

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY
Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

KÉMIAI OLIMPIA

56. évfolyam, 2019/2020-as iskolai év

D kategória

Járásforduló

**AZ ELMÉLETI ÉS VIRTUÁLIS GYAKORATI
FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS
ÉRTÉKELÉSE**

AZ ELMÉLETI FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 56.évfolyam – 2019/2020-as iskolai év

Járási forduló

Jela Nociarová

T1 feladat megoldása (max. 14 pont)

- a) **2 pont** $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, heptahidrát síranu zinočnatého vagy cink-szulfát heptahidrát
- 2 pont** A vegyület: ZnS , sulfid zinočnatý vagy cink-szulfid
- 2 pont** B vegyület : K_2SO_4 , síran draselný vagy kálium-szulfát
- b) **4 pont** $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{ZnS}$
(elfogadni ilyen formában is: $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{K}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{ZnS} \downarrow + 2 \text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$)
- c) **2 pont** A vegyület: szűréssel (filtrációval)
- 2 pont** B vegyület: kristályosítással (pl. víz elpárologtatásával)

T2 feladat megoldása (max. 24 pont)

- a) **4 pont** $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- b) **3 pont** 1, 3, 4
Minden helytelen válasz bekarikázása esetén **1 pont levonás.**
- c) **2 pont** $m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn})$
 $m(\text{Zn}) = 0,01 \text{ mol} \cdot 65,4 \text{ g/mol}$
 $m(\text{Zn}) = 0,65 \text{ g}$
- d) **2 pont** 0,01 mol hidrogéngáz
- 2 pont** 0,01 mol cink-klorid
- e) **2 pont** Kiszámítjuk a HCl-oldat tömegét:
 $m(\text{HCl, oldat}) = \rho(\text{HCl, oldat}) \cdot V(\text{HCl, oldat})$
 $m(\text{HCl, oldat}) = 1,025 \text{ g/cm}^3 \cdot 10,0 \text{ cm}^3$
 $m(\text{HCl, oldat}) = 10,25 \text{ g}$
- 2 pont** Kiszámítjuk a HCl tömegét:
 $w(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / m(\text{HCl, oldat})$
 $m(\text{HCl}) = w(\text{HCl}) \cdot m(\text{HCl, oldat})$
 $m(\text{HCl}) = 0,10 \cdot 10,25 \text{ g}$
 $m(\text{HCl}) = 1,025 \text{ g}$

2 pont Kiszámítjuk a HCl móltömegét:

$$M(\text{HCl}) = M(\text{H}) + M(\text{Cl})$$

$$M(\text{HCl}) = 1,0 \text{ g/mol} + 35,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$$

2 pont Kiszámítjuk a HCl anyagmennyiségét:

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl})$$

$$n(\text{HCl}) = 1,025 \text{ g} / 36,5 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,028 \text{ mol}$$

f) **3 pont** kalcium, vas, magnézium

Minden helytelen válasz esetén **1 pont levonás.**

T3 feladat megoldása (max. 12 pont)

a) **4 pont** $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$

(elfogadni ilyen formában is $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$)

b) **2 pont** A reakció során a kék színű réz(II)-kationok átalakultak fémes rézzé, mely az oldatból kiválva vékony fémes réteget képez a cinklemez felületén.

c) **2 pont** 1. 30 proton, 30 elektron

2 pont 2. cink(II)-kation Zn^{2+}

1 pont 3. redukálószer

1 pont 4. fehér (elfogadható a „színtelen“ válasz is)

T4 feladat megoldása (max. 10 pont)

a) **A-oldat:**

2 pont Kiszámítjuk a $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ anyagmennyiségét:

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = c(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot V(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,050 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,1000 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,0050 \text{ mol}$$

2 pont Kiszámítjuk a $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ tömegét:

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,0050 \text{ mol} \cdot 189,36 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,95 \text{ g}$$

B-oldat:

2 pont Kiszámítjuk a $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ tömegét:

$$w(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) / m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2, \text{ oldat})$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = w(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2, \text{ oldat})$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \cdot 100,0 \text{ g}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 5,0 \text{ g}$$

b) Kiszámítjuk, hány gramm $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ áll a tanulók

2 pont rendelkezésére::

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,100 \text{ mol} \cdot 189,36 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 18,9 \text{ g}$$

2 pont A tanulók rendelkezésére álló $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ mennyisége elegendő lesz az oldatok elkészítéséhez.

A fenti feladatok megoldását teljes pontszámmal értékeljük egyéb helyes válaszok megadása esetén is, illetve akkor is, ha eltérő (de helyes) számítási eljárást alkalmazott a versenyző.

A VIRTUÁLIS GYAKORLATI FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 56.évfolyam – 2019/2020-as iskolai év
Járási forduló

Jana Chrappová

A kérdésekre adott helyes válaszokért

max. 20 pont

P1 feladat megoldásai

- a) dekantálás/ ülepités **1 pont**
- b) Ha az anyag jól ülepszik, a termékveszteség kockázata csökken az atmosó folyadék leöntése során. **1 pont**
- c) választótölcsér, pipetta, vasháromláb, mérőhenger **2 pont**
- minden egyes eszközre 0,5 pont

P2 feladat megoldásai:

A kísérlet során $5,5 \text{ cm}^3$ 10,0%-os kálium-karbonát oldatot használtunk. Számítsátok ki az adott oldatban a kálium-karbonát és a víz tömegét, ha ismert, hogy 10,0%-os kálium-karbonát oldat sűrűsége $1,090 \text{ g/cm}^3$. Az eredményt adjátok meg grammokban, és a számítások során a víz sűrűsége esetében az $1,000 \text{ g/cm}^3$ értékkel számoljatok.

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok}) = \rho \cdot V$$

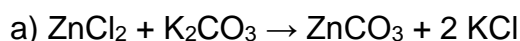
$$m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok}) = 1,090 \text{ g/cm}^3 \cdot 5,5 \text{ cm}^3 = 5,995 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$$w(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok})} \Rightarrow m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,100 \cdot 5,995 \text{ g} = 0,5995 \text{ g}$$

2 pont

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok}) - m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 5,995 - 0,5995 = 5,3955 \text{ g} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

P3 feladat megoldásai:



1 pont (a reakció egyenlet) + **1 pont** (a sztöchiometriai együtthatók)

b) cink-karbonát

1 pont

c) K^+ kálium kation

Cl^- klorid anion

2 pont

(Megjegyzés: Minden ion képlete és megnevezése 0,5 pontot ér. Ha a versenyző a fenti ionok mellett feltüntet további ionokat, pl. H^+ , prííp. H_3O^+ , OH , azért nem jár pontlevonás).

d) CO_2 , szén-dioxid

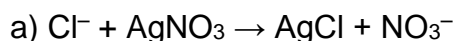
2 pont

e) Elismerni minden vízben oldható cinksót, mint pl. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ (dusičnan zinočnatý – cink-nitrát); $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (hexahydrát dusičnanu zinočnatého – cink-nitrát hexahidrát); ZnSO_4 (síran zinočnatý – cink-szulfát); $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (heptahydrát síranu zinočnatého – cink-szulfát heptahidrát); ZnI_2 (jodid zinočnatý - cink-jodid), ZnBr_2 (bromid zinočnatý – cink-bromid)

2 pont

(Megjegyzés: Minden helyes képlet (**0,5 pont**) és szlovák vagy magyar megnevezés (**0,5 pont**). Csak helyes képlet és megnevezés fogadható el.)

P4 feladat megoldásai:



1 pont

Elfogadható a $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$ reakcióegyenlet is

b) klorid anion

1 pont

Szerzők: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (a szerzői kollektív vezetője), Mgr. Jela Nociarová

Recenzensek: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ing. Miroslava Jurčová

Felelős szerkesztő: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Fordítás: Mgr. Katarína Szarka, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády-Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

Kiadó: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020