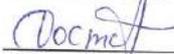


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Пермского края
Управление образования администрации Пермского муниципального округа
МАОУ «Усть-Качкинская средняя школа»

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

 Доставалова Е.А.

«29» августа 2023 г.

«Утверждаю»

Директор МАОУ

«Усть-Качкинская средняя школа»

 Байдина Т.Г.

«30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Физическая химия»
для обучающихся 11 класса

Составитель:
Файзулина В.Э.,
учитель
биологии и
химии, высшая
категория

с. Усть-Качка, 2023 г.

Программа элективного курса

«ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Авторы: В. А. Белоногов,
Г. У. Белоногова

Пояснительная записка

Элективный курс «Физическая химия» предназначен для учащихся старшей школы, выбравших естественно-научный, физико-математический, физико-химический профили или проявивших повышенный интерес к изучению химии. Данный курс — курс интегрированный, содержание он связан с курсом химии, физики, математики основной школы. Изучение предлагаемого элективного курса направлено на углубление и обобщение знаний школьников о химическом процессе, в частности о его термодинамике, кинетике, состоянии равновесия, а также о поверхностных явлениях.

Несмотря на то что отдельные вопросы термодинамики и кинетики рассматриваются в учебниках химии и физики, представленной в них информации недостаточно для объективной оценки и понимания сути происходящих процессов. Полное их осмысление возможно лишь на стыке этих двух наук. К тому же на уровне микрочастиц деление процессов на физические и химические является довольно условным. Физическая химия изучает химические процессы, опираясь на физические теории и используя физические методы.

Общая характеристика курса. Предлагаемый элективный курс посвящён рассмотрению таких тем физической химии, как химическая термодинамика, химическая кинетика, химическое равновесие и поверхностные явления. Значительная часть элективного курса отведена практическим работам, большая часть которых имеет исследовательский характер.

Цели курса:

- расширение, углубление и обобщение знаний о химическом процессе, причинах и механизме его протекания;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся через практическую направленность обучения химии и интегрирующую роль химии в системе естественных наук.

Задачи курса:

- формирование естественно-научного мировоззрения учащихся;

- развитие приёмов умственной деятельности, познавательных интересов, склонностей и способностей учащихся;
- углубление внутренней мотивации учащихся, формирование потребности в получении новых знаний и применение их на практике;
- расширение, углубление и обобщение знаний по химии и физике;
- использование межпредметных связей химии с физикой, математикой, биологией, историей, экологией, рассмотрение значения данного курса для успешного освоения смежных дисциплин;
- совершенствование экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- рассмотрение связи химии с жизнью, с важнейшими сферами деятельности человека;
- развитие у учащихся умения самостоятельно работать с дополнительной литературой и другими средствами информации;
- формирование у учащихся умений анализировать, сопоставлять, применять теоретические знания на практике;
- формирование умений по решению экспериментальных и теоретических задач.

Основные идеи курса:

- единство материального мира;
- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Учебно-методическое обеспечение курса включает в себя учебное пособие для учащихся и программу элективного курса. Учебное пособие для учащихся обеспечивает содержательную часть курса. Содержание пособия разбито на параграфы, включает дидактический материал (вопросы, упражнения, задачи, домашний эксперимент), практические работы.

На занятиях по данному курсу учащиеся углубляют свои знания основ химической термодинамики, химической кинетики, химического равновесия и поверхностных явлений. В результате изучения курса «Физическая химия» расширяется мировоззрение учащихся, развиваются познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, формируются предметные, общеучебные и специфические умения и навыки школьников.

Курс содержит большое количество демонстрационных экспериментов и практических работ. По желанию учителя и в зависимости от оснащённости кабинета некоторым практическим работам можно придать исследовательский характер.

Использование в учебном процессе практических работ способствует обобщению учебного материала, расширяет возможности индивидуально-

го и дифференцированного подходов к обучению, повышает творческую активность школьников, расширяет их кругозор. Включение таких работ в элективный курс прививает учащимся исследовательский подход к их выполнению, помогает в овладении доступными для учащихся научными методами исследования, формирует и развивает творческое мышление, повышает интерес к познанию химических явлений и их закономерностей. Предлагаемые практические работы включают определение не только качественных, но и количественных характеристик процессов. Систематическое выполнение экспериментальных задач по количественной характеристике процессов развивает у учащихся аккуратность, вырабатывает навыки точности при оценке результатов эксперимента.

Каждая практическая работа включает краткие теоретические сведения и экспериментальную часть. Работы проводятся в группах по 3–4 человека. Выполнение исследований требует предварительной подготовки: перед проведением эксперимента учитель работает отдельно с каждой группой учащихся.

Элективный курс допускает использование (по усмотрению учителя) любых современных образовательных технологий, различных организационных форм обучения: лекций, семинаров, бесед, практических и лабораторных работ, исследовательских работ, конференций.

В качестве основной организационной формы проведения занятий предлагается лекционно-семинарское занятие, на котором даётся объяснение теоретического материала и решаются задачи по данной теме. Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала предусмотрены демонстрационные опыты и лабораторный практикум.

Формами контроля над усвоением материала могут служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Содержание курса

Тема 1. Химическая термодинамика (9/18 ч)

Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия. Определение возможности и предела

протекания процесса. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.

Практическая работа № 1 «Калориметрия».

Тема 2. Химическая кинетика (8/16 ч)

Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции. Основной постулат химической кинетики. Кинетические уравнения односторонних реакций. (Формальная кинетика простых реакций.) Методы определения кинетического порядка реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Каталитические реакции.

Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов».

Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры».

Практическая работа № 4 «Каталитические реакции».

Тема 3. Химическое равновесие (4/8 ч)

Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия.

Практическая работа № 5 «Химическое равновесие».

Тема 4. Поверхностные явления (13/25 ч)

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Когезия и адгезия. Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Хроматография.

Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей».

Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда».

Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств».

Практическая работа № 9 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём».

Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии».

Тема 5. Научно-практическая конференция (1/2 ч)

Защита рефератов, практических работ исследовательского характера. Подведение итогов (круглый стол).

Тематическое планирование

Курс рассчитан на 35/70 ч в год (1 или 2 ч в неделю). Предлагаемое планирование является примерным: учитель может корректировать содержание уроков и распределение часов на изучение материала в соответствии с уровнем подготовки обучающихся и сферой их интересов.

| Тема | Основное содержание | Количество часов | |
|--|---|------------------|----|
| | | 35 | 70 |
| Тема 1. Химическая термодинамика (9/18 ч) | | | |
| Первый закон термодинамики | Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия | 1 | 2 |
| Термохимия. Закон Гесса | Термохимия. Закон Гесса. Расчёт теплового эффекта реакции методом комбинирования | 1 | 2 |
| Следствие из закона Гесса | Первое следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия образования вещества. Второе следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия сгорания вещества | 1 | 2 |
| Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа | Закон Кирхгофа, молярная теплоёмкость вещества, зависимость теплоёмкости и теплового эффекта от температуры | 1 | 2 |
| <i>Практическая работа № 1 «Калориметрия»</i> | Опыт 1. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации». Опыт 2. «Определение теплового эффекта при растворении соли». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 2 | 4 |
| Второй закон термодинамики. Энтропия | Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия. Расчёт изменения энтропии при химических реакциях | 1 | 2 |

| Тема | Основное содержание | Количество часов | |
|--|--|------------------|----|
| | | 35 | 70 |
| Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца | Изменение энтропии, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца — критерии возможности и предела протекания реакции. Расчёт стандартной энергии Гиббса химической реакции | 1 | 2 |
| Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры | Определение возможности самопроизвольного протекания реакции в заданных условиях с использованием уравнения Гиббса–Гельмгольца | 1 | 2 |
| Тема 2. Химическая кинетика (8/16 ч) | | | |
| Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы | Скорость химической реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция, молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции | 1 | 2 |
| Зависимость скорости реакции от концентрации исходных продуктов | Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Порядок реакции. Формальная кинетика реакций целого порядка | 1 | 2 |
| Методы определения кинетического порядка реакции | Основные методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей, метод определения порядка реакции по периоду полупревращений (метод Освальда), метод подстановки, метод Вант-Гоффа | 1 | 2 |
| <i>Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов»</i> | Проведение практической работы: «Определение кинетического порядка реакции разложения тиосерной кислоты». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |

| Тема | Основное содержание | Количество часов | |
|--|--|------------------|----|
| | | 35 | 70 |
| Зависимость скорости реакции от температуры | Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации | 1 | 2 |
| <i>Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры»</i> | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| Каталитические реакции | Катализ: гомогенный и гетерогенный. Механизм протекания каталитических реакций | 1 | 2 |
| <i>Практическая работа № 4 «Каталитические реакции»</i> | Опыт 1. «Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода». Опыт 2. «Каталитическое восстановление ионов железа (III)». Опыт 3. «Кинетика каталитического разложения пероксида водорода». Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| Тема 3. Химическое равновесие (4/8 ч) | | | |
| Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия | Кинетически необратимые реакции. Кинетически обратимые реакции. Истинное химическое равновесие. Заторможенное химическое равновесие | 1 | 2 |
| Закон действующих масс. Константы равновесия | Закон действующих масс. Константы равновесия, выраженные через равновесные парциальные давления, равновесные концентрации, равновесные молярные доли | 1 | 2 |

| Тема | Основное содержание | Количество часов | |
|---|---|------------------|----|
| | | 35 | 70 |
| Влияние различных факторов на состояние равновесия | Влияние катализатора, концентрации веществ — участников равновесия, температуры, общего давления на состояние равновесия. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье–Брауна | 1 | 2 |
| <i>Практическая работа № 5 «Химическое равновесие»</i> | Опыт 1. «Влияние изменения концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия». Опыт 2. «Изучение химического равновесия гомогенной реакции». Обработка полученных результатов и оформление работы | 1 | 2 |
| Тема 4. Поверхностные явления (13/25 ч) | | | |
| Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение | Особое состояние молекул поверхностного слоя. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Некоторые методы измерения поверхностного натяжения. Пути самопроизвольного снижения поверхностной энергии. Влияние химической природы веществ на их поверхностное натяжение | 1 | 2 |
| <i>Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей»</i> | Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта | 1 | 2 |
| Смачивание и несмачивание. Растекание | Капиллярные явления — результат смачивания или несмачивания в тонких трубках и узких зазорах. Краевой угол. Уравнение Юнга | 1 | 2 |