

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 7. évfolyam, 2021. május 27.

1. feladat

1.		S	E	M	L	E	G	E	S	
2.	R	É	Z							
3.		E	G	Y	E	S	Ü	L	É	S
4.	I	O	N							
5.		N	E	U	T	R	O	N		
6.	E	L	E	G	Y					
7.		V	E	G	Y	Ü	L	E	T	
8.	S	Z	Í	N						
9.		I	Z	O	T	Ó	P	O	K	

9×1 pont + 2 pont a megfejtésért

11 pont

2. feladat

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. I | 7. I | 13. H |
| 2. H | 8. H | 14. I |
| 3. H | 9. H | 15. H |
| 4. I | 10. H | 16. I |
| 5. H | 11. I | 17. H |
| 6. H | 12. I | |

17 × 1 = **17 pont**

3. feladat

- | | | |
|-----|---|----------------|
| 1. | A | 1 pont |
| | Mindegyik 10 elektront tartalmaz. | 1 pont |
| 2. | I | 1 pont |
| | Mindegyik molekulája kétatomos. | 1 pont |
| 3. | C | 1 pont |
| | Mindegyik folyadék. | 1 pont |
| 4. | D | 1 pont |
| | Mindegyiknek egy vegyértékelektronja van. | 1 pont |
| | <i>(Itt elfogadható a „C, mindegyik szilárd halmazállapotú” is, de akkor a 3. kérdésnek nincs megoldása. Ha a 3. kérdésben ez nem szerepel, akkor itt adható érte pont.)</i> | |
| 5. | F | 1 pont |
| | Mindegyikben 20 neutron van. | 1 pont |
| 6. | G | 1 pont |
| | Mindegyikben egy kötő elektronpár van. | 1 pont |
| | <i>(Itt elfogadható lenne az „I, mindegyik molekula kétatomos” is, de akkor a 2. kérdésnek nincs megoldása. Ha a 2. kérdésben ez nem szerepel, akkor itt adható érte pont.)</i> | |
| 7. | E | 1 pont |
| | Mindegyikben 16 proton van. | 1 pont |
| 8. | 5. | 1 pont |
| 9. | 1. | 1 pont |
| 10. | 5. és 7. | 2 × 1 = 2 pont |
| 11. | egyik sem | 1 pont |
| 12. | 1. | 1 pont |

20 pont

4. feladat

a)

<i>Elem</i>	<i>Vegyület</i>	<i>Keverék</i>
oxigén	szén-monoxid	
argon	szén-dioxid	
nitrogén	vízgőz	
neon	kén-dioxid	
	nitrogén-dioxid	
	ammónia	

 $10 \times \frac{1}{2} = 5$ pont

b)

<i>A tiszta levegő állandó alkotórésze</i>	<i>Levegőszennyező anyag</i>
szén-dioxid	szén-monoxid
oxigén	szén-dioxid
argon	kén-dioxid
vízgőz	nitrogén-dioxid
nitrogén	ammónia
neon	
<i>Hibátlan válasz esetén: 2 pont</i>	<i>A szén-dioxidért 1 pont,</i>
<i>egy hiány vagy egy többlet: 1 pont</i>	<i>a többiért $4 \times \frac{1}{2} = 2$ pont</i>
<i>egyébként: 0 pont</i>	<i>Egyéb felsoroltakért nem jár pontlevonás.</i>

5 pont

c) Nitrogén

1 pont

d) Vízgőz

1 pont

e) A szén-dioxid nélkülözhetetlen a **fotoszintézishez** (vagy: a növények belőle állítják elő a szerves anyagokat, amikkel mi is táplálkozunk). $\frac{1}{2}$ pontHa a levegőben **megnövekedik** a szén-dioxid-tartalom $\frac{1}{2}$ pontaz **növeli** az üvegházhatást (helytelen, hogy „üvegházhatást okoz”), $\frac{1}{2}$ pontami **globális felmelegedést** okoz (növeli az átlaghőmérsékletet). $\frac{1}{2}$ pontf) Az adott levegőszennyező anyag **egészségügyi határértékének 20%-a** van jelen a levegőben.

1 pont

g) Szén-monoxid

1 pont

16 pont**5. feladat**

Az FeS képletből kiderül, hogy 1 mol Fe és 1 mol S, azaz 55,8 g vas és 32 g kén képes reagálni egymással.

A tömegarány tehát: $55,8 : 32 = 1,744 : 1$.

5 g vashoz az arány alapján biztosan kevesebb kén kell: $5 \text{ g} : 1,744 = 2,87 \text{ g}$, vagyis a vas-szulfid: $5 \text{ g} + 2,87 \text{ g} = \mathbf{7,87 \text{ g}}$.

(2)

8 g vashoz kellene: $8 \text{ g} : 1,744 = 4,59 \text{ g}$ kén, de nincs annyi, így ekkor a kén határozza meg a reakciót. 2 g kénhez: $2 \text{ g} \cdot 1,744 = 3,49 \text{ g}$ vas szükséges, így

$2 \text{ g} + 3,49 \text{ g} = \mathbf{5,49 \text{ g}}$ FeS keletkezik.

(2)

2 g vashoz: $2 \text{ g} : 1,744 = 1,15 \text{ g}$ kén elegendő, ezért $2 \text{ g} + 1,15 \text{ g} = \mathbf{3,15 \text{ g}}$ vas-szulfid keletkezik.

(2)

A növekvő sorrend: $c) < b) < a)$

(1)

Alternatív megoldás:

Az 1 : 1 anyagmennyiség-arányt figyelembe véve:

Az a) estben: $5 \text{ g} / 55,8 \text{ g/mol} = 0,0896 \text{ mol}$ vas; $5 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0,1563 \text{ mol}$ kén.

Ekkor 0,0896 mol vas a meghatározó, és 0,0896 mol FeS keletkezik:

$m(\text{FeS}) = 0,0896 \text{ mol} \cdot 87,8 \text{ g/mol} = \mathbf{7,87 \text{ g}}$ FeS

/2/

A feladatsor elkészítésében és lektorálásában Sebő Péter, Villányi Attila, Vörös Tamás és Zagyi Péter vett részt. A következő és a jövő évi fordulókhoz szívesen fogadjuk a kollégák új, ötletes feladatait az mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu email címre.

A *b*) esetben: $8 \text{ g} / 55,8 \text{ g/mol} = 0,1433 \text{ mol}$ vas; $2 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0,0625 \text{ mol}$ kén.

Ekkor a $0,0625 \text{ mol}$ kén a meghatározó, és $0,0625 \text{ mol}$ FeS keletkezik:

$$m(\text{FeS}) = 0,0625 \text{ mol} \cdot 87,8 \text{ g/mol} = \mathbf{5,49 \text{ g FeS}} \quad /2/$$

A *c*) esetben: $2 \text{ g} / 55,8 \text{ g/mol} = 0,0358 \text{ mol}$ vas, $8 \text{ g} / 32 \text{ g/mol} = 0,25 \text{ mol}$ kén.

Ekkor a $0,0358 \text{ mol}$ vas a meghatározó, és $0,0358 \text{ mol}$ FeS keletkezik:

$$m(\text{FeS}) = 0,0358 \text{ mol} \cdot 87,8 \text{ g/mol} = \mathbf{3,14 \text{ g FeS}} \quad /2/$$

A növekvő sorrend: *c*) < *b*) < *a*) /1/

7 pont

6. feladat

Kémiai jel	Név	Moláris tömeg (g/mol)	Anyag-mennyiség (mol)	Tömeg (g)	A megadott anyagmennyiségű (tömegű) részecskében	
					a protonok száma	az elektronok száma
H ₂ O	víz-molekula	18	0,25	4,5	$1,5 \cdot 10^{24}$ ($15 \cdot 10^{23}$) ($\frac{1}{2} p$)	$1,5 \cdot 10^{24}$ ($15 \cdot 10^{23}$) ($\frac{1}{2} p$)
Ca	kalciumatom	40	0,2	8	$2,4 \cdot 10^{24}$ ($24 \cdot 10^{23}$) ($\frac{1}{2} p$)	$2,4 \cdot 10^{24}$ ($24 \cdot 10^{23}$) ($\frac{1}{2} p$)
H ₂	hidrogénmolekula	2	0,5	1	$6 \cdot 10^{23}$	$6 \cdot 10^{23}$
C	szénatom	12	0,1	1,2	$3,6 \cdot 10^{23}$	$3,6 \cdot 10^{23}$
Al ³⁺	alumíniumion	27	0,111	3	$8,66 \cdot 10^{23}$ (1p)	$6,67 \cdot 10^{23}$ (1p)
O ²⁻	oxidion	16	0,04	0,64	$1,92 \cdot 10^{23}$	$2,40 \cdot 10^{23}$

$3 \times 1 p$

$5 \times 1 p^*$

$6 \times \frac{1}{2} p$

$3 \times \frac{1}{2} p$

$3 \times \frac{1}{2} p$

$2 \times \frac{1}{2} + 1 p$

$2 \times \frac{1}{2} + 1 p$

18 pont

* Csak a részecske nevének és típusának együttes megnevezéséért jár pont.

7. feladat

- a) Ammónia 1 pont
- b) Kálium-nitrát és nátrium-nitrát Csak együtt: 1 pont
- c) Nátrium-nitrát 1 pont
- d) Marad feloldatlanul. 1 pont
 25 cm^3 kb. 25 g , így ennyi vízben a kálium-nitrátból: $32 \text{ g} / 4 = 8 \text{ g}$ oldódik. 1 pont
 $20 \text{ g} - 8 \text{ g} = \mathbf{12 \text{ g kálium-nitrát marad feloldatlanul}}$ 1 pont
- e) Nem marad feloldatlanul semmi. 1 pont
Bizonyítás az előző módszerrel: $88 \text{ g} / 4 = 22 \text{ g}$ oldódhat 25 cm^3 vízben, és nekünk csak 20 g van.
Más módszerrel: A telített oldat az oldhatóságból $88/188 = 0,468$, azaz $46,8\%$ -os, a mi oldatunk pedig $20 \text{ g} / 45 \text{ g} = 0,444$, azaz $44,4\%$ -os lenne, ami kisebb annál. 1 pont
- f) 86 dm^3 ammónia: $86 / 24 = 3,583 \text{ mol}$, 1 pont
 amelynek tömege $3,583 \text{ mol} \cdot 17 \text{ g/mol} = 60,9 \text{ g}$ 1 pont
 A telített ammóniaoldat: $53/153 = 0,3464$, azaz $34,64\%$ -os, így $60,9 \text{ g} : 0,3464 = 175,8 \text{ g}$ oldatot készítettünk. 1 pont
 A telített oldat sűrűsége: $\rho = 175,8 \text{ g} : 200 \text{ cm}^3 = \mathbf{0,879 \text{ g/cm}^3}$ 1 pont
- 11 pont**

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

A feladatsor elkészítésében és lektorálásában Sebő Péter, Villányi Attila, Vörös Tamás és Zagyi Péter vett részt. A következő és a jövő évi fordulókhoz szívesen fogadjuk a kollégák új, ötletes feladatait az mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu email címre.