

Examenul național de bacalaureat 2026 - Simulare județeană -noiembrie
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) Cl_2 (B) NH_4Cl (C) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (D) Mg^{2+} (E) HCl (F) NaOH

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 ai cărui atomi formează specia chimică (D):

- a. are caracter electronegativ;
- b. este un nemetal;
- c. face parte din blocul s de elemente;
- d. face parte din blocul p de elemente.

2. Atomii speciei chimice care prezintă în moleculă legătură covalentă nepolară:

- a. au 5 electroni de valență;
- b. au 5 electroni pe ultimul strat;
- c. au în învelișul electronic 9 orbitali ocupați cu electroni;
- d. au în învelișul electronic 7 substraturi ocupate cu electroni.

3. Elementul chimic din compoziția speciei (F), care are caracter electropozitiv, se află în Tabelul periodic în:

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

4. Există legături covalent coordinative în compuşii:

- a. (A) și (B);
- b. (B) și (C);
- c. (C) și (E);
- d. (E) și (F).

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

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

6. Reacția dintre speciile chimice (E) și (F) este o reacție:

- a. cu transfer de electroni;
- b. cu transfer de protoni;
- c. endotermă;
- d. cu formare de precipitat.

7. Specia chimică (C):

- a. are ca liganzi anioni;
- b. conține un ion metalic divalent;
- c. conține un ion complex pozitiv;
- d. este reactivul Schweizer.

8. O soluție de compus (F), de concentrație 0,01 M are:

- a. $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-]$;
- b. $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HO}^-]$;
- c. $\text{pH} = 2$;
- d. $\text{pH} = 12$.

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

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

10. În 10,7 g de compus (B) există aceeași masă de hidrogen ca cea din:

- a. 8 mol de compus (E);
- b. 2,92 g de compus (E);
- c. 8 mol de compus (F);
- d. 32 g de compus (F).

30 de 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 unui element au același număr de neutroni în nucleu.
2. În condiții standard clorul este un gaz galben-verzui.
3. Solubilitatea CO₂ în apă crește cu creșterea temperaturii.
4. Reacțiile endoterme au loc cu degajare de căldură.
5. Acidul sulfuric este o substanță puternic higroscopică.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 79 de protoni și 118 neutroni. Determinați numărul de masă și numărul de electroni al atomului. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are învelișul electronic format din 6 orbitali ocupați cu electroni, unul fiind monoelectronic. **4 puncte**
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **2 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de fluor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
b. Notați tipul legăturilor covalente dintre atomi în molecula de apă. **3 puncte**
5. Se amestecă 350 ml soluție de KOH 0,5 M cu 500ml soluție KOH 1M și cu 150 ml apă distilată. Calculați concentrația molară a soluției obținute prin amestecare. **4 puncte**

4 puncte

Subiectul D.

1. La încălzirea unui amestec de dioxid de mangan și iodură de potasiu căruia i s-a adăugat acid sulfuric, pe pereții eprubetei s-au depus cristale de iod. Ecuația reacției care a avut loc este:
$$\text{MnO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$$
 3 puncte
- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **1 punct**
b. Notați rolul dioxidului de mangan. **1 punct**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și apă. **6 puncte**
b. Calculați masa de hidroxid de sodiu, exprimată în grame, care se obține din reacția a 4,6 g de sodiu cu apa la un randament al reacției de 80%.

6 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. Etena se poate oxida cu ozon pentru obținerea acetaldehidei. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:
$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 361,3 \text{ kJ}$$
- a. Notați valoarea variației de entalpie a reacției. **3 puncte**
b. Calculați entalpia molară de formare standard a etenei, $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^\circ_{\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g})} = -166,2 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{O}_3(\text{g})} = 142,7 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată în urma oxidării cu ozon a 16,8 L de etenă, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. **3 puncte**
3. Determinați masa de apă, exprimată în Kg, care poate fi încălzită de la 10°C la 90°C, utilizând căldura de 4180 KJ rezultată la arderea unui combustibil lichid. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:
$$2\text{B}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{H}_6(\text{g}), \Delta_r H^\circ$$
 în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații termochimice:
$$\begin{aligned} (1) & \text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) & \Delta_r H_1^\circ \\ (2) & 2\text{B}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) & \Delta_r H_2^\circ \\ (3) & \text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) & \Delta_r H_3^\circ \end{aligned}$$
 4 puncte

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

$\Delta_f H^0_{\text{CaCl}_2(\text{s})} = -795,4 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H^0_{\text{SrCl}_2(\text{s})} = -828,9 \text{ kJ/mol}$; ; $\Delta_f H^0_{\text{MgCl}_2(\text{s})} = -641,3 \text{ kJ/mol}$ **2 puncte**

Subiectul F.

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare în soluție apoasă a acidului cianhidric. **2 puncte**

2. a. O butelie umplută cu gaz are volumul 4100 mL. Știind că butelia conține 1 mol de gaz comprimat la 5 atm, determinați temperatura gazului din butelie, exprimată în kelvini.

b. Determinați volumul ocupat de $1,2044 \times 10^{24}$ molecule de oxigen, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **5 puncte**

3. 3,65 grame acid clorhidric se dizolvă în apă obținându-se 1000 ml soluție.

a. Calculați pH-ul soluției obținute

b. Clasificați acidul clorhidric în funcție de tărie și de numărul protonilor cedați.

3 puncte

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Cl- 17; F- 9; Na- 11; Mg- 12; Cl -17.

Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; S- 32; Cl- 35,5; K- 39; Cu- 64; I- 127; Na- 40.

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

Căldura specifică a apei: $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$