

1. feladat

Összesen 10 pont

Tulajdonság	Szerkezeti képlete, neve*	Kémiai jellemző
Egy hidroxil csoportot tartalmaz, moláris tömege 46 g/mol.	CH ₃ CH ₂ OH etanol	Égésének reakcióegyenlete (összegképlettel): $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3,5 \text{ O}_2 = 2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$
Vizes oldatát ételek savanyítására használjuk, híg alkoholos italokban oxidációval képződik.	CH ₃ COOH etánsav	Reakciója kalcium-karbonáttal (egyenlet): $2 \text{ CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
A legkisebb moláris tömegű, erősen mérgező aromás vegyület, vizes oldata enyhén savas kémhatású.	C ₆ H ₅ OH fenol	Reakciója nátrium-hidroxiddal (egyenlet): $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} = \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$
Három szénatomos oxovegyület, nem mutatja a Fehling-próbát.	CH ₃ –CO–CH ₃ propanon	Erélyes oxidációjakor képződő vegyületek képlete: CH ₃ COOH és HCOOH
Gázhalmazállapotú oxovegyület, vizes oldatát állati preparátumok konzerválására használják.	HCHO metanal	Kimutatásának reakcióegyenlete: $\text{HCHO} + 4 \text{ Ag}^+ + 4 \text{ OH}^- = \text{CO}_2 + 4 \text{ Ag} + 3 \text{ H}_2\text{O}$

*Más, helyes elnevezések is elfogadhatók.

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

10 pont

2. feladat

Összesen 10 pont

Készülék sorszáma	Szilárd anyag	A lejátszódó reakció egyenlete
1.	cink	$\text{Zn} + 2 \text{ HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
2.	vas(II)-szulfid	$\text{FeS} + 2 \text{ HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
3.	mészkö	$\text{CaCO}_3 + 2 \text{ HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.	kálium-permanganát	$2 \text{ KMnO}_4 + 16 \text{ HCl} = 2 \text{ KCl} + 2 \text{ MnCl}_2 + 5 \text{ Cl}_2 + 8 \text{ H}_2\text{O}$

Minden helyesen felírt és rendezett reakcióegyenlet 1 pont, összesen:

4 pont

Állítás	Készülék(ek) száma
Redoxi reakció megy végbe.	1, 4
Mérgező gáz keletkezik.	2, 4
A levegőnél nagyobb sűrűségű gáz keletkezik.	2, 3, 4
A keletkező gázt ezüst-nitrát-oldatba vezetve csapadék képződik.	2, 4
Színes gáz keletkezik.	4
Szagtalan gáz keletkezik.	1, 3

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont, összesen:

6 pont

3. feladat **Összesen 5 pont**

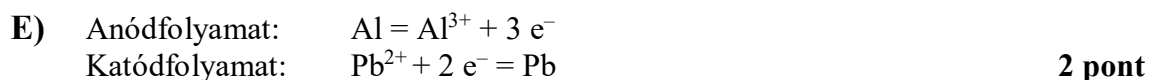
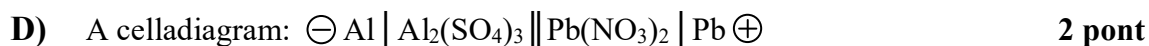
I./D II./B III./C IV./C V./E

Minden helyes megoldás 1 pont, összesen: **5 pont****4. feladat** **Összesen 12 pont**

A) $\varepsilon(\text{Pb/Pb}^{2+}) = -0,130 + \frac{0,0591}{2} \cdot \lg 0,340 = -0,144 \text{ V}$ **2 pont**

B) Az elektromotoros erő: $E_{\text{MF}} = \varepsilon_{\text{Pb}} - \varepsilon_{\text{Al}} = -0,144 - \varepsilon_{\text{Al}} = 1,57 \text{ V}$
 $\varepsilon(\text{Al/Al}^{3+}) = E_{\text{MF}} - \varepsilon(\text{Pb/Pb}^{2+}) = 1,57 - (-0,144) = -1,714 \text{ V}$ **2 pont**

C) $-1,714 = -1,66 + \frac{0,0591}{3} \cdot \lg [\text{Al}^{3+}]$
 $[\text{Al}^{3+}] = 1,82 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$
 Az oldat koncentrációja ennek a fele, **$9,08 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$** **4 pont**

**5. feladat** **Összesen 10 pont**

A) 100 g oldat térfogata $V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1,065} = 93,90 \text{ cm}^3$
 ebben az oldott anyag mennyisége $n = \frac{m}{M} = \frac{0,96}{47} = 2,043 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
 Az oldat koncentrációja $c = \frac{n}{V} = \frac{2,043 \cdot 10^{-2}}{0,09390} = 0,2175 \approx \mathbf{0,218 \text{ mol/dm}^3}$ **2 pont**

B) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1,63} = 2,344 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$, ennyi a disszociált HNO_2 koncentrációja is.
 A disszociáció foka: $\alpha = \frac{0,02344}{0,2175} = 0,108$; a disszociáció **10,8%-os** **2 pont**

C) $\nu = 2$
 $i = 1 + \alpha(\nu - 1) = 1 + 0,108 = 1,108 \approx \mathbf{1,11}$ **2 pont**

D) A Raoult-koncentráció: $m_{\text{B}} = \frac{2,043 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{9,904 \cdot 10^{-2} \text{ kg}} = 0,2063 \text{ mol/kg}$ **2 pont**

Fagyáspontcsökkenés: $\Delta T = i \cdot m_{\text{B}} \cdot \Delta T_{\text{m}} = 1,11 \cdot 0,2063 \cdot 1,86 = 0,426 \text{ K} = 0,426 \text{ }^\circ\text{C}$
 Az oldat fagyáspontja **$-0,426 \text{ }^\circ\text{C}$** **2 pont**

6. feladat **Összesen 11 pont**

A) 100 g telített oldatban 41,1 g só és 58,9 g víz van.
 100 g víz $\frac{41,1}{58,9} \cdot 100 = 69,8 \text{ g}$ sót old.
 Az oldhatóság **69,8 g/100 g víz.** **2 pont**

- B)** 100 g oldat térfogata: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1,39} = 71,94 \text{ cm}^3$
 41,1 g só anyagmennyisége: $n = \frac{m}{M} = \frac{41,1}{158} = 0,260 \text{ mol}$
 $c = \frac{n}{V} = \frac{0,260 \text{ mol}}{7,194 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3} = \mathbf{3,62 \text{ mol/dm}^3}$ **2 pont**
- C)** 300 cm³ telített oldat tömege $m = \rho \cdot V = 1,39 \cdot 300 = 417 \text{ g}$.
 Ebben a só tömege $m = 0,411 \cdot 417 \text{ g} = 171,4 \text{ g}$,
 a víz tömege $417 \text{ g} - 171,4 \text{ g} = 245,6 \text{ g}$. **2 pont**
- 400 g oldat térfogata $V = \frac{m}{\rho} = \frac{400 \text{ g}}{1,10 \text{ g/cm}^3} = 363,6 \text{ cm}^3$,
 benne az oldott anyag tömege: $m = 132 \text{ g/dm}^3 \cdot 0,3636 \text{ dm}^3 = 48,0 \text{ g}$.
 a víz tömege $m = 400 \text{ g} - 48,0 \text{ g} = 352 \text{ g}$. **2 pont**
- A kevert oldatban levő só tömege: $171,4 \text{ g} + 48,0 \text{ g} = 219,4 \text{ g}$,
 anyagmennyisége: $n = \frac{m}{M} = \frac{219,4}{158} = 1,389 \text{ mol}$
 A víz tömege: $245,6 \text{ g} + 352 \text{ g} = 597,6 \text{ g}$
 A Raoult-koncentráció
 $\frac{1,389 \text{ mol}}{0,5976 \text{ kg víz}} = \mathbf{2,32 \text{ mol/kg víz}}$ **3 pont**

7. feladat**Összesen 9 pont**

- A)** $2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ C} = 4 \text{ Fe} + 3 \text{ CO}_2$ **2 pont**
- B)** 1,00 t nyersvasban 0,942 t vas van.
 Ennyi vashoz $\frac{0,942}{0,623} = \mathbf{1,51 \text{ t vasérc}}$ kell. **2 pont**
- C)** Veszteség nélkül: 1,00 t nyersvas lesz 1,51 t vasérből.
 1,35 Mt nyersvashoz 2,04 Mt vasérc kell.
 98,6%-os kitermelés mellett $\frac{2,04}{0,986} = \mathbf{2,07 \text{ millió tonna vasérc}}$ kell. **2 pont**
- D)** 5,00 t nyersvasban van $5,00 \cdot 0,041 = 0,205 \text{ t szén}$
 és 4,795 t vas és kísérő anyagok.
 A 4,795 t az acél 98,4%-a
 5,00 t nyersvasból előállítható $\frac{4,795}{0,984} = 4,873 \text{ t acél}$.
 Az eltávolított szén tömege $5,00 - 4,873 = 0,127 \text{ t} = 127 \text{ kg}$. **3 pont**

8. feladat**Összesen 15 pont****A) Megnevezések:**

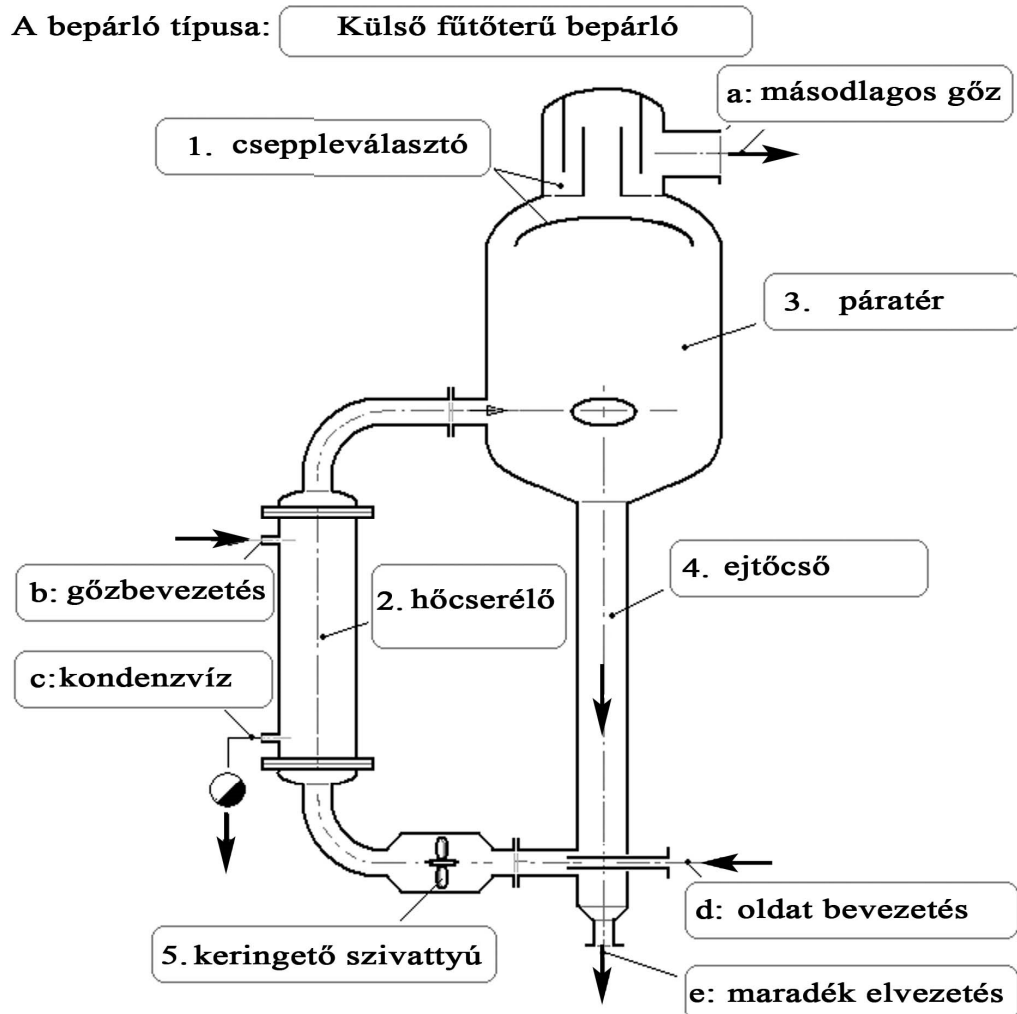
1-motor, 2-hajtómű, 3-tömszelence, 4-fedél, 5-készülék köpeny, 6-duplikátor, 7-keverőelem, 8-készülék szoknya, 9-kondenzszelep, 10-gőzbevezetés

*Minden helyes megnevezés 1 pont, összesen:***10 pont****B) A töltet tömege: $m = V \cdot \rho = 1 \text{ m}^3 \cdot 997 \text{ kg/m}^3 = 997 \text{ kg}$** **1 pont****C) A felvett hőmennyiség:**

$$Q_{\text{fel}} = m \cdot c \cdot (t_M - t_H) = 997 \cdot 4,2 \cdot (65 - 15) = 209\,370 \text{ kJ}$$

2 pont**D) A fűtőgőz tömege: $m_G = \frac{Q_{\text{fel}}}{\Delta h_G} = \frac{209370}{2145} = 97,6 \text{ kg}$** **2 pont****9. feladat****Összesen 7 pont**

A/7 B/6 C/4 D/1 E/3 F/2 G/5

*Minden helyes válasz 1 pont, összesen:***7 pont****10. feladat****Összesen 11 pont***Minden helyes megnevezés a helyes anyagáramokkal 1-1 pont, összesen:***11 pont**