

Частина I

1. **(13 балів)** Константи дисоціації карбонатної кислоти $K_{a1}=4,3 \cdot 10^{-7}$ та $K_{a2}=4,7 \cdot 10^{-11}$. Розчинений вуглекислий газ перебуває в рівновазі з розчином згідно наступного рівняння реакції: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$. В деякому водному розчині рН якого 8,0, концентрація розчиненого CO_2 складає 22 мг/л. Яка концентрація CO_2 і H^+ в такому розчині в моль/л? Яка концентрація йонів HCO_3^- ? Яка концентрація йонів CO_3^{2-} ? До цього розчину добавили трохи HCl і рН знизився до 7,0. Якою стане концентрація йонів HCO_3^- та CO_3^{2-} ? Та якою стане концентрація розчиненого CO_2 в мг/л?

2. **(12 балів)** Суміш алкану, алкіну та алкену об'ємом 11,2л (н. у.) може прореагувати з 23,2г аргентуму (I) оксиду (в аміачному розчині) або приєднати 96г бром. Визначте масові частки вуглеводню у суміші, якщо відомо, що вони містять однакову кількість атомів Карбону і 1л суміші (н. у.) має масу 1,86г.

Частина II

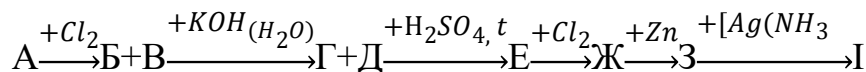
1. **(12 балів)** А) У окисно-відновній реакції конфігурації валентних електронів двох елементів змінюються наступним чином: $3d^5 \rightarrow 3d^6$ та $4s^1 3d^{10} \rightarrow 3d^9$. Визначте елементи, напишіть рівняння реакції, розставте коефіцієнти методом електронного балансу.

Б) Однозарядний йон в якому окисник має електронну конфігурацію зовнішнього рівня $3s^2 3p^6$ реагує з однозарядним йоном відновником електронна формула елемента в якому $5s^2 5p^6$. Запишіть електронно-йонні напівреакції. Враховуючи, що окисник перетворюється в йон з електронною конфігурацією $4s^0 3d^5$, в якому середовищі відбувається реакція. Збалансуйте електронно-йонним балансом та запропонуйте сумарне рівняння реакції

2. **(13 балів)** До 900 мл суміші азоту з деяким вуглеводнем в газоподібному стані додали 3,5 л (надлишок) кисню і підпалили. Об'єм одержаної після згоряння суміші становив 5 л, а після конденсації парів води скоротився до 3 л. Нове скорочення об'єму до 1 л спостерігалось в результаті пропускання газів через розчин калій гідроксиду. Об'єми вимірювалися за однакових умов. Установіть формулу вуглеводню. Якщо такий вуглеводень має ізомери, тоді зобразіть їх всі можливі структурні формули та назвіть їх.

Частина III

1. (11 балів) На схемі перетворень літерами зашифровані органічні сполуки, визначте та назвіть. Запишіть відповідні рівняння реакції за допомогою структурних формул:



Сполуки Б і В ізомерні монохлорпохідні з масовою часткою хлору 42,5%.

2. (14 балів) До розчину плюмбум (II) нітрату об'ємом 10мл і концентрацією (солі 0,1 моль/л) додали 5 мл нітратної кислотою концентрацією 0,1 моль/л. При поступовому додаванні до цього розчину натрій гідроксиду концентрацією 0,5 моль/л спостерігалось утворення білого осаду та його подальше розчинення при $pH = 13$. Які солі та в якій концентрації будуть присутні в розчині на момент розчинення, якщо мольна частка йонів $Pb(OH)_3^-$ буде складати 0.15. Зміна складу розчину при додаванні натрій гідроксиду наведена на графіку нижче. Який об'єм натрій гідроксиду потрібно додати для цього.

