

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

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Длительность теоретического тура составляет не более 3 часа 55 минут

Задача №1

13.6 г образца фосфора провзаимодействовало с азотной кислотой. При этом произошло выделение одинаковых объемов сначала бурого, затем бесцветного газов. По окончании реакции к полученному водному раствору добавили избыток нитрата серебра и получили 166.4 г осадка ярко-желтого цвета.

Какова массовая доля фосфора во взятом образце?

Запишите уравнения приведенных реакций.

Задача №2

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 №3

В результате реакции фосфата кальция с магнием при нагревании образуются два вещества, одно из которых взаимодействует с водой, при этом выделяется бесцветный ядовитый газ, обладающий чесночным запахом. Последний окисляют кислородом воздуха.

Напишите уравнения всех указанных химических процессов, назовите их продукты.

Рассчитайте объем воздуха (н.у.), необходимый для окисления газа, если в первой из указанных реакций было использовано 2.4 г магния.

Задача №4

Соединения, содержащие в своём составе элемент X имеют широкий спектр применений. В природе одним из самых распространённых соединений X является минерал А. Для выделения простого вещества С, образованного элементом X, минерал А подвергают обжигу (реакция 1), при этом выделяется газ Y и образуется вещество В. Причём при сжигании 1,00 г А образуется 130,74 мл (н.у.) газа Y. Вещество В далее сплавляют с

углём (*реакция 2*) с образованием вещества **C**. Газ **Y** обесцвечивает бромную воду (*реакция 3*), вызывает помутнение известковой воды (*реакция 4*), а при реакции с другим газом **Z**, содержащим тот же элемент что и **Y**, образует простое вещество жёлтого цвета (*реакция 5*). При сплавлении оксида **B** с пероксидом натрия в атмосфере кислорода (*реакция 6*) образуется соль **D**. Дополнительно известно, что соль **D** – это соль одноосновной кислоты с массовой долей кислорода равной 17,14%. Эта соль обладает сильнейшей окислительной способностью, так при добавлении этой соли к раствору азотной кислоты с нитратом марганца (II) наблюдается появление малинового окрашивания раствора (*реакция 7*).

Определите вещества **Y**, **Z**, **A-D**. Ответ подтвердите расчётом. Напишите уравнения реакций 1 – 7. Как называется соль **D**?

Задача №5

На лабораторном столе расположены реактивы без подписи и индикаторная бумага. Реактивы: р-р H_2SO_4 , р-р NaOH , р-р KMnO_4 , дистиллированная вода; сухие кристаллические вещества $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NaHCO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, CaCO_3 , K_2SO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Идентифицируйте все не подписанные вещества. Напишите уравнения соответствующих реакций, расставьте коэффициенты.