

Examenul de bacalaureat 2010

Proba [E-d])

Proba scrisă la **CHIMIE ANORGANICĂ I (Nivel I/ Nivel II)**

Filiera teoretică – profil real, filiera tehnologică – profil tehnic - profil resurse naturale și protecția mediului, filiera vocatională – profil militar

Varianta 8

- **Toate subiectele (I, II și III) sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**
 - **Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.**

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scrieti, pe foaia de examen, termenul din paranteza care completeaza corect fiecare dintre urmatoarele afirmatii:

1. Protonul este particula componentă a nucleului atomic, cu sarcina electrică (+1/ 0)
 2. Energia electronilor este cu atât mai mică cu cât aceştia sunt mai de nucleul atomic. (îndepărtați/ apropiați)
 3. Substanța a cărei formulă chimică este se dizolvă în apă. (NaCl/ AgCl)
 4. Un volum de 22,4 L (c.n.) de Cl_2 conține $6,022 \cdot 10^{23}$ (molecule/ atomi)
 5. Acizii sunt substante care, în solutie apoasă, protoni. (cedează/ acceptă)

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.

10 puncte

Subiectul C.

- Precizați numărul de neutroni pentru atomii $^{39}_{19}\text{K}$. **1 punct**
 - Pentru specia de atomi $^{23}_{11}\text{Na}$, precizați:
 - configurația electronică; **1 punct**
 - numărul orbitalilor monoelectronici. **1 punct**
 - Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic pentru atomului elementului chimic care are configurația electronică a stratului de valență: $3s^23p^6$. **2 puncte**
 - Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de magneziu (MgO), utilizând simbolurile elementelor și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
 - Aranjați elementele chimice Na , Mg , Al în ordinea descreșterii caracterului metalic. **2 puncte**

Numere atomice: O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl-17.

Mase atomice: Li- 7; F- 19; Na- 23; K- 39; Cs- 133.

Volum molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$

Subiectul D.

Clorul se poate obține în laborator din dioxid de mangan și acid clorhidric. Ecuăția reacției chimice care are loc este:



1. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc. **2 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrii ai ecuației reacției chimice. **2 puncte**
3. Calculați concentrația molară a unei soluții de acid clorhidric, rezultată prin amestecarea a 400 cm³ soluție de HCl de concentrație molară 0,3 M cu 600 cm³ soluție de HCl de concentrație molară 0,4 M. **4 puncte**
4. Într-o atmosferă de clor se introduc 1,68 kg fier. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între clor și fier și calculați cantitatea de Cl₂ (în moli) necesară stoichiometric pentru formarea clorurii de fier (III). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile transformărilor chimice care au loc la electrozi, în acumulatorul cu plumb, precum și ecuația reacției chimice generatoare de curent electric atunci când acesta produce curent electric. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Determinați pH-ul unei soluții de HCl în care concentrația molară a ionilor hidroniu (H₃O⁺) este 10⁻⁵ M. **1 punct**
2. Sodiu reacționează cu oxigenul și formează peroxidul de sodiu (Na₂O₂).
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
 - b. Calculați cantitatea de sodiu (în moli) care poate reacționa stoichiometric cu O₂ aflat într-o butelie cu volumul de 5 litri, la temperatură de 27 °C și presiunea de 2,46 atm. **2 puncte**
3. a. Notați formulele chimice ale acizilor conjugăți bazelor: NH₃, CN⁻. **2 puncte**
b. Notați formula chimică și denumirea unei baze mai slabe decât hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
4. Se amestecă două soluții de HCl cu masele 100 g, respectiv 200 g, având concentrațiile procentuale masice 20%, respectiv 15%. Calculați concentrația procentuală masică a soluției rezultate. **4 puncte**
5. Explicați de ce benzina și apa sunt nemiscibile. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; Cl- 35,5; Fe- 56.

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

SUBIECTUL al III-lea

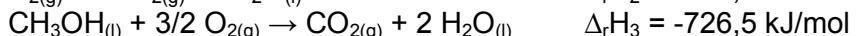
(30 de puncte)

Subiectul F.

Butanul (C_4H_{10}) este un combustibil care la ardere completă formează dioxid de carbon și apă.

1. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc la arderea butanului. **2 puncte**
2. Calculați cantitatea de căldură (în kJ) care se degajă la arderea completă a 290 g butan, cunoscând că la arderea a 1 mol de butan se degajă o cantitate de căldură de 2657 kJ. **3 puncte**
3. Calculați volumul de butan (în litri), măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, care prin ardere produce căldura necesară încălzirii unei mase de 50 kg de apă, de la temperatura $t_1=20^{\circ}C$ la temperatura $t_2=80^{\circ}C$ ($c_{apă} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$). Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **4 puncte**

4. Determinați variația de entalpie pentru reacția: $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ pe baza efectelor termice ale următoarelor reacții chimice:



5. Ordonați, în sensul creșterii stabilității moleculei, următoarele hidrocarburi: $C_3H_{6(g)}$, $C_4H_{8(g)}$ pe baza entalpiilor molare de formare: $\Delta_fH_{C_3H_{6(g)}}^0 = +20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_fH_{C_4H_{8(g)}}^0 = +1,1 \text{ kJ/mol}$. Justificați ordinea aleasă. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Zincul reacționează cu acidul clorhidric.

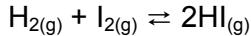
1. a. Notați ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
b. Precizați dacă reacția este rapidă sau lentă. **1 punct**
2. Scrieți configurația electronică a atomului de clor și precizați blocul de elemente din care face parte acest element chimic. **3 puncte**
3. Notați formula chimică și denumirea unei sări care conține ioni amoniu (NH_4^+). **2 puncte**
4. Calculați volumul (în litri) ocupat de 4 grame de H_2 , la presiunea 4,1 atm și temperatura 300 K. **3 puncte**
5. Determinați volumul (în litri) ocupat la 273 K și presiunea 1 atm de:
 - a. $6,022 \cdot 10^{25}$ molecule H_2 ; **2 puncte**
 - b. 0,02 moli de CO_2 . **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Pentru o reacție chimică (1) de tipul $A + B \rightarrow C$ se cunosc următoarele informații:

- viteza se dublează când concentrația lui B se dublează, iar concentrația lui A rămâne neschimbată;
- viteza crește de 8 ori când concentrațiile lui A și B se dublează.

1. Notați expresia matematică a ecuației vitezei de reacție. **1 punct**
2. Determinați ordinul de reacție al reacției (1). **4 puncte**
3. Calculați viteza de formare a acidului iodhidric în procesul chimic:



știind că viteza de consum a iodului este $1,3 \text{ mol/L}\cdot\text{s}$. **2 puncte**

4. Scrieți ecuația reacției de ionizare, în prima treaptă, a acidului carbonic în soluție apoasă. **2 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare a amoniacului în soluție apoasă. **2 puncte**
b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a unei combinații complexe utilizând soluții de NH_3 , CuSO_4 și NaOH . **4 puncte**

Numere atomice: Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; C- 12.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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

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