

Всероссийская олимпиада школьников по химии 2021-2022 уч. гг./ муниципальный этап

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
ЗАДАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЭТАПА
2021/2022 УЧ. ГГ.

ЯКУТСК 2020

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

9 КЛАСС

Задание 9-1 (17 баллов)

Сколько различных молекул оксидов серы можно получить из изотопов серы ^{32}S и ^{33}S и изотоп кислорода ^{16}O и ^{18}O ? Напишите их формулы с указанием изотопов.

Вычислите массу в граммах одной молекулы оксида с наивысшей степенью окисления и наибольшей относительной молекулярной массой.

8 баллов

Задание 9-2.

В 1744 г французский химик Руэль впервые чётко разделил соли на средние, кислые и основные. Однако долгое время эти понятия продолжали путать.

В статье «Новый способ получения вполне насыщенного углекислого кали» (1802 г.) известный русский химик Товий Ловиц указал на химические различия между средними и кислыми солями, а также описал способ приготовления одной из таких солей:

«Обыкновенный кали есть соль, химически пересыщенная своим основанием... Соль же, вполне насыщенную угольной кислотой, называют углекислым кали... Для получения углекислого кали холодный раствор обыкновенного кали в двойном количестве воды постепенно насыщают какой-либо слабой кислотой, например уксусом, растворенным в большом количестве холодной воды, при перемешивании деревянной лопаточкой. Так продолжают до тех пор, пока не обнаружится первый признак разогревания... Здесь действуют осторожно, поскольку та часть угольной кислоты, которой углекислый кали обязан состоянием своей полной насыщенности, настолько слабо связана с кали, что при одном лишь нагревании мало-помалу улетучивается...»

Из двух фунтов обыкновенного кали мне удалось получить примерно 7 унций углекислого кали».

Вопросы:

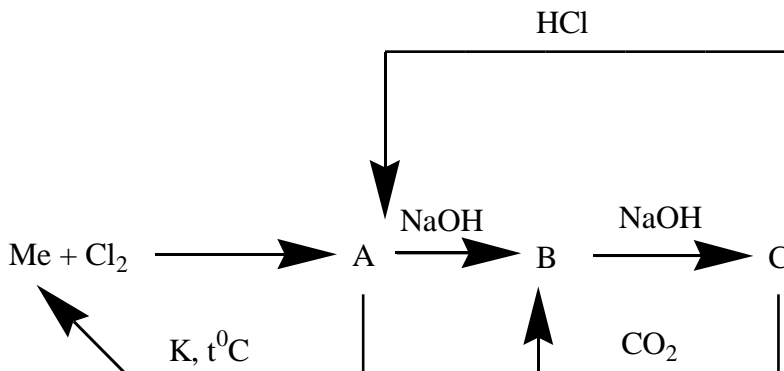
1. Приведите современные формулы обыкновенного кали и углекислого кали.
2. Запишите 2 уравнения реакций, описанных Т. Ловицем.
3. Как обычно получали обыкновенный кали в XVII-XVIII в.в.? Какое другое название закрепилось в химии за обыкновенным кали?
4. Оцените выход углекислого кали по рецепту Т. Ловица.

Для справок: 1 аптекарский фунт равен 12 унциям, 1 унция равна 29,86 г.

9 баллов

Задание 9-3

Осуществите цепочку превращений, определите неизвестные вещества (Me, A, B, C) и напишите уравнения реакций.



Если дополнительно известно, что металл Me в 19 веке считался драгоценным, а сегодня имеет широкое распространение в быту. Соединение C содержит 22,88% металла, а соединение A – 20,22% металла; K – калий.

12 баллов

Задание 9-4

При действии соляной кислоты на смесь железных, медных и золотых опилок масса раствора увеличилась на 2,7 г. Нерастворившуюся часть смеси обработали горячей концентрированной серной кислотой, при этом выделилось 1,12 л газа (н.у.), а нерастворившийся остаток имел массу 4,02 г.

Установите массовые доли металлов в смеси.

11 баллов

Задание 9-5

Масса смеси озона и кислорода (озонированный кислород) в 9 раз больше массы того же объема гелия при тех же условиях.

В каком объемном отношении нужно смешать этот озонированный кислород с водородом для полного сгорания?

10 баллов