



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2024  
Simulare județeană  
Proba E. d) Chimie anorganică

- 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 specii chimice, ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A) Na      (B) NaOH      (C) Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>      (D) S<sup>2-</sup>      (E) N<sub>2</sub>      (F) HCl

Pentru fiecare item, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Elementul chimic din compoziția substanței (C), care are caracter metalic, se află în Tabelul periodic în:

- a. grupa 13 (a III-a A);      c. grupa 1 (I A);  
b. perioada 1;      d. perioada 2.

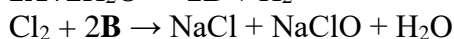
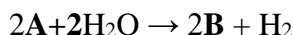
2. În compusul (E) există:

- a. legătură covalentă polară simplă;      c. legătură covalentă nepolară triplă;  
b. legătură ionică;      d. legătură covalent-coordinativă.

3. Specia chimică (D);

- a. are doi electroni de valență;      c. are un orbital monoelectronic;  
b. este izoelectronic cu specia chimică K<sup>1+</sup>;      d. se formează prin cedare de electroni.

4. Se consideră schema de reacții:



Despre compușii notați cu literele **A** și **B** în schema de reacții este adevărat că:

- a. (A) are caracter metalic mai puțin pronunțat decât aluminiul;      c. (B) nu este solubil în apă;  
b. (A) este un metal cu reactivitate scăzută;      d. (B) este o bază tare.

5. Despre substanțele (B) și (C) este adevărat că:

- a.  $\Delta_f H^0_{\text{NaOH(s)}} = \Delta_f H^0_{\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)}}$ ;      c. (B) se obține în reacția sodiului cu oxigenul;  
b. (C) se obține în reacția sodiului cu oxigenul;      d. N.O. al metalului are valori diferite în cei doi compuși.

6. Reacția chimică dintre substanțele (B) și (F) are loc cu:

- a. degajare de căldură;      c. transfer de electroni;  
b. absorbție de căldură;      d. viteză mică.

7. Reacția care **nu** are loc cu transfer de electroni este:

- a.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$       c.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$   
b.  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$       d.  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ .

8. Substanța (A):

- a. se poate păstra în aer;      c. prezintă caracter nemetalic;  
b. este divalent;      d. este metal alcalin.

9. Raportul masic Na:O este:

- a. 1:1 în substanța (B)      c. 23:16 în substanța (C)  
b. 1:1 în substanța (C)      d. 16:23 în substanța (B).

10. Există:

- a. 4 g de hidrogen în 2 mol de substanță (B);      c. 0,2 g de hidrogen în 0,1 mol de substanță (B);  
b. 2,3 g de sodiu în 0,1 mol de substanță (C);      d. 4,6 g de sodiu în 0,1 mol de substanță (C);



30 puncte

**Subiectul B.**

Citiți 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.

1. Un ion negativ are în învelișul electronic mai puțini electroni decât numărul protonilor din nucleu
2. Substanțele ionice se dizolvă în solvenți nepolari.
3. Solubilitatea oxigenului în apă scade la creșterea presiunii.
4. Într-o reacție de oxido-reducere, specia chimică capabilă să cedeze electroni manifestă caracter reducător.
5. Reacția de neutralizare este un proces care are loc cu degajare de căldură.

10 puncte

**SUBIECTUL al II-lea**

(25 de puncte)

**Subiectul C.**

1. Un atom cu sarcina nucleară +27 are 56 nucleoni. Determinați numărul de protoni, respectiv neutroni al acestui atom. **2 puncte**
2. a. Atomul unui element (E) are în învelișul electronic 2 electroni în substratul 3p. Scrie configurația electronică a atomului elementului (E).  
b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați caracterul chimic a atomului de clor. **3 puncte**
4. a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați tipul legăturii chimice dintre atomi, în molecula de acid clorhidric. **3 puncte**
5. Se amestecă 150 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,4 M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație x M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, x. **3 puncte**

**Subiectul D.**

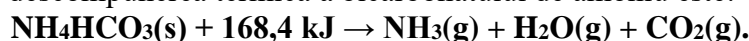
1. Iodul poate fi obținut în laborator prin tratarea unei soluții apoase de iodură de potasiu cu dioxid de mangan, în mediu acid:  
$$\dots \text{KI} + \dots \text{MnO}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
  
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.  
b. Notați rolul dioxidului de mangan (agent oxidant/ agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției care are loc între clor și bromura de sodiu.  
b. O probă de 224 L de clor, măsurată în condiții normale de temperatură și presiune, reacționează cu bromura de sodiu. Determinați masa de brom exprimată în grame, obținută la un randament al reacției de 80%. **6 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

(25 de puncte)

**Subiectul E**

1. Bicarbonatul de amoniu este utilizat în patiserie ca agent de afânare. Ecuația termochimică a reacției care are loc la descompunerea termică a bicarbonatului de amoniu 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 bicarbonatului de amoniu, utilizând entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^0_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$  și  $\Delta_f H^0_{\text{NH}_3(\text{g})} = -45,9 \text{ kJ/mol}$ .

**4 puncte**

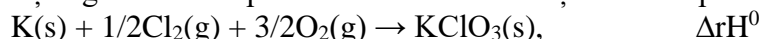
2. Determinați căldura necesară descompunerii termice a 15,8 g de bicarbonat de amoniu, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la **punctul 1**.

**2 puncte**

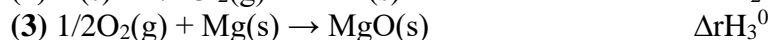
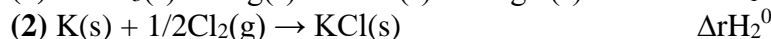
3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 5 kg de apă de la 5°C la 75°C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

**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:



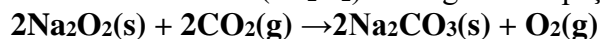
**5 puncte**

5. Ordonăți formulele chimice  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,  $\text{SO}_2(\text{g})$  și  $\text{NO}(\text{g})$  în sensul descreșterii stabilității moleculelor, utilizând entalpiile molare de formare standard ale acestor substanțe:  $\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}} = -241,6 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{\text{NO}(\text{g})} = 90,29 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{\text{SO}_2(\text{g})} = -297 \text{ kJ/mol}$ . Justificați răspunsul.

**2 puncte**

### Subiectul F.

1. Utilizarea peroxidului de sodiu ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) la oxigenarea spațiilor din submarine se bazează pe reacția:



Calculați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 300 °K și 2 atm, obținut stoechiometric din 156g de peroxid de sodiu în reacție cu dioxidul de carbon.

**4 puncte**

2. a. Calculați masa a  $18,066 \cdot 10^{23}$  molecule de oxigen, exprimată în grame.

b. Calculați numărul atomilor din 6,72 L de oxigen, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune.

**5 puncte**

3. Precizați o utilizare a clorurii de sodiu în viața cotidiană.

**1 punct**

**Numere atomice:** N-7, Na-11, S-16, Cl-17, K-19.

**Mase atomice:** H-1, C-12, N-14, O-16, Na-23, Cl-35,5, Br-80 ;

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

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

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

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