

**Задания для муниципального этапа всероссийской олимпиады
школьников 2024-2025 учебного года по химии**

ЗАДАЧА 9-1

Условие задачи

В пяти пронумерованных пробирках находятся хлориды натрия, гидроксида бария, карбоната натрия, сульфата натрия и азотная кислота. Как распознать эти вещества, используя в качестве дополнительного реактива – индикатора метиловый оранжевый. Предложите самый рациональный и быстрый способ распознавания веществ; пропишите необходимые реакции и укажите признаки протекающих реакций.

ЗАДАЧА 9-2

Условие задачи

Рассчитайте массовую долю вещества в растворе, полученном при смешивании 400г 18%-ого раствора КОН со 100г раствора, содержащего 0,5 моль гидроксида калия.

ЗАДАЧА 9-3

Условие задачи

При взаимодействии 6,72 л (н.у.) газообразного оксида некоторого элемента с избытком воды образовалась смесь кислот, на нейтрализацию которой потребовалось 108,2 мл раствора едкого натра с массовой его долей 10 % и плотностью 1,109 г/мл. Определите формулу оксида, если его плотность по фтору составляет 1,21. Составьте уравнения всех перечисленных реакций, в уравнении реакции взаимодействия оксида с водой расставьте коэффициенты методом электронного (или ионно-электронного) баланса.

ЗАДАЧА 9-4

Условие задачи

Катализатор Уилкинсона — тривиальное название химического соединения, координационного комплекса родия с формулой $[\text{RhCl}(\text{PPh}_3)_3]$ ($\text{PPh}_3 = \text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ — трифенилфосфин). Полное название *трис-*(трифенилфосфин)родийхлорид, является гомогенным катализатором гидрирования. Назван в честь лауреата Нобелевской премии в области химии 1973 года Джеффри Уилкинсона, который ввёл его в широкую практику. В

лаборатории катализатор Уилкинсона был получен взаимодействием хлорида родия (III) с трифенилфосфином в присутствии воды. В результате окислительно-восстановительной реакции помимо целевого продукта был получен оксид трифенилфосфина, в котором фосфор имеет степень окисления +5, и некий газ, имеющий плотность по воздуху равную 1,26.

Рассчитайте относительную молекулярную массу образующегося газа. Предложите формулу оксида трифенилфосфина. Составьте уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

Рассчитайте массу и выход (в %) катализатора, если в реакцию было взято 5,3 г RhCl_3 , а объем выделившегося газа составил 0,98 л при н.у.

ЗАДАЧА 9-5

Условие задачи

Студенту выдали задание приготовить комплексную соль, для получения которой он взвесил 0,25г гидроксида металла, имеющего электронную формулу: $3s^23p^63d^{10}4s^2$, и добавить ее к 30 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 0,2 моль/л. После очистки и сушки были получены бесцветные (белые) кристаллы с выходом 73 %. Чистоту соединения студент проверил с помощью элементного анализа и получил следующие результаты: Met, 30,5; К, 36,8. Определите металл комплексной соли. Предположите формулу полученного соединения и напишите уравнение реакции. Определите, какой реагент был взят в избытке и рассчитайте массу полученной соли. Представьте доказательства, подтвержденные расчетами, о том, что полученные данные элементного анализа соответствуют формуле соединения.