



Simulare pentru EXAMENUL DE BACALAUREAT – decembrie 2024

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

(A) HCl

(B) MgO

(C) NaOH

(D) Cl<sub>2</sub>

(E) Mg(OH)<sub>2</sub>

(F) NH<sub>4</sub>Cl

- Elementul chimic din compoziția substanțelor (B) și (E), care are caracter electropozitiv:
  - este mai reactiv decât aluminiu;
  - face parte din grupa III A;
  - este monovalent;
  - se află în perioada 2 a Tabelului periodic.
- Este adevărat că:
  - substanța (F) conține 3 legături covalente nepolare;
  - substanța (A) conține legături covalente nepolare;
  - substanța (D) reacționează cu apa;
  - substanța (B) formează molecule polare.
- Despre substanțele (B) și (E) este adevărat că:
  - (B) se obține din reacția magneziului cu apa;
  - (E) se obține din reacția magneziului cu apa;
  - $\Delta_f H^0 B(s) = \Delta_f H^0 E(s)$ ;
  - (E) este o bază mai tare ca substanța (C).
- Substanța (C):
  - este o bază slabă;
  - ionizează parțial în soluție apoasă;
  - soluția sa apoasă colorează în roșu turnesolul;
  - este un compus ionic.
- Este adevărat că:
  - (D) este baza conjugată a substanței (A);
  - (D) are în moleculă 6 electroni neparticipanți;
  - (D) *nu* reacționează cu substanța (C);
  - în structura lui (F) există o legătură covalent coordinativă.
- Reacția dintre (A) și (C) are loc:
  - cu absorbție de căldură;
  - doar la temperaturi ridicate;
  - cu transfer de protoni;
  - cu transfer de electroni.
- O soluție apoasă a substanței (C), cu pOH = 2, are:
  - $[H_3O^+] > [HO^-]$ ;
  - $[HO^-] > [H_3O^+]$ ;
  - $[HO^-] = 10^{-12} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ;
  - $[H_3O^+] = 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Este fals că:
  - (A) este un acid tare;
  - (B) este un oxid bazic;
  - (A) reacționează cu fierul cu formare de FeCl<sub>3</sub>;
  - (D) reacționează cu KI.
- Raportul masic:
  - Mg : H este 1 : 2 în substanța (E);
  - N : H este 1 : 4 în substanța (F);
  - Mg : O este 3 : 2 în substanța (B);
  - H : Cl este 1 : 1 în substanța (A).
- Există:
  - 5 g de hidrogen în 5 mol de substanță (E);
  - 0,8 g de oxigen în 0,1 mol de substanță (B);
  - 0,71 g de clor în 0,2 moli substanță (F);
  - 0,4 g de hidrogen în 0,1 mol substanță (F).

**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.

- În stratul 2 al învelișului electronic există 3 orbitali de tip p.
- Mișcarea electronului în jurul nucleului se numește mișcare de spin.
- Între moleculele de apă, aflate în stare lichidă, se stabilesc legături de hidrogen.
- Cristalul de clorură de sodiu este casant.
- Numărul de oxidare (N.O.) al hidrogenului în hidrura de sodiu este +1.

**10 puncte**



**SUBIECTUL al II-lea**

**(25 de puncte)**

**Subiectul C**

- Numărul de masă al unui atom este 207. Știind că atomul are în nucleu 82 de protoni, determinați numărul de neutroni, respectiv de electroni ai acestuia. **2 puncte**
- Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic 8 electroni în orbitalii *p*. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E). **4 puncte**
  - Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **2 puncte**
- Modelați formarea legăturilor chimice în molecula amoniacului, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
- Modelați procesul de ionizare a atomului de sulf, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **4 puncte**
  - Notați caracterul electrochimic al sulfului. **3 puncte**
- Se prepară 500 mL soluție prin amestecarea a 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,1 M, cu 3,2g de hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției rezultate. **4 puncte**

**Subiectul D**

- Iodul se poate obține în laborator prin tratarea unei soluții apoase de iodură de potasiu cu dioxid de mangan, în mediu acid:  

$$\dots \text{MnO}_2 + \dots \text{KI} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$$
  - Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
  - Notați formula substanței cu rol de agent oxidant. **1 punct**
  - Scrieți ecuația reacției dintre aluminiu și clor. **6 puncte**
    - O probă de 6,72 L clor, măsurată în condiții normale de temperatură și presiune, reacționează cu 6 g pulbere de aluminiu. Determinați puritatea pulberii de aluminiu.
    - Precizați o utilizare a clorurii de sodiu. **6 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(25 de puncte)**

**Subiectul E**

- Ecuatia termochimică a reacției utilizate pentru obținerea acetilenei ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) din carbură de calciu ( $\text{CaC}_2$ ) este:  

$$\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + 126,4 \text{ kJ}$$
Determinați entalpia molară de formare standard a hidroxidului de calciu, utilizând entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) = 227,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta_f H^\circ \text{CaC}_2(\text{s}) = -60,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . **4 puncte**
  - Precizați tipul reacției având în vedere valoarea variației de entalpie,  $\Delta_r H^\circ$ . **2 puncte**
- Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 10 mol de acetilenă, în reacția de la **punctul 1.a.** **3 puncte**
- Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 83°C la 98°C utilizând căldura de 627kJ, furnizată de arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
- Ecuatia reacției de ardere a etenei ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) este:  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,  $\Delta_r H^\circ$ .  
Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de ardere a etenei,  $\Delta_r H^\circ$ , în condiții standard, în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:  

$$\begin{aligned} (1) \text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) &\rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) & \Delta_r H_1 \\ (2) \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7/2\text{O}_2(\text{g}) &\rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) & \Delta_r H_2 \\ (3) \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) &\rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) & \Delta_r H_3 \end{aligned}$$
 **4 puncte**
- Ecuatia termochimică a reacției de hidrogenare a propenei este:  $\text{C}_3\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$ ,  $\Delta_r H^\circ < 0$ .  
Notați formula chimică a hidrocarburii mai stabile din punct de vedere termodinamic. Justificați răspunsul. **2 puncte**

**Subiectul F**

- Scrieți reacția de ionizare a acidului cianhidric în apă. **2 puncte**
- Scrieți ecuația reacției dintre hidroxid de sodiu și clor. **2 puncte**
- Într-o incintă închisă se află un amestec care conține 8 g de heliu și 4 g de neon, la 27°C și 22 atm. Calculați volumul amestecului gazos din incintă, exprimat în litri. **6 puncte**
  - Determinați masa de amoniac care conține  $12,044 \cdot 10^{23}$  atomi, exprimată în grame.

**Numere atomice:** H - 1; C - 6; N - 7; Ne - 10; O - 8; S - 16; Cl - 17; Na - 11; Mg - 12; Al - 13.

**Mase atomice:** H - 1; C - 12; N - 14; O - 16; S - 32; Mg - 24; Na - 23; Cu - 64; Cl - 35,5; He - 4; Ne - 20; Al - 27.

**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:**  $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$        $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$