

Приложение к основной
образовательной программе
среднего общего образования
МАОУ СОШ №9
(утверждена приказом
от 25.08.2021 г. № 122, с
изменениями от 23.08.2023 г.)

Рабочая программа
курса
«Физическая химия»
для 10 - 11 классов

1. Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- 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).

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- 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;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- 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;
- 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.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, 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..

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- 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.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

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

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Предметные результаты

Выпускник на базовом уровне 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, научнопопулярных 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.

Выпускник на базовом уровне 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

Химическая термодинамика

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Свойства функции состояния. Теплота и работа. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартная энтальпия образования вещества. Стандартная энтальпия сгорания вещества. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа. Уравнение Кирхгофа. Молярная теплоёмкость вещества. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистическая интерпретация энтропии. Постулат Клаузиуса. Постулат Больцмана. Третий закон термодинамики. Постулат Планка. Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса и её изменения. Энергия Гельмгольца и её изменения. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.

Химическая кинетика

Гомогенные и гетерогенные реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция. Молекулярность. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ, концентрация реагентов, температура, катализатор. Зависимость скорости реакции от концентрации. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей, метод определения порядка реакции по периоду полупревращения (метод Освальда), метод подстановки, метод Вант - Гоффа. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Каталитические реакции. Катализ. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Катализаторы. Активность катализаторов. Селективность катализатора. Механизм протекания каталитических реакций

11 класс

Химическое равновесие.

Необратимые химические реакции. Признаки необратимости. Обратимые химические реакции. Виды химического равновесия: истинное и заторможенное. Закон действующих масс. Константа равновесия. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Факторы, влияющие на состояние равновесия: катализатор, концентрация веществ – участников равновесия, температура, общее давление. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье – Брауна. Смещение химического равновесия.

Поверхностные явления.

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Межмолекулярные взаимодействия. Смачивание и несмачивание. Растекание. Угол смачивания. Уравнение Юнга. Гидрофильная и гидрофобная поверхность. Эффект Марагони. Явления смачивания и

несмачивания в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Флотация. Когезия. Работа когезии. Адгезия. Работа адгезии. Механизм образования адгезионной связи. Механическая адгезия. Молекулярная адгезия. Электрическая адгезия. Диффузионная адгезия. Темпера. Уравнение Дюпре – Юнга. Адсорбция. Адсорбент. Адсорбат. Десорбция. Физическая адсорбция. Хемосорбция. Ионный обмен. Адсорбция на поверхности жидкости. Поверхностно-активные вещества. Поверхностно-инактивные вещества. Поверхностная активность. Применение ПАВ в жизни человека. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Активированный уголь и силикагель. Ионообменная адсорбция. Иониты. Обменная ёмкость ионита. Адсорбция в природе и в жизни человека. Хроматография. Хроматографические методы. Применение хроматографии.

Примерные темы практических работ (на выбор учителя):

Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 1. Определение энтальпии реакции нейтрализации сильного основания сильной кислотой. Опыт 2. Определение энтальпии процесса растворения соли в воде.

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

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

Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 1. Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода. Опыт 2. Каталитическое восстановление ионов железа (III). Опыт 3. Изучение кинетики реакции каталитического разложения пероксида водорода.

Практическая работа № 5 «Химическое равновесие». Опыт 1. Влияние изменений концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия. Опыт 2. Изучение химического равновесия гомогенной реакции.

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 Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии».

Типы расчетных задач:

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты скорости химической реакции.

Расчет константы равновесия химической реакции.

**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.
10 класс (34 часа)**

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
Раздел 1. Химическая термодинамика.		14
1	Первый закон термодинамики.	1
2	Термохимия. Закон Гесса.	1
3	Расчеты теплового эффекта реакции.	1
4	Расчеты теплового эффекта реакции.	1
5	Следствия из закона Гесса.	1
6	Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа	1

7	Второй закон термодинамики. Энтропия.	1
8	Третий закон термодинамики.	1
9	Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса.	1
10	Энергия Гельмгольца.	1
11	Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.	1
12	Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 1. Определение энтальпии реакции нейтрализации сильного основания сильной кислотой.	1
13	Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 2. Определение энтальпии процесса растворения соли в воде.	1
14	Повторение по разделу «Химическая термодинамика».	1
Раздел 2. Химическая кинетика.		18
15	Химическая кинетика.	1
16	Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё	1
17	Зависимость скорости реакции от концентрации.	1
18	Расчеты скорости химической реакции.	1
19	Расчеты скорости химической реакции.	1
20	Методы определения кинетического порядка реакции.	1
21	Методы определения кинетического порядка реакции.	1
22	Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов».	1
23	Зависимость скорости реакции от температуры	1
24	Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры».	1
25	Расчеты скорости химической реакции.	1
26	Расчеты скорости химической реакции.	1
27	Каталитические реакции.	1
28	Механизм протекания каталитических реакций.	1
29	Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 1. Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода.	1
30	Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 2. Каталитическое восстановление ионов железа (III).	1
31	Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 3. Изучение кинетики реакции каталитического разложения пероксида водорода.	1
32	Повторение по разделу «Химическая кинетика».	1
33	Обобщающее повторение по предмету «Физическая химия» за 10 класс	1
34	Защита проекта	1

11 класс (34 часа)

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
Раздел 1. Химическое равновесие.		13
1	Обратимые химические реакции.	1
2	Необратимые химические реакции.	1
3	Виды химического равновесия.	1
4	Закон действующих масс. Константа равновесия.	1
5	Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций.	1
6	Расчет константы равновесия химической реакции.	
7	Влияние различных факторов на состояние равновесия.	1
8	Влияние различных факторов на состояние равновесия.	1
9	Принцип Ле Шателье – Брауна.	1
10	Смещение химического равновесия.	
11	Практическая работа № 5 «Химическое равновесие». Опыт 1. Влияние изменений концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия.	1
12	Практическая работа № 5 «Химическое равновесие». Опыт 2. Изучение химического равновесия гомогенной реакции.	1
13	Повторение по разделу «Химическое равновесие».	1
Раздел 2. Поверхностные явления.		18
14	Поверхностная энергия.	1
15	Поверхностное натяжение.	1
16	Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей».	1
17	Смачивание и несмачивание. Растекание.	1
18	Флотация.	1
19	Когеция и адгезия.	1
20	Когеция и адгезия.	1
21	Адсорбция.	1
22	Адсорбция на поверхности жидкости.	1
23	Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда».	1
24	Поверхностная активность.	1
25	Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств».	1
26	Адсорбция на поверхности твёрдых тел.	1
27	Ионообменная адсорбция.	1
28	Практическая работа № 9 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём».	1
29	Хроматография.	1
30	Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии».	1
31	Повторение по разделу «Поверхностные явления».	1
32	Обобщающее повторение по предмету «Физическая химия» за 11 класс.	1
33	Защита проекта	1
34	Повторение	1