

**Examenul de bacalaureat național 2015**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)**

## Varianta 2

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

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

SUBIECTUL II

**(30 de puncte)**

## **Subiectul A.**

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

1. Electronii situați în stratul 3(M) au energia mai ... ... ... decât cei situați în stratul 4(N). (mare/mică)  
2. Ionul de sodiu,  $\text{Na}^+$ , este izoelectronic cu ionul ... ... ... ( $\text{Mg}^{2+}/\text{S}^{2-}$ )  
3. Dizolvarea hidroxidului de sodiu în apă este un proces ... ... ... (endoterm/exoterm)  
4. Reacția fierului cu acidul clorhidric dintr-o soluție conduce la formarea clorurii de fier ... ... ... (II/ III)  
5. Substanțele cu rol de catalizator ... ... ... viteza unei reacții chimice. (micsorează/măresc)

### **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. Atomul unui element are 14 neutroni, iar în învelișul său electronic sunt 6 electroni în orbitali s și 7 electroni în orbitali p. Acest atom:  
a. are în învelișul electronic 3 substraturi;  
b. are  $Z = 27$  și  $A = 13$ ;  
c. are în învelișul electronic 5 straturi;  
d. are configurația electronică  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .

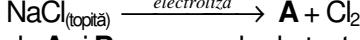
2. Proprietatea comună a moleculelor  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$  este:  
a. atomii constituenti sunt legați prin legătură covalentă polară;  
b. atomii constituenti prezintă dublete de electroni neparticipanți;  
c. electronii puși în comun sunt distribuiți inegal între cei doi atomi constituenti;  
d. electronii puși în comun aparțin în egală măsură celor doi atomi constituenti.

3. Volume egale de clor și de azot, măsurate în aceeași condiții de temperatură și de presiune:  
a. conțin același număr de molecule;  
b. au aceeași densitate;  
c. au aceeași masă;  
d. conțin număr diferit de atomi.

4. Despre clorura de sodiu se poate afirma:  
a. are punctul de topire mai mic decât al gheții;  
b. este casantă;  
c. nu conduce curentul electric în stare topită;  
d. este solubilă în solventi nepolari.

5. Se consideră schema de reacție:

5. Se consideră schema de reacții:



$$\mathbf{A} + \mathbf{H}_2\mathbf{O} \rightarrow \mathbf{B} + \mathbf{H}_2$$

**Literele A și B corespund substanțelor:**

- a. A - sodiu, B - oxid de sodiu;**  
**b. A - sodiu, B - peroxid de sodiu;**

**c. A - sodiu, B - hidrură de sodiu;**  
**d. A - sodiu, B - hidroxid de sodiu**

**10 puncte**

## **Subiectul C.**

scrieți, pe foia de examen, numărul de ordine al particulei/caracteristicii atomului din coloana **A** însotit de litera din coloana **B**, corespunzătoare semnificației acesteia. Fiecarei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

<b>A</b>	<b>B</b>
1. neutron	a. particulă componentă a nucleului atomic cu sarcina electrică relativă +1
2. nucleu	b. specie chimică cu număr diferit de electroni față de numărul protonilor din nucleu
3. număr atomic	c. are aceeași valoare pentru toate elementele chimice
4. proton	d. parte centrală a atomului care concentrează aproape întreaga masă a acestuia
5. ion	e. este egal cu numărul protonilor
	f. particulă componentă a nucleului atomic cu sarcina electrică 0

**10 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; Na- 11; Mg- 12; S- 16; Cl- 17.

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul cu sarcina nucleară +8 și valoarea numărului de masă cu 2 unități mai mare decât dublul sarcinii nucleare. **3 puncte**

2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E) pentru care electronul distinctiv este al treilea electron din stratul 2(L).

b. Determinați valoarea numărului atomic al elementului (E).

c. Notați numărul electronilor din orbitalii de tip s ai atomului elementului (E). **5 puncte**

3. Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**

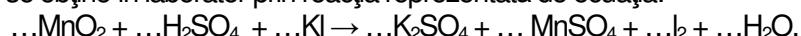
4. Notați tipul legăturilor chimice din ionul amoniu. **2 puncte**

5. Notați concluzia care se desprinde din observația experimentală prezentată mai jos, având în vedere reactivitatea chimică a sodiului:

„În aer, sodiul se acoperă de un strat care conține oxizi și alți compuși ai săi. De aceea, în laborator, sodiul se păstrează sub petrol, ferit de aer.” **2 puncte**

**Subiectul E.**

1. Iodul se obține în laborator prin reacția reprezentată de ecuația:



a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție. **3 puncte**

b. Notați rolul dioxidului de mangan (agent oxidant/agent reducător). **1 punct**

2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției chimice de la punctul 1. **1 punct**

3. Se prepară 200 mL soluție de acid sulfuric de concentrație 0,5 M utilizând o soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 20%. Determinați masa soluției de acid sulfuric de concentrație 20% necesară, exprimată în grame. **4 puncte**

4. O probă de 0,3 mol de clor reacționează complet cu bromura de sodiu.

a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și bromura de sodiu.

b. Determinați masa de bromură de sodiu consumată în reacție, exprimată în grame. **5 puncte**

5. Notați două metode de prevenire a coroziunii fierului. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; Na- 11; Cl- 17.

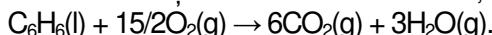
Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Br- 80.

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

1. Ecuatărea termochimică a reacției de ardere a benzenului,  $C_6H_6$ , este:



Calculați variația de entalpie în reacția de ardere a benzenului, utilizând entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^0_{C_6H_6(l)} = +49,1\text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5\text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6\text{ kJ/mol}$ .

**3 puncte**

2. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, degajată la arderea a 39 g de benzen.

**2 puncte**

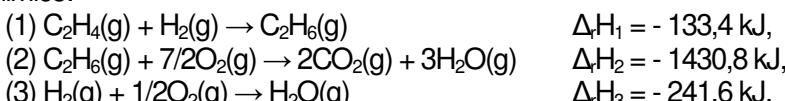
3. În reacția termitului se degajă 836 kJ. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită utilizând căldura degajată în reacția termitului, de la  $25^\circ\text{C}$  la  $65^\circ\text{C}$ . Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

**3 puncte**

4. Ecuatărea reacției de ardere a etenei,  $C_2H_4$ , este:



Determinați variația de entalpie în reacția de ardere a etenei,  $\Delta_f H$ , în condiții standard, utilizând ecuațiile termochimice:



**5 puncte**

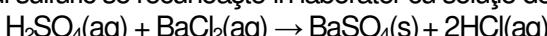
5. Comparați stabilitatea substanțelor  $KCl(s)$  și  $KClO_3(s)$  utilizând entalpiile molare de formare standard

$\Delta_f H^0_{KCl(s)} = -436,5\text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{KClO_3(s)} = -397,7\text{ kJ/mol}$ . Justificați răspunsul.

**2 puncte**

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

1. Acidul sulfuric se recunoaște în laborator cu soluție de clorură de bariu.



Precizați tipul reacției având vedere viteza de desfășurare a acesteia.

**1 punct**

2. Calculați masa de bariu, exprimată în grame, conținută în 104 g de clorură de bariu de puritate 80%, știind că impuritățile nu conțin compuși ai bariului.

**4 puncte**

3. O probă de clorură de bariu reacționează complet cu acidul sulfuric din 294 g soluție de concentrație procentuală masică 10%. Calculați masa de precipitat care se obține în urma reacției, exprimată în grame.

**4 puncte**

4. Determinați pH-ul unei soluții de acid azotic, care conține 0,63 g substanță dizolvată în 100 mL soluție.

**4 puncte**

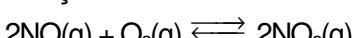
5. a. Notați caracterul acido-bazic al unei soluții cu  $pH = 13$ .

- b. Notați culoarea soluției cu  $pH = 13$  la adăugarea a 2-3 picături de turnesol.

**2 puncte**

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

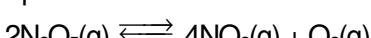
1. Determinați viteza medie de formare a dioxidului de azot, în procesul:



știind că viteza medie de consum a oxigenului este  $2,5\text{ mol}\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$ .

**2 puncte**

2. Pentru procesul chimic descris de ecuația:



s-au determinat experimental valorile:  $k = 0,34\text{ min}^{-1}$  și  $[N_2O_5] = 0,5\text{ mol/L}$ . Calculați valoarea vitezei de reacție, exprimată în  $\text{mol}\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$ , știind că reacția este de ordinul I.

**2 puncte**

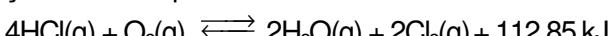
3. Formula chimică a reactivului Tollens, utilizat în chimia organică, este  $[Ag(NH_3)_2]OH$ .

- a. Notați denumirea IUPAC a reactivului Tollens.

- b. Notați numărul de coordinare al ionului  $Ag^+$  în reactivul Tollens.

**3 puncte**

4. Indicați sensul de deplasare a echilibrului chimic descris de ecuația reacției:



în următoarele situații:

- a. scade presiunea; b. scade temperatura; c. se introduce  $HCl(g)$  suplimentar, în sistem.

**3 puncte**

5. Se amestecă 50 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M cu 20 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,25 M.

- a. Scrieți ecuația reacției dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu.

- b. Determinați pH-ul soluției finale.

**5 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Cl- 35,5; Ba- 137;  $c_{apă} = 4,18\text{ kJ}\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$ .