

Examenul național de bacalaureat
Test de antrenament (1)
Chimie anorganică

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

SUBIECTUL I

(40 de puncte)

Subiectul A

Itemii de la 1 la 10 se referă la substanțe, ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A) NaOH (B) H₃O⁺ (C) HCN (D) [Ag(NH₃)₂]OH (E) N³⁻ (F) O₂

Pentru fiecare item, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Elementul chimic cu caracter metalic din compoziția substanței (A):

- a. este mai puțin reactiv decât aluminiul
- b. nu reacționează cu clorul
- c. aparține blocului s de elemente
- d. are caracter electronegativ

2. Atomii substanței care prezintă în moleculă o legătură covalentă nepolară dublă:

- a. au patru electroni de valență
- b. au patru electroni pe ultimul strat
- c. au în învelișul electronic doi orbitali monoelectronici
- d. au în învelișul electronic două substraturi ocupate

3. Specia chimică (E):

- a. este izoelectronică cu argonul
- b. este izoelectronică cu neonul
- c. este izoelectronică cu ionul sulfură
- d. este izoelectronică cu ionul clorură

4. Despre substanța (C), este adevărată afirmația:

- a. ionizează total în soluție apoasă
- b. este un acid tare
- c. reacționează cu substanța (A)
- d. este o bază slabă

5. Despre substanța (A) este fals că:

- a. se obține prin electroliza soluției de clorură de sodiu
- b. se dizolvă în apă cu degajare de căldură
- c. este electrolit în stare topită
- d. nu colorează fenolftaleina

6. Substanța (D):

- a. este reactivul Schweitzer
- b. are ca liganzi ioni negativi
- c. conține un ion complex pozitiv
- d. ionul metalic central este divalent

7. Există legături covalente coordinative în speciile chimice:

- a. (B) și (D)
- b. (A) și (B)
- c. (C) și (D)
- d. (B) și (C)

8. O soluție care conține 0,05 mol din specia chimică (B) în 500 mL soluție are:

- a. pH=1
- b. pH=11
- c. pOH=1
- d. pOH=11

9. Într-un mol de substanță (F) sunt:

- a. 32 g de oxigen
- b. 16 g de oxigen
- c. 6,022·10²³ atomi
- d. 6,022·10²³ molecule

10. Raportul masic hidrogen : azot în compusul (D) este:

- a. 1 : 4
- b. 3 : 2
- c. 4 : 1
- d. 2 : 3

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. Un substrat de tip p conține electroni cu energii diferite.
2. În procesele de reducere, valoarea numărului de oxidare crește.
3. Reacția de neutralizare are loc cu transfer de electroni.
4. Clorura de sodiu este solubilă în solvenți nepolari.
5. Volume egale de oxigen și clor, în aceleași condiții de temperatură și presiune, conțin același număr de molecule.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 57. Știind că sarcina nucleară este +26, determinați numărul de neutroni, respectiv de electroni ai acestuia. **2 puncte**

2.a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic șase electroni în orbitalii p și doi electroni de valență. Scrieți configurația electronică a atomului elementului E.

b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de fosfor, utilizând simbolul elementului chimic și punctele pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**

4. Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de magneziu, utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**

5. Calculați volumul V_1 (mL) de soluție de HCl de concentrație 1,2 M și volumul V_2 (mL) de soluție de HCl de concentrație 0,2 M, care trebuie amestecate pentru a se obține 400 mL soluție de HCl de concentrație 0,6 M. **4 puncte**

Subiectul D

În reacția dintre cloratul de potasiu și acidul clorhidric se formează clor. Ecuația reacției care are loc este:



1. a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.

b. Notați rolul acidului clorhidric (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**

2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1. **1 punct**

3. Electroliza soluției apoase de sulfat de cupru(II) este utilizată la obținerea industrială a cuprului.

a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza soluției apoase de sulfat de cupru(II). **2 puncte**

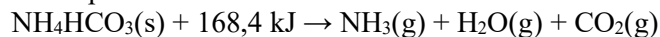
b. Calculați volumul de gaz care se formează, exprimat în litri, (măsurat în condiții normale de temperatură și presiune), din 1,6 kg sulfat de cupru(II), la un randament al electrolizei de 80%. **4 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E

1. Bicarbonatul de amoniu este utilizat în patiserie ca agent de afânare. Ecuația termochimică a reacției care are loc la descompunere este:



a. Notați valoarea variației de entalpie a reacției, exprimată în jouli. **1 punct**

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **1 punct**

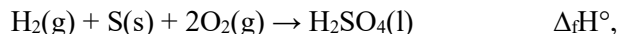
c. Calculați entalpia molară de formare standard a bicarbonatului de amoniu, $\Delta_f H^\circ_{\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s})}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,8 \text{ kJ/mol}$,

$\Delta_f H^\circ_{\text{NH}_3(\text{g})} = -45,9 \text{ kJ/mol}$ **2 puncte**

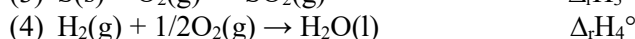
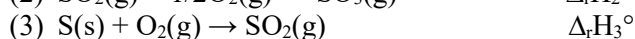
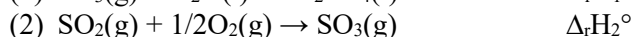
2. Determinați masa de bicarbonat de amoniu, exprimată în grame, care se poate descompune folosind 336,8 kJ. Utilizați informații de la punctul 1. **2 puncte**

3. Pentru a încălzi 10 kg apă a fost necesară o căldură de 836 kJ, obținută la arderea unui combustibil. Determinați variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea apei. 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 acidului sulfuric $\Delta_f H^\circ$,

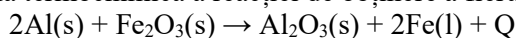


în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:



4 puncte

5. Ecuația termochimică a reacției de obținere a fierului prin aluminotermie este:



Scrieți formulele celor doi oxizi implicați în reacție, în ordinea crescătoare a stabilității lor termodinamice. **3 puncte**

Subiectul F

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului sulfuric, în soluție apoasă, în prima treaptă de ionizare.

2 puncte

2.a. Determinați constanta de viteză a unei reacții de ordinul II, de tipul $A \rightarrow B + 2D$, dacă pentru concentrația reactantului de $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, viteza de reacție este $75 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

b. Scrieți relația matematică dintre viteza medie a transformării reactantului A și viteza medie de formare a produsului D. *4 puncte*

3.a. Într-un recipient cu volumul de 6 litri, se găsește clor la 27°C și $4,1 \text{ atm}$. Calculați masa, în grame, a clorului din recipient.

b. Calculați numărul atomilor din $0,1 \text{ Kmol}$ de acid cianhidric.

4 puncte

Numere atomice: H-1, O-8, N-7, Mg-12, Na-11, P-15, Ne-10, Ar-18, S-16, Cl-17.

Mase atomice: H-1, O-16, N-14, S-32, C-12, Cu-64, Cl-35,5.

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

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

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

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