

## Inspectoratul Școlar Județean Constanța

### Simulare județeană - Examenul de bacalaureat național, Ianuarie 2022

#### Proba E. d)

#### Chimie anorganică

#### Varianta 1

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

#### SUBIECTUL I

(40 de puncte)

##### Subiectul A

Itemii de la 1 la 10 se referă la specii chimice, ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A)  $\text{Cl}^-$       (B)  $\text{O}_2$       (C)  $\text{H}_2\text{O}_2$       (D)  $\text{Al}(\text{OH})_3$       (E)  $\text{H}_3\text{O}^+$       (F)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

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

1. Despre specia chimică (A), este adevărat că un mol conține:

- a.  $11 \cdot N_A$  electroni de tip  $p$ ;      c.  $12 \cdot N_A$  electroni de tip  $p$ ;  
b.  $5 \cdot N_A$  electroni de tip  $p$ ;      d.  $6 \cdot N_A$  electroni de tip  $p$ .

2. Pentru una dintre speciile chimice menționate, atomii unui element chimic din compoziție, au 4 orbitali, din care 2 orbitali monoelectronici și prezintă sarcina nucleară:

- a. +6;      c. +4;  
b. +8;      d. +12.

3. Oxigenul are N.O. = -1 în specia chimică:

- a. (B);      c. (E);  
b. (C);      d. (F).

4. Specia chimică (F):

- a. ionizează total în soluție apoasă;      c. este o bază slabă;  
b. nu reacționează cu clorura de sodiu;      d. este un acid tare.

5. Despre substanța (D), este adevărată afirmația:

- a. nu reacționează cu acizii;      c. are caracter amfoter;  
b. nu reacționează cu NaOH;      d. este o bază mai tare decât NaOH.

6. Soluția apoasă de acid clorhidric conține:

- a. numai specia (A);      c. speciile (A) și (E);  
b. numai specia (E);      d. HCl,  $\text{H}_2\text{O}$ , speciile (A) și (E).

7. Despre substanța (B) este adevărată afirmația:

- a. nu întreține arderea;      c. un mol conține  $6,022 \cdot 10^{23}$  molecule;  
b. un mol conține  $6,022 \cdot 10^{23}$  atomi;      d. prezintă legătură covalentă polară.

8. Soluția apoasă în care specia (E) are concentrația  $10^{-9}$  mol/L are:
- a. pH = 5; c. pOH = 9;  
b. caracter acid; d. caracter bazic.
9. Raportul masic C : O în specia chimică (F) este:
- a. 1 : 3; c. 1 : 4;  
b. 3 : 1; d. 4 : 1.
10. În 3,4 g de substanță (C) există aceeași cantitate de oxigen ca cea din:
- a. 9,8 g de acid fosforic; c. 0,1 mol de hidroxid de magneziu;  
b. 10,2 g de oxid de aluminiu; d. 0,2 mol de dioxid de carbon.

*30 de puncte*

### Subiectul B

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. Izotopii sunt speciile de atomi cu același număr de masă.
2. Atomii ce formează molecula de acid clorhidric sunt uniți prin legătură covalentă polară.
3. Sodiul are caracter electropozitiv mai slab decât magneziul.
4. Legătura ionică se formează între atomi de nemetale.
5. Dizolvarea dioxidului de carbon în apă este favorizată de scăderea temperaturii. *10 puncte*

### SUBIECTUL al II-lea

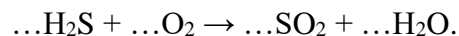
*(25 de puncte)*

#### Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 108. Știind că atomul are în nucleu 61 de neutroni, determinați numărul de protoni, respectiv de electroni ai acestuia. *2 puncte*
2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic nouă electroni în orbitali *p*. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E).  
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). *4 puncte*
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. *2 puncte*
4. a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de amoniac, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.  
b. Notați tipul legăturilor covalente N-H din molecula amoniacului. *3 puncte*
5. Într-un balon cotat de 500 mL se adaugă 200 mL de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 1M, 8 g de hidroxid de sodiu și se aduce la semn cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției astfel preparate. *4 puncte*

**Subiectul D**

1. Dioxidul de sulf se poate obține prin arderea hidrogenului sulfurat:



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 reducător. **3 puncte**

2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și apă.

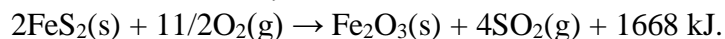
b. Calculați masa de hidroxid de sodiu, exprimată în kilograme, care se obține din reacția cu apa a 200 mol de sodiu, la un randament al reacției de 80%. **6 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(25 de puncte)**

**Subiectul E**

1. O etapă importantă în procesul de obținere a acidului sulfuric este "prăjirea" piritei. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:



a. Notați valoarea variației de entalpie a reacției, exprimată în kilojouli.

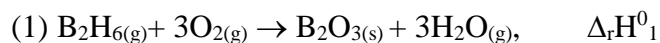
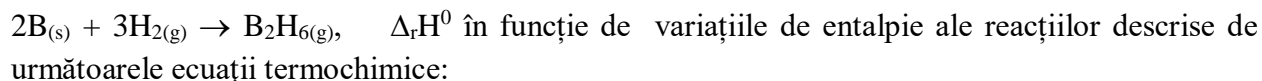
b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

c. Calculați entalpia molară de formare standard a piritei,  $\Delta_f H^0_{\text{FeS}_2(\text{s})}$ , utilizând entalpiile molare de formare standard:  $\Delta_f H^0_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})} = -824 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{\text{SO}_2(\text{s})} = -297 \text{ kJ/mol}$ . **5 puncte**

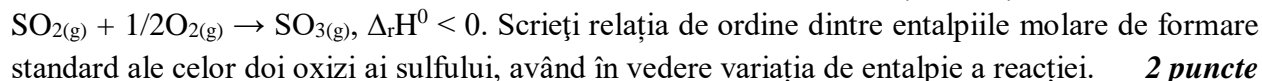
2. Determinați căldura degajată în procesul de "prăjire" a 24 g de pirită, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la **punctul 1**. **2 puncte**

3. Dizolvarea în apă a clorurii de potasiu are loc cu absorbție de căldură. În condiții standard, căldura absorbită la dizolvarea a 7,45 g de clorură de potasiu, într-o cantitate mare de apă, este 4,14 kJ. Determinați entalpia molară de dizolvare standard a clorurii de potasiu, exprimată în kilojouli pe mol. **2 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:



5. Oxidarea dioxidului de sulf la trioxid de sulf decurge conform ecuației reacției:



**Subiectul F**

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de mai jos:



**4 puncte**

2. Peste o plăcuță de zinc cu masa de 15 g, se adaugă 40 g soluție acid clorhidric de concentrație 36,5%. Considerând că acidul se consumă integral, calculați volumul de gaz care se degajă, măsurat în condiții normale de presiune și temperatură.

**4 puncte**

3. Calculați numărul atomilor din 14,6 kg de acid clorhidric.

**2 puncte**

Numere atomice: H - 1; C - 6; N - 7; O - 8; Na - 11; Mg - 12; Al - 13; Cl - 17.

Mase atomice: H - 1; C - 12; O - 16; Na - 23; Mg - 24; Al - 27; P - 31; Cl- 35,5; K - 39; S- 32;

Zn – 65; Fe-56.

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

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

Volumul molar (condiții normale):  $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .