

**Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда гимназия № 40 имени Ю.А.Гагарина
(МАОУ гимназия № 40 им. Ю.А.Гагарина)**

«Утверждено»

**Директор МАОУ гимназии № 40
им. Ю. А. Гагарина**

Т. П. Мишуровская

«30» августа 2023 г.

**Программа учебного предмета
«Химия»
среднего общего образования
на углубленном уровне
для учащихся 10-11-х классов**

Калининград, 2023

Рабочая программа учебного курса «Химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897, с изменениями в действующей редакции), на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол ФУМО от 28.06.2016 г. № 2/ 16-з.

– Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ гимназии № 40 им. Ю. А. Гагарина;

– Положения о рабочих программах в МАОУ гимназии № 40 им. Ю. А. Гагарина;

- Авторской программы О.С. Габриеляна, соответствующей Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования и допущенной Министерством образования и науки Российской Федерации. (Габриелян О.С. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений /О.С. Габриелян. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа.

Цель изучения учебного курса

Химия на уровне углублённого изучения занимает важное место в системе естественно-научного образования учащихся 10–11 классов. 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 организациях профессионального образования, в которых химия является одной из приоритетных дисциплин.

В программе по химии назначение предмета «Химия» получает подробную интерпретацию в соответствии с основополагающими положениями ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников. Свидетельством тому являются следующие выполняемые программой по химии 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 общего образования, содержательной характеристики планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования (личностных, метапредметных, предметных), а также с учётом основных видов учебно-познавательных действий обучающегося по освоению содержания предмета.

По всем названным позициям в программе по химии предусмотрена преемственность с обучением химии на уровне основного общего образования. За пределами установленной программой по химии обязательной (инвариантной) составляющей содержания учебного предмета «Химия» остаётся возможность выбора его вариативной составляющей, которая должна определяться в соответствии с направлением конкретного профиля обучения.

В соответствии с концептуальными положениями ФГОС СОО о назначении предметов базового и углублённого уровней в системе дифференцированного обучения на уровне среднего общего образования 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 организациях профессионального образования. Наряду с этим, в свете требований ФГОС СОО к планируемым результатам освоения федеральной 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 по химии 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 другое.

В то же время в содержании предмета для классов химико-биологического профиля большой 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 другие. При этом знания о составе и свойствах представителей основных классов органических веществ служат основой для изучения сущности процессов фотосинтеза, дыхания, пищеварения.

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 «Естественно-научные предметы», «Математика и информатика» и «Русский язык и литература».

При изучении учебного предмета «Химия» на углублённом уровне также, как на уровне основного и среднего общего образования (на базовом уровне), задачей первостепенной 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.

В соответствии с Учебным планом гимназии рабочая программа рассчитана:

Общее число часов, предусмотренных для изучения химии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 340 часов: в 10 классе 170 – часов, в том числе внутрипредметный модуль (ВПМ) *«Решение упражнений и задач по органической химии» – 68 часов в год.*

В 11 классе на 170 часов в год: учебный курс – 170 часов в год в том числе ВПМ *«Химический практикум по решению расчётных задач» – 68 часов в год.*

УМК: Габриелян О.С. Химия. Углубленный уровень. 11 кл.: учебник/О.С. Габриелян. И. Г. Остроумов, С. А. Сладков А.Н .Лёвкин. - М.:Просвещение,2021г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.

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 морально-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;

б) 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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Учащийся научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания

химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении

учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

– осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

– критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Учащийся получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

– самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

– интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

– описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;

– характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;

– прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

11 КЛАСС ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Теоретические основы химии.

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов, квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Распределение электронов по атомным орбиталям. Электронные конфигурации атомов элементов первого–четвёртого периодов в основном и возбуждённом состоянии, электронные конфигурации ионов. 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. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов второго периода).

Представление о комплексных соединениях. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. 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. Среда водных растворов: кислотная, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель 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. 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. 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, катион 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. Роль химии в обеспечении энергетической безопасности.

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.

. Типы расчетных задач

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа*. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной

поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс*. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. *Коллоидные системы*. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.*

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алумосиликаты.*

Металлы IV–VIII-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Содержание программы ВПМ

**«Химический практикум по решению расчётных задач»
для учащихся 11-го класса**

Тема 1. Основные законы и понятия химии (8 часа)

Решение задач на нахождение массовых долей элементов в веществе.

Задачи на нахождение неизвестного индекса по данным массовой доли одного из элементов в веществе

Задачи на нахождение молекулярных формул веществ по данным массовых долей элементов.

Задачи с использованием количества вещества при нахождении объёма газов, числа молекул и массы вещества

Нахождение мольной доли вещества в смеси

Нахождение объёмной доли компонентов в смеси газов

Тема 2. Количественные соотношения в газах (3 часа)

Задачи с использованием плотности и относительной плотности газов.

Задачи на газовые законы (законы Бойля – Мариотта и Гей–Люссака и уравнение Клапейрона–Менделеева).

Вычисления с использованием закона Авогадро и следствий из закона.

Тема 3. Количественные соотношения в растворах (5 часа)

Задачи на нахождение массовых долей растворённых веществ в растворах

Задачи на нахождение молярной концентрации растворов

Задачи на использование в качестве растворённого вещества кристаллогидратов

Задачи на концентрирование, разбавление и смешивание растворов веществ, между которыми не происходят реакции

Тема 4. Задачи на уравнениях реакций (12 часов)

Задачи на уравнениях реакций

Задачи на уравнениях реакций, когда одно из реагирующих веществ содержит примеси

Задачи на уравнениях реакций с указанием практического выхода реакции

Задачи на избыток и недостаток

Смешанные задачи

Задачи на термохимических уравнениях

Задачи на последовательных превращениях

Задачи на параллельные реакции

Задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.

Задачи на параллельных реакциях

Тема 5. Основные закономерности протекания химических реакций (6 часов)

Задачи на тему: «Скорость химических реакций»

Задачи на тему: «Химическое равновесие»

Задачи на тему: «Термохимия» (применение следствия закона Гесса).

Задачи на возможность протекания химических реакций на основе нахождения энергии Гиббса.

Тема 6. Задачи «Теория электролитической диссоциации» (7 часов)

Концентрация растворов (массовая доля, молярная и нормальная концентрации, моляльность).

Задачи на растворение в воде щелочных металлов, кристаллогидратов.

Задачи на разбавление, концентрирование и смешивание растворов с использованием правила смешения.

Гидролиз. Расчётные задачи

Комбинированные задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.

Задачи на химические превращения с участием смесей веществ.

Тема 7. Задачи на тему: «Химия элементов» (10 часов)

Задачи по теме: «Сера и её соединения»

Задачи по теме: «Азот и фосфор и их соединения»

Задачи по теме: «Углерод и его соединения»

Задачи на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов и по данным о продуктах сгорания

Задачи по теме: «Металлы». Металлы главных подгрупп. Металлы побочных подгрупп

Качественные и расчетные задачи по теме: «Электролиз растворов и расплавов электролитов».

Задачи с использованием ряда стандартных электродных потенциалов металлов.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронно-ионного баланса и расчеты по ним.

Резерв (2 часа).

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	10	1	0	https://resh.edu.ru/ https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya https://chem-ege.sdamgia.ru
2	Строение вещества	17	1	1	https://resh.edu.ru/ https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya https://chem-ege.sdamgia.ru
3	Закономерности протекания химические реакции	13		1	https://resh.edu.ru/ https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya https://chem-ege.sdamgia.ru
4	Химические реакции в водных растворах	12	1	2	https://resh.edu.ru/ https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya https://chem-ege.sdamgia.ru
5	Окислительно-восстановительные процессы	10	1		https://resh.edu.ru/ https://iu.ru/video-lessons?predmet=himiya https://chem-ege.sdamgia.ru
6	Вещества и их свойства .	20	1	1	

	Неметаллы.				
7	Металлы	18	1	2	
	Резерв	2			
	Общее количество часов	102	6	7	

11 класс

Поурочное планирование учебного курса «Химия»

№ урока п/п	Тема	Количество о часов	Контрольные работы	Практические работы	Электронные образовательные ресурсы
Тема 1	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	10			https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-teme-osnovnie-svedeniya-o-stroenii-atoma-2845686.html
1.	Основные сведения о строении атома.	1			
2.	Состояние электронов в атоме.	1			
3	Электронные конфигурации атомов химических элементов 1-2-3-4 периодов	1			https://www.youtube.com/watch?v=-JZIOjg-vgs
4	Валентные возможности атомов химических элементов	1			https://www.youtube.com/watch?v=xY0WDIa65zE
5	Периодический закон Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома. Периодическая система химических элементов.	1			https://videouroki.net/video/5-pz-i-psykheh-d-i-mendeleeva-v-svete-ucheniya-o-stroenii-atoma.html
6	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева».	1			https://urok.1sept.ru/articles/417398
7	Решение задач по теме	1			

8	Контрольная работа №1 по теме: «Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева».	1	1		
9	РНО. Повторение материала	1			
10.	Входной мониторинг образовательных достижений учащихся по химии	1			
Тема 2	Строение вещества	17			
11	Ионная химическая связь.	1			https://www.youtube.com/watch?v=XgztcURjGG8
12	Ковалентная связь и механизмы ее образования	1			https://www.youtube.com/watch?v=VaisqIKgx9U
13	Металлическая химическая связь.	1			https://www.youtube.com/watch?v=-NgtHe6aSSU
14	Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь.	1			https://www.youtube.com/watch?v=goobiI2ae74
15	Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы.	1			https://www.youtube.com/watch?v=cnH5DsAX5IY
16	Решение упражнений	1			
17	Комплексные соединения. Классификация, номенклатура, химические свойства.	1			https://him.1sept.ru/article.php?ID=200900805
18	Комплексные соединения. Классификация, номенклатура, химические свойства.	1			https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2017/09/04/konspekt-uroka-po-himii-11-klass-kompleksnye-soedineniya
19	Дисперсные системы и их классификация	1			https://infourok.ru/urok-himii-klass-po-teme-dispersnie-sistemi-3396618.html
20	Грубодисперсные системы.	1			
21	Тонкодисперсные системы	1			
22	Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения.	1			https://doc4web.ru/himiya/konspekt-uroka-po-himii-sposobi-virazheniya-sostava-rastvora-pro.html
23	Решение задач. Массовая и объемная доли в смеси.	1			https://multiurok.ru/files/konspekt-uroka-massovaia-i-obiemnaia-doli-komponi.html
24	Практическая работа №1	1		1	https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-

	Получение комплексных соединений и исследование их свойств				issledovanie-svoystv-kompleksnih-soedineniy-klass-kurs-3480641.html
25	Практикум по решению расчетных задач на тему: Растворы.	1			https://infourok.ru/urok-rastvori-reshenie-zadach-na-rastvori-klass-926524.html
26	Обобщение знаний по теме «Строение вещества»	1			https://www.youtube.com/watch?v=9FNzW-5RN-U
27	Контрольная работа №2 по теме: «Строение вещества».	1	1		
Тема 3	Закономерности протекания химические реакции	13			
28	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	1			https://www.youtube.com/watch?v=dT1P4Rp8ma4
29	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии.	1			https://infourok.ru/osnovi-termohimii-himicheskaya-kinetika-himicheskoe-ravnovevie-1671064.html
30	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса.	1			https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-himii-na-temu-teplovoy-effekt-himicheskikh-reakciy-2959809.html
31	Решение задач на тепловой эффект хим. реакции	1			https://www.youtube.com/watch?v=9fCcw4T11VI
32	Направление протекания химических реакций. Понятие энтропии.	1			https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2013/12/15/prezentatsiya-pochemu-protekayut-khimicheskie-reaktsii-11-klass
33	Скорость, химической реакции.	1			
34	Зависимость скорости химической реакции от различных факторов.	1			https://www.youtube.com/watch?v=U9hIMpkfSz0
35	Катализ и катализаторы.	1			https://www.youtube.com/watch?v=nMPf-WOeeYM
36	Решение задач.	1			
37	Обратимость химической реакции. Химическое равновесие.	1			https://www.youtube.com/watch?v=tEWWWngaRAg
38	Решение задач.	1			

39	Практическая работа №2 «Скорость химических реакций, химическое равновесие»	1		1	https://www.youtube.com/watch?v=3OfxdSgU61c
40	Промежуточный мониторинг образовательных достижений учащихся по химии	1Резерв			
Тема 4	Химические реакции в водных растворах	12			
41	Диссоциация воды. Водородный показатель - рН.Свойства растворов электролитов	1			https://www.youtube.com/watch?v=jlcZeitozHQ
42	Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория.	1			https://www.youtube.com/watch?v=eDscbZadP8w
43	Неорганические и органические кислоты в свете ТЭД и протолитической теории	1			https://www.youtube.com/watch?v=S9KnuTSzYiY
44	Неорганические и органические основания в свете ТЭД и протолитической теории	1			https://www.youtube.com/watch?v=d-clpywGjZM
45	Соли в свете ТЭД	1			https://www.youtube.com/watch?v=m4KHyDPSjIw
46	Практическая работа №3 «Исследование свойств минеральных и органических кислот»	1		1	https://www.youtube.com/watch?v=fU0Pg8tIEqg
47	Гидролиз неорганических соединений.	1			https://www.youtube.com/watch?v=KghX1qtLYwY
48	Решение упражнений по теме: Гидролиз	1			https://www.youtube.com/watch?v=KKcRuGAN9cs
49	Практикум: Получение солей различными способами. Исследование свойств солей.	1			https://www.youtube.com/watch?v=zJxIX3Sy7c8
50	Практическая работа №4 «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	1		1	https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-reshenie-eksperimentalnih-zadach-po-teme-gidroliz-700811.html
51	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Химические реакции».	2			https://www.youtube.com/watch?v=DWiQSA5fvIQ

52	Контрольная работа №3 по теме: «Химические реакции».	1	1		
Тема 5	Окислительно-восстановительные процессы	10			
53	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления.	1			https://urok.1sept.ru/articles/569419
54	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса	1			https://www.youtube.com/watch?v=iVib7YHqxXU
55	Метод ионно-электронного баланса	1			https://www.youtube.com/watch?v=CeY_LSVzNBY
56	Решение упражнений	1			https://www.youtube.com/watch?v=EDB0-fEKfLI
57	Электролиз	1			https://www.youtube.com/watch?v=WSvgD-lb3oE
58	Решение упражнений: Электролиз	1			https://www.youtube.com/watch?v=ewEtTvb uBO0
59	Химические источники тока	1			
60	Коррозия металлов и способы защиты от нее.	1			https://www.youtube.com/watch?v=fvjmp8Pm9Q
61	Обобщение знаний по теме: ОВР.	1			https://www.youtube.com/watch?v=8wtQ3A-2Hu8
62	Контрольная работа №4 : ОВР. Электролиз.	1	1		
Тема 6	Вещества и их свойства . Неметаллы.	20			
63	Водород	1			https://www.youtube.com/watch?v=ezoOg1dF1j4
64	Галогены.	1			https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2020/08/09/otkrytyy-urok-na-temu-galogeny-11-klass
65	Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды	1			https://urok.1sept.ru/articles/598255
66	Кислородные соединения хлора	1			https://www.youtube.com/watch?v=DQQFWaoudpM

67	Кислород и озон	1			https://www.youtube.com/watch?v=dMXfQmYRjFI
68	Пероксид водорода	1			https://www.youtube.com/watch?v=G6kc9KsnAXc
69	Сера. Сероводород и сульфиды	1			https://www.youtube.com/watch?v=0lsa4C7vL9k
70	Оксид серы(IV), сернистая кислота и её соли	1			https://www.youtube.com/watch?v=yEGgDqKNE5o
71	Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли	1			https://www.youtube.com/watch?v=brZyCuIpszY
72	Решение упражнений: Серная кислота и ее свойства.	1			https://www.youtube.com/watch?v=2v1rFrG3Xpc
73	Азот. Общая характеристика. Свойства.	1			https://www.youtube.com/watch?v=1SwcZlaEKgo
74	Аммиак. Соли аммония	1			https://www.youtube.com/watch?v=g3IaOqldEY4
75	Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты	1			https://www.youtube.com/watch?v=7NVCKHs9Fc4
76	Азотная кислота и нитраты	1			https://www.youtube.com/watch?v=bHWB7eHK6A8
77	Фосфор и его соединения	1			https://www.youtube.com/watch?v=DoJXKrK1mLk
78	Углерод и его соединения	1			https://www.youtube.com/watch?v=blugJnzBIXc
79	Кремний и его соединения	1			https://www.youtube.com/watch?v=DbkGTwj4FCU
80	Практическая работа №5 :Получение газов и изучение их свойств.	1		1	https://www.youtube.com/watch?v=71ALWvO82LA
81	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2068/main/
82	Контрольная работа №5 по теме «Неметаллы»	1	1		
Тема	Металлы	18			

83	Щелочные металлы.	1			https://www.youtube.com/watch?v=HmceXyVJDtQ
84	Соединения щелочных металлов.	1			https://www.youtube.com/watch?v=sLL3Oqu9gXc
85	Решение задач: Щелочные металлы и их соединения.	1			
86	Металлы IB-группы: медь и серебро	1			https://www.youtube.com/watch?v=q2DIsHLGwto
87	Решение задач: Металлы и их соединения. Медь и серебро.	1			https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2016/12/28/otkrytyy-urok-po-teme-metally
88	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	1			https://iu.ru/video-lessons/0775c534-b0d0-44c6-9365-dd0fc2dc8a8d
89	Решение задач: Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	1			https://infourok.ru/urok-po-teme-berilliy-magniy-i-schelchnozemelnie-metalli-866119.html
90	Жёсткость воды и способы её устранения	1			https://www.youtube.com/watch?v=MFW3AgoHdo0
91	Цинк и его соединения.	1			https://www.youtube.com/watch?v=OIZ3suONkBs
92	Алюминий и его соединения.	1			https://www.youtube.com/watch?v=nwJ-w_rKMZw
93	Хром и его соединения	2			https://www.youtube.com/watch?v=dA9NWbZ88hc
94	Марганец и его соединения.	1			https://www.youtube.com/watch?v=VyXA_xn3RIE
95	Железо и его соединения	1			https://www.youtube.com/watch?v=M7w7KXnUR0U
96	Решение упражнений по теме :Металлы и их соединения.	1			https://infourok.ru/urok-himii-po-teme-reshenie-zadach-po-temehimicheskie-svoystva-metallor-3345276.html
97	Практическая работа №6 :Получение соединений металлов и изучение их свойств.	1		1	https://infourok.ru/material.html?mid=38036
98	Практическая работа №7 :Решение	1		1	https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/202

	экспериментальных задач по темам: «Металлы» и «Неметаллы».				0/08/09/otkrytyy-urok-na-temu-prakticheskaya-rabota-no3-reshenie
99	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»	1			
100	Контрольная работа №6 по теме «Металлы»	1	1		
101	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии.	1			
102	Урок-резерва	1			
	Общее количество	102	6	7	

11 класс

Календарно-тематическое планирование ВПМ «Практикум по решению расчётных задач »

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	Основные законы и понятия химии	8	
1	Решение задач на нахождение массовых долей	1	

	элементов в веществе.		
2	Задачи на нахождение неизвестного индекса по данным массовой доли одного из элементов в веществе	1	
3	Задачи на нахождение молекулярных формул веществ по данным массовых долей элементов.	1	
4	Задачи на нахождение молекулярных формул веществ по данным массовых долей элементов.	1	
5	Задачи с использованием количества вещества при нахождении объёма газов, числа молекул и массы вещества	1	
6	Задачи с использованием количества вещества при нахождении объёма газов, числа молекул и массы вещества	1	
7	Нахождение мольной доли вещества в смеси	1	
8	Нахождение мольной доли вещества в смеси	1	

Тема 2.	Количественные соотношения в газах	5	
9	Задачи с использованием плотности и относительной плотности газов.	1	
10	Задачи на газовые законы (законы Бойля – Мариотта и Гей–Люссака и уравнение Клапейрона–Менделеева).	1	
11	Задачи на газовые законы (законы Бойля – Мариотта и Гей–Люссака и уравнение Клапейрона–Менделеева).	1	
12	Вычисления с использованием закона Авогадро и следствий из закона.	1	
13	Вычисления с использованием закона Авогадро и следствий из закона.	1	
	Количественные соотношения в растворах	5	
14	Задачи на нахождение массовых долей растворённых веществ в растворах	1	
15	Задачи на нахождение молярной концентрации растворов	1	

16	Задачи на использование в качестве растворённого вещества кристаллогидратов	1	
17	Задачи на концентрирование, разбавление и смешивание растворов веществ, между которыми не происходят реакции	1	
18	Задачи на концентрирование, разбавление и смешивание растворов веществ, между которыми не происходят реакции	1	
	Задачи на уравнениях реакций	17	
19	Задачи на уравнениях реакций	1	
20	Задачи на уравнениях реакций, когда одно из реагирующих веществ содержит примеси	1	
21	Задачи на уравнениях реакций, когда одно из реагирующих веществ содержит примеси	1	
22	Задачи на уравнениях реакций с указанием практического выхода реакции	1	
23	Задачи на уравнениях реакций с указанием практического выхода реакции	1	
24	Задачи на избыток и недостаток	1	
25	Задачи на избыток и недостаток	1	

26	Смешанные задачи	1	
27	Смешанные задачи	1	
28	Задачи на термохимических уравнениях	1	
29	Задачи на термохимических уравнениях	1	
30	Задачи на последовательных превращениях	1	
31	Задачи на последовательных превращениях	1	
32	Задачи на параллельные реакции	1	
33	Задачи на параллельные реакции	1	
34	Задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.	1	
35	Задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.	1	
	Основные закономерности протекания химических реакций	6	
36	Задачи на тему: «Скорость химических реакций»	1	
37	Задачи на тему: «Химическое равновесие»	1	
38	Задачи на тему: «Химическое равновесие»	1	
39	Задачи на тему: «Термохимия» (применение	1	

	следствия закона Гесса).		
40	Задачи на тему: «Термохимия» (применение следствия закона Гесса).	1	
41	Задачи на возможность протекания химических реакций на основе нахождения энергии Гиббса.	1	
	Задачи на тему: «Теория электролитической диссоциации»	10	
42	Концентрация растворов (массовая доля, молярная и нормальная концентрации, моляльность).	1	
43	Задачи на растворение в воде щелочных металлов, кристаллогидратов	1	
44	Задачи на разбавление, концентрирование и смешивание растворов с использованием правила смешения.	1	
45	Задачи на разбавление, концентрирование и смешивание растворов с использованием правила смешения.	1	
46	Гидролиз. Расчётные задачи	1	
47	Гидролиз. Расчётные задачи	1	
48	Комбинированные задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.	1	

49	Комбинированные задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.	1	
50	Задачи на химические превращения с участием смесей веществ	1	
51	Задачи на химические превращения с участием смесей веществ	1	
	Задачи на тему: «Химия элементов»	17	
52	Задачи по теме: «Сера и её соединения»	1	
53	Задачи по теме: «Азот и фосфор и их соединения»	1	
54	Задачи по теме: «Углерод и его соединения»	1	
55	Задачи на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов и по данным о продуктах сгорания	1	
56	Задачи на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов и по данным о продуктах сгорания	1	
57	Задачи на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов и по данным о продуктах сгорания	1	
58	Задачи на вывод формул органических соединений по массовым долям элементов и по данным о продуктах сгорания	1	

59	Задачи по теме: «Металлы». Металлы главных подгрупп. Металлы побочных подгрупп	1	
60	Задачи по теме: «Металлы». Металлы главных подгрупп. Металлы побочных подгрупп	1	
61	Качественные и расчетные задачи по теме: «Электролиз растворов и расплавов электролитов».	1	
62	Качественные и расчетные задачи по теме: «Электролиз растворов и расплавов электролитов».	1	
63	Задачи с использованием ряда стандартных электродных потенциалов металлов.	1	
64	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронно-ионного баланса и расчеты по ним.	1	
65	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронно-ионного баланса и расчеты по ним.	1	
66	Резервный урок	1	
67	Резервный урок	1	

68	Резервный урок	1	
	ИТОГО	68	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

УМК:

Габриелян О.С. Химия. Углубленный уровень. 11 кл.: учебник/О.С. Габриелян. И. Г. Остроумов, С. А. Сладков А.Н .Лёвкин. - М.:Просвещение,2021г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие

Габриелян О.С., Асанова Л.И. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Контрольные и проверочные работы

Габриелян О.С., Асанова Л.И. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Контрольные работы

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Методические рекомендации и перечень средств дистанционных коммуникаций на официальном сайте Калининградского областного института развития образования. URL: <https://koiro.edu.ru/distant/#pedagogam>

-

<https://lib.myschool.edu.ru/>

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

<https://chem-ege.sdamgia.ru/>

<https://stepenin.ru/organic>

<https://scienceforyou.ru/>