

МАТЕРИАЛЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ, 8-9 КЛАССЫ 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.

Вариант 1.

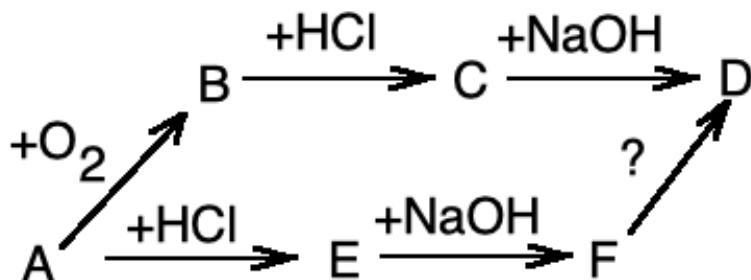
Задача 1

В 122,5 г дистиллированной воды растворили 17,5 г Na_2SO_4 .

1. Рассчитайте массовую доли соли в полученном растворе.
2. Рассчитайте массовую долю водорода в полученном растворе.
3. Рассчитайте **число**: а) протонов; б) электронов; в) нейтронов в полученном растворе.
4. Сколько граммов соли получится из этого раствора после его длительного хранения в открытой емкости при комнатной температуре до испарения всей воды?

Задача 2

Ниже приведена цепь превращений соединений, содержащих элемент X:



В таблице ниже приведены некоторые характеристики этих соединений:

| Соединение | A | B | C | D | E | F |
|-----------------|-----|----------------|---------|----------------|-------|-------|
| Цвет | ? | красно-коричн. | коричн. | красно-коричн. | ? | белый |
| Масс. доля X, % | 100 | ? | ? | ? | 44,09 | 62,22 |

1. Приведите формулы соединений A-F.
2. Напишите уравнения реакций, схемы которых приведены в предложенной цепи превращений.
? – знак в цепи превращений и в таблице, указывающий на то, что информация зашифрована.

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 ($\rho = 1,109$ г/мл), нужно добавить к исходному раствору, чтобы получить раствор с массовой долей H_2SO_4 , равной 50%.

Задача 4

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 **A** с 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 5

Представьте, что в Вашем распоряжении имеются поваренная соль, гидроксид калия, медь, концентрированная серная кислота и дистиллированная вода. Как с помощью этих реактивов, а также спиртовки, пробирок и прибора для получения и собирания газа, синтезировать CuCl_2 ? Приведите уравнения реакций.