

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии
2022 – 2023 учебный год
9 класс
Максимальный балл – 100 баллов

Задание 9.1. (максимум 20 баллов)

Соль А содержит металл М, элемент Х и кислород, массовая доля которого - 47,06%. Соль В содержит металл М, элемент Х и кислород, массовая доля которого - 40,00%. В брутто-формулах индекс при атоме кислорода в А на единицу больше, чем в В. Известно, что количества атомов М и Х в составе А и В равны, а атомные массы М и Х относятся как 1,25:1. Соль А способна образовывать кристаллогидраты – С и Д, соединение С содержит 49,66 % кислорода, соединение Д содержит 55,81% кислорода.

Вопросы.

1. С помощью расчетов определите элементы Х и М, формулы солей А и В и дайте им названия.
2. С помощью расчетов определите формулы кристаллогидратов С и Д, укажите их тривиальные названия, приведите примеры их применения.

Задание 9.2. (максимум 20 баллов)

Перед Вами таблица, копирующая этикетку с бутылки минеральной воды.

Таблица 1

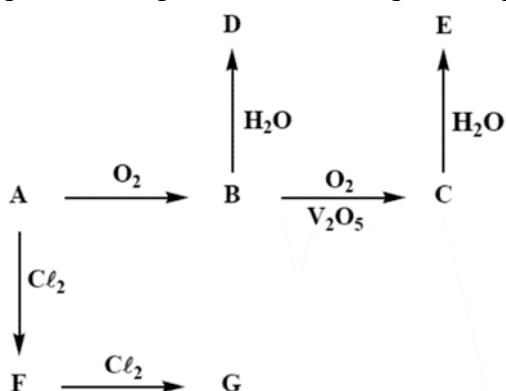
Название иона	Формула иона	Содержание в мг/л
Хлорид		1300
Гидрокарбонат		400
Кальций		60
Магний		25
Калий + Натрий		?

Вопросы.

1. Укажите формулы ионов
2. Рассчитайте молярную концентрацию ионов (количество моль каждого иона в 1 л минеральной воды).
3. Рассчитайте суммарное количество ионов натрия и калия и в каких пределах может быть их масса в мг в 1 л воды.
4. Рассчитайте в каких пределах будет находиться масса (m) *сухого остатка* после выпаривания 1 л минеральной воды и прокаливании при 300°C.
5. Рассчитайте массу осадка, образовавшегося после добавления избытка раствора нитрата бария к 1 л этой воды при кипячении.

Задание 9.3. (максимум 20 баллов)

Перед Вами представлена диаграмма превращений



А – простое вещество. D и E - кислоты. В первый год 21 века, во всем мире было произведено 165 тонн E (больше, чем любого другого химического вещества). F - токсичная золотисто-желтая жидкость. Жидкость F может быть дополнительно хлорирована с образованием вишнево-красной жидкости G, которая кипит при 59°C и имеет молекулярную формулу $AsCl_2$.

1. Если образец элемента А массой 0,29 г полностью окислить и при взаимодействии с водой получить кислоту, то данная кислота может прореагировать с 18 мл гидроксида натрия концентрацией 1,00 моль/л. Используйте эту информацию, чтобы установить элемент А.

2. Определите все неизвестные соединения и напишите химические уравнения для всех реакций.

3. Соединение С реагирует с G с образованием H и B. H реагирует с водой с образованием сильной кислоты I и вещества D. Определите вещества и напишите уравнения для каждой из этих реакций.

Задание 9.4. (максимум 20 баллов)

В воде растворили смесь хлорида и иодида калия и к полученному раствору добавили избыток раствора нитрата серебра, получив при этом после фильтрования, промывания и высушивания 1,492 г осадка. Затем на осадок подействовали избытком аммиачной воды, не растворившийся осадок отфильтровали, и к фильтрату после подкисления его серной кислотой добавили гранулированный цинк. В результате было получено 0,216 г осадка, который не реагировал с разбавленной серной кислотой, но растворялся в разбавленной азотной кислоте.

1. Напишите уравнения всех реакций, о которых идет речь в задаче
2. Вычислите процентное (по массе) содержание солей в исходной смеси.

Задание 9.5. (мысленный эксперимент) (максимум 20 баллов)

Лаборант разбирал реактивы и в одной из коробок обнаружил пять порошков, этикетки находились отдельно. По этикеткам лаборант определил, что это были: нитрат серебра, нитрат аммония, нитрат алюминия, нитрат магния, нитрат калия. Для идентификации лаборант использовал кроме дистиллированной воды только один реактив.

1. Какой реактив использовал лаборант? Приведите формулу и название данного реактива.
2. В какие реакции он вступает с найденными веществами?
3. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций. Укажите признаки протекания реакций.