

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Chimie anorganică

Simulare

- 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) O^{2-}

(B) Na

(C) HCl

(D) N_2

(E) NaOH

(F) NH_4^+

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. Despre (B) este adevărat că:

- a. are caracter metalic mai pronunțat decât magneziul;
- b. are reactivitate mai mică decât magneziul;
- c. atomii săi formează ioni negativi;
- d. atomii săi au 23 de protoni în nucleu.

2. Elementele chimice din compoziția substanței (C):

- a. fac parte din blocul s de elemente chimice;
- b. fac parte din blocul p de elemente chimice;
- c. sunt metale;
- d. sunt nemetale.

3. În molecula substanței (D):

- a. există o legătură covalentă triplă;
- b. legătura covalentă este polară;
- c. sunt doi electroni neparticipanți;
- d. sunt 16 electroni.

4. Atomul din care s-a format specia chimică (A), are același număr de electroni de valență cu atomul de:

- a. argon;
- b. neon;
- c. sodiu;
- d. sulf.

5. Substanța (E):

- a. este o bază slabă;
- b. este o bază tare;
- c. reacționează cu (B);
- d. nu reacționează cu (C).

6. La formarea speciei chimice (F) dintr-o moleculă de amoniac și un proton, legătura care se stabilește este:

- a. covalentă nepolară;
- b. covalentă coordinativă;
- c. de hidrogen;
- d. ionică.

7. O soluție apoasă a compusului (E), de concentrație $10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ are pH-ul egal cu:

- a. 12;
- b. 10;
- c. 2;
- d. 1.

8. Este un proces care are loc cu absorbție de căldură:

- a. dizolvarea substanței (E) în apă;
- b. reacția substanței (B) cu apă;
- c. reacția dintre substanțele (C) și (E);
- d. topirea substanței (E).

9. Sunt:

- a. 2 g de hidrogen în 3,65 g de substanță (C);
- b. 2 g de clor în 7,3 g de substanță (C);
- c. 6,4 kg de sodiu în 8 kg de substanță (E);
- d. 6,4 kg de oxigen în 16 kg de substanță (E).

10. În 0,5 mol de substanță (E) există aceeași cantitate de sodiu ca în:

- a. 0,8 mol de clorură de sodiu;
- b. 5,85 g de clorură de sodiu;
- c. 6 mol de bromură de sodiu;
- d. 51,5 g de bromură de sodiu.

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. Într-un substrat p pot exista maxim trei electroni.
2. Ionul Mg^{2+} este izoelectronic cu atomul de argon.
3. Aluminiul are caracter metalic mai pronunțat decât sodiul.
4. Acidul cianhidric ionizează parțial în soluție apoasă.
5. Reactivul Schweizer este hidroxidul de diaminoargint(I).

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C

- În nucleul unui atom sunt 108 nucleoni, iar în învelișul electronic al acestuia 47 de electroni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni al acestui atom. **2 puncte**
- a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic cinci substraturi ocupate cu electroni, restul substraturilor fiind vacante. Știind că atomul are patru electroni de valență, scrieți configurația electronică a acestuia. **4 puncte**
- b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- a. Modelați procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
- b. Notați caracterul electrochimic al sodiului. **3 puncte**
- Se prepară 300 mL de soluție (S) prin amestecarea a 120 mL soluție de hidroxid de sodiu 0,1 M cu 80 mL soluție de hidroxid de sodiu 0,3 M și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției (S). **4 puncte**

Subiectul D

- Mercurul reacționează cu acidul azotic. Ecuația reacției care are loc este:

$$\dots \text{Hg} + \dots \text{HNO}_3 \rightarrow \dots \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
 - Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. **1 punct**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
- a. Scrieți ecuația reacției dintre magneziu și oxigen. **6 puncte**
- b. Determinați randamentul reacției, știind că din 0,6 mol de magneziu s-au obținut 18 g de oxid. **3 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E

- Ecuația termochimică a reacției care are loc la arderea acetilenei, este:

$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H^\circ = -1300,2 \text{ kJ}.$$
 Determinați entalpia molară de formare standard a acetilenei, utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ și variația de entalpie standard a reacției. **3 puncte**
- Determinați căldura, exprimată în kilojouli, rezultată în procesul de ardere a 260 g de acetilenă. Utilizați informații de la *punctul 1*. **3 puncte**
- Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 0,5 kg de apă de la 17 °C la 37 °C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
- Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie $\Delta_r H^\circ$, a reacției:

$$3\text{C}(\text{s, grafit}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}), \Delta_r H^\circ$$
 în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redat de ecuațiile termochimice:
 - $\text{C}(\text{s, grafit}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta_r H^\circ_1$
 - $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H^\circ_2$
 - $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H^\circ_3.$**4 puncte**
- Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$, $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ și $\text{C}_3\text{H}_4(\text{g})$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})} = +20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})} = -103,8 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_3\text{H}_4(\text{g})} = +189,4 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul F

- Clorul înlocuiește iodul din iodura de potasiu, deoarece este mai reactiv decât acesta. Scrieți ecuația reacției care are loc. **2 puncte**
- Pentru o reacție de tipul $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{produs}$, cu ordinele parțiale de reacție $n_A = 1$ și $n_B = 2$, se cunosc următoarele date experimentale:

[A] (mol·L ⁻¹)	[B] (mol·L ⁻¹)	v (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
2·10 ⁻²	3·10 ⁻²	v ₁
4·10 ⁻²	6·10 ⁻²	v ₂

- Calculați raportul dintre viteza de reacție v_1 și viteza de reacție v_2 . **3 puncte**
- O butelie cu volumul 10,1 L, închisă etanș, este umplută cu argon. Știind că butelia conține 5 mol de argon la 30 °C, determinați presiunea argonului din butelie, exprimată în atmosfere. **5 puncte**
 - Determinați volumul ocupat de o probă de argon cu masa 80 g, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune.
- Numere atomice:** H- 1; N- 7; O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; S- 16; Cl- 17; Ar- 18.
Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Mg- 24; Cl- 35,5; Ar- 40; Br- 80.
Căldura specifică a apei: $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. **Volumul molar (condiții normale):** $V = 22,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Chimie anorganică

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Simulare

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru itemii acestui subiect, în situația în care, candidatul scrie numărul itemului însoțit de mai multe litere și nu de o singură literă, așa cum prevede cerința, se acordă 0 puncte.

Subiectul A 30 de puncte
(10x3p)

1. a; 2. d; 3. a; 4. d; 5. b; 6. b; 7. a; 8. d; 9. d; 10. d.

Subiectul B 10 puncte
(5x2p)

1. F; 2. F; 3. F; 4. A; 5. F.

SUBIECTUL al II-lea (25 de puncte)

Subiectul C 15 puncte

1. numărul protonilor: 47 (1p), numărul neutronilor: 61 (1p) 2 p
2. a. scrierea configurației electronice a atomului elementului (E): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ (2p)
- b. notarea poziției elementului (E) în Tabelul periodic: grupa 14 sau IVA (1p), perioada 3 (1p) 4 p
3. modelarea formării legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor 2 p
4. a. modelarea procesului de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor (2p)
- b. notarea caracterului electrochimic al sodiului: caracter electropozitiv (1p) 3 p
5. raționament corect (3p), calcule (1p), $c = 0,12 \text{ M}$ 4 p

Subiectul D 10 puncte

1. a. scrierea ecuațiilor proceselor de oxidare a mercurului (1p), respectiv de reducere a azotului (1p)
- b. notarea formulei chimice a substanței cu rol de agent oxidant: HNO_3 (1p) 3 p
2. notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției:
- $$3\text{Hg} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} \quad 1 \text{ p}$$
3. a. scrierea ecuației reacției dintre magneziu și oxigen-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și a produsului de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p)
- $$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$$
- b. raționament corect (3p), calcule (1p), $\eta = 75\%$ 6 p

SUBIECTUL al III-lea (25 de puncte)

Subiectul E 15 puncte

1. raționament corect (2p), calcule (1p), $\Delta_f H^\circ \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) = 227,4 \text{ kJ/mol}$ 3 p
2. raționament corect (2p), calcule (1p), $Q = 13002 \text{ kJ}$ 3 p
3. raționament corect (2p), calcule (1p), $Q = 41,8 \text{ kJ}$ 3 p
4. raționament corect (4p): $\Delta_r H^\circ = 3 \Delta_f H^\circ_1 - \Delta_f H^\circ_2 + 4 \Delta_f H^\circ_3$ 4 p
5. scrierea formulelor chimice în sensul creșterii stabilității substanțelor: $\text{C}_3\text{H}_4(\text{g})$, $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$, $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 2 p

Subiectul F 10 puncte

1. scrierea ecuației reacției dintre clor și iodura de potasiu-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produsilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p)
- $$\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KCl} \quad 2 \text{ p}$$
2. raționament corect (2p), calcule (1p), $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{8}$ 3 p
3. a. raționament corect (2p), calcule (1p), $p = 12,3 \text{ atm}$
- b. raționament corect (1p), calcule (1p), $V = 44,8 \text{ L}$ de argon 5 p