

**Examenul național de bacalaureat 2025**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică**

**Varianta 6**

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.**
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.**

**SUBIECTUL I**

**(40 de puncte)**

**Subiectul A.**

Itemii de la 1 la 10 se referă la substanțe ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A)  $\text{MgO}$       (B)  $\text{NH}_3$       (C)  $\text{NaOH}$       (D)  $\text{Na}$       (E)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$       (F)  $\text{Cl}_2$

- Elementul chimic din compoziția substanțelor (A) și (E), ai cărui ioni se formează prin cedare de electroni:
  - are caracter electronegativ;
  - are caracter electropozitiv;
  - Este adevărat că:
    - atomii substanței (D) formează ioni negativi;
    - în compusul (C) hidrogenul are N.O. = -1;
  - Despre substanțele (A) și (E) este adevărat că:
    - (A) se obține în reacția magneziului cu apa;
    - $\Delta f\text{H}^0_{\text{A}(\text{s})} = \Delta f\text{H}^0_{\text{E}(\text{s})}$ ;
  - Despre substanța (C) este adevărat că:
    - este o bază monoprotică tare;
    - ionizează parțial în soluție apoasă;
  - Este adevărat că:
    - (D) reacționează cu (C);
    - (D) nu reacționează cu apa;
  - Reacția dintre substanța (C) și acidul clorhidric are loc cu:
    - absorbție de căldură;
    - transfer de electroni;
  - O soluție apoasă a substanței (C), cu  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , are:
    - pH = 1;
    - pOH = 1;
  - Despre substanța (F) este adevărat că:
    - are în moleculă o legătură covalentă polară;
    - nu are electroni neparticipanți în moleculă;
  - O probă de substanță (B) care ocupă un volum de 4,48 L măsurată în condiții normale de temperatură și de presiune, cântărește:
    - 0,34 g;
    - 3,4 g;
  - Sunt:
    - 2 g de hidrogen în 2 mol de substanță (B);
    - 6 g de hidrogen în 3 mol de substanță (E);

**30 de puncte**

**Subiectul B.**

Cititi următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

- Energia substratului  $2s$  este mai mică decât energia substratului  $2p$ .
- În molecula de azot atomii pun în comun între ei câte doi electroni.
- Celula elementară a cristalului de clorură de sodiu este un cub.
- Reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu este o reacție de neutralizare.
- În timpul funcționării pilei Daniell se consumă cupru și se formează zinc.

**10 puncte**

## **SUBIECTUL al II-lea**

**(25 de puncte)**

### **Subiectul C.**

1. Un atom cu numărul de masă A = 190 are în nucleu 114 neutroni. Determinați numărul de protoni, respectiv numărul de electroni ai acestui atom. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E) care are 6 electroni în orbitali s și 7 electroni în orbitali p, restul orbitalilor fiind vacanți.  
b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în moleculea de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați caracterul chimic al oxigenului. **3 puncte**

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M și cu apă distilată. Se obțin 700 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). **4 puncte**

### **Subiectul D.**

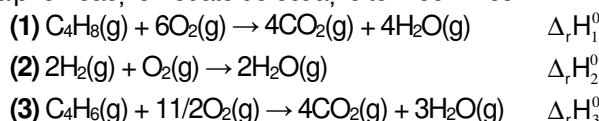
1. Iodul poate fi obținut printr-o reacție cu monoxid de carbon. Ecuatia unei astfel de reacții este:  
$$\dots\text{CO} + \dots\text{I}_2\text{O}_5 \rightarrow \dots\text{CO}_2 + \dots\text{I}_2$$
  - a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
  - b. Notați rolul monoxidului de carbon (agent oxidant/ agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și sodiu.  
b. În urma reacției unei probe de sodiu cu clor s-au obținut 468 g de sare. Știind că reacția a avut loc cu un randament de 80%, determinați masa de sodiu necesară reacției, exprimată în grame. **6 puncte**

## **SUBIECTUL al III-lea**

**(25 de puncte)**

### **Subiectul E.**

1. n-Butanul ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) este utilizat la umplerea buteliilor pentru uzul casnic. Ecuatia termochimică a reacției de ardere a n-butanului este:  $\text{C}_4\text{H}_{10}(g) + 13/2\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CO}_2(g) + 5\text{H}_2\text{O}(g) + 2656,3 \text{ kJ}$ . Calculați entalpia molară de formare standard a n-butanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere și entalpiile molare de formare standard:  
$$\Delta_f H^0_{\text{CO}_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$$
, 
$$\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$$
.
2. Determinați căldura rezultată la arderea a 580 g de n-butan, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la **punctul 1**. **3 puncte**
3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 7 kg de apă, de la 10 °C la 20 °C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie  $\Delta_f H^0$ , a reacției de hidrogenare parțială a 2-butinei  
$$\text{C}_4\text{H}_6(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8(g)$$
, 
$$\Delta_f H^0$$
  
în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:



**4 puncte**

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor:  $\text{CoCl}_2(s)$ ,  $\text{CuCl}_2(s)$  și  $\text{HgCl}_2(s)$ , în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$$\Delta_f H^0_{\text{CoCl}_2(s)} = -312,5 \text{ kJ/mol}$$
, 
$$\Delta_f H^0_{\text{CuCl}_2(s)} = -220,1 \text{ kJ/mol}$$
 și 
$$\Delta_f H^0_{\text{HgCl}_2(s)} = -224,3 \text{ kJ/mol}$$
. **2 puncte**

### **Subiectul F.**

1. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza apei alcalinizate cu hidroxid de sodiu. **2 puncte**
2. Pentru o reacție de tipul  $A \rightarrow B$ , se cunosc următoarele informații:

Temp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 20$
$[A] (\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 0,04$
$\bar{v} (\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1})$	$\bar{v}$	

Determinați viteza medie de reacție,  $\bar{v}$ , pe intervalul de timp 0-20 s, exprimată în mol pe litru pe secundă.

**3 puncte**

3. a. Într-o incintă închisă etanș se află o probă de 25 mol de hidrogen, la 227 °C și 5 atm. Determinați volumul probei de hidrogen în condițiile date, exprimat în litri.

b. Calculați masa unei probe care conține 6 kmol de hidrogen, exprimată în kilograme. **5 puncte**

**Numere atomice:** H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17. **Volumul molar (condiții normale)** =  $22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

**Mase atomice:** H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24; Cl- 35,5. **Căldura specifică a apei:**  $c = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

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