



Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – ianuarie 2023

Probă scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ

Varianta 1

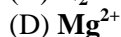
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**SUBIECTUL I**

(40 de puncte)

**Subiectul A**

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



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 (F), care are caracter metalic, se află în Tabelul periodic în:

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

2. Specia chimică (D);

- a. are doi electroni de valență;      c. are un orbital monoelectronic;  
b. este izoelectronic cu specia chimică  $O^{2-}$ ;      d. se formează prin acceptare de electroni.

3. În compusul (A) există:

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

4. În structura ionului pozitiv din compoziția substanței (B) există:

- a. doi electroni neparticipanți;      c. legătură covalent – coordinativă;  
b. legături covalente nepolare;      d. legătură ionică.

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a substanței (F), aceasta se colorează în:

- a. albastru;      b. portocaliu;      c. galben;      d. roșu.

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

- a.  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$       c.  $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$   
b.  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$       d.  $2Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

7. Despre substanța (E) este adevărat că:

- a. este formată din molecule nepolare;      c. are drept bază conjugată ionul fluorură;  
b. *nu* poate ioniza în soluție apoasă;      d. moleculele *nu* se asociază prin legături de hidrogen.

8. O soluție apoasă a substanței (F), de concentrație 0,1 M, are:

- a.  $[H_3O^+] = [HO^-]$ ;      c.  $[H_3O^+] > [HO^-]$ ;  
b.  $pH = 13$ ;      d.  $pH = 1$ .

9. Raportul masic H : N în compusul (C) este:

- a. H : N = 1 : 4;      b. H : N = 2 : 1;      c. H : N = 1 : 2;      d. H : N = 4 : 1.

10. În 21,4 g de compus (B) există aceeași masă de hidrogen ca cea din:

- a. 8 mol de compus (E);      c. 32 g de compus (F);  
b. 0,6 mol de compus (F);      d. 32 g de compus (E).

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. Izotopii sunt specii de atomi care se deosebesc prin numărul de nucleoni.
2. Un ion negativ are în învelișul electronic mai puțini electroni decât numărul protonilor din nucleu.
3. Într-un element galvanic, energia chimică se transformă în energie electrică.
4. Într-o reacție exotermă, entalpia produșilor de reacție este mai mare decât entalpia reactanților.
5. Numărul de oxidare al clorului în hipocloritul de sodiu este egal cu -1.

10 puncte

**SUBIECTUL al II-lea**

(25 de puncte)

**Subiectul C**

1. Atomii unui element chimic formează cationi divalenți care au 54 de electroni în învelișul electronic, iar în nucleu au 81 neutroni. Determinați numărul de masă al elementului chimic.

2 puncte



2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 9 orbitali complet ocupați cu electroni.  
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați caracterul electrochimic al aluminiului. **2 puncte**
4. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de azot.  
b. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de amoniac, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Peste 200 g de soluție apoasă de clorură de potasiu, de concentrație procentuală masică 7,45%, se adaugă 0,4 mol de clorură de potasiu. Prin fierberea soluției obținute se evaporă 6,3 g apă. Determinați concentrația procentuală a soluției finale. **4 puncte**
- Subiectul D**
1. Dicromatul de potasiu reacționează cu acidul clorhidric. Ecuația reacției chimice care are loc este:  
$$\dots K_2Cr_2O_7 + \dots HCl \rightarrow \dots KCl + \dots CrCl_3 + \dots Cl_2 + \dots H_2O$$
- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc în această reacție. **3 puncte**  
b. Notați denumirea substanței cu rol de agent reducător. **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1. **1 punct**
- 3 a. Scrieți ecuația reacției dintre carbonatul de calciu și acidul clorhidric.  
b. Se tratează 18,75 g calcar de puritate 80% cu o soluție de acid clorhidric de concentrație procentuală masică 10%. Determinați masa soluției de acid clorhidric, exprimată în grame, necesară stoechiometric în reacție. Impuritățile nu reacționează cu acidul clorhidric. **6 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(25 de puncte)**

**Subiectul E**

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a propanului ( $C_3H_8$ ) este:  
$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g), \quad \Delta_rH^0 = -2043,1 \text{ kJ}$$
- Calculați entalpia molară de formare standard a propanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere și entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_fH^0 CO_2(g) = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_fH^0 H_2O(g) = -241,6 \text{ kJ/mol}$ . **3 puncte**
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, care se obține dacă se ard 8,8 kg de propan. Utilizați informații de la punctul 1. **2 puncte**
3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 40°C la 60°C, utilizând 836kJ, furnizați de arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie,  $\Delta_rH^0$ , a reacției de hidrogenare parțială a propinei, ( $C_3H_4$ ):  
$$C_3H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_3H_6(g)$$
- în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redade de ecuațiile termochimice:
- |   |                 |
|---|-----------------|
| (1) $C_3H_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 2H_2O(g)$   | $\Delta_rH^0_1$ |
| (2) $C_3H_6(g) + 9/2O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 3H_2O(g)$ | $\Delta_rH^0_2$ |
| (3) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$                 | $\Delta_rH^0_3$ |
- 4 puncte**
5. Stabilitatea unor oxizi descrește în ordinea:  $N_2O_4(g)$ ,  $N_2O(g)$ . Notați relația de ordine dintre valorile entalpiilor molare de formare standard ale acestor oxizi. Justificați răspunsul. **3 puncte**

**Subiectul F**

1. Scrieți ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. **2 puncte**
2. Se introduce o plăcuță de zinc într-o soluție de azotat de argint de concentrație 0,2 M. Se cere:  
a. Scrieți ecuația reacției chimice.  
b. Determinați masa de azotat de zinc, exprimată în grame, care se obține din 500 mL soluție de azotat de argint de concentrație 0,2 M. **4 puncte**
3. a. Într-o incintă închisă, cu volumul de 0,1 m<sup>3</sup>, se află un amestec care conține 88 g de dioxid de carbon și 112 g de azot, la 127°C. Calculați presiunea exercitată de amestecul gazos, exprimată în atmosfere.  
b. Determinați masa, exprimată în grame, de acid clorhidric din 200 mL de soluție cu pH = 2. **4 puncte**

Numere atomice: H - 1; C - 6; N - 7; O - 8; Na - 11; Cl - 17; F - 9; Mg - 12; Al - 13; K - 19; Ag - 47

Mase atomice: H - 1; C - 12; O - 16; F - 19; K - 39; Ca - 40; Zn - 65; N - 14; Ag - 108; Na - 23; Cl - 35,5; Mg-24

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

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

Căldura specifică a apei:  $c = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  Numărul lui Avogadro:  $N_A = 6,022\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$