

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 7. évfolyam, 2017. május 27.

1. feladat

a) Cl b) Si c) Se d) Co e) Cl f) Al g) K

7 pont

2. feladat

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

$20 \times 1 \text{ pont} = \mathbf{20 \text{ pont}}$

3. feladat

	<i>Kakuktkojás</i>	<i>Jellemzője</i>	<i>A többi közös jellemzője</i>
A)	durránógáz	keverék (elegy) (vagy szikra hatására önmagában is robban)	elem (kémiailag tiszta anyag) (vagy nem robban önmagában)
	klórgáz	színes	színtelen
B)	kloridion	egyszeres töltésű	kétszeres töltésű
	magnéziumion	neonnal azonos elektron-szerkezetű (vagy 10 elektronja van, vagy 2 elektronhéja van)	argonnal azonos elektron-szerkezetű (vagy 18 elektronja van, vagy 3 elektronhéja van)
C)	elektron	elemi részecske	kémiai részecske (ion)
	nátriumion	pozitív töltésű	negatív töltésű
D)	oxigénmolekula	kettős kötést tartalmaz	egyszeres kötés van benne
	hidrogénmolekula	nincs benne nemkötő elektronpár	van benne nemkötő elektronpár
<i>Megjegyzés: a molekulának sem színe, sem szaga, sem halmazállapota nincs, ezért ezeket a jellemzőket itt nem lehet elfogadni, csak akkor, ha a válaszba a diák belefoglalja, hogy például a molekulák „halmaza a levegőnél kisebb/nagyobb sűrűségű”.</i>			
E)	grafit	nemfém (nemfémes elem)	fém (fémes elem)
	réz	vörös	szürke színű

(Minden más, helyes válasz elfogadható.)

1 pont a kakuktkojás megnevezéséért, 1 pont a helyes indoklásért: $5 \times 2 \times 2 \text{ pont} = \mathbf{20 \text{ pont}}$

4. feladat

A kálium-klorid telített oldata:

$$\frac{34,0 \text{ g}}{134 \text{ g}} = 0,254 \quad \rightarrow \quad 25,4 \text{ tömegszázalékos.} \quad (1)$$

$$100 \text{ cm}^3 \text{ oldata: } 100 \text{ cm}^3 \cdot 1,13 \text{ g/cm}^3 = 113 \text{ g.} \quad (1)$$

$$\text{Ebben van: } 113 \text{ g} \cdot 0,254 = 28,7 \text{ g KCl} \quad (1)$$

$$n(\text{KCl}) = 28,7 \text{ g} : 74,6 \text{ g/mol} = 0,385 \text{ mol} \quad (1)$$

$$0,385 \text{ mol KCl-ban van } 0,385 \text{ mol Cl}^- \quad (1)$$

(Darabszám meghatározása nem szükséges.)

5 pont

A kalcium-klorid telített oldata:

$$\frac{74,5 \text{ g}}{174,5 \text{ g}} = 0,427 \quad \rightarrow \quad 42,7 \text{ tömegszázalékos.} \quad (1)$$

$$100 \text{ cm}^3 \text{ oldata: } 100 \text{ cm}^3 \cdot 1,40 \text{ g/cm}^3 = 140 \text{ g.} \quad (1)$$

$$\text{Ebben van: } 140 \text{ g} \cdot 0,427 = 59,8 \text{ g CaCl}_2 \quad (1)$$

$$n(\text{CaCl}_2) = 59,8 \text{ g} : 111 \text{ g/mol} = 0,539 \text{ mol} \quad (1)$$

$$0,539 \text{ mol CaCl}_2\text{-ban van } 1,08 \text{ mol Cl}^- \quad (1)$$

5 pont

A kalcium-klorid-oldatban van több kloridion.

1 pont

1,08 : 0,385 = 2,81, azaz **2,81-szer több** kloridion van benne.

2 pont

(Ha csak a két vegyület anyagmennyiségét hasonlítja össze, vagyis nem veszi figyelembe, hogy a CaCl₂ kétszeres anyagmennyiségű kloridiont tartalmaz a kalciumhoz képest, akkor az utolsó 4 pont nem jár.)

13 pont

5. feladat

a) 78% 1 pont

b) 1 m³ levegőben 0,78 m³ = 780 dm³ nitrogén van. (1)

$$\text{Ennek tömege: } 780 \text{ dm}^3 \cdot 1,14 \text{ g/dm}^3 = 889 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Anyagmennyisége: } n = 889 \text{ g} : 28 \text{ g/mol} = 31,8 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\text{A molekulák száma: } N = 31,8 \cdot 6 \cdot 10^{23} \quad (1,9 \cdot 10^{25}) \quad (1)$$

4 pont

c) |N≡N| A nemkötő elektronpárral együtt: 1 pont

d) A parázsló gyújtópálca az oxigénben lángra lobban, a nitrogénben nem (elalszik). 1 pont

e) 6 Li + N₂ = 2 Li₃N (képletek 1 pont, rendezés 1 pont) 2 pont

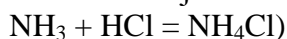
f) Egyik lehetőség: fenoltfaleines vizet* öntünk a hengerekbe. (1)

Az ammónia jelenlétekor megvörösödik az oldat. (1)



(Vagy: sósavas üvegbotot mártunk az üveghengerbe. 3 pont

Az ammónia jelenlétében fehér füst keletkezik.



g) N₂ + 3 H₂ = 2 NH₃ (képletek 1 pont, rendezés 1 pont) 2 pont

* Bármely más indikátor és az adott színre vagy pH-ra utalás is elfogadható.

14 pont

6. feladat

9 g víz: 9/18 mol = 0,5 mol (azaz 3 · 10²³) H₂O. (1)

Ezek alapján ugyanennyi N₂, H₂O, CO₂ is volt a keletkező gázelegyenben.

A nitrogén nem reagált, ezért a kiindulási elegyenben is 0,5 mol N₂ volt. (1)

2 H₂ + O₂ = 2 H₂O (az egyenlet felírása nem feltétlenül szükséges, de részpontozható) (2)

alapján 0,5 mol víz 0,5 mol H₂-ből és 0,25 mol O₂-ből keletkezett.

2 CO + O₂ = 2 CO₂ (az egyenlet felírása nem feltétlenül szükséges, de részpontozható) (2)

alapján 0,5 mol CO₂ 0,5 mol CO-ból és 0,25 mol O₂-ből keletkezett.

A kiindulási elegyen tartalmazott 0,5 mol H₂-t és 0,5 mol CO-t. (2)

Oxigénből maradt 0,5 mol, és elfogyott 2 · 0,25 mol, vagyis összesen 1 mol volt. (1)

A kiindulási elegyenben volt összesen:

0,5 mol CO + 0,5 mol H₂ + 0,5 mol N₂ + 1 mol O₂ = 2,5 mol gáz. (1)

Ez **2,5 · 6 · 10²³** (1,5 · 10²⁴). (1)

A gázmolekulák: 0,5/2,5 = 0,2, azaz **20%-a** volt N₂, **20% H₂**, **20% CO** és **40% O₂**. (2)

13 pont

7. feladat

- a) Az első **10 g víz** elpárolgatása után vált telítetté az oldat. (1)
 Annak leolvasása, hogy a továbbiakban 10 g víz elpárolgatásakor
 5 g só válik ki. (1)
 Ezért 100 g víz 20 °C-on **50 g só**t old. (1) 3 pont
- b) **35 g víz** elpárolgatása után válhat telítetté az oldat.
 (30–40 között feleannyi a különbség, mint 40–50 között és utána) (1)
 Annak leolvasása, hogy 40 g fölött 10 g víz elpárolgatásakor
 8 g só válik ki. (1)
 Ezért 100 g víz 40 °C-on **80 g só**t old. (1) 3 pont
- c) 20 °C-on 90 g oldat volt telített: ez $50/150 = 0,3333$, azaz 33,33%-os (1)
 Ebben van: $90 \text{ g} \cdot 0,3333 = 30 \text{ g}$ só, (1)
 ezért a 100 g oldatban is ennyi van, vagyis az oldat
30 tömegszázalékos volt. (1) 3 pont
- d) 40 °C-on a telített oldat: $80/180 = 0,4444$, vagyis 44,44%-os. (1)
 Ha 100 g oldatból indulnánk ki, akkor a benne lévő 30 g só miatt akkor lenne
 telített, amikor az oldat tömege: $30 \text{ g} : 0,4444 = 67,5 \text{ g}$ volna. Vagyis 67,5 g
 lenne a telített oldat tömege.
 Ekkor $100 \text{ g} - 67,5 \text{ g} = 32,5 \text{ g}$ víz elpárolgatásáig nem válna ki só. (2)
 Nekünk 35 g elpárolgatása után elkezd kiválni, ezért:
 $32,5 \text{ g} \rightarrow 100 \text{ g oldat}$
 $35 \text{ g} \rightarrow x$
 $x = \frac{35}{32,5} \cdot 100 \text{ g} = \mathbf{107,7 \text{ g}}$ oldatból indultunk ki. (1) 4 pont
- (A „szabályos” algebrai megoldás: **13 pont**
 $\frac{0,3x}{x-35} = 0,4444 \rightarrow x = 107,7$)