

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

Задача 1. Органические вещества. Кислородсодержащие углеводороды. Спирты. Альдегиды (23 балла)

Кислородсодержащие углеводороды (кислородсодержащие органические соединения) играют важную роль в химии и жизни. Они нашли применение в разных областях: медицине, парфюмерии, химии и пищевой промышленности. Эти органические соединения используются как исходные материалы для синтеза органических веществ, а также как ароматизаторы в продуктах. В результате восстановления 8,1 г смеси двух альдегидов было получено 8,5 г смеси спиртов, а при обработке такого же количества исходной смеси избытком аммиачного раствора оксида серебра выпало 75,6 г осадка. Определите качественный и количественный (в массовых долях) состав смеси альдегидов. Составьте схемы и уравнения химических реакций. Выход во всех реакциях считать 100 %. Ответ округлить до сотых. Укажите распространенные названия (не более 3), указанных альдегидов в смеси и одну область наиболее широкого применения. Могут ли данные альдегиды иметь изомеры, если имеют, то укажите вид изомерии? Приведите название, структуру изомера.

Задача 2. Углеводороды. Вывод формулы углеводорода. Номенклатура и изомерия углеводородов (21 балл).

При полном сжигании углеводорода образовалось 10,08 л углекислого газа (н.у.) и 4,5 г воды. Пары углеводорода примерно в 4 раза тяжелее воздуха. Углеводород взаимодействует с бромом в растворе четырёххлористого углерода в равном молярном соотношении (о чем это говорит)? Проведите необходимые расчеты. Найдите молекулярную формулу углеводорода. Составьте формулы возможных изомеров (не более 12 наименований) относящихся к различным классам (ароматические, циклические, непредельные). Укажите возможное название каждого изомера. Жесткое окисление одного из изомеров в присутствии перманганата калия в кислой среде идет без выделения газа. Запишите уравнение, составьте электронный баланс, расставьте коэффициенты. Назовите продукты окисления.

Задание 3. Олеум. Неорганические кислоты. Серная кислота (12 баллов)

Олеум исторически назывался нордгаузенская кислота (по городу Нордхаузен в Германии). В переводе с лат. oleum обозначает слово «масло», Олеум широко используется в промышленности в различных процессах: при производстве серной кислоты, капролактама и др. Служит сульфлирующим, водоотнимающим и окисляющим реагентом.

Определите массовую долю серной кислоты в растворе, полученном растворением 20 г 10%-ного олеума в 40г 20%-ной серной кислоты. Что такое олеум? Почему при работе с олеумом необходимо соблюдать технику безопасности и носить защитное снаряжение?

Задание 4. Растворы. Концентрация растворов. Расчет массовой доли солей в конечном растворе (16 баллов)

При действии на медь концентрированного раствора азотной кислоты выделился бурый газ объемом 14,112 л (н.у.). Полученный газ полностью поглотили раствором баритовой воды с массовой долей растворенного вещества 5% и при этом не осталось свободных гидроксид ионов. В склянку с полученным раствором добавили подкисленный раствор перманганата калия массой 326,36 г с массовой долей растворенного вещества 6,1%. Рассчитайте массовые доли солей в конечном растворе.

Задание 5. Идентификация химических веществ. Визуальный анализ химических веществ (9 баллов)

Идентификация химических веществ это метод научного исследования в химии, который позволяет определить состав и структуру соединений. Идентификация проводится путём установления тождества неизвестного соединения с другим известным. Визуальный анализ связан с наблюдением за физическими свойствами вещества (цвет, запах, вкус, текстура, агрегатное состояние). Используя приемы визуального анализа, проведите определение неизвестных химических веществ. Очень тяжелая жидкость **X** не растворяется ни в воде, ни в бензине. В жёлто-зелёном газе **A** жидкость **X** сгорает ослепительным белым пламенем, образуя бесцветные пары, которые при охлаждении конденсируются в бесцветные кристаллы **B** (назовите их). Вещество **B** хорошо растворимо в воде, а при действии раствора нитрата серебра образует белый творожистый осадок **B**, нерастворимый в кислотах.

Из 20,0 г **B** можно получить 21, 2 г **B**. При добавлении к раствору **B** простого розово-красного вещества **Г** выделяется **X**, а раствор приобретает голубую окраску. Определите все неизвестные вещества и напишите уравнения реакций. Ответ подтвердите расчётом.

Задание 6. Углеводы. Моносахариды. Свойства моносахаридов. Оптическая изомерия (12 баллов)

Широко известно, что моносахариды как простейшие углеводы, которые сыграли важную роль в истории цивилизации в разных сферах: в природе, в жизни человека, пищевой промышленности. Исторический синтез, проведенный А.М. Бутлеровым в 1861 году (обработка водного раствора формальдегида известковой водой) заложил основы изучения природных моносахаридов. Углекислый газ, выделившийся при полном сжигании в токе кислорода образца природного моносахарида **A** массой 2,7 г, был поглощен избытком баритовой воды с образованием 17,73 г белого осадка. При взаимодействии такого же образца **A** с реактивом Толленса образуется 3,24 г серебра. Запишите уравнение химической реакции. Определите брутто-формулу моносахарида **A**. Приведите пример D- и L-изомеров любого представителя из класса **A** в проекции Фишера и как их можно различить? Сколько всего стереоизомеров имеет данный моносахарид в открытой форме и от чего это зависит? Какой атом углерода называют асимметрическим? Как называются D- и L-изомеры? Запишите схему синтеза моносахаридов по А.М. Бутлерову.

Задание 7. Вывод формулы органического вещества. Физиологическая роль вещества в живых системах (7 баллов)

Сожгли образец химического соединения массой 1,9 г. При этом получено 604 мл оксида углерода (IV), измеренной при температуре 20°C и давлении 755 мм рт. ст. Установлено, что это соединение содержит 46,66 % азота и 6,66 % водорода. Установите молекулярную и структурную формулы соединения, напишите уравнения реакции получения и гидролиза этого соединения, опишите его применение.