

Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E. d)

Chimie anorganică

Testul 4

•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) NH_3

(B) H_2O

(C) H_3O^+

(D) Na

(E) O_2

(F) HNO_3

- Compusul care conține două legături covalente polare este:
 - (B);
 - (E);
 - (D);
 - (A).
- Specia chimică în care există o legătură covalentă coordinativă:
 - (A);
 - (E);
 - (C);
 - (B).
- Elementul chimic ai cărui atomi formează specia chimică (D):
 - face parte din blocul de elemente p;
 - are caracter electropozitiv;
 - nu reacționează cu apa;
 - formează ioni negativi.
- Substanța (A):
 - este o bază tare;
 - este insolubilă în apă;
 - este un anion;
 - are moleculele asociate prin legături de hidrogen.
- Reacția dintre substanța (A) și substanța (F) :
 - este o reacție cu transfer de protoni;
 - este o reacție cu transfer de electroni;
 - este o reacție de combinare;
 - reacția nu are loc.
- O soluție de compus (F), de concentrație 0,1 M are:
 - pH = 1;
 - pH = 13;
 - este o bază;
 - $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{HO}^-]$.
- La temperatura obișnuită (20 °C) se află în stare solidă substanța :
 - (A);
 - (B);
 - (D);
 - (E)
- În reacția dintre substanțele (D) și (B) rezultă un compus a cărei soluție are caracter:
 - acid;
 - bazic;
 - neutru;
 - nu reacționează.
- La adăugarea a 2-3 picături de fenolftaleină în soluția apoasă a speciei (F), aceasta se colorează în:
 - roșu;
 - albastru;
 - rămâne incoloră;
 - galben.
- În 3,4 g de compus (A) există aceeași cantitate de azot ca cea din:
 - 2 moli de compus (F);
 - 0,2 mol de compus (F);
 - 63 g de compus (F);
 - 126 g de compus (F).

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.

- Numărul electronilor de pe stratul de valență al atomului de azot indică numărul grupei din care face parte azotul.
- Într-un ion pozitiv, numărul protonilor din nucleu este mai mare decât numărul electronilor din învelișul electronic.
- Punctele de topire ale substanțelor ionice scad cu creșterea forțelor de atracție dintre ionii de semn contrar.
- Clorura de potasiu și clorura de amoniu sunt solubile în solvenți nepolari.
- Identificarea unei baze este posibilă cu fenolftaleină.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. a. Determinați numărul atomic al elementului (E) care are în învelișul electronic cu 2 electroni mai puțin decât atomul de argon
- b. Scrieți configurația electronică a elementului (E)
- c. Notați numărul de orbitali monoelectronici ai elementului (E). **4 puncte**
- 2.a. Modelați procesul de ionizare al atomului de Mg, utilizând simbolul elementului și puncte pentru reprezentarea electronilor.
- b. Precizați caracterul electrochimic al magneziului. **3 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice din molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. Peste 200 g soluție de hidroxid de potasiu de concentrație procentuală masică 22% se adaugă 400 mL soluție de hidroxid de potasiu 12% (psol.12% = 1,1g/mL). Calculează concentrația procentuală masică a soluției rezultate. **4 puncte**
5. Notați două proprietăți ale substanțelor ionice. **2 puncte**

Subiectul D.

1. Iodul se extrage din cenușa algelor marine, iar în laborator se poate prepara conform reacției:

$$\dots K_2Cr_2O_7 + \dots KI + \dots H_2SO_4 \rightarrow \dots Cr_2(SO_4)_3 + \dots K_2SO_4 + \dots I_2 + \dots H_2O$$
- 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. **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1. **2 puncte**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și fier.
- b. Din reacția clorului cu 112 g de fier se obțin 243,75 g de sare. Determinați randamentul reacției. **5 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. Determinați cantitatea de căldură degajată de arderea a 112 L amestec echimolecular de etenă (C_2H_4) și etan (C_2H_6), măsurat în condiții normare de temperatură și presiune, pe baza următoarelor ecuații termochimice:

$$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) \Delta H_1 = -1322 \text{ kJ}$$

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g) \Delta H_2 = -2861 \text{ kJ}$$
2. Calculați masa de apă, exprimată în grame, care poate fi încălzită de la $10^\circ C$ la $50^\circ C$ cu ajutorul căldurii degajate la arderea unui mol de etenă (C_2H_4). **3 puncte**
3. Notați definiția entalpiei de reacție. **2 puncte**
4. Determinați efectul termic al reacției de hidrogenare a etenei $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ cunoscând următoarele constante termochimice :
 $\Delta H^0_f, C_2H_4(g) = 52 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^0_f, C_2H_6(g) = -85 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
5. Explicați sensul noțiunii *căldură de combustie*. **2 puncte**

Subiectul F.

1. Pentru reacția $A + B \rightarrow \text{Produsi}$, de ordinul II se cunosc valorile concentrației reactantului (A) de $0,5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, a reactantului B de $1,5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ și viteza de reacție $10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$. Se cere :
 a. Scrieți expresia legii vitezei
- b. Determinați valoarea constantei de viteză. **3 puncte**
2. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între acidul clorhidric și amoniac. **2 puncte**
3. Calculați masa de acid clorhidric, HCl, exprimată în grame, necesară stoechiometric pentru a neutraliza amoniacul, NH_3 aflat într-un recipient cu volumul de 9 L, la temperatura $27^\circ C$ și presiunea 4,1 atm. **5 puncte**

Numere atomice: H – 1; N-7; ; Mg – 12; Cl – 17; Ar – 18.

Mase atomice: H – 1; N – 14; O – 16; Mg – 24; Fe -56; Cl – 35,5 .

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

Constanta universală a gazelor $R = 0,082 \text{ atm} \cdot l / \text{molK}$

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

Propunător: prof. Angelica ENACHE, Liceul Tehnologic „Mihai Viteazu” Vulcan