

Межрегиональная олимпиада школьников
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»
ФИНАЛЬНЫЙ ТУР 2021/22
Время выполнения – 180 минут

8 класс

Задача 8-1

Распространенный в природе оксид неметалла А имеет огромное практическое значение и широко используется в хозяйстве. Юный химик проанализировал оксид А и установил, что массовая доля А в этом оксиде составляет $46 \pm 2\%$. Известно, что указанный оксид не реагирует с водой, а элемент А находится в 14-й группе Периодической системы элементов.

1. Установите формулу оксида. Ответ подтвердите соответствующими расчетами.
2. Напишите по одному уравнению реакции этого оксида с металлом, неметаллом, кислотой и солью. Укажите, где используются эти реакции.

Задача 8-2

В таблице приведена растворимость оксида бария в воде при разной температуре:

Температура, °С	20	50
Растворимость, г на 100 г воды	3.84	11.75

При охлаждении насыщенного при 50°C раствора до температуры 20°C в осадок выпадает только продукт X (массовая доля $\omega(\text{Ba}) = 43.49\%$, $\omega(\text{O}) = 50.79\%$).

1. Установите формулу X. Ответ подтвердите расчетами.
2. Рассчитайте растворимость $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и X при 20°C и 50°C .
3. Какая масса X образуется при охлаждении 100 г насыщенного раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ от 50°C до 20°C ?

Задача 8-3

Некоторая соль серосодержащей кислоты содержит 41.38% кислорода по массе. Насыщенный водный раствор этой соли разделили на три части. Первую часть обработали концентрированным раствором щелочи и нагрели до кипения, выделившийся бесцветный газ изменил цвет водного раствора лакмуса на синий.

Вторую часть обработали концентрированной соляной кислотой. Выделившийся бесцветный газ вызывает помутнение известковой воды; не горит; вызывает обесцвечивание фиолетовой окраски подкисленного серной кислотой раствора перманганата калия.

Третью часть выпарили и белый остаток прокалили при 200°C , после чего стакан оказался пустым. Определите состав соли.

Приведите краткие пояснения, напишите уравнения реакций.

Задача 8-4

Стальной замкнутый сосуд объемом 134.4 л разделен пополам непроницаемой перегородкой. В первом отсеке находится смесь гелия и фтороводорода с равными массовыми долями. Во втором – смесь гелия и аммиака с равными мольными долями. Условия в сосуде нормальные. Не открывая сосуд, открыли перегородку и дождалась прекращения всех изменений. Какие вещества, в каком агрегатном состоянии, в каком количестве будут находиться в конечном состоянии в сосуде? Если температура сохранилась, то давление останется неизменным, или понизится, или повысится? Почему?