

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Оренбургской области  
Отдел образования администрации Гайского городского округа  
МАОУ "СОШ № 6"


РАССМОТРЕНО

На заседании ШМО  
учителей естественно-  
научного цикла

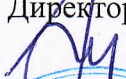
Руководитель ШМО  
 Ишалбаева Э.Ш.

Протокол №1  
от «29» августа 2023 г.

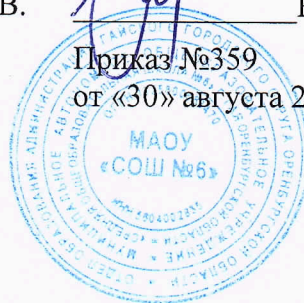
СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
 Крюкова Е.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «СОШ №6»  
 Крылова Т.С.

Приказ №359  
от «30» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса «Решение химических задач»**

для обучающихся 10 классов

г. Гай, 2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Решение химических задач» на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.).

Основу подходов к разработке программы Решение химических задач, к определению общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Химия» для 10–11 классов на базовом уровне составили концептуальные положения ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников.

Химия как элемент системы естественных наук играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в формирование рационального научного мышления, в создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое формируется в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязи между строением веществ, их свойствами и возможными областями применения.

Тесно взаимодействуя с другими естественными науками, химия стала неотъемлемой частью мировой культуры, необходимым условием успешного труда и жизни каждого члена общества. Современная химия как наука созидательная, как наука высоких технологий направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой, экологической безопасности и охраны здоровья.

При изучении химии первостепенная роль принадлежит решению задач. Именно решение задач позволяет систематизировать знания, глубже понять сложный теоретический материал, научиться не только воспроизводить информацию, но и творчески ее применять. Умение решать расчетные задачи – один из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения учебного материала, поэтому расчетные задачи всегда включают в задания Единого государственного экзамена.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой по химии подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

Главными целями изучения предмета «Решение химических задач» на углубленном уровне (10 класс) являются:

- формирование основных алгоритмов решения задач по различным темам;
- формирование умений решения комбинированных задач, сочетающих в себе набор алгоритмов;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с решением нестандартных задач, выработка нестандартного мышления.
- формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании

химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;

Общее число часов, отведённых для элективного курса «Решение химических задач» составляет 34 часов.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

**Тема 1.** Введение. Общие требования к решению химических задач. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии.

**Тема 2.** Задачи на газовые законы. Газовые законы: закон Авогадро и его следствия, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клайперона. Плотность газа, относительная плотность. Нормальные условия и условия отличные от нормальных. Международная система единиц (СИ). Массовая, объёмная и мольная доли газов. Средняя молярная масса. Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи.

**Тема 3.** Расчёты по уравнениям реакций. Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию. Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций. Задачи на электролиз. Закон Фарадея. Составление и использование алгоритмических предписаний. Закономерности протекания химических реакций (закон Гесса, стандартная энтальпия реакции). Комбинированные задачи.

**Тема 4.** Концентрация растворов. Выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Вычисление массы растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы (или объёма) раствора с заданной концентрацией. Растворимость. Расчеты на основе использования графиков растворимости. Вычисление рН растворов. Расчеты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду. Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи.

**Тема 5.** Задачи по органической химии. Задачи с использованием схем превращений органических соединений. Взаимосвязь органических веществ. Комбинированные задачи. Экспериментальные задачи: проведение «мысленного эксперимента». Задачи на вывод химических формул.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ РЕШЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования (личностным, метапредметным и предметным). Научно-методической основой для разработки планируемых результатов освоения программ среднего общего образования является системно-деятельностный подход.

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Решение химических задач» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Решение химических задач» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества, принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения предмета «Решение химических задач» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

### **1) гражданского воспитания:**

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

### **2) патриотического воспитания:**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

#### **4) формирования культуры здоровья:**

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### **5) трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

#### **6) экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

#### **7) ценности научного познания:**

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию и исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

#### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

#### **2) базовые исследовательские действия:**

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;  
формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

### **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения курса «Решение химических задач» отражают:  
сформированность представлений о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании



мышления и культуры личности, её функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, молекула, валентность, электроотрицательность, химическая связь, структурная формула (развёрнутая и сокращённая), моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ); закономерности, символический язык химии; мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;

сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании состава, строения и превращений органических соединений;

сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул органических веществ и уравнений химических реакций, изготавливать модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC), а также приводить тривиальные названия отдельных органических веществ (этилен, пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин);

сформированность умения определять виды химической связи в органических соединениях (одинарные и кратные);

сформированность умения применять положения теории строения органических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и строения; закон сохранения массы веществ;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки;

сформированность умений проводить вычисления по химическим уравнениям (массы, объёма, количества исходного вещества или продукта реакции по известным массе, объёму, количеству одного из исходных веществ или продуктов реакции);

сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений

(наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

сформированность умений соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов;

сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции органических веществ, денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков) в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием, представлять результаты химического эксперимента в форме записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

сформированность умений критически анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и других);

сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека;

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные / практические работы	
<b>Раздел 1. Общие требования к решению химических задач.</b>				
1.1	Введение. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии.	2		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Итого по разделу		2		
<b>Раздел 2 Расчеты по химическим формулам</b>				
2.1	<b>Тема 2.</b> Задачи на газовые законы. Газовые законы: закон Авогадро и его следствия, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Плотность газа, относительная плотность. Комбинированные задачи.	2		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
2.2	Нормальные условия и условия отличные от нормальных. Международная система единиц (СИ). Массовая, объёмная и молярная доли газов. Средняя молярная масса. Составление и использование алгоритмических предписаний.	3		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
2.3	Комбинированные задачи.	2	1	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Итого по разделу		7		
<b>Раздел 3. Расчёты по уравнениям реакций.</b>				
3.1	Расчёты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке. Определение состава соли	4		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>

	(кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.			
3.2	Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций	4	/1	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
3.3	Задачи на электролиз. Закон Фарадея. Составление и использование алгоритмических предписаний	4		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
3.4	Закономерности протекания химических реакций (закон Гесса, стандартная энтальпия реакции). Комбинированные задачи.	2		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Итого по разделу		14		
<b>Раздел 4. Концентрация растворов.</b>				
4.1	Выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация. Вычисление массы растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы (или объема) раствора с заданной концентрацией. Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи.	4		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
4.2	Растворимость. Расчеты на основе использования графиков растворимости. Вычисление pH растворов. Расчеты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду.	3		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
Итого по разделу		7		
<b>Раздел 5. Задачи по органической химии.</b>				

5.1	Задачи с использованием схем превращений органических соединений. Взаимосвязь органических веществ. Комбинированные задачи.	2		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
5.2	Экспериментальные задачи: проведение «мысленного эксперимента».	1		<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
5.3	Задачи на вывод химических формул.	1	1	
Итого по разделу		4		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение.	1			04.09	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
2	Использование знаний физики и математики при решении задач по химии.	1			11.09	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
3	Задачи на газовые законы. Газовые законы: закон Авогадро и его следствия, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака.	1			18.09	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
4	Уравнение Менделеева- Клайперона. Плотность газа, относительная плотность. Комбинированные задачи.	1			25.09	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
5	Нормальные условия и условия отличные от нормальных. Международная система единиц (СИ).	1			02.10	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
6	Массовая, объёмная и молярная доли газов. Средняя молярная масса.	1			09.10	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
7	Составление и использование алгоритмических предписаний.	1			16.10	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
8	Комбинированные задачи.	1			23.10	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>

9	Комбинированные задачи.	1			06.11	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
10	Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке.	1			13.11	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
11	Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке.	1			20.11	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
12	Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.	1			27.11	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
13	Расчеты по уравнениям реакций, если одно из веществ взято в избытке.	1			04.12	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
14	Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций	1			11.12	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
15	Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций	1			18.12	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
16	Контрольная работа №1 по темам: Расчеты по уравнениям реакций. Концентрация растворов.	1	1		25.12	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
17	Определение состава двух-трехкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций	1			15.01	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
18	Задачи на электролиз. Закон Фарадея.	1			22.01	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>

19	Задачи на электролиз. Закон Фарадея.	1			29.01	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
20	Составление и использование алгоритмических предписаний	1			05.02	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
21	Составление и использование алгоритмических предписаний	1			12.02	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
22	Закономерности протекания химических реакций (закон Гесса, стандартная энтальпия реакции).	1		1	19.02	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
23	Закономерности протекания химических реакций (закон Гесса, стандартная энтальпия реакции).	1			26.02	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
24	Комбинированные задачи.	1			04.03	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
25	Выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация Вычисление массы растворенного вещества и растворителя для приготовления определенной массы (или объёма) раствора с заданной концентрацией..	1			11.03	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
26	Составление и использование алгоритмических предписаний. Комбинированные задачи. Растворимость. Расчеты на основе использования графиков растворимости.	1			18.03	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
27	Вычисление pH растворов. Расчеты по	1			08.04	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>



	формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду					
28	Задачи с использованием схем превращений органических соединений. Взаимосвязь органических веществ.	1			15.04	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
29	Комбинированные задачи.	1			22.04	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
30	Экспериментальные задачи: проведение «мысленного эксперимента»	1			06.05	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
31	Экспериментальные задачи: проведение «мысленного эксперимента»	1			13.05	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
32	Задачи на вывод химических формул.	1			20.05	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a>
33	Контрольная работа №2 по темам: Концентрация растворов. Задачи по органической химии.	1	1		27.05	
34	Контрольная работа №2 по темам: Концентрация растворов. Задачи по органической химии.	1			27.05	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

• Химия, 10 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.,  
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Химия.ЕГЭ. Раздел "Органическая химия". 10-11 классы. Задания и  
решения. тренировочная тетрадь:учебно-методическое  
пособие/под ред. В.Н.Доронькина. - 6-е изд., доп. - Ростов н/Д:  
Легион, 2021. - 304 с.

Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Готовимся к Единому  
государственному экзамену: типы химических задач и способы их решения:  
учебное пособие для 8-11 классов общеобразовательных организаций/ И.И.  
Новошинский, Н.С. Новошинская. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.:  
ООО"Русское слово - учебник", 2020. - 208 с.

Химия: углубленный курс подготовки к ЕГЭ/ В.В. Еремин, Р.Л. Антипин,  
А.А. Дроздов, Е.В. Карпова, О.Н. Рыжова. - Москва: Эксмо, 2020. - 608 с.

Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ/ Н.Е. Кузьменко [и  
др.]; под ред Н.Е. Кузьменко, - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 667 с.

Е.А. Дацук, В.Д. Коваленко, А.А. Степенин . Тематические тесты для  
подготовки к части 1 ЕГЭ по химии - 2023

Е.А. Дацук, О.В.Степенин, О.В. Овчинникова. Тренировочные варианты  
для подготовки к ЕГЭ по химии - 2023

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

<https://foxford.ru/>

<https://www.yaklass.ru/>

## Промежуточная аттестация

«Решение задач по органической химии за курс 10 класса»

### 1 вариант

- 1.(6 баллов). При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л.  $\text{CO}_2$  (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.
- 2.(5 баллов). В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.
- 3.( 8 баллов) Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V= 100$  мл, плотность 0,8 г/мл).
- 4.(8 баллов) Смесь этана и этилена объемом 200 мл (нормальные условия) обесцветила бромную воду массой 25 г. Рассчитайте объемную долю этанола в смеси, если массовая доля брома в бромной воде равна 3,2%.
5. (8 баллов) Смесь бензола с циклогексеном массой 5 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г ( массовая доля брома 3,2 %). Определите массу воды, которая образуется при сжигании в кислороде той же смеси массой 20 г.

## Решение заданий

### Задача 1.

Решение: Продукты сгорания вещества состоят из трех элементов: углерода, водорода, кислорода. При этом очевидно, что в состав этого соединения входил весь углерод, содержащийся в  $\text{CO}_2$ , и весь водород, перешедший в воду. А вот кислород мог присоединиться во время горения из воздуха, а мог и частично содержаться в самом веществе.

Для определения простейшей формулы соединения нам необходимо знать его элементный состав. Найдем количество продуктов реакции (в моль):  $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_M = 3,36 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,15 \text{ моль}$   $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль}$ .

Следовательно, в состав исходного соединения входило 0,15 моль атомов углерода и 0,6 моль атомов водорода:  $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O})$ , так как в одной молекуле воды содержатся два атома водорода. Вычислим их массы по формуле:  $m = n \times M$   $m(\text{H}) = 0,6 \text{ моль} \times 1 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ г}$   $m(\text{C}) = 0,15 \text{ моль} \times 12 \text{ г/моль} = 1,8 \text{ г}$ .

Определим, входил ли кислород в состав исходного вещества:  $m(\text{O}) = 4,8 - (0,6 + 1,8) = 2,4 \text{ г}$ .

Найдем число моль атомов кислорода:  $n(\text{O}) = m(\text{O}) / M(\text{O}) = 2,4 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$ .

Соотношение числа атомов в молекуле исходного органического соединения пропорционально их мольным долям:  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,15 : 0,6 : 0,15 = 1 : 4 : 1$

Самую маленькую из этих величин (0,15) принимаем за 1, а остальные делим на нее. Итак, простейшая формула исходного вещества  $\text{CH}_4\text{O}$ .

Однако по условию задачи требуется определить молекулярную формулу, которая в общем виде такова:  $(\text{CH}_4\text{O})_x$ .

Найдем значение  $x$ . Для этого сравним молярные массы исходного вещества и его простейшей формулы:  $x = M(\text{CH}_4\text{O})_x / M(\text{CH}_4\text{O})$  Зная относительную плотность исходного вещества по водороду, найдем молярную массу вещества:  $M(\text{CH}_4\text{O})_x = M(\text{H}_2) \times D(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль} \times 16 = 32 \text{ г/моль}$   $x = 32 \text{ г/моль} / 32 \text{ г/моль} = 1$

Есть и второй вариант нахождения  $x$  (алгебраический):  $12x + 4x + 16x = 32$ ;  $32x = 32$ ;  $x = 1$  Ответ: Формула исходного органического вещества  $\text{CH}_4\text{O}$ .

## Задача 2

В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.

Решение:  $3\text{C}_2\text{H}_2$  (650°C, активированный уголь) =  $\text{C}_6\text{H}_6$   
 $n(\text{C}_2\text{H}_2) = V(\text{C}_2\text{H}_2) / V_M = 120 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 5,35 \text{ моль}$   
 $n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{теор}} = 1/3 \times n(\text{C}_2\text{H}_2) = 1/3 \times 5,35 \text{ моль} = 1,785 \text{ моль}$   
 $n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{практ}} = m(\text{C}_6\text{H}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_6) = 60 \text{ г} : 78 \text{ г/моль} = 0,77 \text{ моль}$   
 $h = (n_{\text{практ}} : n_{\text{теор}}) \times 100\% = (0,77 : 1,785) \times 100\% = 43\%$   
Ответ: 43%.

## Задача 3

Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100 \text{ мл}$ , плотность  $0,8 \text{ г/мл}$ ).

Решение: В условии задачи даны количества обоих реагентов - это верный признак того, что какой-нибудь из них находится в избытке. Найдем массу этанола, введенного в реакцию:  $m(\text{раствора}) = V \times d = 100 \text{ мл} \times 0,8 \text{ г/мл} = 80 \text{ г}$   
 $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \{m(\text{раствора}) \times w\% \} : 100\% = 80 \text{ г} \times 0,96 = 76,8 \text{ г}$ .

Найдем заданное количество этанола в моль:  $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) / M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 76,84 \text{ г} : 46 \text{ г/моль} = 1,67 \text{ моль}$ .

Поскольку заданное количество натрия составляло 2 моль, натрий в нашей задаче присутствует в избытке. Поэтому объем выделенного водорода будет определяться количеством этанола:  $n_1(\text{H}_2) = 1/2 n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1/2 \times 1,67 \text{ моль} = 0,835 \text{ моль}$   
 $V_1(\text{H}_2) = n_1(\text{H}_2) \times V_M = 0,835 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 18,7 \text{ л}$ .

Но это еще не окончательный ответ. Будьте внимательны!

Вода, содержащаяся в растворе спирта, тоже реагирует с натрием с выделением водорода. Найдем массу воды:  $m(\text{H}_2\text{O}) = \{m(\text{раствора}) \times w\% \} : 100\% = 80 \text{ г} \times 0,04 = 3,2 \text{ г}$   
 $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 3,2 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,178 \text{ моль}$ .

Количество натрия, оставшееся неизрасходованным после реакции с этанолом, составит:  $n(\text{Na}, \text{остаток}) = 2 \text{ моль} - 1,67 \text{ моль} = 0,33 \text{ моль}$ . Таким образом, и по сравнению с заданным количеством воды (0,178 моль) натрий все равно оказывается в избытке. Найдем количество и объем водорода, выделившегося по реакции:  $n_2(\text{H}_2) = 1/2 n(\text{H}_2\text{O}) = 1/2 \times 0,178 \text{ моль} = 0,089 \text{ моль}$   
 $V_2(\text{H}_2) = n_2(\text{H}_2) \times V_M = 0,089 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 1,99 \text{ л}$ .

Общий объем водорода:  $V(\text{H}_2) = V_1(\text{H}_2) + V_2(\text{H}_2) = 18,7 \text{ л} + 1,99 \text{ л} = 20,69 \text{ л}$

Ответ:  $V(\text{H}_2) = 20,69 \text{ л}$ .

#### Задача 4

Смесь этана и этилена объемом 200 мл (нормальные условия) обесцветила бромную воду массой 25 г. Рассчитайте объемную долю этанола в смеси, если массовая доля брома в бромной воде равна 3,2%.

Решение: С бромной водой легко взаимодействует только этилен с образованием 1,2 – дибромэтана:  $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$

Определяем массу и количество вещества молекулярного брома, содержащегося в бромной воде:  $m(Br_2) = m \cdot \omega(Br_2)/100$  ;  $m(Br_2) = 25 \cdot 3,2/100 = 0,8$  г.  $n(Br_2) = m(Br_2)/M(Br_2)$  ;  $n(Br_2) = 0,8/160 = 0,005$  моль.

Из уравнения реакции следует:  $n(C_2H_4) = n(Br_2)$  ;  $n(C_2H_4) = 0,005$  моль. Вычисляем объем этилена при нормальных условиях:  $V(C_2H_4) = n(C_2H_4) \cdot V_m$ ;  $V(C_2H_4) = 0,005 \cdot 22,4 = 0,112$  л = 112 мл.

Рассчитываем объемную долю этилена в исходной газовой смеси:  $\omega(C_2H_4) = V(C_2H_4)/V(Смеси)$ ;  $\omega(C_2H_4) = 112/200 = 0,56$  или 56%.

Ответ: 0,56 или 56%.

#### Задача 5

Смесь бензола с циклогексеном массой 5 г обесцвечивает бромную воду массой 125 г ( массовая доля брома 3,2 %). Определите массу воды, которая образуется при сжигании в кислороде той же смеси массой 20 г.

Решение

С бромной водой взаимодействует только один компонент смеси – циклогексен:  $C_6H_{10} + Br_2 \rightarrow C_6H_{10}Br_2$  (а)

Определяем массу и количество вещества брома вступившего в реакцию:  $m(Br_2) = m(\text{бромной воды}) \cdot \omega(Br_2)/100$ ;  $m(Br_2) = 125 \cdot 3,2/100 = 4$  г ;  $n(Br_2) = m(Br_2)/M(Br_2)$ ;  $n(Br_2) = 4/160 = 0,025$  моль.

Вычисляем массу и массовую долю циклогексена ( обозначаем его буквой Ц), вступившего в реакцию с бромом. Из уравнения реакции (а) следует  $n(Ц) = n(Br_2)$  ;  $n(Ц) = 0,025$  моль.

Рассчитываем массу и массовую долю циклогексена в смеси:  $m(Ц) = n(Ц) \cdot M(Ц)$ ;  $m(Ц) = 0,025 \cdot 82 = 2,05$  г.  $\omega(Ц) = m(Ц)/m$  смеси;  $\omega(Ц) = 2,05/5 = 0,41$  Массовая доля бензола (Б) в смеси двух веществ равна  $\omega(Б) = 1 - \omega(Ц)$ ;  $\omega(Б) = 1 - 0,41 = 0,59$ .

Определяем массу и количество вещества бензола в образце смеси массой  $m = 20$  г.  $m^*(Б) = m \cdot \omega(Б)$ ;  $m^*(Б) = 20 \cdot 0,59 = 11,8$  г;  $n^*(Б) = m^*(Б)/M(Б)$ ;  $n^*(Б) = 11,8/78 = 0,15$  моль.

Аналогично для циклогексена получаем:  $m^*(Ц) = 8,2$  г и  $n^*(Ц) = 0,1$  моль.

Составляем уравнения реакции горения бензола и циклогексена:



На основании уравнения реакции (б) записываем  $n^*(\text{Б})/n(\text{H}_2\text{O}) = 2/6 = 1/3$ ;  
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 3 n^*(\text{Б})$ ;  $n(\text{H}_2\text{O}) = 3 * 0,15 = 0,45$  моль.

Используя уравнение реакции (в) находим  $n(\text{H}_2\text{O}) = 5 n(\text{Ц})$ ;  $n(\text{H}_2\text{O}) = 5 * 0,1 = 0,5$  моль.

Общее количество вещества воды, выделившейся при горении смеси массой 20 г, составляет  $n(\text{H}_2\text{O}) = (0,45 + 0,5) = 0,95$  моль.

Вычисляем массу полученной воды:  $m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) * M(\text{H}_2\text{O})$ ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,95 * 18 = 17,1$  г.

Ответ: 17,1 г.