

Examenul național de bacalaureat 2025**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) Cl_2 (B) NaOH (C) PbO_2 (D) HCl (E) NH_3 (F) Mg^{2+}

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.

- Despre substanța (A) se poate afirma că:
a. are în moleculă o legătură covalentă dublă; c. formează FeCl_2 în reacție cu fierul ;
b. are în moleculă 6 perechi de electroni neparticipanți ; d. este o substanță ionică .
- Metalul din compoziția substanței (B), face parte din blocul elementelor:
a. d; c. p;
b. f; d. s.
- Specia chimică (F):
a. are configurația electronică a atomului de neon; c. are 2 electroni în plus față de atomul de magneziu;
b. are opt electroni în învelișul electronic; d. are 3 straturi complet ocupate cu electroni.
- Substanța chimică (E):
a. este o bază tare; c. ionizează parțial în soluție apoasă;
b. este o bază mai tare decât (B); d. ionizează total în soluție apoasă.
- Numărul de oxidare al azotului în substanța (E) este:
a. -2; c. 0;
b. -3; d. +1.
- Substanța chimică (C):
a. reprezintă catodul acumulatorului cu plumb; c. se consumă în timpul funcționării pilei Daniell;
b. este catodul pilei Daniell; d. se formează în timpul funcționării acumulatorului cu plumb.
- 142 g din substanța (A), în condiții normale de temperatură și presiune, ocupă un volum de:
a. 22,4 L ; c. 44,8 L;
b. 44,8 ml ; d. 22,4 m³.
- O soluție apoasă a substanței (B), de concentrație 0,01 M, are:
a. $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HO}^-]$ c. pH = 2;
b. $[\text{HO}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$ d. pH = 12.
- Reacția dintre substanța (B) și substanța (D)
a. are loc cu transfer de electroni c. are loc cu transfer de protoni
b. este o reacție endotermă d. este o reacție atermică
- Există 3 g de hidrogen în:
a. 73 g de substanță (D); c. 120 g de substanță (B);
b. 1,5 moli de substanță (E); d. 0,17 Kg de substanță (E).

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.

- O substanță este cu atât mai stabilă cu cât entalpia sa de formare este mai mare.
- În soluția de hidroxid de sodiu, turnesolul se colorează în roșu.
- Stingerea varului este un proces exoterm.
- Ionul amoniu este baza conjugată a amoniacului.
- Într-un element galvanic, catodul constituie electrodul la nivelul căruia are loc procesul de reducere.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****Subiectul C.**

- În nucleul unui atom sunt 45 de neutroni, iar în învelișul electronic al acestuia 35 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului. **2 puncte**
- Atomului unui element chimic E, îi lipsește un electron pentru a avea substratul 3p complet ocupat.
 - Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).
 - Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
 - Notați caracterul chimic al oxigenului. **3 puncte**
- Se amestecă 300 g de soluție de acid clorhidric de concentrație procentuală masică 30% cu o soluție de acid clorhidric de concentrație procentuală masică 5%, pentru a se obține o soluție de concentrație procentuală masică 20%. Determinați masa soluției rezultate, exprimată în grame. **4 puncte**

Subiectul D.

- Reacția dintre bicromat de potasiu și acid clorhidric este utilizată pentru obținerea clorului. Ecuația reacției chimice care are loc este:
$$\dots \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots \text{CrCl}_3 + \dots \text{Cl}_2 + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{KCl}.$$
 - Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
 - Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. **3 puncte**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1** **1 punct**
- Iodul se poate extrage din apele sărate utilizând reacția dintre iodura unui metal și clor.
 - Scrieți ecuația reacției dintre clor și iodura de sodiu.
 - O probă de 67,2 L de clor, măsurată în condiții normale de temperatură și de presiune, reacționează cu iodura de sodiu, la un randament al reacției de 90%. Determinați cantitatea de iod obținută în urma reacției, exprimată în moli. **3 puncte**

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****Subiectul E**

- În procesul de fotosinteză, ecuația reacției chimice este:
$$6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow[\text{clorofila}]{\text{lumina}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}), \Delta_r H^0.$$
Determinați variația de entalpie standard, $\Delta_r H^0$, pentru reacția de fotosinteză. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})} = -1273 \text{ kJ/mol}$ **3 puncte**
- Determinați căldura implicată pentru obținerea a 0,09 kg de glucoză ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), exprimată în kilojouli. Utilizați informațiile de la **punctul 1**. **3 puncte**
- Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 9°C la 49°C , utilizând căldura de 2090 kJ, furnizată de arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
- Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie, $\Delta_r H^0$, a reacției reprezentată de ecuația:
$$2\text{C}_{(\text{s, grafit})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{l})} \quad \Delta_r H^0$$
în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații termochimice:
$$\begin{aligned} (1) \quad \text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} &\rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} & \Delta_r H^0_1 \\ (2) \quad \text{C}_{(\text{s, grafit})} + \text{O}_{2(\text{g})} &\rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}, & \Delta_r H^0_2 \\ (3) \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{l})} + 3\text{O}_{2(\text{g})} &\rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}, & \Delta_r H^0_3 \end{aligned}$$
 4 puncte
- Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$, și $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$$\Delta_f H^0_{\text{N}_2\text{O}(\text{g})} = 82,05 \text{ kJ/mol}$$
, $\Delta_f H^0_{\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})} = 9,08 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})} = 11,29 \text{ kJ/mol}$ **2 puncte**

Subiectul F.

1. Scrieți ecuația reacției care are loc la ionizarea în soluție apoasă a amoniacului. **2 puncte**
2. Viteza de formare a iodului în reacția reprezentată prin ecuația: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HI} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$, este de $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Determinați viteza de consum a acidului iodhidric în această reacție. **3 puncte**
- 3.a. Într-o incintă închisă, cu volumul 164 L, se află o probă dintr-o substanță gazoasă (A), la 127°C și 4 atm. Calculați cantitatea de substanță (A) aflată în incintă, exprimată în moli.
- b. Calculați numărul atomilor de hidrogen din 3,4 g de amoniac. **5 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Cl- 17; Ar-18; Mg-12; Ne-10

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; S-32; Br-80; Fe-56; K-39; I- 127

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

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

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

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