

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 50 г. Томска**

Принята педагогическим советом МАОУ СОШ №50 г. Томска Протокол № 1 от «30.08» 2023г.	Утверждена и введена в действие Приказом №259 от 30.08.2023 года Директор МАОУ СОШ №50 И.А. Доброволянская
--	---

Рабочая программа по химии 10-11 класс

Томск -2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10—11 классов средней школы. Изучение предмета, реализуемое в условиях дифференцированного, профильного обучения, призвано обеспечить общеобразовательную и общекультурную подготовку выпускников школы, необходимую для адаптации их к быстро меняющимся условиям жизни в социуме, а также для продолжения обучения в средних специальных и высших учебных организациях, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В данной примерной рабочей программе назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями Стандарта о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой функции:

информационно-методическая, реализация которой обеспечивает получение представления о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами предмета, изучаемого в рамках конкретного профиля;

организационно-планирующая, которая предусматривает определение: принципов структурирования и последовательности изучения учебного материала, количественных и качественных его характеристик; подходов к формированию содержательной основы контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в рамках итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по химии.

Программа для углублённого изучения химии: *устанавливает* инвариантное предметное содержание, обязательное для изучения в рамках отдельных профилей, *предусматривает* распределение и структурирование его по классам, основным содержательным линиям/разделам курса; *даёт* примерное распределение учебного времени, рекомендуемого для изучения отдельных тем; *предлагает* примерную последовательность изучения учебного материала с учётом логики построения курса, внутрипредметных и межпредметных связей; *даёт методическую интерпретацию* целей и задач изучения предмета на углублённом уровне с учётом современных приоритетов в системе среднего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы СОО (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий ученика по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе предусмотрена преем-

ственность с обучением химии в основной школе.

Данная примерная программа служит ориентиром для составления авторских рабочих программ. За пределами установленной программой обязательной (инвариантной) составляющей содержания предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения. Авторами рабочих программ может быть предложен иной подход к структурированию учебного материала и последовательности его изучения, своё видение путей и способов формирования системы предметных знаний, умений и видов учебной деятельности, а также системы способов и методических приёмов по развитию и воспитанию обучающихся.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на завершающей ступени школы (10—11 классы) учебный предмет «Химия» на уровне углублённого изучения направлен на реализацию преемственности с последующим этапом получения химического образования в рамках изучения специальных естественно-научных и химических дисциплин в вузах и организациях среднего профессионального образования. В этой связи изучение предмета «Химия» ориентировано преимущественно на расширение и углубление теоретической и практической подготовки обучающихся, выбравших определённый профиль обучения, в том числе с перспективой последующего получения химического образования в средних специальных и высших учебных организациях. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования изучение предмета «Химия» ориентировано также на решение задач воспитания и социального развития обучающихся, на формирование у них общеинтеллектуальных умений, умений рационализации учебного труда и обобщённых способов деятельности, имеющих междисциплинарный, надпредметный характер.

Составляющими предмета «Химия» на уровне углублённого изучения являются углублённые курсы — «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия». При определении подходов к отбору и структурной организации содержания этих курсов в программе за основу приняты положения ФГОС СОО о различиях базового и углублённого уровней изучения предмета.

Основу содержания курсов «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» составляет совокупность предметных знаний

и умений, относящихся к базовому уровню изучения предмета. Эта система знаний получает определённое теоретическое дополнение, позволяющее осознанно освоить существенно больший объём фактологического материала. Так, на углублённом уровне изучения предмета обеспечена возможность значительного увеличения объёма знаний о химических элементах и свойствах их соединений на основе расширения и углубления представлений о строении вещества, химической связи и закономерностях протекания реакций, рассматриваемых с точки зрения химической кинетики и термодинамики. Изучение периодического закона и Периодической системы химических элементов базируется на современных квантовомеханических представлениях о строении атома. Химическая связь объясняется с точки зрения энергетических изменений при её образовании и разрушении, а также с точки зрения механизмов её образования. Изучение типов реакций дополняется формированием представлений об электрохимических процессах и электролизе расплавов и растворов веществ. В курсе органической химии при рассмотрении реакционной способности соединений уделяется особое внимание вопросам об электронных эффектах, о взаимном влиянии атомов в молекулах и механизмах реакций.

Особое значение имеет то, что на содержание курсов химии углублённого уровня изучения для классов определённого профиля (главным образом на их структуру и характер дополнений к общей системе предметных знаний) оказывают влияние смежные предметы. Так, например, в содержании предмета для классов химико-физического профиля большое значение будут иметь элементы учебного материала по общей химии. При изучении предмета в данном случае акцент будет сделан на общность методов познания, общность законов и теорий в химии и в физике: атомно-молекулярная теория (молекулярная теория в физике), законы сохранения массы и энергии, законы термодинамики, электролиза, представления о строении веществ и др.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля больший удельный вес будет иметь органическая химия. В этом случае предоставляется возможность для более обстоятельного рассмотрения химической организации клетки как биологической системы, в состав которой входят, к примеру, такие структурные компоненты, как липиды, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты и др. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения и др.

В плане формирования основ научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания и опыта практического применения научных знаний изучение предмета «Химия» на углублённом уровне основано на межпредметных связях с учебными предметами, входящими в состав предметных областей «Естественные науки», «Математические науки»

и «Гуманитарные науки».

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом уровне, так же как в основной и средней школе (на базовом уровне), задачей перво-степенной значимости является формирование основ науки химии как области современного естествознания, практической деятельности человека и одного из компонентов мировой культуры. Решение этой задачи на углублённом уровне изучения предмета предполагает реализацию таких целей, как:

формирование представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте химии в системе естественных наук и её ведущей роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

освоение системы знаний, лежащих в основе химической составляющей естественно-научной картины мира: фундаментальных понятий, законов и теорий химии, современных представлений о строении вещества на разных уровнях — атомном, ионно-молекулярном, надмолекулярном, о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах, об общих научных принципах химического производства;

формирование у обучающихся осознанного понимания востребованности системных химических знаний для объяснения ключевых идей и проблем современной химии; для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу; грамотного решения проблем, связанных с химией; прогнозирования, анализа и оценки с позиций экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанной с химическим производством, использованием и переработкой веществ;

углубление представлений о научных методах познания, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и объяснения химических явлений, имеющих место в природе, в практической деятельности и повседневной жизни.

В плане реализации первоочередных воспитательных и развивающих функций целостной системы среднего общего образования при изучении предмета «Химия» на углублённом уровне особую актуальность приобретают такие цели и задачи, как:

воспитание убеждённости в познаваемости явлений природы, уважения к процессу творчества в области теоретических и прикладных исследований в химии, формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;

развитие мотивации к обучению и познанию, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирование у них сознательного отношения к самообразованию и непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;

формирование умений и навыков разумного природопользования, развитие экологической культуры, приобретение опыта общественно-полезной экологической деятельности.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный предмет «Химия» углублённого уровня изучения входит в состав предметной области «Естественные науки». Его изучение предусмотрено в классах естественно-научного профиля, например химических, химико-биологических и медицинских. В этих классах изучение данного предмета предусмотрено в объёме учебной нагрузки не менее 3 ч в неделю в 10 и 11 классах соответственно (по 105 ч в год). В тематическом планировании указан резерв учебного времени, который рекомендуется для реализации авторских подходов к использованию разнообразных форм организации учебного процесса.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: *осознание* обучающимися российской гражданской идентичности; *готовность* к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; *наличие мотивации* к обучению; *готовность и способность* обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; *наличие* правосознания, экологической культуры; *способность* ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают *сформированность* опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

1. Гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку; представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов; способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2. Патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии; уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков; интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3. Духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения; способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на мораль-

но-нравственные нормы и ценности;
готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4. Формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;
понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5. Трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;
установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);
интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;
уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;
готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

6. Экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;
понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;
активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

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

7. Ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

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

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

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

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

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

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

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования *включают*: значимые для формирования мировоззрения обучающихся меж-дисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины

мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

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

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1. Базовыми логическими действиями

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

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

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

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

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

2. Базовыми исследовательскими действиями

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве ин-

струмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;
владеть навыками самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;
приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

3. Приёмами работы с информацией

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;
приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;
самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т. п.);
использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
использовать знаково-символические средства наглядности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

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

осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы СОО по химии на углублённом уровне включают: специфические для учебного предмета «Химия» научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению нового знания и применению знаний в различных учебных ситуациях, а также в реальных жизненных ситуациях, связанных с химией. В программе предметные результаты представлены по годам изучения.

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Органическая химия» отражают:

сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия — химический элемент, атом, ядро и электронная оболочка атома, *s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали, основное и возбуждённое состояния атома, гибридизация атомных орбиталей, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, структурные формулы (развёрнутые, сокращённые, скелетные), изомерия структурная и пространственная (геометрическая, *оптическая*), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения; теории, законы (периодический закон

Д. И. Менделеева, теория строения органических веществ А. М. Бутлерова, закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о взаимном влиянии атомов и групп атомов в молекулах (индуктивный и мезомерный эффекты, ориентанты I и II рода); фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства (на примере производства метанола, переработки нефти);

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

сформированность умений: использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ; *составлять* уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; *изготавливать* модели молекул органических веществ для иллюстрации их химического и пространственного строения;

сформированность умений: устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений, *давать* им названия по систематической номенклатуре (IUPAC) и *приводить* тривиальные названия для отдельных представителей органических веществ (этилен, ацетилен, толуол, глицерин, этиленгликоль, фенол, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, муравьиная кислота, уксусная кислота, стеариновая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, глицин, аланин, мальтоза, фруктоза, анилин, дивинил, изопрен, хлоропрен, стирол и др.);

сформированность умения определять вид химической связи в органических соединениях (ковалентная и ионная связь, σ - и π -связь, водородная связь);

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

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алка-

диенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитро-

единений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов); *иллюстрировать* генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

сформированность умения подтверждать 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;

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

сформированность владения системой знаний о естественно-научных методах познания — наблюдении, измерении, моделировании, эксперименте (реальном и мысленном) и умения применять эти знания; *сформированность умения применять* основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций;

сформированность умений: выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания сущности материального единства мира; *использовать* системные знания по органической химии для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественно-научную природу;

сформированность умений: проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (масса, объём газов, количество вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчёты по нахождению химической формулы вещества по известным массовым долям химических элементов, продуктам сгорания, плотности газообразных веществ;

сформированность умений: прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; *использовать* полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию органических ве-

ществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых органических веществ, понимая смысл показателя ПДК; *анализировать* целесообразность применения органических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают:

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

сформированность владения 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 (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, химическая реакция, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, водородный показатель, окислитель, восстановитель, тепловой эффект химической реакции, скорость химической реакции, химическое равновесие; теории и законы (теория электролитической диссоциации, периодический закон Д. И. Менделеева, закон сохранения массы веществ, закон сохранения

и превращения энергии при химических реакциях, закон постоянства состава веществ, закон действующих масс), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений; современные представления о строении вещества на атомном, ионно-молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, растворах и дисперсных системах; фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических веществ в быту и практической деятельности человека, общих научных принципах химического производства;

сформированность умений: выявлять характерные признаки понятий, *устанавливать* их взаимосвязь, *использовать* соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их превращений;

сформированность умения использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций; систематическую номенклатуру (IUPAC) и тривиальные названия отдельных веществ;

сформированность умения определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях; вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная); тип кристаллической решётки конкретного вещества;

сформированность умения объяснять зависимость свойств веществ от вида химической связи и типа кристаллической решётки, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи;

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 т. п.); самостоятельно *выбирать* основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

сформированность умения раскрывать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функции;

сформированность умений: характеризовать электронное строение атомов и ионов химических элементов первого—четвёртого периодов Периодической системы Д. И. Менделеева, используя понятия «энергетические уровни», «энергетические подуровни», «*s*-, *p*-, *d*-атомные орбитали», «основное и возбуждённое энергетические состояния атома»; *объяснять* закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы Д. И. Менделеева, валентные возможности атомов элементов на основе строения их электронных оболочек;

сформированность умений: характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов; *подтверждать* существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций; *сформированность умения раскрывать сущность*: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путём составления их полных и сокращённых ионных уравнений; реакций гидролиза; реакций комплексообразования (на примере гидро-ксокомплексов цинка и алюминия);

сформированность умения объяснять закономерности протекания химических реакций с учётом их энергетических характеристик, характер изменения скорости химической реакции в зависимости от различных факторов, а также характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий (принцип Ле Шателье);

сформированность умения характеризовать химические реакции, лежащие в основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, общие научные принципы химических производств; целесообразность применения неорганических веществ в промышленности и в быту с точки зрения соотношения риск-польза;

сформированность владения системой знаний о методах научного познания явлений природы — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный), используемых в естественных науках; умения *применять* эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни;

сформированность умения выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественно-научных предметов для более осознанного понимания материального единства мира;

сформированность умения проводить расчёты: с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе» и «молярная концентрация»; массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; теплового эффекта реакции; значения водородного показателя растворов кислот и щелочей с известной степенью диссоциации; 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); доли выхода продукта реакции; объёмных отношений газов;

сформированность умений: самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (проведение реакций ионного обмена; подтверждение качественного состава неорганических ве-

ществ; определение среды растворов веществ с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции; решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, *формулировать* цель исследования, *представлять* в различной форме результаты эксперимента, *анализировать* и *оценивать* их достоверность;

сформированность умений: соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов; экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья, окружающей природной среды и достижения её устойчивого развития; *осознавать* опасность токсического действия на живые организмы определённых неорганических веществ, понимая смысл показателя ПДК;

сформированность умений: осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, СМИ, Интернет и др.), критически *анализировать* химическую информацию, *перерабатывать* её и *использовать* в соответствии с поставленной учебной задачей.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»¹

10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы органической химии

Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений.

Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей; σ - и π -связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле.

¹ Курсивом в данном тексте будут выделены элементы содержания учебного материала, которые изучаются в ознакомительном плане и не включаются в состав предметных результатов освоения ООП СОО.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная.

Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная.

Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты).

Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей.

Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе; опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение); конструирование моделей молекул органических веществ.

Углеводороды

Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ -связь. *Конформеры*. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. *Представление о механизме реакций радикального замещения.*

Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов.

Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов.

Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода, σ - и π -связи. Структурная и геометрическая (*цис-транс*-) изомерия. Физические свойства алкенов.

Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α -положение при двойной связи, полимеризации и окисления. *Представление о механизме реакции электрофильного присоединения.* Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь.

Способы получения и применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, кумулированные). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация

сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов.

Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, *sp*-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов.

Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь.

Способы получения и применение алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. *Правило ароматичности, примеры ароматических соединений*. Физические свойства аренов.

Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. *Представление о механизме реакций электрофильного замещения*. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов.

Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола.

Способы получения и применение ароматических углеводородов.

Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки.

Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.

Генетическая связь между различными классами углеводородов.

Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, *нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу*. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. *Понятие о металло-органических соединениях*. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или йодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I)); качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах; получение этилена и изучение его свойств; ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины; моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов.

Кислородсодержащие органические соединения

Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов.

Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов.

Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств.

Многоатомные спирты — этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. *Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения.* Действие на организм человека. Способы получения и применение много-атомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола.

Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов.

Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. *Представление о механизме реакций нуклеофильного присоединения.* Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот.

Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала.

Особенности свойств муравьиной кислоты.

Понятие о производных карбоновых кислот — сложных эфирах, *ангидридах, галогенангидридах, амидах, нитрилах.*

Многообразии карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая, линоленовая* кислоты. Способы полу-

чения и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде.

Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе.

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие. *Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).*

Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды).

Моносахариды: глюкоза, фруктоза, *галактоза, рибоза, дезоксирибоза*. Физические свойства и нахождение в природе.

Фотосинтез. *Оптическая изомерия. Кольчато-цепная таутомерия на примере молекулы глюкозы, проекции Хеуорса,*

α - и β -аномеры глюкозы.

Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма.

Дисахариды: сахароза, мальтоза и *лактоза*. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение.

Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке; окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов); качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)); реакция глицерина с гидроксидом меди(II); химические свойства раствора уксусной кислоты; взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II); взаимодействие крахмала с иодом; решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы». «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры».

Азотсодержащие органические соединения

Амины — органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химические свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой

кислотой. Соли алкиламмония.

Анилин — представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин.

Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители □-аминокислот: глицин, аланин, *фенилаланин, серин, глутаминовая кислота, лизин, цистеин*. *Оптическая изомерия аминокислот: D- и L-аминокислоты*. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов.

Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеиновые кислоты: состав, строение и биологическая роль.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде; денатурация белков при нагревании; цветные реакции на белки; решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений».

Высокомолекулярные соединения

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. *Представление о стереорегулярности и надмолекулярной структуре полимеров, зависимость свойств полимеров от их молекулярного и надмолекулярного строения.*

Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика.

Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и *силиконы*. Резина.

Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан).

Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пласт-

масс, каучуков; решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон».

Расчётные задачи

Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав; нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания; по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения; определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, наследственность, автотрофный и гетеротрофный тип питания, брожение, фотосинтез, дыхание, белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, ферменты.

География: полезные ископаемые, топливо.

Технология: пищевые продукты, основы рационального питания, моющие средства, материалы из искусственных и синтетических волокон.

11 КЛАСС. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы химии

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы.

Корпускулярно-волновой дуализм, двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов, *квантовые числа.* Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталиям; *принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.* Электронные конфигурации атомов элементов первого—четвёртого периодов в основном

и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов.

Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону. Электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы химических элементов с современной теорией строения атомов. Закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона Д. И. Менделеева.

Химическая связь. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия и длина связи. Полярность, направленность и насыщенность ковалентной связи. Кратные связи. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность и валентные возможности атомов. *Гибридизация атомных орбиталей.* Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. *Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.*

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток (структур) и свойства веществ.

Понятие о дисперсных системах. Истинные растворы. *Представление о коллоидных растворах.* Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Насыщенные и ненасыщенные растворы, растворимость. Кристаллогидраты.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Тривиальные названия отдельных представителей неорганических веществ.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ; закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Катализ и катализаторы.

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. *Константа химического равновесия.* Факторы, влияющие на положение химического равновесия: температура, давление и концентрации веществ, участвующих в реакции. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. *Ионное произведение воды.* Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окис-

литель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений:

разложение пероксида водорода в присутствии катализатора; модели кристаллических решёток; проведение реакций ионного обмена; определение среды растворов с помощью индикаторов; изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Неорганическая химия

Положение неметаллов в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенности строения их атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода).

Водород. Получение, физические и химические свойства: реакции с металлами и неметаллами, восстановительные свойства. Гидриды. *Топливные элементы.*

Галогены. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Галогеноводороды. Важнейшие кислородсодержащие соединения галогенов. Лабораторные и промышленные способы получения галогенов. Применение галогенов и их соединений.

Кислород, озон. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства и применение кислорода и озона. Оксиды и пероксиды.

Сера. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды. Оксид серы(IV), оксид серы(VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Особенности свойств серной кислоты. Применение серы и её соединений.

Азот. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Аммиак, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Особенности свойств азотной кислоты. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Фосфиды и фосфин. Оксиды фосфора, фосфорная кислота и её соли. *Метафосфорная и пирофосфорная кислоты, фосфористая и фосфорноватистая кислоты.* Применение фосфора и его соединений. Фосфорные удобрения.

Углерод, нахождение в природе. Аллотропные модификации. Физические и химические свойства простых веществ, образованных углеродом. Оксид углерода(II), оксид углерода(IV), угольная кислота и её соли. Активированный уголь, *адсорбция.* *Фуллерены, графен, углеродные нанотрубки.* Применение простых веществ, образованных углеродом, и его соединений.

Кремний. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Оксид кремния(IV), кремниевая кислота, силикаты. Применение кремния и его соединений. Стекло, его получение, виды стекла.

Положение металлов в Периодической системе химических элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов металлов.

Распространение химических элементов-металлов в земной коре.

Общие физические свойства металлов. Применение металлов в быту и технике. Сплавы металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие способы получения металлов: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.

Общая характеристика металлов IA-группы Периодической системы химических элементов. Натрий и калий: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений.

Общая характеристика металлов IIA-группы Периодической системы химических элементов. Магний и кальций: получение, физические и химические свойства, применение простых веществ и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: получение, физические и химические свойства, применение простого вещества и его соединений. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия, гидроксокомплексы алюминия.

Общая характеристика металлов побочных подгрупп (B-групп) Периодической системы химических элементов.

Физические и химические свойства хрома и его соединений. Оксиды и гидроксиды хрома(II), хрома(III) и хрома(VI). Хроматы и дихроматы, их окислительные свойства. Получение и применение хрома.

Физические и химические свойства марганца и его соединений. Важнейшие соединения марганца(II), марганца(IV), марганца(VI) и марганца(VII). Перманганат калия, его окислительные свойства.

Физические и химические свойства железа и его соединений. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III). Получение и применение железа и его сплавов.

Физические и химические свойства меди и её соединений. Получение и применение меди и её соединений.

Цинк: получение, физические и химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка, гидроксокомплексы цинка. Применение цинка и его соединений.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение образцов неметаллов; горение серы, фосфора, железа, магния в кислороде; изучение коллекции «Металлы и сплавы»; взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой (возможно использование видеоматериалов); взаимодействие цинка и железа с растворами кислот и щелочей; качественные реакции на неорганические анионы, ка-

тион водорода и катионы металлов; взаимодействие гидроксидов алюминия и цинка с растворами кислот и щелочей; решение экспериментальных задач по темам «Галогены», «Сера и её соединения», «Азот и фосфор и их соединения», «Металлы главных подгрупп», «Металлы побочных подгрупп».

Химия и жизнь

Роль химии в обеспечении устойчивого развития человечества.

Понятие о научных методах познания и методологии научного исследования.

Научные принципы организации химического производства. Промышленные способы получения важнейших веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты, метанола). Промышленные способы получения металлов и сплавов. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. *Проблема переработки отходов и побочных продуктов.* Роль химии в обеспечении энергетической безопасности. *Принципы «зелёной химии».*

Химия и здоровье человека. Лекарственные средства. Правила использования лекарственных препаратов. Роль химии в развитии медицины.

Химия пищи: основные компоненты, пищевые добавки. Роль химии в обеспечении пищевой безопасности.

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

Химия в строительстве: важнейшие строительные материалы (цемент, бетон).

Химия в сельском хозяйстве. Органические и минеральные удобрения.

Современные конструкционные материалы, краски, стекло, керамика. *Материалы для электроники. Нанотехнологии.*

Расчётные задачи

Расчёты: массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ; массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе; доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, принятых

в отдельных предметах естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, теория, закон, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, модель, моделирование.

Физика: материя, микромир, макромир, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотопы, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, идеальный газ, физические величины, единицы измерения, скорость, энергия, масса.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, метаболизм, макро- и микроэлементы, белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, ферменты, гормоны, круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, строительные материалы, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Всего 204 ч, из них 20 ч — резервное время.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

10 класс (102 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата	Связь с воспитательной работой	Цифровые образовательные ресурсы
Тема 1: Теоретические основы органической химии (11 ч.)					
1	Введение: предмет органической химии. Органические вещества. Инструктаж по ТБ	1		Обучающиеся выражают познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способ-	

				ностей, достижений. Выражают осознанную готовность к получению профессионального образования	
2	Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова	1		Обучающиеся обладают представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражают понимание значения науки в жизни российского общества	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
3	Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода	1		Обучающиеся выражают познавательные интересы в разных пред-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				метных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.	
4	Электронная природа химических связей.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
5	Классификация органических соединений	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представ-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				лений.	
6	Основы номенклатуры органических соединений	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
7	Изомерия и ее виды	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
8	Типы химических реакций в органической химии.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/const

				ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ructor
9	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
10	Электронные эффекты	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				критики антинаучных представлений.	
11	Основные механизмы протекания реакций	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
Тема 2.УГЛЕВОДОРОДЫ (38 часов)					
Тема 2.1 Предельные углеводороды (7 ч.)					
12/1	Строение алканов. Номенклатура. Изомерия	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представ-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				лений.	
13/2	Физические и химические свойства алканов	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
14\3	Индивидуальные свойства метана.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
15/4	Лабораторная работа №1 «Изготовление моделей молекул углеводов»	1		Обучающиеся ориентированы на осознанное твор-	http://www.virtulab.net

				ческое самовыражение, реализацию творческих способностей	
16/5	Применение и получение предельных углеводородов.	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
17,18/6,7	Решение задач по теме «Алканы».	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представ-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				лений.	
Тема 2.2. Непредельные углеводороды (15 ч.)					
19/1	Строение алкенов	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
20,21/2,3	Физические и химические свойства ряда этилена.	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
22/4	Применение и получение этиленовых.	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

				навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ol/newdisk/constructor
23/5	Пр.р. № 1 Получение этилена.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	http://www.virtulab.net
24/6	Решение задач и упражнений по теме «Алкены»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				информации и критики антинаучных представлений.	
25/7	Решение задач и упражнений по теме «Алканы. Алкены».	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
26/8	Диеновые углеводороды: строение и физические свойства.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

27/9	Химические свойства алкадиенов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
28/10	Применение и получение алкадиенов	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
29/11	Строение и физические свойства алкинов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
30/12	Химические свойства алкинов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
31/13	Применение и получение алкинов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
32/14	Решение задач по теме «Углеводороды»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
33/15	Контрольная работа №1 по теме «Ациклические углеводороды»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной де-	https://resh.edu.ru/

				тельности.	
	Тема 2.3. Циклические углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка (16 часов)				
34/1	Строение циклоалканов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
35/2	Физические и химические свойства циклоалканов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
36/3	Получение и медико-биологическое зна-	1		Обучающиеся де-	https://sgo.tom

	чение циклоалканов.			монстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу	edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
37/4	Строение бензола и его гомологов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
38/5	Физические и химические свойства бензола.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
39/6	Физические и химические свойства гомологов бензола.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
40/7	Другие ароматические соединения	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
41/8	Получение и применение арен.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
42/9	Генетическая связь между углеводородами.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
43/10	Природный газ и другие горючие газы.	1		Обучающиеся демонстрируют в	https://sgo.tom.edu.ru/angular/

				поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу	school/newdisk /constructor
44/11	Переработка нефти	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
45/12	Твердое топливо	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу	
46,47/13,14	Галогензамещенные углеводороды: строение, физические и химические свойства.	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
48/15	Обобщение по теме «Углеводороды»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				критики антинаучных представлений.	
49/16	Контрольная работа №2 по теме «Углеводороды»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	https://resh.edu.ru/
Тема 3: Кислородсодержащие соединения (19 часов) 3.1 Спирты и фенолы (7 ч.)					
50,51/1,2	Предельные одноатомные спирты. Физические и химические свойства спиртов.	2			https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
52/3	Получение и применение спиртов.	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tom.edu.ru/angular/

				навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	school/newdisk /constructor
53/4	Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Свойства, применение.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
54,55/5,6	Фенолы. Строение. Физические и химические свойства. Получение и применение.	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				информации и критики антинаучных представлений.	
56/7	Генетическая связь спиртов, фенолов с углеводородами	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
3.2 Альдегиды и карбоновые кислоты (12 ч.)					
57,58/1,2	Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Свойства и применение.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				лений.	
59/3	Общая характеристика карбоновых кислот. Одноосновные предельные карбоновые кислоты, Физические и химические свойства..	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
60/4	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
61/5	Особенности химических свойств непредельных одноосновных	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tom.edu.ru/angular/

	карбоновых кислот.			навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	school/newdisk /constructor
62/6	Особенности химических свойств ароматических карбоновых кислот.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
63/7	Получение и применение карбоновых кислот. Медико-биологическое значение карбоновых кислот.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				информации и критики антинаучных представлений.	
64/8	Функциональные производные карбоновых кислот	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
65/9	Пр.р.№2 «Получение и свойства карбоновых кислот»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	http://www.virtulab.net

66/10	Строение сложных эфиров и химические свойства			Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
67/11	Генетическая связь кислородсодержащих соединений с углеводородами	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
68/12	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие соединения»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению про-	https://resh.edu.ru/

				фессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	
Тема 4: Азотсодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения. (13 ч.)					
69/1	Амины. Строение аминов предельного ряда. Анилин как представитель ароматических аминов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk/constructor
70/2	Физические и химические свойства аминов. Получение, применение и медико-биологическое зна-	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tom.edu.ru/angular/school/newdisk

	чение.			ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	/constructor
71/3	Аминокислоты, их строение, изомерия и свойства.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
72/4	Гетероциклические соединения.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				критики антинаучных представлений.	
73/5	Гетероциклические соединения с двумя и более гетероатомами.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
74/6	Аминоспирты .	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
75/7	Гидроксикетоны и гидроксиальдегиды	1		Обучающиеся де-	https://sgo.tomed

				монстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	u.ru/angular/school/newdisk/constructor
76/8	Медико-биологическое значение аминокислот.	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
77/9	Фенолоксиолы	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
78/10	Гидроксикислоты и оксикислоты	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
79/11	Оптические изомеры.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
80/12	Применение гетерофункциональных соединений.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
81/13	Обобщение, решение задач по теме №4.			Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
Тема: 5. Химия природных соединений (17 ч.) Обобщение.					
82/1	Общая характеристика жиров. Физические	1		Обучающиеся де-	https://sgo.tomed

	и химические свойства.			монстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	u.ru/angular/school/newdisk/constructor
83/2	Получение и применение жиров.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
84/3	Фосфолипиды клеточных мембран.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения до-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				<p>стоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>	
85/4	<p>Общая характеристика углеводов. Стереоизомерия моносахаридов. Образование циклических форм.</p>	1		<p>Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>	<p>https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor</p>
86/5	<p>Химические свойства моносахаридов.</p>	1		<p>Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представ-</p>	<p>https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor</p>

				лений.	
87/6	Преобразование глюкозы в организме. Преобразование глюкозы.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
88/7	Общая характеристика дисахаридов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
89,90/8,9	Общая характеристика полисахаридов. Крахмал. Целлюлоза.	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/const

				ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ructor
91/10	Практическая работа №3 «Углеводы»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	http://www.virtulab.net
92/11	Структура белков. Физические и химические свойства белков.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
93/12	Общая характеристика и применение белков.	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
94/13	Нуклеиновые кислоты. Строение. Применение.	1		Обучающиеся демонстрируют в	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

				поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде	ol/newdisk/constructor
95/14	Органическая химия и физиология	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на при-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				роду, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде	
96/15	Органическая химия и фармакология	1		Обучающиеся демонстрируют в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
97/16	Органическая химия и биохимия	1		Обучающиеся демонстрируют в	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

				поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде	ol/newdisk/constructor
98/17	Обобщение по теме №5	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной про-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				фессиональной и общественной деятельности.	
99/18	Повторение и обобщение по курсу	1			https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
100/19	Итоговая контрольная работа №4	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	https://resh.edu.ru/
101/20	Решение задач	1			
102/21	Итоговый урок	1			

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс (102 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество во часов	Дата	Связь с воспитательной работой	Цифровые образователь- ные ресурсы
Тема 1.Строение вещества (10 часов)					
1	Строение атома. Состояние электрона в атоме.	1		Обучающиеся обладают представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражают понимание значения науки в жизни российского общества	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
2	Электронные конфигурации атома	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/const

				ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ructor
3	Изменение атомного радиуса и образование ионов	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
4	Положение в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева водорода, лантаноидов, актиноидов и искусственно полученных элементов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				критики антинаучных представлений.	
5	Химическая связь. Электроотрицательность.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
6	Ионная и ковалентная связь	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

7	Невалентные взаимодействия.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
8	Кристаллические решетки.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
9	Решение задач по теме, подготовка к контрольной работе.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
10	Контрольная работа по теме №1 «Строение вещества»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	https://resh.edu.ru/
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (14 часов)					
11/1	Элементы химической термодинамики. Термодинамические системы и процессы.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/const

				ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ructor
12/2	Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
13/3	Принцип энергетического сопряжения.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				критики антинаучных представлений.	
14/4	Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
15/5	Решение задач по теме «Элементы химической термодинамики»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

16/6	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
17/7	Скорость реакции. Кинетические уравнения.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
18/8	Катализ	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
19/9	Стехиометрия. Расчет количества вещества.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
20/10	Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
21/11	Гомогенные и гетерогенные системы	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
22/12	Растворы. Способы выражения концентрации растворов	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
23/13	Процесс растворения.	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

				навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ol/newdisk/constructor
24/ 14	Контрольная работа № 2 «Задачи по теме «Основные закономерности химических реакций»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	https://resh.edu.ru/
	Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (28 часов)				
		1			
25 /1	Классификация неорганических веществ	1		Обучающиеся де-	https://sgo.tomed

				монстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	u.ru/angular/school/newdisk/constructor
26/2	Классификация реакций			Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
27/3	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения до-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				<p>стоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>	
28/4	<p>Диссоциация кислот, оснований, солей.</p>	1		<p>Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>	<p>https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor</p>
29/5	<p>Реакция нейтрализации</p>	1		<p>Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представ-</p>	<p>https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor</p>

				лений.	
30/6	Химические свойства солей.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
31/7	Гидролиз солей	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
32/8	Решение задач по теме: «Химические свойства солей. Гидролиз солей».	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/const

				ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ructor
33/9	Практическая работа №1 «Гидролиз»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	http://www.virtulab.net
34/10	Химические свойства амфотерных оксидов	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
35/11	Химические свойства амфотерных оснований	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
36/12	Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
37/13	Контрольная работа №2 по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации».	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://resh.edu.ru/ https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
38/14	Водородный показатель pH. Значение pH биологических сред.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
39/15	Буферные системы. Буферные системы организма и их	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

	взаимосвязь.			навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ol/newdisk/constructor
40/16	Нарушения кислотно-основного состояния организма.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
41/17	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				информации и критики антинаучных представлений.	
42/18	Классификация окислительно-восстановительных реакций.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
43/19	Суммарный коэффициент перед окислителем или восстановителем с учетом солеобразования	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

44/20	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
45/21	Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
46/22	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции».	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
47/23	Электролиз	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
48/24	Решение задач по теме «Электролиз».	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
49/25	Строение комплексных соединений	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
50/26	Практическая работа №2 «Гидрокомплексы металлов»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной де-	http://www.virtulab.net

				тельности.	
51/27	Обобщение. Подготовка к контрольной работе	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
52/28	Контрольная работа №3 по теме «Основные типы взаимодействия веществ».	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	https://resh.edu.ru/

Тема 4. Химия элементов (50 часов)					
53 /1	Биогенные элементы. Классификация элементов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
54/2	Общая характеристика S, P, D элементов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
55/3	Водород: характеристика элемента и простого вещества.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критиче-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/const

				ского мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ructor
56/4	Кислород: характеристика элемента и простого вещества.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
57/5	Вода и пероксид водорода.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				критики антинаучных представлений.	
58/6	Практическая работа №3 «Водород. Кислород»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	http://www.virtulab.net
59/7	Галогены. Общая характеристика. Физические и химические свойства простых веществ.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
60/8	Галогеноводороды.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
61/9	Кислородсодержащие соединения галогенов.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
62/10	Сера: характеристика элемента и простого вещества.	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

				навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ol/newdisk/constructor
63/11	Сероводород. Сульфиды.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
64/12	Соединения серы со степенью окисления +4			Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				информации и критики антинаучных представлений.	
65/13	Соединения серы со степенью окисления +6	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
66/14	Решение задач по теме галогены, сера	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

67/15	Практическая работа №4 «Свойства серы и ее соединений. Качественные реакции на ионы галогенов»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	http://www.virtulab.net
68/16	Азот и фосфор. Физические и химические свойства.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
69/17	Соединения азота со степенью окисления - 3	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
70/18	Оксиды азота	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
71,72/ 19, 20	Азотная кислота	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
73/21	Соли азотной кислоты	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
74/22	Соединения фосфора со степенью окисления - 3	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
75/23	Соединения фосфора со степенью окисления + 3	1		Обучающиеся демонстрируют	https://sgo.tomedu.ru/angular/scho

				навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	ol/newdisk/constructor
76/24	Соединения фосфора со степенью окисления + 5	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
77/25	Решение задач по теме «Азот. Фосфор».	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				информации и критики антинаучных представлений.	
78/26	Углерод и кремний. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
79/27	Карбиды. Оксиды углерода.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

80/28	Свойства кремния и его соединений	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
81/29	Практическая работа №5: «Свойства соединений углерода и кремния»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	http://www.virtulab.net
82 /30	Контрольная работа №4 по теме «Неме-	1		Обучающиеся де-	https://resh.edu.r

	галлы».			монстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	u/
83/31	Металлы 1А и 2 А групп: общая характеристика элементов и простых веществ.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
84,85/32,33	Свойства соединений металлов 1А и 2 А групп. Применение и медико-биологическое значение.	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения до-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				<p>стоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>	
86\34	Алюминий и его соединения.	1		<p>Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.</p>	<p>https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor</p>
87/35	Практическая работа №6 «Качественные реакции на металлы 1А и 2А групп и алюминий»	1		<p>Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию</p>	<p>http://www.virtulab.net</p>

				успешной профессиональной и общественной деятельности.	
88/36	Хром: характеристика элемента и простого вещества.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
89/37	Соединения хрома	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

90/38	Медико-биологическое значение хрома.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
91/39	Соединения марганца	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
92,93/40,41	Железо и его соединения. Медико-биологическое значение железа	2		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления,	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	
94/42	Медь и ее соединения. Медико-биологическое значение меди	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
95/43	Серебро: характеристика элемента , простого вещества и соединений.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антина-	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor

				учных представлений.	
96/44	Цинк: : характеристика элемента , простого вещества и соединений. Медико-биологическое значение.	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
97/45	Практическая работа №7«Качественные реакции на металлы побочной подгруппы»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной де-	http://www.virtulab.net

				тельности.	
98/46	Обобщение, повторение по теме «Металлы»	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
99/47	Контрольная работа №5 по теме «Металлы»	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной де-	https://resh.edu.ru/

				тельности.	
100/48	Обобщение, повторение по курсу	1		Обучающиеся демонстрируют навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
101/49	Итоговая контрольная работа №6	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	https://resh.edu.ru/

102/50	Подведение итогов	1		Обучающиеся выражают осознанную готовность к получению профессионального образования	https://sgo.tomedu.ru/angular/school/newdisk/constructor
--------	-------------------	---	--	--	---