

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

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 45 de neutroni și în învelișul electronic 35 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului respectiv. **2 puncte**
2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul de electroni doi orbitali dielectronici și doi orbitali monoelectronici. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E).
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați caracterul chimic al magneziului. **3 puncte**
5. Se amestecă 250 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,02 M cu 50 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație x M. Determinați valoarea concentrației molare, x , a soluției (S). **4 puncte**

Subiectul D

1. Apa reacționează, în anumite condiții, cu fluorul. Ecuația reacției care are loc, este:
$$\dots F_2 + \dots H_2O \rightarrow \dots HF + \dots O_2$$

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 oxidant. **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu.
b. Calculați masa de sodiu, exprimată în grame, care se obține la electroliza a 11,7 g de clorură de sodiu topită, la un randament al reacției de 90%. **6 puncte**

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

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a acetilenei este:
$$C_2H_2(g) + 5/2 O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g) + 1256,2 \text{ kJ}$$

Calculați entalpia molară de formare standard a acetilenei, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere a acesteia și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,8 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
2. Determinați masa de acetilenă, exprimată în grame, care trebuie supusă arderii pentru ca din reacție să rezulte căldura de 628,1 kJ. Utilizați informații de la **punctul 1**. **3 puncte**
3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 26 °C la 76 °C, utilizând 836 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie $\Delta_r H^0$, a reacției:
$$C_2H_2(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g), \quad \Delta_r H^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redade de ecuațiile termochimice:
(1) $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g), \quad \Delta_r H^0_1$
(2) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g), \quad \Delta_r H^0_2$
(3) $O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g), \quad \Delta_r H^0_3$. **4 puncte**
5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $NO_2(g)$, $SO_2(g)$ și $CO_2(g)$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^0_{NO_2(g)} = +91,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -296,8 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul F

1. Scrieți ecuația reacției care are loc în timpul funcționării pilei Daniell. **2 puncte**
2. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow$ produși se constată că la o creștere a concentrației reactantului (A) de 3 ori, viteza de reacție crește de 9 ori. Determinați ordinul de reacție. **3 puncte**
3. a. Într-o butelie cu volumul de 1,23 L, se află 1,4 g de azot, la 27°C. Calculați presiunea azotului din butelie, exprimată în atmosfere.
b. Determinați masa de azot, exprimată în grame, care conține $12,044 \cdot 10^{23}$ atomi. **5 puncte**

Numere atomice: O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17; Ar- 18; K- 19; I- 53.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; K- 39; Fe- 56; I- 127.

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

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

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

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