

9 класс

Задачи (вариант 1)

Задача 9.1

Простое вещество **A** темно-серого цвета, в обычных условиях инертно (взаимодействует только с фтором), при нагревании взаимодействует с кислородом, галогенами, кислотами-окислителями и не взаимодействует с растворами щелочей. Вещество **A** и его соединения являются добавкой при производстве термо- и химически стойких стекол (например, «пирекс», «иенское» и др.).

При растворении вещества **A** в горячей концентрированной азотной кислоте образуется кислота **B**, выделяется бурый газ и вода. Если внести кристаллы вещества **A** в атмосферу хлора при нагревании, то образуется вещество **C**, которое при растворении в воде образует две кислоты **B** и **D**. Кислота **B** – белое кристаллическое вещество, присутствующее в каждой аптечке. При взаимодействии кислоты **B** с раствором гидроксида натрия образуется соль **E**, выделяющаяся из растворов в виде кристаллогидрата. Кислота **D** – широко распространённая неорганическая кислота, образующая белый осадок с раствором нитрата серебра.

Определите вещества **A** – **E**. Напишите все протекающие уравнения химических реакций. Для окислительно-восстановительных реакций составьте уравнения электронного баланса.

Задача 9.2

При растворении 20,82 г сплава, состоящего из свинца и ещё двух металлов в 86,6 мл 56 %-ной азотной кислоте (с плотностью 1,351 г/мл) выделяется газ объемом 13,89 л (н.у.). При растворении сплава выпадает белый осадок и раствор окрашивается в голубой цвет. Компонент сплава, образующий с концентрированной азотной кислотой осадок белого цвета, при обычных условиях металл серебристо-белого цвета, при температурах ниже 13 °С переходит в другую модификацию – серый порошок, процесс перехода из одной модификации в другую назван «чумой».

Определите массу выпавшего осадка и состав сплава в % (масс.). Напишите название сплава.

Задача 9.3

Лаборанту Васе для проведения сложного научного эксперимента необходима 2 М серная кислота, а в лаборатории имелось 10 л 4 %-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,025 г/мл и угольные электроды. Василий решил получить кислоту нужной концентрации с помощью электролиза. Он нашел в литературе, что массу вещества, выделяющегося на электроде, рассчитывают по закону Фарадея:

$$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{n_e \cdot F} ,$$

где m – масса выделившегося вещества (г), M – молярная масса вещества (г/моль), I – сила тока (А), t – время электролиза (сек), n_e – число электронов, которое приобретает (теряется) одной молекулой окислителя (восстановителя) в ходе электролиза, F – постоянная Фарадея (равна 96500 Кл/моль).

Помогите Вам рассчитать время проведения процесса для получения кислоты нужной концентрации, если сила тока составляет 5 А.

Задача 9.4

В таблице приведены теплоты образования веществ:

Вещество	Теплота образования (ΔH^0_{298}) кДж/моль
$\text{CO}_{2(\text{газ})}$	-393,51
$\text{H}_2\text{O}_{(\text{жид})}$	-285,83
Пентан- $\text{C}_5\text{H}_{12(\text{газ})}$	-146,44
$\text{O}_{2(\text{газ})}$	0

Используя приведенные данные:

Напишите термохимическое уравнение реакции горения пентана;

Сформулируйте закон Гесса и следствие из него, используя которое можно определить тепловой эффект этой реакции;

Определите количество теплоты, которое выделится при сгорании 0,2 моль пентана.

Задача 9.5:

В пяти пробирках без надписей находятся водные растворы гидроксида натрия, серной кислоты, нитрата бария, нитрата цинка и карбоната натрия.

1. Предложите способ установления содержимого каждой пробирки, не применяя дополнительных реактивов.

2. Запишите уравнения химических реакций, подтверждающих результат эксперимента.

3. Какой реактив (гидроксид натрия или серная кислота) будет израсходован на проведение необходимых химических реакций в большем количестве (в молях), если растворы указанных солей имеют одинаковую молярную концентрацию? Обоснуйте ответ.