

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии
2024 -2025 учебный год
9 класс
Максимальный балл – 100 баллов**

Задание 9.1. (максимум 20 баллов)

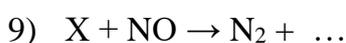
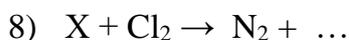
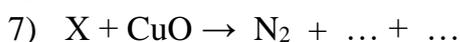
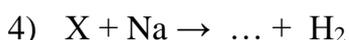
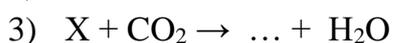
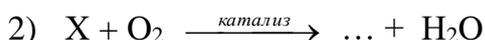
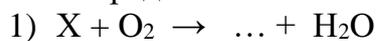
Не так давно, ещё каких-то сто лет назад у каждой уважающей себя дамы был при себе флакончик с нюхательной солью. Они использовали её, чтобы не упасть в обморок, когда становилось душно.

Вопросы

1. Предложите состав нюхательной соли, считая, что это индивидуальное соединение, выделяющее газ (X) с резким запахом. Ответ аргументируйте. Дайте название данного соединения. Напишите уравнение реакции получения из этого соединения газа с резким запахом.

2. Предложите способ получения этого соединения из природных минералов.

3. На представленных схемах приведены превращения вещества X:



4. Определите массовую долю всех протонов в молекуле вещества X.

5. Запишите уравнения всех химических реакций.

Задание 9.2. (максимум 20 баллов)

Смесь хлората и нитрата калия массой 6,49 г с каталитической добавкой оксида марганца (IV) нагрели до полного прекращения выделения газа. Этот газ пропустили через трубку с нагретой медью. Образовавшееся вещество обработали 53,1 мл 19,6 %-ного раствора серной кислоты (плотность 1,13 г/мл). Для нейтрализации оставшейся кислоты потребовалось 25 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 1,6 моль/л. Рассчитайте массовые доли солей в исходной смеси и объём газа (н.у.), выделившегося при нагревании.

Задание 9.3.

Оксид серы (IV), полученный при полном сжигании 358,4 литра H_2S (н.у.), пропустили через 3,5 л 25%-го раствора NaOH (плотность раствора 1,28 г/мл).

1. Установите формулы образовавшихся солей (обоснуйте).

2. Найдите массовые доли солей в полученном растворе (в %).

3. Какая реакция (при кипячении) будет протекать при добавлении порошка серы к полученному раствору?

4. Написать все уравнения реакций, о которых идет речь в задаче.
5. Растворы, полученные до и после добавления серы, можно применять для очистки воздуха от хлора. Запишите уравнения протекающих реакций (обезвреживание хлора), если учесть, что в полученных растворах не осталось щёлочи.

Задание 9.4.

Элемент X играет важнейшую роль в процессах жизнедеятельности всех живых организмов. Соединения этого элемента составляют существенную часть костной ткани и зубной эмали человека. Среди продуктов питания по содержанию X наиболее богата рыба. Этот элемент входит в состав многих минеральных удобрений. Одна из аллотропных модификаций элемента X - простое вещество А, масса одной молекулы которого равна $2,06 \cdot 10^{-22}$ г.

Для получения вещества А в промышленности минерал, содержащий вещество Б, нагревают при высокой температуре ($\sim 1500^{\circ}\text{C}$) со смесью угля и песка. Образующиеся пары вещества А конденсируют под слоем воды в виде воскообразной массы со слегка желтоватым оттенком.

Вещество А горит на воздухе с образованием оксида В, окисляется азотной кислотой с образованием вещества Д и вступает в реакцию диспропорционирования со щелочами с образованием соли и газа Г. При горении газа В также продуктом является вещество Д.

Вопросы

1. Определить элемент X, вещества А, Б, В, Г, Д. Написать формулы и названия
2. Подтвердить расчетами формулу вещества А. Дать название данной аллотропной модификации. Назовите еще 2 аллотропные модификации элемента X. Какое строение у разных аллотропных модификаций фосфора?
3. Написать все уравнения реакций, о которых идет речь в задаче.

Задание 9.5. (мысленный эксперимент)

Уважаемые школьники! Представьте, что вы имеете смесь порошков: оксида меди (II), оксида алюминия и платины. Данную смесь необходимо разделить и выделить каждое вещество в чистом виде.

Вопросы.

1. Предложите схему разделения и выделения в чистом виде химическими методами компонентов смеси. Подтвердите уравнениями реакций.
2. Запишите уравнения реакций, которые протекают при добавлении к оксиду меди (II) раствора серной кислоты до полного растворения этого оксида, а после добавление к полученному раствору иодида калия (раствор).