

**МАТЕРИАЛЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА СЕВЕРОВОСТОЧНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ, 10 КЛАСС
2020/2021 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Инструкция по выполнению работы

Работа включает 5 заданий. На ее выполнение отводится **3 часа 55 минут (235 минут)**. Вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов, а также непрограммируемым калькулятором.

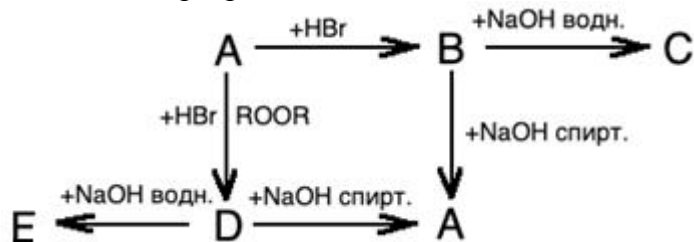
Задача 1

Простое твердое вещество **A** сожгли в избытке кислорода, получив газ **B**, который почти в полтора раза тяжелее воздуха. Его пропустили через бесцветный раствор вещества **C**, при этом выпал белый осадок вещества **D**. Дальнейшее пропускание газа **B** через раствор с осадком привело к растворению **D** и образованию соли **E**. Прибавление туда раствора HCl привело к выделению газа **B** и образованию раствора соли **F**.

1. Назовите соединения **A-F**. Приведите их формулы.
2. Напишите уравнения всех описанных превращений.
3. Известно, что при прокаливании **Ac** кальцием образуется единственный твердый продукт реакции, который при контакте с водой выделяет газ **G**, обесцвечивающий бромную воду и раствор KMnO_4 . Приведите структурную формулу **G** и напишите уравнения реакций обесцвечивания им бромной воды и раствора KMnO_4 .

Задача 2

Ниже приведена схема превращений веществ **A-F**:



При гидрировании вещества **A** образуется вещество **X**, радикальное монохлорирование которого дает смесь четырех изомерных монохлорпроизводных.

Вещество **X** содержит 84,21% углерода по массе. Его плотность по воздуху составляет 3,93.

1. Изобразите структурные формулы **A-E**, **X** и назовите их по IUPAC.
2. В какой сфере промышленности нашло свое применение вещество **X**.

Задача 3

К 125 мл 15% раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,109$ г/мл) добавили 100 г воды.

1. Рассчитайте массовую долю H_2SO_4 в полученном растворе.
2. Какой объем олеума, содержащего 10% свободного SO_3 ($\rho = 1,96$ г/мл), нужно добавить к исходному раствору (до добавления 100 г воды), чтобы получить раствор с массовой долей H_2SO_4 , равной 50%.

Задача 4

В стакане №1 находится раствор после электролиза фторида серебра AgF , который проводили до тех пор, пока на катоде не перестал выделяться твердый продукт реакции.

В стакане №2 находится избыток разбавленного раствора азотной кислоты HNO_3 . Туда добавили кусок металлического Cd массой, равной исходной массе AgF в растворе стакана №1 и такой, что до начала обеих реакций массы содержимого стаканов №1 и 2 были равны.

1. Напишите уравнение реакции электролиза раствора AgF .
2. Напишите уравнение реакции Cd с разбавленным раствором HNO_3 , если известно, что выделился единственный газообразный продукт реакции со значением плотности по воздуху больше 28.
3. Рассчитайте, во сколько раз будут отличаться разницы между исходной и конечной массами содержимого стаканов №1 и №2 после полного растворения Cd ?

Задача 5

В пяти пронумерованных от 1 до 5 пробирках находятся водные растворы муравьиной кислоты, формальдегида, уксусной кислоты, нитрата серебра и аммиака. Для выяснения качественного состава растворов было проведено 3 опыта.

Опыт №1: лакмусовая бумажка окрасилась в красный цвет при контакте с растворами №1 и 5, а в синий – при контакте с раствором №2. Остальные растворы не изменили цвет лакмуса.

Опыт №2: при добавлении раствора из пробирки №2 к раствору из пробирки №4 выпал серый осадок. Дальнейшее прибавление раствора привело к растворению этого осадка.

Опыт №3: раствор, полученный в опыте №2, прилили к растворам №3, 5. Полученные смеси нагрели, а после охлаждения на внутренних стенках пробирки был обнаружен зеркальный налет.

1. Под каким номером находится каждый из растворов?
2. Запишите уравнения описанных в опытах №2-3 реакций.
3. а) Как называется реактив, получение которого описывается в опыте №2?
б) Как называется качественная реакция, описанная в опыте №3?