

**Examenul de bacalaureat național 2020**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică**

## Test 1

- 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.**

Cititi urmatoarele enunturi. Daca apreciati ca enuntul este adevarat scrieti, pe foaia de examen, numarul de ordine al enuntului si litera A. Daca apreciati ca enuntul este fals scrieti, pe foaia de examen, numarul de ordine al enuntului si litera F.

1. Izotopii unui element chimic au același număr de protoni în nucleu.
  2. Elementele chimice cu număr atomic par au numai orbitali complet ocupați în învelișul electronic al atomilor.
  3. Caracterul metalic este o proprietate periodică a elementelor chimice.
  4. Reacția dintre sodiu și apă este o reacție rapidă.
  5. Anionul clorură este o bază slabă.

**10 puncte**

## **Subiectul B.**

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

- 1.** Referitor la atomii  $^{14}_7\text{N}$  și  $^{19}_9\text{F}$  este adevărată afirmația:

  - a. au același număr de nucleozi;
  - b. au același număr de electroni pe ultimul strat;
  - c. au un număr egal de substraturi ocupate cu electroni;
  - d. au un număr egal de orbitali monoelectronici.

**2.** Se dizolvă în tetraclorură de carbon:

  - a. apa;
  - b. iodul;
  - c. hidroxidul de sodiu;
  - d. clorura de sodiu.

**3.** În procesul de electroliză a clorurii de sodiu în stare topită:

  - a. la catod are loc oxidare;
  - b. la catod se obține sodiu;
  - c. la anod are loc reducere;
  - d. la anod se obține sodiu.

**4.** Reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu este:

  - a. o reacție cu transfer de electroni;
  - b. o reacție cu transfer de protoni;
  - c. endotermă;
  - d. lentă.

**5.** Despre combinația complexă  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$  este adevărat că:

  - a. ionii hidroxid au rol de liganzi;
  - b. moleculele de amoniac au rol de liganzi;
  - c. ionul complex are sarcină electrică negativă;
  - d. numărul de coordinare este 2.

**10 puncte**

## **Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al elementului chimic din coloana A însotit de litera din coloana B, corespunzătoare unei caracteristici a atomului acestuia. Fiecare cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

<b>A</b>	<b>B</b>
1. Na	a. are 4 electroni de valență
2. Al	b. are 8 protoni în nucleu
3. O	c. are configurație stabilă de dublet
4. He	d. formează cationi monovalenți
5. N	e. formează anioni trivalenti
	f. are 3 electroni de valență

**10 puncte**

Numere atomice: He- 2; N- 7; O- 8; Na- 11; Al- 13.

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul  $^{106}_{46}\text{Pd}$ . **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are învelișul electronic format din 4 orbitali ocupati cu electroni.  
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de litiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați caracterul chimic al litiului. **3 puncte**
4. a. Modelați legătura chimică din molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați tipul și polaritatea legăturii chimice din molecula de clor. **4 puncte**
5. Notați doi factori care influențează solubilitatea în apă a dioxidului de carbon. **2 puncte**

**Subiectul E.**

1. La încălzirea unui amestec de azotat de potasiu și fier se obține azot. Ecuatărea reacției este:  
 $\dots\text{KNO}_3 + \dots\text{Fe} \rightarrow \dots\text{Fe}_2\text{O}_3 + \dots\text{N}_2 + \dots\text{K}_2\text{O}$   
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.  
b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Se amestecă 50 g de soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 10% cu o soluție de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 60%, pentru a se obține o soluție de concentrație procentuală masică 20%. Determinați masa soluției rezultante, exprimată în grame. **4 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției dintre zinc și sulfatul de cupru.  
b. O plăcuță de zinc cu masa 10 g s-a introdus într-o soluție de sulfat de cupru. S-au format 1,6 g de cupru. Determinați procentul masic de zinc transformat. **5 puncte**
5. a. Notați denumirea unui element galvanic a cărui funcționare se bazează pe reacția dintre zinc și sulfatul de cupru.  
b. Notați rolul zincului în acest element galvanic (anod/catod). **2 puncte**

Numere atomice: Li- 3; Cl-17.

Mase atomice: Cu- 64; Zn- 65.

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

1. Tetrafluorura de carbon se obține prin reacția etenei cu fluorul. Ecuată termochimică a reacției este:

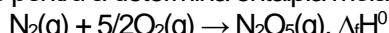


Calculați variația de entalpie a reacției dintre etenă și fluor, în condiții standard, utilizând entalpiile de formare standard:  $\Delta_f H_{\text{CF}_4(\text{g})}^0 = -680 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})}^0 = 52 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H_{\text{HF}(\text{g})}^0 = -273 \text{ kJ/mol}$ . **3 puncte**

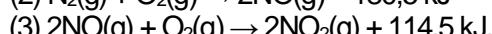
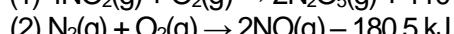
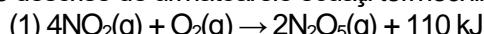
2. Determinați cantitatea de acid fluorhidric, exprimată în moli, obținută în urma reacției dintre etenă și fluor, dacă se degajă 12520 kJ. Utilizați informații de la *punctul 1*. **3 puncte**

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 35 kg de apă de la 10°C la 60°C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară standard de formare a pentaoxidului de diazot:



utilizând efectele termice descrise de următoarele ecuații termochimice:



**4 puncte**

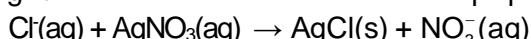
5. Oxizii  $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{SO}_2(\text{g})$ ,  $\text{NO}_2(\text{g})$  sunt aranjați în ordinea descrescătoare a stabilității moleculei. Aceștia au entalpiile molare de formare standard:

$$\Delta H_{\text{NO}_2(\text{g})}^0 = a \text{ kJ/mol}, \Delta H_{\text{SO}_2(\text{g})}^0 = b \text{ kJ/mol}, \Delta H_{\text{CO}_2(\text{g})}^0 = c \text{ kJ/mol.}$$

Aranjați în ordine crescătoare valorile  $a$ ,  $b$  și  $c$  ale entalpiilor molare de formare standard. Justificați răspunsul. **3 puncte**

**Subiectul G.**

1. Azotatul de argint se utilizează la dozarea clorului din apă potabilă. Ecuată reacției care are loc este:



Precizați dacă reacția este lentă sau rapidă. **1 punct**

2. Determinați presiunea, exprimată în atmosferă, exercitată de 14,6 g de acid clorhidric, la 127°C, într-o butelie cu volumul de 4,1 L. **3 puncte**

3. a. Calculați numărul atomilor de oxigen din 0,3 kmol de trioxid de sulf.

b. Calculați masa de dioxid de sulf, exprimată în grame, care ocupă, în condiții normale de temperatură și de presiune, un volum de 4,48 L. **4 puncte**

4. Pentru reacția  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Producție}$ , se cunosc informațiile:

- dacă se dublează concentrația reactantului (B) și concentrația reactantului (A) rămâne constantă, viteza de reacție se dublează;

- dacă se dublează concentrațiile celor doi reactanți (A) și (B), viteza de reacție crește de 16 ori.

Determinați ordinul de reacție în raport cu fiecare reactant. **4 puncte**

5. Se obțin 400 mL soluție apoasă prin dizolvarea a 1,46 g de acid clorhidric în apă. Calculați pH-ul soluției obținute. **3 puncte**

Mase atomice: H- 1; O- 16; S- 32; Cl- 35,5.

Căldura specifică a apei:  $c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

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

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