

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ. 2024-2025 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 класс

Задание 1

Для реакции $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ заполните пропуски в соотношениях:

- 1) количество вещества: 8 моль + ... \rightarrow ... + ...
- 2) массы: ... + ... \rightarrow ... + 54 г
- 3) объемы: ... + 33 л \rightarrow ... + ...
- 4) количество молекул: ... + ... \rightarrow $5 \cdot 10^{21}$ молекул + ...

Задание 2

Вещество А представляет собой гексагидрат некоторой соли; его используют ювелиры и кузнецы для протравки серебра и его сплавов. При нагревании вещества А удаляется кристаллизационная вода, а затем соль разлагается с образованием веществ Б (газ, бесцветный), В (твердое, красно-бурое), Г (газ, бурый цвет). При восстановлении вещества В угарным газом образуется вещество Д серебристо-белого цвета, которое растворимо в горячей концентрированной серной кислоте с образованием газа Е. Газ Е под действием катализатора и температуры взаимодействует с веществом Б – эта реакция имеет большое значение в промышленности.

- 1) Назовите вещества А, Б, В, Г, Д, Е. Для веществ Г и Е укажите тривиальное название.
- 2) Составьте уравнения всех реакций, о которых говорится в условии.
- 3) Рассчитайте объем газа Е, который образуется при растворении в горячей концентрированной серной кислоте вещества Д, полученного исходя из вещества А массой 94 г.
- 4) Какое промышленное значение имеет реакция между веществами Е и Б?

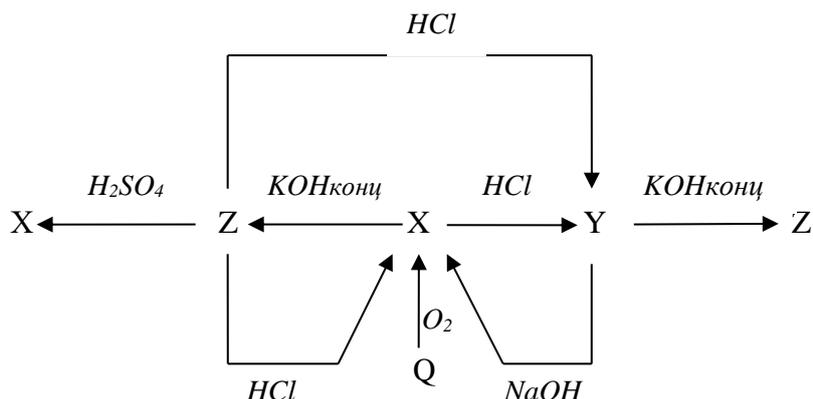
Задание 3

Самый эффективный способ обезвреживания загрязненных сточных вод химических предприятий – обработка промышленных стоков веществами, осаждающими вредные примеси в виде труднорастворимых соединений. При этом реагент-осадитель может оказаться как в избытке, так и в недостатке. Во втором случае, очевидно, требуемая степень очистки стоков не будет достигнута. Предприятие подает на участок водоочистки сточную воду, содержащую 3,31 кг нитрата свинца (II). Осаждение катионов свинца ведут, добавляя к раствору 2266 г карбоната калия.

- 1) Определите, какие ионы присутствуют в конечном растворе? Ответ подтвердите расчетом.
- 2) Какой цвет имеет лакмус в образовавшемся после протекания реакции растворе? Объясните свой ответ, при необходимости составьте уравнения химических реакций.
- 3) Рассчитайте массу выпадающего осадка.

Задание 4

На рисунке изображена схема превращения веществ:



Известно, что вещество Q представляет собой нерастворимое в воде вещество коричневого цвета, которое легко окисляется кислородом воздуха. Раствор вещества Y имеет сине-зеленый (иногда зеленый) цвет.

- 1) Определите название веществ X, Y, Z, Q.
- 2) К каким классам они относятся?
- 3) Какого цвета вещество X?
- 4) Что происходит с веществом X при нагревании? Запишите уравнение реакции.
- 5) Составьте уравнения представленных на схеме реакций.

Задание 5

С детства всем знакома зеленка – раствор красителя бриллиантового зеленого, которым обычно смазывают ссадины и порезы. Бриллиантовым зеленым пропитаны марлевые подушечки на бактерицидном пластыре отечественного производства. Массовая доля азота, серы, кислорода в зеленке составляет 5,79%, 6,61%, 13,22% соответственно, а массовая доля углерода в 9 раз больше массовой доли водорода.

- 1) Определите молекулярную формулу бриллиантового зеленого. Приведите все необходимые расчеты.
- 2) В рекомендуемых концентрациях при медицинском применении зеленка раздражающего действия не оказывает. Сколько молекул красителя бриллиантового зеленого содержится в одной капле его 2%-го водного раствора? Объем одной капли раствора равен 0,05 мл. Плотность раствора примите равной плотности воды.