

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{137}_{56}\text{Ba}$. **2 puncte**
2. **a.** Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), căruia îi lipsește 1 electron pentru a avea stratul 2 (L) complet ocupat cu electroni.
b. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. **a.** Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Scrieți configurația electronică a ionului oxid. **3 puncte**
4. **a.** Modelați legătura chimică din molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați tipul și polaritatea legăturii chimice din molecula de clor. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația procesului chimic care are loc la anodul pilei Daniell. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Clorul poate fi obținut în laborator prin tratarea unui amestec de dioxid de mangan și clorură de sodiu cu soluție de acid sulfuric, conform ecuației reacției:
$$\dots\text{MnO}_2 + \dots\text{NaCl} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{MnSO}_4 + \dots\text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots\text{Cl}_2 + \dots\text{H}_2\text{O}$$
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
b. Notați rolul clorurii de sodiu (agent oxidant/agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Calculați masa soluției de acid clorhidric (S_2), de concentrație procentuală masică 7,3%, exprimată în grame, care conține aceeași cantitate de acid clorhidric ca cea din 300 mL soluție de acid clorhidric (S_1), de concentrație 0,2 M. **4 puncte**
4. Clorul reacționează cu iodura de potasiu.
a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și iodura de potasiu.
b. Calculați masa, exprimată în grame, de iodură de potasiu necesară obținerii a 152,4 g de iod, la un randament al reacției de 80%. **5 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului carbonic în prima treaptă de ionizare. **2 puncte**

Numere atomice: O- 8; Cl-17.

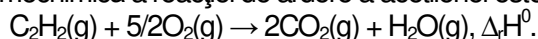
Mase atomice: H-1; Cl- 35,5; K- 39; I- 127.

SUBIECTUL al III-Hea

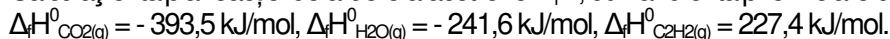
(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Ecuația termochimică a reacției de ardere a acetilenei este:



Calculați entalpia reacției de ardere a acetilenei $\Delta_r H$, utilizând entalpiile molare de formare standard:



b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea variației de entalpie, $\Delta_r H^\circ$, obținută la *punctul a*.

4 puncte

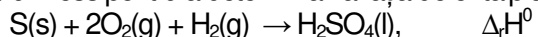
2. Determinați căldura degajată la arderea unei cantități de 10 mol de metan (CH_4), exprimată în kilojouli, dacă la arderea a 80 g de metan se degajă 4383,5 kJ.

2 puncte

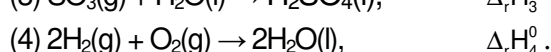
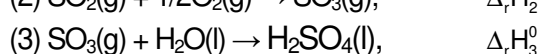
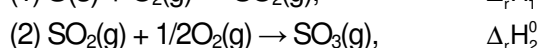
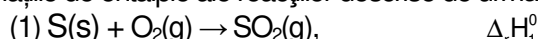
3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 400 g de apă de la 28°C la 88°C . Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

3 puncte

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de obținere a acidului sulfuric:



în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:



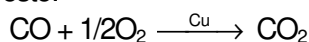
4 puncte

5. Entalpia molară de formare standard a acidului clorhidric gazos are valoarea $-93,31 \text{ kJ/mol}$, iar entalpia molară de formare standard a acidului iodhidric gazos are valoarea $26,48 \text{ kJ/mol}$. Notați formula chimică a hidracidului mai stabil din punct de vedere termodinamic. Justificați răspunsul.

2 puncte

Subiectul G.

1. Monoxidul de carbon rezultat la arderea incompletă a gazului metan este transformat în dioxid de carbon. Ecuația reacției este:



Notați rolul cuprului în această reacție.

1 punct

2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 37°C și presiunea $3,1 \text{ atm}$, necesar stoechiometric obținerii a 50 mol de dioxid de carbon, conform ecuației reacției de la *punctul 1*.

3 puncte

3. a. Calculați numărul de atomi din 25,2 g de monoxid de carbon.

b. Calculați masa de carbon, exprimată în grame, din monoxidul de carbon conținut în 25,6 g amestec de monoxid de carbon și dioxid de carbon, aflate în raport molar $\text{CO} : \text{CO}_2 = 3 : 1$.

7 puncte

4. Determinați constanta de viteză a unei reacții de ordinul 1, de tipul $\text{A} \rightarrow \text{produși}$, precizând și unitatea de măsură a acesteia, știind că pentru o concentrație reactantului de $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, valoarea vitezei de reacție este $5\cdot 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

3 puncte

5. Scrieți formula chimică a unei combinații complexe în care liganzii sunt molecule de amoniac.

1 punct

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16.

Căldura specifică a apei: $c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

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