

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 8. évfolyam, 2024. április 12.

1. feladat

a) gyémánt	C
b) hidrogén-klorid	HCl
c) bróm	Br ₂
d) hidrogén	H ₂
e) ammónia	NH ₃
f) (bio)etanol	C ₂ H ₅ OH (C ₂ H ₆ O) vagy CH ₃ -CH ₂ -OH
g) metán	CH ₄
h) glaubersó vagy keserűsó (nátrium-szulfát / magnézium-szulfát)	Na ₂ SO ₄ vagy MgSO ₄
i) égetett mész (kalcium-oxid)	CaO
j) szódabikarbóna (nátrium-hidrogén-karbonát) vagy szalalkáli (ammónium- hidrogén-karbonát vagy -karbonát is elfogadható)	NaHCO ₃ NH ₄ HCO ₃ (NH ₄) ₂ CO ₃
k) kén	S ₈
l) nitrogén-dioxid	NO ₂
m) dolomit	CaCO ₃ · MgCO ₃
n) jód	I ₂

Minden helyes sor kitöltése 1,5 pont. A név vagy a kémiai jel hiánya esetén 1 pont.

Más, helyes megoldás is elfogadható!

14 × 1,5 pont = **21 pont**

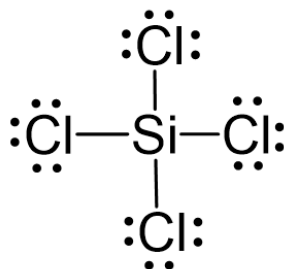
2. feladat

1. X	8. 1
2. X	9. X
3. X	10. 1
4. 1	11. 2
5. 1	12. X
6. X	13. 2
7. 2	+1. 2

14 × 1 pont = **14 pont**

3. feladat

- a) E 1 pont
- b) A szilíciumban: 4 A szilícium-karbidban: 4 Csak együtt: 1 pont
- c) $3 \text{ SiO}_2 + 4 \text{ Al} = 2 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{ Si}$
(Helyes képletek: 1 pont, jó rendezés: 1 pont) 2 pont
- d)



(A kettőspontok helyett vonal is helyes. Tetraéderesen lerajzolva is helyes.)
(Nemkötő elektronpárok nélkül 1 pont.)

2 pont

- e) $\text{SiO}_2 + 3 \text{C} = \text{SiC} + 2 \text{CO}$ 1 pont
 $\text{SiC} + 4 \text{Cl}_2 = \text{SiCl}_4 + \text{CCl}_4$ 1 pont
 $\text{SiCl}_4 + 4 \text{Na} = 4 \text{NaCl} + \text{Si}$ 1 pont
- f) Nagy keménységű, 1 pont
mert atomrácsos. 1 pont
- g) Csillogását sokáig megőrzi, mert nem karcolódik 1 pont
és kémiaiilag is ellenálló. 1 pont
- h) $3 \text{SiC} + 8 \text{HNO}_3 = 3 \text{SiO}_2 + 3 \text{CO}_2 + 8 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
- i) $\text{SiC} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_2 + \text{CH}_4$ 1 pont
 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3 \text{H}_2$ 1 pont
- j) Si_3N_4 1 pont
- k) $6 \text{SiC} + 7 \text{N}_2 = 2 \text{Si}_3\text{N}_4 + 3 \text{C}_2\text{N}_2$ 2 pont
(Helyes képletek: 1 pont, jó rendezés: 1 pont) **19 pont**

4. feladat

- a) 100 cm^3 40%-os elegy tömege: 95,2 g (1)
 40 cm^3 vízmentes alkohol tömege: $40 \text{ cm}^3 \cdot 0,791 \text{ g/cm}^3 = 31,64 \text{ g}$. (1)
A hozzáadott víz: $95,2 \text{ g} - 31,64 \text{ g} = 63,56 \text{ g}$ (1)
A víz térfogata: $63,56 \text{ g} : 0,997 \text{ g/cm}^3 = 63,75 \text{ cm}^3$ (1)
A térfogatcsökkenés: $40 \text{ cm}^3 + 63,75 \text{ cm}^3 - 100 \text{ cm}^3 = \mathbf{3,75 \text{ cm}^3}$ (2) 6 pont
- b) 500 cm^3 tisztaszesz: $500 \text{ cm}^3 \cdot 0,96 = 480 \text{ cm}^3$ alkoholt tartalmaz. (1)
Ebből $480 \text{ cm}^3 : 0,7 = 685,7 \text{ cm}^3$ 70%-os elegy készíthető. (2)
Ennek tömege: $685,7 \text{ cm}^3 \cdot 0,890 \text{ g/cm}^3 = 610,3 \text{ g}$ (1)
Az 500 cm^3 tisztaszesz tömege: $500 \text{ cm}^3 \cdot 0,812 \text{ g/cm}^3 = 406 \text{ g}$ (1)
A hozzáadandó víz: $610,3 \text{ g} - 406 \text{ g} = 204,3 \text{ g}$ (2)
A hozzáadandó víz térfogata: $204,3 \text{ g} : 0,997 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{204,9 \text{ cm}^3}$ (205 cm^3) (1) 8 pont
14 pont

5. feladat

- a) 100 cm^3 KOH-oldat tömege 139,6 g. (1)
Ebben van $139,6 \text{ g} \cdot 0,4 = 55,84 \text{ g}$ KOH (1)
Ez: $55,84 \text{ g} : 56,1 \text{ g/mol} = 0,995 \text{ mol}$ (1)
A reakcióegyenlet:
 $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ (1)
alapján 0,995 mol HCl kell, (1)
ami: $0,995 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 36,3 \text{ g}$. (1)
A sósav tömege: $36,3 \text{ g} : 0,36 = 100,8 \text{ g}$, (1)
térfogata: $100,8 \text{ g} : 1,18 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{85,4 \text{ cm}^3}$. (1) 8 pont
(Ha a versenyző a 0,995 mol-t 1-re kerekíti, akkor $85,9 \text{ cm}^3$ a végeredmény.
Ez is maximális pontot ér.)
- b) A két oldatban lévő összes víz:
 $139,6 \cdot 0,6 = 83,76 \text{ g}$
 $100,8 \text{ g} - 36,3 \text{ g} = 64,5 \text{ g}$
148,3 g, (2)
a reakció során keletkezik 0,995 mol víz, azaz: $0,995 \cdot 18 \text{ g} = 17,9 \text{ g}$.
Összesen: $148,3 + 17,9 \text{ g} = 166,2 \text{ g}$ víz. (1)
A reakció során keletkezett 0,995 mol KCl:
 $0,995 \text{ mol} \cdot 74,6 \text{ g/mol} = 74,23 \text{ g}$. (1)

Ebből kivált 17,65 g, így a telített oldatban van:

$$74,23 \text{ g} - 17,65 \text{ g} = 56,58 \text{ g.} \quad (1)$$

A 100 g vízre vonatkoztatott oldhatóság:

$$\frac{56,58 \text{ g}}{166,2 \text{ g}} = \frac{x}{100 \text{ g}}, \text{ ebből } x = \mathbf{34,0 \text{ g KCl}} \text{ 100 g vízben.} \quad (2) \quad 7 \text{ pont}$$

c) A keletkezett oldat tömege: $139,6 \text{ g} + 100,8 \text{ g} - 17,65 \text{ g} = 222,75 \text{ g.}$ (1)

Ennek térfogata: $222,75 \text{ g} : 1,175 \text{ g/cm}^3 = 189,6 \text{ cm}^3.$ (1)

Ebben van: $56,58 \text{ g} : 74,6 \text{ g/mol} = 0,758 \text{ mol KCl,}$ (1)

tehát a koncentráció:

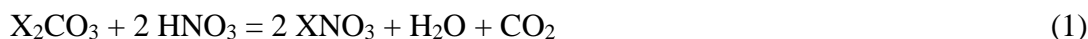
$$0,758 \text{ mol} : 0,1896 \text{ dm}^3 = \mathbf{4,00 \text{ mol/dm}^3.} \quad (1) \quad 4 \text{ pont}$$

19 pont

6. feladat

A fém-karbonát képlete: $X_2CO_3.$ (1)

A reakció:



100 cm³ savoldat 105,4 g, (1)

ebben van 10,54 g HNO₃. (1)

A salétromsav anyagmennyisége: $10,54 \text{ g} : 63 \text{ g/mol} = 0,1673 \text{ mol}$ (1)

A NaOH oldatban van: $0,0474 \text{ dm}^3 \cdot 2 \text{ mol/dm}^3 = 0,0948 \text{ mol NaOH}$ (1)



0,0948 mol NaOH 0,0948 mol HNO₃-mal reagál, ennyi sav maradt a karbonátos reakció után. (1)

$0,1673 \text{ mol} - 0,0948 \text{ mol} = 0,0725 \text{ mol}$ salétromsav reagált a fém-karbonáttal. (1)

$0,0725 \text{ mol} : 2 = 0,03625 \text{ mol}$ fém-karbonátról van szó. (1)

$M = 10,0 \text{ g} : 0,03625 \text{ mol} = 275,9 \text{ g/mol}$ (1)

A fém moláris tömege: $(275,9 - 12 - 3 \cdot 16) : 2 = 107,95 \text{ g/mol}$ (1)

A keresett fém az **ezüst (Ag)**. (1) **13 pont**

Felterjeszthetők a legalább 75 pontot elért dolgozatok, VAGY a 10 legjobb – bármilyen pontszámú – dolgozat.