

SIMULARE EXAMEN DE BACALAUREAT
Chimie anorganică, Proba E.d), noiembrie 2023

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

SUBIECUL 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) NaOH (B) N₂ (C) HCN (D) Cl₂ (E) HCl (F) NaCl

Pentru fiecare item notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Are moleculele formate printr-o legătură covalentă triplă, nepolară, substanța:

- a. (D); c. (E);
b. (B); d. (C).

2. Sunt substanțe formate din molecule diatomice:

- a. (A), (B), (C); c. (B), (D), (E);
b. (A), (B), (D); d. (B), (C), (F).

3. Este adevărat că substanța:

- a. (F) conduce curentul electric în stare solidă; c. (E) este un acid mai slab decât substanța (C);
b. (A) nu reacționează cu substanța (E); d. (F) este solubilă în apă.

4. O soluție apoasă a substanței (A) de concentrație 0,001M are:

- a. pH=3; c. [H₃O⁺] > [HO⁻];
b. pH=11; d. [HO⁻] < [H₃O⁺].

5. Este fals că:

- a. Substanța (A) este o bază tare; c. substanța (F) cristalizează într-o rețea hexagonală;
b. ΔH^o_(B) = ΔH^o_(D); d. substanța (C) are în moleculă 2 electroni neparticipanți.

6. Referitor la substanța (C) este adevărat că:

- a. este un acid tare; c. reacționează cu substanța (A);
b. soluția sa colorează fenolftaleina roșu-carmin; d. este total ionizat în soluție apoasă.

7. În compoziția substanțelor (D), (E) și (F), elementul chimic comun are:

- a. același număr de oxidare; c. același număr de oxidare în substanțele (F) și (E);
b. număr de oxidare negativ în substanța (D); d. număr de oxidare pozitiv în substanțele (F) și (E).

8. Substanța (D):

- a. nu reacționează cu substanța (A); c. nu reacționează cu apa;
b. reacționează cu iodura de potasiu; d. nu poate substitui bromul din bromura de sodiu.

9. Există 71 g de clor în:

- a. 1 mol de (D) și 2 moli de (F); c. 1 mol de (D) și 1 mol de (E);
b. 1 mol de (E) și 1 mol de (F); d. 2 moli de (D) și 1 mol de (F).

10. În specia chimică (C) raportul masic C:N este:

- a. 1 : 1; c. 6 : 7;
b. 7 : 6; d. 12 : 14.

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.

1. Izotopii unui element chimic au același număr de protoni.
2. În reacția sodiului cu oxigenul se formează peroxidul de sodiu.
3. Ruginirea fierului este un proces lent.
4. Ionul amoniu este baza conjugată a amoniacului.
5. Sodiul și clorul fac parte din același bloc de elemente.

10 puncte

SUBIECUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C

1. Un atom cu sarcina nucleară +54 are 132 de nucleoni. Determinați numărul de electroni, respectiv de neutroni al acestui atom. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E) care are 6 substraturi complet ocupate cu electroni. **2 puncte**
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare al atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**

4. a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
 b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomi în molecula de azot. **3 puncte**
5. Se amestecă 200 g soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 30% cu 300 g soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 20% și cu 500 g de apă distilată. Determinați concentrația finală a soluției preparate. **4 puncte**

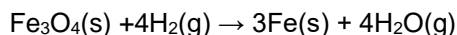
Subiectul D

1. Acidul iodic se obține direct prin reacția iodului cu acid azotic. Ecuația reacției care are loc este:

$$\dots I_2 + \dots HNO_3 \rightarrow \dots HIO_3 + \dots NO + \dots H_2O$$
- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **3 puncte**
 b. Notați formula substanței cu rol de agent oxidant. **1 punct**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai reacției de la punctul 1. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției chimice dintre fier și acid clorhidric. **3 puncte**
 b. Din reacția acidului clorhidric cu 2,8 g de fier s-au obținut 5,08 g de sare. Determinați randamentul reacției. **6 puncte**

SUBIECUL al III-lea
(25 de puncte)
Subiectul E

1. a. Fierul se poate obține prin reducerea cu hidrogen a oxidului fero-feric. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:



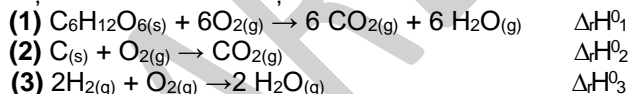
Determinați variația de entalpie a reacției ΔH , exprimată în kilojouli, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ_{H_2O(g)} = -241,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{Fe_3O_4(s)} = -1120,9 \text{ kJ/mol}$.

- b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **3 puncte**
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 6 moli de fier, în reacția de la punctul 1. **3 puncte**
3. Determinați cantitatea de căldură, exprimată în kilojouli, necesară pentru a încălzi 30 kg de apă, de la 25°C la 35°C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie ΔH , reprezentată de ecuația:



în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redade de ecuațiile termochimice:


4 puncte

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor $FeO(s)$, $Fe_2O_3(s)$ și $Fe_3O_4(s)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_f H^\circ_{FeO(s)} = -266,26 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{Fe_2O_3(s)} = -821,4 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{Fe_3O_4(s)} = -1120,9 \text{ kJ/mol}$

2 puncte
Subiectul E

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului clorhidric în soluție apoasă. **2 puncte**
2. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow B$, se cunosc următoarele informații:

Timp(s)	[A] mol L ⁻¹
0	0,2
20	0,04

Determinați viteza medie de reacție, exprimată în mol L⁻¹s⁻¹ pe intervalul 0-20 s.

3 puncte

3. a. O incintă cu volumul de 5 L este umplută cu azot la 127°C și 2 atm. Calculați cantitatea de azot din incintă, exprimată în moli.

b. Calculați numărul de molecule, conținute în 4 moli de clor.

5 puncte

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Cl- 17; Ca- 20; Ar- 18; Kr- 36; Xe = 54.

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

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

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

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56.