

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Муниципальный этап, 2018 год

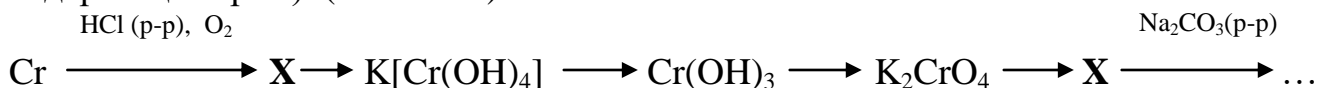
11 класс

Теоретический тур

Максимальный балл - 48

Длительность выполнения заданий 4 часа

Задача 11-1. Напишите уравнения реакций, соответствующих приведенной ниже схеме превращений, и укажите условия их проведения (**X** – вещество, содержащее хром). (12 баллов)



Задача 11-2. В 1897 году немецкий химик Феликс Хоффман в лаборатории концерна Байер синтезировал соединение ароматического ряда состава $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$. Оно обладает противовоспалительным, жаропонижающим и болеутоляющим действием, признано одним из самых успешных лекарств в истории.

Выведите структурную формулу вещества, если: а) оно реагирует с водным раствором гидрокарбоната натрия; б) при гидролизе образует уксусную кислоту и соединение ароматического ряда состава $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$, которое дает фиолетовое окрашивание с хлоридом железа(III) и способно к образованию внутримолекулярной водородной связи. Назовите вещество.

Составьте уравнение реакции исходного вещества с гидрокарбонатом натрия, уравнение реакции гидролиза. (8 баллов)

Задача 11-3. Предельно допустимая концентрация метана составляет 300 мг/м^3 . Какой объем этого газа должен был бы попасть в воздух кухни площадью 12 м^2 и высотой $2,5 \text{ м}$, чтобы пребывание в помещении стало опасным? Примите для расчета, что температура равна 22°C , а давление 1 атм .

Метан не имеет запаха, чтобы обнаружить его утечку из газопровода, к газу добавляют специальные вещества с сильным (чаще неприятным) запахом – *одоранты*, например фосфин, меркаптаны (тиоспирты). Расход какого из газов: фосфина или метилмеркаптана CH_3SH – меньше, если запах фосфина ощущается, если в 10 м^3 природного газа содержится $0,01 \text{ мл}$ фосфина, а порог запаха метилмеркаптана $2,1 \cdot 10^{-8} \text{ мг/л}$? (8 баллов)

Задача 11-4. К раствору, образовавшемуся при действии $89,3 \text{ мл}$ раствора серной кислоты (массовая доля кислоты $39,2\%$, плотность раствора $1,4 \text{ г/мл}$) на $20,6 \text{ г}$ гидроксида хрома(III), прибавили 225 г раствора сульфида бария (массовая доля соли $33,8\%$) и образовавшуюся смесь слегка нагрели до окончания реакций. Вычислите массовые доли веществ, содержащихся в растворе после окончания опыта. (10 баллов)

Задача 11-5. Во сколько раз степень диссоциации хлоруксусной кислоты при температуре 25°C в растворе с молярной концентрацией 0,1 моль/л больше степени диссоциации уксусной кислоты при тех же условиях, если число анионов в растворе хлоруксусной кислоты указанной концентрации объемом 0,1 л составляет $1,69 \cdot 10^{21}$, а в таком же растворе уксусной кислоты – $7,95 \cdot 10^{19}$? В чем причина такого различия? Укажите другие факторы, влияющие на степень диссоциации веществ в растворах.

(10 баллов)