

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare
Examenul de bacalaureat național 2013
Proba E. d)

Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

Varianta 7

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

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

1. Sarcina nucleară a elementului care are 5 electroni în stratul 3(M) este egală cu (+15/ +17)
2. are molecule nepolare. (Acidul clorhidric/ Clorul)
3. În rețeaua cristalină a clorurii de sodiu, fiecare ion clorură este înconjurat de ioni de sodiu. (6/ 1)
4. Două lichide sunt dacă formează un amestec omogen. (miscibile/ nemiscibile)
5. Grătarele acumulatorului cu plumb sunt cufundate într-o soluție de (CuSO₄/ H₂SO₄)

10 puncte

Subiectul B.

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Izotopii sunt specii de atomi care au același număr atomic și:
 - a. același număr de neutroni;
 - b. același număr de masă;
 - c. aceeași masă atomică;
 - d. număr de masă diferit.
2. Elementul chimic ${}^{27}_{13}\text{E}$ formează cu oxigenul un compus de tipul:
 - a. EO;
 - b. EO₂;
 - c. E₂O;
 - d. E₂O₃.
3. Se pot asocia preponderent prin legături de hidrogen moleculele substanței:
 - a. H₂O_(l);
 - b. H₂(g);
 - c. CH_{4(g)};
 - d. HCN_(g).
4. În timpul funcționării acumulatorului cu plumb:
 - a. la anod se formează plumb spongios;
 - b. la catod se formează dioxid de plumb;
 - c. concentrația electrolitului scade;
 - d. se degajă sulfatul de plumb.
5. La dizolvarea acidului clorhidric în apă, între moleculele acestuia și moleculele apei se stabilesc:
 - a. interacțiuni de tip ion – ion;
 - b. interacțiuni de tip dipol – dipol;
 - c. legături covalente nepolare;
 - d. legături covalente polare.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulei chimice a acidului, respectiv a bazei din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare formulei chimice a bazei conjugate sau a acidului conjugat. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. HCl	a. NH ₄ ⁺
2. NH ₃	b. HCN
3. HO ⁻	c. SO ₄ ²⁻
4. HSO ₄ ⁻	d. H ₃ O ⁺
5. CN ⁻	e. Cl ⁻
	f. H ₂ O

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{18}_8\text{O}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are sarcina nucleară +18. **2 puncte**
b. Precizați poziția elementului (E) în Tabelul periodic al elementelor (grupa/ perioada). **2 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de magneziu, MgO , utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Aranjați elementele chimice Mg și Al în ordinea scăderii caracterului metalic. Justificați ordinea aleasă pe baza configurațiilor electronice ale atomilor de magneziu și de aluminiu. **3 puncte**

Subiectul E.

Prin încălzirea unui amestec de azotat de potasiu și fier are loc reacția corespunzătoare ecuației chimice:



1. a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **2 puncte**
b. Notați rolul azotatului de potasiu (agent oxidant/ agent reducător). **1 punct**
2. Stabiliți coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției chimice de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Se amestecă o masă m_1 de soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală 10%, cu o masă m_2 de soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală 30%. În urma amestecării rezultă 260 g soluție de acid clorhidric de concentrație procentuală 20%.
Determinați masele soluțiilor de acid clorhidric, m_1 și m_2 , exprimate în grame, necesare preparării soluției finale. **4 puncte**
4. O cantitate de 4 moli de iodură de potasiu reacționează complet cu clorul.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între clor și iodura de potasiu. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de clorură de potasiu, exprimată în grame, obținută în urma reacției. **2 puncte**
5. Scrieți ecuațiile transformărilor chimice care au loc la electrozii pilei Daniell și ecuația reacției generatoare de curent electric în această pilă, în timpul funcționării. **3 puncte**

Numere atomice: H- 1; O- 8; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.

Mase atomice: Cl- 35,5; K- 39; I- 127.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

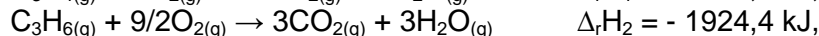
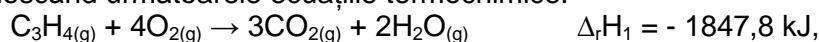
1. Scrieți ecuația reacției de ardere a butanului, C_4H_{10} , știind că se formează dioxid de carbon și apă. **2 puncte**

2. Calculați căldura, exprimată în kJ, degajată la arderea a 56 L de butan, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, cu ajutorul entalpiilor standard de formare:

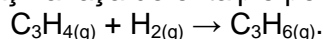
$\Delta_f H^0_{C_4H_{10}(g)} = -126 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **4 puncte**

3. La arderea a 1 kg de cărbune rezultă 8936 kJ. Determinați masa de apă, exprimată în kg, care poate fi încălzită de la temperatura $t_1 = 40^\circ\text{C}$ la temperatura $t_2 = 90^\circ\text{C}$, cu ajutorul căldurii obținute la arderea a 2 kg de cărbune. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**

4. Cunoscând următoarele ecuațiile termochimice:



calculați variația de entalpie pentru reacția de hidrogenare parțială a propinei:

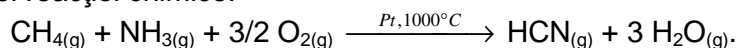


4 puncte

5. Oxizii $N_2O_{4(g)}$ și $N_2O_{(g)}$, cu entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{N_2O_{4(g)}} = x \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^0_{N_2O_{(g)}} = y \text{ kJ/mol}$, sunt aranjați în ordinea descrescătoare a stabilității moleculei. Notați relația de ordine dintre valorile entalpiilor de formare standard ale acestor oxizi. Justificați răspunsul. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

1. Obținerea industrială a acidului cianhidric, HCN, are la bază amonoxidarea amoniacului conform ecuației reacției chimice:



1. a. Notați rolul platinei în sistemul de reacție.

b. Precizați dacă platina se consumă în timpul desfășurării reacției. **2 puncte**

2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 227°C și presiunea de 5 atm, stoichiometric necesar obținerii a 4 moli de acid cianhidric. **3 puncte**

3. a. Calculați masa, exprimată în grame, a 6 moli de amestec echimolar format din metan, CH_4 , și etan, C_2H_6 . **4 puncte**

b. Calculați numărul moleculelor de acid cianhidric, care ocupă un volum de 5,6 L măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **2 puncte**

4. Un volum de 2 L soluție de sodă caustică conține 8 g de hidroxid de sodiu. Calculați pH-ul acestei soluții. **3 puncte**

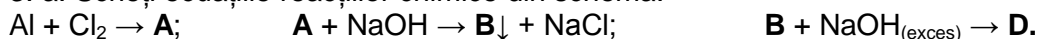
5. Soluția de detartrant are $pH = 2$. Notați caracterul acido-bazic al acestei soluții. **1 punct**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow$ produși se constată că la o creștere a concentrației reactantului (A) de 2 ori, viteza de reacție crește de 4 ori. Determinați expresia matematică a legii vitezei. **3 puncte**

2. Determinați unitatea de măsură pentru constanta de viteză a reacției de la punctul 1. **1 punct**

3. a. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schema:



6 puncte

b. Notați denumirea științifică I.U.P.A.C. a substanței D. **1 punct**

4. Se consideră sistemul în echilibru $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons cC_{(g)} + dD_{(g)}$. Cunoscând că $(a+b) < (c+d)$, indicați sensul de deplasare al echilibrului în următoarele situații:

a. crește presiunea; b. se adaugă reactant (B) în exces în sistemul de reacție. **2 puncte**

5. O probă de suc gastric are concentrația ionilor hidroniu egală cu 10^{-2} mol/L . Calculați concentrația ionilor hidroxid din proba de suc gastric. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23. Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$;

$c_{apă} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.