

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**  
**Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 8. évfolyam, 2017. március 25.**

---

**1. feladat**

Szabad válasz. Minden helyes válasz elfogadható (a tantervekben nem szereplő anyagok is).

- a)  $\text{Cl}_2$  vagy  $\text{F}_2$
- b) Pl.  $\text{NO}_2$
- c) Pl. S (vagy  $\text{S}_8$ ), Cu, Au,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$  ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ )
- d) Pl.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOCl}$
- e) Pl.  $\text{SiO}_2$
- f) Pl.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- g) Pl.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- h) Pl.  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ , He, Ne, CO,  $\text{CH}_4$
- i) Pl.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$
- j) CO
- k) Pl.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$
- l) Pl.  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeO}$
- m) Pl.  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$
- n) Pl.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  14 × 1 = **14 pont**

(Név vagy hibás képlet /ha egyértelmű, hogy jó vegyületre gondolt/, kétatomos elemi gázoknál vegyjel megadása 0,5 pontot ér.)

**2. feladat**

- Az első évszám: 12 50 2 × 1 = 2 pont
- A második évszám: 18 9 4 3 × 1 = 3 pont
- A harmadik évszám: 20 0 6 3 × 1 = 3 pont
- Argon: 1894 1 pont
- Réz: ókor 1 pont
- Arzén: 1250 1 pont
- Oganesszon: 2006 1 pont

(Ha hibás is az évszám, az arzénál kell a legkisebbnek, és az oganesszonnál a legnagyobb évszámnak lennie. Ekkor az utolsó 4 pont hibás évszámok esetén is megadható.)

**12 pont**

**3. feladat**

- a)  $\text{Cl}_2$  (név vagy vegyjel nem fogadható el) 1 pont
- b) sárgászöld (zöldessárga, zöld vagy sárga is elfogadható) 1 pont
- c)  $\text{H}_2$  (név vagy vegyjel nem fogadható el) 1 pont
- d) színtelen, szagtalan (csak a kettő együtt fogadható el pontért) 1 pont
- e)  $\text{H}_2$  (hidrogén) a bal oldali kép alatt,  $\text{Cl}_2$  (klór) a jobb oldali kép alatt (Itt vegyjel esetén se vonjunk le pontot.) 1 pont  
A gázok sűrűsége alapján lehet dönteni. (Ha csak ezt írja, 1 pont)  
A hidrogén sűrűsége kisebb, a klóré nagyobb a levegőnél. (Ha ezt írja, az elsőt nem szükséges írni a 2 pontért. „Könnyebb” és „nehezebb” a levegőnél kifejezés használatakor azonban legfeljebb 1 pont adható.) 2 pont
- f) Robbanást hallunk. (Ezzel egyenértékű bármilyen tapasztalat-leírás helyes: pl. meggyullad a gáz/elegy/. A „reagálnak” nem elegendő tapasztalatnak.) 1 pont  
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$  1 pont
- g) A lakmusz megpirosodott. 1 pont  
A hidrogénnél nincs színváltozás. 1 pont  
A hidrogén nem oldódik vízben. („A hidrogén nem sav” is elfogadható.) 1 pont  
Savas kémhatásra utal a színváltás. 1 pont  
A klórnál színtelenedett el az oldat. 1 pont

**14 pont**

**4. feladat**

- a)  $6 \cdot 10^{23}$  (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 b) 82 (1)  
 c) 17 (1)  
 d)  $18 \cdot 6 \cdot 10^{23}$  ( $1,08 \cdot 10^{25}$ ) (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 e)  $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$  ( $1,2 \cdot 10^{24}$ ) (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 f)  $7 \cdot 6 \cdot 10^{23}$  ( $4,2 \cdot 10^{24}$ ) (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 g)  $4 \cdot 10^{23}$  (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 h)  $1,5 \cdot 10^{23}$  (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 i)  $55,6 \cdot 6 \cdot 10^{23}$  ( $3,33 \cdot 10^{25}$ ) (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*  
 j) 10 (1)  
 k)  $9 \cdot 10^{23}$  (1) 0,5 pont, ha mólban helyesen adja meg\*

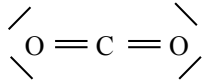
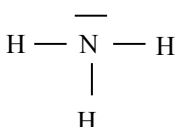
\* Csak mértékegység feltüntetése esetén jár a 0,5 pont (pl. a)-nál 1 mol)!

A helyes sorrend:  $j < c < b < h < g < a < k < e < f < d < i$  (1)

Csak a fenti sorrend fogadható el.

**12 pont**

**5. feladat**

- a)  és  (kettőspontokkal is elfogadható)

(A kötő elektronpárokért 1 pont, a nemkötő elektronpárokért 1 pont.)  $2 \times 2 =$  4 pont

- b)  $|N \equiv N|$  vagy  $|C \equiv O|$  2 pont  
 (Más – helyes – molekula szerkezete is elfogadható.)

- c) 1 mol vegyületben van:  $60 \text{ g} \cdot 0,200 = 12,0 \text{ g}$  szén, azaz 1 mol C atom,  
 $60 \text{ g} \cdot 0,467 = 28,02 \text{ g}$  nitrogén, azaz 2 mol N atom,  
 $60 \text{ g} \cdot 0,267 = 16,02 \text{ g}$  oxigén, azaz 1 mol O atom,  
 $60 \text{ g} - 12 \text{ g} - 28 \text{ g} - 16 \text{ g} = 4 \text{ g}$  hidrogén, azaz 4 mol H atom,

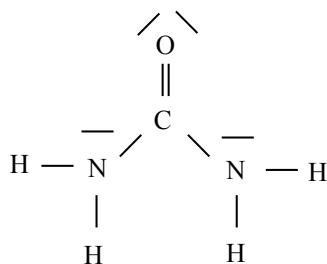
tehát az összegképlet: **CN<sub>2</sub>OH<sub>4</sub>**

(A válasz az elemek bármely más sorrendjében felsorolva is helyes.)

(1 pont a helyes képletért, 2 pont a számításért.)

**3 pont**

A szerkezeti képlet a leírt feltételek alapján:



C=O kettőskötésért 1 pont

C–N egyszeres kötésekért 1 pont

N–H egyszeres kötésekért 1 pont

Nemkötő elektronpárok az oxigénatomon 1 pont

Nemkötő elektronpárok a nitrogénatomokon 1 pont

**5 pont**

(Bármely pont csak akkor adható meg, ha egyetlen összefüggő molekulát rajzolt fel a versenyző. A molekula alakját az értékelésnél **nem** kell figyelembe venni!)

**14 pont**

**6. feladat**

- Bárium:  $1,000 \text{ g} : 137,3 \text{ g/mol} = 0,00728 \text{ mol}$  (1)  
 Oxigén:  $1,233 \text{ g} - 1,000 \text{ g} = 0,233 \text{ g}$ ,  
 $0,233 : 16 \text{ g/mol} = 0,01456 \text{ mol}$  (1)  
 $n(\text{O}) : n(\text{Ba}) = 0,01456 : 0,00728 = 2 : 1$  (1)  
 A képlet:  $\text{BaO}_2$ , a bárium két vegyértéke miatt **peroxid**. (1) 4 pont  
*(Más megoldás, például próbálgatással:*  
 Ha oxid, akkor a képlet  $\text{BaO}$ : /1/  
 137,3 g báriumra 16 g oxigén jut  
1 g báriumra x g oxigén jut  
 $x = 16/137,3 = 0,1165 \text{ g}$ , ez kevesebb, mint a 0,233 g /2/  
 A 0,233 g épp a duplája, tehát  $\text{BaO}_2$  a képlet, ami épp a peroxidnak felel meg /1/)
- Lítium:  $1,000 \text{ g} : 6,9 \text{ g/mol} = 0,145 \text{ mol}$ , (1)  
 Oxigén:  $2,159 \text{ g} - 1,000 \text{ g} = 1,159 \text{ g}$ ,  
 $1,159 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 0,0724 \text{ mol}$ , (1)  
 $n(\text{Li}) : n(\text{O}) = 0,145 : 0,0724 \approx 2 : 1$ , (0,5)  
 tehát a képlet  $\text{Li}_2\text{O}$ , vagyis **oxid**. (0,5) 3 pont  
*(A megoldás próbálgatással is elfogadható:*  
 az oxid képlete  $\text{Li}_2\text{O}$ : /1/  
 13,8 g Li-ra jut 16,0 g O  
1,00 g Li-ra jut y  
 $y = 16/13,8 = 1,159 \text{ g}$  /1/  
 Az adatok szerint:  $2,159 \text{ g} - 1,000 \text{ g} = 1,159 \text{ g O}$  jut 1,000 g Li-ra, tehát oxid. /1/)
- Kálium:  $1,000 \text{ g} : 39,1 \text{ g/mol} = 0,0256 \text{ mol}$  (1)  
 Oxigén:  $1,818 \text{ g} - 1,000 \text{ g} = 0,818 \text{ g}$   
 $0,818 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 0,0511 \text{ mol}$ , (1)  
 $n(\text{K}) : n(\text{O}) = 0,0256 : 0,0511 \approx 1 : 2$ , a képlet **KO<sub>2</sub>**. (1)  
 Az oxid  $\text{K}_2\text{O}$ , a peroxid  $\text{K}_2\text{O}_2$  lenne, tehát ez **egyik sem**. (1) 4 pont  
*(A megoldás próbálgatással is elfogadható:*  
 a  $\text{K}_2\text{O}$  képletnek megfelelő arány kizárása /1/  
 a  $\text{K}_2\text{O}_2$  képletnek megfelelő arány kizárása /1/  
 a helyes képlet meghatározása /2/)
- Alumínium:  $1,000 \text{ g} : 27 \text{ g/mol} = 0,0370 \text{ mol}$  (1)  
 Oxigén:  $1,889 \text{ g} - 1,000 \text{ g} = 0,889 \text{ g}$   
 $0,889 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 0,0556 \text{ mol}$  (1)  
 $n(\text{Al}) : n(\text{O}) = 0,037 : 0,0556 = 1 : 1,5 = 2 : 3$ , (0,5)  
 ez megfelel a három vegyértékű alumínium **oxidjának**:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . (0,5) 3 pont  
*(Próbálgatással, az  $\text{Al}_2\text{O}_3$  képletből kiindulva is elfogadható.)* **14 pont**

**7. feladat**

- a)  $100 \text{ cm}^3 \text{ NaOH-oldat}$  tömege 116 g. (0,5)  
 Ebben van  $116 \text{ g} \cdot 0,15 = 17,4 \text{ g NaOH}$ , (0,5)  
 amelynek anyagmennyisége:  $17,4 \text{ g} : 40 \text{ g/mol} = \mathbf{0,435 \text{ mol}}$  (1)  
 $100 \text{ cm}^3$  sósav tömege 110 g. (0,5)  
 Ebben van  $110 \text{ g} \cdot 0,2 = 22,0 \text{ g HCl}$ , (0,5)  
 amelynek anyagmennyisége:  $22,0 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = \mathbf{0,603 \text{ mol}}$  (1)  
 $100 \text{ cm}^3$  salétromsavoldat tömege 112 g. (0,5)  
 Ebben van  $112 \text{ g} \cdot 0,2 = 22,4 \text{ g HNO}_3$ , (0,5)  
 amelynek anyagmennyisége:  $22,4 \text{ g} : 63 \text{ g/mol} = \mathbf{0,356 \text{ mol}}$  (1) 6 pont

- b)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (1)  
 0,603 mol HCl > 0,435 mol NaOH, (0,5)  
 ezért a **harmadik pohárban savas kémhatású** lesz (0,5) 2 pont
- c)  $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (1)  
 0,435 mol NaOH > 0,356 mol HNO<sub>3</sub>, (0,5)  
 ezért a **negyedik pohárban lúgos kémhatású** lesz (0,5) 2 pont
- d) A harmadik pohárban: 0,603 mol – 0,435 mol = 0,168 mol HCl marad, (0,5)  
 a negyedik pohárban: 0,435 mol – 0,356 mol = 0,079 mol NaOH marad. (0,5)  
 0,168 mol HCl > 0,079 mol NaOH, ezért végül **savas lesz** a teljes oldat. (1) 2 pont  
 (Minden számítás nélkül 1 pontot ér a helyes kijelentés a kémhatással kapcsolatban.)  
 (Másképpen is számolhatunk:  $2 \cdot 0,435 \text{ mol} = 0,87 \text{ mol}$  lúg és  
 $0,603 \text{ mol} + 0,356 \text{ mol} = 0,959 \text{ mol}$  sav van,  $0,959 \text{ mol sav} > 0,87 \text{ mol lúg}$ ,  
 tehát savas a kémhatás.)  
 Összesen lesz az oldatban:  
 $2 \cdot 0,435 \text{ mol} = 0,870 \text{ mol}$  NaOH-ból 0,870 mol Na<sup>+</sup>-ion. (1)  
 0,356 mol HNO<sub>3</sub>-ből 0,356 mol NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-ion. (1)  
 0,603 mol HCl-ből 0,603 mol Cl<sup>-</sup>-ion. (1)  
 (0,603 + 0,356 =) 0,959 mol sav és 0,870 mol lúgból sav marad:  
 $0,959 \text{ mol} - 0,870 \text{ mol} = 0,089 \text{ mol H}^+$ -ion marad. (1)  
 (Másképpen, a harmadik és negyedik poharas összeöntés adataiból:  
 $0,168 \text{ mol} - 0,079 \text{ mol} = 0,089 \text{ mol}$  sav, azaz H<sup>+</sup>-ion marad.)  
 A keletkező oldat tömege:  $2 \cdot 116 \text{ g} + 110 \text{ g} + 112 \text{ g} = 454 \text{ g}$ . (1)  
 Az oldat térfogata:  $454 \text{ g} : 1,11 \text{ g/cm}^3 = 409 \text{ cm}^3$  (1)  
 A koncentrációk:  
 $0,089 \text{ mol} : 0,409 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,22 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}^+}$  (0,5)  
 $0,870 \text{ mol} : 0,409 \text{ dm}^3 = \mathbf{2,13 \text{ mol/dm}^3 \text{ Na}^+}$  (0,5)  
 $0,356 \text{ mol} : 0,409 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,87 \text{ mol/dm}^3 \text{ NO}_3^-}$  (0,5)  
 $0,603 \text{ mol} : 0,409 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,47 \text{ mol/dm}^3 \text{ Cl}^-}$  (0,5) 8 pont  
**20 pont**

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