



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

- Un atom cu sarcina nucleară +24 are 52 de particule fundamentale în nucleu. Calculați numărul de neutroni din nucleul acestui atom. **2 puncte**
- a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 5 substraturi complet ocupate cu electroni.  
b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
- Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- Determinați masa de apă, exprimată în grame, care trebuie adăugată peste o soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală 25%, pentru a obține 500 g de soluție, de concentrație procentuală masică 5%. **4 puncte**

**Subiectul D.**

- În reacția dintre dioxidul de plumb și acidul clorhidric se formează clor. Ecuația reacției care are loc este:  
$$\dots \text{PbO}_2 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots \text{PbCl}_2 + \dots \text{Cl}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$$
  
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.  
b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. **3 puncte**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
- a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și hidrogen.  
b. Se obține acid clorhidric, prin reacția a 448 m<sup>3</sup> de clor, măsurată în condiții normale de temperatură și de presiune, cu hidrogenul, la un randament al reacției de 95%. Determinați cantitatea de acid clorhidric obținută în urma reacției, exprimată în kilomoli. **6 puncte**

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

- a. Fierul se poate obține prin reducerea oxidului de fier(II) cu monoxid de carbon. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:  
$$\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}, \Delta_r H^\circ = -11 \text{ kJ}$$
  
Determinați entalpia molară de formare standard a oxidului de fier(II), utilizând entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^\circ \text{CO(g)} = -110,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ \text{CO}_2\text{(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ .  
b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **3 puncte**
- Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 8 mol de fier, în reacția de la **punctul 1. a**. **2 puncte**
- Calculați variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea a 30 kg de apă, utilizând căldura de 1254 kJ rezultată la arderea unui combustibil. 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:  
$$\text{N}_2\text{O}_3\text{(g)} \rightarrow \text{NO(g)} + \text{NO}_2\text{(g)}, \Delta_r H^\circ$$
  
în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:  
(1)  $\text{N}_2\text{(g)} + 3/2 \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3\text{(g)} \quad \Delta_r H^\circ_1$   
(2)  $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO(g)} \quad \Delta_r H^\circ_2$   
(3)  $\text{N}_2\text{(g)} + 2\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)} \quad \Delta_r H^\circ_3$ . **4 puncte**
- Ecuația termochimică a reacției de descompunere a apei oxigenate este:  
$$\text{H}_2\text{O}_2\text{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} + 1/2 \text{O}_2\text{(g)} + Q$$
  
Scrieți formula chimică a substanței compuse din reacția de descompunere a apei oxigenate, care are stabilitatea mai mare, având în vedere efectul termic al reacției. Justificați răspunsul. **3 puncte**

**Subiectul F.**

- Scrieți formula chimică a bazei conjugate a acidului clorhidric. **1 punct**
- Pentru o reacție de tipul  $A \rightarrow B$ , se cunosc următoarele informații:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 20$	$t_3 = 60$
$[A] \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 0,04$	$c_3$
$\bar{v} \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$	$\bar{v}_1$		$\bar{v}_2 = 5 \cdot 10^{-4}$

- Determinați viteza medie de reacție ( $\bar{v}_1$ ) pe intervalul de timp 0-20 s.
  - Calculați concentrația molară  $c_3$  la momentul de timp  $t_3$ . **4 puncte**
- a. La 227°C și 5 atm, un volum de 1,64 L dintr-o substanță (A) cântărește 3,6 g. Determinați masa molară a substanței (A), exprimată în grame pe mol.  
b. Calculați numărul moleculelor din 4 kmol de clor. **5 puncte**

**Numere atomice:** H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.  $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Mase atomice:** H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Mg- 24. **Volumul molar (condiții normale):**  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Constanta molară a gazelor:**  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . **Numărul lui Avogadro:**  $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .