

Муниципальный этап ВСОШ по ХИМИИ
11 класс

Задача 1. 10 баллов

Смесь оксида железа (II) и железной окалины, в которой соотношение атомов железа и кислорода равно 5:6, обработали концентрированной серной кислотой. Газ, полученный в ходе реакции, пропустили через раствор гидроксида натрия и получили 104 г 10% раствора кислой соли. Определите массовую железной окалины в исходной смеси.

Задача 2. 5 баллов

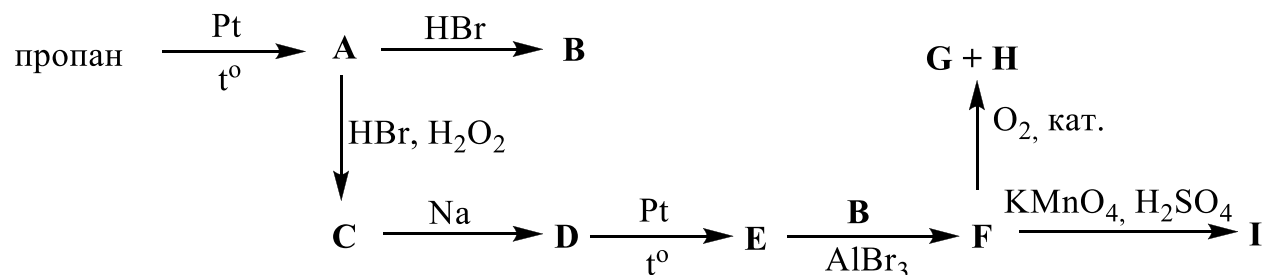
Оксидирование (воронение) черных металлов применяется как для декоративной отделки, так и защиты изделий от атмосферной коррозии. Одним из способов нанесения защитного слоя железной окалины является обработка стали щелочно-нитратным электролитом. Процесс образования защитной пленки включает в себя две стадии, первая из которых аналогична ржавлению железа во влажном воздухе.

Напишите уравнения реакций, отвечающих указанным стадиям.

Рассчитайте минимальную массу нитрата натрия в растворе, необходимую для формирования на поверхности стальной пластины площадью 100 см² (учтены обе стороны пластины) слоя окалины толщиной 200 мкм, если плотность Fe₃O₄ составляет 5,12 г/см³.

Задача 3. 10 баллов

Расшифруйте цепочку превращений. Напишите уравнения реакций и структурные формулы соединений А-И.



Задача 4. 10 баллов

Алканы, циклоалканы, алкены и алкины с одинаковым числом углеродных атомов близки по физическим свойствам. Предложите, как можно различить пропан, циклопропан, пропен и пропиен, используя водный раствор перманганата калия, бромную воду, серную кислоту и аммиачный раствор гидроксида серебра. Реакции можно проводить как при комнатной температуре, так и при нагревании. Опишите ход эксперимента и наблюдаемые явления. Напишите все возможные уравнения реакций.

Задача 5. 15 баллов

Известно, что амфотерные гидроксиды растворяются как в кислотах, так и в щелочах. Например, гидроксид алюминия взаимодействует с гидроксидом калия в растворе с образованием тетрагидроксоалюмината калия. Вам необходимо использовать эту информацию при решении следующей задачи:

«Для приготовления насыщенного раствора хлорида алюминия взяли 72,45 г шестиводного хлорида алюминия (растворимость хлорида алюминия безводного составляет 44,38 г в 100 г воды). К полученному раствору добавили 150 г воды и 47 г оксида калия и наблюдали образование осадка. После отделения осадка фильтрованием, к фильтрату прилили 219 г раствора соляной кислоты и получили раствор, в котором массовая доля остатка кислоты составила 1,38%. Рассчитайте массовую долю соляной кислоты в исходном растворе».