

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul ${}_{11}^{23}\text{Na}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 8 electroni în stratul 3(M).
b. Determinați numărul atomic al elementului (E).
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. a. Precizați natura legăturii chimice din fluorura de magneziu, MgF_2 .
b. Modelați formarea legăturii chimice în fluorura de magneziu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru repartizarea electronilor. **4 puncte**
4. Precizați tipul legăturilor chimice din ionul hidroniu H_3O^+ . **2 puncte**
5. Notați concluzia care se desprinde din normele de protecție referitoare la experimente în care se utilizează sodiul, având în vedere reactivitatea acestuia:
„Sodiul se păstrează sub petrol, deoarece chiar în aerul perfect uscat se aprinde după un timp, din cauza oxidării. În aerul cu umiditate ridicată, aprinderea se datorează reacției exoterme cu vaporii de apă. De aceea, sodiul se mânuiește cu multă precauție cu ajutorul unui clește metalic și se ferește de contactul cu apa.” **2 puncte**

Subiectul E.

1. Hidrogenul reacționează cu clorul conform ecuației reacției:
$$\dots\text{H}_2 + \dots\text{Cl}_2 \rightarrow \dots\text{HCl}$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție.
b. Notați rolul clorului (agent oxidant/ agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Se amestecă 200 g soluție de acid clorhidric cu concentrația procentuală masică 10% cu 300 g soluție de acid clorhidric cu concentrația procentuală masică 2%.
a. Calculați masa de acid clorhidric, exprimată în grame, din soluția rezultată în urma amestecării.
b. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției de acid clorhidric obținută în urma amestecării. **5 puncte**
4. O masă de 69 g de sodiu reacționează complet cu apa.
a. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc între sodiu și apă.
b. Calculați masa de hidroxid de sodiu, exprimată în grame, obținută în urma reacției. **4 puncte**
5. Precizați modul în care se modifică concentrația electrolitului în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. **2 puncte**

Numere atomice: H-1; O- 8; F- 9; Mg- 12.

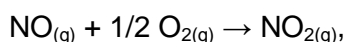
Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23.

SUBIECTUL al III-lea

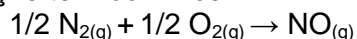
(30 de puncte)

Subiectul F.

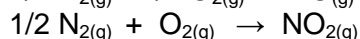
1. Benzenul, C_6H_6 , este o hidrocarbură aromatică lichidă. Scrieți ecuația termochimică a reacției de ardere a benzenului, știind că rezultă dioxid de carbon și vapori de apă. **2 puncte**
2. Determinați masa de benzen, exprimată în kilograme, care se arde pentru a obține 312890 kJ, cunoscând entalpia de combustie: $\Delta_c H^0_{C_6H_6(l)} = -3128,9 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
3. Calculați masa de apă, exprimată în grame, ce se încălzește la temperatura $t_2 = 70^\circ\text{C}$ de la temperatura $t_1 = 20^\circ\text{C}$, știind că se consumă 2090 kJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Determinați variația de entalpie, $\Delta_r H$, în reacția de oxidare a monoxidului de azot, reprezentată de ecuația:



utilizând ecuațiile termochimice:



$$\Delta_r H_1 = 90,29 \text{ kJ}$$



$$\Delta_r H_2 = 33,86 \text{ kJ.}$$

3 puncte

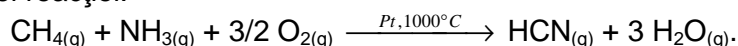
5. Scrieți formulele următoarelor substanțe: $CH_3OH_{(l)}$, $C_2H_5OH_{(l)}$, $CHCl_3_{(l)}$, în ordinea crescătoare a stabilității moleculei. Justificați. Se cunosc entalpiile molare de formare standard:

$$\Delta_f H^0_{CHCl_3(l)} = -101,15 \text{ kJ}, \Delta_f H^0_{CH_3OH(l)} = -238,26 \text{ kJ}, \Delta_f H^0_{C_2H_5OH(l)} = -276,72 \text{ kJ.}$$

4 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

1. Obținerea industrială a acidului cianhidric, HCN, are la bază amonoxidarea metanului conform ecuației reacției:



- a. Notați rolul platinei în această reacție.
 - b. Precizați dacă platina se consumă în timpul reacției. **2 puncte**
2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 127°C și presiunea de 5 atm, stoichiometric necesar obținerii a 2 moli de acid cianhidric. **4 puncte**
 3. a. Calculați numărul atomilor din 32 grame de oxigen.
b. Determinați masa a $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule de amoniac, exprimată în grame. **5 puncte**
 4. Determinați pH-ul soluției care conține 0,03 moli de acid clorhidric în 0,3 L soluție. **2 puncte**
 5. a. Precizați caracterul acido - bazic pentru soluția al cărei pH = 9.
b. Notați culoarea soluției al cărei pH = 9, după adăugarea a 2-3 picături de turnesol. **2 puncte**

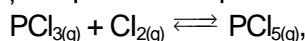
Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow B + C$, s-au înregistrat următoarele date experimentale:

timp (min)	0	6	18
[A] (mol/L)	$18 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$

Determinați viteza medie de consum a reactantului (A), exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ în intervalul de timp 0 - 6 minute. **2 puncte**

2. Reacția reprezentată prin ecuația:



are loc într-un vas cu volumul de 10 L. După stabilirea echilibrului chimic, în vas se găsesc: 1 mol de PCl_3 , 2 moli de Cl_2 și 2 moli de PCl_5 . Determinați valoarea numerică a constantei de echilibru, K_c .

4 puncte

3. Pentru reacția reprezentată prin ecuația: $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)}$, $\Delta_r H = -130 \text{ kJ}$ notați variația a trei factori care favorizează deplasarea echilibrului chimic spre obținerea $PCl_{5(g)}$. **3 puncte**

4. Notați tipul legăturilor chimice din combinația complexă cu formula $Na[Al(OH)_4]$. **3 puncte**

5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului cianhidric în soluție apoasă.

- b. Notați denumirea bazei conjugate a acidului cianhidric.

3 puncte

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

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

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

$C_{ap\text{ă}} = 4,18 \text{ kJ} / \text{kg} \cdot \text{K}$.

Probă scrisă la chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Varianta 04

Filiera tehnologică- profil tehnic, profil resurse naturale și protecția mediului