

Simularea examenului de bacalaureat național 2018
Proba E. d)

Chimie anorganică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

SUBIECTULI

(30puncte)

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. Elementul chimic cu numărul atomic 11 face parte din blocul de elemente s.
2. Tetraclorura de carbon poate fi utilizată ca solvent pentru substanțele cu molecule polare.
3. Dizolvarea hidroxidului de sodiu în apă are loc cu degajare de căldură.
4. Reacția dintre zinc și acidul clorhidric este o reacție rapidă.
5. Substanțele cu rol de catalizator micșorează viteza unei reacții chimice.

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 cu $Z = 12$ are electronul distinctiv:
a. în stratul 2 (L);
b. într-un orbital de tip s;
c. într-un orbital de tip p;
d. în substratul 2s.
2. Perechea de substanțe care conține numai molecule nepolare este:
a. NH_3 ; HCl ;
b. H_2 ; Cl_2 ;
c. Cl_2 ; NH_3 ;
d. N_2 ; HCl .
3. Solubilitatea în apă crește cu creșterea temperaturii, în cazul substanței cu formula chimică:
a. $\text{O}_2(\text{g})$;
b. $\text{CO}_2(\text{g})$;
c. $\text{KCl}(\text{s})$;
d. $\text{N}_2(\text{g})$
4. Produsul de reacție comun rezultat în urma reacțiilor dintre clor și hidroxidul de sodiu și dintre clor și bromura de sodiu este:
a. apa;
b. bromul;
c. hipocloritul de sodiu;
d. clorura de sodiu.
5. Clorura de sodiu:
a. conduce curentul electric în stare solidă;
b. conduce curentul electric în stare topită;
c. este solubilă în tetraclorură de carbon;
d. este insolubilă în apă.

10 puncte

Subiectul C.

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

A

1. Cl_2
2. NaClO
3. NaOH
4. Na_2O_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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{15}_7\text{N}$. **2 puncte**
2.
 - a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 3 electroni în stratul 3 (M). **2 puncte**
 - b. Determinați numărul atomic al elementului (E). **1 punct**
 - c. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **2 puncte**
3.
 - a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de clor
 - b. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
 - c. Notați caracterul electrochimic al clorului. **3 puncte**
4. Modelați procesul de formare a moleculei de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația:
„Clorul are caracter nemetalic mai accentuat decât bromul”. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Se amestecă 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 M cu 100 mL soluție de hidroxid de sodiu 0,2 M și cu 100 mL de apă distilată.
 - a. Calculați cantitatea de hidroxid de sodiu, exprimată în moli, din soluția rezultată în urma amestecării. **3 puncte**
 - b. Determinați concentrația molară a soluției finale. **2 puncte**
2. Calculați masa soluției de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 50%, exprimată în grame, necesară pentru a prepara 4 L de soluție de acid sulfuric, de concentrație 0,5 M. **3 puncte**
3. O cantitate de 0,5 moli de cupru reacționează complet cu clorul.
 - a. Scrieți ecuația reacției chimice dintre cupru și clor. **2 puncte**
 - b. Calculați masa de clorură de cupru(II), exprimată în grame, rezultată în urma reacției. **2 puncte**
4. Modelați formarea legăturilor chimice în ionul amoniu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncta pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**

Numere atomice: H- 1;; N- 7; O- 8; Cl- 17, Br-35.

Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23; S-32; Cl- 35,5; Cu-64

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Principalul component al gazului metan este metanul, CH₄. Scrieți ecuația termochimică a reacției de ardere a metanului, știind că produșii de ardere sunt dioxidul de carbon și vaporii de apă.

2 puncte

2. Calculați căldura, exprimată în kJ, degajată la arderea a 5 moli de metan, cunoscând:

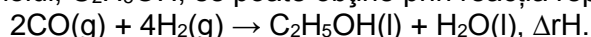
$\Delta_f H^0_{CH_4(g)} = -74,82 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$.

3 puncte

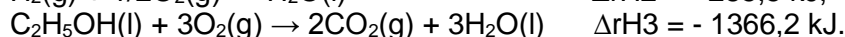
3. Determinați variația de temperatură la încălzirea a 2 kg de apă, știind că se consumă 209 kJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

2 puncte

4. Etanolul, C₂H₅OH, se poate obține prin reacția reprezentată prin ecuația:



Calculați variația de entalpie $\Delta_r H$, pentru această reacție, în condiții standard, utilizând ecuațiile termochimice:



6 puncte

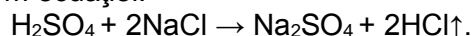
5. Ordonăți în sensul creșterii stabilității moleculelor, următoarele substanțe: CH₄(g) și C₃H₈(g).

Justificați răspunsul. Se cunosc: $\Delta_f H^0_{CH_4(g)} = -74,8 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H^0_{C_3H_8(g)} = -103,6 \text{ kJ/mol}$.

2 puncte

Subiectul G

1. O metodă de obținere a acidului clorhidric în laborator constă în tratarea clorurii de sodiu cu acid sulfuric, conform ecuației:



1 punct

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

2. Calculați volumul de acid clorhidric, măsurat la 27 °C și 8,2 atm, exprimat în litri, care se obține stoechiometric din 11,7 g de clorură de sodiu.

4 puncte

3. a. Calculați numărul atomilor din 0,1 kmoli de acid sulfuric.

b. Determinați masa sulfatului de sodiu, exprimată în grame, care conține $18,066 \cdot 10^{24}$ ioni de Na⁺.

5 puncte

4. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow \text{Produși}$, se constată că la o creștere a concentrației reactantului (A) de 2 ori, viteza de reacție crește de 4 ori. Determinați expresia matematică a legii vitezei.

3 puncte

5. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între sodiu și apă.

2 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32; Cl- 35,5

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$;

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

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$; $c_{apă} = 4,18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$.