

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**  
**Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 7. évfolyam, 2022. május 28.**

---

**1. feladat**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
I	I	H	H	I	H	H	I	I	H	I	I	I	H

14 × 1 pont: **14 pont**

**2. feladat**

- a) kémiaailag tiszta anyagok – keverékek (elegyek) 2 pont  
csere: higany – durranógáz 1 pont  
gázok – folyadékok (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson) 1 pont
- b) elemek – vegyületek 2 pont  
csere: jód – ammónia 1 pont  
gázok – szilárd anyagok 1 pont
- c) a 3. periódus eleme – a 2. periódus eleme 2 pont  
csere: kén – lítium 1 pont  
fémek – nemfémes elemek 1 pont
- 12 pont**

**3. feladat**

- a)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$   
 $3 \times \frac{1}{2}$  (minden hibás  $-\frac{1}{2}$ , de az összpontszám 0-nál nem kevesebb) 1,5 pont
- b)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$   
 $5 \times \frac{1}{2}$  (minden hibás  $-\frac{1}{2}$ , de az összpontszám 0-nál nem kevesebb) 2,5 pont
- c)  $\text{Li}^+$  1 pont
- d)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$  Közülük egy: 1 pont
- e)  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgBr}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{PbF}_2$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{PbBr}_2$ ,  
 $\text{FeF}_2$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeBr}_2$  Közülük egy: 1 pont
- f)  $\text{LiBr}$ ,  $\text{LiCl}$ ,  $\text{LiF}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{AgF}$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgBr}$ ,  
 $\text{MgO}$ ,  $\text{MgS}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaS}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{FeS}$  Közülük egy: 1 pont
- g)  $\text{K}_2\text{S}$  1 pont
- h)  $\text{AlF}_3$  1 pont
- i)  $\text{CaS}$ ,  $\text{KCl}$  Közülük egy: 1 pont
- j)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgS}$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{CaO}$  Közülük egy: 1 pont
- k)  $\text{Ag}_2\text{O}$  1 pont
- l)  $\text{PbF}_2$  1 pont
- m)  $\text{FeS}$  1 pont
- n)  $\text{PbBr}_2$  1 pont
- o) 0,25 mol (1/4 mol) 1 pont
- p) 0,167 mol (1/6 mol) 1 pont
- q) 0,25 mol 1 pont
- r) 0,5 mol 1 pont
- 20 pont**

**4. feladat**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
G	A	D	C	B	H	F	E

8 × 2 pont: **16 pont**

**5. feladat**

- a) Az ammóniagáz sűrűsége (1) kisebb a levegőénél (1). 2 pont  
(„könnyebb a levegőnél” csak 1 pontot ér)
- b) Pl. 100 g oldatban van 34 g NH<sub>3</sub> és 66 g víz. 1 pont  
66 g víz térfogata:  $66 \text{ g} : 0,998 \text{ g/cm}^3 = 66,1 \text{ cm}^3$ . 1 pont  
34 g NH<sub>3</sub> éppen 2 mol, 1 pont  
2 mol gáz 48 dm<sup>3</sup>, 1 pont  
48 000 cm<sup>3</sup> : 66,1 cm<sup>3</sup> = **726-szor nagyobb** térfogatú ammóniát képes feloldani a desztillált víz. 1 pont
- c) 500 cm<sup>3</sup> lombik 0,500 liter, így: 1/48 mol ammónia gáz van benne, 1 pont  
1/48 mol · 17 g/mol = 0,354 g. 1 pont  
A beszívott víz térfogata kb.  $500 \text{ cm}^3 \cdot 0,95 = 475 \text{ cm}^3$ , így az oldat 475 g. 1 pont  
Az ammóniatartalom:  $0,354 \text{ g} / 475 \text{ g} = 0,00075$ , azaz **0,075 tömeg%-os**. 1 pont  
**11 pont**

**6. feladat**

- a) A 20 °C-on telített oldat:  $192 \text{ g} / 292 \text{ g} = 0,6575 \rightarrow 65,75$  tömegszázalékos. 1 pont  
168 g ammónium-nitrátból:  $168 \text{ g} : 0,6575 = 255,5 \text{ g}$  telített oldat készíthető. 1 pont  
A telített oldat sűrűsége:  $\rho_1 = 255,5 \text{ g} : 200 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,28 \text{ g/cm}^3}$  (**1,278 g/cm<sup>3</sup>**) 1 pont
- b) A 200 cm<sup>3</sup> telített oldatban:  $255,5 \text{ g} - 168 \text{ g} = 87,5 \text{ g}$  desztillált víz van. 1 pont  
A híg oldatban:  $168 \text{ g} - 156 \text{ g} = 12 \text{ g}$  ammónium-nitrát van oldva. 1 pont  
A híg oldat tömege:  $12 \text{ g} + 87,5 \text{ g} = 99,5 \text{ g}$ . 1 pont  
A sótartalom:  $12 \text{ g} : 99,5 \text{ g} = 0,121 \rightarrow \mathbf{12,1}$  tömegszázalék 1 pont  
Az oldat sűrűsége:  $\rho_2 = 99,5 \text{ g} : 95 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,05 \text{ g/cm}^3}$  (**1,047 g/cm<sup>3</sup>**) 1 pont
- c) A 200 cm<sup>3</sup> telített oldatban 87,5 g desztillált víz van, ennek tömege nem változik. 1 pont  
0 °C-on 87,5 g víz:  $118 \text{ g} \cdot 0,875 = 103,25 \text{ g}$  ammónium-nitrátot old. 1 pont  
A kiváló kristályok tömege:  $168 \text{ g} - 103,25 \text{ g} = \mathbf{64,75 \text{ g}}$  (**64,8 g**) 1 pont  
**11 pont**

**7. feladat**

- a) 60 g SiO<sub>2</sub>-ban ( $M = 60,1 \text{ g/mol}$ ) van  $\frac{32,0}{60,1} \cdot 60 \text{ g} = 31,95 \text{ g}$  (32 g) oxigén. 1 pont  
30 g mészkő ( $M = 100 \text{ g/mol}$ ) 0,30 mol, 2 pont  
ebből 0,30 mol oxigén marad a CaO-ban:  $0,30 \text{ mol} \cdot 16 \text{ g/mol} = 4,8 \text{ g}$  2 pont  
10 g szóda ( $M = 106 \text{ g/mol}$ ):  $\frac{10}{106} \text{ mol} = 0,0943 \text{ mol}$ ,  
ebből 0,0943 mol oxigén marad a Na<sub>2</sub>O-ban:  $0,0943 \text{ mol} \cdot 16 \text{ g/mol} = 1,5 \text{ g}$  2 pont  
Összesen:  $31,95 \text{ g} + 4,8 \text{ g} + 1,5 \text{ g} = \mathbf{38,25 \text{ g}}$  oxigén van az üvegben. 1 pont  
Az olvadékból távozik:  $0,30 \text{ mol} + 0,0943 \text{ mol} = 0,3943 \text{ mol}$  CO<sub>2</sub>,  
ennek tömege:  $0,3943 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = \mathbf{17,35 \text{ g}}$  2 pont  
(Ha csak az egyik anyag bomlásával számol, akkor 1 pont adható erre a részlépésre.)  
Az üveg tömege így:  $(60 \text{ g} + 30 \text{ g} + 10 \text{ g}) - 17,35 \text{ g} = 82,65 \text{ g}$  1 pont  
Tömegszázalékos oxigéntartalom:  $\frac{38,25}{82,65} \cdot 100\% = 0,463 \rightarrow \mathbf{46,3}$  tömegszázalék. 1 pont  
(Az utolsó százalékszámításért csak akkor adható meg a pont, ha sem az oxigéntartalom, sem az üveg tömegének számítása során nem követett el elvi hibát a versenyző!)

- b) Az oxigén anyagmennyisége:  $38,25 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 2,39 \text{ mol}$  1 pont  
 A kalcium anyagmennyisége  $0,30 \text{ mol}$ . 1 pont  
 A nátrium anyagmennyisége:  $0,0943 \text{ mol} \cdot 2 = 0,1886 \text{ mol}$  1 pont  
 A szilícium anyagmennyisége:  $\frac{60}{60,1} \text{ mol} = 0,998 \text{ mol}$  (1 mol) 1 pont
- Az atomok/ionok számának aránya megegyezik az anyagmennyiségek arányával,  
 így elegendő azokat viszonyítani.  
 A nátrium a legkevesebb, így ahhoz kell viszonyítani.:
- $$n(\text{Na}) : n(\text{Ca}) : n(\text{Si}) : n(\text{O}) = 1,00 : \frac{0,30}{0,1886} : \frac{0,998}{0,1886} : \frac{2,39}{0,1886} = 1,00 : 1,59 : 5,29 : 12,7$$
- 2 pont

**16 pont**