

LIV Обласна олімпіада юних хіміків (м. Львів, 8–9 лютого 2014 р.)

10 клас

Задача 1 (7 балів)

Суміш магній фосфіду та алюміній сульфід розчинили в надлишку води. В утвореній газовій суміші об'єми речовин співвідносяться як 3:1. Опишіть просторову будову продуктів реакції. Розрахуйте масову частку магній фосфіду в суміші (%).

Задача 2 (10 балів)

У посудину з повітрям додали пропан-бутанової суміш та підпалили. Встановіть об'ємний склад (у %) суміші у посудині перед підпалюванням, якщо згоряння алканів відбулося повністю і з утвореннями лише карбон(IV) оксиду та води, а у вихідній пропан-бутановій суміші об'ємна частка бутану становить 0,1.

Задача 3 (8 балів)

Елемент, який у максимальному можливому ступені окиснення не утворює галуни та виступає активним окисником (за окислювальними властивостями подібний до Pb(IV) і Au(III)), в нижчому ступені окиснення утворює малорозчинні сполуки з галогенід-іонами (окрім фторид-іонів). При нагріванні до 105°C гідроксиду елемента (жовтого кольору), що містить домішку відповідного карбонату, спостерігається зміна кольору суміші на чорний. Зменшення маси суспензії становить 1,5 г. Після повного розчинення сухого залишку у мінімальній кількості води, на одержаний розчин подіяли надлишком бромідної кислоти. Внаслідок цього виділилося 54,6 см³ газу (н.у.) та випав осад. Після фільтрування та висушування маса осаду становила 24,3 г.

Які речовини називають галунами? Про який елемент йдеться мова у задачі? Напишіть рівняння відповідних реакцій та розрахуйте вміст (у мас. %) карбонату у вихідному гідроксиді.

Задача 4 (20 балів)

Наважку кристалічної **A** речовини масою 2,87 г розчинили у водному розчині речовини **B**. Добутий розчин речовини **C** розділили на 4 рівні частини. При дії на першу аліквоту надлишком нітратної кислоти випадає 0,7175 г речовини **A**, прожарюванням якої в струмені водню добули 0,54 г речовини **D**. Тривале обережне кип'ятіння другої частину розчину речовини **C** призводить до утворення коричневих кристалів **E** з яких можна добути 0,54 г **D**. Якщо крізь третю порцію розчину **C** пропустити газ **F**, то випадає чорний осад **G**. Після прожарювання 0,62 г речовини **G** в струмені кисню утворилося 0,54 г речовини **D** та газоподібна речовина **H** (густина за воднем 32). Після обробки осаду **G** невеликим надлишком концентрованої сульфатної кислоти та додаванням помірної кількості води утворюється прозорий розчин, що містить речовину **J**. Також відомо, що гази **F** та **H** реагують з розчином речовини **B** утворюючи солі, а взаємодіючи між собою – рідину **L** та тверду речовину **M**.

Визначте про які речовини (**A–M**) йдеться у задачі. Напишіть та урівняйте рівняння відповідних реакцій. Опишіть просторову будову речовин **C**, **F** та **H**, а для речовини **C** зазначте до якого класу неорганічних сполук вона належить.

Задача 5 (8 балів)

Повний естер етиленгліколю утворений двома різними карбоновими кислотами. В молекулі цієї сполуки кількість атомів Карбону на один більша, ніж кількість атомів Оксигену. Яка маса цього естеру може бути прогідролізована за допомогою 70 г водного розчину калій гідроксиду з масовою часткою останнього 20%?

Задача 6 (12 балів)

Сполука $C_5H_{10}Br_2$ (**A**), яка не має хіральних центрів, при нагріванні зі спиртовим розчином луку утворює сполуку **B**, яка легко полімеризується. При озонолізі лінійного полімеру цієї сполуки в присутності цинку було виділено бутандіаль, 4-оксопентаналь та 2,5-гександіон. Встановіть будову сполук **A** та **B**, наведіть пояснення та схеми реакцій.

Задача 7 (15 балів)

Наведіть схему синтезу етилдипропілкарбінолу $(C_3H_7)_2(C_2H_5)COH$, під час якого молекула ускладнюється поступово, виходячи лише з таких речовин: C , O_2 , H_2O , HCl , Mg .