

Examenul de bacalaureat 2011
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I/Nivel II)

Varianta 3

Filiera teoretică – profil real
Filiera tehnologică – profil tehnic; profil resurse naturale și protecția mediului
Filiera 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.

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

1. Speciile de atomi cu același număr de formează un element chimic. (protoni/ neutroni)
2. Electronul distinctiv al atomului de sodiu se află pe stratul din învelișul electronic al acestuia. (al doilea/ al treilea)
3. Substanțele ionice se caracterizează prin temperaturi de topire (scăzute/ ridicate)
4. Molecula de clor este (polară/ nepolară)
5. În soluții apoase, acizii curentul electric. (conduc/ nu conduc)

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. Prezintă caracter metalic elementul cu:
a. $Z = 17$ b. $Z = 18$ c. $Z = 11$ d. $Z = 8$
2. Clorura de fier (III) $FeCl_3$ se obține în urma reacției chimice dintre:
a. Fe și Cl_2 b. Fe și HCl c. Fe și $CuCl_2$ d. Fe și H_2O
3. Concentrația molară a soluției ce conține 2 moli de hidroxid de sodiu în 2 litri soluție este:
a. 1 M b. 2 M c. 0,1 M d. 0,2 M
4. Anodul pilei Daniell este confecționat din:
a. grafit b. plumb c. zinc d. cupru
5. Hidroxidul de magneziu are raportul masic de combinare Mg : O : H egal cu:
a. 24 : 16 : 2 b. 12 : 16 : 1 c. 12 : 16 : 2 d. 24 : 16 : 1

10 puncte

Subiectul C.

1. Precizați numărul de protoni pentru atomul elementului care se află situat în Tabelul periodic al elementelor în grupa 18 (VIII A), perioada a 3-a. **2 puncte**

2. Pentru specia de atomi $^{13}_6C$ notați:

- a. numărul de neutroni; **1 punct**
- b. repartizarea electronilor în învelișul de electroni. **1 punct**
3. Determinați numărul atomic al elementului ai cărui atomi formează ioni negativi monovalenți cu configurația electronică a gazului rar argon. **2 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice din molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Aranjați bazele KOH, NaOH în ordinea crescătoare a tăriei lor. **1 punct**

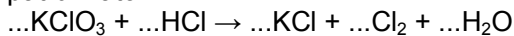
Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Ar- 18; K-19.
Mase atomice: H- 1; O- 16; Mg- 24.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

La tratarea cloratului de potasiu cu acizi minerali tari, se obține clorul, gaz galben-verzui cu miros pătrunzător.



1. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc în această reacție. **2 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției chimice. **2 puncte**
3. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație molară 1 M cu 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație molară 2 M și cu 0,6 L de apă. Determinați concentrația molară a soluției obținute. **4 puncte**
4. O cantitate de 4 moli de clor reacționează cu potasiu. Notați ecuația reacției chimice și calculați masa (în grame) de clorură de potasiu care se formează în urma reacției. **4 puncte**
5. Clorura de sodiu topită se supune electrolizei. Scrieți ecuațiile transformărilor care au loc la electrozi și ecuația reacției chimice globale a procesului de electroliză. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Calculați pH-ul unei soluții de hidroxid de sodiu în care concentrația ionilor de hidroniu (H_3O^+) este 10^{-12} M. **2 puncte**
2. Fierul reacționează cu o soluție diluată de acid sulfuric.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. **2 puncte**
 - b. Calculați cantitatea de fier (în moli) necesară stoechiometric pentru a obține un volum de 12,3 L de hidrogen măsurat la temperatura de 27 °C și presiunea de 2 atm. **2 puncte**
3. a. Notați perechea de acid-bază conjugată a următoarelor specii chimice: HSO_4^- , Cl. **2 puncte**
b. Indicați culoarea soluțiilor care au ca substanțe dizolvate NaOH și H_2SO_4 , în prezența turnesolului. **2 puncte**
4. Calculați raportul de masă în care trebuie amestecate două soluții de H_2SO_4 : o soluție (I) de concentrație procentuală masică 20%, cu o soluție (II) de concentrație procentuală masică 50% pentru a obține o soluție (III) cu concentrația procentuală masică 40%. **3 puncte**
5. Explicați următoarea afirmație: "Sulfur este solubil în sulfura de carbon." **2 puncte**

Numere atomice: C- 6; S- 16;

Mase atomice: H- 1; Cl- 35,5; K- 39; Fe- 56.

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

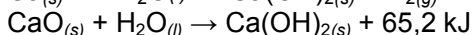
SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

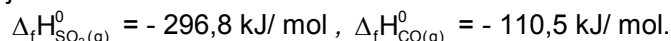
1. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanului (CH_4), știind că din reacție rezultă dioxid de carbon și apă. **2 puncte**
2. Calculați căldura (în kJ) degajată la arderea a 80 g de metan, cunoscând că la arderea a 1 mol de metan se degajă 890 kJ. **4 puncte**
3. Calculați căldura (în kJ) care se degajă la răcirea a 300 g de apă de la temperatura $t_1 = 70^\circ\text{C}$ la temperatura $t_2 = 40^\circ\text{C}$ ($c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ J/g}\cdot\text{K}$). (Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.) **4 puncte**

4. Calculați variația de entalpie a reacției $\text{Ca}_{(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)}$ pe baza următoarelor reacții termochimice:



3 puncte

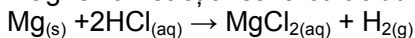
5. Ordonați descrescător, în funcție de stabilitatea moleculelor, următoarele substanțe: $\text{SO}_{2(g)}$, $\text{CO}_{(g)}$ justificând ordinea aleasă. Se cunosc următoarele constante termochimice:



2 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

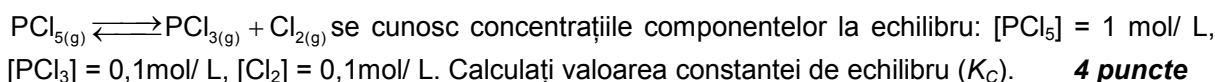
Magneziul reacționează cu acidul clorhidric:



1. Precizați dacă reacția este lentă sau rapidă. **2 puncte**
2. Notați repartizarea electronilor în învelișul de electroni, pentru ionul de magneziu. **2 puncte**
3. Precizați natura legăturilor chimice din ionul NH_4^+ ; modelați formarea acestor legături chimice utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **4 puncte**
4. Calculați masa (în grame) de magneziu conținută în 285 g de clorură de magneziu. **3 puncte**
5. Determinați numărul de molecule conținute în:
a. 24 g H_2 ; b. 67,2 L CO (c.n.). **4 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Pentru reacția:



2. În cazul reacției chimice: $\text{SO}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_{3(g)} + Q$ menționați două condiții în funcție de care echilibrul se deplasează spre dreapta. **2 puncte**

3. Pentru o reacție chimică de forma: $A \rightarrow \text{Produși}$ s-a constatat că timp de 1 minut, concentrația reactantului (A) a scăzut de la 0,5 mol/L la 0,25 mol/L. Calculați viteza medie de reacție. **3 puncte**

4. Scrieți două ecuații chimice care să demonstreze caracterul amfoter al ionului HSO_4^- . **4 puncte**

5. Justificați prin scrierea ecuației unei reacții chimice afirmația:

"În stare elementară, clorul poate substitui iodul din iodurile alcaline."

2 puncte

Numere atomice: H- 1; N- 7; Mg- 12.

Mase atomice: H- 1; C- 12; Mg- 24; Cl- 35,5.

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

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