

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 10

- **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.

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

1. Atomul este..... din punct de vedere electric. (pozitiv/ neutru)
2. Numărul straturilor ocupate cu electroni din învelișul electronic al unui atom indică numărul din care face parte elementul. (perioadei/ grupei)
3. Legătura se realizează între atomi ai elementelor cu caracter chimic opus. (covalentă/ ionică)
4. Apa are punctul de topire ridicat datorită asociațiilor intermoleculare prin legături (covalente polare/ de hidrogen)
5. O soluție în care se mai pot dizolva noi cantități de solvat este soluție (saturată/ nesaturată)

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 maxim de electroni care se pot afla în stratul 3 (M) este:
a. 2 b. 8 c. 18 d. 32
2. În urma reacției dintre sodiu și apă, în condiții normale de presiune și temperatură, se formează:
a. Na_2O_2 și H_2 b. Na_2O și O_2 c. NaOH și H_2 d. Na_2O și H_2
3. Concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 10 g de NaOH în 40 g apă este:
a. 25% b. 20% c. 10% d. 15%
4. Este corectă afirmația referitoare la acumulatorul cu plumb:
a. anodul este format din dioxid de plumb
b. electrolitul este o soluție apoasă de H_2SO_4 de concentrație 38%
c. la descărcare, concentrația acidului sulfuric crește
d. nu poate fi reîncărcat
5. Conțin același număr de molecule:
a. 4 g H_2 și 1 mol NH_3 b. 16 g O_2 și 2 g H_2
c. 1 mol SO_2 și 1 g H_2 d. 6,4 g SO_2 și 0,2 g H_2

10 puncte

Subiectul C.

1. Precizați numărul de neutroni pentru atomii $^{14}_6\text{C}$. **1 punct**
2. Pentru specia de atomi $^{14}_7\text{N}$, precizați:
a. configurația electronică; **1 punct**
b. numărul orbitalilor monoelectronici. **1 punct**
3. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a atomului elementului X care formează ioni pozitivi divalenți și care prezintă configurația gazului rar neon. **2 puncte**
4. Notați tipul legăturii chimice și modelați formarea legăturii chimice în molecula metanului (CH_4) folosind simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația: "Clorul substituie iodul din compuși, datorită caracterului nemetalic mai pronunțat al acestuia". **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; C- 6; Ne- 10.

Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; S- 32.

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

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

Varianta 10

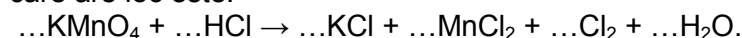
Filiera teoretică – profil real, filiera tehnologică – profil tehnic - profil resurse naturale și protecția mediului, filiera vocațională – profil militar

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Clorul se obține în laborator din permanganat de potasiu și acid clorhidric. Ecuația reacției chimice care are loc este:



1. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc în această reacție. **2 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției chimice. **2 puncte**
3. Se amestecă 400 g soluție de concentrație procentuală masică 10% NaOH cu 400 g soluție de concentrație procentuală masică 50% NaOH și cu 200 g apă. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției obținute. **4 puncte**
4. În urma reacției dintre clor și hidrogen se formează 109,5 g de acid clorhidric. Notați ecuația reacției chimice și calculați cantitatea de clor (în moli) stoichiometric necesară reacției. **4 puncte**
5. Descrieți construcția unui element al acumulatorului cu plumb (anod, catod, electrolit). **3 puncte**

Subiectul E.

1. O soluție de amoniac are concentrația ionilor hidroniu $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10}\text{M}$. Calculați pH-ul acestei soluții. **1 punct**
2. Clorul reacționează cu cuprul, în urma reacției rezultând clorură de cupru(II).
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între cupru și clor. **2 puncte**
 - b. Calculați volumul de Cl_2 (în litri), măsurat la temperatura 20°C și presiunea 4 atm care reacționează stoichiometric cu 0,02 moli de cupru. **3 puncte**
- 3.a. Notați formula chimică a acidului conjugat pentru următoarele specii chimice: CN^- ; HSO_4^- . **2 puncte**
 - b. Indicați culoarea turnesolului în soluțiile care au ca substanțe dizolvate: HClO ; NH_3 . **2 puncte**
4. O soluție de acid cianhidric (HCN), cu volumul de 30 mL și concentrația molară 1 M, se diluează cu 20 mL apă distilată. Calculați concentrația molară a soluției rezultate. **3 puncte**
5. Explicați de ce uleiul și apa sunt lichide nemiscibile. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; Cl- 35,5; Cu- 64.

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

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Alumiul reacționează cu oxidul de fier(III).

1. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc.

2 puncte

2. Calculați căldura degajată (în kJ) din reacția a 1,6 kg Fe₂O₃ cu o cantitate stoechiometrică de aluminiu.

Se dau entalpiile standard de formare: $\Delta_f H^0_{Fe_2O_3(s)} = -816$ kJ/ mol, $\Delta_f H^0_{Al_2O_3(s)} = -1644$ kJ/ mol.

4 puncte

3. La arderea unui mol de etanol (C₂H₆O) se eliberează o cantitate de căldură de 1234,8 kJ. Calculați masa de etanol (în grame), care prin ardere produce cantitatea de căldură necesară încălzirii a 150 g de apă, de la temperatura t₁=20⁰C la temperatura t₂=80⁰C. (c_{apă} = 4,18 J/ g·grad). Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

4 puncte

4. Cunoscând entalpiile de hidrogenare a acetilenei (C₂H₂) la etenă și a etenei (C₂H₄) la etan (C₂H₆):



calculați entalpia reacției de hidrogenare a acetilenei la etan.

3 puncte

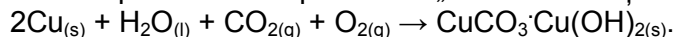
5. Comparând entalpiile de formare standard ale oxizilor: H₂O_(g), SO_{2(g)}, ordonați formulele acestora în ordinea crescătoare a stabilității moleculei: $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,8$ kJ/ mol, $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -297$ kJ/ mol.

Justificați ordinea aleasă.

2 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Obiectele de cupru suferă un proces de „coclire”. Ecuația reacției chimice care are loc este:



1. Precizați dacă procesul de „coclire” a cuprului este rapid sau lent.

1 punct

2. Scrieți configurația electronică a carbonului. Precizați blocul de elemente din care face parte carbonul.

3 puncte

3. Precizați natura legăturilor chimice din ionul H₃O⁺; modelați formarea acestor legături chimice utilizând simbolul elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.

4 puncte

4. Calculați raportul masic al elementelor în CuCO₃·Cu(OH)₂.

3 puncte

5. Calculați numărul de molecule existente în:

a. 2,2 kg CO₂; b. 0,1 moli O₂.

4 puncte

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Pentru o reacție chimică de forma A + B → Produși s-au obținut următoarele valori experimentale:

v (mol/ L·s)	[A] mol/ L	[B] mol/ L
0,01	0,2	0,1
0,02	0,4	0,1
0,04	0,2	0,2

Calculați ordinul de reacție. Notați expresia matematică a ecuației vitezei de reacție.

4 puncte

2. Calculați valoarea constantei de viteză (k) pentru reacția A + B → Produși.

3 puncte

3. Stabiliți relația matematică dintre viteza de descompunere a ozonului și cea de formare a oxigenului, din următoarea reacție chimică : 2O_{3(g)} → 3O_{2(g)}.

2 puncte

4. Scrieți expresia matematică a produsului ionic al apei (K_w).

2 puncte

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a reactivului Schweizer utilizând soluții de CuSO₄, NaOH și NH₃.

4 puncte

Numere atomice: H- 1; C- 6; O- 8.

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16, Al- 27; Fe- 56; Cu- 64.

Numărul lui Avogadro: N_A = 6,022·10²³·mol⁻¹

Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L·atm/ mol·K