

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 7. évfolyam, 2019. június 1.

1. feladat

1. Ne 2. C 3. O 4. N 5. Ti 6. Al 7. As (V) 8. N 9. S 10. Cs (Au) $10 \times 1 =$ **10 pont**

2. feladat

- | | | | | |
|----|------------------------------|--|---|----------------|
| a) | ammónia (1) | szúrós szagú ($\frac{1}{2}$) | szagtalan ($\frac{1}{2}$) | |
| | vagy | | | |
| | szén-dioxid (1) | a levegőnél nagyobb sűrűségű ($\frac{1}{2}$) | a levegőnél kisebb sűrűségű ($\frac{1}{2}$) | |
| b) | klór (1) | sárgászöld színű ($\frac{1}{2}$) | színtelen ($\frac{1}{2}$) | |
| c) | ammónia (1) | vegyület ($\frac{1}{2}$) | elem ($\frac{1}{2}$) | |
| | vagy | | | |
| | ammónia (1) | négyatomos molekula ($\frac{1}{2}$) | kétatomos molekula ($\frac{1}{2}$) | |
| d) | konyhasó (1) | ionokból áll ($\frac{1}{2}$) | molekulákból áll ($\frac{1}{2}$) | |
| e) | nátriumion (1) | 10 elektronos (Ne) ($\frac{1}{2}$) | 18 elektronos (Ar) ($\frac{1}{2}$) | |
| f) | a 20 neutronos Ar izotóp (1) | tömegszáma 38 ($\frac{1}{2}$) | 40-es tömegszámú ($\frac{1}{2}$) | 12 pont |

3. feladat

- | | | | |
|----|--|----------------|----------------|
| 1. | Oxigén, nitrogén | $2 \times 1 =$ | 2 pont |
| 2. | Magnézium: kémiai elem | | |
| | A levegőt legnagyobb részben alkotó gáz: kémiai elem | | |
| | Levegő: keverék | | |
| | Magnézium-oxid: vegyület | | |
| | A magnézium levegőn történő elégetésekor keletkező por: keverék | $5 \times 1 =$ | 5 pont |
| 3. | C | | 1 pont |
| 4. | C | | 1 pont |
| 5. | Hidroxidion, OH^- | $2 \times 1 =$ | 2 pont |
| 6. | A magnézium-oxid kémiai reakcióba lépett a vízzel. | | |
| | A magnézium-oxid egyesült a vízzel. | | |
| | (Hibás válasz -1 pont, de az összpontszám 0-nál kevesebb nem lehet.) | $2 \times 1 =$ | 2 pont |
| 7. | C | | 1 pont |
| | | | 14 pont |

4. feladat

- | | | | |
|----|--|--------------------------|----------------|
| A) | a) Cl^- , S^{2-} , Ca^{2+} , K^+ | $4 \times \frac{1}{2} =$ | 2 pont |
| | b) I^- 54 | $2 \times 1 =$ | 2 pont |
| | c) Li^+ 2 | $2 \times 1 =$ | 2 pont |
| | d) CaI_2 , MgI_2 , CaCl_2 , MgCl_2 | $4 \times \frac{1}{2} =$ | 2 pont |
| | e) Al_2O_3 , Al_2S_3 | $2 \times \frac{1}{2} =$ | 1 pont |
| B) | a) 24 | | 1 pont |
| | b) 23 | | 1 pont |
| | | | 11 pont |

5. feladat

- | | | | |
|----|--|----------------|--------|
| a) | A) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$ | | |
| | B) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$ | | |
| | C) $2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$ | $3 \times 1 =$ | 3 pont |
| b) | A B) tartályban. | | |
| | Az egyenlet alapján 2 mol anyagból 2 mol anyag keletkezik. | $2 \times 1 =$ | 2 pont |
| | (Illetve ezzel egyenértékű magyarázat.) | | |

- c) Csökken.
Az egyenlet szerint 3 mol anyagból 2 mol anyag keletkezik. $2 \times 1 = 2$ pont
(*Illetve ezzel egyenértékű magyarázat.*)
- d) Az A tartályban.
Itt a keletkező víz lecsapódik. $2 \times 1 = 2$ pont
- e) 1 mol H₂ 0,5 mol O₂-nel reagál, marad 0,5 mol O₂. 1 pont
2 mol gázból 1,5 mol elfogy: $1,5 : 2,0 = 0,75$ azaz **75%-os csökkenés.** 1 pont
1 mol CO 0,5 mol O₂-nel reagál, keletkezik 1 mol CO₂, marad 0,5 mol O₂. 1 pont
Összesen 0,5 mol a csökkenés: $0,5 \text{ mol} / 2 \text{ mol} \rightarrow$ **25%-os csökkenés.** 1 pont
13 pont

6. feladat

A vaskocka térfogata: $V(\text{Fe}) = (3 \text{ cm})^3 = 27 \text{ cm}^3$

A vas tömege: $m(\text{Fe}) = \rho V = 27 \text{ cm}^3 \cdot 7,8 \text{ g/cm}^3 = 210,6 \text{ g}$

A vas anyagmennyisége: $n(\text{Fe}) = 210,6 \text{ g} : 55,8 \text{ g/mol} = 3,77 \text{ mol}$ 3 pont

A víz:

1 vízmolekula 3 atomot tartalmaz, így:

$n(\text{H}_2\text{O}) = 3,77 \text{ mol} : 3 = 1,26 \text{ mol}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 1,26 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 22,7 \text{ g}$

$V(\text{H}_2\text{O}) \cong$ **22,7 cm³** 3 pont

Az alumínium:

$n(\text{Al}) = 3,77 \text{ mol}$, így $m(\text{Al}) = 3,77 \text{ mol} \cdot 27 \text{ g/mol} = 101,8 \text{ g}$

$V(\text{Al}) = 101,8 \text{ g} : 2,7 \text{ g/cm}^3 =$ **37,7 cm³** 2 pont

A hidrogén:

$n(\text{H}) = 3,77 \text{ mol}$, így $m(\text{H}) = 3,77 \text{ g}$

(Át lehet váltani molekulára, de úgy is ennyi a végső tömeg.)

$V(\text{hidrogén}) = 3,77 \text{ g} : 0,0816 \text{ g/dm}^3 =$ **46,2 dm³** 2 pont

$V(\text{hidrogén}) : V(\text{vas}) = 46200 \text{ cm}^3 : 27 \text{ cm}^3 \cong$ **1710-szer nagyobb térfogatú.** 1 pont

11 pont

7. feladat

20 g só hozzáadásakor telített oldatot kapunk. Így 300 g telített oldatunk lesz. 1 pont

A 20 °C-on telített oldat: $88 \text{ g}/188 \text{ g} = 0,468$, azaz 46,8 tömegszázalékos. 1 pont

300 g oldatban van: $300 \text{ g} \cdot 0,468 = 140,4 \text{ g}$ chilei salétrom és 159,6 g víz. 1 pont

Az eredeti A oldatban volt: $140,4 \text{ g} - 20 \text{ g} = 120,4 \text{ g}$ chilei salétrom. 1 pont

a) 0 °C-on 159,6 g víz: $1,596 \cdot 73 \text{ g} = 116,5 \text{ g}$ chilei salétrom oldható. 1 pont

A kikristályosodó chilei salétrom tömege: $120,4 \text{ g} - 116,5 \text{ g} =$ **3,9 g** 1 pont

b) 50 °C-on 159,6 g víz: $1,596 \cdot 114 \text{ g} = 181,9 \text{ g}$ chilei salétromot képes oldani. 1 pont

A még feloldható chilei salétrom tömege: $181,9 \text{ g} - 120,4 \text{ g} =$ **61,5 g** 1 pont

c) 120,4 g chilei salétromból 60,2 g marad az oldatban 20 °C-on.

20 °C-on ennyi sót $(60,2/88) \cdot 100 \text{ g} = 68,4 \text{ g}$ víz képes oldani. 1 pont

$159,6 \text{ g} - 68,4 \text{ g} =$ **91,2 g** vizet kell elpárologtatni. 1 pont

d) A 0 °C-os telített oldat: $73/173 = 0,422$, vagyis 42,2 tömegszázalékos.

50 °C-on pedig: $114/214 = 0,533$, vagyis 53,3 tömegszázalékos. $2 \times \frac{1}{2} = 1$ pont

Ha 20 °C-on éppen nincs kiválás, akkor 20 °C-on is telített az oldat.

Pl. a keverési egyenletet alkalmazva:

$100 \text{ g} \cdot 42,2\% + x \cdot 53,3\% = (100 \text{ g} + x) 46,8\%$ 2 pont

$x =$ **70,8 g** 1 pont

14 pont

8. feladat

- a) $\text{SiO}_2 + 2 \text{Mg} = \text{Si} + 2 \text{MgO}$ 2 pont
- b) 90 g kvarc: $n(\text{SiO}_2) = 90 \text{ g} : 60,1 \text{ g/mol} = 1,50 \text{ mol}$
 90 g magnézium: $n(\text{Mg}) = 90 \text{ g} : 24,3 \text{ g/mol} = 3,70 \text{ mol}$
 $n(\text{SiO}_2) : n(\text{Mg}) = 1,50 : 3,70 = \mathbf{1,00 : 2,47}$ 3 pont
- c) 1,50 mol SiO_2 -hoz 3,00 mol Mg szükséges,
 keletkezik 1,50 mol Si és 3,00 mol MgO . 2 pont
 Marad: $3,70 \text{ mol} - 3,00 \text{ mol} = 0,70 \text{ mol Mg}$. 1 pont
 0,70 mol Mg 0,35 mol Si-mal reagál,
 0,35 mol Mg_2Si keletkezik. 2 pont
 A keverékben végül:
 $1,50 \text{ mol} - 0,35 \text{ mol} = 1,15 \text{ mol Si}$ marad elemi állapotban. 1 pont
 $n(\text{Mg}_2\text{Si}) : n(\text{Si}) : n(\text{MgO}) = 0,35 : 1,15 : 3,00$ 1 pont
 $n(\text{Mg}_2\text{Si}) : n(\text{Si}) : n(\text{MgO}) = \mathbf{1,00 : 3,29 : 8,57}$ 1 pont
- d) A szilíciumnak:
 $1,15 \text{ mol} : 1,50 \text{ mol} = 0,767$, vagyis **76,7%-a** marad elemi állapotban. 1 pont
 $1,15 \text{ mol} \cdot 28,1 \text{ g/mol} = \mathbf{32,3 \text{ g elemi szilícium}}$ lesz a keletkező keverékben. 1 pont
- 15 pont**