

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

олимпиадные задания по химии 7-8 класс

Задача 1. Строение атома. Изотопы (13 баллов)

Природный бор состоит из двух стабильных изотопов бора (^{10}B) и (^{11}B). Соотношение двух изотопов варьируется в различных природных источниках в результате естественных природных процессов. Определите суммарное число элементарных частиц (протонов, нейтронов и электронов), содержащихся в 8,8 г изотопа бора с массовым числом 11. Какое количество элементарных частиц содержится в 8,8 г изотопа бора? Что Вы понимаете под относительной атомной массой, чему она равна и какова основная формула расчёта? Какое количество моль атомов бора содержит 16 моль элементарных частиц? Почему относительная атомная масса в таблице Д.И. Менделеева имеет дробное значение у всех химических элементов? Назовите области науки (не более 4), в которых находят применение изотопы бора. Приведите основные расчеты (ответ округлите до сотых). Ответьте на поставленные вопросы.

Задача 2. Химические элементы. Атомы. Молекулы (11 баллов)

Обозначьте, используя знаки химических элементов:

- три атома красного фосфора _____
- два атома белого фосфора _____
- четыре молекулы болотного газа _____
- одна молекула угарного газа _____
- две молекулы озона _____
- одна молекула веселящего газа _____
- одна молекула фуллерена _____
- одна молекула купоросного масла _____
- одна молекула питьевой соды _____
- одна молекула известняка _____

Задача 3. Классы неорганических соединений. Кислоты. Химические свойства кислот (12 баллов)

В истории цивилизации неорганические (минеральные) кислоты (серная, азотная, соляная, плавиковая) играли важную роль. Их открытие и применение связаны с развитием химии, и история этих кислот включает работы алхимиков, химиков и других учёных. Одно из самых простых определений кислоты гласит, что кислота – это вещество, содержащее атомы водорода, способные замещаться на атомы металла. Какие из веществ отвечают такому определению кислоты: H_2O , H_2SO_4 , NH_3 , CH_4 , H_2 , LiOH . Напишите уравнения реакций этих веществ с калием и натрием. Может ли протекать реакция калия и натрия с NH_3 , H_2 ? Если протекает, то назовите продукты взаимодействия.

Задача 4. Вода. Свойства воды (10 баллов)

Широко известны виды воды, которые выделяют исходя из изотопного состава. Тяжёлая вода — это вода, в которой протий полностью замещён на дейтерий. Формула такой воды — D_2O . Тяжёлая вода кипит при более высокой и замерзает при более низкой температуре, чем лёгкая. HDO можно получить из обычной воды дистилляцией. Полутяжёлая вода — это вода со смешанными молекулами состава HDO . Она есть во всякой природной воде, но получить её в чистом виде невозможно, потому что в воде всегда протекают реакции изотопного обмена. Атомы изотопов водорода очень подвижны и непрерывно переходят из одной молекулы в другую. Полутяжёлая вода представляет собой смесь молекул с разным изотопным составом: H_2O , HDO , D_2O . На Земле полутяжёлая вода встречается в естественном виде в обычной воде в пропорции примерно 1 молекула на 3200. Какие продукты образуются при взаимодействии натрия с полутяжёлой водой. Запишите возможные уравнения реакций. Что такое дистилляция?

Задача 5. Растворы. Концентрация растворов. Приготовление растворов заданной концентрации (16 баллов).

Растворили 3,25 г цинка в 91,6 мл 10%-процентной серной кислоты (плотность $1,07 \text{ г/см}^3$). Какова процентная концентрация образовавшегося вещества в растворе? Проведите необходимые расчеты.

Задача 6. Химические уравнения. Расчеты по химическим уравнениям (14 баллов)

Смешали растворы хлорида цинка и сульфида натрия. Осадок, образовавшийся после смешивания растворов, содержащих 6,8 г хлорида цинка и 5,85 г сульфида натрия, обработали избытком соляной кислоты. Выделившийся газ сожгли в избытке кислорода, и продукты сгорания растворили в избытке раствора гидроксида натрия. Определите массу образовавшейся соли. Составьте возможные уравнения химических превращений. Проведите необходимые расчеты и рассуждения.

Задача 7. Природные минералы. Алумосиликаты (24 балла)

Природные алумосиликаты являются наиболее распространёнными минералами, на их долю приходится до 50 % массы земной коры.

К ним относятся полевые шпаты (альбит, ортоклаз, анортит), а также глинистые минералы и слюды. Наиболее распространены разновидности калиевого полевого шпата — ортоклаза состава $K(AlSi_3O_8)$. Вычислите массовые доли калия, алюминия, кремния и кислорода в минерале. Рассчитайте число атомов кремния в 278 г минерала. Рассчитайте степени окисления и суммарный заряд соединения. Можно ли формулу расписать в виде химических соединений опираясь на известные вам закономерности при составлении формул.