

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА «Физическая химия»



Мамаев Алексей Олегович

руководитель программы, преподаватель химии со стажем 5 лет.

mamaevalexeu@gmail.com

tg: @AlexeiMamaev

1. Аннотация программы и её основные положения

- 1.1. Цель программы:** развитие целостного представления о связи химических и физических процессах; формирование навыков поиска логически верного пути решения нестандартных задач (комбинированных, для решения которых необходимы знания двух школьных дисциплин – физики и химии).
- 1.2. 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 устремления, 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.
- 1.3. Целевая аудитория:** программа рассчитана на учащихся 10-11 классов
- 1.4. Продолжительность курса:** 16 недель
- 1.5. Продолжительность занятия:** 90 минут
- 1.6. Количество групп и человек в них:** 2 группы по 10 человек
- 1.7. Методы и инструменты:**
 - Лекции
 - Практические занятия
 - Разбор решения задач
 - Индивидуальные задания
- 1.8. Приобретаемые компетенции:**
 - устанавливать взаимосвязь между строением атомов, молекул и их физическими и химическими свойствами;
 - решать задачи в области физической химии;
 - устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
 - подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
 - выполнять 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.

1.9. Решаемые практические задачи:

- Расчёт работ расширения и сжатия газов при различных термодинамических процессах (изотермическом, адиабатическом, изобарном и изохорном)
- Анализ фазовых переходов с применением уравнения Менделеева-Клапейрона
- Оценка энергетических характеристик химических и фазовых превращений
- Определение теплового эффекта реакции с использованием уравнения Гесса
- Расчет энтропии и интерпретация ее физико-химического смысла
- Расчет изменения энергии Гиббса и определение самопроизвольности химических процессов

2. Календарно-тематический план учебной программы

№ недели	Тема занятия	Результат занятия
1	Производная, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования	Ученик знает алгоритм нахождения производной, умеет ее вычислять
2	Первообразная и интеграл	Ученик умеет находить первообразную, неопределенный и определенный интегралы
3	Термодинамическая система. Термодинамические свойства. Состояние ТД системы	Ученик понимает, что такое термодинамическая система, знает ее параметры и характеристики состояния
4	Термодинамический процесс. Термодинамические функции. Постулаты термодинамики. Законы термодинамики	Ученик различает типы термодинамических процессов, знает основные термодинамические функции и формулировки законов термодинамики
5	Уравнение состояния газа. Идеальный и реальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона	Ученик понимает различия между идеальным и реальным газом, умеет использовать уравнение состояния идеального газа для расчетов
6	Первый закон ТД. Внутренняя энергия. Теплота и работа	Ученик знает формулировку первого закона термодинамики, понимает связь между внутренней энергией, теплотой и работой
7	Применение первого закона ТД. Изопроцессы. Энтальпия	Ученик умеет применять первый закон термодинамики к изопроцессам, понимает понятие энтальпии
8	Решение задач на 1 закон термодинамики	Ученик умеет рассчитывать тепло, работу, изменение внутренней энергии и энтальпии в термодинамических процессах
9	Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты идеального газа	Ученик знает особенности адиабатического процесса, умеет применять уравнение адиабаты к расчетам
10	Тепловые эффекты ТД процессов. Закон Гесса. Термохимические уравнения	Ученик умеет записывать термохимические уравнения, знает закон Гесса и его значение для расчета тепловых эффектов
11	Энтальпии образования и сгорания веществ. Следствия закона Гесса. Расчет тепловых эффектов ТД процессов	Ученик умеет использовать табличные значения энтальпий для расчета тепловых эффектов химических реакций
12	Решение задач на закон Гесса и его следствия	Ученик умеет применять закон Гесса для расчета теплового эффекта сложных химических реакций
13	Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгофа	Ученик понимает зависимость энтальпии реакции от температуры, знает формулировку закона Кирхгофа
14	Решение задач на закон Кирхгофа	Ученик умеет применять закон Кирхгофа для расчета изменения теплового эффекта при изменении температуры

15	Практическое занятие. Подготовка к защите проекта	Ученик проводит эксперимент.
16	Практическое занятие. Защита проекта	Ученик представляет результаты эксперимента и выводы к нему.

3. Тематика отчетных проектов

3.1 Определение энтальпии реакции нейтрализации

3.2 Определение энтальпии процесса растворения соли

4. Требования к защите проекта

4.1. Содержательные требования

- Соответствие теоретической части заявленной теме;
- Обоснованная и подробно изложенная методика проведения эксперимента;
- Корректно выбраны формулы, по которым выполнены расчеты, учтена погрешность;
- Развёрнутый анализ полученных экспериментальных данных. Аналитическая часть должна включать интерпретацию результатов: насколько полученные данные согласуются с литературными значениями. Необходимо обсудить возможные отклонения, их причины, предложить пути улучшения точности эксперимента.

4.2. Организационные требования

- Сроки: проект должен быть завершен до дня защиты
- Формат представления: выступление с презентацией
- Содержание презентации: теоретическая часть, формулы, расчеты, описание практической части, выводы
- Готовность ответить на вопросы преподавателя после презентации
- Работа в группе от 2 до 5 человек

5. Рекомендованная литература

5.1 Основы физической химии. Теория и задачи. Учебное пособие т.1, 2 (комплект) 7-е изд. в двух частях. | Еремин Вадим Владимирович, Каргов Сергей Игоревич

5.2 Физическая химия. 10-11 классы. Учебное пособие 2023 | Белоногов В.А.