

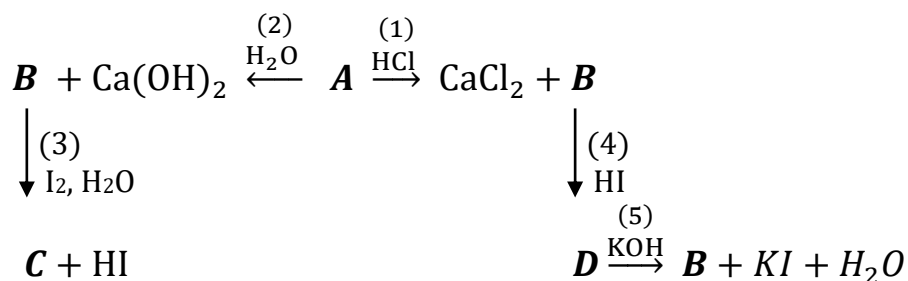
11 класс.

Задачи. Вариант 1.

Задача 11.1.

В состав всех зашифрованных в схеме соединений входит элемент *X*, являющийся одним из основных элементов, входящих в состав неорганического компонента костной ткани. Соединение *B* состоит из двух элементов, представляет собой бесцветный ядовитый газ. Также известно, что в соединении *C* элемент *X* проявляет степень окисления +1.

1. Составьте уравнения реакции 1-5 из схемы. В скобках указан порядковый номер реакции.
2. Для окислительно-восстановительных реакций приведите уравнения электронного баланса.
3. Укажите формулы соединений А-Д.
4. Приведите названия всех зашифрованных веществ



Задача 11.2.

Смесь всех структурно изомерных дибромбутанов подвергли щелочному гидролизу. Приведите уравнения всех реакций гидролиза.

Какие из полученных в результате гидролиза соединений могут взаимодействовать со свежесажженным гидроксидом меди (II). Напишите уравнение одной из возможных реакций.

Какие из них могут присоединить синильную кислоту? Напишите уравнение одной из возможных реакций.

Какие из продуктов гидролиза обладают оптической активностью? Укажите в них асимметрический (хиральный) атом углерода.

Задача 11.3.

1. Пары органического вещества *X* объемом 200 мл смешали с 900 мл кислорода и сожгли. Общий объем газов после сжигания составил 1,3 л, после охлаждения смеси он уменьшился до 700 мл, а после пропускания оставшихся газов через избыток раствора щелочи - до 100 мл. Объемы газов измеряли при одинаковых условиях. Известно, что вещество *X* может быть получено при гидратации углеводорода с тем же числом углеродных атомов, причем, указанный углеводород реагирует с гидроксидом диамминсеребра.

1) Проведите вычисления, установите молекулярную и структурную формулу органического вещества *X* и углеводорода, из которого получают *X* гидратацией.

2) Напишите уравнение получения соединения X гидратацией углеводорода с таким же количеством атомов углерода.

3) Приведите уравнения всех химических превращений, описанных в задании.

Задача 11.4.

Перекись водорода легко разлагается под действием света. За 3 часа стояния на свету при 30⁰С было получено 5,6 мл кислорода. Если к аналогичному количеству перекиси, взятой при тех же условиях, добавить раствор бихромата калия, то такой же объем кислорода выделится за 1,5 мин.

1. Напишите уравнение реакции разложения перекиси. Во сколько раз возросла скорость реакции в присутствии бихромата калия и почему. Ответ поясните.

2. Какова роль бихромата калия в реакции разложения перекиси.

3. Предложите другие способы увеличения скорости реакции. Ответ поясните.

4. Определите энергию активации данной реакции с участием бихромата калия. Энергия активации реакции, идущей на свету 72 кДж/моль.

Воспользуйтесь для решения задачи уравнением Аррениуса. Уравнение Аррениуса: $k = k_0 e^{-E_A/RT}$,

где k – константа скорости химической реакции;

k_0 - предэкспоненциальный множитель (постоянная величина для данной реакции, не зависит от температуры);

E_A - энергия активации;

$R = 8,314$ Дж/(моль·К) – универсальная газовая постоянная.

Задача 11.5.

Юный химик Генрих самостоятельно изучал понятие «рН» и исследовал кислотные свойства соединений. В лаборатории имелись растворы кислот: C₆H₅OH, HCl, HCOOH, CH₃COOH, H₂SO₄, C₂H₅COOH. Концентрация кислот одинакова и равна 0,1 моль/л. Генрих постарался ответить на следующие вопросы:

1. Расположить кислоты в порядке уменьшения концентрации ионов водорода в растворе кислоты. Ответ необходимо обосновать.

2. Рассчитать концентрацию ионов водорода в растворе муравьиной кислоты. Константа диссоциации равна

$$K_a = [H^+][HCOO^-]/[HCOOH] = 1,8 \cdot 10^{-4}$$