

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 9 класс  
2023-2024 учебный год**

Общее время выполнения работы – 4 часа.

Общие указания: если в задаче требуются расчёты, они обязательно должны быть приведены в решении. Ответ, приведённый без расчётов или иного обоснования, не засчитывается. Используйте Периодическую таблицу химических элементов, таблицу растворимости и непрограммируемый калькулятор.

**Максимальное количество баллов – 49 баллов**

**Задание 9-1 (10 баллов)**

Твердое белое вещество X очень хорошо растворимо в воде, его водный раствор дает белый творожистый осадок с нитратом серебра и белый кристаллический осадок с карбонатом натрия. При длительном прокаливании X масса твердого вещества уменьшается на 49.3%. Установите формулу X и напишите уравнения трех описанных в условии реакций.

**Задание 9-2. (12 баллов)**

В химической лаборатории ученик в колбу налил по 200 мл следующих растворов: гидроксида натрия, серной кислоты, соляной кислоты, хлорида бария, сульфата натрия. Все растворы имели одинаковую молярную концентрацию – 0,5 моль/л. Написать молекулярные и ионные уравнения возможных реакций и рассчитать молярную концентрацию ионов, оставшихся в растворе (изменение объёма раствора из-за выпадения осадка не учитывать).

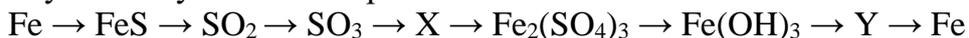
**Задание 9-3. (10 баллов)**

Составьте молекулярные и сокращенные ионные уравнения следующих реакций, протекающих в водных растворах или при растворении твердых веществ:

- а)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- б)  $\text{NaOH} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow$
- в)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- г)  $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- д)  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} (\text{изб}) \rightarrow$

**Задание 9-4. (8 баллов)**

Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме превращений, и укажите условия их протекания:



**Задание 9-5. (9 баллов)** Расставьте коэффициенты в уравнениях химических реакций, составьте электронный баланс и определите окислитель и восстановитель.

- а)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{P} + \text{CO}$
- в)  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$