



**SUBIECTUL al II-lea**

**(25 de puncte)**

**Subiectul C.**

1. Configurația electronică a stratului de valență a unui atom este  $3s^23p^6$ . Știind că atomul are în nucleu cu 4 neutroni mai mult decât numărul protonilor, precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) a atomului.

**3 puncte**

2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), căruia îi lipsesc 3 electroni pentru a avea substratul  $2p$  complet ocupat.

b. Notați numărul de orbitali monoelectronici ai atomului elementului (E).

c. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E).

**5 puncte**

3. Modelați formarea ionului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

**2 puncte**

4. Modelați formarea legăturii chimice din molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

**2 puncte**

5. Se prepară 500 mL de soluție prin amestecarea a 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,1 M cu 3,2 g de hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției rezultate.

**3 puncte**

**Subiectul D.**

1. Acidul azotic reacționează cu sulfatul de fier(II). Ecuația reacției care are loc este:



a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.

b. Notați denumirea substanței cu rol de agent oxidant.

**3 puncte**

2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*.

**1 punct**

3. După ce a fost încălzit, un eșantion de fier, de puritate 80% și masă 7 g, s-a introdus într-un recipient cu clor.

a. Scrieți ecuația reacției care a avut loc.

b. Calculați volumul de clor necesar stoichiometric reacției, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură. Se consideră că impuritățile nu au reacționat cu clorul.

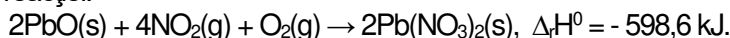
**6 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(25 de puncte)**

**Subiectul E.**

1. a. Determinați entalpia molară de formare standard a azotatului de plumb(II), având în vedere ecuația termochimică a reacției:



Utilizați entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^\circ_{\text{NO}_2(\text{g})} = 33,2 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{\text{PbO}(\text{s})} = -219 \text{ kJ/mol}$ .

b. Notați tipul reacției, având în vedere valoarea entalpiei de reacție,  $\Delta_r H^\circ$ .

**3 puncte**

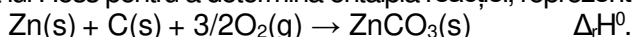
2. Calculați căldura implicată în procesul de formare a 0,4 mol de azotat de plumb(II), exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la *punctul 1.a*.

**2 puncte**

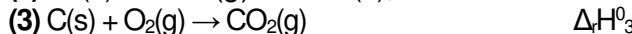
3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 10 kg apă, de la 5 °C la 75 °C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

**3 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia reacției, reprezentată de ecuația termochimică:



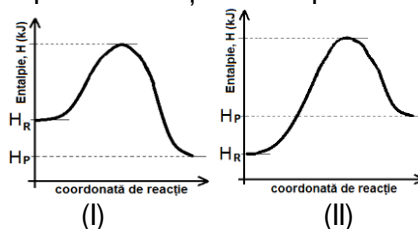
în condiții standard, în funcție de entalpiile reacțiilor reprezentate de ecuațiile termochimice:



**4 puncte**

5. a. Notați tipul reacției a cărei ecuație termochimică este:  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{Q} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ , având în vedere schimbul de căldură cu mediul înconjurător.

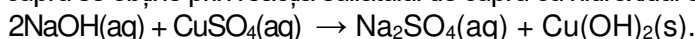
b. Într-unul din graficele de mai jos, este reprezentată variația de entalpie a reacției de la *subpunctul 5. a*, unde  $H_R$  și  $H_P$  reprezintă entalpia reactanților, respectiv a produșilor de reacție. Notați, pe foaia de examen, numărul corespunzător graficului care reprezintă variația de entalpie a acestei reacții.



**3 puncte**

**Subiectul F.**

1. Hidroxidul de cupru se obține prin reacția sulfatului de cupru cu hidroxidul de sodiu:

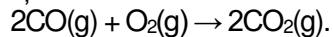


Precizați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia.

**1 punct**

2. Determinați de câte ori se modifică viteza de reacție, în cazul reacției de tipul:  $A + B \rightarrow \text{produși}$ , în situația în care se menține constantă concentrația reactantului (A), iar concentrația reactantului (B) se dublează. Ordinele parțiale de reacție sunt  $n_A = 2$  și  $n_B = 1$ . **3 puncte**

3. a. Ecuația reacției de ardere a monoxidului de carbon, este:



Calculați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 27°C și 1 atm, consumat pentru a forma 5 mol de dioxid de carbon.

b. Determinați masa de dioxid de carbon, exprimată în grame, care conține  $9,033 \cdot 10^{24}$  atomi. **6 puncte**

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na-23; S- 32; Fe- 56; Cu- 64.

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

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

$c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

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