

Наука и Школа

№ 2, 2003

Издание зарегистрировано в
Комитете РФ по печати.

Свидетельство о регистрации № 014427
от 1 февраля 1996 года.

Редакция не имеет возможности всту-
пать в переписку с авторами и возвра-
щать рукописи, присланные по почте.

К рассмотрению принимаются машино-
писные тексты объемом не более 12
страниц, отпечатанные через два интер-
вала, снабженные полной подписью ав-
тора с указанием должности и научных
званий, полным почтовым адресом для
переписки и телефоном.

Возможно предоставление текстов в
электронной версии, совместимой с IBM
PC, а также передача материалов по
факсу.

Редакция сохраняет за собой право вне-
сения в текст незначительных сокраще-
ний и стилистической правки.

Перепечатка материалов возможна толь-
ко с письменного разрешения редакции.

За содержание рекламных объявлений
редакция ответственности не несет.

Точка зрения авторов наших публикаций
не обязательно совпадает с позицией
редакции.

Корректор *Д.М. Златопольский*.

Подписано в печать с готового ориги-
нал-макета 21.03.03.

Формат 70х100/16.

119435, Москва, ул. М. Пироговская, д.
29. Физический факультет МПГУ, комн.
63, редакция журнала «Наука и Школа».

Телефоны: (095) 246-7520,

факс: (095) 246-7520.

E-mail: journal2@mail.ru

Издательство МПГУ.

© МПГУ

© МФТИ

© ВГПУ (Волгоградский)

© ВГПУ (Вятский)

ШКОЛА И ОБЩЕСТВО

Усова А.В. Концепция модернизации российского образо-
вания на период до 2010 года – новый этап в развитии обра-
зования, его плюсы и минусы

2

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Журавлева Г.П., Ямалетдинова Ф.М. Совершенствование
подготовки будущего учителя

7

Бабина С.Н. Концептуальные основы подготовки будущих
учителей физики и технологии к осуществлению интегра-
ции технологического и физического образования учащихся

10

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исаев Д.А. Построение персонализированных моделей
учебных программ по физике с помощью компьютерной
системы

15

Гликман И.З. Стереотипизация перспективных научных
идей и модные педагогические увлечения

20

Петровица Е.М. Земское самоуправление центральной
России в 1906–1918 гг.: эволюция на последних этапах дея-
тельности

26

Борисов С.В. Философия и ребенок: дидактические заметки

36

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ

Аршанский Е.А. Модель программы школьного курса химии
для классов физико-математического профиля

41

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Старовиков М.И. Методология ученического эксперимента

47

НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА

Мифтахова М.А. Общественная жизнь и школьные уроки
литературы

53

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Гусев Д.А. Заметки о семестровых экзаменах

56

Козлов Г.А. Изучение вопросов защиты информации в сред-
ней школе

60

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ

МОДЕЛЬ ПРОГРАММЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ ДЛЯ КЛАССОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Е.Я. АРШАНСКИЙ,
*кандидат педагогических наук, доцент Витебского государственного
педагогического университета*

XI класс. (2 ч в неделю; всего 68 ч; резервное время – 3 ч)

Тема 1. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (5 ч)

Актуализируемые знания базового курса химии

Органическая химия – химия соединений углерода. Понятие об атомах-органогенах. Многообразие органических веществ. Понятие о химическом строении органических веществ. Образование обычных, двойных и тройных углерод-углеродных связей. Основные классы органических соединений.

Инвариант химического содержания

Электронное строение атомов-органогенов, формы электронных облаков. Ковалентная связь как наиболее характерный для органических соединений вид связи. Свойства ковалентной связи: длина, энергия, полярность, пространственная направленность, валентный угол. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Понятие о радикале.

Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомология, структурная изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения.

Физико-математический компонент содержания

Физические константы индивидуальности органических веществ (температуры плавления и кипения, плотность, показатель преломления).

Пространственное расположение атомов в молекулах органических соединений. Понятие о стереохимии.

Межпредметные связи (материал курса физики и математики)

Физические методы установления структуры органических веществ. Понятие о спектральном анализе. Сущность методов: инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса, ультрафиолетовой спектроскопии и масс-спектроскопии.

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Обобщение и повторение материала о механизмах образования и свойствах ковалентной связи.

Составление электронных формул и электронно-графических схем атомов-органогенов (углерода, водорода, кислорода, азота, серы, фосфора, галогенов).

Составление формул структурных изомеров.

Выделение гомологов и изомеров из предложенного перечня структурных формул веществ.

Демонстрации

Качественное определение углерода, водорода и галогенов в органических веществах.

Тема 2. УГЛЕВОДОРОДЫ (14 ч)

Актуализируемые знания базового курса химии

Предельные углеводороды (метан, этан, пропан, бутан), их состав и структурные формулы. Химические свойства метана: реакция галогенирования и горения.

Непредельные углеводороды (этилен, ацетилен), их состав и структурные формулы. Химические свойства этилена: реакции присоединения водорода и галогенов.

Понятие об ароматических углеводородах. Состав и структурная формула бензола.

Инвариант химического содержания

Систематическая номенклатура углеводородов.

Алканы. Тетраэдрическое строение молекулы метана, sp^3 -гибридизация. Зигзагообразное строение углеродной цепи. Изомерия углеродного скелета. Химические свойства алканов на примере метана: реакции замещения, разложения, горения. Практическое значение алканов и их галогенозамещенных.

Циклоалканы, их строение, свойства. Изомерия циклоалканов.

Алкены. Электронное строение алкенов на примере молекулы этилена, sp^2 -гибридизация. Изомерия положения кратной связи. Химические свойства алкенов: реакции присоединения водорода галогенов, галогеноводородов; реакции окисления, полимеризации. Правило Марковникова. Получение алкенов.

Алкадиены (диеновые углеводороды). Химическое и электронное строение алкадиенов с сопряженными связями. Понятие о сопряженных системах. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения и полимеризации. Натуральный каучук, его строение и свойства.

Алкины. Химическое и электронное строение алкинов на примере ацетилена, sp -гибридизация. Особенности химических свойств ацетилена. Получение и применение ацетилена.

Арены (ароматические углеводороды). Формула бензола по Кекуле и ее недостатки. Электронное строение молекулы бензола. Химические свойства бензола: реакции замещения и присоединения. Гомологи бензола и изомерия в ряду гомологов. Толуол. Получение и применение бензола и его гомологов.

Генетическая связь между гомологическими рядами углеводородов.

Природные источники углеводородов и их переработка. Нефть. Ее состав и свойства. Фракционная перегонка нефти. Крекинг и ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Физико-математический компонент содержания

Зависимость и закономерности изменения физических свойств углеводородов (температуры плавления и кипения) от их состава и строения.

Оптическая изомерия. Понятие об элементах симметрии молекул. Асимметрический атом углерода (на примере молекулы фторхлорбромметана). Взаимодействие асимметричных молекул с плоско поляризованным светом и образование оптически активных форм.

Геометрическая изомерия как один из видов пространственной изомерии (стереоизомерии).

Фотохимические процессы при хлорировании метана. Цепные реакции.

Понятие о напряженности циклов в молекулах циклоалканов. Зависимость свойств циклоалканов от особенностей геометрии их молекул.

Межпредметные связи (материал курса физики и математики)

Расчет значения тетраэдрического угла.

Физические методы стимулирования химических превращений.

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Составление структурных формул изомеров углеродного скелета и положения кратной связи, а также их название по систематической номенклатуре.

Анализ особенностей электронного строения предельных и непредельных углеводородов в свете представлений о гибридизации электронных облаков.

Сравнение физических свойств углеводородов.

Прогнозирование химических свойств алканов. Составление уравнений реакций хлорирования метана, горения метана и его гомологов, разложения метана и этана, изомеризации на примере *n*-бутана.

Объяснение различий в химических свойствах циклопропана, циклобутана и циклогексана на основе особенностей геометрии их молекул.

Анализ причин появления у алкенов геометрической изомерии.

Прогнозирование химических свойств алкенов. Составление уравнений реакций горения алкенов; присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды; полимеризации на примере образования полиэтилена и полипропилена.

Изучение особенностей строения алкадиенов и прогнозирование их химических свойств.

Прогнозирование химических свойств ацетилена. Составление уравнений реакций присоединения к ацетилену водорода, галогенов, галогеноводородов.

Анализ особенностей электронного строения бензола. Составление уравнений реакций замещения в молекуле бензола (бромирования и нитрования) и присоединения (гидрирования и хлорирования).

Составление уравнений реакций, отражающих генетические связи между разными гомологическими рядами углеводородов (цепочки превращений).

Расчетные задачи

Вывод молекулярной формулы вещества на основании его относительной плотности по водороду или по воздуху и массовой доле элементов в нём.

Определение молекулярной формулы вещества на основании его относительной плотности по водороду или по воздуху и массе (или объему, количеству вещества) продуктов его сгорания.

Демонстрации

Отношение предельных углеводородов к растворам кислот, щелочей и перманганата калия.

Горение этилена, взаимодействие этилена с бромной (йодной) водой и раствором перманганата калия.
Показ образцов изделий из полиэтилена и полипропилена.
Получение ацетилен карбидным способом, его горение, взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия.
Образцы продуктов нефтепереработки.

Лабораторные опыты

Моделирование молекул углеводородов.

Практические работы

Получение этилена и изучение его свойств.

Тема 3. СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ (7 ч).

Актуализируемые знания базового курса химии

Понятие о функциональной группе.

Спирты (метанол и этанол), их состав и структурные формулы. Химические свойства этанола: реакции со щелочными металлами и окисление в альдегиды и кислоты.

Понятие о многоатомных спиртах. Глицерин.

Инвариант химического содержания

Электронное строение функциональной группы спиртов, полярность связи ОН. Предельные одноатомные спирты. Изомерия углеродного скелета и положения функциональной группы. Первичные, вторичные и третичные спирты. Систематическая номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов: реакции горения, окисления, дегидратации, галогеноводородами, карбоновыми кислотами. Применение спиртов. Токсичность спиртов, их губительное воздействие на организм человека. Получение спиртов. Генетическая связь между спиртами и углеводородами.

Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов, их строение, свойства и практическая значимость.

Фенол. Химическое и электронное строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола: реакции со щелочными металлами, щелочами, бромной водой. Проблема загрязнения окружающей среды промышленными отходами, содержащими фенол.

Физико-математический компонент содержания

Влияние на физические свойства спиртов (температуры плавления и кипения, растворимость, вязкость) образования межмолекулярных водородных связей, а также состава и строения углеводородного радикала.

Пространственное строение и оптическая активность спиртов на примере бутанола-2.

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Составление структурных формул изомеров спиртов по строению углеродного скелета и положению функциональной группы, а также их название по систематической номенклатуре.

Объяснение физических свойств спиртов на основании их химического и электронного строения и возможностей образования межмолекулярных водородных связей.

Составление уравнений реакций горения спиртов; окисления первичных спиртов до альдегидов, взаимодействие спиртов с натрием, бромоводородом, карбоновыми кислотами; внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации.

Составление уравнений реакций получения спиртов из предельных (через галогенопроизводные) и непредельных углеводородов.

Прогнозирование химических свойств многоатомных спиртов, сходных со свойствами одноатомных спиртов: составление уравнений реакций с натрием и соляной кислотой. Изучение особых свойств многоатомных спиртов: составление уравнений реакций глицерина с гидроксидом меди (II) и азотной кислотой.

Прогнозирование химических свойств фенола на основании особенностей его электронного строения. Составление уравнений реакций взаимодействия фенола с натрием, гидроксидом натрия, бромом, азотной кислотой.

Демонстрации

Взаимодействие этанола с натрием.

Получение бромэтана.

Растворение глицерина и его гигроскопичность.

Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II).

Взаимодействие раствора фенола с бромной водой.

Тема 4. АЛЬДЕГИДЫ И КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ (8 ч)

Актуализируемые знания базового курса химии

Понятие о карбоновых кислотах на примере муравьиной и уксусной кислоты. Физические и химические свойства уксусной кислоты: действие на индикаторы, взаимодействие с солями и щелочами).

Инвариант химического содержания

Строение альдегидов. Электронное строение функциональной группы альдегидов, двойная связь. Гомологический ряд альдегидов, номенклатура. Химические свойства альдегидов: реакции окисления и присоединения. Получение альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Строение карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их номенклатура. Химические свойства: реакции с металлами, щелочами, солями, спиртами. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители предельных одноосновных карбоновых кислот (муравьиная, уксусная, стеариновая), их свойства и применение. Олеиновая кислота как представитель непредельных карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

Генетическая связь между углеводородами, спиртами, альдегидами и карбоновыми кислотами.

Физико-математический компонент содержания

Закономерности изменения физических свойств (температуры плавления и кипения, растворимость) в гомологических рядах альдегидов и карбоновых кислот.

Образование циклических димеров карбоновых кислот, их строение и влияние на физические свойства.

Влияние геометрической изомерии на физические свойства олеиновой и элаидиновой кислот.

Межпредметные связи (материал курса физики и математики)

Явления смачивания и несмачивания (при объяснении моющих свойств мыла).

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Анализ влияния особенностей химического и электронного строения альдегидов и карбоновых кислот, возможностей образования водородных связей на их физические свойства.

Составление уравнений реакций окисления альдегидов аммиачным раствором оксида серебра (I) и гидроксидом меди (II); реакции присоединения водорода.

Составление уравнений реакций получения альдегидов окислением спиртов, получения ацетальдегида гидратацией ацетилена (реакция Кучерова).

Анализ причин подвижности водорода карбоксильной группы на основании особенностей ее электронного строения.

Прогнозирование химических свойств карбоновых кислот. Составление уравнений реакций их взаимодействия с металлами (магнием), щелочами, солями (карбонатами), спиртами (этанолом).

Составление уравнений реакций получения карбоновых кислот окислением соответствующих альдегидов.

Составление уравнений реакций, отражающих генетические связи между углеводородами, спиртами, альдегидами и карбоновыми кислотами (цепочки превращений).

Демонстрации

Взаимодействие уксусной кислоты с металлами, щелочами, карбонатами.

Лабораторные опыты

Окисление ацетальдегида аммиачным раствором оксида серебра (I) и гидроксидом меди (II).

Получение ацетальдегида.

Практические работы

Свойства карбоновых кислот.

Тема 5. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ. ЖИРЫ (5 ч)

Актуализируемые знания базового курса химии

Общие представления о жирах.

Инвариант химического содержания

Строение сложных эфиров. Получение сложных эфиров. Сущность реакции этерификации и ее обратимость. Гидролиз сложных эфиров.

Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Жидкие и твердые жиры. Свойства жиров. Гидролиз и гидрирование жиров в технике. Понятие о синтетических моющих средствах.

Физико-математический компонент содержания

Зависимость температуры плавления и консистенции жиров от строения углеводородных радикалов кислот (предельные или непредельные), входящих в их состав.

Понятие о двойной температуре плавления жиров.

Температура затвердевания жиров. Влияние содержания непредельных кислот на температуру затвердевания жиров.

Межпредметные связи (материал курса физики и математики)

Сущность метода меченых атомов (при объяснении механизма реакции этерификации).

Свойство поверхности жидкости. Понятие о поверхностном натяжении.

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Составление уравнений реакции этерификации и гидролиза сложных эфиров.

Составление формул жиров и их называние.

Анализ зависимости физических свойств жиров (температура кипения и затвердевания) от содержания остатков предельных или непредельных кислот и длины цепи.

Составление уравнений реакций гидролиза и гидрирования жиров.

Лабораторные опыты

Получение сложных эфиров.

Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

Сравнение действия мыла и синтетических моющих средств.

Тема 6. УГЛЕВОДЫ (12 ч)

Актуализируемые знания базового курса химии

Понятие об углеводах на примере глюкозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Глюкоза, процесс брожения. Применение крахмала, целлюлозы и ее производных.

Инвариант химического содержания

Классификация углеводов.

Моносахариды. Глюкоза как представитель моносахаридов. Физические свойства глюкозы. Строение глюкозы (альдегидная и циклические формы). Химические свойства глюкозы: реакции окисления, восстановления, брожения. Применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.

Дисахариды. Сахароза как представитель дисахаридов. Физические свойства сахарозы. Химические свойства сахарозы: реакция гидролиза.

Полисахариды. Крахмал. Строение макромолекул крахмала. Химические свойства крахмала: реакция с йодом, гидролиз. Целлюлоза. Строение макромолекул целлюлозы. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров.

Физико-математический компонент содержания

Пространственное строение и оптическая активность моносахаридов.

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Составление уравнений реакций, характеризующих свойства глюкозы как альдегидспирта.

Составление уравнений реакций, характеризующих свойства сахарозы как многоатомного спирта.

Составление уравнения реакции гидролиза сахарозы.

Составление уравнений реакций гидролиза крахмала и целлюлозы, уравнения реакции взаимодействия целлюлозы с азотной и уксусной кислотами.

Демонстрации

Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра (I).

Гидролиз сахарозы, крахмала. Нитрование клетчатки.

Лабораторные опыты

Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II).

Практические работы

Решение экспериментальных задач по теме «Кислородсодержащие органические вещества».

Тема 7. АМИНЫ. АМИНОКИСЛОТЫ. БЕЛКИ (10 ч)

Актуализируемые знания базового курса химии

Понятие об аминах (метиламин, анилин). Амины как органические основания.

Аминокислоты как важнейшая составная часть белков. Краткая характеристика белков.

Инвариант химического содержания

Амины. Строение аминов. Электронное строение аминогруппы. Анилин, его строение и химические свойства: основные свойства и реакции замещения в бензольное кольцо. Получение анилина (реакция Зинина). Значение анилина в развитии органического синтеза.

Строение аминокислот. Изомерия аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов, их строение.

Белки. Строение белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции.

Физико-математический компонент содержания

Оптическая активность аминокислот.

Образование ионизированной (биполярной) структуры аминокислот и ее влияние на физические свойства аминокислот (температура плавления, растворимость аминокислот в воде и органических растворителях).

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Составление уравнений реакций взаимодействия аминов с кислотами и водой.

Сравнение основных свойств анилина и аминов предельного ряда.

Составление уравнений реакций получения анилина из нитробензола и взаимодействия анилина с бромом.

Анализ амфотерных свойств аминокислот. Составление уравнений реакций взаимодействия аминокислот с кислотами, щелочами, спиртами.

Составление уравнений реакций синтеза и гидролиза дипептидов и трипептидов.

Демонстрации

Цветные реакции белков.

Тема 8. ОБОБЩЕНИЕ СВЕДЕНИЙ ПО КУРСУ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. ХИМИЯ – ОДНА ИЗ НАУК ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА (4 ч)

Инвариант химического содержания

Современная теория строения органических соединений. Структурная и пространственная изомерия (стереоизомерия). Зависимость свойств вещества от его химического, электронного и пространственного строения. Взаимосвязь различных классов органических веществ. Генетическая связь неорганических и органических соединений.

Физико-математический компонент содержания

Место химии среди наук естественно-математического цикла.

Взаимосвязи химии, физики и математики.

Роль химии в описании современной естественнонаучной картины мира.

Содержание деятельности учащихся при изучении темы

Составление формул структурных изомеров разных видов.

Составление уравнений реакций между веществами разных классов неорганических и органических соединений как доказательство генетической связи между ними.

Анализ взаимосвязей химии с другими науками естественно-математического цикла.

