

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Администрация Вытегорского муниципального района

МБОУ "Вытегорская СОШ № 2"

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического
совета МБОУ "Вытегорская СОШ
№2"

Протокол №1 от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "Вытегорская
СОШ №2"

Робезёрова М.В.

Приказ №164-ОД от «31» августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5434483)

учебного предмета "Физическая химия"

для обучающихся 10-11 классов

г.Вытегра
2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ"

Программа учебного курса «Физическая химия» разработана с учетом требований федерального государственного стандарта среднего общего образования к планируемым результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования с интеграцией учебных предметов физики и химии.

Актуальность курса заключается в формировании познавательного направления физико-химического образования на уровне среднего общего образования и освоения некоторых фундаментальных знаний физической химии в соответствии с профессиональным самоопределением обучающихся профильного класса.

Программа реализуется в учебном пособии Белоногов В.А. Физическая химия. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ В.А.Белоногов, Г.У.Белоногова. – М.:Просвещение, 2019. – (Профильная школа). – 192 с.: ил.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ"

Цель программы:

развитие целостного представления о связи химических и физических процессов; формирование навыков поиска логически верного пути решения нестандартных задач (комбинированных, для решения которых необходимы знания двух школьных дисциплин – физики и химии).

Задачи программы:

- расширить и углубить знания учащихся по теоретическим и практическим основам химии и физики через систему расчетных и экспериментальных задач;
- развивать у учащихся интерес и творческий подход к предмету, навыки экспериментирования;
- максимально привлекать учащихся к выполнению индивидуальных заданий и на этой основе развивать их профессиональные стремления, склонности и способности;
- использовать в работе лаборатории метапредметные связи, обучать комплексному использованию знаний по разным предметам;

– развивать у обучающихся умения логически рассуждать, выбирать оптимальный способ решения конкретной задачи.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА "ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ" В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный курс «Физическая химия» входит в часть учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений, в соответствии с запросами обучающихся технологического и естественно-научного профилей обучения и их родителей (законных представителей). Курс рассчитан на 68 часов за 2 года обучения: по 1 часу в неделю в 10 и 11 классе.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

10 КЛАСС

Введение

Предмет физической химии. Основные методы физической химии. Роль и место физических законов и процессов в курсе химии. Общие рекомендации к решению и оформлению расчетных задач.

Тема 1. Химическая термодинамика

Основные понятия термодинамики. Первый закон (начало) термодинамики.

Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.

Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа.

Второй закон (начало) термодинамики. Энтропия.

Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.

Практическая работа №1. Калориметрия.

Зачет №1 по теме «Химическая термодинамика»

Тема 2. Химическая кинетика

Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё.

Зависимость скорости реакции от концентрации. Порядок и молекулярность реакции. Методы определения кинетического порядка реакции. Формальная кинетика реакций различных порядков.

Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Теория Аррениуса. Фотохимические реакции.

Основные понятия катализа. Гомогенный катализ. Кинетика ферментативных реакций, катализ и кинетика реакций с иммобилизованными ферментами. Адсорбция и гетерогенный катализ. Каталитические реакции.

Практическая работа №2. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов.

Практическая работа №3. Зависимость скорости реакции от температуры.

Практическая работа №4. Каталитические реакции.

Зачет №2 по теме «Химическая кинетика»

Заключение

11 КЛАСС

Тема 1. Химическое равновесие.

Основные понятия химического равновесия. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия.

Закон действующих масс. Константы равновесия.

Влияние различных факторов на состояние химического равновесия.

Практическая работа №1. Химическое равновесие.

Зачет №1 по теме Химическое равновесие.

Тема 2. Поверхностные явления.

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.

Смачивание и несмачивание. Растекание. Когезия и адгезия. Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости. Адсорбция на поверхности твёрдых тел.

Хроматография.

Практическая работа №2. Измерение поверхностного натяжения жидкостей.

Практическая работа №3. Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда.

Практическая работа №4. Сравнение эффективности моющих средств.

Практическая работа №5. Адсорбция уксусной кислоты активированным углем.

Практическая работа №6. Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии.

Научно-практическая конференция.

Заключение.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, традиционных семейных ценностей;
- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. 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.

2. 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.

3. 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

10 КЛАСС

Выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль физической химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и физикой;
- устанавливать взаимосвязь между строением атомов, молекул и их физическими и химическими свойствами;
- устанавливать возможность и направление течения процесса в физической химии, в которой изучаются тепловые балансы химических и физических процессов в различных условиях;
- определять основные понятия химической кинетики: скорость химических реакций и их зависимость от различных условий;
- решать задачи в области физической химии;
- определять взаимосвязи химических и физических процессов в растворах с электрическими явлениями;
- определять физико-химические свойства и закономерности их изменений в дисперсных системах;
- 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;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость 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, их физико-химическую основу;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять физико-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: расчеты теплового эффекта реакции на основе закона Гесса; расчеты свободной энергии Гиббса и возможности протекания химических реакций; проводить расчеты на основе правил Вант-Гоффа и Кирхгофа; проводить простейшие термодинамические расчеты по термодинамическим уравнениям, расчеты равновесных систем и равновесных концентраций;
- 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.

Выпускник 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 физико-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;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов;
- рассчитывать процессы электролиза с объяснением катодно-анодных процессов, определять массу (объём) продуктов электролиза с использованием закона Фарадея.

11 КЛАСС

Выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль физической химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и физикой;
- устанавливать взаимосвязь между строением атомов, молекул и их физическими и химическими свойствами;
- устанавливать возможность и направление течения процесса в физической химии, в которой изучаются тепловые балансы химических и физических процессов в различных условиях;
- определять основные понятия химической кинетики: скорость химических реакций и их зависимость от различных условий;
- решать задачи в области физической химии;

- определять взаимосвязи химических и физических процессов в растворах с электрическими явлениями;
- определять физико-химические свойства и закономерности их изменений в дисперсных системах;
- 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;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость 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, их физико-химическую основу;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять физико-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: расчеты теплового эффекта реакции на основе закона Гесса; расчеты свободной энергии Гиббса и возможности протекания химических реакций; проводить расчеты на основе правил Вант-Гоффа и Кирхгофа; проводить простейшие термодинамические расчеты по термодинамическим уравнениям, расчеты равновесных систем и равновесных концентраций;
- 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.

Выпускник 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 физико-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;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов;
- рассчитывать процессы электролиза с объяснением катодно-анодных процессов, определять массу (объём) продуктов электролиза с использованием закона Фарадея.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/ п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|--------------|---------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Введение | 1 | | | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 2 | Химическая термодинамика | 17 | 1 | 4 | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 3 | Химическая кинетика | 15 | 1 | 5 | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|--|--------------------|----|---|---|--|
| 4 | Обобщение по курсу | 1 | | | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 9 | |

11 КЛАСС

| № п/ п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|--|---|------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Химическое равновесие | 8 | 1 | 1 | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 2 | Поверхностные явления | 22 | 1 | 10 | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 3 | Научно-практическая конференция. Заключение по курсу. | 4 | 1 | | http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f9842cd5-f554-7808-aaa1-034d23538a5b/?fullView=1 https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 3 | 11 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|--------------|---|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Введение. Что изучает физическая химия? | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 2 | Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 3 | Первый закон термодинамики | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 4 | Термохимия. Закон Гесса | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 5 | Расчёт теплового эффекта реакции методом комбинирования | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 6 | Первое следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия образования вещества. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 7 | Второе следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия сгорания | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|
| | вещества | | | | m.pdf |
| 8 | Зависимость теплового эффекта от температуры. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 9 | Уравнение Кирхгофа | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 10 | Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 1. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации». | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 11 | Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 2. «Определение теплового эффекта при растворении соли». | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 12 | Практическая работа № 1 «Калориметрия». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 13 | Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 14 | Второй закон термодинамики. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 15 | Энергия Гиббса. Энергия | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|----|---|---|---|--|---|
| | Гельмгольца. | | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 16 | Определение возможности и предела протекания процесса. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 17 | Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 18 | Зачет по теме "Химическая термодинамика" | 1 | 1 | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 19 | Скорость химической реакции. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 20 | Факторы, влияющие на скорость реакции | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 21 | Зависимость скорости реакции от концентрации исходных продуктов | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 22 | Порядок реакции. Формальная кинетика реакций целого порядка. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 23 | Методы определения кинетического порядка реакции | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---|---|
| | | | | | m.pdf |
| 24 | Основные методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 25 | Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов» | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 26 | Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 27 | Зависимость скорости реакции от температуры | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 28 | Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 29 | Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры» | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 30 | Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры». Обработка полученных результатов и оформление отчёта. | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|--|---|----|---|---|---|
| 31 | Каталитические реакции | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 32 | Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 33 | Зачет по теме "Химическая кинетика" | 1 | 1 | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 34 | Обобщение по курсу "Физическая химия" 10 класса | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 9 | |

11 КЛАСС

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|--------------|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Обратимые и необратимые химические реакции. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 2 | Химическое равновесие. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 3 | Закон действующих масс. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 4 | Константы равновесия | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 5 | Влияние различных факторов на состояние равновесия | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 6 | Принцип подвижного равновесия Ле Шателье–Брауна | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 7 | Практическая работа № 5 «Химическое равновесие» | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 8 | Зачет по теме "Химическое равновесие" | 1 | 1 | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 9 | Поверхностная энергия. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|
| 10 | Поверхностное натяжение. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 11 | Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей» | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 12 | Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей». Обработка полученных данных и оформление отчета. | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 13 | Смачивание и несмачивание | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 14 | Растекание | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 15 | Когезия и работа когезии. Уравнение Дюпре–Юнга. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 16 | Адгезия и работа адгезии. Уравнение Дюпре–Юнга. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 17 | Адсорбция. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 18 | Адсорбция на поверхности жидкости | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 19 | Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---|---|
| | одного гомологического ряда». | | | | |
| 20 | Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда». Обработка полученных данных и оформление отчета. | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 21 | Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств». | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 22 | Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств». Обработка полученных данных и оформление отчета. | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 23 | Адсорбция на поверхности твёрдых тел | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 24 | Практическая работа № 9 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём». | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 25 | Практическая работа №9. «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём» | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 26 | Хроматография | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 27 | Хроматографическая колонка. Подвижная фаза и неподвижная | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |

| | | | | | |
|--|---|----|---|----|---|
| | фазы. | | | | |
| 28 | Классификация хроматографических методов. Практическое применение хроматографии. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 29 | Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии» | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 30 | Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии». Обработка полученных данных и оформление отчета. | 1 | | 1 | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 31 | Зачет по теме "Поверхностные явления" | 1 | 1 | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 32 | Подготовка к научно-практической конференции: выбор тем выступлений, изучение литературы по теме. | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 33 | Научно-практическая конференция. Выступления по выбранным темам. | 1 | 1 | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| 34 | Заключение по курсу "Физическая химия" | 1 | | | https://bio.sfu-kras.ru/files/1956_YchPos_Fizhim.pdf |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 35 | 3 | 11 | |

