

Examenul de bacalaureat 2012

Proba E. d)

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

Varianta 3

Filierea teoretică – profil real

Filierea tehnologică – profil tehnic; profil resurse naturale și protecția mediului

Filierea vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele 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 enunțuri:

1. Electronii sunt particule cu sarcină electrică (negativă/ pozitivă)
2. La -14°C, apa are stare de agregare (solidă/ gazoasă)
3. Legătura ionică se stabilește între atomi ai elementelor cu caracter chimic (identic/ opus)
4. Funcționarea pilei Daniell se bazează pe procese cu schimb de (electroni/ protoni)
5. Acizii tari sunt practic ionizați în soluție apoasă. (total/ parțial)

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. Elementul chimic al cărui atom are configurația electronică $1s^22s^22p^5$ este situat în Tabelul Periodic al elementelor în:
 - a. grupa V A (15), perioada 2
 - b. grupa II A (2), perioada 5
 - c. grupa VII A (17), perioada 5
 - d. grupa VII A (17), perioada 2
2. Substanța, care se dizolvă în solventul nepolar CCl_4 , este:
 - a. apa
 - b. hidroxidul de sodiu
 - c. iodul
 - d. clorura de fier(III)
3. În procesul de electroliză a soluției apoase de $NaCl$:
 - a. la anod are loc oxidare
 - b. la anod are loc reducere
 - c. se obține sodiu
 - d. se obține oxid de sodiu
4. Un mol de N_2 :
 - a. are masa 7 g
 - b. are masa 14 g
 - c. conține $2 \cdot N_A$ molecule
 - d. conține $2 \cdot N_A$ atomi
5. Numărul de oxidare al clorului în compusul $HClO$ este:
 - a. -2
 - b. -1
 - c. 0
 - d. +1

10 puncte

Subiectul C.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{80}_{35}Br$.

2 puncte

2. Pentru specia de atomi care are $Z = 8$ și $A = 16$, notați:

- a. repartizarea electronilor în învelișul de electroni;
- b. sarcina nucleară.

1 punct

1 punct

3. Determinați numărul protonilor din atomul (X) căruia îi lipsesc 2 electroni pentru a avea substratul $2p$ complet ocupat cu electroni.

2 puncte

4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul chimic al elementului și punctele pentru reprezentarea electronilor.

2 puncte

5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația: "Bromul are caracter nemetalic mai slab decât clorul".

2 puncte

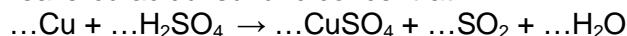
Numere atomice: Cl – 17; Mase atomice: N – 14.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Cuprul reacționează cu acidul sulfuric concentrat:



Pentru reacția cuprului cu acidul sulfuric concentrat:

1. a. Scrieți ecuațiile procesului de oxidare, respectiv de reducere. **2 puncte**
- b. Precizați rolul cuprului (agent oxidant, agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției chimice. **2 puncte**
3. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute prin amestecarea a 230 g soluție de CuSO_4 de concentrație procentuală masică 20% cu 170 g soluție de CuSO_4 de concentrație procentuală masică 40%. **3 puncte**
4. O cantitate de 0,3 moli de cupru reacționează complet cu clorul.
 - a. Notați ecuația reacției chimice care are loc între cupru și clor. **2 puncte**
 - b. Calculați masa (în grame) de clor necesară stoechiometric în reacția cu 0,3 moli de cupru. **2 puncte**
5. a. Precizați materialul din care este confecționat anodul acumulatorului cu plumb. **1 punct**
- b. Scrieți ecuația reacției generatoare de curent electric pentru pila Daniell. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Determinați limitele valorilor pH-ului solului într-o regiune pentru care concentrația ionilor hidroniu variază între: 10^{-5} mol/L < $[\text{H}_3\text{O}^+]$ < 10^{-4} mol/L. **2 puncte**
2. Sodiul reacționează cu oxigenul, formând peroxid de sodiu.
 - a. Scrieți ecuația reacției care are loc. **2 puncte**
 - b. Calculați cantitatea (în moli) de sodiu care reacționează stoechiometric cu oxigenul aflat într-un recipient cu volumul de 9 L, la temperatura de 27 °C și presiunea de 4,1 atm. **2 puncte**
3. Scăderea solubilității oxigenului în apă lacurilor în zilele călduroase, face ca acesta să treacă din apă în aer. Notați variația a doi factori care favorizează solubilitatea oxigenului în apă. **2 puncte**
4. O soluție cu volumul de 200 mL conține 0,8 g de NaOH . Calculați pH-ul soluției. **4 puncte**
5. a. Notați ecuația procesului de ionizare, în soluție apoasă, în prima treaptă, a acidului carbonic (H_2CO_3). **2 puncte**
- b. Precizați caracterul acido-bazic al speciei chimice CO_3^{2-} . **1 punct**

Mase atomice: H – 1; O – 16; Na – 23; Cl – 35,5; Cu – 64.

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

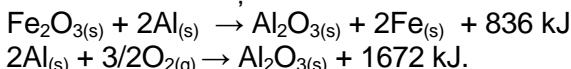
Subiectul F.

Fierul formează, prin ardere în oxigen, oxid de fier(III).

1. Notați ecuația reacției dintre fier și oxigen.

2 puncte

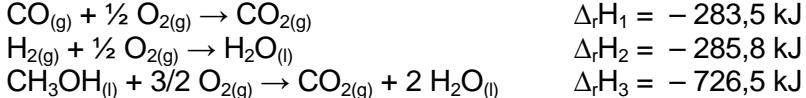
2. Determinați căldura (în kJ) care se degajă la arderea a 224 g de pilitură de fier în oxigen. Se cunosc următoarele ecuații termochimice:



3 puncte

3. La arderea unui mol de metan se degajă 890 kJ. Calculați cantitatea (în moli) de metan, care prin ardere, degajă căldura necesară pentru a încălzi 1000 g de apă de la temperatura $t_1 = 25^\circ\text{C}$ la temperatura $t_2 = 75^\circ\text{C}$ ($c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ J/g}\cdot\text{grad}$). Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **4 puncte**

4. Determinați variația de entalpie pentru reacția: $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$, cunoscând variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:



4 puncte

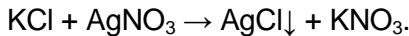
5. Ordonați crescător, în funcție de stabilitatea moleculelor, următoarele substanțe: $\text{HBr}_{(l)}$, $\text{HF}_{(l)}$, justificând ordinea aleasă. Se cunosc entalpiile molare de formare în condiții standard:

$$\Delta_f H^0 \text{HBr}_{(l)} = -35,98 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0 \text{HF}_{(l)} = -268,61 \text{ kJ/mol}.$$

2 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Recunoașterea anionului clorură din clorura de potasiu (KCl), este reprezentată prin ecuația chimică:



1. Precizați tipul reacției din punct de vedere al vitezei de reacție (rapidă/lentă). **1 punct**

2. Calculați numărul ionilor K^+ conținut în 2 g de KCl de puritate 74,5%. **4 puncte**

3. Calculați cantitatea (în moli) de precipitat care se obține stoechiometric în reacția clorurii de potasiu cu 340 g soluție de AgNO_3 de concentrație procentuală masică 10%. **4 puncte**

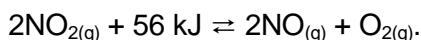
4. a. Modelați formarea ionului hidroniu, din oxigen și hidrogen, utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**

b. Notați tipul legăturilor chimice în ionul hidroniu. **2 puncte**

5. Calculați volumul, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, ocupat de $12,044 \cdot 10^{24}$ molecule de Cl_2 . **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Dioxidul de azot se descompune în monoxid de azot și oxigen. Ecuația reacției chimice care are loc este:



1. Pentru procesul chimic de descompunere a dioxidului de azot în monoxid de azot și oxigen, s-au determinat concentrațiile molare ale componentelor la echilibru: $[\text{NO}] = 0,06 \text{ mol/L}$, $[\text{O}_2] = 0,03 \text{ mol/L}$, $[\text{NO}_2] = 0,01 \text{ mol/L}$. Calculați valoarea constantei de echilibru, K_c . **3 puncte**

2. Notați sensul de deplasare a echilibrului chimic, dacă:

a. scade presiunea; b. crește temperatura; c. în sistem se introduce $\text{NO}_{(g)}$. **3 puncte**

3. Calculați viteză medie ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) de consumare a dioxidului de azot, pe baza datelor din tabelul următor:

Timp (s)	$[\text{NO}_2]$ (mol/L)	$[\text{NO}]$ (mol/L)	$[\text{O}_2]$ (mol/L)
0	0,01000	0,000	0,000
50	0,00079	0,0021	0,0011

4 puncte

1 punct

2 puncte

2 puncte

4. a. Notați configurația electronică a atomului de fier.

b. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.

5. Notați formula chimică și denumirea IUPAC pentru reactivul Tollens.

Numere atomice: H – 1; O – 8; Fe – 26. Mase atomice: N – 14; O – 16; Cl – 35,5; K – 39; Fe – 56; Ag – 108.

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.