

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**Proba E. d)**

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

**Simulare**

**Filiera tehnologică – profil tehnic, profil resurse naturale și protecția mediului**

- **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. Energia electronilor este cu atât mai mică cu cât aceștia sunt mai ... .. de nucleul atomic. (îndepărtați/apropiați)
2. Molecula clorului este formată din doi atomi uniți printr-o legătură covalentă ... .. (polară/nepolară)
3. Pentru a prepara 100 g de saramură de concentrație procentuală masică 5% sunt necesare ... .. g de apă. (5/95)
4. ... .. acumulatorului cu plumb este constituit dintr-un grătar de plumb ale cărui ochiuri sunt umplute cu plumb spongios. (Anodul/Catodul)
5. Solidificarea unei substanțe este un proces fizic care are loc cu ... .. de căldură. (degajare/absorbție)

**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. Elementele chimice cu numerele atomice 12 și 14:

- |  |   |
|--|---|
| a. au configurația stratului exterior de octet;  | c. sunt situate în aceeași grupă a tabelului periodic;    |
| b. au configurația stratului exterior de dublet; | d. sunt situate în aceeași perioadă a tabelului periodic. |

2. Substanțele ionice de tipul clorurii de sodiu:

- |   |   |
|---|---|
| a. nu sunt casante;                             | c. nu conduc curentul electric în topitură; |
| b. nu conduc curentul electric în stare solidă; | d. nu se dizolvă în apă.                    |

3. Este soluție gazoasă, în condiții standard de temperatură și de presiune:

- |                        |           |
|------------------------|-----------|
| a. oțetul alimentară;  | c. aerul; |
| b. spiritul medicinal; | d. alama. |

4. Entalpia de reacție:

- |   |   |
|---|---|
| a. este pozitivă în cazul reacțiilor exoterme;  | c. nu depinde de cantitatea de reactanți;           |
| b. este pozitivă în cazul reacțiilor endoterme; | d. nu depinde de cantitatea de produși ai reacției. |

5. În timpul electrolizei unei soluții:

- |  |  |
|--|--|
| a. la anod are loc procesul de oxidare;  | c. ionii negativi migrează spre catod; |
| b. la anod are loc procesul de reducere; | d. ionii pozitivi migrează spre anod.  |

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al conceptului din coloana **A**, însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare unei caracteristici a acestuia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | <b>A</b>            | <b>B</b>   |
|---------------------|--|
| 1. grupă principală | a. specie de atomi cu aceeași sarcină nucleară   |
| 2. număr atomic     | b. literă sau grup de litere cu care se notează în mod convențional un element chimic          |
| 3. perioadă         | c. coloană verticală de elemente ai căror atomi au același număr de electroni pe ultimul strat |
| 4. simbol chimic    | d. indică numărul protonilor din nucleul unui atom   |
| 5. element chimic   | e. specie de atomi cu număr diferit de electroni față de numărul protonilor din nucleu         |
|                     | f. șir orizontal de elemente ai căror atomi au același număr de straturi electronice           |

**10 puncte**

Numere atomice: Cl- 17.

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul  $^{197}_{79}\text{Au}$ . **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 3 electroni în stratul 2(L).  
b. Determinați numărul atomic al elementului (E).  
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru repartizarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Notați valoarea temperaturii:  
a. de solidificare a apei distilate, exprimată în grade Celsius, la presiunea de 1 atm.  
b. de fierbere a apei distilate, exprimată în grade Celsius, la presiunea de 1 atm. **2 puncte**

**Subiectul E.**

1. Alumiul reacționează cu sulfurul, formând sulfura de aluminiu:  
$$... \text{Al} + ... \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$$
  
Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **2 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Se amestecă 200 g soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 10% cu 400 g soluție de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 5%.  
a. Calculați masa de acid sulfuric, exprimată în grame, dizolvată în soluția rezultată în urma amestecării.  
b. Determinați concentrația procentuală masică a soluției rezultate. **5 puncte**
4. Un volum de 13,44 L de clor, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, reacționează complet cu fierul.  
a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și fier.  
b. Calculați masa de fier, exprimată în grame, consumată în reacție. **5 puncte**
5. Notați, pe foaia de examen, formulele chimice ale substanțelor solubile în apă, din seria următoare:  
 $\text{AgCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{C}$ (grafit). **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; Na- 11.  
Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
Mase atomice: Fe- 56.

**SUBIECTUL al III-lea****(30 de puncte)****Subiectul F.**

1. a. Calculați entalpia molară de formare standard a carbidului,  $\text{CaC}_2$ , utilizând ecuația termochimică:



și următoarele entalpii molare de formare standard:  $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})}^0 = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H_{\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})}^0 = 227 \text{ kJ/mol}$ ,

$$\Delta_f H_{\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})}^0 = -986 \text{ kJ/mol}.$$

b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea entalpiei de reacție,  $\Delta_r H$ .

**4 puncte**

2. Comparați, pe baza entalpiilor de formare standard, stabilitatea  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  și  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ . Justificați răspunsul.

**2 puncte**

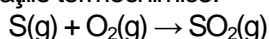
3. Notați valoarea entalpiei standard de descompunere în elemente a sulfurii de carbon, cunoscând valoarea entalpiei molare de formare standard a acestei substanțe:  $\Delta_f H_{\text{CS}_2(\text{l})}^0 = +87,78 \text{ kJ/mol}$ .

**2 puncte**

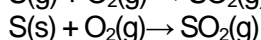
4. Determinați căldura, exprimată în jouli, necesară pentru a crește temperatura unei mase de 2 kg de apă, de la temperatura  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  la temperatura  $t_2 = 80^\circ\text{C}$ .

**3 puncte**

5. Determinați căldura necesară procesului de vaporizare a 3,2 g de sulf ( $\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{S}(\text{g})$ ,  $\Delta_r H$ ), exprimată în kilojouli, utilizând ecuațiile termochimice:



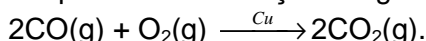
$$\Delta_r H_1 = -574,5 \text{ kJ}$$



$$\Delta_r H_2 = -297 \text{ kJ}.$$

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

1. În procesul de purificare a aerului și a altor gaze, monoxidul de carbon se oxidează:



Notați rolul cuprului în acest proces.

**1 punct**

2. a. Calculați volumul ocupat de 320 g de oxigen, măsurat la temperatura  $27^\circ\text{C}$  și presiunea 3 atm, exprimat în litri.

b. Calculați numărul atomilor de carbon din 8,8 g de dioxid de carbon.

**6 puncte**

3. Un amestec conține 2 mol de monoxid de carbon și 5 mol de dioxid de carbon. Calculați masa amestecului, exprimată în grame.

**3 puncte**

4. Determinați pH-ul unei soluții de acid clorhidric, de concentrație  $10^{-2} \text{ M}$ .

**2 puncte**

5. a. Notați culoarea soluției de hidroxid de sodiu după adăugarea a 2-3 picături de turnesol.

b. Notați formula chimică și denumirea unei substanțe a cărei soluție se colorează în roșu la adăugarea a 2-3 picături de turnesol.

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

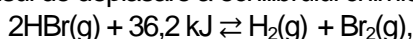
1. Pentru reacția tipul:  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{D}$ , viteza de formare a compusului (D) este  $0,3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ . Calculați viteza cu care se consumă reactantul (A).

**2 puncte**

2. Notați natura legăturilor chimice din combinația complexă cu formula  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ .

**4 puncte**

3. Notați sensul de deplasare a echilibrului chimic descris de ecuația reacției:



în următoarele situații:

a. se elimină hidrogen din sistem;

b. scade temperatura.

**2 puncte**

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

**3 puncte**

5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului clorhidric în apă.

b. Notați formulele chimice a două specii chimice prezente în soluția apoasă a acidului azotic.

**4 puncte**

$$c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}.$$

Mase atomice: C- 12; O- 16; S- 32.

Constanta molară a gazelor:  $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

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