

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Архангельской области

Управление образования Администрации Северодвинска

МАОУ "ЛГ №27"

УТВЕРЖДЕНО
в составе ООП СОО
приказом директора №140
от «31» августа 2026 г.

**Рабочая программа курса по выбору
«Решение химических задач»**

для 11Б класса

на 2026 - 2027 учебный год

Братаева
Ирина
Ивановна

Подписано цифровой
подписью: Братаева
Ирина Ивановна
Дата: 2026.09.17
00:55:52 +03'00'

Составитель программы:
учитель биологии
Воронцова Е.В.

Муниципальный округ Архангельской области «Город Северодвинск» 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одной из важных задач школьного химического образования является формирование представлений об основном предмете химии – изменяющемся веществе – с позиций единства двух его сторон: качественной и количественной. Однако в обучении химии качественная характеристика веществ и химических процессов рассматривается в ходе химического эксперимента на этапе изучения нового материала; количественная характеристика веществ и процессов – в ходе решения расчетных задач на этапе обобщения и закрепления знаний.

Разобщенность этих двух сторон химических процессов по времени изучения не способствует целостному восприятию учебного материала предмета химии. Как известно, постановка любого химического эксперимента требует определенных расчетов количеств веществ, их дозировки. Особенность выбранного для элективного предмета подхода состоит в том, что количественные данные исходных веществ, взятых для химического эксперимента, являются основой для составления задач. Определение количества, массы, объема продуктов реакции, их выхода в процентах от теоретического, установление количественного состава растворов осуществляются по количеству взятых для эксперимента веществ. Простейшим видом таких информационно взаимосвязанных задач являются обратные задачи.

Данный подход отличается от количественного опыта тем, что он не ограничивается решением только одной задачи, от экспериментальных задач – тем, что составляемые задачи информационно связаны одними и теми же количественными данными.

Составление систем задач на основе химического эксперимента соединяет интеллектуальную и навыковую составляющие химического образования, обеспечивая развитие основных логических операций у учащихся.

Предлагаемый элективный предмет не требует сложной измерительной техники, для его проведения достаточно оборудования школьного химического кабинета.

Занятия элективного предмета размещены с учетом усложнения деятельности при их выполнении. От репродуктивно-воспроизводящей постановки опытов – к практическим работам с элементами исследования. Более сложные задания предполагают составление обоснованного плана выполнения эксперимента и решения различных типов расчетных задач.

Интегративный подход к построению предмета выражается усилением внутрипредметных связей химии, в совмещении расчетно-проектировочной и экспериментально-исследовательской деятельности учащихся. Навыки практического экспериментирования опираются на знания о свойствах веществ, что делает возможным необходимый анализ конкретной ситуации.

Элективный предмет построен с учетом знаний школьной химической подготовки и может проводиться на заключительном этапе изучения химии в 11 классе (в объеме 34 часа). Программа элективного предмета составлена на основе программы элективного предмета «Решение химических задач» учителя химии П.Д. Васильевой.

Элективный предмет обобщает, систематизирует и углубляет экспериментальные и расчетные навыки учащихся. Данный предмет подготавливает учащихся к осознанному выбору профиля химии, так как опирается на основные методы познания и обучения химии – химический эксперимент и решение расчетных задач.

Целью элективного предмета является:

формирование у школьников представлений об изменяющемся веществе с позиций единства качественной и количественной сторон.

Задачами предмета являются:

- показать учащимся инструментальность основных методов изучения веществ;
- развитие экспериментальных и расчетных умений учащихся, умений безопасного обращения с веществами, умения прогнозировать поведение веществ;
- усиление полифункциональности химического эксперимента;
- развитие общеучебных умений учащихся: работать со справочными материалами, устанавливать внутри- и межпредметные связи в процессе выполнения учебных заданий, составлять выводы;
- мобилизовать знания и умения учащихся для коллективного обсуждения и решения конкретных учебных проблем;
- формирование проектировочных умений учащихся при организации химического эксперимента, умения прогнозировать образование продуктов химических процессов;
- формирование расчетных умений учащихся, включающее умение использовать стехиометрические законы и знания о свойствах веществ в процессе составления и решения задач;
- формирование умения корректно формулировать текст составляемой задачи;
- развитие познавательного интереса к предмету и мотивации к дальнейшему углубленному изучению химии.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Химический эксперимент, его роль в химическом познании. Проблема измерений в химии (4 ч.).

Химический эксперимент как метод химического познания, требования к нему. Физические и химические свойства веществ в различных агрегатных состояниях. Роль измерений в становлении химии. Химическая реакция как единство качественной и количественной сторон. Законы стехиометрии – основа расчетов по химии. Состав и структура химических задач.

Форма организации занятий – лекция с включением проблемных ситуаций и лабораторных опытов.

Тема 2. Установление концентрации раствора известного вещества. Приготовление растворов с заданной концентрацией (4 ч.).

Количественный состав растворов. Определение массовой доли растворенного вещества (хлорид натрия, уксусная и серная кислоты, едкий натр), молярной концентрации этих веществ в растворах. Составление плана определения концентрации растворов.

Приготовление растворов такой же концентрации этих веществ с указанием необходимых справочных данных и перечня оборудования и реактивов.

Среда водного раствора. Определение и расчеты с использованием значений pH растворов.

Примеры приготовления растворов в быту, медицине, промышленности, сельском хозяйстве.

Практическая работа.

Тема 3. Растворы. Растворимость веществ (4 ч.).

Определение растворимости веществ. Составление задач по известной растворимости веществ. Производство растворимости. Осаждение малорастворимых веществ и расчеты с использованием табличных значений ПР. Фильтрация, промывание и взвешивание осадка. Расчеты объемных отношений растворов в реакциях и определение количеств и концентраций веществ титрованием.

Тема 4. Получение аммиака и его растворение. Решение задач (4 ч.).

Получение аммиака из известной массы хлорида аммония и натронной извести (берется в избытке). Растворение аммиака в воде. Меры предосторожности в обращении с газообразными веществами. Требования к установке прибора.

Опыт «Фонтан на столе». Определение pH водного раствора аммиака. Составление и решение расчетных задач на основе известного количества взятой соли. Определение количества, массы аммиака по известному объему сосуда и параметров окружающей среды (температура, давление). Растворение аммиака в воде и установление массовой доли и молярной концентрации растворенного аммиака. Процесс растворения аммиака и взаимодействие аммиака с водой на электронном уровне. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

Практическая работа.

Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции (4 ч.).

Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса и метод полуреакций в составлении уравнений окислительно-восстановительных процессов. Разложение бихромата аммония (или перманганата калия), расчеты по определению выхода (%) продуктов разложения. Составление задач. Расчеты с использованием таблицы окислительно-восстановительных потенциалов.

Опыты по влиянию среды водного раствора на направление протекания окислительно-восстановительных процессов.

Практическая работа по решению экспериментальных задач.

Тема 6. Получение метана и этилена. Расчеты количеств исходных веществ для получения определенного объема углеводорода (4 ч.).

Демонстрационный эксперимент получения метана и этилена. Подготовка исходных веществ, измерение их массы, объема, плотности. Получение углеводородов и исследование их свойств. Расчет объема кислорода и воздуха, необходимого для сжигания

углеводородов. Термохимические расчеты. Взаимодействие этилена с бромной водой, раствором перманганата калия. Определение массы брома и объема бромной воды по известному объему этанола. Составление отчета о проделанной работе.

Демонстрационный эксперимент, лабораторные опыты, решение расчетных задач.

Тема 7. Получение ацетилена из технического карбида кальция. Составление и решение взаимосвязанных задач (4 ч.).

Установка прибора по получению ацетилена карбидным способом. Градуировка цилиндра для измерения объема полученного газа. Предварительный расчет массы технического карбида кальция в соответствии с объемом мерного цилиндра. Техника безопасности выполнения опыта. Получение и измерение объема ацетилена. Составление и решение задач, связанных с определением:

- а) массы, объема и количества воды для получения известного объема ацетилена;
- б) теоретического выхода продукта по известной массе технического карбида кальция;
- в) массовой доли примесей в техническом карбиде кальция.

Практическая работа. Решение расчетных задач.

Тема 8. Получение уксусного альдегида. Качественные реакции на функциональную группу (4 ч.).

Получение уксусного альдегида окислением этилового спирта. Качественный анализ: определение наличия ацетальдегида по характерным реакциям на функциональную группу. Распознавание альдегида среди предложенных органических соединений. Уравнения реакций, условия их протекания. Решение задач.

Демонстрационный эксперимент. Решение расчетных задач.

Тема 9. Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами (2 ч.).

Составление уравнений реакций осуществления превращений по схеме генетической связи. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Экспериментальное осуществление превращений по данной схеме с использованием известного количества исходного вещества. Теоретический расчет количества массы продукта превращений и определения практического выхода в процентах от теоретического. Составление выводов.

Практическая работа по решению экспериментальных задач.

Планируемые результаты изучения элективного предмета «Решение химических задач»

Личностные результаты:

- **в трудовой сфере** – быть готовым к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- **в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере** — управлять своей познавательной деятельностью, быть готовым и способным к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; пониманию значимости естественно – научных знаний для решения различных практических задач.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- ставить перед собой цель, как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что еще неизвестно;
- планировать свою работу: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план и последовательность действий;
- осуществлять контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- выделять и осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознавать качество и уровень усвоения.

Познавательные УУД:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые задачи;
- разовьют навыки решения задач;
- научатся максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания.

Коммуникативные УУД:

- участвовать в коллективном обсуждении, развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

Предметные результаты:

Выпускник научится:

- находить молекулярные формулы веществ, если известна массовая доля одного (или нескольких) химических элементов;
- находить молекулярные формулы веществ, если известна относительная плотность данного вещества.
- выводить молекулярные формулы веществ по известным массам (объемам) исходных веществ и продуктов реакции, но неизвестным массам искомого вещества.
- выводить молекулярные формулы веществ, если известны массы (объемы) исходных веществ и продуктов реакции.
- выводить молекулярные формулы веществ, если известны массы (объемы) исходных веществ и продуктов сгорания и дополнительные сведения, позволяющие рассчитать молекулярную массу вещества.

- находить объемную, массовую доли; количественный состав смеси.
- применять закон сохранения массы и закон Гей-Люссака при решении задач с участием газообразных веществ.
- решать задачи на расчет содержания вещества в исходном образце и выход продукта.
- решать комбинированные задачи по органической химии.

Выпускник получит возможность научиться:

- решать задачи разного уровня разных авторов и демонстрационной версии ФИПИ;
- производить расчеты химических задач согласно требованиям Федерального стандарта;
- подготовиться к олимпиадам по химии разного уровня;
- применять теоретические знания на практике решения заданий, формирующие научную картину мира;
- построению жизненных планов во временной перспективе;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности.

Оценивание достижений учащихся

Для оценивания достижений на элективном предмете профильной подготовки применяется система оценки знаний учащихся «зачет - незачет».

Элективный предмет считается зачтенным, если обучающийся:

- посетил не менее 80% занятий;
- выполнил зачетную работу: проектную работу.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы (зачеты)	
1	Химический эксперимент, его роль в химическом познании. Проблема измерений в химии	4		
2	Установление концентрации раствора	4	1	

	известного вещества. Приготовление растворов с заданной концентрацией			
3	Растворы. Растворимость веществ	4		
4	Получение аммиака и его растворение. Решение задач	4	2	
5	Окислительно-восстановительные реакции	4	1	
6	Получение метана и этилена. Расчеты количеств исходных веществ для получения определенного объема углеводорода	4		
7	Получение ацетилена из технического карбида кальция. Составление и решение взаимосвязанных задач	4	1	
8	Получение уксусного альдегида. Качественные реакции на функциональную группу	4		
9	Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами	2	1	
	Общее количество часов	34	6	

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Формы работы	Формы контроля	Дата по плану	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1	Расчеты как условие проведения химического эксперимента	лекция			
2	Роль расчетов и измерений в химии.	написание алгоритма решения задач			
3	Законы стехиометрии	семинар			

4	Основные приемы работы в лаборатории.	семинар			
5	Растворы.	лекция			
6	Качественный и количественный состав растворов.	лекция			
7	Определение массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации раствора.	практикум по решению задач			
8	Экспериментальное определение концентрации соли	практическая работа	зачет		
9	Растворимость веществ.	лекция			
10	Составление задач по известной растворимости веществ.	практикум по решению задач	тест		
11	Произведение растворимости.	написание алгоритма решения задач			
12	Титрование как объемный метод количественного анализа.	семинар			
13	Получение и свойства газов.	семинар			
14	Правила обращения с газами.	семинар			
15	Получение и растворение аммиака	практическая работа	зачет		
16	Исследование свойств аммиака.	защита проектов	зачет		
17	Окислительно-восстановительные реакции.	лекция			
18	Метод электронного баланса и метод полуреакций в составлении уравнений окислительно-восстановительных процессов.	семинар			
19	Расчеты с использованием таблицы окислительно-восстановительных потенциалов.	написание алгоритма решения задач	тест		
20	Расчеты по определению выхода (%) продуктов разложения бихромата аммония.	практическая работа	зачет		
21	Свойства газообразных углеводородов.	лекция			
22	Получение метана и этилена	лабораторный опыт			
23	Расчет количества исходных веществ.	практикум по			

		решению задач			
24	Термохимические расчеты.	лекция			
25	Правила безопасности при работе с газами.	семинар			
26	Получение ацетилена	практическая работа	зачет		
27	Предварительный расчет массы карбида кальция для получения заданного объема газа.	практикум по решению задач			
28	Определение содержания примесей в техническом карбиде кальция.	написание алгоритма решения задач			
29	Получение уксусного альдегида окислением этанола	семинар			
30	Качественные реакции на функциональную группу	лекция			
31	Составление и решение задач.	написание алгоритма решения задач			
32	Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов методами электронного баланса и полуреакций.	семинар			
33	Взаимосвязь органических и неорганических веществ.	практическая работа			
34	Взаимопревращения веществ.	защита проектов	зачет		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение системой химических знаний, которая включает:

1.1	основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (σ- и π-связь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-, трансизомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, риформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие)
1.2	теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях
1.3	представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах
1.4	фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека
1.5	общие научные принципы химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти)
2	Сформированность умений выявлять:

2.1	характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений
2.2	взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира
3	Сформированность умения использовать:
3.1	наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений
3.2	химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ
4	Сформированность умения классифицировать:
4.1	неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов
4.2	органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов
4.3	по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)
5	Сформированность умения характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1 – 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -электронные орбитали, энергетические уровни
6	Сформированность умения объяснять закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам
7	Сформированность умения составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность:

7.1	окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций
7.2	уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца
7.3	реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)
8	Сформированность умения подтверждать:
8.1	на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций
8.2	характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций
9	Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки)
10	Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:
10.1	массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси)
10.2	массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции
10.3	теплового эффекта реакций
10.4	объёмных отношений газов
10.5	по нахождению химической формулы вещества
11	Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных

	науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни
12	Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией
13	Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность
14	Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей
15	Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ХИМИИ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Теоретические основы химии
1.1	Строение вещества. Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны
1.2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов
1.3	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления
1.4	Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы её образования. Межмолекулярные взаимодействия. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойства веществ от типа кристаллической решётки
1.5	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ
1.6	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов
1.7	Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения
1.8	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье
1.9	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среда водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена
1.10	Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора

1.11	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты
1.12	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного баланса
1.13	Электролиз растворов и расплавов солей
2	Основы неорганической химии
2.1	Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ
2.2	Химические свойства важнейших металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, железо, медь) и их соединений. Общие способы получения металлов
2.3	Химические свойства важнейших неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений)
2.4	Генетическая связь неорганических веществ, принадлежащих к различным классам
2.5	Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы
3	Основы органической химии
3.1	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. s- и p-связи. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры
3.2	Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей
3.3	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ
3.4	Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева

3.5	Алканы. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг, изомеризация, горение. Получение алканов. Циклоалканы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения
3.6	Алкены. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация), горения, окисления и полимеризации. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов
3.7	Алкадиены. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Получение алкадиенов
3.8	Алкины. Химические свойства: реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилена
3.9	Арены. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения, присоединения (гидрирование, галогенирование). Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Получение бензола. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов
3.10	Спирты. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов
3.11	Фенол. Химические свойства фенола (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола
3.12	Альдегиды. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена. Ацетон как представитель кетонов. Особенности реакции окисления ацетона
3.13	Карбоновые кислоты. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты

3.14	Сложные эфиры и жиры. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление, жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот
3.15	Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк)
3.16	Амины. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами, реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов
3.17	Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки
3.18	Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон
3.19	Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ
3.20	Генетическая связь между классами органических соединений
4	Химия и жизнь
4.1	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии
4.2	Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство. Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники

	углеводородов)
4.3	Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии
4.4	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности
5	Типы расчётных задач
5.1	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ
5.2	Расчёты теплового эффекта реакции
5.3	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях
5.4	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси)
5.5	Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного
5.6	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества
5.7	Расчёты с использованием понятий «массовая доля», «молярная концентрация», «растворимость»
5.8	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для учителей:

1. Доронькин В.Н. ЕГЭ-2024. Химия. 10–11 классы. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности /В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная и др. - Ростов-на-Дону, 2023 - 592 с.
2. Пузаков С.А. Химия. 10-11 классы. Сборник задач и упражнений. Углубленный уровень /С.А. Пузаков, В.А. Попков и др. - М.: Просвещение, 2025. - 160 с.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. М.: Новая Волна, 2002
4. Еремин В.В. Химия.: 10-11 кл.: Задачник: Углубл. уровень /В.В. Еремин, А.А. Дроздов и др.- М.: Просвещение, 2025 - 352 с..

Для учеников:

Журин А.А. Как решать задачи по химии: Пособие для старшеклассников и абитуриентов. – М.: ЮНБЕСТ, 2002.