

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ. 2020-
2021 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Длительность теоретического тура составляет не более 3 часа 55 минут

Задача №1

Как известно, одно из основных свойств пороха - это способность гореть без доступа кислорода извне с выделением большого количества тепла. Существуют надёжные многочисленные свидетельства, что порох был изобретён в Китае. Первое упоминание о напоминающей порох смеси появилось около 808 года. Это была одна из разновидностей пороха, так называемый «дымный порох», представляющий собой смесь нитрата калия, серы и угля.

- 1) Напишите уравнение реакции горения дымного пороха, если в результате образуются сульфид калия, азот и углекислый газ.
- 2) Иногда вместо нитрата калия используют хлорат калия. Напишите уравнение реакции горения хлоратного пороха.
- 3) Ещё одна разновидность пороха – это бездымный порох. Один из компонентов такого пороха – тринитроцеллюлоза $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$. Напишите уравнение реакции горения тринитроцеллюлозы на воздухе.
- 4) Какова причина бездымности пороха?
- 5) Какое тривиальное название носит хлорат калия?

Задача 2. При электролизе 50 г 22,56%-го раствора нитрата меди (II) на электродах выделилось 3,2 г продуктов. Полученный раствор сначала разбавили таким количеством воды, что массовая доля соли составила 4,7%, а затем к нему добавили 8,58 г кристаллической соды ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$). Вычислите массовую долю нитрата натрия в итоговом растворе.

Задача 3. Два соединения **А** и **Б**, имеющие молекулярную формулу $C_8H_8O_3$, реагируют с водным раствором карбоната натрия, причем в случае соединения **А** выделяется CO_2 . Тот же газ выделяется при взаимодействии **А** с одним из продуктов реакции **Б** с карбонатом натрия.

1. Установите структурные формулы соединений А и Б, если известно, что они являются производными кислоты, служащей исходным веществом для синтеза широко распространенных лекарственных препаратов. Ответ обоснуйте.
2. Напишите уравнения проведенных реакций.

Задача 4. «Э» был открыт в 1817 г. шведским химиком Берцелиусом, он же и предложил его название. «Э» является сильным ядом, действующим при поступлении в организм подобно мышьяку. В чистом виде «Э» твердое вещество, обладающее серым цветом с металлическим отсветом.

«Э» энергично взаимодействует с фтором, при нагревании с хлором, кислородом. При взаимодействии с кислородом можно получить только один оксид, белый, твердый при комнатной температуре ЭО₂. Кислота, образованная «Э», водородом и кислородом, способна растворить золото. Массовая доля «Э» в кислоте составляет 54,5%. «Э» своих минералов практически не образует, в природе сопутствует сере.

«Э» образует с серой соединение под названием сульсен, которое используют в медицине.

1. Назовите «Э». Ответ обоснуйте.
2. Напишите уравнения реакций «Э» с фтором, хлором, кислородом.
3. Установите формулу кислоты и напишите уравнение реакции этой кислоты с золотом.

Задача 5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

