

*Уважаемые участники олимпиады!*

*Мы предлагаем Вашему вниманию задания из двух известных Вам разделов школьной химии. Рекомендуем Вам попробовать решить все задачи, но зачтены в Ваш актив будут по 3 задания из каждого раздела, по которым Вы получите наибольшие баллы. Успехов Вам в этом нелегком деле!*

## НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**1.** Известняк – горная порода, являющаяся одной из наиболее известных разновидностей минерала кальцита. Он широко используется промышленностью для получения гашеной, негашеной и белильной (хлорной) извести, гипса и карбида кальция.

1. Напишите формулы указанных соединений и замените тривиальные названия на принятые по химической номенклатуре. Какие еще разновидности кальцита Вам известны?
2. Напишите уравнения реакций получения этих товарных продуктов из известняка, назовите области их применения.

**2.** Навеску хлорида цинка массой 6,82 г растворили в 50 мл воды и добавили к полученному раствору 1 М раствор гидроксида натрия. Выпавший осадок отфильтровали, высушили и прокалили до постоянной массы, которая оказалась равна 2,44 г. К фильтрату (профильтрованному раствору) прилили некоторый объем 1 М раствора соляной кислоты. При этом снова выпал осадок, с которым проделали те же процедуры, что и с предыдущим. Масса этого осадка после прокаливания составила 0,813 г.

1. Напишите уравнения проведенных реакций.
2. Рассчитайте объемы растворов щелочи и кислоты, которые могли быть использованы в описанном эксперименте (1 М = 1 моль/л).

**3.** Плотность газа **A** по воздуху при 130 °С равна 1,586; плотность газа **B** при 0 °С и  $P = 1$  атм (н.у.) равна 1,34 г/дм<sup>3</sup>; молярная масса смеси **A**, **B** и **C**, взятых в объемных отношениях 2:1:1 соответственно, составляет 37,5 г/моль при 130 °С. Анализ данной смеси показал, что в ее состав входят только азот и кислород.

1. Определите газы **A**, **B**, **C**.
2. Предложите лабораторные способы получения этих газов.
3. Будет ли изменяться молярная масса смеси: а) при понижении температуры; б) при повышении температуры. Поясните свои ответы, используя уравнения реакций.

4. Напишите уравнения реакций, которые протекают при попарном взаимодействии бромида аммония, нитрата серебра и силиката натрия: а) в водном растворе; б) в твердом виде при прокаливании. Получилось? Теперь замените силикат натрия карбонатом натрия и напишите новые уравнения реакций для тех же условий.

## ОБЩАЯ ХИМИЯ

5. Кристаллогидраты сульфата меди  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  смешали в массовом соотношении 2 : 1.

1. Какую массу такой смеси следует растворить в 500 мл воды для получения 15 %-ного раствора  $\text{CuSO}_4$ ?
2. Рассчитайте общее число атомов в 1 г этой смеси.
3. Предложите химические способы, с помощью которых можно однозначно доказать, что в Вашем растворе действительно присутствует сульфат меди.

6. В кристаллогидрате сульфата алюминия число атомов водорода в 1,2 раза превышает число атомов кислорода.

1. Определите молекулярную формулу кристаллогидрата.
2. Рассчитайте массовую долю безводной соли в этом соединении.
3. Какую массу алюминия можно получить из 1 т этого кристаллогидрата, и как практически это осуществить? Напишите уравнения реакций.

7. В трех стаканах находится по 1,0 л 0,03 М раствора  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . К одному из них добавляют 1,0 л 0,07 М раствора  $\text{HCl}$ , ко второму – 1,0 л 0,01 М раствора  $\text{AlCl}_3$ , к третьему – 1,0 л 0,02 М раствора  $\text{CaCl}_2$ . После этого стаканы нагревают для полноты протекания реакций.

1. Для каждого из 3 вариантов укажите, какие ионы и в каком количестве (в штуках) присутствуют в получившихся после смешения растворах.
2. Рассчитайте pH первого раствора.

8. При растворении в воде 9,52 г безводного  $\text{MgCl}_2$  выделяется 14 кДж тепла, что в 24,3 раза больше, чем при растворении такой же массы гексагидрата хлорида магния.

1. Рассчитайте молярные теплоты растворения  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
2. Вычислите количество тепла, которое выделится при образовании 2,03 г  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  из безводной соли.

**Желаем успехов!**