

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» (10 – 11 КЛАСС)

Пояснительная записка

Элективный курс «Физическая химия» - курс интегрированный, содержательно 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. 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.

1. Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие предметные результаты.

Учащийся научится:

- раскрывать на примерах роль физической химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- проводить расчёты теплового эффекта реакции на основе уравнения реакции и термодинамических характеристик веществ;
- прогнозировать возможность и предел протекания химических процессов на основе термодинамических характеристик веществ;
- соблюдать правила 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 данные, касающиеся химии, в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Учащийся получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о состоянии равновесия химических систем, энергетических эффектах процессов на основе термодинамических расчётов, о свойствах поверхности различных тел;
- самостоятельно планировать и проводить физико-химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о тепловом эффекте, скорости реакции и влиянии на неё различных факторов, о состоянии равновесия, поверхностном натяжении, адсорбции, полученные в результате проведения физико-химического эксперимента;
- прогнозировать возможность протекания различных химических реакций в природе и на производстве.

2. Содержание курса

10 класс

Тема 1. Химическая термодинамика

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

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».

11 класс

Тема 3. Химическое равновесие

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

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

Защита рефератов, практических работ исследовательского характера.

Подведение итогов (круглый стол).

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

10 класс

№ п/п	Темы уроков	Элементы содержания
Химическая термодинамика 16 ч.		
1.	Вводный инструктаж. Первый закон термодинамики	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия
2.	Решение задач на первый закон термодинамики	
3.	Термохимия. Закон Гесса. Следствие из закона Гесса	Термохимия. Закон Гесса. Расчёт теплового эффекта реакции методом комбинирования. Первое следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия образования вещества. Второе следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия сгорания вещества
4.	Решение задач по термохимии	
5.	Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа	
6.	Решение задач с использованием уравнения Кирхгофа	
7.	Практическая работа № 1 «Калориметрия»	Опыт 1. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации». Опыт 2. «Определение теплового эффекта при растворении соли».
8.	Второй закон термодинамики. Энтропия	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия. Расчёт изменения энтропии при химических реакциях
9.	Решение задач на расчёт изменения энтропии при химических реакциях	
10.	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
11.	Решение задач на изменение энтропии	
12.	Решение задач на расчёт стандартной энергии Гиббса химической реакции	
13.	Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры	Определение возможности самопроизвольного протекания реакции в заданных условиях с использованием уравнения Гиббса – Гельмгольца
14.	Решение задач с использованием уравнения Гиббса – Гельмгольца	
15.	Повторение и обобщение темы. К. р. №1	
16.	Анализ К.р.№1 и закрепление темы «Химическая термодинамика».	
Химическая кинетика (8/16 ч)		
17.	Повторный инструктаж. Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы	Скорость химической реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция, молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции

18.	Решение задач на определение скорости химической реакции.	
19.	Зависимость скорости реакции от концентрации исходных продуктов	Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Порядок реакции. Формальная кинетика реакций целого порядка Основные методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей, метод определения порядка реакции по периоду полупревращений (метод Освальда), метод подстановки, метод Вант-Гоффа Проведение практической работы: «Определение кинетического порядка реакции разложения тиосерной кислоты».
20.	Методы определения кинетического порядка реакции	
21.	Решение задач на порядок реакции	
22.	<i>Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов»</i>	
23.	Зависимость скорости реакции от температуры	Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации
24.	Решение задач с использованием правила Вант-Гоффа.	
25.	Решение задач на определение энергии активации	
26.	<i>Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры»</i>	
27.	Каталитические реакции	Катализ: гомогенный и гетерогенный. Механизм протекания каталитических реакций Опыт 1. «Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода». Опыт 2. «Каталитическое восстановление ионов железа (III)». Опыт 3. «Кинетика каталитического разложения пероксида водорода».
28.	Решение задач на определение скорости реакции при каталитических процессах	
29.	<i>Практическая работа № 4 «Каталитические реакции»</i>	
30.	Повторение темы.	
31.	Обобщение темы. К. р. № 2	
32.	Повторение и обобщение тем курса	
33.	Итоговое тестирование по темам «Химическая термодинамика» и «Химическая кинетика»	
34.	Обобщение и закрепление изученных тем.	

11 класс

№ п/п	Темы уроков	Элементы содержания
Химическое равновесие 13 ч.		
1.	Вводный инструктаж. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции.	Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Кинетически необратимые реакции. Кинетически обратимые реакции. Истинное химическое равновесие. Заторможенное химическое равновесие
2.	Виды химического равновесия	
3.	Закон действующих масс. Константы равновесия	
4.	Решение задач на нахождение констант равновесия	Закон действующих масс. Влияние различных факторов на состояние равновесия. Константы равновесия, выраженные через равновесные парциальные давления, равновесные концентрации, равновесные молярные доли
5.	Решение задач на нахождение констант равновесия (продолжение)	
6.	Влияние различных факторов на состояние равновесия	
7.	Решение задач. Влияние температуры на состояние равновесия	Влияние катализатора, концентрации веществ — участников равновесия, температуры, общего давления на состояние равновесия. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье–Брауна
8.	Решение задач. Влияние давления на состояние равновесия	
9.	Решение задач. Влияние катализатора и концентрации веществ на состояние равновесия	
10.	Практическая работа № 5 «Химическое равновесие»	Опыт 1. «Влияние изменения концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия». Опыт 2. «Изучение химического равновесия гомогенной реакции».
11.	Повторение темы.	
12.	Повторение темы и решение задач.	
13.	Обобщение темы. Проверочная работа	
Поверхностные явления		
14.	Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.	Хроматография. 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.
15.	Пути самопроизвольного снижения поверхностной энергии.	
16.	Решение задач. Нахождение поверхностного натяжения	

17.	Повторный инструктаж. <i>Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей»</i>	Капиллярные явления — результат смачивания или несмачивания в тонких трубках и узких зазорах. Краевой угол. Уравнение Юнга
18.	Смачивание и несмачивание. Растекание	
19.	Решение задач. «Смачивание, поверхностное натяжение»	
20.	Решение задач. «Смачивание, поверхностное натяжение» (продолжение)	
21.	Когезия и адгезия	Когезия и работа когезии, адгезия и работа адгезии. Уравнение Дюпре–Юнга. Адгезия и когезия в природе, технике и повседневной жизни человека
22.	Адгезия и когезия в природе, технике и повседневной жизни человека	
23.	Адгезия и когезия в природе, технике и повседневной жизни человека (продолжение)	
24.	Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости	Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества <i>Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств»</i> Основные адсорбенты: активированный уголь, силикагель. Иониты, обменная ёмкость ионитов. Ионообменная адсорбция. Жёсткость воды
25.	<i>Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда»</i>	
26.	Адсорбция на поверхности твёрдых тел	
27.	<i>Практическая работа № 9 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём»</i>	
28.	Хроматография	История открытия хроматографии. Сущность хроматографии. Хроматографическая колонка. Подвижная фаза, неподвижная фаза. Опыт «Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии».
29.	<i>Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии»</i>	
30.	Решение задач и упражнений	Решение задач, подготовка к научно-практической конференции Защита рефератов, практических работ исследовательского характера
31.	Научно -практическая конференция	
32.	Научно - практическая конференция (продолжение)	
33.	Повторение тем курса. Итоговая контрольная работа №3 (тестирование).	
34.	Обобщение тем курса.	