

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

- Atomul unui element chimic are în nucleu 44 de protoni și 57 de neutroni. Determinați numărul de masă, respectiv numărul de electroni al acestui atom. **2 puncte**
- Atomul unui element chimic (E), are în învelișul electronic 8 orbitali ocupați cu electroni, dintre care doi sunt monoelectronici.
 - Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).
 - Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- Modelați procesul de ionizare a atomului de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
 - Notați caracterul chimic al azotului. **3 puncte**
- Se amestecă 75 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 50 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 400 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). **4 puncte**

Subiectul D

- Oxidul de cupru(II) și carbonul reacționează în condiții speciale. Ecuația reacției care are loc este:
$$\dots \text{CuO} + \dots \text{C} \rightarrow \dots \text{Cu} + \dots \text{CO}_2$$
 - Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
 - Notați denumirea substanței cu rol de agent reducător. **3 puncte**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
- Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.
 - Un eșantion de fier cu masa 112 g reacționează cu clorul. Determinați randamentul reacției, știind că se formează 292,5 g de sare. **6 puncte**

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

- Ecuația termochimică a reacției de ardere a glucozei este:
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H^\circ$$
Determinați variația de entalpie standard, $\Delta_r H^\circ$, în reacția de ardere a glucozei. Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})} = -1273,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
- Determinați căldura implicată în reacția de ardere a 18 g de glucoză, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la **punctul 1**. **3 puncte**
- Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 12 °C la 32 °C, utilizând 1045 kJ, căldură 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:
$$4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ$$
în funcție de variațiile de entalpie ale proceselor descrise de următoarele ecuații termochimice:
 - $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \quad \Delta_f H^\circ_1$
 - $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \quad \Delta_r H^\circ_2$
 - $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ_3$**4 puncte**
- Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $\text{Ag}_2\text{O}_3(\text{s})$, $\text{Ag}_2\text{O}_2(\text{s})$ și $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})} = -31,04 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}_2(\text{s})} = -24,26 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}_3(\text{s})} = 33,89 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul F

- Scrieți ecuația reacției care are loc la ionizarea în soluție apoasă a acidului cianhidric. **2 puncte**
- Pentru reacția de tipul: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Produsi}$, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 1$ și $n_B = 2$. Determinați constanta de viteză, notând și unitatea de măsură a acesteia, știind concentrația reactantului (A) $0,4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, concentrația reactantului (B) $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ și viteza de reacție $2\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. **3 puncte**
- O probă de 20 mol de neon se află într-o incintă închisă cu volumul de 4,1 L, la 27°C. Determinați presiunea neonului în incintă, exprimată în atmosfere.
 - Determinați masa unei probe de neon care conține $18,066\cdot 10^{23}$ atomi, exprimată în grame. **5 puncte**

Numere atomice: N- 7; O-8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; S- 16; Cl-17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Ag- 108; Pb- 207.

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

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

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