

Задания 11 класса

Задача №11-1

Кристаллогидрат **A** имеющий голубую окраску и образованный сульфатом двухвалентного металла **M** массой 74,90 г внесли в четверть литра раствора 14,0 % раствора гидроксида натрия с плотностью 1,1530 г/мл и получили 316,50 мл раствора с $pOH=0,0225$. Наименование металла **M** входит в название памятника Петру I, созданному по приказу Екатерины II, а в средние века астрологи ассоциировали металл **M** с Венерой.

Кристаллогидрат **A** также можно получить из широко применяющегося в сельском хозяйстве фунгицида **B** (массовая доля **M** 25,60%) при осторожном нагревании выше $105^{\circ}C$. Однако, при нагревании **A** выше $150^{\circ}C$ получается вещество **C**, содержащее 35,96% **M**.

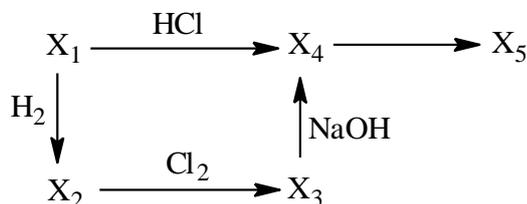
1. Определите формулу кристаллогидрата **A**, а также веществ **B** и **C**.
2. Назовите вещества **A–C** согласно номенклатуре ИЮПАК.
3. Напишите уравнения всех описанных реакций.

Примечание: показатель концентрации гидроксид-ионов – это отрицательный десятичный логарифм равновесной концентрации гидроксид-ионов в растворе:

$$pOH = -\lg[OH^-]$$

Задача № 11-2

Вещество **X₅** получают полимеризацией вещества **X₄**, которое в свою очередь может быть получено взаимодействием **X₁** с эквимолекулярным количеством хлороводорода. Другим способом получения **X₄** является частичное гидрирование **X₁** (92,3 мас.% углерода), последующее хлорирование полученного соединения **X₂** в присутствии хлорида железа (III) и обработка продукта реакции **X₃** эквимолекулярным количеством гидроксида натрия в виде спиртового раствора.

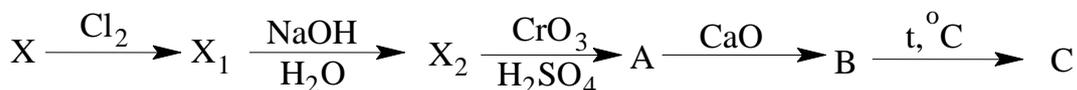


Вещество **X₁** можно получить гидролизом бинарного соединения кальция (реакция 1), получаемого спеканием оксида кальция с коксом (реакция 2) или дегидрированием метана (реакция 3)

1. Напишите структурные формулы веществ **X₁ – X₅**
2. Приведите не менее двух примеров использования полимера **X₅**
3. Напишите уравнения всех химических реакций, описанных в тексте.

Задача № 11-3

Дикарбоновая кислота **A** может использоваться для получения алициклического кетона **C**, который применяется для получения синтетических аналогов природных биологических веществ. Саму кислоту **A** можно в три стадии получить из циклоалкана **X** не содержащего алкильных заместителей (85,71 мас.% углерода, относительная плотность паров по воздуху – 2,90)



1. Напишите структурные формулы веществ **X**, **A–C**, а также **X₁–X₂**.
2. Напишите уравнения всех реакций, описанных в тексте задачи.
3. Приведите примеры использования адипиновой кислоты.

Задача № 11-4

Минерал **A** один из самых распространенных в земной коре халькогенидов используется в промышленности для получения простого вещества – халькогена **X**, а также кислоты **B**, мировое производство которой превышает 200 миллионов тонн в год. Во времена золотой лихорадки минерал **A** называли «золотом дураков» из-за внешней схожести с золотом.

Обжиг вещества **A** при 800°C в присутствии кислорода приводит к образованию бесцветного газа, используемого для производства кислоты **B**, и твердого остатка красно-коричневого цвета, из которого может быть получен важный в промышленности металл.

1. Установите формулу минерала **A**, если известно, что массовая доля элемента **X** в нем равна 53,3%, а также формулы веществ **X** и **B**. Формулу минерала **A** подтвердите расчетом.
2. Напишите уравнения химических реакций получения **X** и **B** из вещества **A**.
3. Предложите способ лабораторного получения вещества **A**.

Задача № 11-5

Бинарные соединения **X₁Y** и **X₂Y** имеют в своем составе 45 и 74 электрона соответственно. Известно, что при сжигании 32,00 г **X₁Y** выделяется 135,25 кДж теплоты, при сжигании такой же массы **X₂Y** выделяется 108,28 кДж теплоты.

1. Определите формулы бинарных веществ **X₁Y** и **X₂Y**.
2. Напишите уравнения реакций сгорания веществ **X₁Y** и **X₂Y**.
3. Вычислите стандартные теплоты образования оксидов, полученных при сгорании **X₁Y** и **X₂Y**, если стандартная теплота образования **X₁Y** равна 53,14 кДж/моль, а стандартная теплота образования **X₂Y** – 79,50 кДж/моль.