

ТЕКСТЫ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА
ВСЕРОССИЙКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
ДЛЯ УЧАСТНИКОВ 8 класса

2023-2024 уч.год

Задача 8.1.

Получение неметалла Э_2 первым осуществил в 1745 г. М.В. Ломоносов. Он действовал на железные опилки жидкостью состава $\text{Э}_2\text{SO}_4$, разбавленной водой. Образовавшийся неметалл Ломоносов называл то «флогистоном», т.е. «горючим паром». Этот же способ выделения Э_2 применил в 1783 г. английский химик Г. Кавендиш. В этом же году А. Лавуазье получил Э_2 , продувая струю газообразного оксида этого неметалла через нагретый до красного каления оружейный ствол. Позднее химики разных стран стали использовать для получения этого неметалла реакции алюминия или кремния со щелочами в водной среде или взаимодействие бинарных соединений этого неметалла и кальция с водой.

1. Какой неметалл получали М.В. Ломоносов, Г. Кавендиш и А. Лавуазье?
2. Запишите все уравнения реакций, о которых говорится в задаче.
3. Приведите вещества разных классов неорганических соединений, в состав которых входит неметалл Э . Назовите эти соединения.

Задача 8.2.

Старинный водолазный колокол - это стальной или медный цилиндр, открытый снизу и закрытый сверху. Внутри колокола расположена скамейка для отдыха водолазов. Водолаз, сидящий в колоколе с объемом воздуха 8000 л, решил опустить в нем уровень воды, чтобы стало теплее ногам. Он определил, что для этого нужно довести объем воздуха до 10000 л.

1. Определите объемы и количества вещества кислорода и азота, в исходном объеме.
2. Рассчитайте, какой объем кислорода и азота нужно добавить, чтобы получить конечный объем воздуха в колоколе.
3. Рассчитайте, сколько мл 30 % перекиси водорода (плотность раствора 1,112 г/мл) нужно взять водолазу, чтобы поддерживать уровень кислорода в колоколе для комфортного дыхания. Если при нахождении внутри колокола в

течение часа, нужно восполнить 0,5 моль кислорода. Реакция, которую использует водолаз – каталитическое разложение перекиси водорода.

Задача 8.3.

На восстановление 6,4 г оксида металла требуется 2,688 л (н.у.) водорода. Полученный металл растворили в избытке соляной кислоты, при этом выделилось 1,792 л (н.у.) водорода. Определите, какой металл входит в состав оксида. Напишите уравнения всех протекающих реакций.

Задача 8.4.

Контактный способ производства серной кислоты из сульфидных руд протекает в несколько стадий. Основные стадии производства: обжиг сульфидных руд, окисление оксида серы (IV), абсорбция оксида серы (VI).

Реакторы, или контактные аппараты, в которых происходит каталитический процесс окисления оксида серы (IV) кислородом, представляют собой очень большие цилиндры, внутри которых закреплены сетки с ванадиевым катализатором. Предположим, что объем такого цилиндра 2000 м³.

Рассчитайте объемные доли газов в исходной смеси, состоящей из оксида серы (IV) и кислорода, если в результате реакции между ними образовалось 170 кг оксида серы (VI). Учтите, что оксид серы (IV) вступил в реакцию полностью.

Задача 8.5.

Природное олово состоит из десяти стабильных изотопов. Рассчитайте содержание (в %) в природе изотопа с массовым числом 120, если содержание в природе остальных изотопов составляет: с массовым числом 112 (в смеси 0,96 % по массе), 114 (0,66 %), 115 (0,35 %), 116 (114,3 %), 117 (7,61 %), 118 (24,03 %), 119 (8,58 %), 122 (4,72 %) и 124 (5,94 %).