

Задачи теоретического тура РХО-2001 для 9 класса

№9-1-2001респ. Массовая доля соли в насыщенном растворе квасцов при условиях опыта равна 0,055. Не меняя условий, из раствора выпарили 160 г воды. Вычислить массу выделившихся из раствора кристаллов, если их состав отвечает формуле $KAl(SO_4) \cdot 12H_2O$.

№ 9-2-2001респ. При электролизе 1000 г 5%-ного раствора нитрата натрия на аноде выделилось 80 л кислорода, измеренного при температуре 25°C и давления $1,24 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте массовую долю нитрата натрия в растворе после проведения электролиза

№9-3-2001респ. Массовая доля металла в кристаллогидрате сульфата одновалентного металла равна 0,143. Установите формулу кристаллогидрата и обоснуйте однозначность решения.

№9-4-2001респ. Мировые запасы урана оцениваются примерно в 2,5 млн т, а в большинстве горных пород, содержащих уран, на 1 кг урана-238 приходится 320 г свинца-206. Рассчитайте количество гелия, выделившееся за время существования Земли за счет распада урана-238, если содержание этого изотопа в природном уране составляет 99,3%.

№9-5-2001респ. Образец смеси гидроксида бария с карбонатами кальция и магния с массой 3,05 г прокалили до полного удаления летучих веществ. При этом было получено 2,21 г сухого остатка. Летучие продукты разложения пропустили через трубку, содержащую гидроксид калия, масса которой после прогрева трубки до 150-200°C увеличилась на 0,66 г.

а) Приведите уравнения описанных превращений.

б) Вычислите содержание отдельных компонентов смеси (по массе) в исследованном образце (при расчетах атомные массы округлите до целочисленных значений)

№9-6-2001респ. При кипячении 100 мл раствора (плотность 1 г/см³), содержащего неизвестное вещество А, выделилось 0,448 л CO_2 , измеренного при нормальных условиях. Нагревание раствора проводилось до прекращения выделения газа, сохраняя объем воды постоянным. После упаривания раствора выделилось 5,72 г вещества Б. При его прокаливании масса уменьшилась на 3,6 г. Определите, что собой представляет исходное вещество А и какова была его процентная концентрация в растворе. Какова процентная концентрация вещества Б до упаривания раствора? Гидролизом пренебречь !

№9-7-2001респ. Белое кристаллическое вещество Х обладает следующими свойствами:

1) окрашивает пламя горелки Бунзена в интенсивный желтый цвет;

2) водный раствор вещества Х нейтрален; при добавлении к этому раствору по каплям раствора сернистой кислоты (раствора SO_2) образуется раствор А темно-коричневого цвета, который обесцвечивается при добавлении избытка сернистой кислоты;

3) если обесцвеченный раствор (см. п. 2) подкислить азотной кислотой и добавить к нему раствор $AgNO_3$, то выпадет желтый осадок, растворимый в растворах цианида натрия $NaCN$ или тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$, но не растворяющийся в водном растворе аммиака;

4) при добавлении раствора NaI , подкисленного серной кислотой, к раствору вещества Х образуется тот же темно-коричневый раствор А (см п. 2), обесцвечивающейся под действием сернистой кислоты или $Na_2S_2O_3$;

5) к водному раствору, содержащему, 0,1 г вещества X , прибавили 0,5 г KI и несколько миллилитров разбавленной серной кислоты. Для полного обесцвечивания образовавшегося темно-коричневого раствора понадобилось 37,40 мл 0,1М раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

А) Какие элементы входят в состав вещества X? Обоснуйте свой ответ.

Б) Какие продукты образуются в реакциях, упомянутых в п.п. 1-4?

В) Напишите ионные уравнения реакций, упомянутых в п.п. 2-4.

Г) На основании количественных данных, приведенных в п.5, установите формулу вещества X.