

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 vocațională – 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.

Scriți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele afirmații:

1. Protonul este particula componentă a nucleului atomic, cu sarcina electrică (+1/ 0)
2. Energia electronilor este cu atât mai mică cu cât aceștia 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 Cl₂ conține 6,022·10²³ (molecule/ atomi)
5. Acizii sunt substanțe care, în soluție 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.

1. Numărul de substraturi complet ocupate care există în învelișul electronic al atomului elementului cu Z=12 este egal cu:
a. 5 b. 6 c. 3 d. 4
2. Se obține o substanță gazoasă în urma reacției chimice dintre substanțele:
a. clor și sodiu b. cupru și clor
c. fier și clor d. sodiu și apă
3. Concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 20 g de zahăr în 80 g apă este:
a. 25% b. 20% c. 10% d. 15%
4. La anodul acumulatorului cu plumb:
a. plumbul se oxidează b. dioxidul de plumb se oxidează
c. se degajă gaz d. se formează PbO₂
5. Conținutul procentual masic de fluor are valoarea cea mai mare în substanța cu formula chimică:
a. CsF b. KF c. NaF d. LiF

10 puncte

Subiectul C.

1. Precizați numărul de neutroni pentru atomii ³⁹₁₉K. **1 punct**
2. Pentru specia de atomi ²³₁₁Na, precizați:
a. configurația electronică; **1 punct**
b. numărul orbitalilor monoelectronici. **1 punct**
3. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic pentru atomului elementului chimic care are configurația electronică a stratului de valență: 3s²3p⁶. **2 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de magneziu (MgO), utilizând simbolurile elementelor și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. 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 L/ mol.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

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



1. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc. **2 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrici 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. Sodiul 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 temperatura de 27 °C și presiunea de 2,46 atm. **2 puncte**
3. a. Notați formulele chimice ale acizilor conjugați 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: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$.

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

Varianta 8

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

SUBIECTUL al III-lea

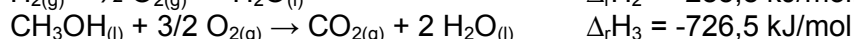
(30 de puncte)

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 $t_2=80^{\circ}C$ ($c_{ap\grave{a}} = 4,18 \text{ kJ/ kg}\cdot K$). Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **4 puncte**

4. Determinați variația de entalpie pentru reacția: $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ pe baza efectelor termice ale următoarelor reacții chimice:



4 puncte

5. Ordonăți, în sensul creșterii stabilității moleculei, următoarele hidrocarburi: $C_3H_{6(g)}$, $C_4H_{8(g)}$ pe baza entalpiilor molare de formare: $\Delta_f H^0_{C_3H_6(g)} = +20 \text{ kJ/ mol}$, $\Delta_f H^0_{C_4H_8(g)} = +1,1 \text{ kJ/ mol}$. Justificați ordinea aleasă. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Zincul reacționează cu acidul clorhidric.

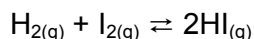
1. a. Notați ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
b. Precizați dacă reacția este rapidă sau lentă. **1 punct**
2. Scrieți configurația electronică a atomului de clor și precizați blocul de elemente din care face parte acest element chimic. **3 puncte**
3. Notați formula chimică și denumirea 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 $1,3 \text{ mol/ L}\cdot s$. **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: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \cdot \text{mol}^{-1}$.

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