

Simularea județeană a examenului național de bacalaureat 2022
Proba E. d)

Chimie anorganică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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) H_2O (B) H_3O^+ (C) Cl_2 (D) NaCl (E) Na (F) MgO

1. Se formează o bază tare prin reacția dintre:

a. (C) și (E);

c. (A) și (C);

b. (A) și (D);

d. (A) și (E).

2. Sunt substanțe ionice:

a. (A) și (C);

c. (A) și (D);

b. (C) și (E);

d. (D) și (F).

3. Elementul chimic ai cărui atomi formează specia chimică (E):

a. are caracter metalic;

c. formează ioni negativi;

b. conține 2 electroni pe ultimul strat;

d. are valența 3.

4. Formează un cuplu acido-bazic:

a. (A) și (C);

c. (A) și (E);

b. (D) și (E);

d. (A) și (B).

5. Reacția dintre substanța (C) și substanța (E) :

a. este o reacție cu transfer de electroni;

c. este o reacție cu transfer de protoni;

b. nu poate avea loc;

d. formează o substanță cu caracter bazic

6. O soluție de concentrație 0,1 M a compusului rezultat prin reacția dintre substanțele (A) și (E), se caracterizează prin:

a. $\text{pH} = 1$;

c. nu colorează fenolftaleina;

b. $\text{pH} = 13$;d. $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HO}^-]$.

7. În compusul (B):

a. hidrogenul are Numărul de oxidare= +1

c. oxigenul are Numărul de oxidare= -1;

b. hidrogenul are Numărul de oxidare= 0

d. există legături covalente nepolare.

8. Este fals că:

a. Substanța D este insolubilă în apă;

c. Substanța D este solubilă în apă

b. Substanța C este o substanță gazoasă;

d. (E) are caracter metalic.

9. Specia chimică în care există o legătură covalentă coordinativă este:

a. (A);

c. (F)

b. (D);

d. (B).

10. Sunt

a. 48 g oxigen în 54 g compus (A)

c. 48 g de magneziu în 1 mol de compus (F);

b. 48 g oxigen în 2 mol de compus (A);

d. 23 g sodiu în 117 g de compus (D)

30 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. Magneziul are caracter metalic mai pronunțat decât aluminiul.

2. Elementele chimice sunt dispuse în tabelul periodic în ordinea crescătoare a numărului de masă.

3. Apa este un solvent polar.

4. Într-un ion pozitiv numărul protonilor este mai mic decât numărul electronilor.

5. Grupele principale cuprind elemente care au electronul distinctiv într-un substrat de tip s sau p.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****Subiectul C.**

1. Un atom cu sarcina nucleară +6 are 13 nucleoni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni al acestui atom. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic șase orbitali complet ocupați cu electroni. **4 puncte**
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E).
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
b. Notați caracterul electrochimic al aluminiului.
4. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de azot. **3 puncte**
b. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
5. Se amestecă 200 g soluție HCl de concentrație procentuală masică 20% cu 100 g soluție de HCl de concentrație procentuală masică 30% și 50g apă distilată. Calculați concentrația procentuală de masă a soluției obținute prin amestecare. **3 puncte.**

Subiectul D.

1. Trioxidul de sulf poate fi obținut în reacția dintre percloratul de potasiu și sulf:

$$\dots \text{KClO}_4 + \dots \text{S} \rightarrow \dots \text{SO}_3 + \dots \text{KCl}.$$
 - a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
 - b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. **2 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **2 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor. **5 puncte**
b. Fierul reacționează cu 4,48 L de clor, măsurați în condiții normale de temperatură și presiune. Calculați masa de clorură de fier(III), obținută din reacție, exprimată în grame, la un randament al reacției de 60%.

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****Subiectul E.**

1. Carbonatul de calciu se descompune în oxid de calciu și dioxid de carbon; ecuația termochimică a reacției este:

$$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 178 \text{ kJ} \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
 - a. Notați valoarea variației de entalpie a reacției. **4 puncte**
 - b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.
 - c. Calculați entalpia molară de formare standard a carbonatului de calciu, $\Delta_f H^\circ \text{CaCO}_3(\text{s})$. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ \text{CaO}(\text{s}) = -635,5 \text{ kJ/mol}$ **3 puncte**
2. Calculați cantitatea de căldură, exprimată în Kilojouli necesară pentru descompunerea a 250 g carbonat de calciu de puritate 80%. **2 puncte**
3. Calculați căldura, exprimată în Kilojouli, necesară pentru a crește temperatura a 1 kg de apă de la 20°C la 100°C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a amoniacului(NH₃), cunoscând variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații termochimice:

$$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_f H_1 = -483,2 \text{ kJ}$$

$$2\text{NH}_3(\text{g}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_f H_2 = -633 \text{ kJ}$$
 4 puncte
5. Comparând entalpiile de formare standard ale oxizilor: H₂O_(g), SO_{2(g)}, NO_(g), ordonați formulele acestora în ordinea crescătoare a stabilității moleculei.

$$\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}_{(g)} = -241,8 \text{ kJ/mol},$$

$$\Delta_f H^\circ \text{NO}_{(g)} = +90 \text{ kJ/mol},$$

$$\Delta_f H^\circ \text{SO}_{2(g)} = -297 \text{ kJ/mol}.$$
 2 puncte

Subiectul F.

1.a. Pentru o reacție de forma : $nA \rightarrow \text{Produsi}$, constanta de viteză are valoarea $k=3,5 \cdot 10^{-4} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Dacă se dublează concentrația reactantului A, viteza de reacție crește de 4 ori. Determinați ordinul de reacție și scrieți expresia legii vitezei.

b. Calculați viteza de reacție pentru o concentrație a reactantului $[A]=0,05 \text{ mol/L}$.

5 puncte

2. Scrieți ecuația reacției chimice dintre clor și iodura de potasiu.

2 puncte

3. Calculați volumul de clor exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune, necesar pentru a reacționa cu întreaga cantitate de iodură de potasiu conținută în 500 mL soluție de concentrație 0,2 M.

3 puncte

Numere atomice: H – 1; N-7; O- 8; Na – 11; Mg – 12; Al-13; .

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; Na – 23; Mg – 24; K-39; I-127; Cl – 35,5; Ca-40; Fe-56.

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

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