

Химия - 8-9 классы

Максимальное количество баллов — 100.

9-1.

Одно и то же количество металла реагирует с 0,8 г кислорода и 8,0 г галогена. Определите галоген, о котором идет речь в задаче. Ответ подтвердите расчетами.

9-2.

Для полной нейтрализации раствора, полученного при гидролизе 1,23 г некоторого галогенида фосфора, потребовалось 35 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 2 моль/л. Определите формулу галогенида, ответ подтвердите расчетом.

9-3.

В колбах без подписей находятся водные растворы следующих веществ: HBr , KOH , AlCl_3 , NaF . Как, используя только один реагент можно распознать все вещества. Опишите ход анализа, запишите уравнения реакций, укажите наблюдаемые явления.

9-4.

Вычислите объемные доли газов в смеси, образовавшейся при действии горячей концентрированной серной кислоты на твердый CrCl_2 (наличием паров воды пренебречь).

Химия - 10 класс

Максимальное количество баллов — 100.

10-1.

Для определения эквивалентной массы металла в лаборатории была собрана установка, изображенная на рисунке:

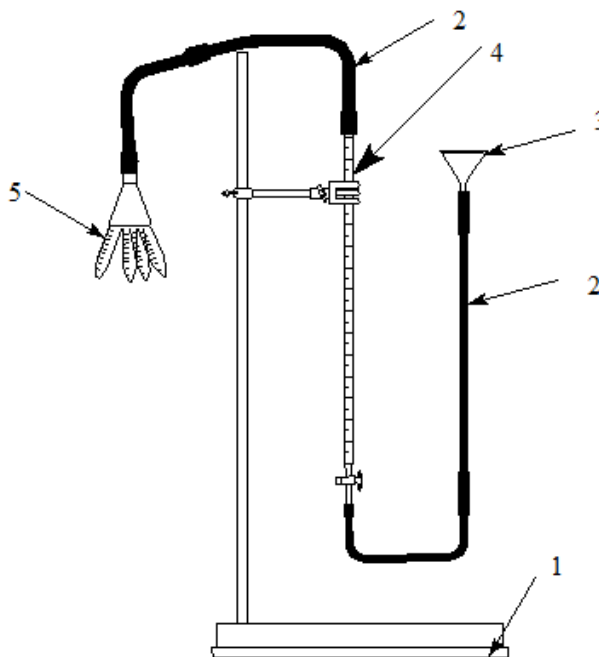


Рис. Лабораторная установка для определения эквивалентной массы металла.

1 – штатив с лапкой, 2 – резиновые соединительные трубки, 3 – стеклянная воронка, 4 – бюретка, 5 – сосуд для смешивания веществ.

В одно колено сосуда для смешивания веществ поместили навеску исследуемого металла массой 0,03 г, а в другое колено – 7,5 мл 20% раствора серной кислоты. После установки на «0» уровня дистиллированной воды в бюретке и проверки прибора на герметичность раствор серной кислоты прилили к навеске металла путем наклона сосуда 5. При этом наблюдали выделение бесцветного газа и снижение уровня воды в бюретке. После окончания реакции (навеска металла растворилась полностью) уровень воды в бюретке понизился до 31,9 мл. В момент проведения данного эксперимента атмосферное давление составляло 740 мм.рт.ст., температура 22°C.

Рассчитайте эквивалентную массу металла. Сделайте предположение о том, что за металл был взят для эксперимента.

10-2.

При растворении в избытке раствора соляной кислоты твердого бинарного соединения А массой 8,40 г выделился газ Б, который обесцвечивает бромную воду, образует осадки при пропускании через аммиачный раствор оксида серебра и аммиачный раствор хлорида меди (I).

Относительная плотность данного вещества по воздуху равна 1,379.

При добавлении к полученному раствору после растворения вещества А избытка раствора щелочи выпадает осадок В. Масса высушенного осадка В равна 11,60 г. Массовая доля кислорода в осадке В равна 55,17 %. Установить состав веществ А, Б и В (ответ подтвердить расчетами). Написать все уравнения реакций, о которых идет речь в задаче, указать условия протекания реакций и наблюдаемые явления.

10-3.

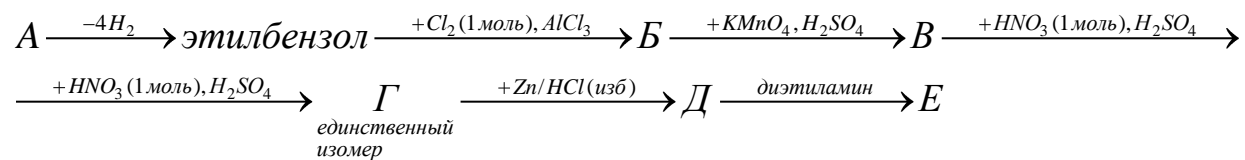
Определите возможную структурную формулу соединения $C_4H_4O_4$, если известно:

- при взаимодействии данного соединения с этанолом в присутствии серной кислоты образуется соединение состава $C_8H_{12}O_4$;
- при взаимодействии данного соединения с бромом тетрахлорметане образуется соединение состава $C_4H_4Br_2O_4$;
- при окислении данного соединения перманганатом калия в нейтральной среде при температуре $5^\circ C$ образуется соединение состава $C_4H_6O_6$.

Запишите уравнения всех перечисленных процессов. Приведите название исходного соединения по международной номенклатуре. Запишите формулы возможных геометрических изомеров исходного соединения.

10-4.

Напишите уравнения химических реакций, соответствующие приведенной схеме (используйте только структурные формулы для органических веществ):



Определите неизвестные вещества А-Е, назовите, используя международную номенклатуру.

Химия - 11 класс

Максимальное количество баллов — 100.

11-1.

Для проведения электрохимического эксперимента собрали установку, изображенную на рисунке:

1 – сосуд, заполненный 10 % раствором гидроксида натрия;

2, 3 – платиновые электроды;

4 – стеклянная трубка со шкалой для измерения объема выделившихся газов на электродах 2 и 3;

5 – кран;

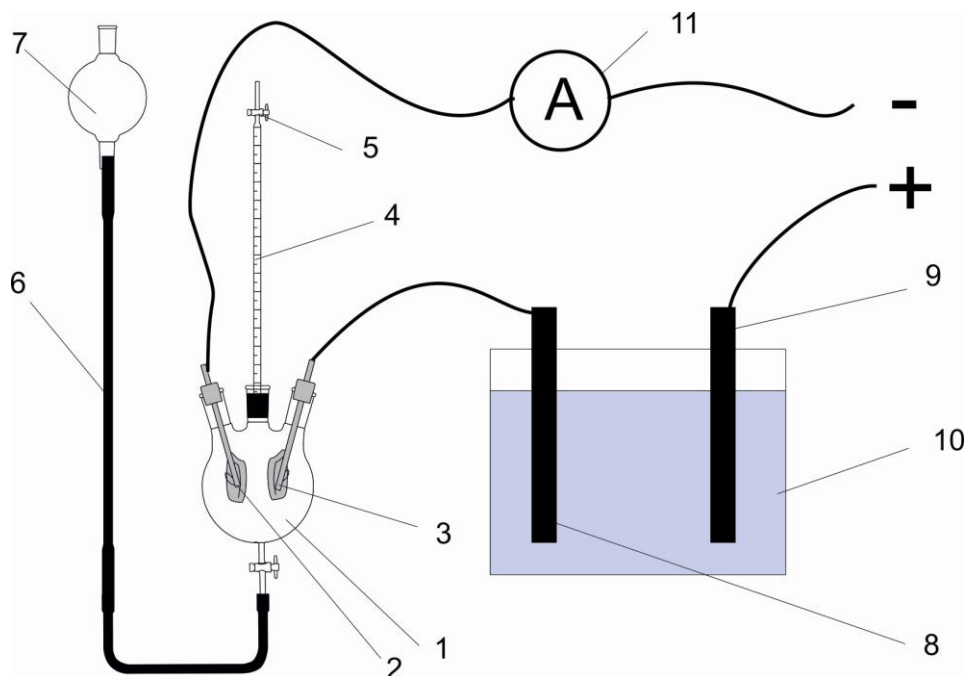
6 – соединительный шланг;

7 – колба для сбора вытесняемого раствора из сосуда 1;

8, 9 – электроды из серебра;

10 – гальваническая ванночка, заполненная 10% раствором нитрата серебра

11 - амперметр.



Через сосуд 7 при открытом кране 5 заполнили систему раствором щелочи, удалив все пузырьки воздуха, после чего закрыли кран 5. Собрали остальную часть установки и включили ток.

Режимы процесса:

Время пропускания тока через раствор – 5 минут;

Сила тока в цепи – 0,5 А;

атмосферное давление – 748 мм.рт.ст.;

температура 23 °С.

Рассчитайте:

- 1) изменение массы электродов 8 и 9;
- 2) значение объема вытесненного раствора щелочи газами в трубке 4.

Определите и запишите:

- а) процессы, протекающие на электродах 2, 3, 8, 9;
- б) как изменятся значения, рассчитанные в п. 1 и 2, если последовательно с ванной 10 включить такую же ванну (режимы процесса постоянны).

11-2.

При растворении в избытке раствора соляной кислоты твердого бинарного соединения А массой 8,40 г выделился газ Б, который обесцвечивает бромную воду, образует осадки при пропускании через аммиачный раствор оксида серебра и аммиачный раствор хлорида меди (I).

Относительная плотность данного вещества по воздуху равна 1,379.

При добавлении к полученному раствору после растворения вещества А избытка раствора щелочи выпадает осадок В. Масса высушенного осадка В равна 11,60 г. Массовая доля кислорода в осадке В равна 55,17 %. Установить состав веществ А, Б и В (ответ подтвердить расчетами). Написать все уравнения реакций, о которых идет речь в задаче, указать условия протекания реакций и наблюдаемые явления.

11-3.

Предложите схему получения о-толуидина из целлюлозы. Запишите все уравнения реакций, используя структурные формулы органических веществ. Укажите условия осуществления превращений.

11-4.

Уксусную кислоту массой 5,40 г поместили в сосуд объемом 4,50 л и нагрели до температуры 200°C. Давление паров при этом составило $4,37 \cdot 10^4$ Па. Рассчитайте степень димеризации уксусной кислоты в газовой фазе при данных условиях.