

SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT – 2014  
 PROBA E.d)  
 CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I/ Nivel II)

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științe ale naturii  
 Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

Varianta 1

(30 puncte)

**Subiectul I**

**Subiectul A**

10 puncte

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele afirmații:

1. Ionul  $\text{Na}^+$  este izoelectronic cu ionul ..... ( $\text{Al}^{3+}/ \text{S}^{2-}$ ).
2. Învelișul electronic al atomului  $_{15}\text{P}$  conține ..... (3 substraturi / 3 straturi).
3. Nodurile rețelei cristaline ale clorurii de sodiu sunt ocupate de ..... (molecule / ioni)
4. Acidul clorhidric este un acid ..... ionizat în soluție apoasă diluată (parțial / total).
5. Suma dintre numărul de protoni și numărul de neutroni se numește ..... (număr de masă / masă atomică).

**Subiectul B**

10 puncte

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Substanța care are în moleculă două legături covalente simple, polare are formula chimică:  
 a.  $\text{NaCl}$       b.  $\text{H}_2\text{O}$       c.  $\text{HCl}$       d.  $\text{H}_2$
2. Masa de var nestins, care se obține stoichiometric prin descompunerea a 400 kg piatră de var este:  
 a. 22,4 g      b. 56 g      c. 224 kg      d. 112 kg
3. La  $7^\circ\text{C}$ , masa gazului dintr-o butelie cu volumul de 30 L, la 5 atm este 182,92 g. Gazul aflat în butelie este:  
 a. amoniacul      b. hidrogenul      c. clorul      d. azotul
4. Ionul clorură,  $_{17}\text{Cl}^-$ , are configurația electronică a ultimului strat:  
 a.  $4s^2 4p^5$       b.  $4s^2 4p^6$       c.  $3s^2 3p^6 3d^{10}$       d.  $3s^2 3p^6$
5. Elementul chimic care face parte din blocul de elemente  $p$  are simbolul chimic:  
 a.  $_{16}\text{S}$       b.  $_{11}\text{Na}$       c.  $_{3}\text{Li}$       d.  $_{4}\text{Be}$

**Subiectul C**

10 puncte

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine din coloana A însoțit de litera din coloana B, corespunzătoare răspunsurilor corecte.

Fiecărei cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

- | A   | B                   |
|---|---------------------|
| 1. Orbitalul de tip $p$ conține maxim   | a. $10 e^-$         |
| 2. Substratul $d$ poate conține maxim   | b. $2 e^-$          |
| 3. Simbolul ionului mai stabil al fierului  | c. $\text{Fe}^{2+}$ |
| 4. Prin reacția fierului cu $\text{HCl}$ se formează o sare în care cationul este | d. $\text{Fe}^{3+}$ |
| 5. Ionul $\text{Zn}^{2+}$ are pe ultimul substrat                                 | e. $8 e^-$          |
|   | f. $18 e^-$         |
|   | g. $32 e^-$         |

Constanta universală a gazelor:  $R = 0,092 \text{ atm}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

Numere atomice: H-1, N-7, O-8, Na-11, Mg-12, C-6, Al-13, S-16, Cl-17, Ca-20, Ar-18, Zn – 30, Br-35.

Mase atomice: H-1, C-12, N-14, O-16, Na-23, Mg-24, Al-27, S-32, Cl-35,5, Ca-40, Ar-40, Zn – 65, Br-80.

## Subiectul D

15 puncte

- Pe ultimul strat al atomilor de sulf aflați într-o probă care intră în reacție cu magneziul se află  $1,8066 \cdot 10^{25}$  electroni.
  - Calculați masa probei de sulf; **2 puncte**
  - Determinați masa de sulfură de magneziu obținută. **2 puncte**
- Calculați volumul (litri) de soluție NaOH de concentrație molară  $0,25M$  care reacționează stoechiometric cu 40 mL soluție de  $H_2SO_4$  de concentrație molară  $0,5 M$ . Scrieți ecuația reacției chimice care are loc știind că din reacție rezultă o sare neutră și apă. **4 puncte**
- Calculați concentrația molară a unei soluții de KOH de concentrație procentuală masică 20% și densitate  $\rho = 1,176 \text{ g/mL}$ . **2 puncte**
- În 378 g apă se adaugă 23 g sodiu metalic. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute. **3 puncte**
- Calculați masa (în grame) de soluție de acid azotic, de concentrație procentuală masică 30%, necesară pentru a prepara 2,5 litri de soluție de acid azotic, de concentrație 2 M. **2 puncte**

## Subiectul E

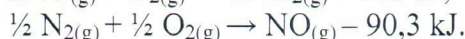
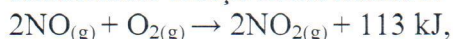
15 puncte

- Identificați substanța A și stabiliți coeficienții ecuației:  $Fe + Cl_2 \rightarrow A$  **2 puncte**
- Determinați raportul în care trebuie amestecate două soluții de concentrație 2M și respectiv 8 M de acid sulfuric pentru a obține o soluție de concentrație 6 M. **2 puncte**
- Carbonatul de potasiu,  $K_2CO_3$ , este o componentă a cenușii plantelor. La 273 K, 100 g de apă dizolvă maxim 105 g  $K_2CO_3$ , iar la 373 K, 100 g de apă dizolvă maxim 156 g  $K_2CO_3$ . Calculați masa (în grame) de carbonat de potasiu depusă prin răcirea a 200 grame soluție saturată de  $K_2CO_3$ , de la temperatura de  $100^{\circ}C$  la  $0^{\circ}C$ . **4 puncte**
- Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între carbonatul de potasiu și acidul clorhidric, știind că din reacție rezultă clorura de potasiu, dioxidul de carbon și apă. **2 puncte**
  - Calculați masa (grame) de soluție HCl de concentrație procentuală masică 20% care reacționează stoechiometric cu 0,25 kmoli de  $K_2CO_3$ . **3 puncte**
- Scrieți ecuația reacției chimice care are loc la arderea sodiului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1, O-16, N-14, Na-23, S-32, Ni-59, Cu-64, Cd-112.

**Subiectul III****(30 puncte)****Subiectul F****15 puncte**

1. Calculați variația de entalpie a procesului chimic descris de ecuația:  $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ . Se cunosc următoarele reacții termochimice:

**2 puncte**

2. Determinați căldura necesară topirii a 540 kg gheață la 0°C, dacă  $\Delta H_{\text{topire}} = 6,01 \text{ kJ/mol}$ .

**2 puncte**

3. Determinați formula unei hidrocarburi ( $C_nH_{2n-2}$ ) care are entalpia standard de formare +227 kJ/mol. La arderea unui mol din această hidrocarbură se degajă 1255,5 kJ. Se cunosc entalpiile molare de formare:

**5 puncte**

4. Determinați cantitatea de căldură degajată la arderea a 184 g amestec echimolecular de metan ( $CH_4$ ) și etan ( $C_2H_6$ ), cunoscând căldurile de combustie pentru metan 890 kJ/mol și respectiv etan 1559 kJ/mol.

**4 puncte**

5. Căldura de ardere a metanului este 889,5 kJ/mol. Calculați cantitatea de căldură care rezultă la arderea a 28 dm<sup>3</sup> (c.n.)  $CH_4$ .

**2 puncte****Subiectul G 1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)****15 puncte**

În natură magneziul se găsește sub forma unui amestec ce conține trei izotopi  $^{24}Mg$ ,  $^{25}Mg$ ,  $^{26}Mg$ , în proporție de 80%, 9% și respectiv 11%.

1. a. Să se calculeze masa atomică relativă a magneziului.

**2 puncte**

b. Să se calculeze masa în grame a 20 atomi de magneziu.

**2 puncte**

2. Definiți noțiunea de catalizator și dați un exemplu.

**2 puncte**

3. Precizați natura legăturilor chimice din ionul  $H_3O^+$ . Modelați formarea ionului  $H_3O^+$ .

**3 puncte**

4. Calculați numărul atomilor de hidrogen din:

a. 1,8 g  $H_2O$ ; b. 5,6 L  $NH_3$ , măsurat la 273 K și presiunea 1 atm.

**3 puncte**

5. Se dau elementele:  $^{19}K$ ,  $^{13}Al$ ,  $^{11}Na$ ,  $^{12}Mg$ . Precizați caracterul chimic al elementelor și ordonați-le în sensul creșterii acestuia.

**3 puncte****Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)****15 puncte**

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice prin care se obține reactivul *Schweizer* utilizând soluții de sulfat de cupru, hidroxid de sodiu și amoniac.

**4 puncte**

2. Notați numărul de coordinare și sarcina ionului metalic central în reactivul *Schweizer*.

**2 puncte**

3. Scrieți configurațiile electronice ale atomilor:

a) care formează ionul  $X^{3+}$ , care are configurația stabilă de octet a neonului.

b) care formează ionul  $T^{2-}$ , care are configurația stabilă de octet a neonului.

**4 puncte**

4. Atomul elementului X din perioada 4 are șase orbitali monoelectronici. Determinați numărul atomic Z al elementului X

**2 puncte**

5. Viteza reacției de sinteză a amoniacului din elemente depinde de concentrațiile molare ale hidrogenului și azotului. Se constată că dacă presiunea la care are loc reacția se mărește de 3 ori, viteza de reacție crește de 81 ori. De asemenea, dacă se menține constantă concentrația molară a azotului, iar concentrația molară a hidrogenului crește de două ori, viteza de reacție crește de 8 ori. Să se determine expresia vitezei de reacție.

**3 puncte**

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

Numere atomice: H-1, N-7, O-8, Ne-10, Na-11, Al-13, S-16, Cl-17

Mase atomice: H-1, N-14, O-16, Na-23, Mg-24, Al-27, S-32, Cl-35,5