



**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Un atom are sarcina nucleară +53. Știind că are în nucleu cu 21 de neutroni mai mult decât numărul protonilor, determinați numărul de masă al acestui atom. **3 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 3 orbitali s, unul fiind monoelectronic. **4 puncte**  
b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E).
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de sulf, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**  
b. Notați caracterul electrochimic al sulfului.
4. Modelați formarea legăturilor chimice din ionul amoniu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Notați două utilizări ale clorurii de sodiu. **2 puncte**

**Subiectul E.**

1. Într-o eprubetă se introduc câțiva mililitri dintr-o soluție acidulată de sulfat de fier(II), apoi se adaugă un mililitru dintr-o soluție de azotit de sodiu. Ecuația reacției care are loc este:  
$$\dots\text{NaNO}_2 + \dots\text{FeSO}_4 + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{NO} + \dots\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots\text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots\text{H}_2\text{O}.$$
  - a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
  - b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. **1 punct**
2. Scrieți coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Peste o soluție (S<sub>1</sub>) de hidroxid de potasiu, de concentrație procentuală masică 20%, se adaugă o cantitate de hidroxid de potasiu. Se obțin 560 g de soluție de hidroxid de potasiu (S<sub>2</sub>), de concentrație procentuală masică 40%. Determinați masa soluției (S<sub>1</sub>), exprimată în grame. **5 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției dintre zinc și acidul clorhidric. **4 puncte**  
b. Se tratează zinc cu soluție de acid clorhidric. În urma reacției s-au format 0,2 mol de sare. Știind că s-au utilizat 16,25 g de zinc, determinați randamentul reacției. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării pilei Daniell. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; S- 16.  
Mase atomice: Zn- 65.

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

1. Pentru obținerea industrială a cuprului se "prăjește" sulfura de cupru(II), extrasă din minereuri. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:



a. Notați valoarea variației de entalpie a reacției, exprimată în kilojouli.

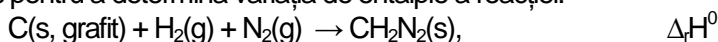
b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

c. Calculați entalpia molară de formare standard a sulfurii de cupru(II),  $\Delta_f H^\circ_{\text{CuS(s)}}$ , utilizând entalpiile molare de formare standard  $\Delta_f H^\circ_{\text{CuO(s)}} = -157,3 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{\text{SO}_2\text{(g)}} = -296,8 \text{ kJ/mol}$ . **5 puncte**

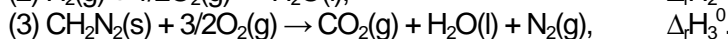
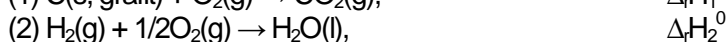
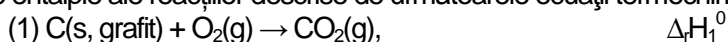
2. Determinați căldura degajată în procesul de "prăjire" a 19,2 g de sulfură de cupru(II), exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. **2 puncte**

3. Prin arderea unei cantități de combustibil se degajă 4180 kJ, căldură folosită pentru a crește temperatura unei mase  $m$  de apă, cu 20 °C. Determinați masa de apă  $m$ , exprimată în kilograme. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

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

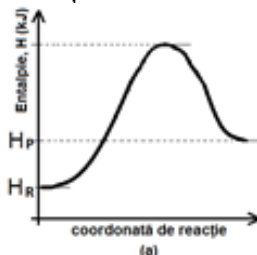


în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații termochimice:



**4 puncte**

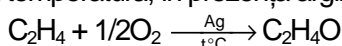
5. În graficul din imagine este reprezentată variația de entalpie a unei reacții chimice, unde  $H_R$  și  $H_P$  reprezintă entalpia reactanților, respectiv a produșilor de reacție.



Utilizați informații din grafic pentru a preciza tipul reacției, având în vedere schimbul de căldură cu mediul înconjurător. **2 puncte**

**Subiectul G.**

1. Etena se oxidează, la temperatură, în prezența argintului. Ecuația reacției care are loc este:



Notați rolul argintului în această reacție. **1 punct**

2. Un amestec echimolar de oxigen și azot ocupă un volum de 41 L, măsurat la 37°C și 3,1 atm. Determinați masa de oxigen din amestec, exprimată în grame. **3 puncte**

3. O soluție de hidroxid de sodiu, cu  $\text{pH} = 12$ , are volumul de 200 mL. Determinați masa de hidroxid de sodiu din soluție, exprimată în grame. **3 puncte**

4. a. Calculați masa apei, exprimată în grame, care conține aceeași cantitate de oxigen ca cea din 15 mol de dioxid de carbon.

b. Determinați numărul de molecule din 26,88 L de acid clorhidric, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. **4 puncte**

5. a. Determinați constanta de viteză a unei reacții de ordinul 2, de tipul  $2A \rightarrow B + D$  dacă pentru concentrația reactantului de  $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , viteza de reacție este  $5\cdot 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

b. Scrieți relația matematică dintre viteza medie a transformării reactantului (A) și viteza medie de formare a produsului de reacție (B). **4 puncte**

Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64.

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:  $N_A = 6,022\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

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