

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ 2018/19 УЧЕБНЫЙ ГОД  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 9 КЛАСС

Максимум за работу 100 баллов

**Задание 9.1.**

Известно, что два твёрдых оксида способны прореагировать друг с другом при нагревании, при этом смесь этих оксидов частично растворяется в воде и полностью растворяется в соляной кислоте. Предложите формулы оксидов, удовлетворяющих условию задачи.

**25 баллов**

**Задание 9.2.**

Рассмотрите таблицу, в которой приводятся различные варианты названий соединений.

Формула вещества	Учёный, в честь которого названа соль	Систематическое название вещества
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$		
Хлорат калия		
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Л. Гмелин	
Г. Каро	Пероксомonosерная кислота	
$\text{NaHCO}_3$		

1. Заполните пропуски в таблице.

1.2. Предложите один способ превращения  $\text{NaHCO}_3$  в  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , напишите уравнение химической реакции.

**20 баллов**

**Задание 9.3.**

Описывая наблюдаемые явления, юный химик отмечает: «При растворении металла **А** в избытке концентрированной азотной кислоты выделился бурый газ **Б** с резким запахом. Добавление в полученный раствор гидроксида натрия вызывает образование синего осадка, прокаливание которого приводит к веществу **В** чёрного цвета».

1. Установите вещества **А**, **Б** и **В**, указанные в тексте.

2. Напишите уравнения реакций, приведённые в описании опытов.

3. Предложите один способ превращения вещества **В** в вещество **А** в одну стадию, напишите уравнение реакции.

**25 баллов**

#### Задание 9.4

Расставьте коэффициенты в уравнении реакции, укажите окислитель и восстановитель.



В ответ запишите сумму коэффициентов.

**10 баллов**

#### Задание 9.5

В феврале 2018 года всё внимание общественности было направлено на XXIII Олимпийские Игры в Пхёнчхане, Южная Корея.

Всего изготовлено 259 медалей, которые разыграли в 15 дисциплинах. Дизайнеры не стали экспериментировать с формой медалей – они привычно круглые. В дизайне медалей, как это принято в последнее время, использованы элементы местной культуры. На лицевой стороне награды диагональные линии, символизирующие в динамике историю Олимпиад, а также стремление к победе. Главная их изюминка в том, что все надписи нанесены на хангыле – национальном корейском алфавите. Как отмечают организаторы, это символизирует труд спортсменов ради достижения цели. Вес золотой медали равен 586 г, серебряной – 580, а бронзовой – 493 г. Если серебряная медаль полностью состоит из серебра, то золотая и бронзовая представляют собой сплав нескольких металлов. Вам предстоит определить состав последних двух на основании проведённого химического анализа.

**Анализ бронзовой медали.** Для проведения анализа 10,00 г бронзовой медали аккуратно растворили в избытке концентрированного раствора азотной кислоты, при этом наблюдалось выделение бурого газа, а кусочек медали растворился полностью. К образовавшемуся раствору добавили большой избыток гидроксида натрия, при этом выпал осадок голубого цвета. Осадок отфильтровали и прокалили, при этом получили 11,25 г чёрного остатка, в котором массовая доля кислорода составляет 20%. К фильтрату добавили избыток сульфида натрия, при этом выпал осадок белого цвета. Осадок отфильтровали и подвергли обжигу на воздухе, при этом образовалось 1,26 г остатка, в котором массовая доля кислорода составляет 19,75%.

**Анализ золотой медали.** Для проведения анализа 10,00 г золотой медали аккуратно растворили в избытке концентрированного раствора азотной кислоты, при этом наблюдалось выделение бурого газа, а кусочек медали растворился не полностью. К образовавшемуся раствору добавили избыток хлорида натрия, при этом выпало 13,15 г белого творожистого осадка. Не растворившийся в концентрированной азотной кислоте остаток представлял собой простое вещество, растворимое в царской водке.

1) Определите состав золотой и бронзовой медалей (массовые доли металлов в сплаве). Приведите все необходимые расчёты.

2) Напишите все упомянутые в тексте уравнения химических реакций, включая уравнение растворения простого вещества в царской водке.

3) Напишите уравнение реакции растворения простого вещества в царской водке. Как ещё можно перевести это вещество в растворимое соединение?

**20 баллов**