

Ministerul Educației Naționale  
Centrul Național de Evaluare și Examinare

---

**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.**

Scrieți, 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 șirul de formule chimice: NaCl, H<sub>2</sub>O, Cl<sub>2</sub>, HCl cea corespunzătoare unei substanțe cu molecule nepolare este:

a. NaCl;

c. Cl<sub>2</sub>;

b. H<sub>2</sub>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.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al informației despre structura învelișului electronic al atomului din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare configurației electronice a acestuia. Fiecărei 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. îi 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 ocupați cu electroni

**B**

a. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>

b. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>

c. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup>

d. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup>

e. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>

f. 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>

**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.  $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$   
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 confecționat 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.**

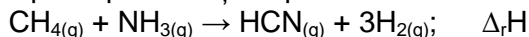
1. Propanul, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, este un combustibil gazos. Scrieți ecuația termochimică pentru reacția de ardere a propanului, știind că în urma arderii rezultă vapori de apă și dioxid de carbon. **2 puncte**

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

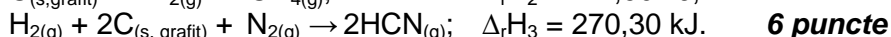
$\Delta_f H^0_{C_3H_8(g)} = -103,66 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}$ . **3 puncte**

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:



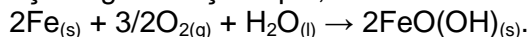
Determinați entalpia reacției de obținere a acidului cianhidric  $\Delta_r H$ , în condiții standard, utilizând ecuațiile termochimice:



5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor NaCl<sub>(s)</sub> și KCl<sub>(s)</sub> 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**

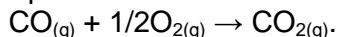
**Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

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**

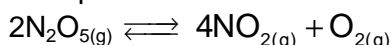
b. Calculați volumul ocupat de un amestec gazos ce conține  $12,044 \cdot 10^{24}$  molecule de monoxid de carbon și 3 moli de dioxid de carbon, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. **4 puncte**

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

Timp (min)	0	1	2
[N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ] (mol/L)	1	0,705	0,500

Determinați viteza medie de consum a pentaoxidului de azot, exprimată în mol·L<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>, 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 mol·L<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>. **2 puncte**

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere în laborator a tetrahydroxaluminatului 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<sub>(g)</sub> 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 L/ mol; Numărul lui Avogadro: N =  $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; c<sub>apă</sub> = 4,18 kJ/ kg·K. Constanta molară a gazelor: R = 0,082·L·atm/ mol·K.