

1. feladat **Összesen 7 pont**

I./A II./B III./A IV./B
 V./A VI./B VII./D

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen: **8 pont**

2. feladat **Összesen 8 pont**

Az elektronok száma a nitrogénmolekulában	=	Az elektronok száma a szén-monoxid molekulában
Az etanol forráspontja	<	A víz forráspontja
A hideg víz pH-ja	>	A forró víz pH-ja
A nemkötő elektronpárok száma a aminosavban	>	A nemkötő elektronpárok száma az ecetsavban
A víz sűrűsége 1 °C-on	<	A víz sűrűsége 4 °C-on
A KNO ₃ -oldat pH-ja	=	A NaCl-oldat pH-ja
1 m ³ 25 °C-os, standard nyomású száraz levegő tömege	>	1 m ³ 25 °C-os, standard nyomású nedves levegő tömege
A kötő elektronpárok száma az ammóniumionban	=	A kötő elektronpárok száma a metánban

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen: **8 pont**

3. feladat **Összesen 10 pont**

Csoportosítsa a felsorolt folyamatokat az őket kísérő energiaváltozás szempontjából! Tegyén X-et minden sorban a megfelelő cellába!

Folyamat	Csak exoterm folyamat lehet	Csak endoterm folyamat lehet	Exoterm és endoterm folyamat is lehet
Hidratáció	X		
Fagyás	X		
Forrás		X	
Kristályrács felbomlása		X	
Párolgás		X	
Kondenzáció	X		
Oldódás			X
Vegyület képződése elemeiből			X
Olvasás		X	
Kémiai reakció			X

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen: **10 pont**

4. feladat**Összesen 12 pont**

- A)** A kénsavoldat pH-jából $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1,45} = 3,548 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+$

$$\text{A kénsavoldat koncentrációja } c = \frac{3,548 \cdot 10^{-2}}{2} = 1,774 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

Az oldatban a kénsav anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = cV = 1,774 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,500 \text{ dm}^3 = 8,870 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = nM = 8,870 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 98,0 \text{ g/mol} = 0,8693 \text{ g}$$

$$\text{A } w = 4,75\% \text{-os oldat tömege: } m = \frac{0,8693 \text{ g}}{0,0475} = 18,30 \text{ g}$$

$$\text{A } w = 4,75\% \text{-os oldat térfogata } V = \frac{m}{\rho} = \frac{18,3}{1,03} = 17,8 \text{ cm}^3$$

5 pont

- B)** A pH = 12,9-ből pOH = 1,10
 $[\text{OH}^-] = c(\text{KOH}) = 7,943 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$
 250 cm³ oldatban:

$$n(\text{KOH}) = cV = 7,943 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,250 \text{ dm}^3 = 1,986 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m(\text{KOH}) = nM = 1,986 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 56,0 \text{ g/mol} = 1,11 \text{ g}$$

3 pont

- C)** $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

1 pont

A kénsav közömbösítéséhez $2 \cdot 8,870 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,774 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ KOH szükséges.

A feleslegben maradt KOH anyagmennyisége:

$$n(\text{KOH}) = 1,986 \cdot 10^{-2} \text{ mol} - 1,774 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 2,120 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Az oldat koncentrációja: } c = \frac{n}{V} = \frac{2,120 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,750 \text{ dm}^3} = 2,827 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{pOH} = 2,55$$

$$\text{pH} = 11,45$$

3 pont**5. feladat****Összesen 7 pont**

- A)** $n(\text{I}_2) = \frac{10}{254} = 0,03937 \text{ mol}$ $m(\text{CCl}_4) = 200 \cdot 1,59 = 318 \text{ g} = 0,318 \text{ kg}$

$$m_{\text{B}}(\text{I}) = \frac{0,03937}{0,318} = 0,1238 \frac{\text{mol}}{\text{kg}}$$

2 pont

Az oldat fagyáspontcsökkenése: $\Delta T = -22,8 - (-28,4) = 5,60 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\Delta T_{\text{M}} = \frac{\Delta T}{m_{\text{B}}} = \frac{5,6}{0,1238} = 45,2 \frac{\text{kg K}}{\text{mol}}$$

3 pont

- B)** $\Delta T_{\text{M}} = m_{\text{B}} \cdot \Delta T = 0,1238 \cdot 4,95 = 0,6128 \text{ }^\circ\text{C}$

Az oldat $76,5 + 0,6128 \approx 77,11 \text{ }^\circ\text{C}$ -on forr.

2 pont

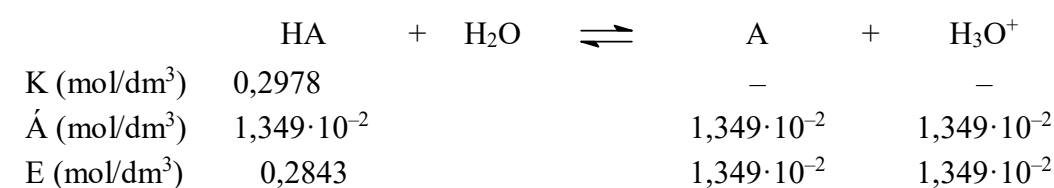
6. feladat**Összesen 6 pont****A)**

Név	Képlet	K_s (mol/dm ³)	Sorrend
Salétromossav	HNO ₂	$5,1 \cdot 10^{-4}$	2
Vajsav	C ₃ H ₇ COOH	$1,5 \cdot 10^{-5}$	5
Hidrogén-fluorid	HF	$6,4 \cdot 10^{-4}$	1
Valeriánsav	C ₄ H ₉ COOH	$1,6 \cdot 10^{-5}$	4
Hangyasav	HCOOH	$2,1 \cdot 10^{-4}$	3
Propionsav	C ₂ H ₅ COOH	$1,3 \cdot 10^{-5}$	6

Csak a hibátlan sorrend esetén adható pont:

1 pont

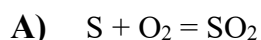
B) A pH = 1,87-ből $[H_3O^+] = 10^{-1,87} = 1,349 \cdot 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

1 pont

$$K_c = \frac{(1,349 \cdot 10^{-2})^2}{0,2843} = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

3 pontEz a HF (H₂F₂)**1 pont****7. feladat****Összesen 7 pont**

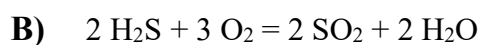
Az előállítandó SO₂ anyagmennyisége $\frac{10\,000}{22,41} = 446,2 \text{ mol}$

1 pont

$n(\text{S}) = n(\text{SO}_2) = 446,2 \text{ mol}$

$m(\text{S}) = 446,2 \cdot 32 = 14\,279 \text{ g}$

$m(\text{szennyezett kén}) = \frac{14\,279}{0,9754} = 14\,639 \text{ g} = \mathbf{14,64 \text{ kg}}$

3 pont

$n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{SO}_2) = 446,2 \text{ mol}$

1 pont

$$\varphi\% = x\%, \quad n(\text{gázelegy}) = \frac{446,2}{0,785} = 568,4 \text{ mol}$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{568,4 \cdot 8,314 \cdot 308}{1,5 \cdot 10^5} = \mathbf{9,70 \text{ m}^3}$$

2 pont

8. feladat

Összesen 10 pont

$$\text{A) } n(\text{Al}) = \frac{1350}{27} = 50,0 \text{ kmol}$$

$$n(e^-) = 3 \cdot 50 = 150 \text{ kmol} = 150\,000 \text{ mol}$$

$$Q = 150\,000 \cdot 96\,500 = 1,4475 \cdot 10^{10} \text{ C}$$

$$39,8\% \text{-os hatásfok miatt szükséges töltésmennyiség: } \frac{14\,475\,000\,000}{0,398} =$$

$$3,637 \cdot 10^{10} \text{ C}$$

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{36\,370\,000\,000}{95\,000} = 382\,842 \text{ s} = \mathbf{106 \text{ h}}$$

5 pont

B) 1 mol Al mellett 1,5 mol O₂ fejlődik.

Az anódon leváló oxigénatom anyagmennyisége 75,0 kmol,

$$\text{az elhasznált szén anyagmennyisége } n(\text{C}) = \frac{645}{12} = 53,75 \text{ kmol.}$$

Keletkezik x kmol CO₂ és $(53,75 - x)$ kmol CO.

A $2x + 53,75 - x = 75$ egyenletből $x = 21,25$ kmol

$$\varphi(\text{CO}_2) = \frac{21,25}{53,75} \cdot 100 = \mathbf{39,5\%}$$

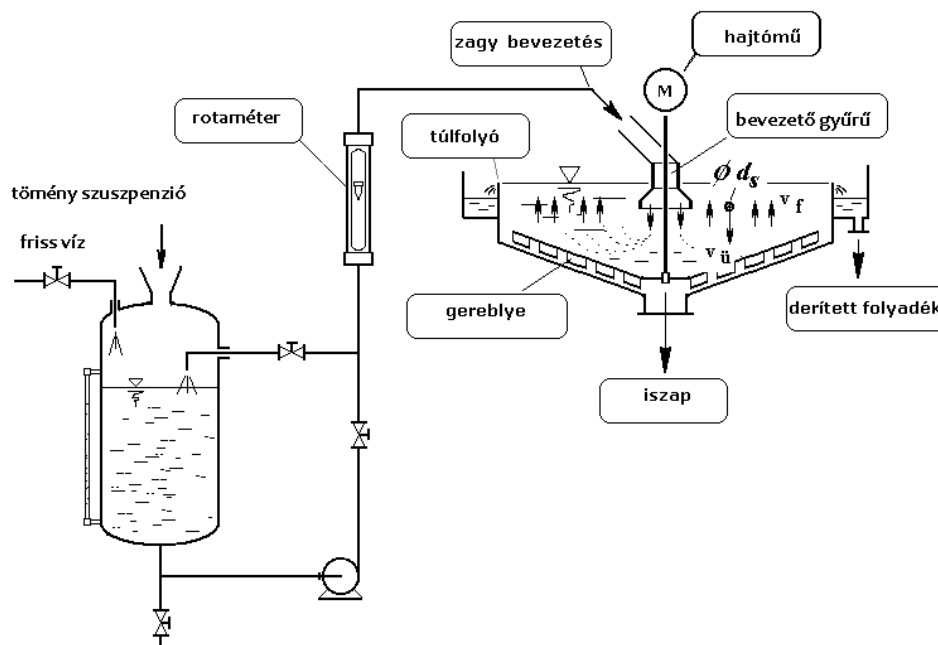
$$\varphi(\text{CO}) = \frac{53,75 - 21,25}{53,75} \cdot 100 = \mathbf{60,5\%}$$

5 pont

9. feladat

Összesen 13 pont

A) A berendezés fő részeinek megnevezése:



Minden helyes megnevezés 1 pont, összesen:

8 pont

B) A teljes anyagmérleg: $\dot{m}_z = \dot{m}_s + \dot{m}_D$

a részleges anyagmérleg szilárd anyagra: $\dot{m}_z \cdot w_z = \dot{m}_s \cdot w_s$

1 pont

C) Az iszap tömegárama: $\dot{m}_s = \frac{w_z}{w_s} \cdot \dot{m}_z = \frac{4}{40} \cdot 180 = 18 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ **1 pont**

D) A derített folyadék tömegárama: $\dot{m}_D = \dot{m}_z - \dot{m}_s = 180 - 18 = 162 \text{ kg/h}$ **1 pont**

E) A derített folyadék térfogatárama: $\dot{V}_D = \frac{\dot{m}_D}{\rho_D} = \frac{162 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0,162 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ **2 pont**

10. feladat

Összesen 11 pont

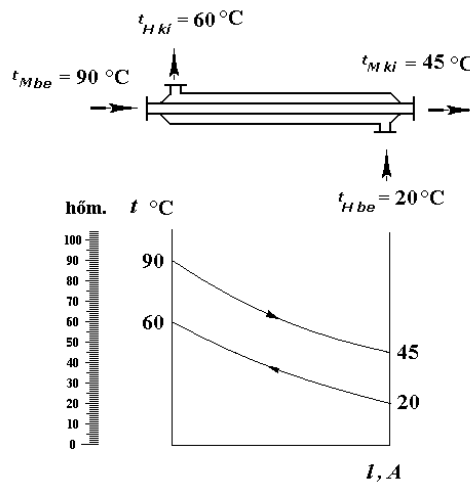
A) A melegvíz tömegárama:

$m_M = V \cdot \rho_M = 0,250 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 985 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 246,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ **2 pont**

B) Az óránként leadott hőmennyiség: $\Phi_{le} = m_M \cdot c \cdot (t_{Mbe} - t_{Mki})$

$\Phi_{le} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 246,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot (90 - 45) ^\circ\text{C} = 46\,541 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$ **3 pont**

C)



Közepes
hőmérsékletkülönbség:

$\Delta t_{\log} = \frac{\Delta t_n - \Delta t_k}{\ln \frac{\Delta t_n}{\Delta t_k}} = \frac{30 - 25}{\ln \frac{30}{25}}$

$\Delta t_{\log} = 27,42 ^\circ\text{C}$

2 pont

2 pont

D) A hőátadó felület: $A = d \cdot \pi \cdot n \cdot l = 0,014 \cdot \pi \cdot 20 \cdot 0,6 = 0,528 \text{ m}^2$.

2 pont

11. feladat

Összesen 9 pont

	Kifejezés, állítás, fogalom	Művelet
1.	Áthullási függvény	Osztályozás, fajtázás
2.	Jelzőszám	Centrifugálás
3.	Reflux-arány	Lepárlás
4.	Csőkötétfal	Hőközlés
5.	Derítési hatások	Ülepítés
6.	Nernst-féle megoszlási hányados	Extrakció
7.	Liofilizálás	Kontak tszárítás
8.	Mollier-féle t - x - h diagram	(Konvekciós) szárítás
9.	Tölcsérhatás	Keverés

Minden helyes válasz 1 pont, összesen:

9 pont