

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ХИМИИ 2023 – 2024 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 КЛАССЫ.

Время выполнения 180 мин. Максимальное кол-во баллов – 100

## Задание 8-1

При взаимодействии избытка некоторого щелочного металла с простым газом, который в 1.143 раза тяжелее азота, при температуре 600 °С была получена смесь двух бинарных соединений, одно из которых имело молярную массу 78 г/моль. Массовая доля более легкого соединения в смеси составила 18 %.

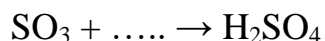
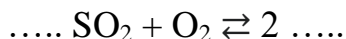
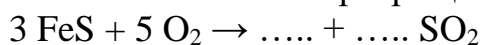
1.1. Установите природу щелочно-земельного металла, газа и бинарных соединений.

1.2. Запишите уравнения реакций получения бинарных соединений из металла и газа.

1.3. Рассчитайте, во сколько раз число нейтронов в полученной смеси превышает число протонов.

## Задание 8-2

Ежегодный объем промышленного производства серной кислоты составляет более 240 миллионов тонн. Для ее получения используется следующая последовательность химических превращений:



2.1. Заполните пропуски в представленных уравнениях химических реакций.

2.2. Поясните, с какой целью для проведения первой реакции проводят измельчение сульфида железа (II) и нагревают систему.

2.3. Перечислите области применения серной кислоты.

## Задание 8-3

Метод перекристаллизации используется для очистки растворимых веществ от различных примесей. Для ее проведения готовят горячий насыщенный раствор вещества, который затем охлаждают. По этой методике для очистки сульфата калия взяли 200 мл воды и приготовили его насыщенный раствор при температуре 90 °С. Из полученного раствора выпарили 50 мл воды, а затем раствор охладили до температуры 10 °С. Растворимость сульфата калия при температуре 90 °С равна 22.9 г на 100 г воды, а при температуре 10 °С его растворимость равна 9.3 г на 100 г воды.

3.1. Поясните, какой раствор является насыщенным.

3.2. Для каких целей в процессе перекристаллизации используют испарение воды?

3.3. Рассчитайте массу очищенного вещества, полученного в ходе перекристаллизации.

#### **Задание 8-4**

Минерал малахит известен с доисторических времен, самая ранняя малахитовая поделка имеет возраст 10.5 тысяч лет. Его ценили и активно применяли древние цивилизации – Египта, Китая, Греции. Однако подлинную известность малахит приобрел после открытия крупных месторождений на Урале, в частности – Гумешевского месторождения в верховьях реки Чусовой. В 1773 году горнозаводчик, владелец Гумешевского рудника Алексей Турчанинов подарил императрице Екатерине II глыбу малахита весом в 2.7 тонны. Малахитом отделаны залы Зимнего и Шереметьевского дворцов, внутренние колонны Исаакиевского собора, залы Версальского дворца в Франции. Малахитовое дело России завоевало всемирное признание, статус и важность малахита отражает и его второе название – «русский камень».

Малахит – минерал класса карбонатов, образует зеленые массы натечной формы. Известно, что в состав малахита входят четыре различных химических элементов со следующими характеристиками:

– Один из них располагается в первой группе побочной подгруппе Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, и ядро его атома которого содержит 29 протонов;

– Другой является элементом четвертой группы Периодической системы, для которого характерно явление аллотропии;

– Третий считается самым распространенным химический элемент на Земле, образуя газообразное простое вещество, поддерживающее дыхание и горение;

– Четвертый занимает первое место по распространенности во Вселенной, образуя самое легкое газообразное простое вещество.

Соотношение между элементами в формульной единице минерала малахита составляет 2 : 1 : 5 : 2.

4.1. Установите природу химических элементов, входящих в состав минерала малахита.

4.2. Установите химическую формулу минерала малахита.

4.3. Укажите, какой металл можно получить из малахита и области применения этого металла.

***Желаем успеха!***