

Приложение 27
К ООП СОО МБОУ СОШ 50
(приказ МБОУ СОШ № 50
от 30.08.2024 № 244)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»
(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)
10-11 КЛАСС**

Планируемые результаты освоения программы по химии (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования.»

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным.

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;

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;

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;

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;

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;

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 особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (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 другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся.

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

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических 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) работа 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;

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 освоения программы по химии на углублённом уровне на уровне среднего общего образования 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 по химии предметные результаты представлены по годам изучения.

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), изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие органические соединения, мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения;

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;

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

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, ароматических углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, простых и сложных эфиров, жиров, нитросоединений и аминов, аминокислот, белков, углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул;

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 веществ) 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, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

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;

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 другие);

самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых веществ и химических реакций;

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 гидроксокомплексов цинка и алюминия);

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;

доли выхода продукта реакции;

объёмных отношений газов;

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, средства массовой информации, Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Основы количественного анализа

Физико-химический метод-титриметрический анализ. Массовая доля, молярная концентрация, водородный показатель рН, как выражение количественного состава

раствора. Химический эквивалент — реальная или условная частица вещества. Протолитические реакции лежат в основе кислотно-основного титрования. Способы выражения состава растворов (массовая доля, молярная концентрация); переход от молярной концентрации к массовой доле (и обратно); химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента вещества, молярная концентрация эквивалента вещества; переход от молярной концентрации к молярной концентрации эквивалента (и обратно), переход от молярной массы к молярной массе эквивалента (и обратно); титрант, стандартизация титранта; закон эквивалентов для прямого, обратного и косвенного титрования; точка эквивалентности.

Элементы химической термодинамики

Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Теплота и работа — две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (открытые, закрытые, изолированные). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы в термодинамическом смысле. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов.

Химическая кинетика

Сложные и простые реакции. Понятие о механизме реакции и элементарной стадии. Скорость реакции. Основные кинетические закономерности элементарных реакций. Молекулярность реакции. Основной постулат химической кинетики. Принцип независимости. Формальная кинетика. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Кинетические обратимые и необратимые реакции. Необратимые реакции нулевого и первого порядка. Необратимые реакции второго и третьего порядка.

Свойства растворов

Свойства воды как растворителя. Свойства растворов слабых и сильных электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Ионная сила раствора. Коэффициент активности и его зависимость от ионной силы раствора. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Диффузия, осмос, осмолярность, осмоляльность. Изотонические, гипотонические и гипертонические растворы, используемые в медицине. Роль осмотических явлений в физиологических процессах

Протолитические равновесия и процессы

Теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Протолитические равновесия. Автопротолиз. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Вода как растворитель. Дифференцирующие и нивелирующие растворители. Гидролиз солей. Гидролиз катионов и анионов как пример протолитического равновесия. Необратимый гидролиз. Буферные растворы. Природные буферные системы. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости. Образование коллоидных систем при выделении малорастворимых веществ.

Гетерогенные равновесия и процессы

Гетерогенные химические реакции как сложный многостадийный процесс. Кинетические закономерности отдельных стадий гетерогенных реакций. Классификация каталитических реакций. Катализаторы и ингибиторы. Свойства катализаторов. Гомогенные каталитические реакции, их механизм и соответствующая ему система дифференциальных кинетических уравнений. Вывод кинетического уравнения для накопления продукта реакции с использованием метода стационарных концентраций.

Кислотно-основной катализ Гетерогенные каталитические реакции, общие черты их механизма, стадии гетерогенных каталитических реакций. Теории гетерогенного катализа.

Лигандообменные равновесия и процессы

Координационная теория Вернера. Классификация комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Лигандообменные процессы, протекающие в организме в норме и патологии. Токсическое действие солей тяжелых металлов. Антидоты. Основные понятия и термины.

Редокс-равновесия и редокс-процессы

Окислительно-восстановительные (редокс) реакции. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнение Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов. Константа окислительно-восстановительного процесса. Влияние лигандного окружения центрального атома на величину редокс-потенциала. Общие представления о механизме действия редокс-буферных систем. Токсическое действие окислителей (нитраты, нитриты, оксиды азота). Обезвреживание кислорода, пероксида водорода и супероксид-иона. Применение редокс-реакций для детоксикации.

Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов

Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов. Константа совмещенного равновесия. Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов в организме в норме, при патологии и при коррекции патологических состояний.

Физическая химия поверхностных явлений

Поверхностные явления. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение и факторы влияющие на него. Физический смысл поверхностного натяжения. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбционные равновесия на подвижных границах раздела фаз. Изотерма адсорбции Гиббса. Адсорбционные равновесия и процессы на неподвижных границах раздела фаз. Физическая и химическая адсорбция. Хемосорбция. Уравнение Ленгмюра. Адсорбция газов на твердой 2 13 поверхности. Молекулярная, ионная и ионообменная адсорбции. Правило Панета- Фаянса. Основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов.

Физико-химия дисперсных систем

Классификация дисперсных систем. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Свойства дисперсных систем. Молекулярно-кинетические: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Релея). Опалесценция. Электрокинетические свойства: электроосмос, электрофорез, потенциал течения, потенциал седиментации.

Физико-химия растворов ВМС

Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Мембранное равновесие Доннана. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание. Денатурация. Коацервация и ее роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синергизм и тиксотропия.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждого раздела.

10 класс

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Основы количественного анализа 10ч	1. Титриметрический анализ.	2
	2. Массовая доля и молярная концентрация растворов.	2
	3. Водородный показатель pH растворов.	1
	4. Решение задач	5
Элементы химической термодинамики 3ч	5. Предмет, методы и понятия химической термодинамики.	1
	6. Типы термодинамических систем	1
	7. Энтальпия и энтропия.	1
Химическая кинетика 11ч	8. Скорость реакции. Основные кинетические закономерности элементарных реакций.	3
	9. Кинетические обратимые и необратимые реакции.	3
	10. Решение задач и упражнений	5
Свойства растворов 10ч	11. Свойства растворов слабых и сильных электролитов.	4
	12. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.	4
	13. Ионная сила раствора.	1
	14. Законы Рауля и Вант-Гоффа.	1
Всего		34

11 класс

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Протолитические равновесия и процессы 6 ч	Протолитические равновесия.	1
	Гидролиз солей.	3
	Буферные растворы.	1
Гетерогенные равновесия и процессы 1 ч	Гетерогенные химические реакции	2
	Классификация каталитических реакций.	2
Лигандообменные равновесия и процессы 12 ч	Классификация комплексных соединений.	2
	Полидентатные лиганды. Хелатирование.	1
	Устойчивость комплексных соединений в растворах.	1
	Лигандообменные процессы	1
	Составление формул и уравнений с участием комплексных соединений	3
Редокс-равновесия и редокс-процессы 4 ч	Окислительно-восстановительные (редокс) реакции.	3
	Константа окислительно-восстановительного процесса.	1
Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов 1ч	Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов.	1

Физическая химия поверхностных явлений 3 ч	Поверхностные явления.	1
	Физическая и химическая адсорбция.	1
	Молекулярная, ионная и ионообменная адсорбции.	1
Физико-химия дисперсных систем 1ч	Классификация и свойства дисперсных систем.	1
Физико-химия растворов ВМС 6ч	Особенности растворения ВМС	1
	Осмотическое давление растворов биополимеров.	1
	Устойчивость растворов ВМС.	1
	Защита проектов по индивидуальным темам	2
Всего		34