

МБОУ Черновская ООШ

РАССМОТРЕНА

На педагогическом
совете

Протокол 1 от
31.08.2026

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 31.08.2026
№70

Рабочая программа
«Решение расчетных задач»
для 9 класса

2026

Пояснительная записка

Рабочая программа по химии «Решение химических задач» для 9 класса разработана на основе

-требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, а также на основе федеральной рабочей программы воспитания и с учётом концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации;

- с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к естественно-математическому образованию;

-Основной образовательной программы ООО МБОУ Черновской ООШ, с учетом рабочей программы по химии 8-9 класс (базовый уровень).

Химическое образование занимало и занимает одно из ведущих мест в системе общего образования, что определяется безусловной практической значимостью химии, ее возможностями в познании основных методов изучения природы, фундаментальных научных теорий и закономерностей.

Структура содержания программы сформирована на основе системного подхода к её изучению. Содержание складывается из системы понятий о химическом элементе и веществе и системы понятий о химической реакции. Обе эти системы структурно организованы по принципу последовательного развития знаний на основе теоретических представлений разного уровня:

- атомно-молекулярного учения как основы всего естествознания;
- Периодического закона Д. И. Менделеева как основного закона химии;
- учения о строении атома и химической связи;

– представлений об электролитической диссоциации веществ в растворах.

Решение расчетных задач занимает важное место в изучении основ химической науки. При решении задач происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении такой науки, как химия.

Решение задач – не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний учащихся. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются трудолюбие, самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины усвоения ими учебного материала.

В этом курсе используются общие подходы к методике решения как усложненных, нестандартных задач, так и задач школьного курса, применяется методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики.

Предмет выполняет следующие функции:

- развивает содержание базисного курса химии, изучение которого осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне;
- позволяет школьникам удовлетворить свои познавательные потребности и получить дополнительную подготовку;
- позволяет школьникам подготовиться к сдаче ОГЭ по химии.

Цели :

- воспитание личности, имеющей развитое естественно-научное восприятие природы;
- развитие творческого потенциала учащихся;
- развитие познавательной деятельности учащихся через активные формы и методы обучения;
- закрепление, систематизация знаний учащихся по химии;
- обучение учащихся основным подходам к решению расчетных задач по химии.

Задачи :

- учить учащихся приемам решения задач различных типов;
- закреплять теоретические знания, учить творчески применять их в новой ситуации;
- способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики при решении расчетных задач по химии;
- продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы;
- развивать учебно-коммуникативные навыки.

Место предмета в учебном плане .

Предмет рассчитан на 34 часа (1 час в неделю).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

1) патриотического воспитания:

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о

передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

2) гражданского воспитания:

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видах деятельности, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

3) ценности научного познания:

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира, представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

познавательные мотивы, направленные на получение новых знаний по химии, необходимые для объяснения наблюдаемых процессов и явлений, познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

4) формирования культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

5) трудового воспитания:

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанный выбор индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей, успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений, готовность адаптироваться в профессиональной среде;

б) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к собственному физическому и психическому здоровью, осознание ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, для повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии, экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и другое.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций, устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения, строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

умение применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебно-познавательных задач, с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов – химических веществ и химических реакций, выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях.

Базовые исследовательские действия:

умение использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов, умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

Работа с информацией:

умение выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

умение применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа, приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем, самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

умение использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

умения задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

умения представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; делать презентацию результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

умения учебного сотрудничества со сверстниками в совместной познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

Регулятивные универсальные учебные действия:

умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах – веществах и реакциях, оценивать соответствие полученного результата заявленной цели, умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе предметных результатов по освоению обязательного содержания, установленного федеральной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и новых ситуациях.

К концу обучения в **9 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции, тепловой эффект реакции, ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе;
- иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;
- использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
- определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях, степень окисления элементов в бинарных соединениях, принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам, вид химической связи (ковалентная и ионная) в неорганических соединениях;
- характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;

- прогнозировать свойства веществ в зависимости от их качественного состава, возможности протекания химических превращений в различных условиях;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, проводить расчёты по уравнению химической реакции;
- применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций, естественно-научные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный);
- определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;
- характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, уравнения реакций, подтверждающие существование генетической связи между веществами различных классов;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, проводить расчёты по уравнению химической реакции;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ: распознавать опытным путём хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, фосфат-, силикат-, сульфат-, гидроксид-ионы, катионы аммония и ионы изученных металлов, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;
- применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических

реакций, естественно-научные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный).

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название темы	Количество часов
	Тема 1. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций	12
	Тема 2. Строение атома и строение вещества	3
	Тема 3. Химические реакции	8
	Тема 4. Неорганическая химия	8
	Тема 5. Экспериментальные основы химии	4
	Итого	34

Основное содержание учебного курса

Тема 1. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций (12 ч)

Основные количественные характеристики вещества: количество вещества, масса, объем.

Массовая, объемная и молярная доля вещества в смеси. Массовая доля элемента в соединении.

Простейшая или эмпирическая формула. Истинная или молекулярная формула.

Химическое уравнение, термохимическое уравнение, тепловой эффект химической реакции.

Стехиометрические расчеты. Выход продукта реакции.

Тема 2. Строение атома и строение вещества (3 ч)

Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов 4-го и 5-го периодов периодической системы Д. И. Менделеева (переходных элементов). Понятие об орбиталях. s- и p-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Тема 3. Химические реакции (8 ч)

Реакции соединения, разложения, замещения и обмена в неорганической и органической химии. Реакции экзо- и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения. Реакции горения, как частный случай экзотермических реакций.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Реакции гомо- и гетерогенные. Понятие о катализе и катализаторах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования. Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических

реакций. Способы смещения химического равновесия. Теория электролитическая диссоциация. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей. Степень окисления. Определение степени окисления по формуле соединения. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов.

Тема 4. Неорганическая химия (8 ч)

Взаимодействие металлов с неметаллами (хлором, серой и кислородом). Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Аллюминотермия. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. Окислительные свойства неметаллов (взаимодействие с металлами и водородом). Восстановительные свойства неметаллов (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и сложными веществами-окислителями). Классификация кислот. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами (реакция этерификации). Особые свойства азотной и концентрированной серной кислоты. Основания, их классификация. Химические свойства оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. Разложение нерастворимых оснований. Классификация солей: средние, кислые и основные. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами и солями. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Генетический ряд металла. Генетический ряд неметалла. Особенности генетического ряда в органической химии.

Тема 5. Экспериментальные основы химии

Качественные реакции, идентификация веществ, алгоритм идентификации, блок-схема. Алгоритм обнаружения органических соединений.

Календарно-тематическое планирование 9 класс

Дата № п/п	№ урока в теме	Тема урока	Примечание
Тема 1. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций (12 ч)			
1.	1.	Нахождение молекулярной массы веществ. Расчет массовой доли элемента в веществе.	
2.	2.	Расчет массовой доли продукта в смеси. Вычисление массовой доли вещества в растворе.	
3.	3.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	

4.	4.	Расчетные задачи по уравнению химических реакций (по известной массе)	
5.	5.	Расчетные задачи по уравнению химических реакций (по известному объему)	
6.	6.	Расчеты теплового эффекта реакции.	
7.	7.	Расчеты массовой доли продукта реакции от теоретически возможного.	
8.	8.	Расчеты объемной доли продукта реакции от теоретически возможного.	
9.	9.	Расчет массы, количества вещества продукта реакции, если одно вещество дано в избытке.	
10.	10.	Расчет массы, объема продукта реакции, если одно вещество дано в избытке.	
11.	11.	Расчет массы и количества вещества продукта реакции, если одно вещество дано с примесями.	
12.	12.	Расчет массы и объема продукта реакции, если одно вещество дано с примесями.	
Тема 2. Строение атома и строение вещества (3 ч)			
13.	1.	Строение электронных оболочек атомов.	
14.	2.	Типы химической связи.	
15.	3.	Типы кристаллических решеток.	
Тема 3. Химические реакции (8 ч)			
16.	1.	Классификация химических реакций.	
17.	2.	Скорость химической реакции. Решение задач.	
18.	3.	Обратимость химической реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.	
19.	4.	Теория электролитической диссоциации.	
20.	5.	Реакции ионного обмена.	
21.	6.	Гидролиз.	
22.	7.	Окислительно – восстановительные реакции.	
23.	8.	Электролиз.	
Тема 4. Неорганическая химия (8 ч)			
24-26	1.	Химические свойства простых веществ – металлов.	
27-29	2.	Химические свойства простых веществ – неметаллов.	
30	3.	Химические свойства оксидов, гидроксидов.	
31	4.	Решение цепочек уравнений химических реакций.	
Тема 5. Экспериментальные основы химии (4 ч)			
32-33	1.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.	
34	2.	Качественные реакции на органические вещества	

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования к началу изучения курса
1	По теме: «Первоначальные химические понятия»
1.1	раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции, тепловой эффект реакции, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе
1.2	иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений
1.5	определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях
1.6	классифицировать химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту)
1.7	вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ
1.8	вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения,
1.9	вычислять массовую долю вещества в растворе
1.10	применять естественнонаучные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный)
2	По теме: «Важнейшие представители неорганических веществ»
2.1	раскрывать смысл основных химических понятий: оксид, кислота, основание, соль
2.2	определять принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам
2.3	классифицировать неорганические вещества
2.4	характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов, подтверждая описание примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций

2.5	прогнозировать свойства веществ в зависимости от их качественного состава, возможности протекания химических превращений в различных условиях
2.6	следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, планировать и проводить химические эксперименты по распознаванию растворов щелочей и кислот с помощью индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и другие)
2.7	проводить расчёты по уравнению химической реакции
3.6	определять степень окисления элементов в бинарных соединениях
Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования к концу 9 класса
1	По теме: «Вещество и химическая реакция»
1.3	составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена
1.4	раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций
1.5	проводить расчёты по уравнению химической реакции
2	По темам: «Неметаллы и их соединения» и «Металлы и их соединения»
2.1	характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций
2.2	составлять уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов
3	По теме: «Химия и окружающая среда»
3.2	применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; естественнонаучные методы познания –

	наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный)
--	--

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО ХИМИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ
ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам базового уровня освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС
1	Представление:
1.1	о познаваемости явлений природы, понимание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях современного общества; понимание места химии среди других естественных наук
1.2	о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций; умение использовать модели для объяснения строения атомов и молекул
1.3	о сферах профессиональной деятельности, связанных с химией и современными технологиями, основанными на достижениях химической науки, что позволит обучающимся рассматривать химию как сферу своей будущей профессиональной деятельности и сделать осознанный выбор химии как профильного предмета при переходе на уровень среднего общего образования
2	Владение системой химических знаний и умение применять систему химических знаний, которая включает:
2.1	важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, вещество, простое и сложное вещество, однородная и неоднородная смесь, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём, оксид, кислота, основание, соль (средняя), химическая реакция, реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, тепловой эффект реакции, экзо- и эндотермические реакции, раствор, массовая доля химического элемента в соединении, массовая доля и процентная концентрация вещества в растворе, ядро атома, электронный слой

	атома, атомная орбиталь, радиус атома, валентность, степень окисления, химическая связь, электроотрицательность, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь, кристаллическая решётка (атомная, ионная, металлическая, молекулярная), ион, катион, анион, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, скорость химической реакции, катализатор, ПДК, коррозия металлов, сплавы
2.2	основополагающие законы химии: закон сохранения массы, периодический закон Д.И. Менделеева, закон постоянства состава, закон Авогадро
2.3	теории химии: атомно-молекулярная теория, теория электролитической диссоциации
3	Владение основами химической грамотности, включающей:
3.1	умение правильно использовать изученные вещества и материалы (в том числе минеральные удобрения, металлы и сплавы, продукты переработки природных источников углеводородов (угля, природного газа, нефти) в быту, сельском хозяйстве, на производстве и понимание значения жиров, белков, углеводов для организма человека; умение прогнозировать влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду
3.2	умение интегрировать химические знания со знаниями других учебных предметов
3.3	наличие опыта работы с различными источниками информации по химии (научная и научно-популярная литература, словари, справочники, интернет-ресурсы)
3.4	умение объективно оценивать информацию о веществах, их превращениях и практическом применении и умение использовать её для решения учебно-познавательных задач
4	Владение основами понятийного аппарата и символического языка химии для составления формул неорганических веществ, уравнений химических реакций; основами химической номенклатуры (IUPAC и тривиальной)
5	Умение объяснять связь положения элемента в Периодической

	системе с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов), распределением электронов по энергетическим уровням атомов первых трёх периодов, калия и кальция
6	Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (радиус атома, электроотрицательность), простых и сложных веществ от положения элементов в Периодической системе (в малых периодах и главных подгруппах) и электронного строения атома
7	Умение классифицировать:
7.1	химические элементы
7.2	неорганические вещества
7.3	химические реакции
8	Умение определять:
8.1	валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона
8.2	вид химической связи и тип кристаллической структуры в соединениях
8.3	характер среды в водных растворах веществ (кислот, оснований)
8.4	окислитель и восстановитель
9	Умение характеризовать физические и химические свойства:
9.1	простых веществ (кислород, озон, водород, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо)
9.2	сложных веществ, в том числе их водных растворов (вода, аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды и гидроксиды металлов I–IIA групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III), оксиды углерода (II и IV), кремния (IV), азота и фосфора (III и V), серы (IV и VI), сернистая, серная, азотистая, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислота и их соли)
9.3	прогнозировать и характеризовать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях
10	Умение составлять молекулярные и ионные уравнения реакций, в том числе:
10.1	реакций ионного обмена

10.2	окислительно-восстановительных реакций
10.3	иллюстрирующих химические свойства изученных классов (групп) неорганических веществ
10.4	подтверждающих генетическую взаимосвязь между ними
11	Умение вычислять (проводить расчёты):
11.1	относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента в соединении
11.2	массовую долю вещества в растворе,
11.3	количество вещества и его массу, объем газов
11.4	по уравнениям химических реакций и находить количество вещества, объём и массу реагентов или продуктов реакции
12	Владение (знание основ):
12.1	основными методами научного познания (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) при изучении веществ и химических явлений; умение сформулировать проблему и предложить пути её решения
12.2	безопасной работы с химическими веществами, химической посудой и лабораторным оборудованием
12.3	правилами безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правилами поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимание вреда (опасности) воздействия на живые организмы определённых веществ, способов уменьшения и предотвращения их вредного воздействия
13	Наличие практических навыков планирования и осуществления следующих химических экспериментов:
13.1	изучение и описание физических свойств веществ; ознакомление с физическими и химическими явлениями; опыты, иллюстрирующие признаки протекания химических реакций
13.2	изучение способов разделения смесей
13.3	получение кислорода и изучение его свойств; получение водорода и изучение его свойств; получение углекислого газа и изучение его свойств; получение аммиака и изучение его свойств
13.4	приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества
13.5	применение индикаторов (лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина)

	для определения характера среды в растворах кислот и щелочей
13.6	исследование и описание свойств неорганических веществ различных классов; изучение взаимодействия кислот с металлами, оксидами металлов, растворимыми и нерастворимыми основаниями, солями; получение нерастворимых оснований; вытеснение одного металла другим из раствора соли; исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка
13.7	решение экспериментальных задач по темам: «Основные классы неорганических соединений»; «Электролитическая диссоциация»; «Важнейшие неметаллы и их соединения»; «Важнейшие металлы и их соединения»
13.8	химические эксперименты, иллюстрирующие признаки протекания реакций ионного обмена; качественные реакции на присутствующие в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-анионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка
14	Умение:
14.1	представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков и таблиц и выявлять эмпирические закономерности
14.2	устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОСНОВНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО ХИМИИ

Код	Проверяемый элемент содержания
1.3	Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Степень окисления
1.4	Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении
1.5	Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газов. Взаимосвязь количества, массы и числа структурных единиц вещества

2.3	Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция (радиуса атомов, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств) и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов
4.1	Классификация и номенклатура неорганических соединений: оксидов (солеобразующие: основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие; оснований (щёлочи и нерастворимые основания); кислот (кислородсодержащие и бескислородные, одноосновные и многоосновные); солей (средних и кислых)
4.2	Физические и химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, хлора, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния
4.3	Физические и химические свойства простых веществ-металлов: лития, натрия, калия, магния и кальция, алюминия, железа. Электрохимический ряд напряжений металлов
4.4	Физические и химические свойства водородных соединений неметаллов: хлороводорода, сероводорода, аммиака
4.5	Физические и химические свойства оксидов неметаллов: серы (IV, VI), азота(II, IV, V), фосфора(III, V), углерода(II, IV), кремния(IV). Получение оксидов неметаллов
4.6	Химические свойства оксидов: металлов IA–IIIA групп, цинка, меди(II) и железа(II, III). Получение оксидов металлов
4.7	Химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов (на примере гидроксидов алюминия, железа, цинка). Получение оснований и амфотерных гидроксидов
4.8	Общие химические свойства кислот: хлороводородной, сероводородной, сернистой, серной, азотной, фосфорной, кремниевой, угольной. Особые химические свойства концентрированной серной и азотной кислот. Получение кислот
4.9	Общие химические свойства средних солей. Получение солей
4.10	Получение, собирание, распознавание водорода, кислорода, аммиака, углекислого газа в лаборатории
4.11	Получение аммиака, серной и азотной кислот в промышленности. Общие способы получения металлов
4.12	Генетическая связь между классами неорганических соединений
5	Химические реакции
5.1	Классификация химических реакций по различным признакам: по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению

	степеней окисления химических элементов
5.2	Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения
5.3	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Электронный баланс окислительно-восстановительной реакции
5.4	Теория электролитической диссоциации. Катионы, анионы. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации
5.5	Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций
6	Химия и окружающая среда
7	Расчёты:
7.1	по формулам химических соединений
7.2	массы (массовой) доли растворённого вещества в растворе
7.3	по химическим уравнениям

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Нижегородской области
Управление образования администрации м.о.г.Шахунья
МБОУ Черновская ООШ

РАССМОТРЕНА

На педагогическом
совете

Протокол 1 от
31.08.2026

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от
31.08.2026 №70

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 11889552)

учебного предмета
Химия в экспериментах и задачах
для обучающихся 8-9 классов

С.Черное 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Рабочая программа предмета «Химия в экспериментах и задачах. 8–9 классы» (далее – Программа) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения предлагаемого курса, его место в структуре учебного плана, подходы к отбору содержания, определению планируемых результатов.

Планируемые результаты освоения программы курса включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне основного общего образования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса

Рабочая программа предмета «Химия в экспериментах и задачах» (далее – Программа) составлена для 8–9 классов на основе:

- – положений и требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287);
- – федеральной образовательной программы основного общего образования (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370);
- рабочей программы курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах. 8–9 классы», Л.И. Асановой..

Программа уделяет особое внимание выполнению обучающимися химического эксперимента – лабораторных опытов и практических работ, что позволит им на практике изучить закономерности протекания химических процессов, развить практические умения и навыки планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов, научиться применять теоретические знания для объяснения химических процессов, происходящих в том числе в ситуациях жизненного характера. Осознанное выполнение химических экспериментальных работ способствует повышению мотивации к изучению химии.

Программой предусмотрено также решение обучающимися качественных и количественных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных. Выполнению химического эксперимента и решению задач обязательно должно предшествовать знакомство обучающихся со связанными с ними элементами содержания.

Программа курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» будет востребована обучающимися, которые мотивированы к осознанному выбору профессий, связанных с применением химических знаний.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Цель Программы – обеспечить индивидуальные потребности обучающихся в изучении химии в условиях, когда учебный план образовательной организации предусматривает изучение учебного предмета

«Химия» только на базовом уровне.

Предлагаемая Программа учитывает психолого-педагогические особенности соответствующей возрастной категории обучающихся. Ее освоение способствует развитию у обучающихся интереса к изучению химии и сферам деятельности, связанным с химией, мотивации к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения.

Изучение курса направлено на формирование у обучающихся:

- – системы химических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания химической стороны явлений окружающего мира;
- – интереса на продолжение обучения на уровне среднего общего образования.

В рамках решения основных задач Программы должно быть обеспечено:

- – приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания;
- – формирование у обучающихся мотивации и развитие способностей к изучению химии;
- – формирование у обучающихся умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;
- – осознание обучающимися ценности химических знаний в жизни человека, повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;
- – приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа «Химия в экспериментах и задачах» рассчитана на реализацию в течение 68 учебных часов в рамках внеурочной деятельности в 8–9 классах (34 часа в 8 классе и 34 часа в 9 классе). Курс может быть использован для обогащения базового химии практико-ориентированным содержанием и активными видами деятельности обучающихся. Программа является содержательным и методическим ориентиром для составления педагогами рабочих программ.

Программа «Химия в экспериментах и задачах» направлена на достижение результатов, которые дополняют и углубляют сформулированные

в федеральной рабочей программе по учебному предмету «Химия» (базовый уровень) требования к предметным результатам.

Деятельность обучающихся предусматривает активность и самостоятельность, сочетает индивидуальную и групповую формы работы. Структурирование тематического планирования в Программе соответствует порядку изучения разделов и тем химии на базовом уровне в основной школе и обеспечивает тем самым преемственность урочной и внеурочной деятельности.

Предложенные элементы содержания и виды деятельности могут быть конкретизированы с учетом индивидуальных запросов обучающихся. Расширение содержания и видов деятельности связано с возможностью выбора педагогом различных вариантов учебно-методического обеспечения, а также с существующими условиями школьной информационно-образовательной среды.

Для знакомства обучающихся с профессиями, связанными с химией и химической наукой, и повышения их мотивации к изучению химии рекомендуется включить в программу экскурсии на предприятия, в региональные музеи, вузы. Содержательные элементы Программы позволяют организовать на их основе практическую и поисково-исследовательскую деятельность, результаты которой могут быть использованы при реализации обучающимися индивидуальных проектов. Темы проектов рекомендовано выбирать с учетом региональной специфики.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

8 КЛАСС

Раздел 1. Первоначальные химические понятия

Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека. Предмет химии. Роль химии в жизни человека. Химия в системе наук. Тела и вещества. Физические и химические свойства веществ. Агрегатные состояния веществ. Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках. Представления о научном познании на эмпирическом уровне. Язык химии.

Понятие о методах работы с химическими веществами. Оборудование школьной химической лаборатории. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Очистка веществ. Атомы и молекулы. Химические элементы. Простые и сложные вещества.

Металлы и неметаллы.

Химическая формула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.

Количество вещества. Моль. Молярная масса. Расчеты по формулам химических соединений. Молярная масса смеси веществ. Молярная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по молярным долям элементов.

Химическая реакция и ее признаки. Условия протекания химических реакций. Химические уравнения. Типы химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ.
- Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием.
- Разделение смесей.
- Описание физических свойств образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов.
- Наблюдение физических и химических явлений.
- Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов.

Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций различного уровня сложности, в том числе олимпиадных.

Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ

Воздух – смесь газов. Состав воздуха. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Определение относительной

молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объемные отношения газов при химических реакциях.

Кислород. Оксиды. Применение кислорода. Способы получения кислорода в лаборатории и промышленности. Понятие о катализаторе. Озон – аллотропная модификация кислорода.

Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо-и эндотермические реакции.

Водород. Нахождение водорода в природе, физические и химические свойства, применение, способы получения. Понятие о кислотах и солях.

Вода. Физические свойства воды. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Роль растворов в природе и в жизни человека.

Химические свойства воды. Понятие об основаниях. Понятие об индикаторах. Круговорот воды в природе. Загрязнение природных вод. Охрана и очистка природных вод.

Классификация неорганических соединений. Оксиды. Классификация оксидов: солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие.

Физические и характерные химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Понятие о гидроксидах – основаниях и кислородсодержащих кислотах. Кислоты. Физические и химические свойства кислот. Получение кислот. Кислоты в природе, применение важнейших кислот.

Основания. Классификация оснований: щелочи и нерастворимые основания. Щелочи, их свойства и способы получения. Нерастворимые основания, их свойства и способы получения. Амфотерность. Понятие об амфотерных гидроксидах и получение.

Соли. Физические и характерные химические свойства. Получение солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств.
- Получение, собирание кислорода, изучение его свойств.
- Получение и собирание водорода.
- Взаимодействие кислот с металлами.
- Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
- Определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов.
- Реакция нейтрализации.
- Взаимодействие раствора серной кислоты с оксидом меди(II).
- Получение нерастворимых оснований и изучение их свойств.
- Вытеснение одного металла другим из раствора соли.
- Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей.

- Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

Решение задач с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе»; «молярная концентрация», с использованием кривых растворимости. Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных.

Раздел

3.

Периодический

закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции

Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Радиоактивность. Электроны. Электронная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни атома: *s*-, *p*-, *d*-орбитали. Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Физический смысл порядкового номера, номера периода и группы элемента. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева: распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям. Физический смысл Периодического закона.

Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева.

Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов для развития науки и практики. Д.И. Менделеев – ученый и гражданин.

Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионная, атомная, молекулярная и их характеристики.

Степень окисления. Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Ознакомление с образцами металлов и неметаллов. Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул.

- Опыты, иллюстрирующие окислительно-восстановительные реакции.

Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных.

8

КЛАСС

Раздел 1. Вещество и химическая реакция

Повторение основных разделов химии 8 класса. Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома.

Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

Типы кристаллических решеток: атомная, ионная, металлическая, молекулярная – и особенности их строения. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Основные закономерности протекания химических реакций. Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Обратимые и необратимые химические реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена.

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.
- Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».
- Реакции ионного обмена.
- Распознавание растворов солей с помощью индикатора.
- Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы.

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по темам «Основные закономерности протекания химических реакций», «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах».

Раздел 2. Неметаллы и их соединения

Общая характеристика неметаллов. Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия.

Общая характеристика галогенов. Физические и химические свойства, способы получения и применение хлора и его важнейших соединений.

Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применения серы и ее важнейших соединений.

Общая характеристика химических элементов VA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применение азота и его важнейших соединений. Физические и химические свойства, способы получения и применение фосфора и его важнейших соединений.

Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применение углерода и его важнейших соединений. Понятие об адсорбции.

Физические и химические свойства, способы получения и применение кремния и его важнейших соединений.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов).
- Изучение свойств соляной кислоты.
- Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы.
- Получение соляной кислоты, изучение ее свойств.
- Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.
- Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.
- Изучение химических свойств солей аммония.
- Качественная реакция на ион аммония и фосфат-ион.
- Получение аммиака и изучение его свойств.
- Изучение свойств азотной кислоты.
- Адсорбция растворенных веществ активированным углем.

- Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа.
- Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.
- Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы.
- Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств.
- Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по разделу «Неметаллы и их соединения».

Раздел 3. Металлы и их соединения

Общие свойства металлов. Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы А- и Б-групп. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы металлов.

Металлы А-групп. Щелочные металлы и их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение.

Щелочноземельные металлы и их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Алюминий: физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

Металлы Б-групп. Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов *d*-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро, их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди.

Цинк и его важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка.

Железо: строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот.

- Окрашивание пламени солями металлов.
- Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами.
- Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды.
- Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка.
- Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств.
- Жесткость воды и методы ее устранения.
- Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».
- Качественные реакции на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+), железа(3+), меди(2+), серебра(+1).

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по разделу «Металлы и их соединения».

Раздел 4. Химия и окружающая среда

Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии».

Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека.

Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов. Понятие о ПДК. Роль химии в решении экологических проблем.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Определение кислотности природных вод.
- Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы.

Раздел 5. Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов 8–9 классов

Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома.

Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Классификация химических реакций. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики.

Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.

Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.

Экспериментальное изучение веществ и явлений:

- Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения».

Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) патриотическое воспитание:

- – проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию;
- – понимание значения химической науки и технологий в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

2) гражданское воспитание:

- – стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности;
- – готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

3) ценности научного познания:

- – мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;
- – осознание ценности научного познания для развития каждого человека, роли и места химической науки в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

4) воспитание культуры здоровья:

- – осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни;
- – осознание необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

5) трудовое воспитание:

- – формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе;
- – развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

6) экологическое воспитание:

- – осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;
- – приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- – способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;

- – активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- – готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- – раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);
- – анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций;
- – устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения;
- – строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии);
- – предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях;
- – делать выводы и заключения; применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления (химический знак, химическая формула, уравнение химической реакции) при решении учебных задач;
- – характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции с учетом модельных представлений.

Базовые исследовательские действия:

- – применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;
- – анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять ее проверку; проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе.

Работа с информацией:

- – ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета);
- – анализировать информацию и критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;

- – применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- – выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие формы);
- – использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией;
- – применять знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- – представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;
- – публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);
- – в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- – планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;
- – выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;
- – решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- – самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;
- – на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов;
- – соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности;
- – корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

8 КЛАСС

К концу обучения в **8 классе** предметные результаты изучения внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- – раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, аллотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объем, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса;

- – иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

- – использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

- – определять валентность атомов элементов в бинарных соединениях, степень окисления элементов в бинарных соединениях, принадлежность веществ к определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях;

- – раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д.И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий, представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

- – демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», «малые периоды» и «большие периоды», соотносить обозначения, которые имеются в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям);

- – объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов;

- – классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);
- – характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых и сложных веществ: кислорода, водорода, воды, общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;
- – описывать роль кислорода, водорода и воды в природных процессах, в живых организмах, их применение в различных отраслях промышленности, возможное использование в современных технологиях;
- – объяснять и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения, возможности протекания химических превращений в различных условиях;
- – вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, молярную массу смеси, мольную долю химического элемента в соединении, массовую долю химического элемента по формуле соединения, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, массовую долю вещества в растворе, молярную концентрацию вещества в растворе, проводить расчеты по уравнениям химической реакции;
- – решать расчетные задачи по изучаемым темам химии различных типов и уровня сложности, в том числе олимпиадные, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины;
- – применять основные операции мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизация, классификация, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания: наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) – для освоения учебного содержания;
- – раскрывать сущность процессов окисления и восстановления, составлять уравнения простых окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса);
- – устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ, соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов;
- – соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определенной массовой

долей растворенного вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»;

- – демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умение безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды;

- – участвовать в проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности.

9 КЛАСС

К концу обучения в **9 классе** предметные результаты изучения внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- – раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объем, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения,

кристаллические решетки, коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);

- – иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

- – использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

- – определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решетки конкретного вещества;

- – раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов; выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кисотно-основных и окислительно-восстановительных свойств

оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов;

- – раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;

- – классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора);

- – характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;

- – составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращенные уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;

- – раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;

- – предсказывать характер среды в водных растворах солей;

- – характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода(II, IV), кремния(IV), азота(I, II, III, IV, V), фосфора(III, V), серы(IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA–IIA-групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III));

- – пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли, галогениды кремния(IV) и фосфора(III и V), перманганат калия);

- – описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, их влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики,

использование для создания современных материалов и технологий; проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путем содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-, сульфит-, сульфид-,

нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа(2+) и железа(3+), меди(2+), цинка;

- – объяснять и прогнозировать свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях на основе рассмотренных элементов химической кинетики и термодинамики;

- – вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, мольную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, проводить расчеты по уравнениям химических реакций с учетом недостатка одного из реагентов, практического выхода продукта, значения теплового эффекта реакции, определять состав смесей;

- – решать расчетные задачи по изучаемым темам химии различных типов и уровня сложности, в том числе олимпиадные, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины;

- – соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам , представлять результаты

эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности;

- – применять основные операции мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций, владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный));

- – применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды, понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определенных веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека;

- – использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования;

- – участвовать в проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
Раздел 1. Первоначальные химические понятия				
1.1	Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека	2	Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием. Чистые вещества и смеси	<i>Выполнение творческих заданий</i> , раскрывающих роль химии в природе и жизни человека, ее связь с другими науками. <i>Проведение эксперимента:</i> • Изучение и описание физических свойств образцов неорганических веществ. • Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием. • Разделение смесей
1.2	Вещества и химические реакции	5	Атомы, молекулы, химические элементы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Химическая формула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Количество вещества. Молярная масса. Расчеты	Выявление различий между физическими и химическими явлениями. Распознавание физических и химических явлений. Определение признаков химических реакций, условий их протекания. Расстановка коэффициентов в схемах химических реакций. Проведение вычислений по формулам и уравнениям химических реакций.

			по формулам химических соединений. Молярная масса смеси веществ. Мольная доля химического элемента в соединении. Химическая реакция и ее признаки. Условия протекания химических реакций. Типы химических реакций. Расчеты по химическим уравнениям	<i>Проведение эксперимента:</i> • Описание физических свойств образцов неорганических веществ – металлов и неметаллов. • Наблюдение физических и химических явлений. • Наблюдение и описание признаков протекания химических реакций разных типов. <i>Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических реакций различного уровня сложности, в том числе олимпиадных</i>
Итого по разделу		7		
Раздел 2. Важнейшие представители неорганических веществ				
2.1	Воздух. Понятие о газах. Кислород. Оксиды	4	Представления о газах. Воздух. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объемные отношения газов при химических реакциях. Кислород. Озон. Тепловой эффект химической реакции	<i>Проведение эксперимента:</i> • Ознакомление с образцами оксидов и описание их свойств. • Получение, собирание кислорода, изучение его свойств. <i>Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций и термохимическим уравнениям различного уровня сложности, в том числе олимпиадных</i>
2.2	Водород. Понятие о кислотах и солях	4	Водород. Свойства водорода. Получение и применение водорода. Понятие о кислотах и солях	<i>Проведение эксперимента:</i> • Получение и собирание водорода. • Взаимодействие кислот с металлами. <i>Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций, в том числе термохимическим</i>

2.3	Вода. Растворы. Понятие об основаниях	4	Вода. Вода как растворитель. Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Химические свойства воды. Понятие об основаниях. Индикаторы	<i>Проведение эксперимента:</i> • Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. <i>Решение задач с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе»; «молярная концентрация», с использованием кривых растворимости</i>
2.4	Основные классы неорганических соединений	6	Классификация неорганических соединений. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Основания растворимые (щелочи) и нерастворимые. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Соли. Физические и общие химические свойства перечисленных классов неорганических соединений, их общие способы получения, применение. Генетическая связь между классами неорганических соединений	Составление формул оксидов, кислот, оснований, солей и их названий по международной номенклатуре. Составление молекулярных уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп, а также подтверждающих генетическую связь между ними. <i>Проведение эксперимента:</i> • Определение растворов кислот и щелочей с помощью индикаторов. • Взаимодействие кислот с металлами, реакций нейтрализации. Реакция нейтрализации. • Взаимодействие раствора серной кислоты с оксидом меди(II). • Получение нерастворимых оснований и изучение их свойств. • Вытеснение одного металла другим из раствора соли.

				• Взаимодействие гидроксида цинка с растворами кислот и щелочей. <i>Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».</i> <i>Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных</i>
Итого по разделу		18		
Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции				
3.1	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома	4	Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома. Состав атомных ядер. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах. Характеристика химического элемента по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	Моделирование строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электронно-графических формул. Объяснение общих закономерностей в изменении свойств химических элементов. Прогнозирование и характеристика свойств химических элементов и их соединений на основании закономерностей Периодической системы химических элементов. <i>Проведение эксперимента:</i> • Ознакомление с образцами металлов и неметаллов. <i>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома»</i>

3.2	Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции	5	Химическая связь, ее виды. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Катионы и анионы. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток. Окислительно-восстановительные реакции	Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул. Расстановка коэффициентов в схемах окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. <i>Проведение эксперимента:</i> Опыты, иллюстрирующие окислительно-восстановительные реакции. <i>Решение расчетных задач</i> по формулам и уравнениям химических реакций разных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных
Итого по разделу		9		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности	Количество часов	Программное содержание	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
Раздел 1. Вещество и химическая реакция				
1.1	Повторение и углубление знаний о веществе	3	Повторение и углубление знаний основных разделов курса химии 8 класса. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Основные классы неорганических соединений	<i>Решение качественных и расчетных задач</i> по уравнениям химических реакций. <i>Индивидуальные или групповые проекты:</i> Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие современной физики и химии
1.2	Основные закономерности протекания химических реакций	5	Элементы химической термодинамики. Закон Гесса. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Окислительно-восстановительные реакции	Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Прогнозирование возможности протекания химических реакций в различных условиях. Составление уравнений окислительно-восста- новительных реакций с использованием метода электронного баланса. <i>Проведение эксперимента:</i> • Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.

				Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции». <i>Решение расчетных задач</i> различного уровня сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Основные закономерности протекания химических реакций»
1.3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах	3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	Составление уравнений диссоциации кислот, щелочей и солей, полных и сокращенных ионных уравнений реакций ионного обмена, кратких ионных уравнений реакций гидролиза солей. <i>Проведение эксперимента:</i> - Реакции ионного обмена. - Распознавание растворов солей с помощью индикатора. - Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы. - Решение экспериментальных задач по теме. <i>Решение качественных и расчетных задач</i> различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»
Итого по разделу		11		
Раздел 2. Неметаллы и их соединения				
2.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	2	Общая характеристика неметаллов. Галогены. Хлор и его важнейшие соединения	<i>Проведение эксперимента:</i> - Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов). - Изучение свойств соляной кислоты.

				• Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы. • Получение соляной кислоты, изучение ее свойств. <i>Решение качественных и расчетных задач</i> высокого уровня сложности и олимпиадных по теме «Галогены»
2.2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее соединения	2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее важнейшие соединения	<i>Проведение эксперимента:</i> • Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты. • Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. <i>Решение качественных и расчетных задач</i> различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Сера и ее соединения». <i>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Сера и ее соединения»</i>
2.3	Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения	4	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его важнейшие соединения. Фосфор и его соединения	<i>Проведение эксперимента:</i> • Изучение химических свойств солей аммония. • Качественная реакция на ион аммония и фосфат-ион. • Получение аммиака и изучение его свойств. • Изучение свойств азотной кислоты. <i>Решение качественных и расчетных задач</i> высокого уровня сложности и олимпиадных по теме «Азот его соединения». <i>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Азот, фосфор и их соединения»</i>

2.4	Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, их соединения. Бор	2	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его важнейшие соединения. Кремний и его важнейшие соединения	<i>Проведение эксперимента:</i> • Адсорбция растворенных веществ активированным углем. • Получение, соби́рание, распознавание и изучение свойств углекислого газа. • Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов. • Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы. • Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств. <i>Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».</i> <i>Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Углерод и кремний и их соединения»</i>
Итого по разделу		10		
Раздел 3. Металлы и их соединения				
3.1	Общие свойства металлов	2	Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы IA- и IIA-групп. Алюминий. Металлы B-групп. Медь и серебро.	<i>Проведение эксперимента:</i> • Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. <i>Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Общие свойства металлов».</i> <i>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Свойства металлов и их применение»</i>

			Цинк. Железо. Коррозия металлов. Сплавы металлов. Общие способы получения металлов. Электролиз	
3.2	Важнейшие металлы и их соединения	5	Металлы А-групп. Щелочные металлы и их важнейшие соединения. Щелочноземельные металлы, магний и их важнейшие соединения. Алюминий и его важнейшие соединения. Металлы Б-групп. Медь и серебро и их важнейшие соединения. Цинк и его важнейшие соединения. Железо и его важнейшие соединения	<i>Проведение эксперимента</i> • Окрашивание пламени солями металлов. • Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами. • Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды. • Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка. • Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств. • Жесткость воды и методы ее устранения. • Качественные реакции на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+), железа(3+), меди(2+), серебра(+1). <i>Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».</i> <i>Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Металлы и их соединения».</i> <i>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Важнейшие металлы и их соединения»</i>
Итого по разделу		7		

Раздел 4. Химия и окружающая среда			
4.1	Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности	2	Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии». Химия и здоровье. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов <i>Проведение эксперимента:</i> • Определение кислотности природных вод. • Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы. <i>Индивидуальные или групповые проекты по теме «Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности»</i>
Итого по разделу		2	
Раздел 5. Обобщение знаний			
5.1	Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов химии 8–9 классов	4	Повторение и обобщение знаний, полученных при изучении курсов химии 8–9 классов <i>Проведение эксперимента:</i> • Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения». <i>Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам</i>
Итого по разделу		4	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Химия в экспериментах и задачах. 8–9 классы : рабочая программа курса внеурочной деятельности / Л.И. Асанова. –Москва : ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева», 2025.

9 КЛАСС

№	Наименование делов и тем программы	Количество часов			Электронные (фровые) разовательные ресурсы
		Всего	Контрольные боты	Практические боты	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		0	0	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
5 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата зачетов	Электронные образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		0	0	0		

6 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата зачетов	Электронные образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		0	0	0		

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата зачетов	Электронные образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		0	0	0		

8 КЛАСС

№ п/п Тема урока		Количество часов			Дата зачета	Электронные образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		0	0	0		

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата зачета	Электронные образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО УРОКОВ ПО ПРОГРАММЕ		0	0	0		

