

**OLIMPIADA DE CHIMIE**  
**etapa județeană/municipiului București**  
**20 martie 2022**  
**Clasa a IX-a**

- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul periodic, care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**I. Tétel** (20 pont)

**A.....5 pont**

- a. Rangsorold az ionokat sugaruk csökkenő sorrendjébe:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{S}^{-2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Se}^{-2}$ ,  $\text{K}^{+1}$ !
- b. Jegyezd le az a pontban levő ionok közül azokat, amelyek izoelektronosak az argon atommal!

**B.....10 pont**

Válaszd ki a következő kémiai fajták közül,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{P}_4$ , azokat, amelyek:

- csak szigma kovalens kötések tartalmazzák;
- apoláris molekulák;
- molekulája lineáris geometriájú;
- molekuláik hidrogénkötésekkel tudnak csoportosulni.

**C ..... 5 pont**

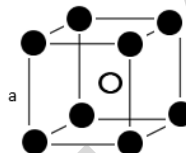
A kálium-alumínium-timsó vegyi képlete  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . A telített timsóoldat tömegszázalékos koncentrációja 3,1%-os  $0^\circ\text{C}$ -on és 5,7%-os  $20^\circ\text{C}$ -on a vízmentes sóhoz viszonyítva. Számítsd ki a kálium-alumínium-timsó tömegét, amelyet fel kell oldani 40 g,  $0^\circ\text{C}$ -on telített oldatban ahhoz, hogy telített oldatot kapjanak  $20^\circ\text{C}$ -on a vízmentes sóhoz viszonyítva!

**II. Tétel** (25 pont)

**A.....5 pont**

A cézium-klorid tércentrált köbös rácsban kristályosodik, amely elemi cellája az ábrán látható.

○ =  $\text{Cs}^+$     ● =  $\text{Cl}^-$  ; a = a kocka oldaléle



- Jegyezd le a  $\text{Cl}^-$  ion esetén a koordinációs számot!
- Számítsd ki a  $\text{Cs}^+$  és a  $\text{Cl}^-$  ionok közötti távolságot a kocka oldalélének függvényében!
- Számítsd ki egy elemi cellában a  $\text{Cs}^+$  és a  $\text{Cl}^-$  ionok számát!

**B. ....20 pont**

Adott az alábbi reakciósor:

- $\text{a} + \text{O}_2 \rightarrow \text{c}_1$
- $\text{a} + \text{O}_2 \rightarrow \text{c}_2$
- $\text{c}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{d} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2\uparrow$
- $\text{c}_1 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{d} + \text{H}_2\text{O}_2$
- $\text{d} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{e} + \text{f}$
- $\text{d} + \text{e} \rightarrow \text{g}$
- $\text{f} + \text{h} \rightarrow \text{i} + \text{j}\downarrow$
- $\text{i} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{k} + \text{O}_2\uparrow$

a) Azonosítsd a reakciósorban betűkkel jelölt anyagokat, tudva azt, hogy:

- 19,5 g **a** alkálifém reagál oxigénnel: melegen egy 29,1 g tömegű, **c**<sub>1</sub> és **c**<sub>2</sub> oxidokból álló keveréket képez 2 : 1 molarányban; a **c**<sub>1</sub> oxidban az atomarány Me : O = 1 : 1, a **c**<sub>2</sub> oxidban az atomarány Me : O = 1 : 2.

- **h** – a sósav és a kloridok azonosítására használt reagens.

b) Írd le a kémiai reakciók egyenleteit!

**III. Tétel** (20 pont)

**A.....15 pont**

Egy **CO**-ból, **H<sub>2</sub>**-ből és **Ar**-ből álló keverék 20% (tömegszázalék) **CO**-t tartalmaz és az átlagos moláris tömege 2,977 g/mol.

a) Határozd meg a keverék mólszázalékos összetételét!

b) Számítsd ki 40 g keverék égetéséhez szükséges levegő térfogatát (n.k.)!

c) Határozd meg 40 g keverék elégetésekor keletkezett gázkeverék átlagos moláris tömegét, tudva azt, hogy a víz kondenzálódik!

**B.....5 pont**

200 g óleummintát 2,087 L, 2 M koncentrációjú, 1,083 g/mL sűrűségű nátrium-hidroxid oldattal teljesen semlegesítenek, semleges só keletkezik. Számítsd ki a kezdeti óleummintához adandó víz tömegét, hogy 90% százalékos koncentrációjú kénsavoldatot kapjanak!

**IV. Tétel** 35 pont

**A.....15 pont**

Egy jóddal alkotott klórvegyület molekulaképlete **ICl<sub>a</sub>**, ebből egy mólt kálium-jodiddal kezelnek fölöslegben. A reakció során keletkezett jódot 2 L, 2 M koncentrációjú nátrium-tioszulfát oldattal titrálják. Határozd meg a **ICl<sub>a</sub>** vegyület molekulaképletét!

**B.....20 pont**

Az **E** kémiai elem izoelektronos a klór oxosavjával, amely 67,61 % Cl-t tartalmaz, az elem **X** oxidot képez, amelyben 27,586% O van. Egy 145 g tömegű **X** oxid minta tisztasága 64%, ezt sósavoldatot tartalmazó edénybe teszik (a szennyeződések inerte kémiai szempontból). A keletkezett oldatot szűrik és sztöchiometrikus mennyiségű klórvízzel kezelik. Utána 1472 g, 2% koncentrációjú kálium-hexaciano-ferrát(II) oldatot adagolnak.

a) Határozd meg számítások alapján a klór oxosavjának, az **X** oxidnak és az **E** elemnek a vegyi képleteit!

b) Írd le az **E** elem atomjának elektronkonfigurációját!

c) Ábrázold a klór oxosavjának szerkezetét és add meg a molekulában levő kémiai kötések típusát!

d) Írd le a játszódó kémiai reakciók egyenleteit!

e) Határozd meg a fölöslegben levő anyagot és annak mennyiségét!

- egyetemes gázállandó:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- Avogadro-szám:  $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- moláris térfogat =  $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  (n.k.)

*Subiecte elaborate, selectate și prelucrate de:*

*Mariana Dejanu Școala Gimnazială "Mihai Eminescu" Pitești*

*Dorina Fântână Colegiul Național Militar "Ștefan cel Mare" C-lung Moldovenesc*

*Lavinia Mureșan - Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu” Cluj-Napoca*

*Anca Niculae - Colegiul Național "Preparandia - Dimitrie Țichindeal" Arad*

pag. 3 din 3