

1. feladat**Összesen: 6 pont****I. B II. D III. D IV. D V. A VI. A***Minden helyes megoldás 1 pont, összesen:***6 pont****2. feladat****Összesen: 10 pont**

	Ionjának (ionjainak) képlete	Hidratált ionjának színe	A fém reakciója (egyenlet)
nátrium	Na ⁺	színtelen	vízzel: $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
vas	Fe ²⁺	halványzöld	sósavval: $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
	Fe ³⁺	sárgásbarna	
alumi- nium	Al ³⁺	színtelen	NaOH-oldattal: $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2$

*Első két oszlop: soronként 1 pont, összesen:***4 pont***Reakcióegyenletek: 2–2 pont, összesen:***6 pont****3. feladat****Összesen: 10 pont**

Információ	A molekula konstitúciója	A vegyület szabályos neve
Konjugált dién	CH ₂ =CH–CH=CH ₂	buta-1,3-dién
Dikarbonsav	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} & - & \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{HO} & & \text{OH} \end{array}$	etándisav
Szekunder amin	CH ₃ –NH–CH ₃	dimetil-amin
Telített, királis szénatomot tartalmazó alkohol	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	bután-2-ol
Ammóniás AgNO ₃ oldattal reagál	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad \text{vagy} \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array} *$	metanal vagy metánsav*

*Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:***10 pont****Egy helyes megoldás esetén is jár a pont!***4. feladat****Összesen: 8 pont****A) Ca(OH)₂ + Na₂CO₃ → CaCO₃ + 2 NaOH 2 pont****B) A keletkező CaCO₃ anyagmennyisége: $n = \frac{m}{M} = \frac{0,560}{100,1} = 0,00559 \text{ mol}$** Az oldatban levő Ca(OH)₂ anyagmennyisége ugyanennyi.Az oldat koncentrációja: $c = \frac{n}{V} = \frac{0,00559}{0,02} = 0,280 \text{ mol/dm}^3$ **3 pont**[OH⁻] = 2·0,280 = 0,560 mol/dm³

pOH = -lg 0,560 = 0,25

pH = 14 - 0,25 = 13,75

3 pont

5. feladat**Összesen: 8 pont**

1./A 2./C 3./C 4./B 5./D 6./B 7./A 8./B

Minden helyes válasz 1 pont, összesen:

8 pont**6. feladat****Összesen: 10 pont**A) $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$ **1 pont**B) Harmadrendű. **1 pont**C) $v = k \cdot (3[A])^2 \cdot [B] = 9 k \cdot [A]^2 \cdot [B]$ 9-szeresére nő* **2 pont**D) $v = k \cdot (5[A])^2 \cdot 5[B] = 125 k \cdot [A]^2 \cdot [B]$ 125-szörösére nő* **2 pont**

E) A koncentrációk harmadára csökkennek.

$$v = k \cdot \left(\frac{1}{3}[A]\right)^2 \cdot \frac{1}{3}[B] = \frac{1}{27} k \cdot [A]^2 \cdot [B]$$
 1/27-ed részére csökken* **2 pont**

F) A koncentrációk felére csökkennek.

$$v = k \cdot (0,5[A])^2 \cdot 0,5[B] = 0,125 k \cdot [A]^2 \cdot [B]$$
 8-ad részére csökken* **2 pont**

*A levezetések közlése nélkül is jár a 2 pont.

7. feladat**Összesen: 12 pont**

A) 100 g oldatban van 10,0 g ecetsav és 90,0 g víz.

$$\text{A sav anyagmennyisége: } n = \frac{m}{M} = \frac{10}{60} = 0,1667 \text{ mol}$$

$$\text{A Raoult-koncentráció: } m_B = \frac{0,1667}{0,09} = \mathbf{1,85 \text{ mol/kg}}$$
 3 pont

B) A fagyáspontcsökkenés törvénye:

$$\Delta T = i \cdot m_B \cdot \Delta T_m$$

$$\text{ebből } i = \frac{\Delta T}{m_B \Delta T_m} = \frac{3,54}{1,85 \cdot 1,86} = 1,028 \approx \mathbf{1,03}$$
 2 pont

C) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

$$v = 2$$

$$i = 1 + \alpha(v - 1)$$

$$\alpha = i - 1 = 0,028$$

A sav disszociációja **2,8%-os.** **3 pont**D) 100 g oldat térfogata: $V = \frac{m}{\rho} = 97,1 \text{ cm}^3$.

$$\text{Az oldat anyagmennyiség-koncentrációja: } c = \frac{n}{V} = \frac{0,1667}{0,0971} = 1,72 \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{Az ozmózisnyomás } \pi = icRT$$

$$\pi = 1,028 \cdot 1,720 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3} \cdot 8,314 \frac{\text{N m}}{\text{mol K}} \cdot 313 \text{ K} = \mathbf{4,59 \cdot 10^6 \text{ Pa}}$$
 4 pont

8. feladat**Összesen: 12 pont**

A) A gáz anyagmennyisége: $n = \frac{pV}{RT} = \frac{0,100 \cdot 10^6 \cdot 0,150}{8,314 \cdot 296} = \mathbf{6,10 \text{ mol}}$ **2 pont**

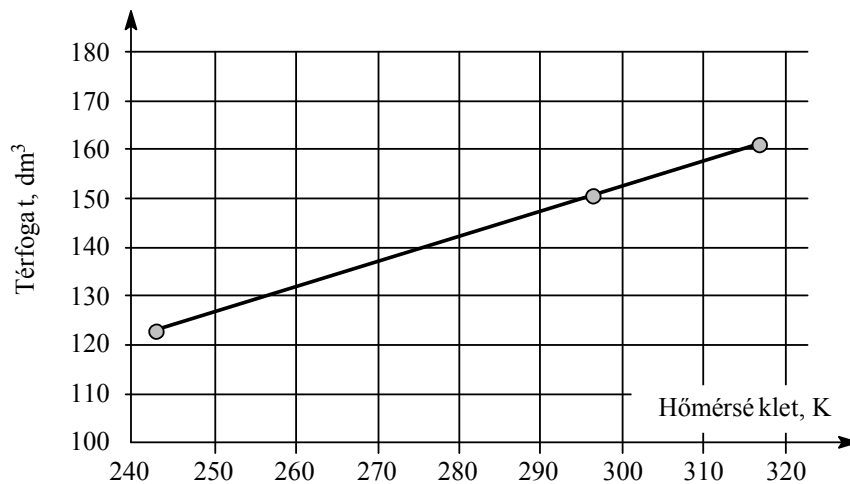
B) A gáz tömege: $m = nM = 6,10 \cdot 34 = \mathbf{207 \text{ g}}$ **1 pont**

C) Izobár állapotváltozás:
 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \longrightarrow V_2 = \frac{150 \cdot 243}{296} = \mathbf{123 \text{ dm}^3}$ **2 pont**

D) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \longrightarrow T_2 = \frac{160 \cdot 296}{150} = \mathbf{316 \text{ K} = 43 \text{ }^\circ\text{C}}$ **2 pont**

E)

Hőmérséklet		Térfogat (dm ³)
°C	K	
-30	243	123
23	296	150
43	316	160

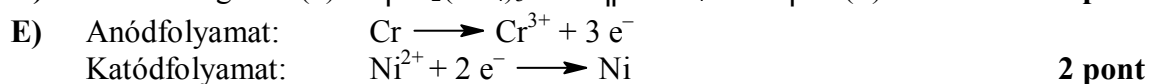
1 pont**4 pont****9. feladat****Összesen: 12 pont**

A) A nikkell elektród elektródpotenciálja:
 $\varepsilon_{\text{Ni}} = -0,230 + \frac{0,0591}{2} \cdot \lg 0,240 = \mathbf{-0,248 \text{ V}}$ **2 pont**

B) Az elektromotoros erő: $E_{\text{MF}} = \varepsilon_{\text{Ni}} - \varepsilon_{\text{Cr}}$
 $-0,248 \text{ V} - \varepsilon_{\text{Cr}} = 0,508 \text{ V}$
 $\varepsilon_{\text{Cr}} = \mathbf{-0,756 \text{ V}}$ **2 pont**

C) A Nernst-egyenletből: $-0,756 = -0,740 + \frac{0,0591}{3} \cdot \lg [\text{Cr}^{3+}]$
 $[\text{Cr}^{3+}] = 0,149 \text{ mol/dm}^3$
 Az oldat koncentrációja ennek a fele, $\mathbf{0,0743 \text{ mol/dm}^3}$ **4 pont**

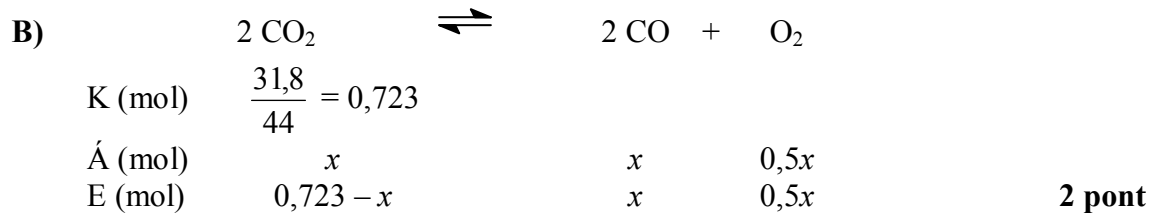
D) A celladiagram: $(-) \text{Cr} \mid \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3\text{-oldat} \parallel \text{NiSO}_4\text{-oldat} \mid \text{Ni} (+)$ **2 pont**



10. feladat

Összesen: 12 pont

$$\text{A)} \quad n_0 = \frac{p_0 V_0}{RT} = \frac{1,01 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{8,314 \cdot 3000} = \mathbf{0,810 \text{ mol}} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$



$$n_E = 0,723 + 0,5x = 0,810$$

$$x = 0,174 \text{ mol}$$

$$\alpha = \frac{n_A}{n_K} = \frac{0,174}{0,723} = \mathbf{0,241} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

$$\text{C)} \quad \begin{array}{llll} n_E(\text{CO}_2) & = 0,723 - x = \mathbf{0,548 \text{ mol}} & & \\ n_E(\text{CO}) & = x = \mathbf{0,174 \text{ mol}} & & \\ n_E(\text{O}_2) & = 0,5x = \mathbf{0,0872 \text{ mol}} & & \end{array} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

0,810 mol elegyben van:

$$0,549 \text{ mol CO}_2 \quad \rightarrow \quad x(\text{CO}_2) = \frac{0,548}{0,810}; \quad \rightarrow \quad \varphi(\text{CO}_2) = \frac{0,548}{0,810} \cdot 100 = \mathbf{67,7\%}$$

$$0,174 \text{ mol CO} \quad \rightarrow \quad x(\text{CO}) = \frac{0,174}{0,810}; \quad \rightarrow \quad \varphi(\text{CO}) = \frac{0,174}{0,810} \cdot 100 = \mathbf{21,5\%}$$

$$0,087 \text{ mol O}_2 \quad \rightarrow \quad x(\text{O}_2) = \frac{0,0872}{0,810}; \quad \rightarrow \quad \varphi(\text{O}_2) = \frac{0,0872}{0,810} \cdot 100 = \mathbf{10,8\%}$$

2 pont

D) Egyensúlyi koncentrációk:

$$[\text{CO}_2] = \frac{0,548}{20} = 0,0274 \quad \text{mol/dm}^3$$

$$[\text{CO}] = \frac{0,174}{20} = 0,00872 \quad \text{mol/dm}^3$$

$$[\text{O}_2] = \frac{0,0872}{20} = 0,00436 \quad \text{mol/dm}^3$$

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2 [\text{O}_2]}{[\text{CO}_2]^2} = \frac{0,00872^2 \cdot 0,00436}{0,0274^2} = \mathbf{4,40 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$