

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Chimie anorganică

Varianta 2

- 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. Elementele chimice cu numerele atomice 11 și 12 sunt situate în aceeași grupă a tabelului periodic.
2. Legătura ionică se stabilește între atomi ai elementelor cu caracter nemetalic.
3. Reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu este exotermă.
4. O soluție de acid clorhidric cu $pH = 1$ are concentrația ionilor hidroniu $10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$.
5. Electroliza constă în totalitatea proceselor care au loc la trecerea curentului electric prin soluția sau prin topitura unui electrolit.

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. Atomul cu sarcina nucleară +8:
 - a. are configurație stabilă de dublet;
 - b. are configurație stabilă de octet;
 - c. formează cationi divalenți;
 - d. formează anioni divalenți.
2. Compusul cu legătură covalent-coordinativă este:
 - a. H_2O ;
 - b. NH_3 ;
 - c. NH_4Cl ;
 - d. HCl .
3. În timpul electrolizei soluției apoase de sulfat de cupru:
 - a. se degajă hidrogen;
 - b. precipită hidroxidul de cupru;
 - c. se formează acid sulfhidric;
 - d. se depune cupru.
4. Seria ce conține numai formule chimice ale unor acizi monoprotici este:
 - a. HCO_3^- , NH_4^+ ;
 - b. HCl , CN^- ;
 - c. HCl , H_2CO_3 ;
 - d. H_2CO_3 , HCN .
5. Numărul de oxidare al ionului metalic central din reactivul Tollens este:
 - a. -1;
 - b. -2;
 - c. +2;
 - d. +1.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor reactanților din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare formulelor produsului/produșilor de reacție. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$	a. FeCl_3
2. $\text{NaOH} + \text{HCl}$	b. Na_2O_2
3. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$	c. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Na} + \text{O}_2$	d. $\text{NaOH} + \text{H}_2$
5. $\text{Fe} + \text{Cl}_2$	e. $\text{HCl} + \text{HClO}$
	f. FeCl_2

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul ${}^{73}_{32}\text{Ge}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 6 electroni în substratul $2p$.
b. Determinați numărul atomic al elementului (E).
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de azot.
b. Modelați procesul de ionizare a atomului de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. a. Modelați legătura chimică din molecula acidului clorhidric utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați natura legăturii chimice din molecula acidului clorhidric. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația unei reacții care justifică afirmația:
Clorul are caracter nemetalic mai pronunțat decât bromul. **2 puncte**

Subiectul E.

1. În reacția dintre acidul sulfhidric și acidul azotic se formează sulf:
$$\dots\text{H}_2\text{S} + \dots\text{HNO}_3 \rightarrow \dots\text{S} + \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
b. Notați rolul acidului sulfhidric (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției dintre acidul sulfhidric și acidul azotic. **1 punct**
3. Se prepară o soluție de acid azotic prin amestecarea a 12,6 g de acid azotic, 0,1 mol de acid azotic și 181,1 g de apă. Calculați concentrația procentuală de masă a soluției de acid azotic astfel obținută. **4 puncte**
4. O probă de 3 mol de clor reacționează cu hidrogenul. În urma reacției s-au format 4 mol de acid clorhidric.
a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și hidrogen.
b. Determinați procentul molar de clor nereacționat. **5 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc la anodul acumulatorului cu plumb, în timpul funcționării. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; Cl-17.

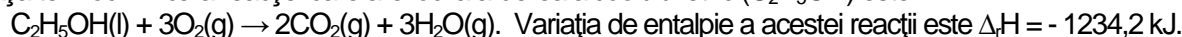
Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Ecuația termochimică a reacției care are loc la arderea alcoolului etilic (C_2H_5OH) este:

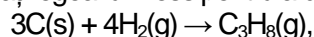


Determinați entalpia molară de formare standard a alcoolului etilic, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**

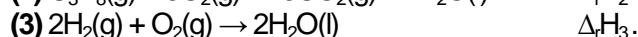
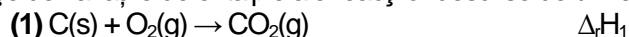
2. La arderea unei probe de alcool etilic s-au degajat 2468,4 kJ. Determinați masa probei de alcool etilic supusă arderii, exprimată în grame. **3 puncte**

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 5 kg de apă de la 5°C la 75°C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a propanului (C_3H_8), $\Delta_f H^\circ_{C_3H_8(g)}$



în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:

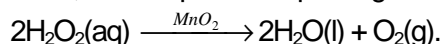


4 puncte

5. Stabilitatea unor compuși organici crește în ordinea: $CHI_3(g)$, $CHCl_3(g)$, $CHF_3(g)$. Scrieți în ordine crescătoare entalpiile molare de formare standard ale acestor compuși. Justificați răspunsul. **3 puncte**

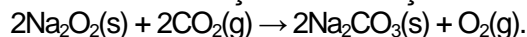
Subiectul G.

1. În laborator, descompunerea apei oxigenate se realizează în prezența dioxidului de mangan:



Notați rolul dioxidului de mangan în această reacție. **1 punct**

2. Utilizarea peroxidului de sodiu (Na_2O_2) la oxigenarea spațiilor din submarine se bazează pe reacția acestuia cu dioxidul de carbon. Ecuația acestei reacții este:



Calculați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 300 K și 2 atm, obținut stoechiometric din 156 g de peroxid de sodiu în reacție cu dioxidul de carbon. **4 puncte**

3. a. Calculați masa a $18,066 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen, exprimată în grame.

b. Calculați masa de sodiu conținută în 5 mol de peroxid de sodiu, exprimată în grame. **4 puncte**

4. Pentru o reacție de tipul: $A \rightarrow \text{produsi}$, s-a constatat că viteza de reacție se mărește de 9 ori, dacă se triplează concentrația reactantului (A). Determinați ordinul de reacție. **3 puncte**

5. Pentru combinația complexă cu formula chimică $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$:

a. Precizați denumirea științifică (I.U.P.A.C.).

b. Notați sarcina ionului metalic central.

c. Notați natura legăturii chimice dintre ionul metalic central și liganzi. **3 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23.

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

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

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