

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

## МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2021-2022 учебный год. Камчатский край

теоретический тур

возрастная группа 10 класс

Максимальное количество баллов 30

Время выполнения заданий теоретического тура

**3 астрономических часа (180 минут)**

### Уважаемый участник олимпиады!

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;
- выделите вопросы задания;
- выполните необходимые расчёты;
- запишите решение в **бланке ответов**;
- если потребуется корректировка предложенного Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения).
- отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать всю необходимую информацию;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.
- **ВНЕСИТЕ ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ В БЛАНК ОТВЕТОВ, ЕСЛИ ВЫ ВЫПОЛНЯЛИ РЕШЕНИЕ НА ЧЕРНОВИКЕ ПОМНИТЕ ЧТО ЧЕРНОВИК НЕ ПРОВЕРЯЕТСЯ.**
- Решение каждого задания начинайте в новом бланке.

### Условия заданий

#### **Задание 10-1. (10 баллов)**

Соль А является соединением металла Х, окрашивающим бесцветное пламя газовой горелки в жёлтый цвет. При нагревании до 300° С А разлагается с образованием хорошо растворимой в воде соли Б. Взаимодействие раствора гидроксида кальция с раствором соли Б или с раствором соли А приводит к выпадению осадка вещества В, которое разлагается при нагревании до 1000°С на газ Г (без запаха) и твёрдое вещество Д. Пропускание газа Г через раствор соли Б приводит к образованию А.

**Определите вещества А – Д, напишите уравнения химических реакций, происходящих с этими веществами.**

#### **Задание 10-2. (10 баллов)**

В 1777 году К. Ф. Венцель (1740-1793) опубликовал книгу «Учение о сродстве», в которой привел результаты анализа 200 солей различных типов. При исследовании взаимодействия магнезии с раствором серной кислоты К. Ф. Венцель установил, что при добавлении 120,0 гран магнезии (минерал магнезит) к 240 гранам раствора серной кислоты, 20,0 гран магнезии не растворилось. После упаривания раствора было получено 356 гранов твёрдого остатка. Определите: 1) состав полученного твёрдого остатка, 2) массовую долю серной кислоты, использованной Венцелем, 3) массу раствора по завершению реакции. (Гран устаревшая единица массы. Заменяем гран на грамм).

#### **Задание 10-3. (5 баллов)**

Для промывания ран используют 3 %-й раствор пероксида водорода. При контакте пероксида водорода с повреждённой кожей высвобождается кислород, при этом происходит обеззараживание и вымывание из раны загрязнений и болезнетворных микроорганизмов. Раствор хранят в защищённом от света месте, так как на свету вещество разлагается. Для получения 3 %-го раствора в фармакологии используют более крепкий 30 %-й раствор данного вещества. Перекись водорода можно назвать «реставратором» старых картин. Свинцовые белила (смесь карбоната и гидроксида свинца), взаимодействуя в течение многих лет с сероводородом, содержащимся в воздухе, превращаются в чёрный сульфид свинца. Перекись водорода переводит сульфид в белый сульфат, возвращая картине «молодость».

**Рассчитайте массы 30 %-го раствора пероксида водорода и воды, которые необходимы для приготовления 100 г 3 %-го раствора.**

**Составьте уравнение реакции, которое протекает при реставрации картин.**

На каком свойстве основано применение этого вещества в медицине.

**Задание 10-4. (5 баллов)**

В 1862 г. М. Бертелло синтезировал газ при пропускании водорода через электрическую дугу между двумя угольными электродами. Ученый определил его состав и дал ему название.

1) Определите формулу газа, если массовые доли элементов в соединении составляют: С – 92,3%, Н – 7,7%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13. Запишите структурную формулу вещества и назовите его по систематической и тривиальной номенклатуре.

2) Запишите уравнение реакции получения этого газа в промышленности.

3) Запишите уравнения реакций взаимодействия этого вещества с избытком водорода и брома.

4) Запишите уравнение реакции взаимодействия этого газа с веществом X, если в ходе реакции образуется вещество Y желтоватого цвета, способное взрываться от удара.