



**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<sub>1</sub>) de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 10%, cu o soluție (S<sub>2</sub>) de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 60%, pentru a se obține o soluție (S<sub>3</sub>) 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**

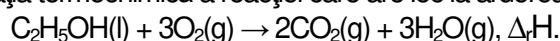
Numere atomice: H- 1; O- 8; Na-11.  
Mase atomice: K- 39; I- 127.

**SUBIECTUL al III-Hea**

**(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**

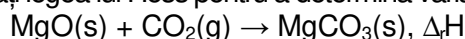
2. Determinați căldura degajată la arderea a 9,2 g de alcool etilic, exprimată în kilojouli.

**2 puncte**

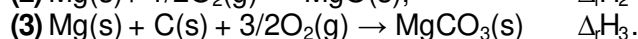
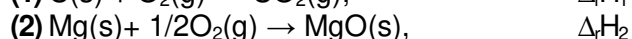
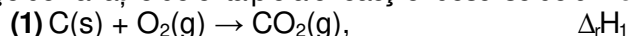
3. Determinați variația de temperatură, exprimată în kelvini, la încălzirea a 30 kg de apă utilizând 8778 kJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

**2 puncte**

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

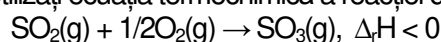


în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:



**4 puncte**

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



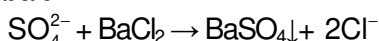
pentru a scrie relația matematică dintre entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi ai sulfului.

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

**4 puncte**

**Subiectul G.**

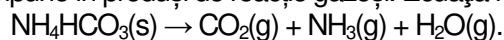
1. Anionul sulfat dintr-o probă de analizat se recunoaște cu ajutorul clorurii de bariu, când se formează un precipitat alb:



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 aluaturilor. 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:  $A \rightarrow$  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.

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

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

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

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

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Varianta 9**

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la 10 a punctajului total acordat pentru lucrare.

**SUBIECTUL I** **(30 de puncte)**

**Subiectul A** **10 puncte**  
1. F; 2. A; 3. A; 4. F; 5. A. (5x2p)

**Subiectul B** **10 puncte**  
1. c; 2. a; 3. a; 4. d; 5. a. (5x2p)

**Subiectul C** **10 puncte**  
1. c; 2. a; 3. d; 4. f; 5. b. (5x2p)

**SUBIECTUL al II - lea** **(30 de puncte)**

**Subiectul D** **15 puncte**

1. precizarea compoziției nucleare a atomului  $^{137}_{56}\text{Ba}$ : 56 de protoni și 81 de neutroni (2x1p) **2 p**
2. a. scrierea configurației electronice a atomului elementului (E):  $1s^2 2s^2 2p^4$  (2p)  
b. determinarea numărului de orbitali monoelectronici ai atomului elementului (E): 2 (1p)  
c. notarea poziției elementului (E) în tabelul periodic: grupa 16 (VIA) (1p), perioada 2 (1p) **5 p**
3. modelarea procesului de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor **2 p**
4. a. modelarea legăturilor chimice din ionul hidroniu (2p)  
b. notarea tipului legăturilor chimice din ionul hidroniu: legătură covalent-coordinativă (1p), legătură covalentă polară (1p) **4 p**
5. notarea cuplurilor acid-bază conjugată din soluția apoasă de acidul cianhidric:  
 $\text{HCN}/\text{CN}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$  (2x1p) **2 p**

**Subiectul E** **15 puncte**

1. a. scrierea ecuațiilor proceselor de oxidare a fierului (1p), respectiv de reducere a manganului (1p)  
b. notarea formulei chimice a substanței cu rol de agent oxidant:  $\text{KMnO}_4$  (1p) **3 p**
2. notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției  
 $2\text{KMnO}_4 + 10\text{FeSO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8\text{H}_2\text{O}$  **1 p**
3. raționament corect (3p), calcule (1p),  $m(\text{S}_1) : m(\text{S}_2) = 1 : 1$  **4 p**
4. a. scrierea ecuației reacției dintre clor și iodura de potasiu - pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p)  
b. raționament corect (2p), calcule (1p),  $m(\text{I}_2) = 30,48 \text{ g}$  **5 p**
5. scrierea ecuației reacției care are loc în timpul electrolizei unei soluții apoase de sulfat de cupru - pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici (1p) **2 p**

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F**

**15 puncte**

1. raționament corect (2p), calcule (1p),  $\Delta_r H = -1234,2 \text{ kJ mol}^{-1}$  **3 p**
2. raționament corect (1p), calcule (1p),  $Q = 246,84 \text{ kJ}$  **2 p**
3. raționament corect (1p), calcule (1p),  $\Delta T = 70 \text{ K}$  **2 p**
4. raționament corect (3p), calcule (1p):  $\Delta_r H = \Delta_r H_3 - \Delta_r H_1 - \Delta_r H_2$  **4 p**
5. a. raționament corect (1p),  $\Delta_f H^0_{\text{SO}_3(\text{g})} < \Delta_f H^0_{\text{SO}_2(\text{g})}$  (1p) **4 p**  
b. precizarea oxidului mai stabil:  $\text{SO}_3(\text{g})$  (1p), justificare corectă (1p)

**Subiectul G**

**15 puncte**

1. precizarea tipului reacției, având în vedere viteza de desfășurare a acesteia: reacție rapidă **1 p**
2. raționament corect (3p), calcule (1p),  $V(\text{NH}_3) = 1,23 \text{ L}$  **4 p**
3. a. raționament corect (1p), calcule (1p),  $m(\text{NH}_3) = 102 \text{ g}$  **4 p**  
b. raționament corect (1p), calcule (1p),  $m(\text{H}) = 25 \text{ g}$  **3 p**
4. raționament corect (2p), calcule (1p),  $n = 2$  **3 p**
5. a. scrierea ecuației reacției de obținere a hexacianoferatului(II) de fier(III) - pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoichiometrici (1p) **3 p**  
b. notarea culorii hexacianoferatului(II) de fier(III) (1p)