

Examenul de bacalaureat național 2013

Proba E. d)

Chimie anorganică (nivel I / nivel II)

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocatională – profil militar, specializarea matematică-informatică

Varianta 6

- **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.

Scrieti, pe foaia de examen, termenul din paranteza care completeaza corect fiecare dintre urmatoarele enunturi:

1. Energia electronilor din substratul 2p al unui atom este mai decât energia electronilor din substratul 2s. (mare/ mică)

2. Solutia este un amestec omogen în care nu se mai pot dizolva noi cantități de solvat, la o anumită temperatură. (saturată/ concentrată)

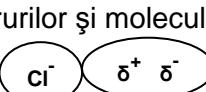
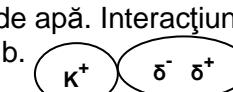
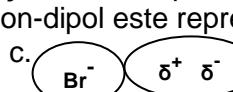
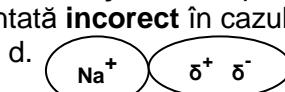
3. se utilizează la obținerea înălbitorilor folosiți în industria textilă. (Acidul clorhidric/ Clorul)

4. În reacțiile entalpia reactanților este mai mare decât entalpia produșilor de reacție. (endoterme/ exotermă)

5. La arderea fierului în clor se formează (FeCl₂/ FeCl₃)

Subiectul B. Pentru fiecare item al acestui subiect notati pe foaia de examen numai litera corespunzătoare.

- corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

 - Suma numărului de neutroni, dintr-un amestec ce conține 1 atom de $^{19}_9\text{F}$ și 1 atom de $^{27}_{13}\text{Al}$, este:
 a. 22; b. 24; c. 46; d. 36.
 - Pozitia în Tabelul periodic al elementului (E) ai cărui atomi formează ioni pozitivi divalenti E^{2+} , cu configurația electronică $1s^22s^22p^6$ este:
 a. grupa 1 (I A), perioada 2; c. grupa 2 (II A), perioada 3;
 b. grupa 2 (II A), perioada 2; d. grupa 1 (I A), perioada 3.
 - Formula chimică a compusului solubil în solvenți polari este:
 a. H_2 ; c. HCl ;
 b. N_2 ; d. $\text{C}_{(\text{grafit})}$.
 - Peste un amestec solid, ce conține clorură de sodiu și sulf, se adaugă un volum de apă distilată, la temperatura camerei. Se filtrează amestecul obținut. În filtrat există:
 a. clorură de sodiu; c. sulf;
 b. clorură de sodiu și sulf; d. sulfură de sodiu.
 - În cazul dizolvării unui amestec de KCl și NaBr în apă, apar interacțiuni ion-dipol între ionii sărurilor și moleculele de apă. Interacțiunea ion-dipol este reprezentată **incorrect** în cazul:
 a. 
 b. 
 c. 
 d. 

Subjectul C

Scrieti, pe foaia de examen, numarul de ordine al materialului din coloana A insotit de litera din coloana B, corespunzatoare utilizarii acestuia in constructia unui element galvanic. Fiecarei cifre din coloana A ii corespunde o singura litera din coloana B.

A

- 1. zinc
 - 2. cupru
 - 3. grătar de plumb umplut cu plumb spongios
 - 4. soluție de acid sulfuric
 - 5. grătar de plumb umplut cu dioxid de plumb

B

- a. catodul pilei Daniell
 - b. electrolitul unei pile electrice
 - c. sursa de curent electric
 - d. anodul acumulatorului cu plumb
 - e. anodul pilei Daniell
 - f. catodul acumulatorului cu plumb

Numere atomice: H- 1; N- 14; Cl- 17.

10 puncte

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

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocatională – profil militar, specializarea matematică-informatică

SUBIECTUL al II-lea

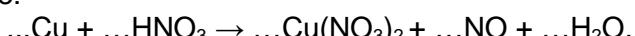
(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{35}_{17}\text{Cl}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic cu 3 electroni mai mult decât atomul de neon. **2 puncte**
- b. Notați numărul straturilor complet ocupate cu electroni din învelișul electronic al atomului elementului (E). **1 punct**
- c. Notați numărul electronilor necuplați ai atomului elementului (E). **2 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația: "Fluorul dezlocuește din săruri clorul, deoarece are electronegativitate mai mare". **2 puncte**

Subiectul E.

1. O plăcuță de cupru se introduce într-o soluție de acid azotic. Ecuația reacției chimice care are loc este:



- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc în această reacție. **2 puncte**
- b. Notați rolul acidului azotic (agent oxidant/ agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției chimice de la punctul 1. **1 punct**
3. Într-un balon cu volumul de 500 mL se introduc 200 mL soluție de acid azotic de concentrație 2 M, 150 mL soluție acid azotic de concentrație 1 M și se completează până la 500 mL cu apă distilată.
- a. Calculați cantitatea de acid azotic, exprimată în moli, din soluția rezultată în urma amestecării. **3 puncte**
- b. Determinați concentrația molară a soluției obținute în urma amestecării. **2 puncte**
4. O probă cu masa de 240 g ce conține 80% cupru în procente de masă, restul impurități, se introduce într-o atmosferă de clor. Impuritățile din probă nu reacționează cu clorul.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice dintre cupru și clor. **2 puncte**
 - b. Determinați masa de clorură de cupru(II), exprimată în grame, obținută în urma reacției. **3 puncte**
5. Notați o utilizare a acidului clorhidric. **1 punct**

Numere atomice: Ne- 10; Na- 11; Cl- 17.

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Heptanul, C_7H_{16} , este component al benzinelor. Scrieți ecuația reacției de ardere a heptanului, știind că se formează dioxid de carbon și apă. **2 puncte**

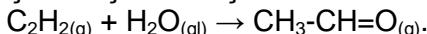
2. Determinați căldura, exprimată în kJ, degajată la arderea a 25 de moli de heptan. Se cunosc următoarele valori ale entalpiilor de formare standard:

$$\Delta_f H^0_{C_7H_{16(g)}} = -187,68 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}.$$

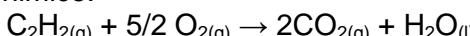
4 puncte

3. Un volum de 1 m^3 de combustibil gazos degăjă prin ardere 3762 kJ. Determinați variația de temperatură la încălzirea unei mase de 20 kg de apă, utilizând căldura degajată prin arderea a 1 m^3 de combustibil gazos. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

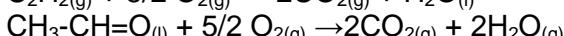
4. Ecuația reacției de obținere a aldehidei acetice este:



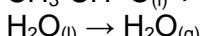
a. Calculați variația de entalpie la obținerea aldehidei acetice. Se cunosc următoarele ecuații termochimice:



$$\Delta_r H_1 = -1298,45 \text{ kJ},$$



$$\Delta_r H_2 = -1103,24 \text{ kJ},$$



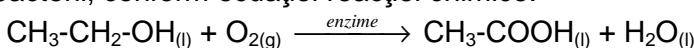
$$\Delta_r H_3 = +44,01 \text{ kJ}.$$

b. Notați tipul reacției de obținere a aldehidei acetice din punct de vedere al efectului termic, analizând valoarea entalpiei de reacție. **1 punct**

5. Comparați stabilitatea monoxidului de carbon cu stabilitatea dioxidului de carbon, analizând valorile entalpiilor de formare standard: $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO(g)} = -110,4 \text{ kJ/mol}$. Justificați răspunsul. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

1. Procesul de fermentație acetică a etanolului, C_2H_5OH , are loc în prezența enzimelor produse de unele bacterii, conform ecuației reacției chimice:



a. Notați rolul enzimelor în procesul de fermentație.

b. Notați tipul reacției chimice (lentă/rapidă). **2 puncte**

2. Calculați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de $27^\circ C$ și presiunea 1 atm, care se consumă stoechiometric în reacția de fermentație a 5 moli de etanol. **3 puncte**

3. a. Determinați numărul atomilor de oxigen din 2 moli de etanol. **2 puncte**

b. Calculați masa, exprimată în grame, a 0,3 kmoli de acid acetic, CH_3COOH . **3 puncte**

4. Determinați concentrația molară a ionilor hidroxid pentru o soluție de acid clorhidric, cu $pH = 2$. **3 puncte**

5. Notați culoarea unei soluții cu $pH = 2$ la adăugarea a 2-3 picături de turnesol. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Ecuația reacției de obținere a fosgenului este: $CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons COCl_{2(g)}$, iar expresia matematică a legii vitezei pentru această reacție este $v = k \cdot [CO] \cdot [Cl_2]^{3/2}$. Calculați valoarea constantei de viteză, cunoscând valorile concentrațiilor reactanților $[CO] = 0,5 \text{ mol/L}$, $[Cl_2] = 1 \text{ mol/L}$ și valoarea vitezei de reacție $v = 1,95 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$. **2 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schema:



4 puncte

3. Notați denumirile științifice I.U.P.A.C. ale substanțelor notate cu literele (A), (B), (D) de la punctul 2. **3 puncte**

4. Determinați pH -ul unei soluții de hidroxid de sodiu cu volumul de 50 mL ce conține 2 g de hidroxid de sodiu. **4 puncte**

5. Scrieți ecuația procesului de ionizare a acidului cianhidric în soluție apoasă. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23.

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

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$; $c_{apă} = 4,18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$.