

Examenul de bacalaureat național 2018

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 9

- 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. Speciile de atomi cu același număr de protoni, dar cu număr diferit de electroni sunt izotopi ai unui element chimic.
2. Legătura ionică se realizează prin transfer de electroni.
3. În condiții standard de temperatură și de presiune apa este lichidă.
4. Funcționarea acumulatorului cu plumb se bazează pe procese cu schimb de protoni.
5. O soluție al cărei $pH = 3$ are caracter acid.

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 unui element chimic are electronul distinctiv într-un orbital de tip p . Elementul chimic poate fi:

- | | |
|--|--|
| a. Na; | c. Al; |
| b. Mg; | d. Li. |
| 2. În aceleași condiții de presiune și de temperatură, conțin același număr de molecule: | |
| a. 0,1 L H_2 și 0,1 L CO_2 ; | c. 0,1 mol H_2 și 0,1 L CO_2 ; |
| b. 0,1 g H_2 și 0,1 g CO_2 ; | d. 0,1 L H_2 și 0,1 g CO_2 . |
| 3. În stare lichidă: | |
| a. moleculele de apă sunt asociate prin legături de hidrogen; | c. moleculele de apă sunt nepolare; |
| b. în apă se dizolvă substanțe cu molecule nepolare; | d. apa pură conduce curentul electric. |
| 4. În clorura de diaminoargint(I): | |
| a. atomul de azot are numărul de oxidare egal cu 0; | c. anionul clorură are rol de ligand; |
| b. ionul complex are sarcina electrică +2; | d. ionul complex are sarcina electrică +1; |

5. Creșterea presiunii mărește solubilitatea în apă a:

- | | |
|----------------|-------------------|
| a. $CO_2(g)$; | c. $KI(s)$; |
| b. $NaCl(s)$; | d. $H_2SO_4(l)$. |

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al simbolului elementului chimic din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare numărului electronilor de valență ai atomului respectiv. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. ${}_1H$	a. 2
2. ${}_{12}Mg$	b. 6
3. ${}_{10}Ne$	c. 1
4. ${}_7N$	d. 8
5. ${}_{16}S$	e. 4
	f. 5

10 puncte

Numere atomice: Li- 3; Na- 11; Mg- 12; Al- 13.

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

SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****Subiectul D.**

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{137}_{56}\text{Ba}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), căruia îi lipsesc 2 electroni pentru a avea stratul 2 (L) complet ocupat cu electroni.
b. Determinați numărul de orbitali monoelectronici ai atomului elementului (E).
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. a. Modelați legăturile chimice din ionul hidroniu utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați tipul legăturilor chimice din ionul hidroniu. **4 puncte**
5. Notați cuplurile acid-bază conjugată din soluția apoasă de acid cianhidric. **2 puncte**

Subiectul E.

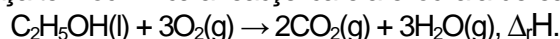
1. Permanganatul de potasiu reacționează cu sulfatul de fier(II), în mediu acid:
$$\dots \text{KMnO}_4 + \dots \text{FeSO}_4 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots \text{H}_2\text{O}$$

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 oxidant în această reacție. **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Determinați raportul masic în care trebuie amestecate o soluție (S_1) de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 10%, cu o soluție (S_2) de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 60%, pentru a se obține o soluție (S_3) de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 35%. **4 puncte**
4. a. Scrieți ecuația reacției care are loc între clor și iodura de potasiu.
b. Determinați masa de iod, exprimată în grame, obținută în reacția dintre clor și 49,8 g de iodură de potasiu, la un randament al reacției de 80%. **5 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției globale care are loc în timpul electrolizei unei soluții apoase de sulfat de cupru. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na-11.
Mase atomice: K- 39; I- 127.

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 variația de entalpie $\Delta_r H$ a acestei reacții, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{C_2H_5OH(l)} = -277,6 \text{ kJ/mol}$.

3 puncte

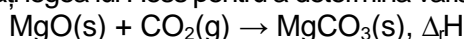
2. Determinați căldura degajată la arderea a 9,2 g de alcool etilic, exprimată în kilojouli.

2 puncte

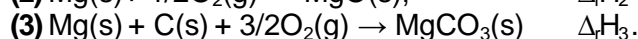
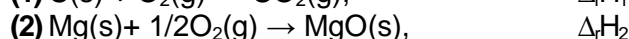
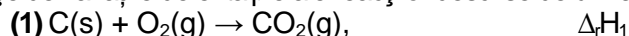
3. Determinați variația de temperatură, exprimată în kelvini, la încălzirea a 30 kg de apă utilizând 8778 kJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

2 puncte

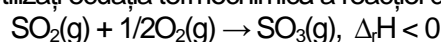
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie $\Delta_r H$, pentru reacția reprezentată prin ecuația:



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

**4 puncte**

5. a. Utilizați ecuația termochimică a reacției de oxidare a dioxidului de sulf la trioxid de sulf:

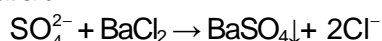


pentru a scrie relația matematică dintre entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi ai sulfului.

b. Precizați care dintre oxizii sulfului este mai stabil. Justificați răspunsul.

4 puncte**Subiectul G.**

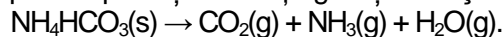
1. Anionul sulfat dintr-o probă de analizat se recunoaște cu ajutorul clorurii de bariu, când se formează un precipitat alb:



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

1 punct

2. Hidrogenocarbonatul de amoniu este utilizat în patiserie ca agent de afânare a aluatului. La încălzire se descompune în produși de reacție gazoși. Ecuația reacției este:



Calculați volumul de amoniac, exprimat în litri, măsurat la 27°C și 4 atm, obținut stoechiometric la descompunerea termică a 15,8 g de hidrogenocarbonat de amoniu.

4 puncte

3. a. Calculați masa a $36,132 \cdot 10^{23}$ molecule de amoniac, exprimată în grame.

b. Calculați masa de hidrogen conținută în 5 mol de hidrogenocarbonat de amoniu, exprimată în grame.

4 puncte

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

3 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a hexacianoferatului(II) de fier(III) din clorură de fier(III) și hexacianoferatul(II) de potasiu.

b. Notați culoarea hexacianoferatului(II) de fier(III).

3 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; N- 14.

$c_{apă} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

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