

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Model

Filiera teoretică – profil real

Filiera vocațională – profil militar

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Elementul cu numărul atomic $Z = 13$ face parte din blocul de elemente s.
2. Între moleculele apei, în gheață, se stabilesc legături covalente.
3. Apa poate fi utilizată ca solvent pentru substanțe cu molecule nepolare.
4. Soluțiile apoase ale acizilor nu conduc curentul electric.
5. Funcționarea pilei Daniell se bazează pe procese cu schimb de electroni.

10 puncte

Subiectul B.

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Atomul elementului cu numărul atomic $Z = 16$:

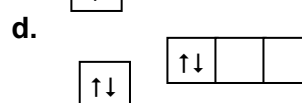
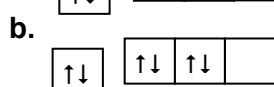
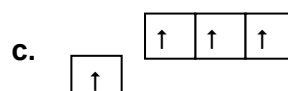
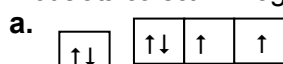
a. formează ioni divalenți pozitivi;

b. are 4 electroni de valență;

c. are 3 orbitali monoelectronici;

d. formează ioni divalenți negativi.

2. Configurația electronică a stratului al doilea al unui atom, ce respectă regulile de ocupare cu electroni, este modelată corect în imaginea:



3. Despre procesul de electroliză, se poate afirma:

a. anodul este electrodul pozitiv;

b. la anod are loc reducerea;

c. catodul este electrodul pozitiv;

d. la catod are loc oxidarea.

4. Un proces de oxidare poate consta în transformarea:

a. ionului Fe^{3+} în ion Fe^{2+} ;

b. ionului Fe^{2+} în ion Fe^{3+} ;

c. ionului Fe^{3+} în Fe;

d. ionului Fe^{2+} în Fe.

5. Solubilitatea unei substanțe, la o anumită temperatură, reprezintă masa de substanță dizolvată în:

a. 100 g soluție;

b. 100 g solvent;

c. 1000 mL soluție;

d. 1000 mL solvent.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al unui element din construcția pilei Daniell/acumulatorului cu plumb, din coloana **A**, însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare materialului din care este confecționat acesta. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | A | B |
|---|--|
| 1. catodul pilei Daniell | a. grătar de plumb umplut cu plumb spongios |
| 2. catodul acumulatorului cu plumb | b. zinc |
| 3. anodul acumulatorului cu plumb | c. soluție de acid sulfuric |
| 4. electrolitul acumulatorului cu plumb | d. cupru |
| 5. anodul pilei Daniell | e. sodiu |
| | f. grătar de plumb umplut cu dioxid de plumb |

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{23}_{11}\text{Na}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are pe stratul K x electroni, iar pe stratul M (8-x) electroni.
b. Notați numărul orbitalilor monoelectronici ai atomului elementului (E). **3 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula acidului clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. a. Precizați variația unui factor care determină creșterea vitezei de dizolvare a dioxidului de carbon în apă.
b. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului clorhidric în apă. **4 puncte**

Subiectul E.

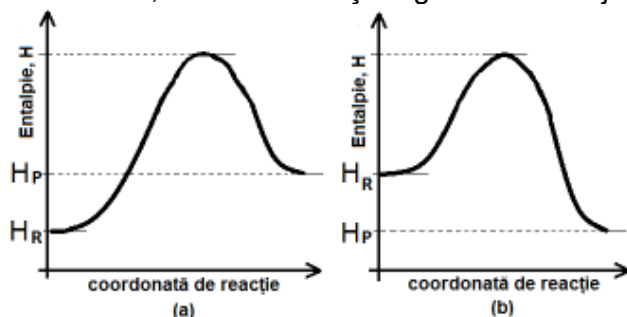
1. Cuprul reacționează cu acidul sulfuric concentrat:
 $\dots\text{Cu} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{CuSO}_4 + \dots\text{SO}_2 + \dots\text{H}_2\text{O}$.
a. Scrieți ecuația procesului de oxidare și ecuația procesului de reducere. **3 puncte**
b. Precizați rolul cuprului (agent oxidant, agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. O soluție de sulfat de cupru(II) cu masa 230 g, de concentrație procentuală masică 20%, se amestecă cu 170 g de soluție de sulfat de cupru(II), de concentrație procentuală masică 40%.
a. Calculați masa de sulfat de cupru(II), exprimată în grame, din soluția rezultată după amestecare.
b. Determinați concentrația procentuală a soluției de sulfat de cupru(II) obținută după amestecare. **5 puncte**
4. O probă de 0,3 mol de cupru reacționează complet cu clorul.
a. Scrieți ecuația reacției care are loc între cupru și clor.
b. Calculați masa de clor, exprimată în grame, necesară stoichiometric în reacția cu 0,3 mol de cupru. **4 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției dintre apă și clor. **2 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a butanului, C_4H_{10} , este:
 $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta_r H$.
Calculați variația de entalpie, $\Delta_r H$, în reacția de ardere a butanului, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})} = -125,7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,8 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată la arderea a 116 g de butan. **2 puncte**
3. Determinați variația de entalpie pentru reacția: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$, utilizând ecuațiile termochimice:
 $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_1 = -283 \text{ kJ}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta_r H_2 = -285,8 \text{ kJ}$
 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta_r H_3 = -725,9 \text{ kJ}$. **4 puncte**
4. Notați tipul reacției Reactanți (R) \rightarrow Produsii de reacție (P), pentru cazurile (a) și (b), având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior, utilizând informații din graficele de mai jos:



5. Oxizii $\text{NO}(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$, $\text{SO}_2(\text{g})$ sunt aranjați în ordinea crescătoare a stabilității moleculei. Scrieți, în ordine crescătoare, entalpiile molare de formare standard ale acestor oxizi. Justificați răspunsul. **4 puncte**

Numere atomice: H- 1; Na- 11; Cl-17.

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

Subiectul G1. NIVEL I – OBLIGATORIU PENTRU:

filiera teoretică, profilul real, specializarea: matematică-informatică
filiera vocațională, profilul militar, specializarea: matematică-informatică

1. Obiectele confecționate din zinc, în atmosferă umedă bogată în dioxid de carbon, se acoperă cu un strat protector de carbonat bazic de zinc, $ZnCO_3 \cdot Zn(OH)_2$:



a. Precizați dacă procesul este lent sau rapid.

b. Notați o metodă de protecție anticorozivă pentru obiectele confecționate din zinc.

2 puncte

2. Calculați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la presiunea de 3 atm și temperatura de 27°C, care formează carbonat bazic de zinc în reacția cu 6,5 kg alamă ce conține 30% zinc, procente masice.

4 puncte

3. Determinați procentul masic de zinc din carbonatul bazic de zinc.

3 puncte

4. Calculați numărul ionilor de sodiu din 100 mL soluție de hidroxid de sodiu, cu $pH = 12$.

5 puncte

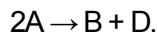
5. Notați denumirea unui indicator ce colorează în roșu o soluție acidă.

1 punct

Subiectul G2. NIVEL II – OBLIGATORIU PENTRU:

filiera teoretică, profilul real, specializarea: științe ale naturii

1. Determinați constanta de viteză a unei reacții de ordinul 2, de tipul:



dacă pentru o concentrație inițială a reactantului de $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, viteza de reacție are valoarea $5 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

3 puncte

2. În cazul reacției de la *punctul 1*, viteza de formare a produsului (D) este de $0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Determinați viteza medie de consum a reactantului (A).

2 puncte

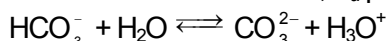
3. Se consideră reacția de tipul: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons D(g)$.

Știind că la echilibru se găsesc 0,5 mol (A), 1 mol (B) și 2,5 mol (D), într-un recipient cu volumul de 2 L, determinați valoarea numerică a constantei de echilibru, K_c .

4 puncte

4. a. Scrieți ecuația unei reacții care justifică afirmația: „Acidul clorhidric este un acid mai tare decât acidul carbonic“.

b. Scrieți expresia constantei de aciditate, K_a pentru procesul:



3 puncte

5. Ionul de fier trivalent are configurația electronică $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$.

a. Scrieți configurația electronică a atomului de fier.

b. Notați blocul de elemente din care face parte fierul.

3 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Zn- 65.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

Probă scrisă la chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Model

Filiera teoretică – profil real

Filiera vocațională – profil militar