

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2025–2026 учебный год
9 класс**

ЗАДАНИЯ

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 180 минут. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

***Задача 1. Строение атома. Протоны. Нейтроны. Электроны.
Электронные конфигурации (6 баллов)***

Приведите электронную конфигурацию иона X^{2-} , в котором общее число протонов, нейтронов и электронов равно 50, при этом число нейтронов на 2 меньше числа электронов, а число электронов на 2 больше числа протонов. Запишите электронную конфигурацию иона.

Задание 2. Соли. Разложение солей (15 баллов).

Медный купорос и малахит имели большое значение в истории человечества от древних цивилизаций до современности. Эти вещества использовались в разных сферах деятельности человека. Медный купорос и малахит легко разлагаются при прокаливании. Прокалили 18,88 г смеси медного купороса и малахита. Газообразные продукты прокаливания пропустили через 100 мл воды. Концентрация полученного раствора равна 3,65 %. Вычислить процентный состав исходной смеси.

Задача 3. Химия в решении экологических проблем (16 баллов)

Французский ученый Жан-Батист Жозеф Фурье в 1824 году, впервые описал парниковый эффект как естественное явление, которое имеет большое значение для нашей планеты и человечества. О парниковом эффекте обычно говорят в связи с изменением климата. Ученые пришли к выводу, что средняя температура на Земле выросла на $1,1^{\circ}\text{C}$ с конца XIX века. Сложился научный консенсус, что в резком росте парниковых газов в атмосфере виновата хозяйственная и промышленная деятельность человека. Один из газов, наличие которого в атмосфере приводит к «парниковому эффекту», способен реагировать с хлором и с кислородом. При реакции с избытком кислорода из 1 л исходного газа получается 1 л другого парникового газа (объем измерен при тех же условиях). 1 л исходного газа может прореагировать с 4 л хлора, при этом образуется жидкость тяжелее воды и 4 л газа, очень хорошо растворимого в воде.

Вычислите массу воды, которая получается при реакции 4 л исходного газа (н.у.) с избытком кислорода. Ответ округлите до сотых.

- Напишите уравнения реакций, указанных в условии задачи.
- Сформулируйте закон объёмных отношений газов и приведите рассуждения на его основе.
- Что значит парниковый эффект с позиции французского ученого Ж. Фурье?
- Какие газы можно отнести к парниковым? Назовите известные Вам парниковые газы (не более 4).
- Действительно ли парниковый эффект вреден для человечества?
- Предложите химико-технологические пути по уменьшению парникового эффекта?

Задача 4. Классы неорганических соединений. Химические свойства. Номенклатура неорганических веществ (18 баллов)

Тривиальная номенклатура в химии — это исторически сложившиеся названия химических соединений, которые не отражают состав и строение вещества. Такие названия не соответствуют правилам систематической номенклатуры, разработанной Международным союзом чистой и прикладной химии (IUPAC). При этом тривиальные названия широко используются в производственной деятельности из-за их краткости, особенно в случае применения в технологических процессах, в названии природных соединений. Например, перед вами ряд веществ, которые имеют тривиальные названия: 1) сухой лед, 2) сталь, 3) речной песок, кварц, 4) бром, 5) алюминий, 6) оксид азота (IV) («лисий хвост»), 7) речная вода, 8) купоросное масло, 9) ляпис, 10) ледяная кислота. С какими из перечисленных веществ может реагировать едкий натр? Если реакция возможна, напишите ее уравнение, укажите условия протекания, расставьте коэффициенты. Назовите продукты реакций в возможных уравнениях (4, 5, 6, 7). Опишите кратко условия протекания трех реакций 1, 3, 4. Укажите возможные дополнительные названия едкого натра.

Задача 5 Получение газов в лаборатории. Химический эксперимент. Химическая посуда, оборудование (18 баллов)

В лаборатории получают разные газы: водород, кислород, углекислый газ (диоксид углерода, CO_2) и аммиак (NH_3). Для получения газов используют специальные приборы, например аппараты Киппа, колбы Вюрца с капельной воронкой.



Рисунок 1

Для получения бесцветного газа X разлагали ряд солей: А, В, С и D, как показано на рисунке 1. Соль помещали в пробирку 1 и нагревали. Газ, выделяющийся при разложении соли, собирали в газометре 2. Известно, что каждая из солей состоит из трёх элементов. Выход реакции разложения принять равным 100 %. Назовите емкость под цифрой 2 и ее назначение.

Информация о составе и свойствах солей представлена в таблице 1.

Условное обозначение соли в данной задаче	Массовая доля элемента в составе соли		Молярная масса соли, г/моль	Количество вещества газа X, выделившееся при разложении 10 г соли, моль
	Калий, %	Кислород, %		
А	24,68	40,51	158	-----
В	31,84	39,18	-----	0,1224
С	23,35	28,74	----	0,0898
D	28,89	47,41	270	0,0185

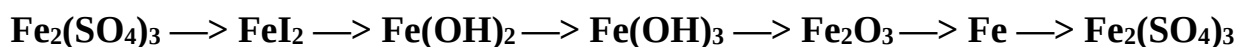
Определите газ X и соли А–D, запишите их формулы в соответствующие строчки. Проведите расчеты в указанных строчках таблицы. Отметим, что один из продуктов разложения соли А используется в качестве катализатора в реакции разложения соли В. Заполните таблицу.

X	A	B	C	D

Задача 6. Генетическая взаимосвязь классов неорганических веществ.

Определение типа химической реакции (15 баллов)

Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей цепочке превращений. Составьте химические уравнения. Расставьте коэффициенты. Определите тип химической реакции по числу реагентов, продуктов, изменению степени окисления.



Задание 7. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации (12 баллов)

Ортофосфорная кислота - более сильная, чем уксусная CH_3COOH , тем не менее фосфорит может растворяться в уксусной кислоте. Как можно объяснить это явление? Константы диссоциации ортофосфорной кислоты составляют ($K=7,5 \cdot 10^{-3}$ $K=6,2 \cdot 10^{-8}$ $K=2,2 \cdot 10^{-13}$). Константа диссоциации уксусной кислоты составляет ($K=1,86 \cdot 10^{-5}$). Соотнесите константы диссоциации ортофосфорной кислоты по ступеням. Почему фосфорит растворяется в уксусной кислоте. Запишите уравнение химической реакции. Что такое фосфорит? Какова его структурно-графическая формула?