 2,4359y$$

$$0,6175x = 0,03433y$$

$$\frac{y}{x} = 17,987 \sim 18 \quad 2 \text{ pont}$$

A szennyezett fém 20 grammjában 18 g K, 1 g K_2O és 1 g KOH van.

A szennyezett fém összetétele:

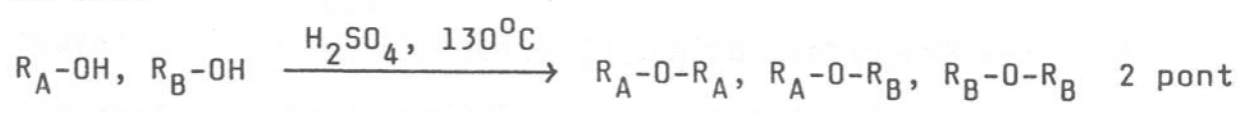


15 pont

G/a

7. feladat

Alkoholokból a megadott körülmények között éterek keletkeznek. Mivel egyértékű alkanolokról van szó, a reakció a következőképpen írható fel:



A legnagyobb molekulatömegű éter a nagyobb molekulatömegű alkoholból képződött szimmetrikus éter.

A molekulatömeget figyelebe véve:

$$12.2n + 4n + 2 + 16 = 102$$

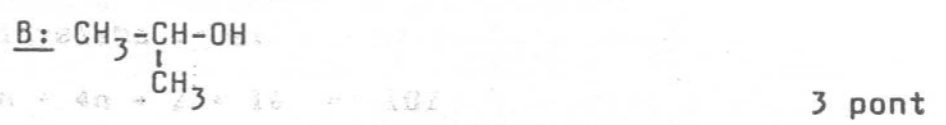
$$\underline{n = 3}$$

E éter képlete: $C_3H_7-O-C_3H_7$ 3 pont

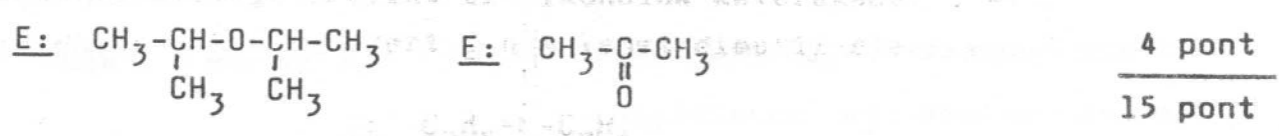
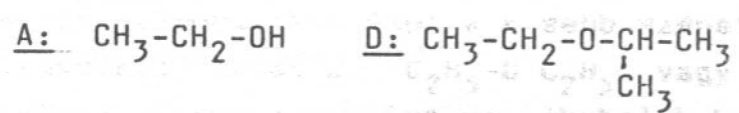
A másik szimmetrikus éter a kisebb szénatomszámú alkoholból keletkezett, tehát C: $C_2H_5-O-C_2H_5$ vagy CH_3-O-CH_3 . Mivel a feladat szövege szerint az alkoholok keverékéből olefinkeverék keletkezik, ezért C nem lehet dimetil-éter, azaz:



B-ből keton állítható elő: az OH-csoportnak szekunder C-atomon kell lennie. Tehát B a háromszénatomos alkohol:



Mivel $R_A : CH_3CH_2-$ és $R_B : CH_3-CH-$, következőképpen:



15 pont