

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Sulfatul de fier(II) reacționează cu apa oxigenată, în mediu acid:



Pentru reacția dintre sulfatul de fier(II) și apa oxigenată, în mediu acid:

1. a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere. **2 puncte**
b. Precizați rolul apei oxigenate (agent oxidant, agent reducător). **1 punct**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției chimice. **2 puncte**
3. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute prin adăugarea a 20 g de apă distilată peste 130 g soluție de sulfat de fier(II) de concentrație procentuală masică 15%. **3 puncte**
4. O cantitate de 0,1 moli de acid sulfuric reacționează cu hidroxid de sodiu.
a. Notați ecuația reacției chimice care are loc între acidul sulfuric și hidroxidul de sodiu, cu formare de sare neutră și apă. **2 puncte**
b. Calculați masa (în grame) de hidroxid de sodiu necesară stoechiometric în reacția cu 0,1 moli de acid sulfuric. **2 puncte**
5. a. Precizați rolul plăcuței de zinc în pila Daniell. **1 punct**
b. Scrieți ecuația procesului chimic care are loc la catodul pilei Daniell. **2 puncte**

Subiectul E.

Oțetul este o soluție de acid acetic ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) utilizat în alimentație.

- 1.a. Determinați pH-ul oțetului în care concentrația ionilor hidroniu (H_3O^+) este 10^{-3} M. **2 puncte**
b. Precizați culoarea oțetului la adăugarea a 2-3 picături de turnesol. **1 punct**
2. Folosirea peroxidului de sodiu, Na_2O_2 , la îmborspătarea spațiului în submarine, se bazează pe reacția acestuia cu dioxidul de carbon, conform ecuației chimice:
$$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$$

Calculați volumul (în litri) de O_2 , măsurat la temperatura de 300 K și presiunea de 2 atm, care rezultă din reacția a 156 g de Na_2O_2 cu cantitatea stoechiometrică de dioxid de carbon. **4 puncte**
3. Se introduc 10 mL soluție de NaOH 1 M și 1,6 g de NaOH solid într-un balon cotat cu volumul de 250 mL. Se completează cu apă până la semn. Calculați concentrația molară a soluției rezultate. **4 puncte**
4. Notați ecuația unei reacții chimice care justifică afirmația: „Acizii tari deplasează acizii slabi din sărurile lor.” **2 puncte**
5. Notați formulele chimice ale acizilor conjugați ai bazelor: S^{2-} ; NH_3 . **2 puncte**

Mase atomice: H – 1; O – 16; Na – 23; S – 32
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Propanul (C_3H_8) este un combustibil gazos.

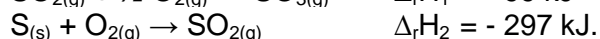
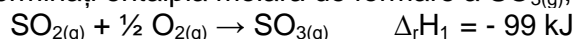
1. Scrieți ecuația reacției chimice de ardere a propanului. **2 puncte**

2. Calculați căldura (în kJ) degajată la arderea a 132 g de propan, cunoscând că la arderea a 1 mol de propan se degajă 2218 kJ. **3 puncte**

3. Determinați masa (în kg) de apă care poate fi încălzită de la temperatura $t_1 = 10^\circ C$ la temperatura $t_2 = 80^\circ C$, cu ajutorul căldurii degajate la arderea a 70 de moli de propan ($c_{ap\grave{a}} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot K$).

Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **4 puncte**

4. Determinați entalpia molară de formare a $SO_{3(g)}$, pe baza următoarelor ecuații termochimice:

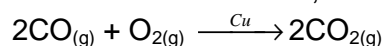


4 puncte

5. Cunoscând entalpia molară de formare a apei $\Delta_r H^0 H_2O_{(l)} = -285,5 \text{ kJ/mol}$, indicați valoarea entalpiei de descompunere a apei lichide. Justificați răspunsul. **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Monoxidul de carbon arde cu flacără albastră, conform ecuației chimice:



1. Indicați rolul cuprului în acest proces. Precizați dacă reacția poate avea loc în absența cuprului. **2 puncte**

2. Determinați: a. numărul de molecule conținut în 8,8 g de CO_2 ; **2 puncte**

b. masa (în grame) de CO_2 ce conține $6,022 \cdot 10^{23}$ atomi de oxigen. **2 puncte**

3. Calculați masa (în kg) de O_2 necesară obținerii a $11,2 \text{ m}^3$ de CO_2 , măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, dacă se lucrează cu un exces de 20% O_2 (în procente masice). **4 puncte**

4. Indicați natura legăturilor chimice în clorura de amoniu (NH_4Cl). **3 puncte**

5. Notați ecuația unei reacții chimice care decurge rapid. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

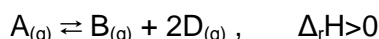
Pentru o reacție chimică de forma $A \rightarrow$ Produși, la o creștere a concentrației reactantului A de două ori, viteza de reacție crește de 8 ori.

1.a. Notați expresia matematică a legii vitezei de reacție. **1 punct**

b. Calculați ordinul de reacție. **3 puncte**

2. Determinați unitatea de măsură a constantei de viteză, k , pentru această reacție. **2 puncte**

3. Pentru o reacție de tipul:



notați sensul de deplasare a echilibrului chimic în următoarele situații:

a. scade presiunea; **1 punct**

b. crește temperatura. **1 punct**

4. Notați expresia matematică pentru produsul ionic al apei (K_w) și precizați semnificația mărimilor care intervin. **3 puncte**

5. a. Notați ecuația reacției de ionizare, în soluție apoasă, a acidului cianhidric. **2 puncte**

b. Notați expresia matematică a constantei de aciditate (K_a) a acidului cianhidric. **2 puncte**

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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