

**Многопрофильная олимпиада КГУ «Твой выбор»
по ХИМИИ 2023 -2024 уч.г.
Очный этап**

8 класс

1. 10,92 г белой магнезии разделили на три равные части. Первую часть внесли в пробирку с соляной кислотой, выделяющийся при этом газ вызывал помутнение известковой воды. Вторую часть поместили в воду, проба не растворилась при перемешивании, но растворилась при пропускании через нее углекислого газа. Третью пробу нагрели до 250°C , выделяющиеся при этом газы направили через поглотители – первая трубка с оксидом фосфора (V), вторая – трубка с твердой щелочью. Массы поглотителей увеличились соответственно – первого на 0,72 г, второго – на 1,32 г.

Установите состав магнезии. Приведите уравнения реакций о которых идет речь в задаче. Можно ли из раствора пробы 2 получить магнезию при действии одного реактива из использованных исследователями в задаче.

2. Простое вещество – дейтерий необходимо «сохранить» для последующего использования. Газообразный дейтерий разделили на две части. В сосуд, заполненный дейтерием (часть 1) внесли натрий, после того, как весь газ прореагировал, полученное твердое вещество А поместили в сухую камеру. Вторую часть дейтерия сожгли, полученный продукт Б охладили. В распоряжении имеются вода и водные растворы веществ в природном изотопном составе: соляная кислота, оксид лития, оксид серы (IV).

Какова молярная масса газообразного дейтерия?

Назовите А и Б. Приведите уравнения реакций их получения. Почему А хранят в сухой камере?

Можно ли получить дейтерий в виде чистоизотопного простого вещества из веществ А и Б, используя перечисленные реактивы? Ответ аргументируйте уравнениями возможных реакций.

3. В пронумерованных пробирках 8-1, 8-2, 8-3 находятся малорастворимые высшие гидроксиды элементов одного периода: основной, амфотерный и кислотный. В амфотерном и кислотном гидроксидах одинаковое отношение числа протонов к числу нейтронов 20:19. Распознайте выданные гидроксиды, используя растворы соляной кислоты и гидроксида натрия с концентрацией 2 моль/л. На основе расчетов постройте рассуждения и приведите формулы гидроксидов. Приведите уравнения реакций, которые легли в основу распознавания гидроксидов. Опишите наблюдения.

**Многопрофильная олимпиада КГУ «Твой выбор»
по ХИМИИ 2023 -2024 уч.г.**

Очный этап

9 класс

1. В результате озонирования 12 л кислорода получили 11,4 л озон-кислородной смеси при н.у.. При охлаждении до -10°C смесь использовали для окисления оксида А - красно-коричневой жидкости (массовая доля кислорода 0,474), при этом на поверхности жидкости образовалось 4,475 г оранжевых кристаллов Б, объем газа в сосуде при этом остался неизменным. Отбирали по 0,5 г Б, первая порция при осторожном нагревании до 10°C разлагается с выделением бесцветного газа В, в котором вспыхивает тлеющая лучинка, и образованием красно-коричневой жидкости. Вторую порцию Б оставили в лаборатории при комнатной температуре, при этом образуется смесь газов желто-зеленого цвета, в присутствии щелочи остается только бесцветный газ В, в котором вспыхивает тлеющая лучинка. При приведении к одинаковым условиям объем В из первой порции в 2 раза меньше, чем из второй. Третья порция взорвалась при попытке добавления жидкой воды.

Определите состав озон-кислородной смеси, оксида А и веществ Б, В. Составьте уравнения всех описанных реакций, приведите расчеты, на которых основываются ваши утверждения.

2. В стакане смесь металлических стружек олова, свинца, железа и меди. Предложите способ выделения соединения каждого из металлов и последующего восстановления металла с использованием любых реактивов, катализаторов, оборудования. Укажите условия протекания процессов.

3. В растворе 9-3 присутствуют две растворимые соли. С помощью выданных вам реактивов и оборудования идентифицируйте ионы, присутствующие в выданном вам растворе. Приведите уравнения реакций, лежащих в основе идентификации, объясните ход ваших рассуждений. Определите рН выданного вам раствора. Приведите уравнения реакций и объясните значение рН.

**Многопрофильная олимпиада КГУ «Твой выбор»
по ХИМИИ 2023 -2024 уч.г.**

Очный этап

10 класс

1. X и Y – изомеры массовая доля углерода 47,37%, кислорода – 42,10%, находят применение как добавка E1520 - влагоудерживающий, смягчающий, диспергирующий агент, антифриз, вязкий органический растворитель, полученный из кукурузы. X более реакционноспособен, Y существует в виде 2-х оптических изомеров.

X и Y можно синтезировать из алкена с плотностью при н.у. 1,875 г/дм³.

X - путем обработки алкена хлорированной водой при нагревании с обработкой промежуточного продукта раствором соды. X реагирует со щелочными металлами, карбоновыми кислотами, ангидридами, образует полимерные структуры.

Y – окисдированием алкена пероксокарбоновыми кислотами, например 3-хлорбензойной с последующим гидролизом промежуточного эпоксида. Так получают рацематную смесь изомеров. При гидролизе в условиях 160-200⁰С и 1,6МПа выход Y 85,5%. В условиях дегидратации Y в присутствии серной кислоты образуется продукт А- гетероцикл, в присутствии ортофосфорной кислоты – В, в присутствии фосфата алюминия – С. В и С – изомеры, молярная масса А в 2 раза больше В.

На основе расчетов установите состав X, Y , исходного алкена, продуктов дегидратации Y – А, В, С. Приведите уравнения описанных реакций, формулы изомеров Y. Формулы органических веществ должны однозначно показывать порядок соединения атомов в молекуле.

2. В результате озонирования 12 л кислорода получили 11,4 л озono-кислородной смеси при н.у. При охлаждении до -10⁰С смесь использовали для окисления оксида А - красно-коричневой жидкости (массовая доля кислорода 0,474), при этом на поверхности жидкости образовалось 4,475 г оранжевых кристаллов Б, объем газа в сосуде при этом остался неизменным. Отбирали по 0,5 г Б, первая порция при осторожном нагревании до 10⁰С разлагается с выделением бесцветного газа В, в котором вспыхивает тлеющая лучинка, и образованием красно-коричневой жидкости. Вторую порцию Б оставили в лаборатории при комнатной температуре, при этом образуется смесь газов желто-зеленого цвета, в присутствии щелочи остается только бесцветный газ В, в котором вспыхивает тлеющая лучинка. При приведении к одинаковым условиям объем В из первой порции в 2 раза меньше, чем из второй. Третья порция взорвалась при попытке добавления жидкой воды.

Определите состав озono-кислородной смеси, оксида А и веществ Б, В. Составьте уравнения всех описанных реакций, приведите расчеты, на которых основываются ваши утверждения.

В – при низких температурах в кристаллическом состоянии представляет собой ионный ассоциат, в жидком состоянии имеет молекулярное строение, как и Б. Молекула В – диамагнитна, а Б парамагнитна (парамагнитность частицы вызвана наличием хотя бы одного неспаренного электрона, в противном случае частица диамагнитна). Опишите связь в молекулах Б и В, а также в кристаллическом В.

3. В выданной вам пробирке 10-1 водный раствор, содержащий два органических вещества А и Б. В молекуле А количество атомов углерода в 3 раза, а протонов в 2 раза больше, чем в Б. Используя выданный набор реактивов и оборудование идентифицируйте А и Б. Приведите уравнения реакций и расчеты, на которых основана идентификация. Определите рН, приведите уравнения реакций на основе которых постройте объяснение значения рН выданного раствора.