

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**Proba E. d)**

**Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)**

**Varianta 9**

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

*Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică*

- 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.**

Scriveți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

1. Electronii sunt particule cu sarcină electrică ... (negativă/pozitivă)
2. Între atomii identici din moleculele diatomice se stabilesc legături covalente ... (nepolare/polare)
3. Dizolvarea acidului sulfuric în apă are loc cu ... de cădură. (absorbție/degajare)
4. La electroliza soluției apoase de clorură de sodiu, în spațiul anodic se degajă ... (clor/hidrogen)
5. În timpul funcționării, densitatea soluției de acid sulfuric din acumulatorul cu plumb ... (scade/crește)

**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 orbitalilor monoelectronici din învelișul de electroni al atomului care are configurația electronică  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  este:

- |       |       |
|-------|-------|
| a. 3; | c. 1; |
| b. 2; | d. 0. |

2. Este o substanță solubilă în apă:

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| a. carbonatul de bariu; | c. clorura de argint;    |
| b. hidroxidul de sodiu; | d. carbonatul de calciu. |

3. Seria de substanțe simple formate din molecule diatomice este:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| a. oxigen, hidrogen, clor, azot;   | c. azot, carbon, oxigen, hidrogen; |
| b. fosfor, hidrogen, oxigen, azot; | d. sulf, carbon, hidrogen, azot.   |

4. Un proces de reducere poate consta în transformarea:

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| a. ionului $\text{Cu}^{2+}$ în ion $\text{Cu}^+$ ; | c. Cu în ionul $\text{Cu}^{2+}$ ; |
| b. ionului $\text{Cu}^+$ în ion $\text{Cu}^{2+}$ ; | d. Cu în ionul $\text{Cu}^+$ .    |

5. 200 g de soluție (I) conțin 10 g de dizolvat, 100 g de soluție (II) conțin 5 g de dizolvat:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| a. soluția (I) este mai diluată;  | c. soluțiile au aceeași concentrație procentuală. |
| b. soluția (II) este mai diluată; | d. soluția (I) este mai concentrată.              |

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scriveți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor reactanților din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare formulelor produsului/produșilor de reacție. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | <b>A</b>                              | <b>B</b>   |
|---------------------------------------|--|
| 1. $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$       | a. $2\text{NaCl}$                                    |
| 2. $\text{NaOH} + \text{HCl}$         | b. $\text{Na}_2\text{O}_2$                           |
| 3. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O}$ | c. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$                |
| 4. $2\text{Na} + \text{Cl}_2$         | d. $2\text{NaOH} + \text{H}_2$                       |
| 5. $2\text{Na} + \text{O}_2$          | e. $\text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ |
|                                       | f. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$                |

**10 puncte**

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Na- 11; P- 15; S- 16; Cl- 17.

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ . **2 puncte**
2. **a.** Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 3 electroni în substratul 3p.  
**b.** Determinați numărul atomic al elementului (E).  
**c.** Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Notați tipul legăturilor chimice din ionul hidroniu. **2 puncte**
5. **a.** Notați numărul de coordinație al sodiului în clorura de sodiu.  
**b.** Notați două utilizări practice ale clorurii de sodiu. **3 puncte**

**Subiectul E.**

1. Iodura de potasiu reacționează cu sulfatul de fier(III):  
$$\dots\text{KI} + \dots\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots\text{I}_2 + \dots\text{FeSO}_4 + \dots\text{K}_2\text{SO}_4$$
  
Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție. **2 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției chimice de la *punctul 1*. **1 punct**
3. **a.** Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu.  
**b.** Calculați volumul de clor, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, exprimat în metri cubi, degajat la electroliza a 390 kg de clorură de sodiu, de puritate 75%. Impuritățile nu se descompun electrolitic sau termic. **6 puncte**
4. Se amestecă 100 g de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică 4% cu 300 g soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică 12%.  
**a.** Calculați masa de hidroxid de sodiu dizolvată în soluția finală.  
**b.** Determinați raportul masic solvent : solvat din soluția finală. **5 puncte**
5. Precizați denumirea metalului din care este confecționat catodul pilei Daniell. **1 punct**

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Cl- 17.

Mase atomice: Na- 23; Cl- 35,5.

Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**SUBIECTUL al III-lea**

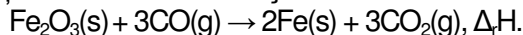
**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

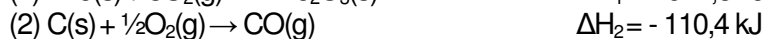
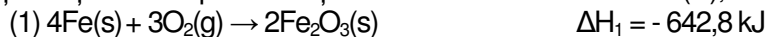
1. Un amestec echimolecular cu masa de 41 g ce conține hexan,  $C_6H_{14}$  și benzen,  $C_6H_6$  este supus arderii. Calculați căldura degajată la arderea amestecului, exprimată în kilocalorii, utilizând căldura de combustie a hexanului 995 kcal/mol și căldura de combustie a benzenului 781 kcal/mol. **4 puncte**

2. Se încălzesc 5 kg de apă utilizând 1567,5 kJ. Determinați variația de temperatură a apei, exprimată în kelvini. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

3. Ecuația termochimică a reacției de reducere a oxidului de fier(III) cu monoxid de carbon, este:

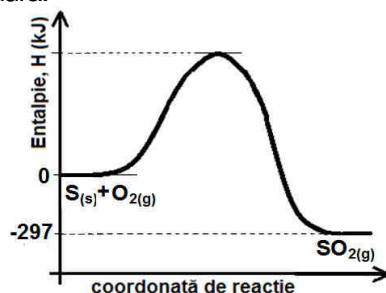


Calculați variația de entalpie în reacția de reducere a oxidului de fier(III), utilizând ecuațiile termochimice:



**4 puncte**

4. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară arderii a 100 g de sulf tehnic, de puritate 96%, procente masice, utilizând graficul de mai jos. Impuritățile nu conțin sulf și nu ard. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

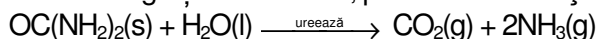


**3 puncte**

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor  $H_2O(l)$  și  $HCl(g)$  în ordinea crescătoare a stabilității moleculei, comparând entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^0_{HCl(g)} = -91,25 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{H_2O(l)} = -285,50 \text{ kJ/mol}$ . **2 puncte**

**Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

1. Enzimele sunt implicate într-o varietate de transformări chimice importante în natură. Un exemplu îl reprezintă utilizarea ureei ca îngrășământ azotos, pe baza unei reacții ce are loc în bacterii, reprezentată de ecuația:



Notați rolul *ureezei*, o enzimă prezentă în bacteriile fixatoare de azot. **1 punct**

2. Calculați volumul de amoniac, exprimat în litri, măsurat la presiunea de 2,9 atm și temperatura  $17^\circ C$ , degajat din 150 g de uree, cu puritatea 80% procente masice. Impuritățile nu conțin azot. **4 puncte**

3. a. Determinați numărul atomilor de hidrogen conținut în cantitatea de uree de la *punctul 2*.

b. Calculați masa apei, exprimată în grame, care conține aceeași masă de oxigen ca cea din 15 mol de dioxid de carbon. **6 puncte**

4. Amoniacul degajat în urma reacției de la *punctul 1* a fost absorbit în apă distilată în care s-au adăugat 1-2 picături de fenolftaleină. Notați culoarea soluției finale. **1 punct**

5. În 2000 mL de soluție sunt dizolvate 1,12 g de hidroxid de potasiu. Calculați pH-ul soluției. **3 puncte**

**Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)**

1. Pentru sistemul  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  s-au găsit, la echilibru, 0,5 mol de oxigen, 1,5 mol de monoxid de azot și 3 mol de dioxid de azot. Reacția de echilibru are loc într-un vas de 5 litri. Determinați valoarea numerică a constantei de echilibru,  $K_c$ . **4 puncte**

2. În cazul reacției  $xX + yY \rightarrow \text{Produsi}$ , s-au determinat experimental ordinele parțiale de reacție  $n_x = 2$  și  $n_y = 2$ . Determinați de câte ori crește viteza de reacție în cazul în care valoarea concentrației reactantului (X) rămâne constantă, iar concentrația reactantului (Y) se dublează. **3 puncte**

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a reactivului Schweizer. **4 puncte**

4. Notați numărul de coordinare al ionului metalic central din reactivul Schweizer. **1 punct**

5. Reacția a cărei ecuație este  $Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S \uparrow$  are loc într-o eprubetă, în soluție apoasă. Gura eprubetei este acoperită cu o hârtie de filtru îmbibată în soluție de turnesol.

a. Justificați faptul că reacția este posibilă.

b. Notați culoarea hârtiei de filtru, îmbibată în soluție de turnesol, la sfârșitul reacției. **3 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; K- 39.  $c_{apă} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;

Numărul lui Avogadro:  $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Constanta molară a gazelor:  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

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

Varianța 9

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

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică