

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****Subiectul C.**

- În nucleul unui atom sunt 30 de neutroni, iar în învelișul electronic al acestuia 25 de electroni. Determinați numărul de masă al atomului. **3 puncte**
- a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 7 orbitali ocupați cu electroni, dintre care unul este monoelectronic. **4 puncte**
b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E).
- a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
b. Notați tipul legăturii covalente dintre hidrogen și clor, având în vedere polaritatea acesteia.
- a. Modelați formarea ionului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
b. Notați caracterul electrochimic al aluminiului.
- Determinați concentrația procentuală de masă a soluției obținute prin dizolvarea a 0,004 kmol de clorură de sodiu în 3766 g de apă. **3 puncte**

Subiectul D.

- Bromatul de sodiu reacționează cu fluorul în mediu bazic, conform ecuației reacției:
$$\dots \text{NaBrO}_3 + \dots \text{F}_2 + \dots \text{NaOH} \rightarrow \dots \text{NaBrO}_4 + \dots \text{NaF} + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
 - Notați rolul bromatului de sodiu (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
- O probă de 2 mol de iodură de potasiu se tratează cu clor.
 - Scrieți ecuația reacției dintre clor și iodura de potasiu.
 - Calculați masa de sare formată, exprimată în grame, dacă reacția a avut loc cu un randament de 75%. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****Subiectul E.**

- a. Ecuația termochimică a reacției de ardere a acetilenei este:
$$2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell), \quad \Delta_r H^\circ = -2600,4 \text{ kJ}.$$
Determinați entalpia molară de formare standard a acetilenei, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}(\ell) = -285,8 \text{ kJ/mol}$.
 - Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **3 puncte**
- Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de ardere a 26 g de acetilenă, în reacția de la **punctul 1. a**. **2 puncte**
- Determinați căldura necesară pentru încălzirea a 40 kg de apă, de la 17 °C la 42 °C, exprimată în kilojouli. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
- Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției, reprezentată de ecuația:
$$4\text{C}(\text{s, grafit}) + 5\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ$$
în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:
(1) $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta_r H^\circ_1$
(2) $\text{C}(\text{s, grafit}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ_2$
(3) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta_r H^\circ_3.$ **4 puncte**
- Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $\text{O}_3(\text{g})$, Sn(s, gri) și As(s, galben) în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ \text{O}_3(\text{g}) = +142,7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{Sn}(\text{s, gri}) = -2,1 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ \text{As}(\text{s, galben}) = +14,6 \text{ kJ/mol}$. Justificați răspunsul. **3 puncte**

Subiectul F.

- Scrieți ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. **2 puncte**
- Constanta de viteză a unei reacții de ordinul I, $A \rightarrow \text{produs}$, are valoarea $5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$. Calculați viteza de reacție, exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, știind concentrația reactantului (A) $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. **2 puncte**
- a. Într-o incintă închisă, cu volumul 35 L, se află o probă dintr-o substanță gazoasă (A), la 77 °C și 4,1 atm. Calculați cantitatea de substanță (A) aflată în incintă, exprimată în moli. **6 puncte**
b. Calculați numărul atomilor de hidrogen din 3,6 g de apă.

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.**Mase atomice:** H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; K- 39.**Volumul molar (condiții normale):** $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.**Căldura specifică a apei:** $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.**Constanta molară a gazelor:** $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.**Numărul lui Avogadro:** $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.