

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Simulare

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.

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

1. Pentru atomul unui element chimic, numărul de masă reprezintă suma dintre numărul de și numărul de neutroni pe care îi conține în nucleu. (electroni/ protoni)
2. Elementele chimice din grupele principale, ai căror atomi cedează electroni pentru formarea configurației gazului nobil aflat înaintea lor în tabelul periodic, au caracter (metalic/ nemetalic)
3. Apa are punctul de fierbere ridicat din cauza asociațiilor intermoleculare formate prin legături (covalente polare/ de hidrogen)
4. La dizolvarea cristalului de clorură de sodiu în apă se stabilesc interacțiuni de tip (dipol-dipol/ ion-dipol)
5. Reacțiile care au loc cu degajare de căldură sunt reacții (exoterme/ endoterme)

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. Electronii dintr-un orbital complet ocupat se caracterizează prin:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| a. aceeași energie și spin opus; | c. aceeași energie și același spin; |
| b. energie diferită și același spin; | d. energie diferită și spin opus. |

2. În sirul de formule chimice: NaCl, H₂O, Cl₂, HCl cea corespunzătoare unei substanțe cu molecule nepolare este:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| a. NaCl; | c. Cl ₂ ; |
| b. H ₂ O; | d. HCl. |

3. Ionul clorură este baza conjugată a:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. acidului clorhidric; | c. acidului hipocloros; |
| b. clorurii de sodiu; | d. cloratului de sodiu. |

4. Într-o reacție exotermă:

- a. entalpia produșilor de reacție este mai mare decât a reactanților;
- b. entalpia reactanților este mai mică decât a produșilor de reacție;
- c. entalpia reactanților este egală cu entalpia produșilor de reacție;
- d. entalpia produșilor de reacție este mai mică decât a reactanților.

5. Acidul clorhidric poate fi neutralizat cu:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| a. apă; | c. clorură de sodiu; |
| b. hidroxid de calciu; | d. acid sulfuric. |

10 puncte

Subiectul C.

Scriți, pe foaia de examen, numărul de ordine al informației despre structura învelișului electronic al atomului din coloana **A** însotit de litera din coloana **B**, corespunzătoare configurației electronice a acestuia. Fiecare cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A

1. are configurație de gaz nobil
2. are 4 electroni de valență
3. îl lipsește un electron pentru a avea substratul 2p complet ocupat
4. are 10 electroni în orbitali de tip p
5. are 3 orbitali s și 5 orbitali p complet occupați cu electroni

B

- | |
|--|
| a. 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² |
| b. 1s ² 2s ² 2p ⁶ |
| c. 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴ |
| d. 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ² |
| e. 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵ |
| f. 1s ² 2s ² 2p ⁵ |

10 puncte

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

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

Simulare

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

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{40}_{20}\text{Ca}$. **2 puncte**
2. a. Sodiul se află în tabelul periodic în grupa 1(I A), perioada 3. Determinați numărul atomic al sodiului. **2 puncte**
b. Notați numărul substraturilor de tip s complet ocupate cu electroni, din învelișul electronic al sodiului. **2 puncte**
c. Notați numărul perechilor de electroni din învelișul electronic al atomului de sodiu. **2 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
5. Comparați caracterul nemetalic al fluorului cu cel al clorului, având în vedere ecuația reacției chimice:
- $$\text{F}_2 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{NaF.}$$
- 2 puncte**

Subiectul E.

1. a. Copiați, pe foaia de examen, ecuațiile proceselor de mai jos și completați cu numărul electronilor cedați sau acceptați, după caz:
- I. $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ **2 puncte**
II. $\text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ **2 puncte**
- b. Notați tipul fiecărui proces (de oxidare sau de reducere). **2 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției în care sunt implicate cele două procese de la punctul 1. **2 puncte**
3. Peste 400 g soluție de acid clorhidric de concentrație necunoscută se adaugă 150 g de apă distilată. Soluția astfel obținută are concentrația procentuală 16%. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției inițiale de acid clorhidric. **3 puncte**
4. O cantitate de 0,06 moli de acid clorhidric reacționează complet cu hidroxidul de sodiu dintr-o soluție.
- a. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu. **2 puncte**
- b. Determinați masa soluției de hidroxid de sodiu, cu concentrația procentuală masică 15%, exprimată în grame, necesară reacției. **3 puncte**
5. Notați denumirea metalului din care este confectionat anodul pilei Daniell. **1 punct**

Numere atomice: H- 1; Cl- 17.

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

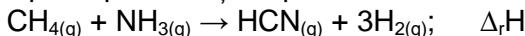
1. Propanul, C_3H_8 , este un combustibil gazos. Scrieți ecuația termochimică pentru reacția de ardere a propanului, știind că în urma arderii rezultă vaporii de apă și dioxid de carbon. **2 puncte**

2. Calculați cantitatea de propan, exprimată în moli, care prin ardere eliberează 20423,40 kJ. Se cunosc următoarele entalpii de formare standard:

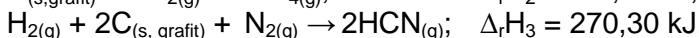
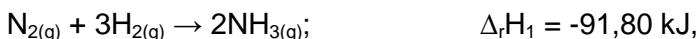
$\Delta_f H^0_{C_3H_8(g)} = -103,66 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**

3. Se încălzesc 150 g de apă de la temperatura $t_1 = 20^\circ\text{C}$ la temperatura $t_2 = 90^\circ\text{C}$. Determinați căldura, exprimată în kJ, necesară încălzirii apei. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

4. Acidul cianhidric poate fi preparat prin reacția reprezentată de ecuația:



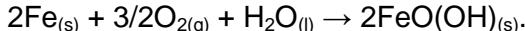
Determinați entalpia reacției de obținere a acidului cianhidric $\Delta_r H$, în condiții standard, utilizând ecuațiile termochimice:



5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor $NaCl_{(s)}$ și $KCl_{(s)}$ în sensul descreșterii stabilității acestora. Justificați răspunsul. Se cunosc entalpiile de formare standard: $\Delta_f H^0_{NaCl(s)} = -410,48 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{KCl(s)} = -435,86 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

1. Ruginirea fierului, în prezența oxigenului și a apei, este un fenomen complex redat prin ecuația chimică:



Precizați tipul reacției având în vedere viteza reacției (rapidă/ lentă). **1 punct**

2. Monoxidul de carbon formează prin ardere dioxid de carbon, conform reacției reprezentată prin ecuația:



O cantitate de 4 moli de monoxid de carbon se transformă prin ardere în dioxid de carbon. Determinați presiunea dioxidului de carbon în butelia în care a fost introdus după obținere, știind că aceasta are volumul de 16 L, temperatura fiind de 127°C . **3 puncte**

3. a. Calculați masa de fier, exprimată în grame, conținută în 26,7 g de rugină. **3 puncte**

b. Calculați volumul ocupat de un amestec gazos ce conține $12,044 \cdot 10^{24}$ molecule de monoxid de carbon și 3 moli de dioxid de carbon, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **4 puncte**

4. Determinați pH-ul unei soluții de hidroxid de sodiu, de concentrație 10^{-2} M . **2 puncte**

5. Soluția unui șampon are $pH = 5,5$, iar soluția pentru desfundat instalații sanitare are $pH = 13$. Notați caracterul acido-bazic al acestor produse. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Pentru reacția de descompunere a pentaoxidului de azot conform reacției reprezentată prin ecuația:



se cunosc următoarele date experimentale:

| Temp (min) | 0 | 1 | 2 |
|--------------------|---|-------|-------|
| $[N_2O_5]$ (mol/L) | 1 | 0,705 | 0,500 |

Determinați viteza medie de consum a pentaoxidului de azot, exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, în intervalul 0–2 min. **2 puncte**

2. Determinați viteza medie de formare a oxigenului în reacția de la punctul 1, în intervalul 0–2 min, exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **2 puncte**

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere în laborator a tetrahidroxoaluminatului de sodiu, având la dispoziție soluție de clorură de aluminiu și soluție de hidroxid de sodiu. **4 puncte**

4. Notați sensul de deplasare a echilibrului $2NO_{2(g)} + 24 \text{ kJ} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ dacă, la echilibru:

a. scade presiunea; b. crește temperatura; c. se introduce $NO_{(g)}$ în sistem. **3 puncte**

5. Calculați pH-ul unei soluții de hidroxid de sodiu cu volumul de 400 mL, ce conține 16 mg de hidroxid de sodiu. **4 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Fe- 56. Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$; Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$. Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \cdot \text{Latm/mol} \cdot \text{K}$.