

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 22 г. Сызрани
городского округа Сызрань Самарской области

Рассмотрено	Проверено	Утверждено
на заседании методического объединения учителей политехнического цикла	Зам. директора по УВР _____ Е.В.Балтрушайтис 29.08.2025 г.	Директор ГБОУ СОШ № 22 г. Сызрани Приказ № 81/ОД от 29.08.2025г _____ И.В.Родионова
Протокол № 1 от 29.08.2025 г.		

Рабочая программа элективного курса
«Практикум решения задач повышенной сложности по химии»
10-11 классы

2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного предмета «Практикум решения задач повышенной сложности по химии» для обучающихся 10 - 11 классов на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования(ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996 - р.). Курс способствует закреплению навыков решения расчетных и качественных задач по химии разного уровня сложности в том числе олимпиадного уровня.

Решение расчетных и качественных задач по химии – очень важная составляющая процесса обучения химии, которая призвана обеспечить достижение указанных целей, поэтому расчетная задача является обязательным элементом любого экзамена. Умение решать задачи дает возможность учащимся глубже изучить и понять многие химические процессы и закономерности, способствует полному усвоению теоретического материала.

Для химии расчетные и качественные задачи являются очень важным звеном, они наглядно позволяют иллюстрировать межпредметные связи (математика, физика, химия).

Кроме того, решение задач – признанное средство развития логического мышления учащихся, которое легко сочетается с другими средствами и приёмами образования. Включение разных задач предусматривает перенос теоретического материала на практику и осуществление контроля за его усвоением, а учащимся – самоконтроля, что воспитывает их самостоятельность в учебной работе. Решение задач должно способствовать целостному усвоению стандарта содержания образования и реализации поставленных целей.

Цели и задачи изучения элективного курса

Основная цель элективного курса – способствовать формированию необходимых умений и навыков для решения расчетных и качественных задач по химии.

Для реализации цели поставлены следующие **задачи**:

- создать условия для освоения выбранного предмета на повышенном уровне с ориентацией на профессию;
- способствовать формированию навыков решения расчетных и качественных задач различного типа по курсу химии;
- продолжить формирование умения устанавливать связь между теоретическими и практическими знаниями у учащихся.

Место курса в учебном плане и сроки реализации программы

Данный курс по выбору предназначен для 10-11 классов. Курс служит для повторения, закрепления и углубления знаний по химии, способствует ранней профориентации, успешной сдаче ЕГЭ по химии.

Общее число часов, предусмотренных для изучения элективного курса «Практикум решения задач повышенной сложности по химии» составляет 153 часов. В 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю); в 11 классе - 85 часов (2,5 часа в неделю).

Планируемые результаты изучения элективного курса

Личностные результаты:

обучающийся научится:

- осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья;
- оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы;
- формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды - гаранта жизни и благополучия людей на Земле;
- формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практике, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формированию готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- основам экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД

обучающийся научится:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы, работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;
- обнаруживать и формулировать учебную проблему под руководством учителя;
- ставить цель деятельности на основе поставленной проблемы и предлагать несколько способов ее достижения;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления/избегания в дальнейшей деятельности.

Познавательные УУД

обучающийся научится:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выявлять причины и следствия простых явлений;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создание и преобразование модели и схемы для решения задач;
- давать определения понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций.

Коммуникативные УУД:

обучающийся научится:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и тд.);
- соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументируя их;
- координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом; осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию.

Предметные результаты:

1 В познавательной сфере:

- умение выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выполнение расчетов по химическим уравнениям, использование знакового моделирования;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников.

2. В ценностно - ориентационной сфере:

- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией .

3 В трудовой сфере:

- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

После изучения элективного курса «Решение задач повышенной сложности по химии» обучающиеся выучат:

- Существующие типы и алгоритмы решения химических задач;
- Алгоритмы решения задач, не входящие в обязательный минимум образования. научатся:
- Решать задачи повышенной сложности;
- Решать расчётные задачи с применением знаний по химии, математике;
- Решать нестандартные задачи, используя различные алгоритмы решения;
- Устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания;
- Пользоваться различными пособиями, справочной литературой, интернет-источниками.

Знания, приобретённые обучающимися, позволят им в дальнейшем хорошо учиться в

химико-биологических и физико-химических классах и помогут при поступлении в ВУЗы.

Содержание курса 10 класс

Введение. Основные типы расчетных задач. Основные физические и химические величины.

Основные формулы для решения задач

Тема 1. Задачи, решаемые с использованием химической формулы вещества или на вывод химической формулы Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам и массовой доли элемента в веществе. Вычисления с использованием понятий «количество вещества» и «число Авогадро». Вычисление относительной плотности газов, относительной молекулярной массы газа по его плотности. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газов. Различные способы решения одной и той же задачи: соотношение масс, сравнение масс, составление пропорции, использование коэффициента пропорциональности, приведение к единице, через алгебраическую формулу, с использованием закона эквивалентов, графический метод решения. Формирование умения составлять условия задач с использованием вышеназванных величин.

Тема 2. Задачи с использованием уравнений химических реакций

Решение задач по алгоритму. Вычисление по химическому уравнению объема газа по известному количеству вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате её. Расчет объемных отношений газов по химическому уравнению. Расчеты по химическому уравнению, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Решение задач с использованием различных способов: соотношение масс веществ, сравнение масс веществ, составление пропорции, использование коэффициента пропорциональности, приведение к единице, через алгебраическую формулу, с использованием закона эквивалентов, графический метод решения. Составление условий задач, основанных на химических процессах.

Тема 3. Задачи на вывод химической формулы.

Вывод простейшей формулы вещества по массовым долям элементов. Вывод формулы вещества по его молярной массе и массовым долям элементов. Вывод формулы вещества по его молярной массе и массе продуктов сгорания. Вывод формулы вещества по его молярной массе и объему продуктов сгорания. Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений

Тема 4. Решение качественных задач. Распознавание неорганических веществ. Определение качественного состава вещества (на примере растворов солей). Упражнения на соотнесение органических веществ и качественных реакций на них, различие различных веществ по их

качественным реакциям. Упражнения на соотнесение органических веществ и качественных реакций на них, различие различных веществ по их качественным реакциям.

11 класс

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Упражнения в составлении структурных формул изомеров. Задачи с использованием понятий «мольная доля», «объемная доля». Расчеты по химическим уравнениям Решение задач по закону Авогадро, по уравнению Менделеева-Клайперона.

Тема 2. Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атома: ядро и электронная оболочка. Изотопы. Химический элемент. Уровни строения вещества. Решение задач с использованием Периодического закона. Строение атомов

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Физический смысл номеров: элемента, периода, группы. Валентные электроны. Электронная конфигурация атомов. Закономерности изменения свойств элементов в периодах и группах. Электронные семейства химических элементов. Изменение свойств химических веществ по положению в Периодической системе.

Тема 3. Химическая связь. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Катионы как продукт восстановления атомов металлов. Анионы как продукт окисления атомов неметаллов. Ионная химическая связь и ионная кристаллическая решётка. Ионы простые и сложные.

Ковалентная химическая связь. Атомные и молекулярные кристаллические решётки.. Ковалентная неполярная и полярная связи. Электроотрицательность. Кратность ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентных связей. Полярность связи и полярность молекулы. Молекулярные и атомные кристаллические решётки.

Металлическая связь. Металлические кристаллические решётки. Металлическая химическая связь: ион-атомы и электронный газ. Физические свойства металлов и их применение на основе этих свойств. Сплавы чёрные и цветные.

Водородная химическая связь. Водородная химическая связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Значение водородной связи в природе и жизни человека.

Тема 4. Задачи, связанные с растворами веществ

Массовая и объемная доля компонента в смеси. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе, приготовленном смешиванием двух растворов или разбавлением концентрированного раствора водой. Использование различных способов для решения: правило смешения, алгебраический, «правило креста», проведение последовательных расчетов. Молярная концентрация растворов и вычисление молярной концентрации. Составление условий задач на растворы.

Тема 5. Термодинамика химических процессов Реакции без изменения состава веществ. Классификация реакций по числу и составу реагентов и продуктов и по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.

Тема 6. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Скорость химической реакции и факторы её зависимости: природа реагирующих веществ, площадь их соприкосновения, температура, концентрация и наличие катализатора. Катализ. Ферменты. Ингибиторы.

Химическое равновесие и способы его смещения. Обратимые реакции. Общая характеристика реакции синтеза аммиака и условия смещения равновесия производственного процесса вправо.

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окисление и восстановление. Электронный баланс.

Электролиз расплавов и растворов

Тема 8. Вещества и их свойства. Металлы. Общие физические свойства металлов. Классификация металлов в технике и химии. Общие химические свойства металлов. Условия взаимодействия металлов с растворами кислот и солей. Металлотермия. Неметаллы. Благородные газы. Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности. Инертные или благородные газы. Кислоты неорганические и органические. Кислоты с точки зрения атомно-молекулярного учения. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Кислоты с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства кислот. Классификация кислот. Основания неорганические и органические. Основания с точки зрения атомно-молекулярного учения. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основания с точки зрения протонной теории. Общие химические свойства оснований. Классификация оснований. Амфотерные соединения неорганические и органические. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Получение и свойства амфотерных неорганических соединений. Аминокислоты — амфотерные органические соединения. Пептиды и пептидная связь. Соли. Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.

**Календарно – тематическое планирование элективного курса
«Практикум решения задач повышенной сложности по химии»
10 класс**

№ п/п	Тема (раздел)	Количество часов на изучение			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Список итоговых планируемых результатов с указанием этапов их формирования	Способ оценки итоговых планируемых результатов
		Всего	Контрольн ые работы	Практи ческие работы			
1	Введение	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	Устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания	Устный опрос Тестирование
2	Расчеты по химическим формулам	21			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	Решать расчётные задачи с применением знаний по химии, математике	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
3	Вычисления по химическим уравнениям	22			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	Выполнение расчетов по химическим уравнениям, использование знакового моделирования	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
4	Задачи на вывод химической формулы	16			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	Решать нестандартные задачи, используя различные алгоритмы решения	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач,

						решение
5	Решение качественных задач	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	Решать задачи повышенной сложности; Устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания;

**Календарно – тематическое планирование элективного курса
«Практикум решения задач повышенной сложности по химии»**

11 класс

№ п/п	Тема (раздел)	Количество часов на изучение			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Список итоговых планируемых результатов с указанием этапов их формирования	Способ оценки итоговых планируемых результатов
		Всего	Контрольн ые работы	Практи ческие работы			
1	Основные понятия и законы химии	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
2	Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия – химический элемент, атом, ядро атома, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение

3	Химическая связь	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
4	Задачи, связанные с растворами веществ	14			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	Решать задачи повышенной сложности; Устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания;	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
5	Термодинамика химических процессов	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение

						классификации изучаемых веществ и химических реакций;	
6	Химическая кинетика	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	сформированность умений: классифицировать: неорганические вещества по их составу, химические реакции по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости, участию катализатора и другие); самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
7	Окислительно-восстановительные реакции	13			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;	Устный опрос Самостоятельная работа Решение практических и расчетных задач, решение
8	Вещества и их свойства	17			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24	сформированность умений: выявлять характерные признаки	Устный опрос Самостоятельная работа

						понятий, устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;	Решение практических и расчетных задач, решение
--	--	--	--	--	--	---	---

Поурочное планирование элективного предмета
10 класс

№ урока	Содержание материала	Количество часов	Дата проведения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1	Основные типы расчетных задач. Основные физические и химические величины	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
2	Основные формулы для решения задач	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
3	Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «молярный объем газов»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
4	Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «молярный объем газов»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
5	Вычисления с использованием понятий «массовая доля элемента в веществе»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
6	Вычисления с использованием понятий «массовая доля элемента в веществе»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
7	Вычисления с использованием понятий «относительная плотность газа», постоянная Авогадро	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
8	Вычисления с использованием понятий «относительная плотность газа», постоянная Авогадро	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
9	Плотность и относительная плотность газа	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
10	Плотность и относительная плотность газа	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
11	Массовая доля растворенного вещества, процентная	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

	концентрация			
12	Массовая доля растворенного вещества, процентная концентрация	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
13	Правило смещивания растворов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
14	Расчеты, связанные с понятием «процентная концентрация»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
15	Расчеты, связанные с понятием «процентная концентрация»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
16	Количественный состав смесей. Понятие примеси	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
17	Количественный состав смесей. Понятие примеси	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
18	Состав вещества. Определение состава вещества в процентах. Определение формулы вещества по процентному составу	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
19	Состав вещества. Определение состава вещества в процентах. Определение формулы вещества по процентному составу	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
20	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
21	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
22	Проверочная работа по темам «Расчеты по химическим формулам. Количественные отношения в химии»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
23	Анализ проверочной работы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
24	Вычисления по химическим уравнениям массы продукта реакции по известной массе исходного вещества	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
25	Вычисления по химическим уравнениям массы продукта реакции по известной массе	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

	исходного вещества			
26	Вычисления по химическим уравнениям объема продукта реакции по известной массе исходного вещества	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
27	Вычисления по химическим уравнениям объема продукта реакции по известной массе исходного вещества	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
28	Вычисления по химическим уравнениям массы исходного вещества по известной массе продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
29	Вычисления по химическим уравнениям массы исходного вещества по известной массе продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
30	Вычисления по химическим уравнениям объема исходного вещества по известной массе продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
31	Вычисления по химическим уравнениям объема исходного вещества по известной массе продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
32	Вычисления по химическим уравнениям объема исходного вещества по известному объему продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
33	Вычисления по химическим уравнениям объема исходного вещества по известному объему продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
34	Вычисления по химическим уравнениям объема исходного вещества по известному объему продукта реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
35	Вычисления по химическим уравнениям объема исходного вещества по известному	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

	объему продукта реакции			
36	Вычисление практического выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
37	Вычисление практического выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
38	Вычисление практического выхода продукта реакции от теоретически возможного	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
39	Вычисления массы продукта реакции, если одно исходное вещество в избытке	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
40	Вычисления массы продукта реакции, если одно исходное вещество в избытке	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
41	Вычисления массы продукта реакции, если одно исходное вещество в избытке	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
42	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
43	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
44	Проверочная работа № 2 по теме «Вычисления по химическим уравнениям»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
45	Анализ проверочной работы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
46	Вывод простейшей формулы вещества по массовым долям элементов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
47	Вывод простейшей формулы вещества по массовым долям элементов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
48	Вывод формулы вещества по его молярной массе и массовым долям элементов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
49	Вывод формулы вещества по его	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

	молярной массе и массовым долям элементов			
50	Вывод формулы вещества по его молярной массе и массе продуктов сгорания	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
51	Вывод формулы вещества по его молярной массе и массе продуктов сгорания	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
52	Вывод формулы вещества по его молярной массе и объему продуктов сгорания	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
53	Вывод формулы вещества по его молярной массе и объему продуктов сгорания	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
54	Вывод формулы вещества по его молярной массе и количеству вещества продуктов сгорания	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
55	Вывод формулы вещества по его молярной массе и количеству вещества продуктов сгорания	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
56	Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
57	Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
58	Решение расчетных задач ЕГЭ по химии прошлых лет	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
59	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
60	Проверочная работа № 3 по теме «Задачи на вывод химической формулы»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
61	Анализ проверочной работы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

62	Изучение основных принципов качественного анализа	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
63	Распознавание неорганических веществ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
64	Определение качественного состава вещества (на примере растворов солей)	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
65	Определение качественного состава вещества (на примере растворов солей)	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
66	Распознавание органических веществ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
67	Распознавание органических веществ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
68	Итоговое занятие.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

11 класса

№ урока	Содержание материала	Количество часов	Дата проведения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1	Упражнения в составлении структурных формул изомеров	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
2	Упражнения в составлении структурных формул изомеров	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
3	Задачи с использованием понятий «мольная доля», «объемная доля»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
4	Расчеты по химическим уравнениям	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
5	Расчеты по химическим уравнениям	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
6	Закон Авогадро, следствия из него	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
7	Решение задач по закону Авогадро, по уравнению Менделеева-Клайперона	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
8	Решение задач по закону Авогадро, по уравнению Менделеева-Клайперона	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
9	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

10	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
11	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
12	Проверочная работа № 1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
13	Теории строения атома. Квантовые числа	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
14	Атомные орбитали. Принцип наименьшей энергии. Правило Паули	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
15	Валентные возможности атомов химических элементов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
16	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
17	Решение задач с использованием Периодического закона. Строение атомов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
18	Решение задач с использованием Периодического закона. Строение атомов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
19	Изменение свойств химических веществ по положению в Периодической системе	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
20	Изменение свойств химических веществ по положению в Периодической системе	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
21	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
22	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
23	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
24	Проверочная работа № 2	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
25	Химическая связь, типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
26	Химическая связь, типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

27	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
28	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
29	Растворы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
30	Вычисления с использованием понятия «растворимость» вещества	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
31	Задачи с использованием понятия «молярная концентрация»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
32	Практикум по теме "Задачи, связанные с растворами веществ"	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
33	Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Реакции ионного обмена	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
34	Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Реакции ионного обмена	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
35	Решение расчетных задач на избыток, недостаток	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
36	Решение расчетных задач на избыток, недостаток	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
37	Гидролиз неорганических веществ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
38	Гидролиз органических веществ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
39	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
40	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
41	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
42	Проверочная работа № 3	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
43	Химические реакции. Энергетика химических реакций	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
44	Термохимические	1		Библиотека ЦОК

	уравнения. Решение задач по термохимическим уравнениям			https://m.edsoo.ru/2dd57f24
45	Термохимические уравнения. Решение задач по термохимическим уравнениям	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
46	Скорость химической реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
47	Решение заданий на скорость химических реакций	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
48	Закон действующих масс. Константа скорости. Катализ. Катализаторы	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
49	Химическое равновесие. Условия его смещения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
50	Решение заданий на смещение химического равновесия	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
51	Решение заданий на смещение химического равновесия	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
52	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
53	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
54	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
55	Проверочная работа № 4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
56	Окислительно-восстановительные реакции	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
57	Составление окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
58	Составление окислительно-восстановительных реакций по методу электронного баланса	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
59	Реакции диспропорционирования	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
60	Электролиз расплавов и растворов электролитов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

61	Электролиз. Составление уравнений электролиза расплавов и растворов электролитов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
62	Электролиз. Составление уравнений электролиза расплавов и растворов электролитов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
63	Решение задач на электролиз	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
64	Решение задач на электролиз	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
65	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
66	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
67	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
68	Проверочная работа №5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
69	Классификация неорганических соединений	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
70	Оксиды. Классификация	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
71	Оксиды.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
72	Основания. Классификация	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
73	Основания.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
74	Амфотерные соединения неорганические и органические	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
75	Кислоты неорганические и органические	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
76	Кислоты неорганические и органические	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
77	Соли. Классификация	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
78	Соли. Классификация	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
79	Генетическая связь между классами неорганических соединений	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
80	Решение цепочек превращений, отражающих генетическую связь	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

	между классами неорганических веществ			
81	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
82	Решение тестовых заданий в формате ЕГЭ	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
83	Обобщение и систематизация знаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
84	Проверочная работа № 7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24
85	Итоговое занятие.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dd57f24

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

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

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
7.2	уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца
7.3	реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)
8	Сформированность умения подтверждать:
8.1	на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ - и π -связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций
8.2	характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций
9	Сформированность умения характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки)
10	Сформированность умения проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин:
10.1	массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси)
10.2	массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции
10.3	теплового эффекта реакций
10.4	объёмных отношений газов
10.5	по нахождению химической формулы вещества
11	Владение системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни
12	Сформированность умения применять (использовать) знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относи-

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	тельно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией
13	Сформированность умения планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность
14	Сформированность умения осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей
15	Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать информацию с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснить на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека

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

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

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

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

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

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

- Химия; 10 класс. углубленное обучение Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др.; под редакцией Лунина В.В. Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Химия; 11 класс. углубленное обучение Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А., и др.; под редакцией Лунина В.В. Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Химия (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования : методическое пособие для учителя / [А. А. Каверина, М. Г. Снастина] ; науч. ред. Н. В. Свириденкова ; под ред. А.А. Кавериной. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»

Кузьменко, И. Е. Тесты по химии. 8-11 классы : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. Ерёмин. - М

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru/>

<https://m.edsoo.ru>

<http://www.fipi.ru>

