

# Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny

## Kerületi forduló

### 2024. február 21.

### 8. évfolyam

## MEGOLDÁSOK

### 1. Kémia a természetben

1.		F	O	T	O	S	Z	I	N	T	É	Z	I	S		
2.	K	Ö	Z	E	T											
3.				H	A	L	O	G	E	N	I	D				
4.				K	E	M	É	N	Y	Í	T	Ó				
5.	K	A	L	C	I	U	M	-	K	A	R	B	O	N	Á	T
6.					Ó	Z	O	N	P	A	J	Z	S			
7.				R	E	D	U	K	Á	L	Ó	S	O	R		

a) fehérje

b) vízben oldódó: pl. tojásfehérje, hemoglobin; vízben nem oldódó: pl. szaru, keratin

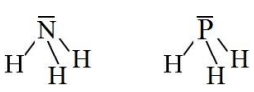
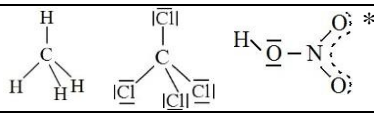
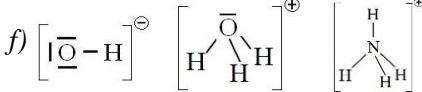
Fehérjetartalmú anyag neve – pl. haj, hús, tojás – nem fogadható el!

c) kicsapódik

Mindegyik helyesen kitöltött sor 1 pontot ér.

**Összesen: 11 pont**

### 2. Részecskék

a) Ne	
b) pl. NH <sub>3</sub> , PH <sub>3</sub>	b) 
c) pl. HF, HCl, HBr, HI	c) $H-\overline{\text{Cl}}$
d) pl. CH <sub>4</sub> , CCl <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub>	d) 
e) O <sup>2-</sup> , F <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Al <sup>3+</sup> valamelyike	
f) pl. OH <sup>-</sup> , H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	f) 
g) pl. SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	

A képleteknek nem kell kifejezniük a molekulák térszerkezetét, viszont a kötő és nemkötő elektronpárok számának stimmelniük kell!

\* A HNO<sub>3</sub> esetén elfogadható, ha a két oxocsoport kétszeres kötéssel kapcsolódik a N-hez és két-két nemkötő elektronpár van rajtuk.

Ionok esetén a töltés feltüntetése nélkül nem adható pont!

Minden helyesen kitöltött cella 1 pont (több megoldásért nem adható pluszpont)

**Összesen: 11 pont**

### 3. Anyagok

	elem	vegyület	szerves anyag	folyékony (légnymódon és 25 °C-on)	vízben jól oldódik	szilárd formája szublimál	lilásszürke
grafit	X						
víz		X		X			
nátrium-hidroxid		X			X		
kálium-permanganát		X			X		X
jód	X					X	X
rézgálic		X			X		
szőlőcukor		X	X		X		
szén-dioxid		X				X	
étolaj			X	X			

Minden helyes „X” ½ pontot ér.

Minden rossz helyre tett „X”-ért ½ pont levonás jár.

[Tehát a feladat összpontszáma: (helyes X-ek száma – hibás X-ek száma) · 0,5 pont]

**Összesen: 10 pont**

### 4. Ismeretlen elem

#### I. megoldás

Az ismeretlen elem fluoridjának képlete:  $\text{XF}_5$ .

1 pont

Induljunk ki 100 g ilyen vegyületből!

Ebben 65,1 g fluor van, amely  $n = \frac{m}{M} = \frac{65,1 \text{ g}}{19 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,426 \text{ mol}$ .

2 pont

A vegyület emellett 100 g – 65,1 g = 34,9 g ismeretlen elemet tartalmaz,

1 pont

melynek anyagmennyisége az  $\text{XF}_5$  képlet értelmében:  $n = \frac{n(\text{F})}{5} = \frac{3,426 \text{ mol}}{5} = 0,685 \text{ mol}$

1 pont

Így az ismeretlen elem moláris tömege  $M = \frac{m}{n} = \frac{34,9 \text{ g}}{0,685 \text{ mol}} = \underline{50,9} \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

1 pont

**vanádium**

1 pont

(amely az V.B csoportban van, tehát valóban lehet ötvegyértékű)

#### II. megoldás

100 g  $\text{XF}_5$  65,1 g fluorból és 34,9 g ismeretlen elemből áll

2 pont

1 mol  $\text{XF}_5$ -ben  $m = n \cdot M = 5 \text{ mol} \cdot 19 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 95 \text{ g}$  fluor van

1 pont

tehát ha 65,1 g „F”  $\longrightarrow$  34,9 g ismeretlen elemmel vegyül,

akkor 95 g „F”  $\longrightarrow$  x g-mal, ami éppen 1 mol

2 pont

$x = \frac{95 \text{ g} \cdot 34,9 \text{ g}}{65,1 \text{ g}} = 50,9 \text{ g} \rightarrow M(\text{ismeretlen}) = \underline{50,9} \frac{\text{g}}{\text{mol}} \rightarrow \underline{\text{vanádium}}$

2 pont

**Összesen: 7 pont**

**5. Kémiai oldódás**a)  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4$  1 pont

b) színtelen, szagtalan 2 pont

c) a kén-trioxid anyagmennyisége  $n = \frac{7,5 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23}} = \frac{0,75}{6} = 0,125 \text{ mol}$ , 1 ponttömege  $m = n \cdot M = 0,125 \text{ mol} \cdot 80 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{10,0 \text{ g SO}_3}}$  1 pontd) a reakcióegyenlet szerint 0,125 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  keletkezik, 1 pontennek tömege  $m = n \cdot M = 0,125 \text{ mol} \cdot 98 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{12,25 \text{ g H}_2\text{SO}_4}}$  1 ponta keletkező oldat tömege  $m = 100 \text{ g} + 10 \text{ g} = 110 \text{ g}$  1 pontígy  $\frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{12,25 \text{ g}}{110 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{11,1 \text{ m/m}\% \text{ H}_2\text{SO}_4}}$  1 pont**Összesen: 9 pont****6. Közömbösítés**a)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont

b) sav-bázis reakció (protonátmenettel jár, protolitikus) 1 pont

exoterm 1 pont

c)  $m(\text{HCl}) = 500 \text{ g} \cdot 0,2 = 100 \text{ g}$  1 pont $n(\text{HCl}) = \frac{m}{M} = \frac{100 \text{ g}}{36,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,74 \text{ mol}$  1 pont $n(\text{NaOH}) = \frac{m}{M} = \frac{120 \text{ g}}{40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,00 \text{ mol}$  1 ponta reakcióegyenlet szerint  $n = 3,00 \text{ mol} - 2,74 \text{ mol} = \underline{\underline{0,26 \text{ mol NaOH marad}}}$  1 pontd) a keletkező oldat tömege az eredeti sósav és a nátrium-hidroxid tömegének összege, azaz  $m = 500 \text{ g} + 120 \text{ g} = 620 \text{ g}$  1 pontvan benne nátrium-hidroxid, melynek tömege  $m = n \cdot M = 0,26 \text{ mol} \cdot 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 10,4 \text{ g}$  1 pont

van benne nátrium-klorid, melynek anyagmennyisége megegyezik a hidrogén-kloridéval,

amiből keletkezett:  $n(\text{NaCl}) = 2,74 \text{ mol} \rightarrow m = n \cdot M = 2,74 \text{ mol} \cdot 58,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 160 \text{ g}$  1 pontígy  $\frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{10,4 \text{ g}}{620 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{1,68 \text{ m/m}\% \text{ NaOH}}}$  1 pontés  $\frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{160 \text{ g}}{620 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{25,8 \text{ m/m}\% \text{ NaCl}}}$  1 pont**Összesen: 12 pont****A feladatlap összes pontszáma 60 pont**

Kérjük, a 30 pont feletti eredményt elért tanulók adatait  
a mellékelt excel-táblázatban február 23-ig küldjék el az [mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu](mailto:mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu) címre!