

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 7. évfolyam, 2020. március 27.

1. feladat

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. olvadás | 6. telített oldat |
| 2. oldódás | 7. vegyület |
| 3. endoterm (vagy hőelnyelő) | 8. kristályos (vagy szilárd) |
| 4. bomlás | 9. keverékek |
| 5. elem(ek) | 10. szublimáció |

10 pont

2. feladat

- | | | |
|-------|--------|-------|
| a) F | f) O | k) Fe |
| b) C | g) Ba* | l) Cu |
| c) P | h) Cl | |
| d) Li | i) Ca | |
| e) H | j) Al | |

*Elfogadható még a La–Hg közti mellékcsoportbeli elemek valamelyikének megadása is.

12 pont

3. feladat**

- elem: *d*
vegyület: *b, g, h*
keverék: *a, c, e, f* 8 pont
 - a) F b) K c) F d) K e) K f) F g) K* 7 pont
 - Mert a rézolvadék *sűrűsége nagyobb*, mint a kohóban lévő többi anyagé. 1 pont
 - 1000 Ft-hoz 20 darab érmét kell venni: $m = 20 \cdot 7,7 \text{ g} = 154 \text{ g}$ 1 pont
Az ötvözet 75%-a réz, így a réz tömege: $154 \text{ g} \cdot 0,75 = 115,5 \text{ g}$ (**kb. 116 g**) 1 pont
- 18 pont**

4. feladat

- | | <i>Legkisebb</i> | <i>Legnagyobb</i> |
|-----|------------------|-------------------|
| 1. | <i>b</i> | <i>c</i> |
| 2. | <i>c</i> | <i>a, b</i> |
| 3. | <i>b</i> | <i>a</i> |
| 4. | <i>a</i> | <i>b, c</i> |
| 5. | <i>a, b</i> | <i>c</i> |
| 6. | <i>c</i> | <i>a, b</i> |
| 7. | <i>a, c</i> | <i>b</i> |
| 8. | <i>c</i> | <i>b</i> |
| 9. | <i>b</i> | <i>c</i> |
| 10. | <i>a, b</i> | <i>c</i> |

Minden cellába írt hibátlan válasz 1 pont.

20 pont

** Az esettanulmány készítéséhez felhasznált források:

<http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/vekerdi.html>

<http://www.termesztvilaga.hu/szamok/tv2003/tv0305/bakos.html>

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Színesfémkohászat>

N.N. Greenwood, A. Earnshaw: *Az elemek kémiája*

5. feladat

$$2,4 \cdot 10^{23} \text{ darab részecske: } 2,4 : 6 = 0,4 \text{ mol} \quad (1)$$

A)

$$V = (2 \text{ cm})^3 = 8 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

$$\text{Az anyag sűrűsége: } \rho = 7,2 \text{ g} / 8 \text{ cm}^3 = \mathbf{0,9 \text{ g/cm}^3}. \quad (1)$$

$$\text{Az anyag moláris tömege: } M = 7,2 \text{ g} : 0,4 \text{ mol} = 18 \text{ g/mol} \quad (1)$$

Ez az anyag a **víz, azaz a jég** (H₂O) lehet. (1) 5 pont

B)

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$0,4 \text{ mol szén-dioxid tömege: } 0,4 \cdot 44 \text{ g} = 17,6 \text{ g} \quad (1)$$

$$V = 17,6 \text{ g} : 1,96 \text{ g/dm}^3 = \mathbf{8,98 \text{ dm}^3} \quad (1) \quad 3 \text{ pont}$$

C)

$$0,4 \text{ mol higany tömege: } 0,4 \text{ mol} \cdot 200 \text{ g/mol} = 80 \text{ g} \quad (1)$$

$$\rho = 80 \text{ g} / 5,88 \text{ cm}^3 = \mathbf{13,6 \text{ g/cm}^3} \quad (1) \quad 2 \text{ pont}$$

10 pont**6. feladat**Az **A** vegyület képletének meghatározása:

$$10 \text{ g szamárium: } 10 \text{ g} : 150,4 \text{ g/mol} = 0,0665 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\text{A jód tömege: } 35,3 \text{ g} - 10 \text{ g} = 25,3 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Anyagmennyisége: } 25,3 \text{ g} : 126,9 \text{ g/mol} = 0,199 \text{ mol} \quad (1)$$

$$0,199 \text{ mol} : 0,0665 \text{ mol} = 3 \quad (1)$$

A képlet: **SmI₃** (1) 5 pont

(Alternatív megoldás:

$$10 \text{ g szamárium} \quad 25,3 \text{ g jóddal egyesül} \quad /1/$$

$$\underline{150,4 \text{ g szamárium} \quad x}$$

$$x = 15,04 \cdot 25,3 \text{ g} = 380,5 \text{ g I} \quad /2/$$

$$380,5 / 126,9 = 3, \quad /1/$$

vagyis a képlet: SmI₃ /1/

Az **B** vegyület képletének meghatározása:

$$13,1 \text{ g szamárium: } 13,1 \text{ g} : 150,4 \text{ g/mol} = 0,0871 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\text{A jód tömege: } 35,3 \text{ g} - 13,1 \text{ g} = 22,2 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Anyagmennyisége: } 22,2 \text{ g} : 126,9 \text{ g/mol} = 0,175 \text{ mol} \quad (1)$$

$$0,175 \text{ mol} : 0,0871 = 2 \quad (1)$$

A képlet: **SmI₂**. (1) 5 pont

(Alternatív megoldás:

$$13,1 \text{ g szamárium reagál: } 35,3 \text{ g} - 13,1 \text{ g} = 22,2 \text{ g jóddal} \quad /1/$$

$$\underline{150,4 \text{ g szamárium} \quad x}$$

$$x = \frac{150,4 \text{ g} \cdot 22,2 \text{ g}}{13,1 \text{ g}} = 254,9 \text{ g I} \quad /2/$$

$$254,9 : 126,9 = 2, \quad /1/$$

vagyis a képlet: SmI₂ /1/

10 pont

7. feladat**A)**

$$a) \frac{20 \text{ g}}{20 \text{ g} + 100 \text{ g}} = 0,167 \quad 1 \text{ pont}$$

A keletkező oldat tömege: **120 g** 1 pont

Tömegszázalékos kálium-nitrát-tartalom: **16,7%** 1 pont

$$b) 100 \text{ g } 20\% \text{-os oldatban van } 80 \text{ g víz és } 20 \text{ g só.} \quad (1)$$

80 g víz az oldhatósági adat alapján $0,8 \cdot 31,6 \text{ g} = 25,28 \text{ g}$ sót képes oldani. (1)

Mi még 20 g sót adtunk, azaz összesen 40 g só van a pohárban (oldva vagy szilárdan). (1)

($40 \text{ g} - 25,28 \text{ g} = 14,72 \text{ g}$ só marad feloldatlanul.)

$$\text{Az oldat telített, tehát: } \frac{25,28 \text{ g}}{80 \text{ g} + 25,28 \text{ g}} = 0,24 \quad (1) \quad 4 \text{ pont}$$

A keletkező oldat tömege: **105,28 g** (105 g) 1 pont

Tömegszázalékos kálium-nitrát-tartalom: **24%** 1 pont

$$c) 200 \text{ g } 20\% \text{-os oldatban van } 40 \text{ g só és } 160 \text{ g víz.}$$

160 g víz az oldhatósági adat alapján $1,6 \cdot 31,6 \text{ g} = 50,56 \text{ g}$ sót képes oldani. (1)

Mi még 20 g sót adtunk, azaz összesen 60 g só van a pohárban (oldva vagy szilárdan). (1)

($60 \text{ g} - 50,56 \text{ g} = 9,44 \text{ g}$ só marad feloldatlanul.)

Az oldat most is telített. (1) 3 pont

A keletkező oldat tömege: **210,56 g** (211 g) 1 pont

Tömegszázalékos kálium-nitrát-tartalom: **24%** 1 pont

B)

$$30 \text{ }^\circ\text{C-on a telített oldat: } \frac{45,8 \text{ g}}{100 \text{ g} + 45,8 \text{ g}} = 0,314, \text{ azaz } 31,4 \text{ tömeg}\% \text{-os.} \quad (1)$$

Az *a)* esetben már $20 \text{ }^\circ\text{C-on}$ is oldat volt, tehát ez itt is **biztosan oldat**. (1)

A *b)* esetben az összes só feloldódásakor $40 \text{ g} / 120 \text{ g} = 0,333$, azaz $33,3\%$ -os lenne, vagyis ebben az esetben marad feloldatlan só. (1)

80 g víz az oldhatósági adat alapján $0,8 \cdot 45,8 \text{ g} = 36,64 \text{ g}$ sót képes oldani.

$40 \text{ g} - 36,64 \text{ g} = \mathbf{3,36 \text{ g}} \text{ só marad feloldatlanul.}$ (1)

A *c)* esetben az össze só feloldódásakor $60 \text{ g} / 220 \text{ g} = 0,273$, azaz $27,3\%$ -os lenne, (1)

vagyis ebben az esetben **az összes só feloldódik**. (1) 6 pont

(Minden más módon levezetett helyes megoldás maximális pontszámot ér.) **20 pont**

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