

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

1. Atomul unui element chimic conține 56 de nucleoni și are sarcina nucleară + 26. Calculați numărul de particule din nucleu. **2 puncte**
2. Atomul unui element chimic (E) formează ioni negativi divalenți izoelectronici cu atomul de argon.
a) Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E);
b) Notați poziția în Tabelul Periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. a) Modelați procesul de ionizare a atomului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b) Notați caracterul chimic al aluminiului. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
5. Calculați volumul V_1 (mL) de soluție HCl de concentrație molară 1M și volumul V_2 (mL) de soluție HCl de concentrație molară 0,1 M care trebuie amestecate pentru a obține 300 mL soluție HCl de concentrație molară 0,4M. **4 puncte**

Subiectul D

1. Fosforul arde în vapori de acid azotic formând acid fosforic.
Ecuatia reacției chimice care are loc este $\text{HNO}_3 + \text{P}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc.
b. Notați rolul acidului azotic (agent oxidant/agent reducător) **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției chimice. **1 punct**
3. a) Scrieți ecuația reacției care are loc între sodiu și apă.
b) O probă de sodiu cu masa m reacționează cu apa și se degajă 89,6 L gaz, măsurat în condiții normale de presiune și temperatură. Știind că reacția a avut loc cu un randament de 80%, calculați masa probei de sodiu, m . **6 puncte**

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

1. La arderea completă a unui mol de etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$) se degajă 1365 kJ. Ecuatia reacției chimice care are loc este:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Calculați entalpia de formare a etanolului, utilizând următoarele entalpii molare de formare:
 $\Delta_f H^0_{\text{CO}_{2(g)}} = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}_{(l)}} = -285,8 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
2. Determinați cantitatea de căldură care se degajă la arderea a 920 g etanol, exprimată în kilojouli, utilizând informații de la **subpunctul 1**. **3 puncte**
3. Calculați căldura (în kJ) care se degajă la răcirea a 300 g de apă de la temperatura $t_1 = 70^\circ\text{C}$ la temperatura $t_2 = 40^\circ\text{C}$ ($c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ J / g} \cdot \text{K}$). Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare a trioxidului de sulf în reacția $\text{S}_{(s)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{3(g)}$, în funcție de variațiile de entalpie ale proceselor descrise de următoarele ecuații termochimice:
(1) $\text{PbO}_{(s)} + \text{S}_{(s)} + 3/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{PbSO}_{4(s)}$ $\Delta_r H^0_1$
(2) $\text{PbO}_{(s)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(l)} \rightarrow \text{PbSO}_{4(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\Delta_r H^0_2$
(3) $\text{SO}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ $\Delta_r H^0_3$ **4 puncte**
5. Ordonați crescător, în funcție de stabilitatea moleculelor, următoarele substanțe: $\text{HBr}_{(g)}$, $\text{HF}_{(g)}$, $\text{HI}_{(g)}$. Se cunosc entalpiile molare de formare în condiții standard:
 $\Delta_f H^0_{\text{HBr}_{(g)}} = -35,98 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{HF}_{(g)}} = -268,61 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{HI}_{(g)}} = +25,94 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul F

1. Scrieți ecuația reacției care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu. **2 puncte**
2. Pentru reacția de tipul $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Produs}$, se cunosc informațiile:
-dacă se dublează concentrația reactantului (B) și concentrația reactantului (A) rămâne constantă, viteza de reacție se dublează;
-dacă se dublează concentrațiile celor doi reactanți (A) și (B), viteza de reacție crește de 16 ori.
Determinați ordinul de reacție în raport cu fiecare reactant. **3 puncte**
3. a) Calculați numărul moleculelor de azot dintr-un volum de 12 L, măsurat la temperatura 127°C și presiunea 4,1 atm.
b) Calculați masa de azot, exprimată în grame, care conține $12,044 \cdot 10^{24}$ atomi de azot. **5 puncte**

Numere atomice: Ne-10, He- 2, N- 7; O-8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl-17, Ar- 18.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.

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

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