

**Examenul de bacalaureat național 2017**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică**

**Varianta 3**

- **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.**

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Energia electronilor este cu atât mai mică cu cât aceștia sunt mai îndepărtați de nucleul atomic.
2. Ionul de sodiu și ionul fluorură sunt izoelectronici cu atomul de neon.
3. Între moleculele de apă, în stare solidă, se stabilesc legături de hidrogen.
4. În reacțiile endoterme entalpia reactanților este mai mică decât entalpia produșilor de reacție.
5. În stare solidă, clorura de sodiu conduce curentul electric deoarece este formată din ioni.

**10 puncte**

**Subiectul B.**

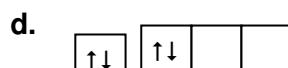
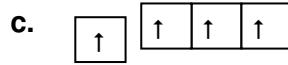
Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Elementul chimic reprezintă specia de atomi cu:

- a. același număr de masă;  
b. același număr atomic;  
c. număr diferit de electroni;  
d. număr diferit de protoni.

2. Regula lui Hund este respectată în cazul:

- a.   
b.



3. Într-o soluție de hidroxid de sodiu se adaugă 2-3 picături de turnesol. Soluția se colorează în:

- a. albastru;  
b. roșu;  
c. portocaliu;  
d. violet.

4. O soluție apoasă ( $S_1$ ) cu masa de 150 g conține 5 g de dizolvat. O altă soluție apoasă ( $S_2$ ) cu masa de 250 g conține 5 g din același dizolvat.

- a. soluția ( $S_1$ ) este mai diluată decât soluția ( $S_2$ );  
b. soluția ( $S_2$ ) este mai concentrată decât soluția ( $S_1$ );  
c. ambele soluții au aceeași concentrație;  
d. soluția ( $S_1$ ) este mai concentrată decât soluția ( $S_2$ ).

5. Reprezintă un proces de oxidare transformarea:

- a. ionului  $Cu^{2+}$  în ion  $Cu^+$ ;  
b. ionului  $Cu^+$  în ion  $Cu^{2+}$ ;  
c. ionului  $Cu^{2+}$  în Cu;  
d. ionului  $Cu^+$  în Cu.

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scriți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulei substanței din coloana A însoțit de litera din coloana B, corespunzătoare metodei de obținere. Fiecare cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

**A**

1.  $Na_2O_2$
  2.  $NaClO$
  3.  $NaOH$
  4.  $Cl_2$
  5.  $FeCl_3$
- B**
- a. reacția dintre fier și clor
  - b. reacția dintre sodiu și apă
  - c. electroliza topiturii de clorură de sodiu
  - d. reacția dintre fier și acidul clorhidric dintr-o soluție
  - e. reacția dintre sodiu și oxigen
  - f. reacția dintre clor și hidroxidul de sodiu dintr-o soluție

**10 puncte**

Numere atomice: F- 9; Ne- 10; Na- 11.

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Precizați compozitia nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul  $^{23}_{11}\text{Na}$ . **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 7 electroni în stratul 3(M).  
b. Determinați numărul atomic al elementului (E).  
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. a. Precizați natura legăturii chimice din fluorura de magneziu.  
b. Modelați formarea legăturii chimice în fluorura de magneziu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **4 puncte**
4. Modelați legăturile chimice din ionul hidroniu. Utilizați simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului cianhidric în apă. **2 puncte**

**Subiectul E.**

1. Într-o eprubetă cu soluție de iodură de potasiu se adaugă soluție de clorură de fier(III). Ecuația reacției care are loc este:



- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție.  
b. Notați rolul iodurii de potasiu (agent oxidant/ agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției chimice dintre iodura de potasiu și clorura de fier (III). **1 punct**
3. O probă de 20 g soluție de iodură de potasiu, de concentrație procentuală masică 10%, se diluează cu apă distilată până la concentrația de 5%. Calculați masa de apă distilată necesară diluării, exprimată în grame. **3 puncte**
4. O soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M, cu volumul de 200 mL se neutralizează cu 400 mL soluție de acid clorhidric.  
a. Scrieți ecuația reacției care are loc.  
b. Calculați concentrația molară a soluției de acid clorhidric utilizată pentru neutralizarea completă a hidroxidului de sodiu. **5 puncte**
5. Determinați concentrația ionilor de hidroniu dintr-o soluție care conține 0,73 g de acid clorhidric în 2 L de soluție. **3 puncte**

Numere atomice: H- 1; O- 8; F- 9; Mg- 12.

Mase atomice: H- 1; Cl- 35,5.

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

1. Ecuată termochimică a reacției de ardere a acetilenei ( $C_2H_2$ ) utilizată pentru obținerea flăcării oxiacetilenice este:



Determinați entalpia molară de formare standard a acetilenei, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$$\Delta_f H_{CO_2(g)}^0 = - 393,5 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H_{H_2O(g)}^0 = - 241,6 \text{ kJ/mol}. \quad \textbf{2 puncte}$$

2. Calculați căldura degajată la arderea a 5 mol de acetilenă, exprimată în kilojouli. **2 puncte**

3. La arderea unui combustibil se degajă 56430 kJ. Determinați cantitatea de apă, exprimată în kilomoli, care poate fi încălzită de la  $5^\circ C$  la  $80^\circ C$ , utilizând căldura degajată la arderea combustibilului. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a calcula entalpia molară de formare standard a propinei ( $C_3H_4$ )

$3C(s) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_4(g)$ , în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:

(1) $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$	$\Delta_r H_1$
(2) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$	$\Delta_r H_2$
(3) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	$\Delta_r H_3$
(4) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$	$\Delta_r H_4$ . <b>5 puncte</b>

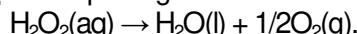
5. Scrieți formulele chimice ale hidrocarburilor: propan,  $C_3H_8(g)$ , propenă,  $C_3H_6(g)$  și propină  $C_3H_4(g)$  în sensul cresterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$$\Delta_f H_{C_3H_8(g)}^0 = - 103,9 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H_{C_3H_6(g)}^0 = + 20 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H_{C_3H_4(g)}^0 = + 184,9 \text{ kJ/mol}. \text{ Justificați răspunsul.}$$

**3 puncte**

**Subiectul G.**

1. Soluțiile de apă oxigenată se descompun la lumină, conform ecuației chimice:



Notați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. **1 punct**

2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura  $127^\circ C$  și presiunea 5 atm, care se obține stoechiometric din 68 g de apă oxigenată. **4 puncte**

3. a. Calculați numărul atomilor din 2,24 L de oxigen, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune.

b. Determinați masa de oxigen din 510 g de apă oxigenată, exprimată în grame. **4 puncte**

4. Pentru reacția de tipul:  $A + B \rightarrow$  Producți, ordinele parțiale de reacție sunt  $n_A = 1$  și  $n_B = 2$ .

a. Scrieți expresia matematică a legii de viteză.

b. Determinați constanta de viteză, știind concentrația reactantului (A)  $0,4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ , concentrația reactantului (B)  $0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  și viteză de reacție  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ . **4 puncte**

5. Reactivul Schweizer este utilizat ca solvent pentru celuloză.

a. Scrieți formula chimică a reactivului Schweizer.

b. Notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a reactivului Schweizer. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; O- 16.

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

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

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

Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$