

Н. Н. Гара

Х

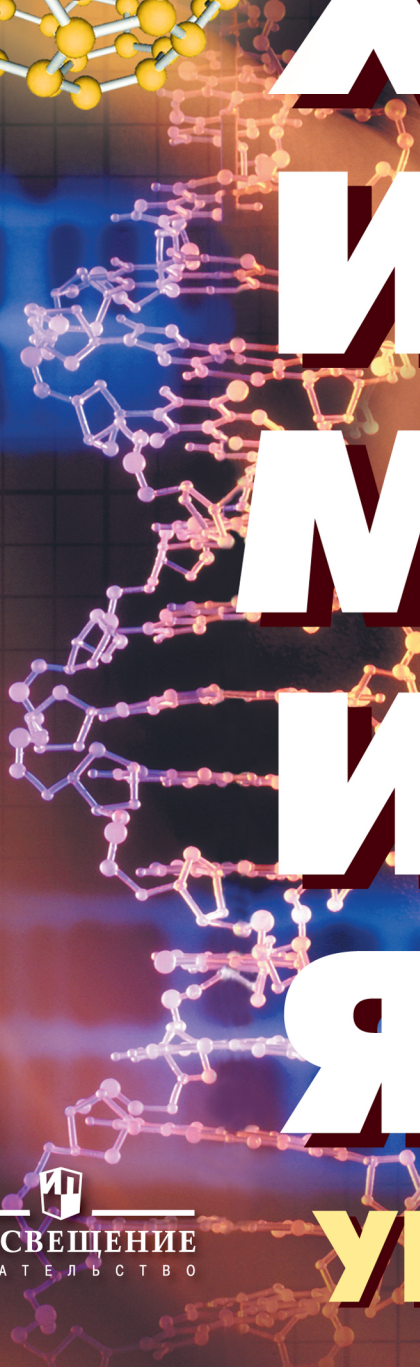
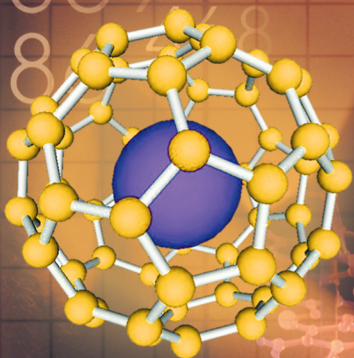
И

М

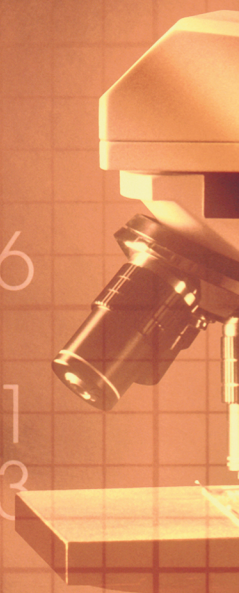
И

Я 10

уроки



506
33
291
603



Н. Н. Гара

ХИМИЯ

УРОКИ

В 10 КЛАССЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

2-е издание, переработанное

Москва
«Просвещение»
2015

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
Г20

16+

Гара Н. Н.
Г20 Химия. Уроки в 10 классе : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н. Н. Гара. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2015. — 112 с. — ISBN 978-5-09-030603-4.

Пособие для учителя — элемент информационно-образовательной среды линии УМК по химии для 10–11 классов авторов Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана, переработанной в соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) общего образования. Основное назначение пособия — оказать учителю методическую помощь в подготовке к уроку и в организации его проведения с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта и ориентации на системно-деятельностный подход. В связи с этим для каждого урока определены планируемые результаты обучения (предметные, метапредметные и личностные) и основные виды деятельности учащихся. Разработки уроков включают также дидактический материал: контрольные работы в двух вариантах, тестовые задания, самостоятельные и проверочные работы, алгоритмы решения расчётных задач.

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4

ISBN 978-5-09-030603-4

© Издательство «Просвещение», 2015
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2015
Все права защищены

ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемом пособии представлены поурочные разработки курса химии 10 класса, ориентированные на учебник Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана «Химия, 10» (М.: Просвещение, 2014).

Основное назначение пособия — оказать учителю методическую помощь в подготовке к уроку и в организации его проведения. Предложенный материал разработан исходя из двух часов в неделю (70 ч в год).

Для каждого урока определены (с учётом требований ФГОС) тема, цель, впервые вводимые основные понятия, планируемые результаты обучения (предметные, метапредметные и личностные), основные виды деятельности учащихся, краткое содержание урока, домашнее задание. Разработки уроков, кроме методических рекомендаций и советов, включают дидактический материал: контрольные работы в двух вариантах, тестовые задания, самостоятельные и проверочные работы, алгоритмы составления химических формул, уравнений, химических реакций, решения расчётных задач.

При работе с данным пособием следует иметь в виду, что каждый урок является лишь примерным. Учитель вправе использовать различные формы организации учебной деятельности: лекции, семинарские занятия, обобщающие уроки, конференции, ролевые игры и т. д. Он может заимствовать предлагаемые разработки уроков либо полностью, либо частично, встраивая их в собственный план урока, корректируя его, исходя из конкретных условий. В любом случае использование различных методов и приёмов должно быть направлено на индивидуализацию учебного процесса и повышение доли самостоятельности учащихся при изучении химии. Представленные в данном пособии перечни химических опытов для проведения на уроках носят также рекомендательный характер.

При работе с учебником особое внимание следует уделить заданиям, при выполнении которых необходимо использовать Интернет и дополнительную литературу, а также рубрике «Личный результат», с помощью которой учащиеся смогут осуществить самоконтроль и оценить свои знания.

В пособии приводятся ссылки на таблицы, схемы и задания из учебника Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана «Химия, 10».

ТЕМА 1

ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ПРИРОДА ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ (5 ч)

УРОКИ 1—2

Предмет органической химии. Формирование органической химии как науки. Теория химического строения органических веществ

Цель уроков. Сформировать представления о предмете изучения органической химии, о становлении органической химии как науки. Раскрыть сущность основных положений теории химического строения.

Основные понятия. Органические вещества, органическая химия, структурная формула, химическое строение, изомерия, изомеры.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать особенности органических веществ. Формулировать основные положения теории химического строения органических веществ и объяснять их.

Метапредметные. Уметь понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, составлять конспект лекции.

Личностные. Формировать научное мировоззрение и уважение к отечественной науке.

Основные виды деятельности учащихся. Знакомиться со структурой учебника. Составлять конспект лекции.

Краткое содержание уроков. На первом уроке химии в 10 классе учитель рассказывает об особенностях учебника: ведь не исключено, что в основной школе дети занимались по другому учебно-методическому комплексу. Учитель обращает внимание на структуру параграфов: предваряющие вопросы, определения, важную информацию, дополнительный текст, ключевые слова, задания. Остановившись на рубрике «Личный результат», учитель рассказывает, что с её помощью учащийся сможет проверить себя: определить, что было самым главным в содержании параграфа и чему он должен был научиться.

В старшей школе домашнее задание рекомендуем записывать на доске перед началом урока и контролировать его запись в дневнике или тетради.

Первые два урока в 10 классе рекомендуем провести в форме лекции.

План лекции

1. Вещества органические и неорганические. Возникновение органической химии.
2. Состояние органической химии как науки в середине XIX в.
3. Предпосылки возникновения теории химического строения.
4. А. М. Бутлеров, его взгляды на строение вещества.
5. Основные положения теории химического строения.
6. Значение теории химического строения.

Содержание § 1 и 2 учебника в основном достаточно для усвоения плана лекции. На первом уроке учитель рассматривает пункты 1—5 плана (первое положение теории химического строения), на втором — пункт 6 (второе положение). Учитель может расширить своё сообщение по пункту 2, добавив материал о существовавших до теории Бутлерова структурных теориях — теории радикалов и теории типов.

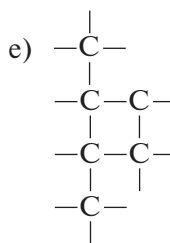
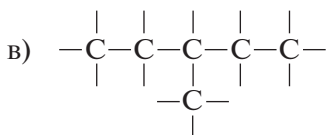
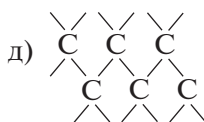
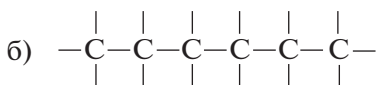
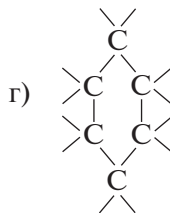
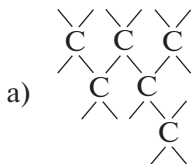
Учащиеся должны записать в тетрадь вывод, что основными предпосылками возникновения теории химического строения являлись: а) введение в химию понятия валентности, и особенно представлений о четырёхвалентности атома углерода; б) введение понятия углерод-углеродной связи; в) формирование правильного представления об атомах и молекулах.

Следует не только подчеркнуть, что А. М. Бутлеров первым ввёл в науку понятие «химическое строение», но и объяснить, что он понимал под химическим строением. В качестве экскурса в историю учитель может рассказать о том, что А. М. Бутлеров опередил своё время: его заслуги были оценены по достоинству только в XX в.

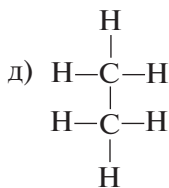
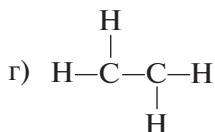
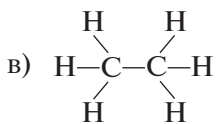
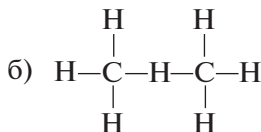
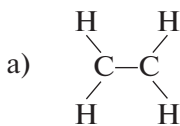
Затем учитель переходит к рассмотрению основных положений теории химического строения органических соединений.

При изучении первого положения теории химического строения важно, чтобы учащиеся поняли, что атомы, образующие молекулы органических веществ, связаны в определённой последовательности согласно их валентности. Вводится понятие о структурной формуле (рассматриваются полные и сокращённые структурные формулы). Чтобы учащиеся лучше усвоили это положение, необходимо дать им следующие задания:

1. Различают три основных типа углеродного скелета: разветвлённый, неразветвлённый и циклический. Какие из них изображены ниже?



2. На основе изученных положений теории химического строения органических соединений определите, какие из формул правильно отображают состав этана C_2H_6 . Почему?



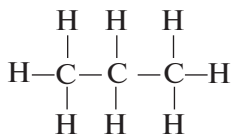
3. На основе молекулярной формулы бутана C_4H_{10} изобрази-те углеродный скелет этого вещества и его структурную формулу.

Эти задания помогут учащимся лучше понять явление изо-мерии, которое будет рассмотрено на следующем уроке.

Домашнее задание. § 1, упр. 1—5, тестовые задания; § 2 (первое положение теории), упр. 1. Используя электронное приложение к учебнику, ознакомьтесь с биографиями А. М. Бутлерова, Э. Франкланда, Ш. Жерара, А. Купера.

На втором уроке лекция о теории химического строения продолжается. Рассматривается явление изомерии.

После проверки домашнего задания учащимся предлагается изобразить порядок соединения атомов в молекуле состава C_3H_8 :



Затем учащиеся получают следующее задание:

Если к молекуле C_3H_8 прибавить группу атомов CH_2 , то получится углеводород состава C_4H_{10} — бутан. Изобразите порядок соединения атомов в молекуле бутана.

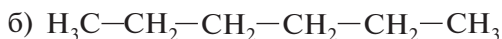
Учащиеся должны предложить две структурные формулы бутана:

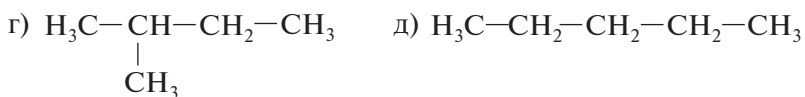


Затем учитель формулирует положение теории химического строения о зависимости свойств веществ от их строения, подчёркивая, что если определённому качественному и количественному составу молекулы отвечает несколько возможных порядков расположения атомов, то это будут различные вещества, имеющие разные свойства. Вводятся понятия «изомерия», «изомеры».

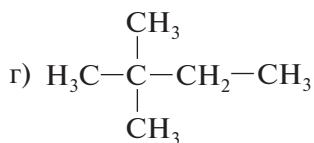
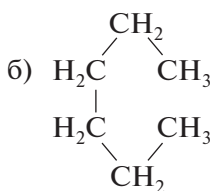
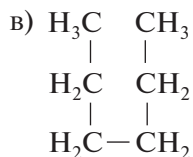
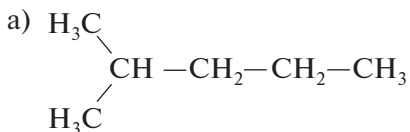
Для закрепления этих понятий учащимся можно предложить несколько заданий.

1. Имеются ли среди приведённых структурных формул такие, которые изображают одно и то же вещество? Дайте обоснованный ответ.

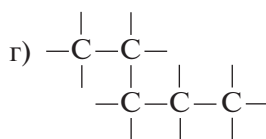
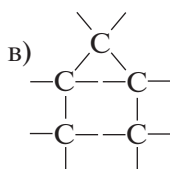
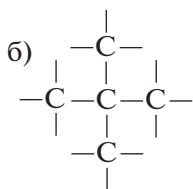
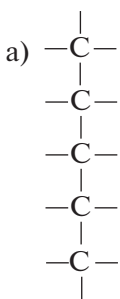




2. Сколько разных веществ изображено следующими формулами?



3. Сколько изомеров изображено ниже?



4. Дана формула вещества состава $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$. Изобразите структурные формулы всех возможных изомеров этого вещества.

Положение теории строения о взаимном влиянии атомов в молекулах рассматривается на данном уроке в рамках учебника. В дальнейшем при изучении углеводов и кислородсодержащих веществ это положение конкретизируется.

Если в кабинете химии имеется фильм «А. М. Бутлеров и структурная теория», то его можно использовать на уроке.

Домашнее задание. § 2, упр. 2–6.

УРОК 3

Практическая работа 1. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах

Цель урока. Научить опытным путём определять или подтверждать качественный состав углеводородов. Совершенствовать умение учащихся проводить химический эксперимент.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь определять наличие углерода, водорода и хлора в органических веществах, соблюдая правила безопасной работы в химическом кабинете, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную деятельность.

Личностные. Формировать умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной работы. Развивать умения управлять своей познавательной деятельностью, оценивать ситуацию и оперативно принимать решение.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять практическую работу по инструкции. Пользоваться лабораторным оборудованием, нагревательными приборами.

Методические рекомендации. Перед выполнением практической работы учащимся необходимо вспомнить правила техники безопасности при работе в химическом кабинете и способы оказания первой помощи при ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием. Учащиеся также вспоминают правила нагревания веществ в пробирке и проверки прибора на герметичность.

Работа выполняется по инструкции (с. 13–14 учебника). В ходе урока или дома учащиеся оформляют отчёт о проделанной работе в виде таблицы.

Что делали (название опыта, рисунок с пояснениями, уравнения химических реакций)	Что наблюдали (признаки и условия проводимых реакций)	Выводы

УРОК 4

Состояние электронов в атоме. Электронная природа химических связей в органических соединениях

Цель урока. Углубить знания учащихся о строении атома, рассмотреть состояние электронов в атоме, электронную природу химических связей. Сформировать представления о способах образования ковалентной связи.

Основные понятия. Энергетические уровни и подуровни, электронные орбитали, *s*-электроны и *p*-электроны, спаренные электроны, электронная конфигурация, графические электронные формулы, σ -связь, π -связь.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать формы электронных орбиталей, виды химической связи и способы образования ковалентной связи. Уметь составлять электронные и графические электронные формулы атомов элементов 1-го и 2-го периодов, формулировать определения понятий « σ -связь» и « π -связь».

Метапредметные. Владеть навыками познавательной деятельности, уметь ясно, логично и точно выражать свои мысли.

Личностные. Формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, на основе представлений о строении атомов.

Основные виды деятельности учащихся. Составлять электронные и графические электронные формулы атомов некоторых элементов 1-го и 2-го периодов. Объяснять природу ковалентной связи и формулировать определения понятий « σ -связь» и « π -связь». Схематически изображать образование связи в молекулах водорода, брома, бромводорода и определять, к какому виду по способу перекрывания орбиталей относятся связи в этих соединениях.

Демонстрации. Таблицы (кодоплёнки) «Формы электронных орбиталей», «Виды химической связи», кинофрагменты (видеоролики) «Виды химической связи. Образование молекул». Электронное приложение к учебнику.

Краткое содержание урока. На данном уроке следует обобщить, систематизировать и развить знания учащихся о строении атома. Для этого необходимо рассмотреть состояние электронов в атоме (материал перенесён из курса 8 класса). Учащиеся, опираясь на знания, полученные ранее, выполняют задания на повторение строения атомов элементов 1–3-го

периодов. Затем учитель вводит понятия «орбиталь», «формы орбиталей», «энергетические уровни и подуровни». Учащиеся составляют электронные и графические электронные формулы углерода, азота, кислорода, водорода, хлора в основном состоянии. Учащиеся работают в парах и проверяют работу друг друга. После этого учитель переходит к рассмотрению видов химической связи, сообщает, что органические соединения отличаются от неорганических в основном тем, что имеют молекулярное строение. Между атомами в их молекулах существуют ковалентные связи с незначительной полярностью.

Учащимся предлагается изобразить схемы образования связи в молекулах водорода, брома, бромводорода. С помощью учителя учащиеся определяют, к какому виду по способу перекрывания орбиталей относят связи в этих соединениях. Рассматриваются $s-s$ -, $s-p$ - и $p-p$ -перекрывания, т. е. образование σ -связи. Затем учитель рассказывает о боковом $p-p$ -перекрывании орбиталей и возникновении π -связи.

В конце урока следует дать упражнения на закрепление материала о составлении электронных и графических электронных формул и способах образования химических связей (упр. 3 после § 4 и упр. 3 после § 5).

Домашнее задание. § 4, упр. 1, 2, тестовые задания; § 5, упр. 1, 2.

УРОК 5

Классификация органических соединений

Цель урока. Сформировать общие представления о классификации органических соединений, рассмотреть основные признаки их классификации. Осуществить контроль знаний по теме «Теоретические основы органической химии».

Основные понятия. Углеводороды, функциональная группа.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать принципы классификации органических соединений, определение функциональной группы. Уметь по структурным формулам органических веществ определять принадлежность вещества к конкретному классу органических соединений.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной деятельности.

Личностные. Формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, на основе представлений о строении и многообразии органических веществ.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Выполнять самостоятельную работу по теме «Теоретические основы органической химии».

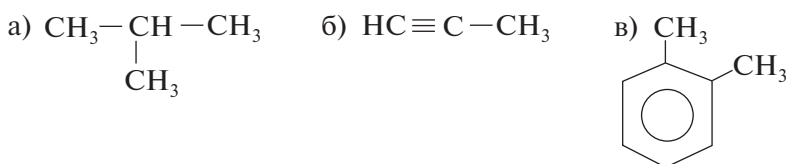
Краткое содержание урока. На данном уроке следует остановиться на вопросе о многообразии органических веществ и перейти к классификации органических соединений, подробно рассмотреть признаки классификации и несколько схем классификации в зависимости от признака.

После этого учитель даёт самостоятельную работу, которую предлагается дифференцировать по уровню сложности (вариант I — задания низкого уровня сложности, вариант II — задания среднего уровня сложности, вариант III — задания повышенного уровня сложности).

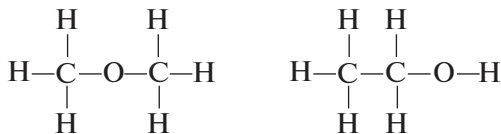
В качестве примера приведём один из возможных вариантов самостоятельной работы.

В а р и а н т I

1. Используя схему 1 (с. 23 учебника), определите по структурной формуле, к какому классу соединений относится вещество:



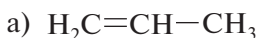
2. Рассмотрите структурные формулы двух веществ:



Как называют подобные вещества?

В а р и а н т II

1. Используя схему 3 (с. 15 учебника), определите, к какому классу органических соединений относится вещество, структурная формула которого:



1. Единый государственный экзамен: контрольные измерительные материалы: химия / под ред. А. А. Кавериной; М-во образования РФ. — М.: Просвещение, 2002, 2003, 2004, 2006.

2. Единый государственный экзамен: химия: сб. заданий / А. А. Каверина, Д. Ю. Добротин, А. С. Корощенко, Ю. Н. Медведев. — М.: Просвещение: Эксмо, 2006.

3. Единый государственный экзамен 2005: химия: репетитор / П. А. Оржековский, Н. Н. Богданова, В. В. Загорский и др. — М.: Просвещение: Эксмо, 2005.

4. Лидин Р. А. Тесты по химии для обучения и текущего контроля знаний: 10—11 кл. / Р. А. Лидин, Н. Н. Потопова. — М.: Просвещение, 2002.

5. Радецкий А. М. Химия. Дидактический материал. 10—11 кл. / А. М. Радецкий. — М.: Просвещение, 2014.

6. Гара Н. Н. Химия. Задачник с «помощником». 10—11 кл. / Н. Н. Гара, Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение, 2013.

Домашнее задание. § 6, упр. 1—5.

ТЕМА 2

ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКАНЫ) (6 ч)

УРОКИ 6—7

Электронное и пространственное строение алканов. Гомология, изомерия и номенклатура алканов

Цель уроков. Закрепить и развить знания о теории строения органических соединений на примере предельных углеводородов. Сформировать представления о пространственном строении органических соединений, гомологах, sp^3 -гибридизации, тетраэдрическом строении молекулы метана. Научить различать гомологи и изомеры, называть их, пользуясь международной номенклатурой.

Основные понятия. Предельные углеводороды (алканы), общая формула предельных углеводородов, гибридизация атомных орбиталей, возбуждённое состояние атома углерода,

гомологи, гомологический ряд, изомерия углеродного скелета, международная номенклатура, радикал.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать общую формулу алканов, характер химической связи в молекулах алканов. Уметь объяснять тетраэдрическое строение молекулы метана, зигзагообразное строение молекул предельных углеводородов. Уметь составлять формулы изомеров, отличать гомологи от изомеров, называть вещества по международной номенклатуре, составлять структурные формулы веществ по их названиям.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать урочную деятельность.

Личностные. Развивать навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Участвовать во фронтальной беседе. Выполнять лабораторный опыт «Изготовление моделей молекул углеводородов». Составлять структурные формулы алканов, их гомологов и изомеров. Выполнять упражнения на составление названий углеводородов по их формулам и на составление структурных формул гомологов и изомеров по названиям углеводородов.

Демонстрации. Модели алканов.

Лабораторный опыт. Составление шаростержневых моделей молекул алканов.

Краткое содержание уроков. Приступая к изучению предельных углеводородов, необходимо обратить внимание учащихся на то, что изучение этого класса органических соединений — фундамент для усвоения всего курса органической химии, поэтому материал раздела следует тщательно отрабатывать. В процессе изучения органической химии учащиеся продолжают овладевать практико-ориентированными знаниями и умениями. Учитель должен использовать основные методы активизации обучения: проблемность изложения, исследовательский подход к явлениям, различные химические эксперименты, работу с электронными пособиями и т. д.

Данный урок лучше всего провести в форме лекции. На следующих уроках следует отрабатывать умение составлять структурные формулы алканов, их гомологов и изомеров.

План лекции

1. Углеводороды. Предельные углеводороды (алканы).
2. Особенности электронного и пространственного строения молекул алканов, sp^3 -гибридизация.

3. Гомологический ряд алканов.

4. Изомерия и номенклатура алканов.

В начале урока учитель даёт определение предельных углеводородов, вводит понятия «алканы», «общая формула предельных углеводородов». Затем, опираясь на знания учащихся, учитель рассматривает строение молекулы метана. Для этого необходимо вспомнить о формах электронных орбиталей и размещении электронов по энергетическим уровням и подуровням. Учитель предлагает учащимся изобразить электронное строение атома углерода в обычном состоянии и обращает внимание учащихся на то, что на p -подуровне второго энергетического уровня имеется свободная орбиталь и её может занять один из $2s$ -электронов. В этом случае говорят о возбуждённом состоянии атома углерода. Далее разбирается, как происходит гибридизация (выравнивание) s - и p -электронных орбиталей в атоме углерода. Так как в гибридизации участвуют четыре электрона (один s -электрон и три p -электрона), то образуются четыре гибридные орбитали, которые располагаются в пространстве под углом $109^\circ 28'$, образуя тетраэдр. Этот вид гибридизации называют sp^3 -гибридизацией. При объяснении этого материала необходимо использовать различные наглядные средства: аппликации, кодоплёнки, воздушные шарики, интерактивную доску и т. д.

Затем учитель переходит к электронному и пространственному строению других представителей предельных углеводородов. Учащиеся выполняют лабораторный опыт «Изготовление моделей молекул углеводородов» (с. 29 учебника) и убеждаются, что углеродная цепь алканов имеет зигзагообразную форму.

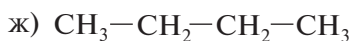
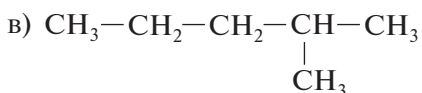
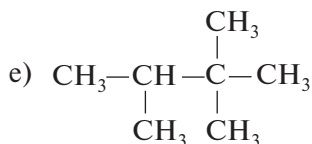
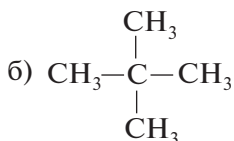
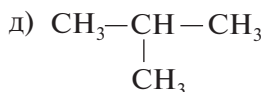
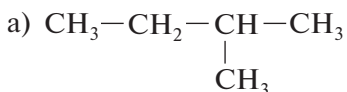
Второй урок проводится в форме практикума. Учитель рассматривает понятия «гомологи», «гомологическая разность», «гомологический ряд». Учащиеся упражняются в составлении формул гомологов.

Затем учитель рассматривает изомерию углеродного скелета алканов. Учащиеся самостоятельно записывают структурные формулы возможных изомеров пентана (C_5H_{12}), и на этих примерах учитель объясняет, как давать названия органическим соединениям по правилам международной номенклатуры. (Алгоритм составления названий предельных углеводородов приведён на с. 32—33 учебника.)

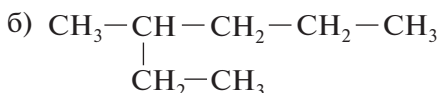
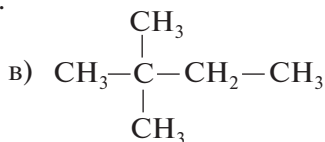
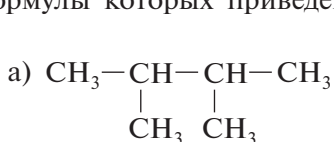
Обсуждая эти вопросы, рекомендуем вовлечь учащихся в процесс сравнения понятий «гомолог» и «изомер», что позволит им более осознанно выполнять задания на составление структурных формул гомологов и изомеров.

В конце урока можно дать учащимся упражнения на закрепление рассмотренного материала.

1. Укажите гомологи и изомеры среди веществ, формулы которых приведены ниже.



2. Назовите по международной номенклатуре вещества, формулы которых приведены ниже.



3. Составьте структурные формулы следующих веществ: а) 3-метилгексан; б) 2,4-диметилгексан; в) 3-метил-5-этилгептан.

Домашнее задание. § 7, упр. 1—7, тестовые задания; § 8, упр. 1—6.

УРОК 8

Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода

Цель урока. Начать формировать умение решать задачи на нахождение молекулярной формулы газообразного вещества.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь находить молекулярную формулу вещества на основе знания его плотности, относительной плотности и массовых долей химических элементов в этом веществе.

Метапредметные. Уметь ориентироваться в различных источниках информации и использовать их для достижения целей.

Личностные. Формировать навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Решать расчётные задачи на определение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, продуктам сгорания, относительной плотности газов.

Краткое содержание урока. Решение задач на нахождения молекулярной формулы связано с применением таких величин, как масса (m), объём (V), количество вещества (n), относительная молекулярная масса (M_r), молярная масса (M), плотность (ρ), относительная плотность по водороду (D_{H_2}) и по воздуху ($D_{возд}$), массовая доля химического элемента (w). Эти величины учащимся знакомы, поэтому при объяснении способов решения такого типа задач учитель должен активно привлекать учащихся и совместно устанавливать алгоритм решения.

Все задачи такого типа можно разделить на две группы: задачи, где расчёты связаны с данными об исходном веществе, и задачи, где расчёты основаны на взаимосвязи данных об исходном веществе и продуктах его сгорания.

Приведём примеры решения таких задач.

Задача 1. Установите молекулярную формулу алкана, если плотность его равна 1,34 г/л, а массовая доля углерода составляет 0,80.

Первый способ

Дано:	Решение:
$\rho(C_xH_y) = 1,34 \text{ г/л}$	1) Находим относительную молекулярную массу углеводорода:
$w(C) = 0,80$	$M(C_xH_y) = \rho \cdot V_M$
<hr/>	$M(C_xH_y) = 1,34 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} =$
$C_xH_y - ?$	$= 30,016 \text{ г/моль}$
	$M_r(C_xH_y) = 30$

2) Находим число атомов углерода в молекуле углеводорода:

$$x = \frac{w(C) \cdot M_r(C_xH_y)}{A_r(C)} = \frac{0,8 \cdot 30}{12} = 2$$

3) Зная общую формулу алканов C_nH_{2n+2} , определяем число атомов водорода и находим формулу искомого вещества: C_2H_6 . Это этан.

Второй способ

1) Находим массовую долю водорода в исходном веществе:

$$w(H) = 1 - 0,8 = 0,2$$

2) Находим соотношение атомов углерода и водорода в молекуле исходного вещества:

$$x : y = \frac{w(C)}{A_r(C)} : \frac{w(H)}{A_r(H)}; \quad x : y = \frac{0,8}{12} : \frac{0,2}{1};$$

$$x : y = 0,07 : 0,2; \quad x : y = 1 : 3.$$

CH_3 — простейшая формула вещества.

3) Находим истинную формулу алкана. Для этого сначала находим относительную молекулярную массу исходного вещества (C_xH_y):

$$M(C_xH_y) = 1,34 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 30,016 \text{ г/моль}$$

$$M_r(C_xH_y) = 30$$

$$\frac{M_r(C_xH_y)}{M_r(CH_3)} = \frac{30}{15} = 2$$

Таким образом, истинная формула исходного вещества C_2H_6 . Это этан.

Задача 2. При сгорании 3,6 г углеводорода образовалось 11 г оксида углерода(IV) и 5,4 г воды. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 36. Определите молекулярную формулу этого вещества.

Первый способ

Дано:

$$m(C_xH_y) = 3,6 \text{ г}$$

$$m(CO_2) = 11 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = 5,4 \text{ г}$$

$$D_{H_2}(C_xH_y) = 36$$

$$M_r(C_xH_y) = ?$$

Решение:

1) Находим относительную молекулярную массу и молярную массу углеводорода:

$$M_r(C_xH_y) = 36 \cdot 2 = 72$$

$$M(C_xH_y) = 72 \text{ г/моль}$$

2) Определяем количество вещества:

$$n(CO_2) = \frac{11 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

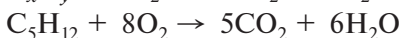
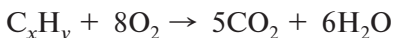
$$n(H_2O) = \frac{5,4 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(C_xH_y) = \frac{3,6 \text{ г}}{72 \text{ г/моль}} = 0,05 \text{ моль}$$

3) Составляем соотношение:

$$0,05 \text{ моль} : 0,25 \text{ моль} : 0,3 \text{ моль} = 1 : 5 : 6$$

Это соотношение отражает соотношение коэффициентов в уравнении реакции и позволяет установить число атомов углерода и водорода:



$$M_r(C_5H_{12}) = 72$$

Истинная формула углеводорода C_5H_{12} . Это пентан.

Второй способ

1) Находим относительную молекулярную массу и молярную массу углеводорода:

$$M_r(C_xH_y) = 36 \cdot 2 = 72$$

$$M(C_xH_y) = 72 \text{ г/моль}$$

2) Определяем количество вещества:

$$n(C_xH_y) = \frac{3,6 \text{ г}}{72 \text{ г/моль}} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = \frac{11 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = \frac{5,4 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль}$$

3) Определяем число атомов углерода и водорода:

$$n(CO_2) = n(C) = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = \frac{1}{2} n(H) = 0,3 \text{ моль}; n(H) = 0,6 \text{ моль}$$

$$x : y = 0,25 : 0,6 = 25 : 60 = 5 : 12$$

Истинная формула углеводорода C_5H_{12} . Это пентан.

В конце урока можно предложить учащимся задачи для самостоятельного решения.

Домашнее задание. § 8, упр. 7, 8. Используя «Задачник с «помощником» для 10—11 классов, ознакомиться с алгоритмом решения задач на вывод молекулярной формулы органического вещества по продуктам сгорания и решить две-три задачи из этого пособия на выбор.

УРОК 9

Метан — простейший представитель алканов

Цель урока. Рассмотреть физические и химические свойства предельных углеводородов на примере метана. Раскрыть особенности и механизм реакции замещения в органической химии. Сформировать понятие о реакции изомеризации.

Основные понятия. Реакция замещения, реакция изомеризации, цепные реакции, свободные радикалы.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь объяснять зависимость физических свойств алканов от относительной молекулярной массы и зависимость химических свойств алканов от строения их молекул, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства алканов (горение, термическое разложение, хлорирование, изомеризация).

Метапредметные. Уметь понимать проблемы, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Личностные. Формировать научное мировоззрение на основе представлений о зависимости свойств веществ от их строения.

Основные виды деятельности учащихся. Строить график, показывающий зависимость между числом атомов углерода в молекуле углеводорода и одним из его физических свойств. Характеризовать химические свойства углеводородов на основании строения их молекул и вида химической связи, составлять соответствующие уравнения химических реакций, определять их тип. Объяснять механизм реакции замещения у алканов. Описывать химические реакции, наблюдаемые в ходе демонстрационного эксперимента. Участвовать в обсуждении результатов опытов. Делать выводы из результатов проведённых опытов.

Демонстрации. Горение метана. Действие на алканы растворов перманганата калия, бромной воды, гидроксида натрия и серной кислоты.

Краткое содержание урока. Урок начинается с проверки домашнего задания. К доске вызываются учащиеся, которые получают индивидуальные задания на построение структурных формул гомологов и изомеров алканов, на составление названий алканов по международной номенклатуре и составление структурных формул алканов по названию веществ. Пока учащиеся

готовятся у доски, с классом проводится фронтальная беседа по вопросам электронного и пространственного строения алканов. В процессе беседы учитель подводит учащихся к выводу, что предельные углеводороды будут вступать в реакции за счёт разрыва связей С–Н и С–С, т. е. в реакции замещения или разложения (расщепления). После проверки домашнего задания учитель переходит к изучению нового материала.

При рассмотрении физических свойств алканов важно, чтобы школьники понимали характер изменения этих свойств с возрастанием молекулярной массы углеводородов. Для этого учитель может дать задание начертить график, показывающий зависимость между числом атомов углерода в молекуле углеводорода и одним из его физических свойств (агрегатным состоянием при нормальных условиях, температурой плавления или кипения и пр.).

Химические свойства алканов по возможности рассматриваются демонстрационно; их следует изучать на примере различных углеводородов. Для проведения опытов можно использовать метан, пропан-бутановую смесь, гексан, бензин (очищенный от непредельных углеводородов).

При демонстрации горения метана учитель обязательно сообщает о взрывчатости смесей метана с кислородом и воздухом. При рассмотрении реакции замещения разбираются особенности этой реакции и её отличие от реакции замещения в неорганической химии.

Следует обратить внимание учащихся на значение реакции изомеризации, которая изменяет строение молекул.

В заключение урока для выяснения того, как был усвоен материал о химических свойствах предельных углеводородов, учащимся предлагается выполнить ряд упражнений репродуктивного характера, а также задания с изменённой ситуацией, например:

1. Бром действует на метан подобно хлору. Составьте уравнения реакций последовательного бромирования метана.

2. Составьте уравнение реакции разложения пропана при сильном нагревании.

3. Какое вещество — пропан или хлорпропан — более реакционно-способно? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

В конце урока следует сделать вывод о сходстве свойств предельных углеводородов.

Домашнее задание. § 9 (до применения метана), упр. 1, 2, 7.

УРОК 10

Получение и применение алканов

Цель урока. Показать, что области применения веществ определяются их свойствами. Систематизировать и скорректировать знания учащихся по теме «Предельные углеводороды».

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать области практического применения алканов. Уметь устанавливать зависимость между свойствами алканов и их применением.

Метапредметные. Развивать навыки самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, информационными ресурсами.

Личностные. Развивать коммуникативную компетентность, способность находить общие цели и сотрудничать для их достижения; формировать экологическую культуру.

Основные виды деятельности учащихся. Самостоятельно работать с учебником. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменения свойств углеводородов в гомологических рядах. Характеризовать способы получения, свойства и области применения изучаемых веществ. Использовать дополнительные источники информации. Создавать презентации, работая в группах.

Краткое содержание урока. Данную тему учащиеся могут самостоятельно изучить в классе. Используя материал учебника (§ 9), они заполняют таблицу.

Предельный углеводород (алкан)	Название реакции, характерной для данного алкана	Уравнение реакции	Области применения алкана

После проверки таблицы учитель делит класс на группы и даёт домашнее задание: работая в группах, подготовить презентации о свойствах и применении нескольких алканов. При выполнении этого задания учащимся следует обратить особое внимание на экологические проблемы, связанные с применением алканов, и использовать для этого дополнительные источники информации.

Вторую половину урока следует посвятить систематизации и коррекции знаний по теме «Предельные углеводороды»: на конкретных примерах повторить химические свойства, способы получения и номенклатуру алканов, понятия «гомологи», «изомеры», «радикал» и заполнить таблицу-конспект.

Таблица-конспект 1

Характеристика	Предельные углеводороды (алканы)
1. Состав (общая формула гомологического ряда)	
2. Первый гомолог в гомологическом ряду	
3. Вид гибридизации орбиталей	
4. Вид химической связи	
5. Угол между связями С–С	
6. Длина связи С–С	
7. Вид изомерии	
8. Физические свойства	
9. Химические свойства	
10. Получение	
11. Применение	
12. Нахождение в природе	

Домашнее задание. § 9 (с. 40–41), упр. 4–6, тестовые задания; подготовить презентации о свойствах и применении алканов.

УРОК 11

Контрольная работа по теме «Предельные углеводороды»

Цель урока. Проконтролировать знания и умения учащихся по теме «Предельные углеводороды».

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь применять полученные знания для решения учебных задач.

Метапредметные. Уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

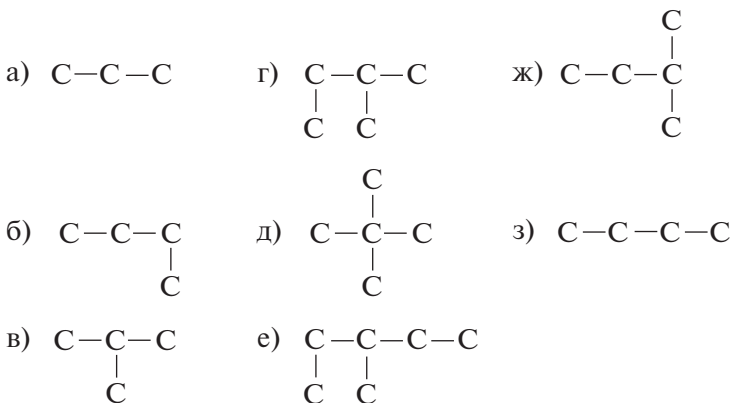
Варианты контрольной работы

Вариант I

1. Какие из перечисленных веществ, формулы которых C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_3H_6 , C_5H_{12} , C_5H_{10} , C_6H_6 , C_4H_8 , $C_{10}H_{22}$, являются гомологами метана? Назовите их.

2. Составьте структурную формулу 2,4,4-триметилгексана.

3. Из формул веществ, углеродные скелеты которых изображены ниже, выпишите формулы: а) гомологов; б) изомеров.



Сколько разных веществ обозначено схемами? Назовите все вещества по международной номенклатуре.

4. Какие химические свойства характерны для этана? Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

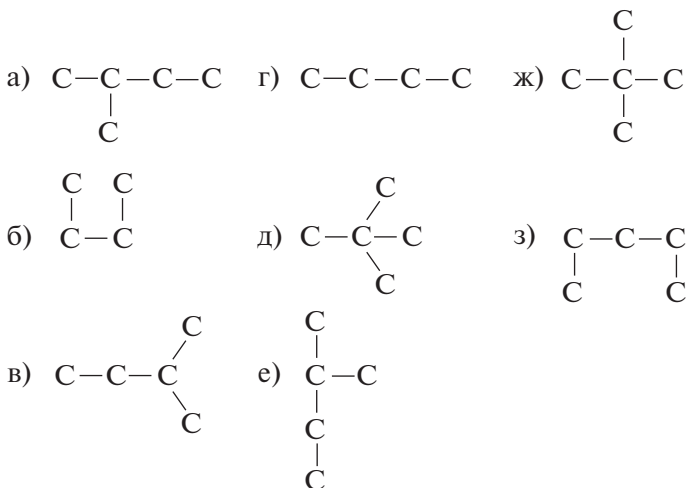
5. Установите формулу газообразного углеводорода, если при полном сжигании 0,7 г этого вещества получили 1,12 л оксида углерода(IV) (н. у.) и 0,9 г воды. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 42.

В а р и а н т II

1. Какие из перечисленных веществ, формулы которых C_3H_8 , C_2H_2 , C_5H_{12} , C_6H_{12} , C_7H_{16} , $C_{20}H_{42}$, CH_4 , C_4H_8 , C_5H_8 , принадлежат к классу предельных углеводородов (алканов)?

2. Составьте структурную формулу 2,2,3-триметилпентана.

3. Из формул веществ, углеродные скелеты которых изображены ниже, выпишите формулы: а) гомологов; б) изомеров.



Сколько разных веществ обозначено схемами? Назовите все вещества по международной номенклатуре.

4. Какие химические свойства характерны для предельных углеводородов? Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

5. Установите формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 82,2 %. Плотность этого вещества равна 2,59 г/л.

Контрольную работу по теме можно провести и в *тестовой форме* по аналогии с заданиями ЕГЭ. Работа рассчитана

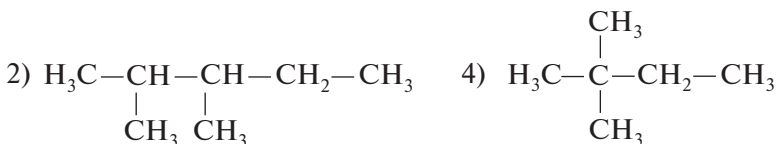
на 45 мин. Она содержит 11 заданий А с выбором одного верного ответа, которые оцениваются одним баллом (максимально 11 баллов), 4 задания В повышенного уровня с кратким ответом, которые оцениваются двумя баллами (максимально 8 баллов), 2 задания С повышенного уровня с развёрнутым ответом, которые оцениваются тремя баллами (максимально 6 баллов). Максимальное число баллов — 25. Критерии оценки контрольной работы: 24—25 баллов — оценка «5», 20—23 балла — оценка «4», 11—19 баллов — оценка «3», менее 11 баллов — оценка «2».

В а р и а н т I

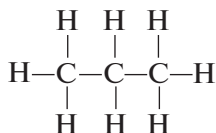
А-1. Общая формула предельных углеводородов (алканов)

- 1) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n+2}
 2) C_nH_{2n-2} 4) $C_nH_{2n+1}OH$

А-2. Структурная формула 2,3-диметилбутана



А-3. Название вещества, структурная формула которого



- 1) пропен 3) пропанол
 2) пропан 4) пропионовая кислота

А-4. Радикал бутил имеет состав

- 1) $-C_4H_7$ 3) $-C_4H_9$
 2) C_4H_{10} 4) C_4H_6

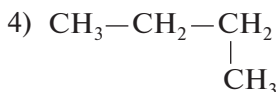
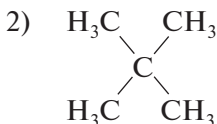
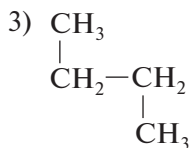
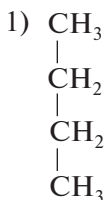
А-5. Гомологом метана является углеводород

- 1) C_2H_4 2) C_6H_6 3) C_3H_8 4) C_2H_2

А-6. Изомерами являются

- 1) этан и бутан 3) метан и этан
 2) 2-метилпропан и бутан 4) бутан и пропан

А-7. Сколько соединений обозначено следующими структурными формулами?



- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 1

А-8. Метан реагирует

- 1) с NaOH 3) с бромной водой
 2) с H₂SO₄ 4) с Cl₂

А-9. Превращение этана в этилен относится к реакции

- 1) замещения 3) изомеризации
 2) дегидрирования 4) дегидратации

А-10. При взаимодействии метана с хлором образуется

- 1) пропан 2) этан 3) бутан 4) хлорметан

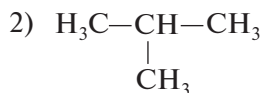
А-11. Разветвлённый углеродный скелет может иметь молекула вещества

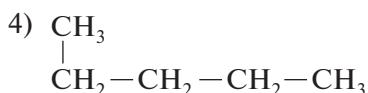
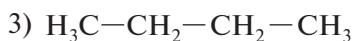
- 1) C₂H₆ 2) C₃H₈ 3) C₄H₁₀ 4) C₃H₆

В-1. Вставьте в уравнения химических реакций недостающие формулы веществ.

- 1) ... + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O
 2) C₂H₆ + ... → C₂H₅Cl + ...
 3) 2CH₄ → ... + ...
 4) CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ $\xrightarrow{\text{AlCl}_3}$...

В-2. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются гомологами?



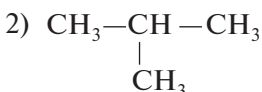


Ответ: _____

В-3. Установите соответствие между органическим соединением и его названием.



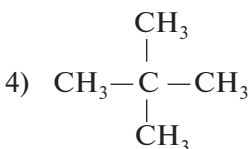
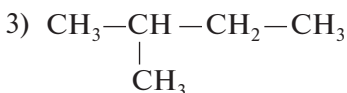
А) 2-метилбутан



Б) 2,2-диметилпропан

В) пропан

Г) 2-метилпропан



1	2	3	4

В-4. Пропан реагирует

- 1) с кислородом
- 2) с серной кислотой
- 3) с хлором
- 4) с гидроксидом калия
- 5) с бромной водой

Ответ: _____

С-1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



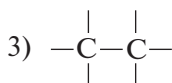
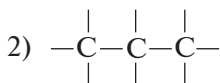
С-2. Выведите молекулярную формулу углеводорода, плотность которого равна 2,61 г/л, если массовая доля углерода в нём составляет 83,8 %.

Вариант II

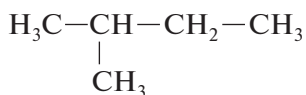
A-1. Формулы только алканов записаны в ряду

- 1) C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 3) C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6
2) C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} 4) C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 .

A-2. Этану соответствует углеродный скелет



A-3. Название углеводорода, структурная формула которого



- 1) 2-метилбутан 3) 1,2-диметилпропан
2) 2-этилпропан 4) 3-метилбутан

A-4. Пропану соответствует одновалентный радикал

- 1) $-C_2H_5$ 3) $-C_3H_7$
2) $-C_4H_9$ 4) $-C_5H_{11}$

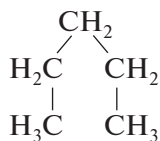
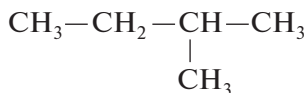
A-5. Гомологом пропана является углеводород

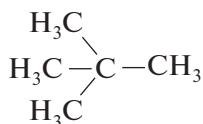
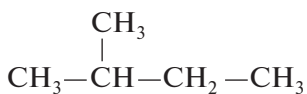
- 1) C_2H_2 2) C_2H_4 3) C_2H_6 4) C_6H_6

A-6. Изомерами являются

- 1) пропан и бутан
2) 2-метилпропан и пентан
3) 2,2-диметилпропан и пентан
4) этан и пропан

A-7. Сколько соединений обозначено следующими структурными формулами?





- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 1

А-8. Метан не реагирует

- 1) с кислородом 3) с бромной водой
2) с хлором 4) с бромом

А-9. Для алканов характерны реакции

- 1) присоединения 3) полимеризации
2) замещения 4) обмена

А-10. При освещении смеси этана с хлором образуется

- 1) пропан 2) метан 3) хлорэтан 4) бутан

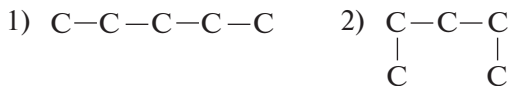
А-11. Разветвлённый углеродный скелет может иметь молекула вещества

- 1) C_2H_6 2) C_3H_8 3) C_3H_6 4) C_4H_8

В-1. Вставьте в уравнения химических реакций, схемы которых приведены ниже, недостающие формулы веществ.

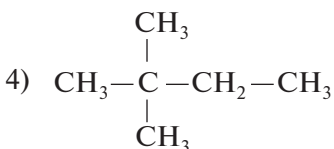
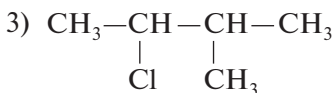
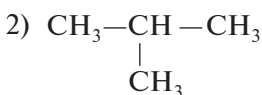
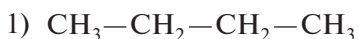
- 1) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \dots + \dots$
2) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + \dots$
3) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots + \dots$
4) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \dots$

В-2. Изомерам пентана соответствуют вещества, имеющие углеродный скелет



Ответ: _____

В-3. Установите соответствие между органическим соединением и его названием.



А) 2-метил-3-хлорбутан

Б) бутан

В) 2,2-диметилбутан

Г) 2-метилпропан

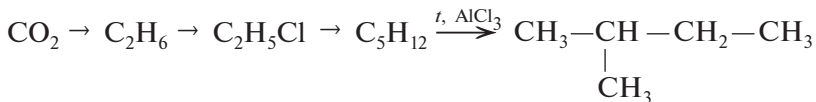
1	2	3	4

В-4. Этан реагирует

- 1) с кислородом
- 2) с гидроксидом натрия
- 3) с хлором
- 4) с бромной водой
- 5) с серной кислотой

Ответ: _____

С-1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



С-2. Выведите молекулярную формулу органического вещества, если известно, что массовая доля углерода в нём составляет 80 %, а водорода — 20 %. Относительная плотность вещества по водороду равна 15.

ТЕМА 3

НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ
(АЛКЕНЫ, АЛКАДИЕНЫ И АЛКИНЫ) (6 ч)

УРОК 12

Непредельные углеводороды. Алкены: строение молекул, гомология и изомерия

Цель урока. Закрепить и расширить знания о теории строения органических соединений на примере непредельных углеводородов этиленового ряда. Сформировать представления о пространственном строении алкенов, sp^2 -гибридизации, двойной связи. Расширить знания о гомологических рядах и структурной изомерии.

Основные понятия. Непредельные углеводороды, алкены, кратные связи, двойная связь, sp^2 -гибридизация, изомерия положения двойной связи, пространственная изомерия (*цис-транс*-изомерия).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать общую формулу углеводородов этиленового ряда. Уметь изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть алкены по международной номенклатуре и составлять формулы алкенов по их названиям.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать урочную деятельность.

Личностные. Формировать навыки сотрудничества с учителем в образовательной деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Участвовать во фронтальной беседе. Составлять структурные формулы алкенов, их гомологов и изомеров. Выполнять упражнения по номенклатуре углеводородов. Составлять конспект лекции.

Краткое содержание урока. Данный урок предлагаем провести в форме лекции.

План лекции

1. Общая характеристика непредельных углеводородов.
2. Общая формула алкенов. Гомологический ряд алкенов.

3. Электронное и пространственное строение алкенов.
4. Изомерия и номенклатура алкенов.
5. Пространственная изомерия.

В начале лекции учитель даёт краткую характеристику непредельных углеводородов, и в частности алкенов, затем предлагает учащимся вывести гомологический ряд алкенов (7—10 гомологов), соответствующий общей формуле C_nH_{2n} .

После этого учитель рассматривает электронное и пространственное строение алкенов на примере этена (этилена), сравнивает строение молекул этана и этилена, пользуясь следующей таблицей:

Признак сравнения	Этан	Этилен
Валентный угол	109° 28′	120°
Расстояние между центрами атомов углерода	0,154 нм	0,134 нм
Энергия связи С—С	369 кДж/моль	712 кДж/моль

При объяснении sp^2 -гибридизации необходимо использовать различные наглядные пособия: аппликации, модели, кодоплёнки, видеофрагменты, таблицы.

При сравнении σ - и π -связей учитель может использовать такую заранее подготовленную таблицу (кодоплёнку):

Сравнение σ - и π -связей

Признак сравнения	σ -Связь	π -Связь
1. Вид перекрывания электронных орбиталей	Осевое (связь находится на прямой, соединяющей центры атомов)	Боковое (связь находится вне плоскости σ -связи)
2. Степень перекрывания орбиталей	Значительная	Небольшая
3. Положение связи	Находится в плоскости молекулы	Перпендикулярна плоскости σ -связи
4. Прочность связи (энергия связи)	Высокая (350 Дж/моль)	Небольшая (270 кДж/моль)
5. Поляризация связи	Слабо поляризуется	Легко поляризуется под действием заряженных частиц
6. Возможность вращения атомов углерода вокруг связи	Свободное вращение	Отсутствует

расположены по одну сторону от двойной связи, называют *цис*-изомерами, а по разную — *транс*-изомерами».

Домашнее задание. § 10, упр. 1—6, тестовые задания.

УРОК 13

Получение, свойства и применение алкенов

Цель урока. Рассмотреть физические и химические свойства алкенов. Раскрыть особенности реакций присоединения и полимеризации. Научить составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства алкенов. Изучить способы получения алкенов и области их применения.

Основные понятия. Качественные реакции на двойную связь, реакции присоединения (гидрирование, гидратация, галогенирование), окисления и полимеризации алкенов, высокомолекулярные соединения.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать способы получения алкенов и области их применения. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов.

Метапредметные. Уметь ставить вопросы, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения, работать с разными видами информации.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, на основе изучения взаимосвязи строения молекул алкенов и их свойств.

Основные виды деятельности учащихся. Наблюдать и описывать физические и химические превращения изучаемых веществ в ходе демонстрационного эксперимента. Записывать уравнения химических реакций в ходе наблюдения за экспериментом. Работать с учебником.

Демонстрации. Получение этилена. Горение этилена, его взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия. Образцы изделий из полиэтилена.

Краткое содержание урока. Опрос следует построить так же, как и на уроке 9. Изучение нового материала необходимо начать со способов получения алкенов. Учитель демонстрирует получение этилена в лаборатории, обращая внимание учащихся на все детали эксперимента, так как им предстоит на

следующем уроке выполнить практическую работу. Учащиеся самостоятельно характеризуют физические свойства этилена.

Изучение химических свойств алкенов рекомендуем проводить в форме беседы с использованием демонстрационного эксперимента. Исходя из электронного строения алкенов, можно подвести учащихся к выводу, что химические реакции будут протекать в первую очередь за счёт разрыва π -связи, т. е. для алкенов характерны реакции присоединения. К доске вызываются учащиеся для записи уравнений реакций этилена с водородом, хлором, хлороводородом и водой. Особое внимание учитель уделяет качественной реакции — взаимодействию этилена с бромной водой. Затем рассматриваются реакции окисления: горение, взаимодействие с раствором перманганата калия (уравнения этих реакций приводятся не для запоминания). При рассмотрении реакции полимеризации вводится понятие «высокомолекулярные соединения».

В заключение урока учитель даёт учащимся задание рассмотреть рисунок «Применение этилена» (с. 53 учебника) и проиллюстрировать его уравнениями изученных реакций.

Домашнее задание. § 11, упр. 1—6, тестовые задания.

УРОК 14

Практическая работа 2. Получение этилена и опыты с ним

Цель урока. Научить получать этилен в лаборатории и проводить качественные реакции на алкены. Совершенствовать умение получать газообразные вещества в простейших приборах, соблюдая правила техники безопасности.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь получать этилен, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием.

Метапредметные. Уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач.

Личностные. Развивать умения управлять своей познавательной деятельностью, оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять практическую работу по инструкции. Изучать свойства этилена. Пользоваться лабораторным оборудованием, нагревательными приборами. Соблюдать правила безопасной работы с веществами, оборудованием и химической посудой. Составлять отчёт о практической работе.

Методические рекомендации. В начале практического занятия следует повторить правила безопасной работы с веществами и оборудованием. В обязательном порядке необходимо обратить внимание на правила нагревания веществ и правила работы с концентрированной серной кислотой.

Работу учащиеся выполняют по инструкции (с. 55 учебника). Пробирку со смесью этилового спирта и концентрированной серной кислоты заранее готовит лаборант или учитель. Учащиеся, прежде чем получить этилен, должны подготовить пробирки с бромной водой и раствором перманганата калия. Отчёт о проделанной работе оформляется в виде таблицы (см. урок 3).

Домашнее задание. Повторить § 10 и 11; решить задачи 7 и 8 (с. 54 учебника).

УРОК 15

Алкадиены

Цель урока. Расширить представления о непредельных углеводородах.

Основные понятия. Алкадиены (диеновые углеводороды), дивинил, изопрен, сопряжённые двойные связи.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать общую формулу алкадиенов. Уметь составлять структурные формулы алкадиенов и уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов.

Метапредметные. Формировать умение на практике пользоваться основными логическими приёмами, методами объяснения, сравнения, прогнозирования.

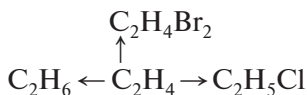
Личностные. Развивать коммуникативную компетентность.

Основные виды деятельности учащихся. Сравнить алкены и алкадиены, заполнить таблицу на основе этого сравнения.

Краткое содержание урока. В начале урока можно провести 15-минутную самостоятельную работу по свойствам алкенов и их применению, например:

Вариант I

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

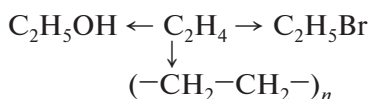


Где используется $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$?

2. Как очистить этан от примеси этилена? Напишите соответствующее уравнение реакции.

Вариант II

1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

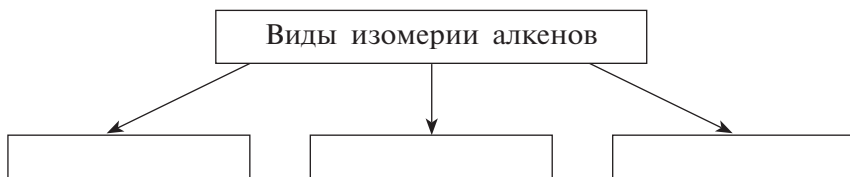


Где используется полиэтилен?

2. С помощью каких характерных реакций можно отличить пропен от пропана? Напишите соответствующие уравнения реакций.

В связи с тем что изучение нового материала осуществляется на базе знаний об этиленовых углеводородах, урок можно провести в форме беседы, опираясь на знания учащихся.

Учитель объясняет название диеновых углеводородов, отмечает, что по международной номенклатуре они называются алкадиенами. Рассматривает структурные формулы симметричных углеводородов: бутадиена-1,3 и 2-метилбутадиена-1,3, вводит понятие сопряжённых связей. Если класс сильный, то можно рассмотреть электронное и пространственное строение алкадиенов. Далее ученикам предлагается вывести общую формулу алкадиенов, записать два-три гомолога бутадиена-1,3, дать им названия; выяснить, какие виды изомерии характерны для алкадиенов, и дополнить схему:





На основании строения алкадиенов учащиеся делают вывод о сходстве их свойств со свойствами алкенов (присоединяют водород и галогены, вступают в реакции полимеризации). Особое внимание уделяется реакции полимеризации, лежащей в основе получения каучуков.

В конце урока учащиеся начинают заполнять таблицу «Сравнение этилена и бутадиена-1,3» (заполнение таблицы может быть и домашним заданием).

Признак сравнения	Этилен	Бутадиен-1,3
1. Структурная формула		
2. Валентный угол		
3. Расстояние между центрами атомов углерода, соединённых двойной связью		
4. Вид гибридизации орбиталей		
5. Вид химической связи		
6. Вид изомерии		
7. Физические свойства		
8. Химические свойства		
9. Получение		
10. Применение		
11. Нахождение в природе		

Домашнее задание. § 13, упр. 1—5.

УРОК 16

Ацетилен и его гомологи

Цель урока. На примере алкинов закрепить представления о теории строения органических соединений. Сформировать представления о пространственном строении молекулы ацетилена, *sp*-гибридизации, тройной связи.

Основные понятия. Алкины, ацетилен (этин), тройная связь, *sp*-гибридизация, межклассовая изомерия.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать общую формулу алкинов. Уметь объяснять *sp*-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена, составлять структурные формулы гомологов ацетилена и называть алкины по международной номенклатуре.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать урочную деятельность.

Личностные. Формировать навыки сотрудничества со сверстниками и учителем в образовательной деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Участвовать во фронтальной беседе. Работать с учебником (самостоятельно изучать *sp*-гибридизацию орбиталей, гомологию, изомерию и номенклатуру алкинов). Составлять структурные формулы алкинов, их гомологов и изомеров, давать им названия по международной номенклатуре.

Краткое содержание урока. Урок можно начать с решения такой задачи: «Определите молекулярную формулу ацетилена, если в нём содержится 92,3 % углерода, 7,7 % водорода, а масса 1 л углеводорода (н. у.) равна 1,16 г».

После определения молекулярной формулы и записи структурной формулы ацетилена учитель переходит к электронному и пространственному строению молекулы ацетилена. Затем учитель сравнивает строение молекул этана, этилена и ацетилена, пользуясь следующей таблицей:

Признак сравнения	Этан	Этилен	Ацетилен
Валентный угол	109° 28'	120°	180°
Расстояние между центрами атомов углерода	0,154 нм	0,134 нм	0,120 нм
Энергия связи С—С	369 кДж/моль	712 кДж/моль	962 кДж/моль

Далее учащиеся самостоятельно по учебнику изучают sp -гибридизацию орбиталей, так как они уже знают электронное строение молекул алканов и алкенов. Вопросы гомологии, изомерии и номенклатуры алкинов учащиеся также рассматривают самостоятельно. Для проверки понимания этих вопросов учащимся предлагаются следующие вопросы и задания:

1. В чём сущность sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации?

2. Для ацетилена и его гомологов характерны:

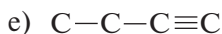
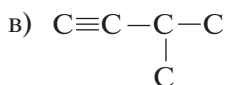
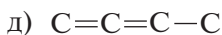
- а) тетраэдрическое строение;
- б) sp -гибридизация;
- в) наличие только σ -связей в молекулах;
- г) плоское строение молекул.

3. Как изменяются тип гибридизации и пространственное строение молекул в ряду пропан \rightarrow пропен \rightarrow пропин?

4. Заполните таблицу, распределив вещества C_3H_8 , C_2H_2 , C_6H_{12} , C_3H_6 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_5H_{12} , C_3H_4 , CH_4 по принадлежности к тому или иному гомологическому ряду.

Гомологи- ческий ряд углеводородов	Общая формула	Примеры	Вид химической связи	Характер- ный тип химических реакций
Алканы				
Алкены				
Алкины				

5. Скольким разным веществам соответствуют углеродные скелеты, изображённые ниже? Дайте названия этим соединениям по международной номенклатуре.



Домашнее задание. § 14 (до получения ацетилена), упр. 1, 2, 6, тестовое задание 1.

УРОК 17

Получение, свойства и применение ацетилена

Цель урока. Рассмотреть физические и химические свойства алкинов. Научить объяснять зависимость свойств алкинов от вида химической связи. Изучить способы получения алкинов и их применение.

Основные понятия. Реакции присоединения, окисления и полимеризации алкинов.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать химические свойства алкинов. Уметь составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства алкинов, объяснять зависимость свойств алкинов от вида химической связи. Знать лабораторный и промышленный способы получения ацетилена, области практического применения ацетилена.

Метапредметные. Уметь ставить вопросы, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих химические свойства ацетиленовых углеводородов. Определять тип реакции по данному химическому уравнению.

Демонстрации. Получение ацетилена в лаборатории, горение ацетилена, взаимодействие его с бромной водой и раствором перманганата калия.

Краткое содержание урока. Учитель вызывает к доске двух учащихся для решения задач на нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массе (объёму, количеству вещества) продуктов сгорания углеводорода. Классу можно предложить задания на составление уравнений реакций, соответствующих цепочке превращений, например:



Изучение нового материала следует начать с демонстрации лабораторного способа получения ацетилена. На основании строения алкинов учащиеся предполагают, что для алкинов характерны реакции присоединения. Учитель также демонстрирует химические реакции, характеризующие свойства ацетилена: бромирование (качественная реакция — обесцвечивание бромной воды),

окисление раствором перманганата калия, горение ацетилена. Учитель вызывает к доске учеников, которые записывают соответствующие уравнения реакций (уравнение реакции окисления раствором перманганата калия приводится не для запоминания).

Отдельно учитель рассматривает реакцию полимеризации (тримеризации) ацетилена.

Применение ацетилена учащиеся изучают самостоятельно (рис. 22, упр. 4, с. 64 учебника).

Домашнее задание. § 14 (до конца), упр. 3, 5, 7, тестовые задания 2, 3; решить задачу: «При сжигании 2,15 г органического вещества получено 6,6 г углекислого газа и 3,15 г воды. Относительная молекулярная масса этого вещества равна 86. Установите формулу органического вещества. Составьте формулы его изомеров и назовите их по систематической номенклатуре».

ТЕМА 4

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АРЕНЫ) (4 ч)

УРОК 18

Бензол и его гомологи

Цель урока. Сформировать представление о строении молекулы бензола. Углубить знания об изомерии и номенклатуре углеводородов.

Основные понятия. Арены (ароматические углеводороды), бензол, бензольное кольцо (ядро), толуол, изомерия заместителей.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать электронное и пространственное строение молекулы бензола, виды гибридизации электронных орбиталей, гомологи бензола, виды изомерии и номенклатуру аренов.

Метапредметные. Уметь анализировать информацию и делать выводы, самостоятельно работать с учебником и преобразовывать текстовую информацию в схемы и таблицы.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению, развивать способность к самообразованию.

Основные виды деятельности учащихся. Активно участвовать в изучении нового материала, применяя полученные знания. Работать с учебником.

Демонстрации. Взаимодействие бензола с бромной водой и раствором перманганата калия.

Краткое содержание урока. Учитель начинает урок с изучения нового материала. Объясняется происхождение названия «ароматические углеводороды», вводится понятие «арены».

Чтобы выяснить молекулярную формулу бензола, учитель предлагает классу решить следующую задачу: «В 1825 г. Майкл Фарадей открыл в светильном газе углеводород, состоящий на 92,3 % из углерода и на 7,7 % из водорода. Относительная плотность его паров по воздуху равна 2,69. Какова молекулярная формула вещества?»

Учащиеся устанавливают молекулярную формулу бензола — C_6H_6 , делают вывод, что это ненасыщенный углеводород, и предполагают, что бензол должен обесцвечивать бромную воду и раствор перманганата калия. Учитель демонстрирует эти опыты, и учащиеся убеждаются, что их вывод неправильный.

Затем учитель объясняет, что если проводить реакцию бензола с водородом при повышенной температуре и в присутствии катализаторов, то к каждой молекуле бензола присоединяются три молекулы водорода и образуется циклогексан. Это доказывает, что молекула бензола имеет циклическое строение.

Далее учитель рассказывает о структурной формуле бензола, которую предложил Ф. Кекуле, и доказывает, что эта формула не объясняет все свойства бензола.

Затем учитель переходит к рассмотрению электронного и пространственного строения молекулы бензола. Учащиеся делают вывод, что все атомы углерода в молекуле бензола находятся в состоянии sp^2 -гибридизации, а валентный угол равен 120° .

Один из учащихся рисует на доске схему образования σ -связей в молекуле бензола. Далее учитель ставит вопрос: *как будут располагаться шесть негибридных гантелеобразных орбиталей?* Либо сам учитель, либо сильные ученики отмечают, что в молекуле бензола все расстояния между атомами углерода одинаковы. Каждая из шести гантелеобразных орбиталей перекрывается с электронными орбиталями двух соседних атомов углерода; так образуется единое π -электронное облако и возникает ароматическая связь.

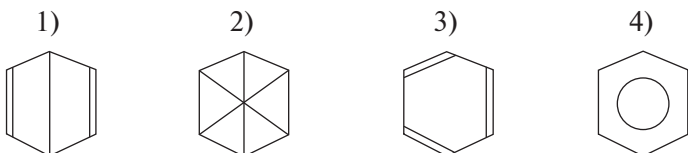
Желательно использовать все имеющиеся наглядные пособия: кинофрагменты, кодоплёнки, таблицы. Можно заранее поручить двум ученикам изготовить модели-схемы образова-

ния σ -связей в молекуле бензола и единого π -электронного облака. Затем учитель переходит к современному изображению молекулы бензола.

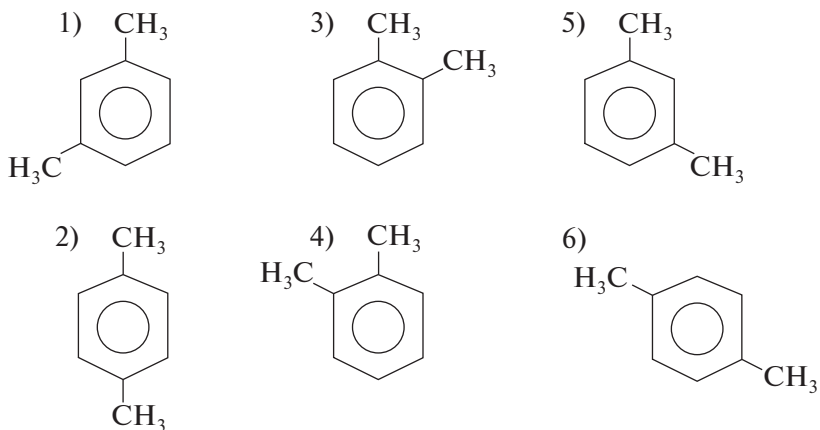
Вопросы изомерии, номенклатуры и получения аренов учащиеся могут изучить самостоятельно (с. 68—69 учебника).

Для закрепления полученных знаний учащиеся должны ответить на вопросы и выполнить задания.

1. Правильная современная формула бензола — это



2. Сколько веществ обозначено структурными формулами?



1) два 2) три 3) четыре 4) шесть

Домашнее задание. § 15, упр. 1—4, тестовые задания.

УРОК 19

Свойства бензола и его гомологов

Цель урока. Ознакомить со свойствами бензола и его гомологов.

Основные понятия. Реакции замещения (галогенирование, нитрование), окисления и присоединения аренов, пестициды.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь объяснять свойства бензола на основе строения его молекулы, составлять уравнения реакций замещения (бромирование, нитрование) и реакций присоединения (взаимодействие с водородом и хлором), составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства гомологов бензола.

Метапредметные. Уметь понимать проблемы, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, самостоятельно работать с учебными пособиями, книгами, информационными ресурсами. Развивать компетентности в области использования информационных технологий.

Личностные. Развивать коммуникативную компетентность, формировать познавательную и информационную культуру.

Основные виды деятельности учащихся. Участвовать во фронтальной беседе, наблюдать и описывать свойства вещества на основе демонстрационного эксперимента. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства бензола и его гомологов. Самостоятельно работать с учебником.

Демонстрации. Взаимодействие толуола с бромной водой и раствором перманганата калия.

Краткое содержание урока. Перед изучением химических свойств бензола следует провести беседу о строении его молекулы, обсудив следующие вопросы и задания:

1. Какие экспериментальные данные подтверждают циклическое строение молекулы бензола?
2. Какие свойства бензола не объясняет структурная формула Кекуле?
3. Какой вид гибридизации орбиталей характерен для молекулы бензола? Чему равен валентный угол?
4. Изобразите схему образования σ -связей в молекуле бензола.
5. Изобразите схему образования единого π -электронного облака в молекуле бензола.
6. Какова современная структурная формула бензола?

После фронтальной беседы учитель переходит к изучению химических свойств бензола. Этот материал учащиеся могут изучить самостоятельно, так как при рассмотрении вопроса о строении молекулы бензола они уже знакомы с некоторыми свойствами этого вещества. Свойства гомологов бензола изучаются экспериментально. Учитель демонстрирует взаимодействие толуола с бромной водой и раствором перманганата калия. Учащиеся отмечают, что эти вещества обесцвечиваются при незначительном нагревании.

Как это объяснить? Учитель может рассказать о взаимном влиянии атомов в молекуле толуола: о влиянии метильной

группы на бензольное кольцо и перераспределение электронной плотности, что приводит к появлению избыточного электрического заряда в *орто*- и *пара*-положениях (в 2,4,6-положениях); о влиянии фенила на метильную группу (он облегчает отток электронной плотности по связи С–С и далее по связи С–Н, происходит окисление метильной группы и превращение её в группу –СООН). Записываются уравнения реакций нитрования и окисления толуола.

Применение бензола и его гомологов учащиеся изучают также самостоятельно.

Домашнее задание. § 16, упр. 2, тестовые задания.

УРОК 20

Решение задач на определение массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

Цель урока. Научить определять массовую или объёмную долю выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь решать задачи на определение массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Метапредметные. Уметь работать по предложенному алгоритму.

Личностные. Формировать мотивацию к целенаправленной познавательной деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Самостоятельно решать задачи, используя предложенные алгоритмы.

Краткое содержание урока. Если учитель ранее не рассматривал этот тип задач, то в начале урока он объясняет, что такое массовая (объёмная) доля выхода продукта реакции от теоретически возможного. Затем на конкретных примерах разбираются решения прямой и обратной задач.

Задача 1. При взаимодействии 50 г 22 %-ного раствора сульфида калия с избыточным количеством соляной кислоты выделилось 2 л сероводорода. Чему равна объёмная доля

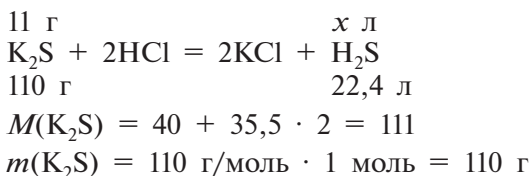
выхода данного продукта реакции от теоретически возможного (%)?

Дано:
 $m(\text{p-ра } \text{K}_2\text{S}) = 50 \text{ г}$
 $V(\text{H}_2\text{S}) = 2 \text{ л}$
 $w(\text{K}_2\text{S}) = 22 \% (0,22)$

 $\varphi(\%) = ?$

Решение:
 1) Найдём массу сульфида калия, содержащегося в 50 г 22 %-ного его раствора:
 $m(\text{K}_2\text{S}) = 50 \text{ г} \cdot 0,22 = 11 \text{ г}$
 2) Вычислим теоретически возможный выход объёма сероводорода в результате реакции соляной кислоты с 11 г сульфида калия.

Запишем уравнение химической реакции. Над формулами веществ напишем данные, соответствующие условию задачи, под формулами — данные, соответствующие уравнению реакции. Составим и решим пропорцию, приняв объём выделившегося сероводорода за неизвестную величину x :



$$\frac{11 \text{ г}}{110 \text{ г}} = \frac{x \text{ л}}{22,4 \text{ л}};$$

$$x = \frac{11 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{110 \text{ г}} = 2,24 \text{ л}$$

Теоретически возможный выход сероводорода составляет 2,24 л.

3) Рассчитаем объёмную долю выхода сероводорода от теоретически возможного:

2,24 л составляют 100 %

2 л составляют y %

$$y = \frac{2 \text{ л} \cdot 100 \%}{2,24 \text{ л}} = 89,3 \%$$

Ответ: $\varphi = 89,3 \%$.

Задача 2. Вычислите массу соли, образовавшейся в результате взаимодействия 11,2 г оксида кальция с раствором

азотной кислоты, если известно, что выход соли составил 80 % от теоретически возможного.

Дано:	Решение:
$m(\text{CaO}) = 11,2 \text{ г}$ $\eta = 80 \%$	1) Вычислим теоретически возможный выход соли. Для этого запишем уравнение химической реакции. Над формулами веществ напомним данные, соответствующие условию задачи, под формулами — данные, соответствующие уравнению реакции:
$m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = ?$	$\begin{array}{rcccl} 11,2 \text{ г} & & x \text{ г} & & \\ \text{CaO} + 2\text{HNO}_3 = & \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + & \text{H}_2\text{O} & & \\ 56 \text{ г} & & 164 \text{ г} & & \end{array}$

$$m(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 56 \text{ г}$$

$$M_r(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 164; M(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 164 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 164 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 164 \text{ г}$$

$$11,2 \text{ г} - x \text{ г}$$

$$56 \text{ г} - 164 \text{ г}$$

$$x = \frac{11,2 \text{ г} \cdot 164 \text{ г}}{56 \text{ г}} = 32,8 \text{ г}$$

2) Рассчитаем практический выход нитрата кальция:

$$32,8 \text{ г} \cdot 0,8 = 26,24 \text{ г}$$


Ответ: масса полученной соли составляет 26,24 г.

После разбора этих задач можно дать учащимся несколько задач такого же типа для самостоятельного решения. Если этот тип задач учитель уже разбирал, то можно провести урок-практикум по решению задач на определение массовой (объёмной) доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Домашнее задание. Повторить тему «Углеводороды». Решить задачи на нахождение выхода продукта реакции от теоретически возможного из «Задачника с «помощником» (по выбору учителя).

УРОК 21

Генетические связи между ароматическими углеводородами и другими классами углеводородов



Цель урока. Обобщить знания об углеводородах, показать родство изученных углеводородов и возможности их получения из неорганических веществ.

Основные понятия. Генетические связи между аренами и другими классами углеводородов.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь приводить примеры и составлять уравнения химических реакций, раскрывающих генетические связи между углеводородами разных классов.

Метапредметные. Уметь ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, на основе представлений о генетической связи органических соединений. Развивать коммуникативную компетентность, готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Основные виды деятельности учащихся. Заполнять таблицу, обобщающую сведения об изученных углеводородах. Работать в группах.

Краткое содержание урока. Данный урок предлагаем провести в форме семинара. Класс следует разбить на четыре группы. Каждой группе необходимо предложить один из вопросов, обсуждаемых на семинаре.

План семинара

1. Классификация углеводородов.
2. Сравнение строения и химических свойств различных классов углеводородов.
3. Причины многообразия углеводородов.
4. Генетические связи между углеводородами.

Семинар начинается со вступительного слова учителя о необходимости систематизации изученного материала об углево-

дородах. Затем учитель даёт группам 10 мин на подготовку. После этого учитель вызывает по одному представителю от каждой группы для освещения своего вопроса. В обсуждении подготовленных вопросов участвует весь класс; во время обсуждения учащиеся заполняют сводную таблицу-конспект 2, которая поможет им при подготовке к экзаменам.

Таблица-конспект 2

Характеристика	Алканы	Алкены	Алкадиены	Алкины	Арены
1. Общая формула гомологического ряда					
2. Первый гомолог (структурная формула)					
3. Вид гибридизации орбиталей					
4. Вид ковалентной связи					
5. Валентный угол					
6. Длина связи С–С					
7. Вид изомерии					
8. Физические свойства					
9. Химические свойства:					
а) горение					
б) реакции замещения					
в) реакции присоединения					

Характеристика	Алканы	Алкены	Алкадиены	Алкины	Арены
г) качественные реакции					
10. Получение					
11. Применение					

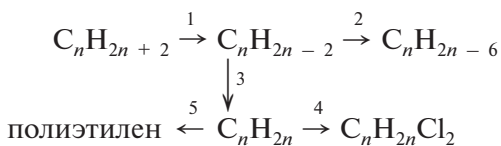
Заполнение строк 10 и 11 можно задать учащимся на дом.

В конце семинара можно предложить учащимся самостоятельную работу, чтобы проверить знание химических свойств углеводородов.

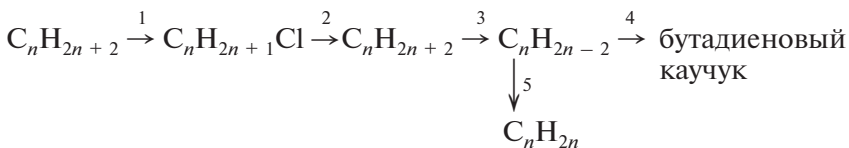
Самостоятельная работа

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения углеводородов (на конкретных примерах):

В а р и а н т I



В а р и а н т II



Домашнее задание. § 16, упр. 3—6. Решить задачи на нахождение молекулярной формулы органического соединения по продуктам сгорания и выхода продукта реакции от теоретически возможного.

УРОК 22

Природные источники углеводородов

Цель урока. Закрепить знания о генетической связи между углеводородами. Ознакомить с природными источниками углеводородов, показать, что природный газ, нефть, попутные нефтяные газы и каменный уголь являются не только топливом, но и источником сырья для химической промышленности. Развивать умение решать расчётные задачи.

Основные понятия. Природный газ, нефть, попутные нефтяные газы, каменный уголь.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь характеризовать состав природных источников углеводородов, составлять уравнения реакций превращений углеводородов. Знать области применения природного газа, нефти, попутных нефтяных газов и каменного угля.

Метапредметные. Уметь работать с различными источниками информации, представлять текстовую информацию в виде схем и таблиц, формулировать выводы и заключения.

Личностные. Развивать коммуникативную компетентность, готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Основные виды деятельности учащихся. Работать в парах: составлять цепочку превращений и записывать соответствующие уравнения реакций. Самостоятельно работать с учебником. Решать расчётные задачи.

Краткое содержание урока. Урок можно начать с проверки усвоения учащимися сведений о генетической связи между различными классами углеводородов. Учитель даёт задание составить небольшие цепочки превращений (из трёх звеньев). Школьники работают в парах. Соседи по парте меняются выполненными работами, и каждый составляет уравнения реакций для цепочки превращений, предложенной одноклассником.

Изучение новой темы не вызывает затруднений у учащихся, поэтому её можно дать для самостоятельной проработки. В итоге учащиеся должны осознать, что природные источники углеводородов, в частности природный газ и попутные нефтяные газы, являются не просто горючими полезными ископаемыми, а ценнейшим сырьём для современной химической промышленности. Поэтому на данном уроке после самостоятельного изучения темы следует дать учащимся задание составить схемы использования природных источников углеводородов, например:

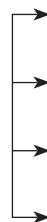
В а р и а н т I

природный газ



В а р и а н т II

попутные нефтяные газы



На этом уроке надо также выделить время на решение расчётных задач.

Домашнее задание. § 17, упр. 1—4, тестовые задания; решить две-три задачи из «Задачника с «помощником» (по выбору учителя).

УРОК 23

Переработка нефти

Цель урока. Ознакомить с продуктами переработки нефти и с физическим способом переработки нефти — перегонкой.

Основные понятия. Перегонка нефти, ректификационная колонна, бензин, лигроин, керосин.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать состав и свойства нефтепродуктов, сущность перегонки нефти.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности, уметь применять различные методы познания.

Личностные. Формировать экологическое мышление, развивать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем.

толщиной 1 мкм квадратный километр водной поверхности, требуется всего лишь 10 л нефти).

Далее учитель доказывает, что нефть — это смесь углеводородов, демонстрирует опыт перегонки нефти, выделяет фракции. После опыта учащиеся легко отвечают на такие вопросы: *почему нефть не имеет постоянной температуры кипения? Можно ли состав нефти выразить одной молекулярной формулой?*

Затем учащиеся самостоятельно изучают по учебнику нефтепродукты и (при желании) физический способ переработки нефти — перегонку; используя коллекции, выполняют лабораторный опыт (с. 83 учебника).

Для закрепления изученного материала предлагаются следующие задания:

1. Перечислите основные продукты перегонки нефти и области их применения.

2. Опишите физические свойства нефти.

3. Объясните, почему Д. И. Менделеев считал, что топить нефтью всё равно что топить ассигнациями.

Домашнее задание. § 18, упр. 1, 2, 9, 10, тестовые задания. Одному-двум учащимся можно предложить подготовить сообщение о детонационной стойкости бензина.

УРОК 24

Крекинг нефти

Цель урока. Ознакомить с химическими способами переработки нефти. Закрепить знания о свойствах изученных углеводородов.

Основные понятия. Крекинг нефтепродуктов (термический и каталитический), пиролиз нефти, риформинг (ароматизация) углеводородов.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать сущность термического и каталитического крекинга, риформинга.

Метапредметные. Уметь критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

Личностные. Формировать экологическое мышление, развивать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем.

Основные виды деятельности учащихся. Участвовать во фронтальной беседе. Решать расчётные задачи. Самостоятельно работать с учебником. Слушать и обсуждать сообщение о детонационной стойкости бензина.

Демонстрации. Проверка крекинг-бензина на непредельный характер.

Краткое содержание урока. Урок начинается с фронтальной беседы о составе нефти, её физических свойствах, нефтепродуктах, об охране окружающей среды от загрязнений. К доске можно вызвать двух учащихся для решения расчётных задач.

Изучение нового материала начинается с постановки проблемы: при первичной переработке нефти образуется всего лишь 15—20 % бензина. *Какие существуют дополнительные источники получения бензина и керосина? Нельзя ли использовать для этих целей мазут?*

Затем учитель раскрывает сущность термического и каталитического крекинга. Учащиеся самостоятельно изучают таблицу 6 (с. 85 учебника). Можно прослушать и обсудить подготовленное сообщение о детонационной стойкости бензина.

После этого учитель может вызвать ученика, который продемонстрирует отличия крекинг-бензина от бензина прямой перегонки.

В заключение урока рассматриваются пиролиз и риформинг нефти.

Домашнее задание. § 18 (крекинг нефтепродуктов), упр. 4, 6—8, 11. Повторить тему «Углеводороды».

УРОК 25

Контрольная работа по теме «Углеводороды»

Цель урока. Проконтролировать знания и умения учащихся по теме «Углеводороды».

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь применять полученные знания для решения учебных задач.

Метапредметные. Уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять

способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

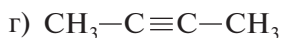
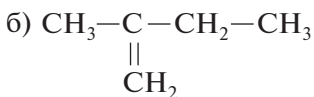
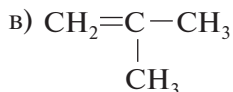
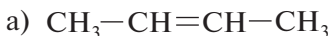
Основные виды деятельности учащихся. Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

Варианты контрольной работы

В а р и а н т I

1. Дайте сравнительную характеристику бензола и любого предельного углеводорода по плану: а) состав; б) структурная формула; в) химические свойства бензола, отличающиеся от свойств предельных углеводородов и общие с ними. Запишите уравнения необходимых реакций.

2. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются гомологами, а какие — изомерами? Дайте им названия по международной номенклатуре.



3. Укажите, какие из перечисленных веществ реагируют с бромной водой: этан, пропен, бензол, ацетилен. Напишите уравнения возможных реакций и назовите продукты.

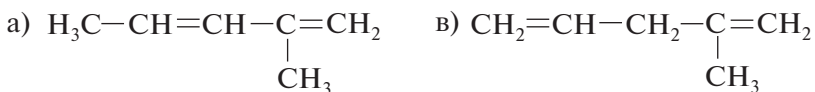
4. Составьте уравнения химических реакций, характеризующих возможные области применения природного газа.

5. При нитровании 117 г бензола получено 180 г нитробензола. Чему равна массовая доля выхода продукта реакции от теоретически возможного?

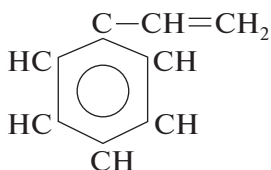
В а р и а н т II

1. Дайте сравнительную характеристику бензола и любого непредельного углеводорода по плану: а) состав; б) строение; в) химические свойства бензола, отличающиеся от свойств непредельных углеводородов и общие с ними. Запишите уравнения необходимых реакций.

2. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются гомологами, а какие — изомерами? Дайте им названия по международной номенклатуре.



3. Предположите, какие свойства могут быть характерны для вещества, структурная формула которого



Ответ поясните записью двух-трёх уравнений химических реакций.

4. Напишите уравнения химических реакций крекинга нефтепродуктов (на примере гексадекана).

5. При сжигании 7,8 г ароматического углеводорода получено 26,4 г оксида углерода(IV). Относительная плотность паров данного арена по воздуху равна 2,69. Установите молекулярную формулу этого вещества.

ТЕМА 6

СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ (6 ч)

УРОК 26

Строение предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура

Цель урока. Углубить знания о строении молекул органических веществ на примере предельных одноатомных спиртов. Сформировать понятие о функциональной группе спиртов. Расширить знания о гомологии, изомерии и номенклатуре.

Основные понятия. Кислородсодержащие органические соединения, предельные одноатомные спирты, функциональная группа спиртов, первичный, вторичный и третичный атомы углерода, водородная связь.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать состав и строение предельных одноатомных спиртов, их определение, функциональную группу спиртов, общую формулу одноатомных спиртов. Уметь составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре.

Метапредметные. Уметь на практике пользоваться основными логическими приёмами, методами наблюдения, объяснения, прогнозирования.

Личностные. Формировать научное мировоззрение на основе представлений о зависимости свойств кислородсодержащих органических соединений от положения в молекуле атома кислорода.

Основные виды деятельности учащихся. Самостоятельно выводить гомологический ряд и общую формулу предельных одноатомных спиртов, давать определение одноатомных спиртов. Работать с учебником (с. 90—92), составлять формулы и названия изомеров одноатомных спиртов.

Демонстрация. Взаимодействие этилового спирта с натрием.

Краткое содержание урока. В начале урока учитель проводит анализ контрольной работы.

Новый материал начинается с определения понятия «кислородсодержащие органические соединения». Затем учитель объясняет строение предельных одноатомных спиртов на примере этилового спирта, устанавливает его структурную формулу. (При объяснении нового материала можно использовать шаростержневые модели.) Учащиеся вспоминают, что такое функциональная группа (или находят определение в учебнике с помощью предметного указателя), и определяют группу атомов, являющуюся функциональной группой спиртов. Учитель экспериментально доказывает особое положение одного атома водорода, соединённого с углеродом через атом кислорода, демонстрируя количественный опыт выделения водорода из этилового спирта. Техника и методика постановки этого опыта описаны в различных методических пособиях.

Учитель рассказывает о распределении зарядов в молекуле метанола и на примере этого вещества объясняет возникновение водородных связей между молекулами спиртов.

После установления молекулярной и структурной формул этилового спирта учитель предлагает учащимся самостоятельно вывести гомологический ряд и общую формулу предельных одноатомных спиртов. Определение одноатомных спир-

тов учащиеся формулируют самостоятельно и проверяют себя по учебнику (с. 90).

Изомерию и номенклатуру спиртов учащиеся изучают самостоятельно (с. 90—92 учебника). Учитель проверяет, как усвоен этот материал: проводит самостоятельную работу или вызывает к доске учащихся для выполнения соответствующих упражнений.

Домашнее задание. § 19 (до физических свойств спиртов), упр. 1—3, 5, тестовые задания.

УРОК 27

Получение и свойства предельных одноатомных спиртов

Цель урока. Рассмотреть физические и химические свойства спиртов, способы получения метанола и этанола.

Основные понятия. Спиртовое брожение, ферменты, реакция дегидратации спиртов, простые эфиры.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать влияние водородной связи на физические свойства спиртов. Уметь объяснять зависимость свойств спиртов от строения функциональной группы, составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства спиртов, характеризовать методы получения спиртов, составлять уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения метанола и этанола.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности, уметь ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, использовать средства ИКТ.

Личностные. Развивать коммуникативную компетентность, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Основные виды деятельности учащихся. На основании электронного строения метилового или этилового спирта прогнозировать химические свойства одноатомных предельных спиртов. Выполнять лабораторный опыт, участвовать в обсуждении его результатов. Соблюдать правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

Лабораторный опыт. Окисление этанола оксидом меди(II).

Краткое содержание урока. Изучение нового материала

начинается с постановки проблемы: *почему в гомологическом ряду одноатомных спиртов нет газообразных веществ?*

Учащиеся вспоминают о водородных связях между молекулами спиртов. Учитель объясняет влияние водородных связей на агрегатное состояние спиртов, их растворимость в воде, температуру кипения по сравнению с соответствующими углеводородами.

Далее учитель может задать вопрос: *возможно ли образование водородной связи между молекулами спирта и воды?* На этот вопрос учащиеся обычно отвечают утвердительно.

После рассмотрения физических свойств спиртов учитель переходит к изучению их химических свойств. Можно предложить учащимся спрогнозировать химические свойства спиртов, исходя из строения их молекул и наличия функциональной группы. Многие свойства спиртов уже рассматривались при изучении углеводородов, например горение, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация и дегидрирование. Особое внимание учитель уделяет реакции окисления спиртов оксидом меди(II), вводит понятие «альдегиды». Учащиеся проводят лабораторный опыт (с. 96 учебника), коллективно обсуждают результаты эксперимента.

В конце урока учитель кратко характеризует методы получения метанола и этанола как промышленно важных веществ и даёт задание на дом.

Домашнее задание. § 19 (физические свойства спиртов), упр. 4; § 20 (до применения спиртов), упр. 1, 2, 5–7, тестовые задания. Подготовить электронную презентацию на тему «Физиологическое действие этанола».

УРОК 28

Физиологическое действие спиртов. Применение спиртов

Цель урока. Показать связь между свойствами спиртов и их применением. Разъяснить особенности и последствия действия метанола и этанола на организм.

Основные понятия. Алкоголизм.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать области применения метанола и этанола, обусловленные их свойствами. Уметь составлять уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения

метанола и этанола, характеризовать физиологическое действие метанола и этанола.

Метапредметные. Уметь ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, продуктивно общаться в процессе совместной деятельности.

Личностные. Формировать познавательную и информационную культуру, принятие ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие употребления алкоголя.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с книгой. Участвовать в обсуждении подготовленных презентаций.

Краткое содержание урока. Урок начинается с обсуждения следующих вопросов и заданий:

1. Объясните механизм образования водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов.

2. Какие химические свойства спиртов связаны с наличием функциональной группы? Каждое свойство проиллюстрируйте уравнением реакции.

Изучение вопроса о применении спиртов можно провести в форме самостоятельной работы с книгой (упр. 3 на с. 98 учебника) или задать его на дом.

Основное внимание на данном уроке учитель должен уделить проблеме физиологического действия метанола и этанола на организм человека. Проводится заслушивание и обсуждение подготовленных презентаций на тему «Физиологическое действие спиртов». Особое внимание учитель уделяет вопросу алкогольной (и наркотической) зависимости, подчёркивает, что алкоголизм и наркомания практически неизлечимые хронические заболевания.

Домашнее задание. § 20, упр. 8, 9.

УРОК 29

Генетические связи между предельными одноатомными спиртами и другими классами органических соединений. Решение задач по химическим уравнениям при условии, что одно из реагирующих веществ дано в избытке

Цель урока. Обобщить и систематизировать знания о спиртах. Отработать умение производить расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать зависимость между составом, строением и свойствами веществ. Уметь приводить примеры и составлять уравнения химических реакций, раскрывающих генетические связи между спиртами и углеводородами. Отрабатывать умение производить расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.

Метапредметные. Уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе (находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов), формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, на основе представлений о генетической связи между разными классами органических веществ. Развивать коммуникативную компетентность.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с книгой. Составлять цепочки превращений, отражающие генетические связи между спиртами и углеводородами (предельными и непредельными), а также галогенопроизводными углеводородов. Решать задачи на расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке, используя предложенный алгоритм.

Краткое содержание урока. Новый материал изучается в процессе самостоятельной работы. Учащимся предлагается рассмотреть схему 4 (с. 98 учебника) и составить цепочки превращений, отражающие генетические связи между спиртами и углеводородами (предельными и непредельными), а также галогенопроизводными углеводородов.

Работа осуществляется в группах. Далее учитель вызывает к доске по одному ученику от каждой группы. Учащиеся обсуждают результаты самостоятельной работы, после чего формулируют вывод о существовании генетической связи между спиртами и углеводородами.

На этом уроке необходимо также разобрать новый тип расчётных задач — расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Предлагаем разбор задачи этого типа.

Задача. К раствору хлорида кальция, содержащему 11,1 г соли, прилили раствор, содержащий 1,7 г нитрата серебра. Вычислите массу образовавшегося осадка.

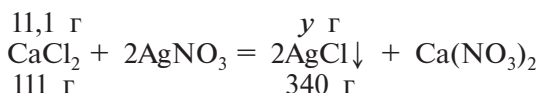
Дано:

$$m(\text{CaCl}_2) = 11,1 \text{ г}$$
$$m(\text{AgNO}_3) = 1,7 \text{ г}$$

$$m(\text{AgCl}) = ?$$

Решение:

1) В условии задачи даны массы двух реагирующих веществ. Необходимо выяснить, какое из них дано в избытке, а какое полностью вступило в реакцию. Запишем уравнение реакции, пользуясь уже известным нам алгоритмом:



Рассчитаем массу нитрата серебра, необходимого для проведения реакции с 11,1 г хлорида кальция. Обозначим эту массу нитрата серебра буквой y :

$$M_r(\text{CaCl}_2) = 40 + 35,5 \cdot 2 = 111$$

$$M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 111 \text{ г}$$

$$M_r(\text{AgNO}_3) = 108 + 14 + 16 \cdot 3 = 170$$

$$M(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 340 \text{ г}$$

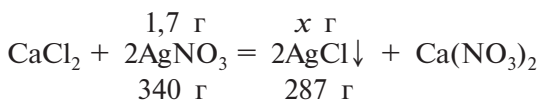
Составим и решим пропорцию:

$$\frac{11,1 \text{ г}}{111 \text{ г}} = \frac{y \text{ г}}{340 \text{ г}};$$
$$y = \frac{11,1 \text{ г} \cdot 340 \text{ г}}{111 \text{ г}} = 34 \text{ г}$$

Следовательно, чтобы прореагировало 11,1 г CaCl_2 , необходимо 34 г AgNO_3 . По условию задачи масса AgNO_3 составляла 1,7 г. Отсюда следует, что хлорид кальция дан в избытке, а нитрата серебра недостаточно для того, чтобы 11,1 г CaCl_2 полностью с ним прореагировало.

Если одно из реагирующих веществ взято в избытке, то расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции осуществляют по массе (объёму, количеству вещества) того реагента, который полностью вступил в реакцию.

2) Вычислим массу x образовавшегося осадка (вычисление массы хлорида серебра проводим по массе нитрата серебра — вещества, которое прореагирует полностью):



$$M_r(\text{AgCl}) = 108 + 35,5 = 143,5$$

$$M(\text{AgCl}) = 143,5 \text{ г/моль}$$

$$m = 2 \text{ моль} \cdot 143,5 \text{ г/моль} = 287 \text{ г}$$

Из 1,7 г AgNO_3 получается x AgCl ;

из 340 г AgNO_3 получается 287 г AgCl .

Составим и решим пропорцию:

$$\frac{1,7 \text{ г}}{340 \text{ г}} = \frac{x \text{ г}}{287 \text{ г}}; \quad x = \frac{1,7 \text{ г} \cdot 287 \text{ г}}{340 \text{ г}} = 1,44 \text{ г}$$

Ответ: масса осадка 1,44 г.

После разбора задачи этого типа можно предложить аналогичные задачи для самостоятельного решения.

Домашнее задание. § 20, упр. 10; решить задачи из «Задачника с «помощником» (с. 38—45) (по выбору учителя).

УРОК 30

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, их свойства, получение и применение

Цель урока. Сформировать понятие о многоатомных спиртах. Рассмотреть свойства, получение и применение этиленгликоля и глицерина. Сравнить свойства одноатомных и многоатомных спиртов.

Основные понятия. Многоатомные спирты, этиленгликоль, глицерин, качественная реакция на многоатомные спирты.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение, свойства и практическое применение этиленгликоля и глицерина. Уметь составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства многоатомных спиртов, объяснять зависимость свойств спиртов от числа гидроксигрупп, проводить качественную реакцию на многоатомные спирты.

Метапредметные. Уметь продуктивно общаться в процессе совместной деятельности, ясно, логично и точно излагать свою точку зрения.

Личностные. Развивать коммуникативную компетентность, готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Основные виды деятельности учащихся. Работать в группах с учебником. Выполнять лабораторный опыт «Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди(II)», обсуждать его результаты. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Лабораторный опыт. Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди(II).

Краткое содержание урока. Изучение нового материала предлагаем провести в форме семинара обучающего характера. Материал о многоатомных спиртах несложный, в основном содержит элементы повторения, новых сведений мало. Поэтому вопросы, которые необходимо изучить на уроке, можно дать сразу:

1. Строение и номенклатура многоатомных спиртов.
2. Физические свойства многоатомных спиртов.
3. Химические свойства многоатомных спиртов, общие с одноатомными спиртами.
4. Специфические химические свойства многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты.
5. Получение и применение этиленгликоля и глицерина.

Семинар начинается с сообщения цели урока. Далее учитель разбивает учащихся на четыре группы. Каждая группа, используя учебник, готовит сообщение по одному из вопросов семинара, кроме четвёртого. Для подготовки ответов на вопросы отводится не более 15 мин, после чего проводится коллективное обсуждение каждого вопроса.

При обсуждении строения, номенклатуры и физических свойств многоатомных спиртов и сравнении их с одноатомными спиртами можно воспользоваться таблицей (с. 69).

При обсуждении специфических химических свойств многоатомных спиртов следует остановиться на вопросе о зависимости свойств спиртов от числа гидроксогрупп и провести лабораторный опыт взаимодействия глицерина с гидроксидом меди(II) (с. 102 учебника).

В конце семинара для проверки усвоения нового материала учащиеся выполняют упражнение 4 (с. 104 учебника).

Характеристика некоторых физических свойств спиртов

Название	Формула	Относительная молекулярная масса	Растворимость в воде	Температура кипения, °С
Этанол	C_2H_5OH	46	Хорошая	78,5
3-Метилбутанол-1	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2OH$	88	Плохая	130,5
Этиленгликоль (этан-диол-1,2)	CH_2-CH_2 $ \quad $ $OH \quad OH$	62	Хорошая	197,2
Глицерин (пропан-триол-1,2,3)	$CH_2-CH-CH_2$ $ \quad \quad $ $OH \quad OH \quad OH$	92	Хорошая	214
Сорбит	$CH_2-CH-CH-CH-CH-CH_2$ $ \quad \quad \quad \quad $ $OH \quad OH \quad OH \quad OH \quad OH$	182	Хорошая	Темп. пл. 96 °С

Домашнее задание. § 21, упр. 1—3, 5.

УРОК 31

Фенолы и ароматические спирты

Цель урока. Сформировать представления о составе, строении и свойствах фенола. Объяснить взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Обратить внимание учащихся на токсичность фенола.

Основные понятия. Фенолы, ароматические спирты, качественная реакция на фенол.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать определения фенолов и ароматических спиртов, строение их молекул, свойства и применение фенола. Уметь объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле фенола, составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства фенола.

Метапредметные. Уметь понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, составлять конспект лекции.

Личностные. Формировать научное мировоззрение и экологическое мышление.

Основные виды деятельности учащихся. Составлять конспект лекции. Наблюдать демонстрационные опыты. Участвовать в обсуждении нового материала.

Демонстрации. Из-за ядовитости фенола предлагаем лабораторный опыт «Взаимодействие фенола с бромной водой и раствором гидроксида натрия» (с. 108 учебника) перевести в разряд демонстрационных или проводить его с очень разбавленным раствором фенола.

Краткое содержание урока. Данный урок рекомендуем провести в форме лекции с демонстрацией лабораторных опытов. Во время лекции следует привлекать учащихся к обсуждению нового материала.

План лекции

1. Сравнение состава и строения молекул фенолов и ароматических спиртов.

2. Электронное строение молекулы фенола.

3. Физические свойства фенола.

4. Химические свойства фенола:

а) свойства, обусловленные наличием в молекуле функциональной группы $-\text{OH}$;

б) свойства, обусловленные наличием бензольного ядра.

5. Применение и получение фенола.

6. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

В заключение учащимся можно предложить следующие вопросы и задания:

1. Какое органическое соединение проявляет более сильные кислотные свойства: этанол или фенол? Дайте обоснованный ответ.

2. Выполните упражнение 3 (с. 109 учебника).
3. Выполните упражнение 5 (с. 109 учебника).

Домашнее задание. § 22, упр. 1, 2, 4, 7, 8.

ТЕМА 7

АЛЬДЕГИДЫ, КЕТОНЫ И КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ (8 ч)

УРОК 32

Карбонильные соединения — альдегиды и кетоны

Цель урока. Ознакомить с альдегидами и кетонами, их строением, функциональными группами, изомерией и номенклатурой, получением.

Основные понятия. Карбонильные соединения, альдегиды, кетоны, карбонильная и альдегидная группы.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать определения альдегидов и кетонов, строение их молекул. Уметь составлять структурные формулы альдегидов и кетонов, называть их по международной номенклатуре. Знать способы получения альдегидов.

Метапредметные. Уметь обобщать и устанавливать аналогии.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению, готовность к самообразованию.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Изображать структурные формулы альдегидов и кетонов. Составлять названия альдегидов и кетонов по правилам международной номенклатуры. Составлять уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить те или иные превращения.

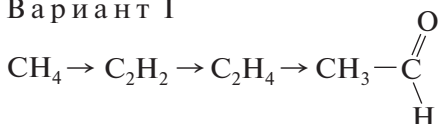
Краткое содержание урока. Во время изучения нового материала учитель вводит новые понятия: карбонильные соединения — альдегиды, кетоны (кетоны рассматриваются на примере ацетона), карбонильная группа, альдегидная группа, записывает общую формулу альдегидов и предлагает учащимся вывести гомологический ряд альдегидов. Затем учитель рассматривает электронное строение молекулы формальдегида.

Вопросы изомерии и номенклатуры учащиеся изучают самостоятельно (с. 112—113 учебника).

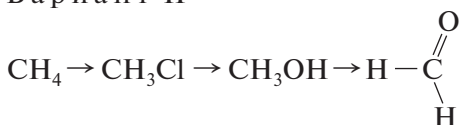
При объяснении способов получения альдегидов учитель рассматривает как лабораторный, так и промышленный способ.

В заключение можно предложить учащимся выполнить упражнения с целью проверки качества усвоения нового материала: например, написать уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить те или иные превращения.

В а р и а н т I



В а р и а н т II



Домашнее задание. § 23, упр. 1—8, тестовые задания.

УРОК 33

Свойства и применение альдегидов

Цель урока. Рассмотреть физические и химические свойства альдегидов (окисление, присоединение водорода и воды по двойной связи).

Основные понятия. Качественные реакции на альдегиды: реакция «серебряного зеркала», окисление гидроксидом меди(II).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать физические и химические свойства альдегидов. Уметь составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства альдегидов, объяснять зависимость свойств альдегидов от строения функциональной группы, проводить качественные реакции на альдегиды.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной деятельности.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

Основные виды деятельности учащихся. Наблюдать физические и химические превращения изучаемых веществ в ходе

лабораторного эксперимента. Выполнять лабораторный опыт. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Лабораторные опыты. Окисление метаналь (этаналь).

Краткое содержание урока. В начале урока проводится самостоятельная работа с целью проверки выполнения домашнего задания.

В а р и а н т I

1. Составьте структурные формулы: а) уксусного альдегида (этаналь); б) двух его гомологов. На одной из формул покажите стрелками смещение электронной плотности.

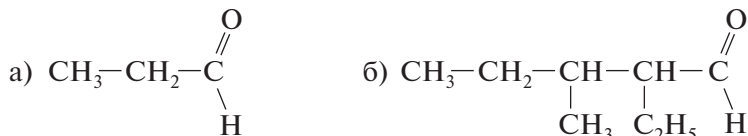
2. Назовите вещества, формулы которых:



В а р и а н т II

1. Составьте структурные формулы: а) пропионового альдегида (пропаналь); б) двух его гомологов. На одной из формул покажите стрелками смещение электронной плотности.

2. Назовите вещества, формулы которых:



Химические свойства альдегидов изучаются экспериментально. Выполняется лабораторный опыт (с. 116—117 учебника). Затем учащиеся выполняют упражнение 4 (с. 119 учебника).

Домашнее задание. § 24, упр. 1—3, 5, 6.

УРОК 34

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Строение, изомерия и номенклатура

Цель урока. Ознакомить с особенностями строения молекул карбоновых кислот, их классификацией. Углубить представления о гомологическом ряде и гомологах, об изомерии и изомерах. Ознакомить с номенклатурой карбоновых кислот.

Основные понятия. Одноосновные предельные карбоновые кислоты, карбоксильная группа.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать определение одноосновных предельных карбоновых кислот, строение их молекул, гомологию и изомерию. Уметь называть карбоновые кислоты по международной номенклатуре.

Метапредметные. Уметь понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы.

Личностные. Формировать научное мировоззрение.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Называть карбоновые кислоты и альдегиды согласно международной номенклатуре. Составлять структурные формулы карбоновых кислот.

Демонстрации. Образцы карбоновых кислот.

Краткое содержание урока. Урок можно начать с повторения. К доске учитель вызывает ученика, которому даётся задание записать общую формулу альдегидов и их гомологический ряд (четыре гомолога), дать названия этим гомологам. Другому ученику предлагается записать реакции окисления этих гомологов и подчеркнуть формулы полученных кислот.

Затем учащиеся определяют общую формулу карбоновых кислот и выделяют функциональную группу.

На данном уроке изучаются одноосновные предельные карбоновые кислоты: состав и строение молекул, изомерия, номенклатура, нахождение в природе, физические свойства. Затем учащимся предлагается вопрос: *почему в гомологическом ряду кислот в отличие от альдегидов нет газообразных веществ?* Учащиеся предполагают, что между молекулами кислот возникают водородные связи. Рассматривается электронное строение карбоксильной группы. Учащиеся обсуждают, какой из кислородных атомов функциональной группы участвует в образовании водородной связи, а затем записывают структурные формулы димеров.

Изомерию и номенклатуру карбоновых кислот учащиеся изучают самостоятельно и выполняют упражнения 6 и 7 (с. 124—125 учебника).

Домашнее задание. § 25 (до получения карбоновых кислот), упр. 1—5, 8, тестовые задания. Повторить химические свойства неорганических кислот.

УРОК 35

Свойства, получение и применение карбоновых кислот

Цель урока. Рассмотреть химические свойства карбоновых кислот. Показать сходство и различия неорганических и органических кислот. Изучить особые свойства муравьиной кислоты.

Основные понятия. Муравьиная кислота, уксусная кислота, ацетаты.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать химические свойства карбоновых кислот, особые свойства муравьиной кислоты. Уметь записывать уравнения реакций, подтверждающих свойства карбоновых кислот, объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от строения функциональной группы.

Метапредметные. Уметь пользоваться основными логическими приёмами, наблюдать и делать выводы, осуществлять самопроверку.

Личностные. Формировать научное мировоззрение на основе представлений об общности свойств неорганических и органических кислот. Развивать коммуникативную компетентность.

Основные виды деятельности учащихся. Наблюдать и проводить демонстрационные опыты. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих свойства неорганических и органических кислот. Работать с книгой.

Демонстрации. Испытание электрической проводимости раствора уксусной кислоты. Взаимодействие уксусной кислоты с лакмусом, магнием, щёлочью, гидроксидом меди(II), этанолом.

Краткое содержание урока. Урок следует начать с проверки домашнего задания. Учащиеся отвечают на вопросы учителя и записывают в тетрадь соответствующие формулы и уравнения реакций.

1. Почему уксусная кислота существует в виде димеров? Составьте схему образования димера.

2. Напишите структурную формулу вещества состава $C_5H_{10}O_2$. Изобразите возможные изомеры этого вещества и дайте им названия по международной номенклатуре.

3. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить из метана уксусную кислоту.

4. Запишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства неорганических кислот, на примере соляной кислоты.

Изучение нового материала предлагаем осуществить экспериментально. На примере уксусной кислоты учащиеся доказывают, что химические свойства неорганических кислот характерны и для органических кислот. Учащиеся демонстрируют опыты, иллюстрирующие химические свойства кислот: взаимодействие уксусной кислоты с лакмусом, магнием, щёлочью, карбонатом натрия — и записывают на доске соответствующие уравнения реакций. Затем учащиеся проверяют свои знания по таблице 11 (с. 126—127 учебника).

Учитель демонстрирует взаимодействие уксусной кислоты со спиртом (этанолом) и разъясняет механизм этого взаимодействия. Далее он рассматривает особые свойства муравьиной кислоты и объясняет, что она является самой сильной из одноосновных карбоновых кислот.

Способы получения карбоновых кислот и их применение учащиеся рассматривают самостоятельно.

Домашнее задание. § 26, упр. 5—14 (с. 117).

УРОК 36

Краткие сведения о непредельных карбоновых кислотах. Генетические связи между карбоновыми кислотами и другими классами органических соединений¹

Цель урока. Показать многообразие карбоновых кислот, рассмотреть свойства высших карбоновых кислот. Сформировать понятие о мылах. Расширить знания о генетической связи между органическими веществами.

Основные понятия. Предельные одноосновные карбоновые кислоты (стеариновая и пальмитиновая), непредельные одноосновные карбоновые кислоты (олеиновая), мыла.

Планируемые результаты обучения. Знать строение олеиновой кислоты, уметь составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства непредельных одноосновных карбоновых кислот, и уравнения реакций получения мыла.

Демонстрации. Взаимодействие стеариновой кислоты с раствором щёлочи. Взаимодействие олеиновой кислоты с бромной водой и раствором перманганата калия.

¹ Этот урок проводится при наличии времени.

Краткое содержание урока. В начале урока следует провести небольшую самостоятельную работу в двух вариантах, проверив знания химических свойств карбоновых кислот. После этого учитель знакомит учащихся с высшими карбоновыми кислотами: стеариновой и олеиновой, демонстрирует взаимодействие стеариновой кислоты с раствором щёлочи, даёт понятие о мылах.

Затем учитель приводит структурные формулы одноосновных непредельных карбоновых кислот (акриловой и олеиновой) и предлагает учащимся спрогнозировать химические свойства непредельных карбоновых кислот. К доске можно вызвать ученика, который продемонстрирует непредельный характер олеиновой кислоты (её взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия).

Домашнее задание. Подготовиться к практической работе 3.

УРОК 37

Практическая работа 3. Получение и свойства карбоновых кислот

Цель урока. Научить получать в лаборатории карбоновую кислоту, исследовать свойства карбоновых кислот, обусловленные наличием иона водорода и карбоксильной группы.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь проводить опыты по получению уксусной кислоты и изучению её свойств, отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций, составлять отчёт о практической работе.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.

Личностные. Развивать бережное, ответственное отношение к физическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь при ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять практическую работу по инструкции, используя лабораторное оборудование и нагревательные приборы. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Методические рекомендации. Работа выполняется по инструкции (с. 132—133 учебника).

Домашнее задание. Повторить темы «Спирты и фенолы», «Альдегиды», «Карбоновые кислоты». Подготовиться к практической работе 4.

УРОК 38

Практическая работа 4. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ

Цель урока. Совершенствовать умение распознавать вещества с помощью качественных реакций.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь проводить опыты по распознаванию органических веществ и составлять отчёт о практической работе. Знать правила безопасной работы с веществами, оборудованием и химической посудой.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.

Личностные. Развивать бережное, ответственное отношение к физическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь при ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять практическую работу по инструкции, используя лабораторное оборудование и нагревательные приборы. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Методические рекомендации. Работа выполняется по вариантам. Можно использовать задания, предложенные в учебнике (с. 134), или составить свои варианты качественных задач.

Домашнее задание. Подготовиться к контрольной работе по темам «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты».

УРОК 39

Контрольная работа по темам «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты»

Цель урока. Проконтролировать знания и умения учащихся по темам «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты».

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь применять полученные знания для решения учебных задач.

Метапредметные. Уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

Методические рекомендации. Работа рассчитана на 45 мин. Она содержит 11 заданий А с выбором одного верного ответа, которые оцениваются одним баллом (максимально 11 баллов), 4 задания В повышенного уровня с кратким ответом, которые оцениваются двумя баллами (максимально 8 баллов), 2 задания С повышенного уровня с развёрнутым ответом, которые оцениваются тремя баллами (максимально 6 баллов). Максимальное число баллов — 25. Критерии оценки контрольной работы: 24–25 баллов — оценка «5», 20–23 балла — оценка «4», 11–19 баллов — оценка «3», менее 11 баллов — оценка «2».

В а р и а н т I

А-1. Общая формула одоосновных предельных карбоновых кислот

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1) $C_nH_{2n+1}OH$ | 3) $C_nH_{2n+1}COOH$ |
| 2) $C_nH_{2n+1}COH$ | 4) $C_nH_{2n+1}COC_nH_{2n+1}$ |

А-2. Формула олеиновой кислоты

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) $C_{17}H_{35}COOH$ | 3) $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ |
| 2) $C_{17}H_{33}COOH$ | 4) $C_{15}H_{31}COOH$ |

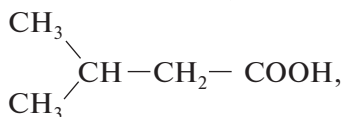
А-3. Глицерин — это

- 1) одноатомный предельный спирт
- 2) альдегид
- 3) карбоновая кислота
- 4) многоатомный спирт

А-4. Вещества, имеющие формулы $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ и $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$,

- 1) являются гомологами
- 2) являются структурными изомерами
- 3) являются геометрическими изомерами
- 4) не являются ни гомологами, ни изомерами

А-5. Правильное название по международной номенклатуре вещества, формула которого



- 1) изобутановая кислота
- 2) 3-метилбутановая кислота
- 3) 3-метилбутаналь
- 4) 1,1-диметилпропановая кислота

А-6. Изомерами являются

- 1) этанол и фенол
- 2) пропанол и глицерин
- 3) этановая и бутановая кислоты
- 4) бутаналь и 2-метилпропаналь

А-7. Фенол в водном растворе проявляет свойства

- 1) сильной кислоты
- 2) слабой кислоты
- 3) сильного основания
- 4) слабого основания

А-8. Наличие группы -OH в составе фенола

- 1) облегчает протекание реакции замещения
- 2) затрудняет протекание реакции замещения
- 3) не влияет на протекание реакции замещения
- 4) облегчает протекание реакции присоединения

А-9. Реакция «серебряного зеркала» характерна для каж-
дого из двух веществ

- 1) этанола и этанала
- 2) муравьиной и уксусной кислот
- 3) метанола и метановой кислоты
- 4) глицерина и ацетальдегида

А-10. В схеме превращений этанол $\rightarrow \text{X} \rightarrow$ уксусная ки-
слота X — это

- 1) этилен
- 2) ацетальдегид
- 3) ацетилен
- 4) хлорэтан

С-2. Какой объём водорода (н. у.) выделится в результате взаимодействия 30 г натрия и 1 моль глицерина?

В а р и а н т II

А-1. Функциональная группа карбоновых кислот

- 1) $-\text{OH}$ 2) $-\text{COOH}$ 3) $-\text{CO}-$ 4) $-\text{CONH}_2$

А-2. Формула пальмитиновой кислоты

- 1) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ 3) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
2) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ 4) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

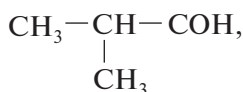
А-3. Олеиновая кислота — это кислота

- 1) предельная одноосновная
2) непредельная одноосновная
3) ароматическая одноосновная
4) предельная многоосновная

А-4. Пропанол

- 1) является изомером метанола
2) является гомологом метанола
3) является и изомером, и гомологом метанола
4) не является ни изомером, ни гомологом метанола

А-5. Правильное название по международной номенклатуре вещества, формула которого



- 1) диметилэтаналь 3) изомаляновый альдегид
2) 2-метилпропаналь 4) 1,2-диметилбутаналь

А-6. Гомологами являются

- 1) этанол и фенол
2) пропанол и глицерин
3) этановая и бутановая кислоты
4) бутаналь и 2-метилпропаналь

А-7. Кислотные свойства наиболее сильно выражены у вещества, формула которого

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 3) CH_3-COOH
2) $\text{H}-\text{COOH}$ 4) $\text{CH}_3-\text{CONH}_2$

А-8. В ходе реакции «серебряного зеркала» пропаналь окисляется

- 1) по связи $\text{C}-\text{H}$
2) по связи $\text{C}=\text{O}$
3) по связи $\text{C}-\text{C}$
4) по углеводородному радикалу

A-9. Реакция со свежеприготовленным раствором гидроксида меди(II) характерна для каждого из двух веществ

- 1) этанола и глицерина 3) метанола и фенола
2) этанола и глицерина 4) фенола и глицерина

A-10. При взаимодействии муравьиной кислоты с оксидом кальция образуются

- 1) формиат кальция и вода
2) формиат кальция и водород
3) ацетат кальция и вода
4) ацетат кальция и водород

A-11. В результате реакции этерификации между уксусной кислотой и этанолом образуются

- 1) CO_2 и H_2O 3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ и H_2O
2) CO и H_2O 4) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ и H_2O

B-1. Установите соответствие между формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

- 1) C_3H_8 А) одноатомные спирты
2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ Б) алканы
3) C_3H_6 В) многоатомные спирты
4) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ Г) алкены

1	2	3	4

B-2. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

- 1) метанол А) карбоновые кислоты
2) уксусная кислота Б) спирты
3) этин В) алкены
4) олеиновая кислота Г) алкины

1	2	3	4

B-3. Этанол взаимодействует

- 1) с кислородом 3) с хлороводородом
2) с гидроксидом натрия 4) с уксусной кислотой

Ответ: _____

В-4. Восстановите левые части уравнений химических реакций по известным правым.

- 1) ... + ... \rightarrow $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) ... + ... \rightarrow $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) ... + ... \rightarrow $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) ... + ... \rightarrow $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

С-1. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

метан $\xrightarrow{1}$ ацетилен $\xrightarrow{2}$ этилен $\xrightarrow{3}$ этиловый спирт $\xrightarrow{4}$ этиловый эфир уксусной кислоты

Укажите условия протекания этих реакций.

С-2. Метанол количеством вещества 0,5 моль нагрели с избытком бромида калия и серной кислоты и получили бромметан массой 38 г. Определите выход бромметана от теоретически возможного.

Учитель может составить другие варианты контрольной работы самостоятельно или используя пособие А. М. Радецкого «Химия. Дидактический материал. 10—11 классы» (М.: Просвещение, 2014).

ТЕМА 8

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ. ЖИРЫ (3 ч)

УРОК 40

Сложные эфиры

Цель урока. Рассмотреть сложные эфиры как самостоятельный класс органических соединений. Изучить состав, строение, получение, свойства и применение сложных эфиров.

Основные понятия. Сложные эфиры, реакция этерификации, щелочной гидролиз сложных эфиров (омыление).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение, получение, свойства и области применения сложных эфиров. Уметь составлять формулы сложных эфиров, уравнения реакций этерификации и гидролиза.

Метапредметные. Уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к самообразованию.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Составлять конспект параграфа.

Демонстрации. Получение сложных эфиров.

Краткое содержание урока. Так как с получением сложных эфиров учащиеся начали знакомиться при изучении темы «Карбоновые кислоты», данный материал они могут изучить самостоятельно, составив в тетради конспект параграфа по плану:

1. Состав сложных эфиров. Общая формула сложных эфиров.
2. Номенклатура (примеры).
3. Нахождение в природе и физические свойства.
4. Получение.
5. Химические свойства.
6. Применение.

Домашнее задание. § 29, упр. 1—6, тестовые задания.

УРОК 41

Жиры

Цель урока. Ознакомить с составом, строением и свойствами жиров, их биологическим значением. Закрепить знания о способах установления строения молекул.

Основные понятия. Жиры животные и растительные, гидролиз жиров.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать определение жиров, строение их молекул, свойства, биологическую роль и практическое значение. Уметь составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства жиров.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов.

Личностные. Формировать научное мировоззрение.

Основные виды деятельности учащихся. Наблюдать физические и химические превращения жиров в ходе демонстрационного и лабораторного экспериментов. Выполнять

лабораторный опыт «Гидролиз (омыление) жиров», пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой. Записывать уравнения химических реакций, наблюдаемых в ходе эксперимента. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов. Делать выводы из результатов проведённых опытов.

Демонстрации. Растворимость жиров, доказательство их неопределённого характера.

Лабораторный опыт. Гидролиз (омыление) жиров.

Краткое содержание урока. Урок по данной теме учитель может провести в форме лекции с демонстрацией опытов. Лабораторный опыт «Гидролиз (омыление) жиров» учащиеся выполняют самостоятельно. Особое внимание следует обратить на биологическую роль жиров. В содержание лекции предлагаем встроить несколько заданий (с. 144—145 учебника).

Домашнее задание. § 30 (до применения жиров), упр. 1—4, тестовые задания. Одному-двум учащимся можно предложить задание подготовить краткое сообщение на тему «Как синтетические моющие средства влияют на окружающую среду».

УРОК 42

Понятие о синтетических моющих средствах. Правила безопасного обращения со средствами бытовой химии

Цель урока. Сформировать представления о жирах как важнейших продуктах питания. Ознакомить с понятием «синтетические моющие средства». Рассмотреть правила безопасного обращения со средствами бытовой химии.

Основные понятия. Синтетические моющие средства (СМС).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать сущность процесса гидрирования жиров. Иметь представление о синтетических моющих средствах и защите природы от загрязнения ими. Уметь соблюдать правила безопасного обращения со средствами бытовой химии.

Метапредметные. Уметь анализировать и критически оценивать предлагаемую информацию, ясно, логично и точно излагать свою точку зрения.

Личностные. Формировать экологическое мышление. Развивать бережное, ответственное отношение к физическому здоровью, как собственному, так и других людей.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять лабораторный опыт «Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств». Пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии. Заслушивать и обсуждать сообщение о влиянии СМС на окружающую среду.

Демонстрации. Образцы средств бытовой химии.

Лабораторный опыт. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.

Краткое содержание урока. Данный материал изучается экспериментально. Учитель подчёркивает, что природные жиры — это ценные продукты питания и использовать их для получения различного рода синтетических моющих веществ не имеет смысла. Учитель вводит понятие «синтетические моющие средства (СМС)», после чего учащиеся переходят к выполнению лабораторного опыта (с. 144 учебника). Работа проводится под контролем учителя, после каждого опыта делается соответствующий вывод.

Далее учащимся демонстрируются различные виды синтетических моющих средств. Учитель обращает внимание на этикетки, на правила работы со средствами бытовой химии.

Затем учитель сообщает, что производство синтетических моющих средств — одно из наиболее быстро развивающихся направлений химической промышленности. Однако СМС имеют существенный недостаток — загрязняют окружающую среду. По этой проблеме можно прослушать доклад, заранее подготовленный одним из учащихся.

В оставшееся время учитель может дать самостоятельную работу по теме «Жиры».

Домашнее задание. § 30, упр. 6—9.

УРОК 43**Глюкоза. Строение молекулы, физические свойства и нахождение в природе**

Цель урока. Сформировать представления об углеводах и их классификации. Обосновать строение молекулы глюкозы, опираясь на результаты эксперимента. Рассмотреть изомерию глюкозы.

Основные понятия. Углеводы, глюкоза, фруктоза, моносахариды.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение молекулы глюкозы. Уметь доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы.

Метапредметные. Уметь обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации.

Личностные. Формировать научное мировоззрение.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять лабораторный опыт «Свойства глюкозы как альдегидоспирта (взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) и оксидом серебра(I))». Пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Лабораторный опыт. Свойства глюкозы как альдегидоспирта.

Краткое содержание урока. На уроках по теме «Углеводы» следует использовать элементы проблемного обучения, в частности беседу с выдвижением гипотез, которые необходимо проверять либо демонстрационным, либо лабораторным экспериментом. Рассказав о классификации углеводов, учитель переходит к строению молекулы глюкозы. Этот вопрос изучается с помощью эксперимента. Учащиеся на опыте (с. 149 учебника) убеждаются, что глюкоза является альдегидоспиртом, и выводят структурную формулу глюкозы линейного строения. Затем учитель поясняет, что целый ряд экспериментов и наблюдений показал, что молекулы глюкозы

могут существовать и в циклической форме. Учащиеся рассматривают схему превращения линейной формы глюкозы в циклическую (α - и β -) и наоборот (с. 148 учебника).

Учитель может рассказать, что, кроме глюкозы (гексозы), к моносахаридам относятся пентозы, и познакомить учащихся со строением рибозы и дезоксирибозы.

В оставшееся время учащиеся решают расчётные задачи.

Домашнее задание. § 31 (до химических свойств глюкозы), упр. 1–3.

УРОК 44

Химические свойства, получение и применение глюкозы

Цель урока. Изучить химические свойства глюкозы, показать области применения глюкозы. Рассмотреть биологическую роль глюкозы.

Основные понятия. Спиртовое и молочнокислое брожение.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать свойства глюкозы и области её применения. Уметь составлять уравнения реакций окисления, восстановления, брожения глюкозы.

Метапредметные. Составлять схемы на основе изученного материала.

Личностные. Формировать познавательную и информационную культуру.

Основные виды деятельности учащихся. Наблюдать превращения глюкозы в ходе демонстрационного эксперимента. Составлять уравнения химических реакций, наблюдаемых в ходе эксперимента. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов, делать выводы. Составлять схему, отражающую области применения глюкозы.

Демонстрации. Реакция «серебряного зеркала», взаимодействие глюкозы со свежесажённым гидроксидом меди(II).

Краткое содержание урока. Урок начинается с проверки домашнего задания. К доске вызываются два ученика. Проводя демонстрационный опыт, один из учащихся доказывает, что глюкоза является многоатомным спиртом, а другой доказывает, что глюкоза — это альдегид. Затем вызываются ещё два ученика, которые записывают уравнения соответст-

вующих реакций. Далее учитель переходит к рассмотрению реакций восстановления и брожения глюкозы.

При изучении вопроса о применении глюкозы учитель подробно рассматривает биологическую роль глюкозы, т. е. её участие в обмене веществ и энергии.

Для закрепления изученного материала учитель предлагает несколько вопросов и заданий с последующим их обсуждением, например:

1. Составьте схему, отражающую области применения глюкозы.

2. Какие сходные свойства проявляют глюкоза и глицерин?

3. Даны водные растворы глюкозы и глицерина. Как распознать их опытным путём?

4. Как опытным путём доказать, что в виноградном соке содержится глюкоза? Приведите два способа. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Домашнее задание. § 31, упр. 4—7, тестовые задания.

УРОК 45

Сахароза. Нахождение в природе, свойства и применение

Цель урока. Сформировать представления о дисахаридах, о свойствах и областях применения сахарозы.

Основные понятия. Олигосахариды, дисахариды, сахароза.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать химические свойства сахарозы. Уметь составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства сахарозы, объяснять зависимость свойств сахарозы от строения функциональных групп, называть области применения сахарозы.

Метапредметные. Уметь пользоваться основными логическими приёмами, методами наблюдения, объяснения, прогнозирования.

Личностные. Формировать научное мировоззрение.

Основные виды деятельности учащихся. Наблюдать превращения сахарозы в ходе демонстрационного и лабораторного экспериментов. Выполнять лабораторный опыт «Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция». Пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой. Составлять уравнения химических реакций, наблюдаемых в ходе эк-

сперимента. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов, делать выводы.

Демонстрации. Взаимодействие раствора сахарозы с гидроксидом меди(II) без нагревания и при нагревании. Гидролиз сахарозы и обнаружение образовавшейся глюкозы.

Лабораторный опыт. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом кальция.

Краткое содержание урока. В начале урока можно провести самостоятельную работу по теме «Глюкоза». При изучении нового материала учитель вначале выясняет, что известно учащимся о сахарозе. Как правило, учащиеся самостоятельно могут рассказать о нахождении сахарозы в природе и её физических свойствах.

После этого учитель переходит к выяснению химического строения молекулы сахарозы. Для этой цели он сам или кто-либо из учащихся демонстрирует опыты, доказывающие, что сахароза — многоатомный спирт и в её молекуле отсутствует альдегидная группа.

Далее учитель демонстрирует гидролиз сахарозы и доказывает, что в результате этого образуется глюкоза. Затем учитель уточняет, что вторым продуктом является фруктоза. Учащиеся выполняют лабораторный опыт (с. 155 учебника).

Рассматривая области применения сахарозы, учитель обращает внимание учащихся на опасность злоупотребления сладостями и рассказывает о заболевании сахарным диабетом.

Домашнее задание. § 32, упр. 1—4, тестовые задания.

УРОК 46

Полисахариды. Крахмал

Цель урока. Рассмотреть свойства крахмала. Расширить понятие об углеводах.

Основные понятия. Полисахариды, крахмал, гликоген, реакция поликонденсации, качественная реакция на крахмал.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение и свойства крахмала, качественную реакцию на крахмал, превращения крахмала в организме. Уметь составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов.

Метапредметные. Уметь пользоваться основными логическими приёмами.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

Основные виды деятельности учащихся. Составлять конспект лекции. Выполнять лабораторные опыты «Взаимодействие крахмала с иодом» и «Гидролиз крахмала». Описывать превращения крахмала в ходе лабораторного эксперимента. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов. Делать выводы из результатов проведённых опытов.

Лабораторные опыты. Взаимодействие крахмала с иодом, гидролиз крахмала.

Краткое содержание урока. Данный урок рекомендуем проводить в форме лекции с использованием лабораторного эксперимента.

План лекции

1. Крахмал — природный полимер. Строение молекулы. Реакция поликонденсации.

2. Физические свойства крахмала.

3. Химические свойства крахмала.

4. Получение и применение крахмала.

5. Биологическое значение крахмала, сущность его превращений в организме человека.

Домашнее задание. § 33, упр. 1—6, тестовые задания.

УРОК 47

Целлюлоза

Цель урока. Рассмотреть свойства целлюлозы. Сравнить строение целлюлозы и крахмала. Закрепить понятия «сложный эфир», «реакция этерификации».

Основные понятия. Целлюлоза (клетчатка).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение и свойства целлюлозы. Уметь составлять уравнения реакций гидролиза целлюлозы и образования сложных эфиров целлюлозы и азотной кислоты, целлюлозы и уксусной кислоты.

Метапредметные. Уметь обобщать, устанавливать аналогии, продуктивно общаться в процессе совместной деятельности.

Личностные. Формировать познавательную и информационную культуру, в том числе развивать навыки самостоятельной работы с книгами.

Основные виды деятельности учащихся. Решать экспериментальные задачи на распознавание органических веществ и доказательство наличия тех или иных функциональных групп. Работать с учебником в парах или в группах.

Демонстрации. Образцы целлюлозы (вата, марля, фильтровальная бумага, лён, картон, бумага).

Краткое содержание урока. Урок начинается с проверки домашнего задания. В опрос обязательно надо включать задачи на распознавание органических веществ и доказательство наличия тех или иных функциональных групп. Выполнение этих заданий послужит подготовкой к практической работе.

Изучение нового материала можно осуществить в форме самостоятельной работы с книгой. Учащиеся разбирают такие вопросы, как строение молекул целлюлозы, её нахождение в природе, получение, физические и химические свойства.

Затем эти вопросы обсуждаются с классом, демонстрируются образцы целлюлозы (клетчатки). Учитель обращает внимание учащихся на её физические свойства. Учащиеся должны уметь отвечать на вопрос: *почему клетчатка существенно отличается по свойствам от крахмала, хотя они имеют одинаковые молекулярные формулы?* Особое внимание учитель должен уделить реакциям гидролиза целлюлозы и образования сложных эфиров целлюлозы и азотной либо уксусной кислоты.

Домашнее задание. § 34 (до применения целлюлозы), упр. 1—5.

УРОК 48

Применение целлюлозы

Цель урока. Рассмотреть области применения целлюлозы и классификацию волокон. Систематизировать и скорректировать знания по теме «Углеводы».

Основные понятия. Ацетилцеллюлоза. Вискозное волокно. Ацетатный шёлк.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать области применения целлюлозы. Иметь представления о получении вискозного и ацетатного волокон и классификации волокон.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять учебную деятельность, обобщать, устанавливать аналогии.

Личностные. Развивать навыки сотрудничества со сверстниками в учебно-исследовательской деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Знакомиться с классификацией волокон. Сравнить природные и химические волокна. Выполнять лабораторный опыт «Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон». Выполнять задания на обобщение и систематизацию сведений о свойствах углеводов. Решать качественные задачи. Работать в парах или в группах.

Лабораторный опыт. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон.

Краткое содержание урока. Урок следует начать с изучения нового материала (15–20 мин), остальное время использовать на обобщение знаний по теме «Углеводы». Для этого можно предложить несколько заданий, например:

1. Составьте схему классификации углеводов.
2. Докажите, что глюкоза является альдегидспиртом.
3. Крахмал и целлюлоза — природные полимеры. Сравните их строение и свойства.
4. Расскажите о роли углеводов в жизнедеятельности человека, в экономической жизни страны. (Если в кабинете химии есть кинофильм «Углеводы» в двух частях, то его можно использовать на обобщающем уроке.)
5. Составьте схему превращений, отражающих генетическую связь между углеводами, и напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения.

Данную работу можно проводить в парах или в группах.

Также можно дать учащимся задания на решение качественных задач.

Домашнее задание. § 34, упр. 6–8. Подготовиться к практической работе 5 (с. 167–168 учебника).

УРОК 49

Практическая работа 5. Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ

Цель урока. Совершенствовать умение решать качественные химические задачи, соблюдая правила техники безопас-

ности при работе с нагревательными приборами и концентрированными кислотами.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь применять знания о химических свойствах органических веществ для решения экспериментальных задач, подбирать вещества и проводить химические реакции, необходимые для решения определённой задачи.

Метапредметные. Уметь рассуждать, делать умозаключения и выводы, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную деятельность.

Личностные. Развивать навыки сотрудничества со сверстниками в учебно-исследовательской деятельности.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять химический эксперимент — решать экспериментальные задачи на получение и распознавание органических веществ. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии. Оформлять отчёт о практической работе.

Методические рекомендации. В учебнике (с. 167—168) приведено два варианта качественных задач по органической химии. Предлагаемые задачи скомпонованы по следующим направлениям:

1. Доказательство состава и строения органического вещества.
2. Проведение качественных реакций на органические вещества.
3. Распознавание двух или трёх органических веществ.
4. Получение органических веществ и проведение характерных для них реакций.

Число предложенных для решения качественных задач зависит от подготовки учащихся.

Домашнее задание. Оформить отчёт о практической работе (в произвольной форме либо в виде таблицы). Используя Интернет, дополнительную литературу или тетради по химии 9 класса, повторить строение и свойства аммиака.

УРОК 50

Амины. Строение и свойства аминов предельного ряда. Анилин как представитель ароматических аминов

Цель урока. Сформировать общее представление об аминах как азотсодержащих органических соединениях. Рассмотреть классификацию аминов, амины предельного ряда и анилин. На примере анилина расширить представления о взаимном влиянии атомов в молекуле.

Основные понятия. Азотсодержащие органические соединения, амины, аминогруппа, анилин.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать определение аминов, строение их молекул и свойства. Уметь называть изомеры и гомологи аминов, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства аминов.

Метапредметные. Уметь устанавливать аналогии, делать выводы на основе сравнения, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации.

Личностные. Формировать научное мировоззрение на основе представлений о генетической связи органических соединений.

Основные виды деятельности учащихся. Записывать структурные формулы аммиака и аминов. Предсказывать свойства метиламина по аналогии со свойствами аммиака. Работать с учебником. Составлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь анилина с другими классами соединений.

Демонстрации. Получение метиламина (из хлорида метиламмония и гидроксида натрия). Горение метиламина на воздухе. Растворение метиламина в воде и определение среды полученного раствора с помощью фенолфталеина. Взаимодействие анилина с концентрированной соляной кислотой.

Краткое содержание урока. Знакомство с новым классом органических соединений учитель начинает с определения аминов. К доске вызывается ученик, который записывает несколь-

ко структурных формул аммиака и, заменяя в них атомы водорода на различные радикалы, получает формулы аминов. Затем учитель переходит к классификации, изомерии и номенклатуре аминов. Изучение строения и свойств аминов осуществляется в сравнении со строением и свойствами аммиака.

Учитель демонстрирует получение метиламина и затем проводит ряд опытов, иллюстрирующих его химические свойства. Предварительно учащиеся, зная свойства аммиака, предсказывают свойства амина, а после опыта убеждаются в правильности своих предположений, т. е. делают вывод, что амины обладают свойствами оснований.

Далее можно рассмотреть следующий вопрос: *какое вещество проявляет более сильные основные свойства: аммиак или метиламин?*

Затем учитель переходит к рассмотрению строения и свойств ароматического амина — анилина как наиболее важного в практическом отношении вещества. Учитель ставит вопрос: *какое вещество проявляет более сильные основные свойства: метиламин или анилин?* Учащиеся пытаются ответить на него самостоятельно, используя формулы анилина на с. 171 учебника и знания о взаимном влиянии атомов в молекуле фенола. Учитель демонстрирует реакцию анилина с концентрированной соляной кислотой.

Во второй половине урока учащиеся самостоятельно изучают получение, применение и химические свойства анилина (таблица 14 на с. 172 учебника).

Для закрепления материала учащиеся составляют уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь анилина с другими классами соединений (раздел «Генетическая связь», с. 173 учебника).

Домашнее задание. § 36, упражнения после параграфа (по выбору учителя).

УРОК 51

Аминокислоты, их строение, изомерия и свойства

Цель урока. Рассмотреть строение и свойства аминокислот как амфотерных соединений. Сформировать понятия о пептидной группе и пептидной связи.

Основные понятия. Аминокислоты, биполярный ион, пептидная группа, пептидная связь, пептиды, полипептиды, глицин.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение молекул аминокислот, их изомерию. Уметь давать названия аминокислотам по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства аминокислот, объяснять зависимость свойств аминокислот от строения функциональных групп.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной деятельности, применять различные методы познания.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению, способность к саморазвитию и самообразованию.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Записывать уравнения реакций, характерных для карбоксильной группы и аминогруппы.

Краткое содержание урока. После проверки домашнего задания учащиеся рассматривают самостоятельно вопросы строения аминокислот, их изомерии и номенклатуры.

При изучении химических свойств аминокислот учитель может вызвать к доске двух учеников, которые записывают уравнения реакций, характерных для карбоксильной группы и аминогруппы. Учащиеся приходят к выводу, что аминокислоты — это амфотерные органические соединения. Затем учитель сообщает, что аминокислоты могут реагировать друг с другом, формирует у учащихся понятия пептидной группы и пептидной связи.

Особое внимание учитель обращает на биологическое значение и применение аминокислот.

Домашнее задание. § 36 (повторить); § 37 (до генетической связи), упр. 1—3.

УРОК 52

Генетическая связь между аминокислотами и другими классами органических соединений. Решение расчётных задач

Цель урока. Систематизировать и скорректировать знания по теме «Амины. Аминокислоты».

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение и свойства аминов и аминокислот. Уметь составлять уравнения реакций, характеризую-

ших химические свойства аминов и аминокислот, объяснять зависимость свойств органических веществ от наличия тех или иных функциональных групп.

Метапредметные. Уметь обобщать знания, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, развивать коммуникативную компетентность.

Основные виды деятельности учащихся. Работать в парах или в группах. Составлять уравнения реакций, отражающих генетическую связь между разными классами органических соединений. Решать расчётные задачи.

Краткое содержание урока. Данный урок можно провести в форме семинара или в форме беседы, организовав работу в парах или в группах.

На этом занятии учащиеся должны показать генетическую связь аминов и аминокислот с другими классами органических соединений. Можно предложить учащимся три варианта заданий:

1. Напишите уравнения реакций получения аминокислотной кислоты, исходя из метана.

2. Напишите уравнения реакций получения аминокислотной кислоты, исходя из этана.

3. Напишите уравнения реакций получения анилина, исходя из метана.

После выполнения и обсуждения этих заданий учащиеся переходят к самостоятельной работе по решению расчётных задач. В самостоятельной работе должно быть три расчётные задачи: на нахождение молекулярной формулы органического соединения, на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного и на вычисление по химическим уравнениям при условии, что одно из исходных веществ дано в избытке.

Для составления заданий самостоятельной работы рекомендуем использовать пособие А. М. Радецкого «Химия. Дидактический материал. 10—11 классы» (М.: Просвещение, 2014) и «Задачник с «помощником» для 10—11 классов (М.: Просвещение, 2013).

Домашнее задание. § 37 (до конца), упр. 4.

УРОК 53

Белки — природные полимеры. Состав и строение белков

Цель урока. Сформировать представления о белках как природных полимерах, о структуре белковой молекулы, о многообразных функциях белков.

Основные понятия. Белки, гидролиз белков, структура белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь характеризовать структуру молекул белков: первичную, вторичную, третичную и четвертичную.

Метапредметные. Уметь обобщать, устанавливать аналогии и делать выводы на основе сравнения.

Личностные. Формировать научное мировоззрение на основе представлений об общности принципов строения и функций белков у всех живых организмов.

Основные виды деятельности учащихся. Составлять уравнения образования дипептида и трипептида.

Краткое содержание урока. Изучение нового материала начинается с характеристики белков как важнейших органических соединений. Перед классом ставится вопрос: *от чего зависит многообразие функций белков и их особая роль в жизненных процессах?* Учитель рассказывает о строении белков, опираясь на знания, полученные учащимися в курсе биологии. При установлении состава белков можно провести аналогию: строение крахмала, целлюлозы, жиров можно установить с помощью реакции гидролиза. Учащиеся выясняют, что продуктами гидролиза белков являются аминокислоты. Учитель предлагает учащимся вспомнить, какие вещества называют пептидами, и составить уравнение реакции образования дипептида или трипептида. Затем рассматривается и характеризуется структура белковой молекулы. Для наглядности можно использовать видеоматериалы «Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура молекул белков».

В конце беседы необходимо подвести учащихся к выводу, что молекулы белков имеют, как правило, большие размеры, характеризуются сложной пространственной структурой и часто содержат ионы металлов. Это обуславливает биологическую активность белковых молекул и их специфические свойства. Учитель подчёркивает, что аминокислотный состав белков и принципы построения их молекул одинаковы у всех

живых организмов, что свидетельствует об общности происхождения живого на Земле.

Домашнее задание. § 38 (до физических свойств белков), упр. 1—3, тестовые задания. Подготовить краткие сообщения о превращениях белков в организме, об успехах в изучении строения и функций белков, о получении белков на основе микробиологического синтеза.

УРОК 54

Свойства белков.

Превращения белков в организме.

Успехи в изучении и синтезе белков

Цель урока. Рассмотреть свойства белков. Ознакомить с превращениями белков в организме. Рассказать об успехах в изучении и синтезе белков.

Основные понятия. Денатурация белков, цветные реакции на белок (ксантопротеиновая и биуретовая).

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать свойства белков. Уметь проводить цветные реакции на белки. Иметь представления о превращениях белков в организме, о химическом и микробиологическом синтезе белков.

Метапредметные. Уметь ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Личностные. Развивать навыки взаимо- и самооценки.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять лабораторный опыт «Цветные реакции на белки». Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии. Наблюдать демонстрационный эксперимент. Заслушивать и оценивать сообщения одноклассников.

Демонстрации. Растворимые и нерастворимые белки. Денатурация яичного белка под действием этанола и при нагревании.

Лабораторный опыт. Цветные реакции на белки.

Краткое содержание урока. Изучение свойств белков осуществляется экспериментально. Учитель демонстрирует образцы растворимых и нерастворимых белков, готовит коллоидный раствор яичного белка (можно пропустить через стакан с раствором белка луч света от фонарика, чтобы продемонстри-

ровать эффект Тиндаля). Учащиеся проводят качественные реакции на белки (лабораторный опыт на с. 181 учебника).

Затем учащиеся заслушивают заранее подготовленные сообщения одноклассников о таких вопросах, как превращения белков в организме, успехи в изучении строения и функций белков, получение белков на основе микробиологического синтеза, и оценивают выступления докладчиков по пятибалльной шкале, используя следующие пять критериев оценки: интересно — неинтересно, новый материал — знакомый материал, грамотная речь — неправильное построение фраз, понятное объяснение — непонятное объяснение, сообщение проиллюстрировано — непроиллюстрировано. Для закрепления знаний о белках можно использовать кинофильм «Белки».

Домашнее задание. § 38, упр. 4—7.

УРОК 55

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях. Нуклеиновые кислоты

Цель урока. Сформировать представления об азотсодержащих гетероциклических соединениях, о роли нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов, в передаче наследственной информации.

Основные понятия. Нуклеотиды, полинуклеотиды, рибонуклеиновые кислоты, дезоксирибонуклеиновые кислоты.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь объяснять биологическую роль нуклеиновых кислот.

Метапредметные. Уметь применять полученные знания в новой ситуации.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

Основные виды деятельности учащихся. Составлять конспект лекции. Работать с учебником.

Демонстрации. Модели РНК и ДНК.

Краткое содержание урока. Ввиду сложности структуры нуклеиновых кислот новый материал излагает учитель в фор-

ме лекции. Строение и свойства нуклеиновых кислот обсуждаются в ознакомительном плане.

Вначале учитель рассказывает об азотсодержащих гетероциклических соединениях, структурные формулы этих соединений лучше изобразить на кодоплёнке. Особое внимание уделяется пиримидиновым и пуриновым основаниям.

Затем учитель переходит к нуклеиновым кислотам, раскрывает их роль в жизнедеятельности организмов, вводит понятия «нуклеотиды», «полинуклеотиды», «рибонуклеиновые кислоты (РНК)», «дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК)». Учащиеся рассматривают фрагмент цепи ДНК (с. 188 учебника) и рисунок 51, на котором видно, что молекула ДНК представляет собой двойную спираль.

На данном уроке необходимо использовать межпредметные связи с биологией.

Домашнее задание. § 39, упр. 1, 2; § 40, упр. 1—5.

УРОК 56

Химия и здоровье человека

Цель урока. Сформировать представления о возможностях фармакологии и об опасности бесконтрольного употребления лекарств.

Основные понятия. Фармакологическая химия.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь пользоваться инструкциями к лекарственным препаратам.

Метапредметные. Уметь ставить вопросы, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения.

Личностные. Формировать бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, неприятие употребления алкоголя и наркотиков.

Основные виды деятельности учащихся. Участвовать во фронтальной беседе. Изучать содержание инструкций к лекарственным препаратам.

Демонстрации. Инструкции к лекарственным препаратам.

Методические рекомендации. Данный урок лучше провести в форме беседы, используя различные наглядные средства обучения. При знакомстве с некоторыми лекарственными препаратами

ми учитель должен научить учащихся пользоваться инструкцией и убедить их с осторожностью относиться к любым лекарствам.

Особое внимание нужно уделить возможности помощи людям, страдающим алкогольной или наркотической зависимостью. Учитель может использовать различные плакаты, таблицы, кинофрагменты, электронные и мультимедийные пособия. Можно прослушать заранее подготовленные сообщения учащихся.

На этом уроке необходимо оставить время для решения разных типов расчётных задач.

Домашнее задание. § 41; решить задачи из различных сборников.

ТЕМА 11

ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ (8 ч)

УРОК 57

Синтетические полимеры. Основные способы получения полимеров

Цель урока. Углубить и систематизировать знания о полимерах на основе ранее полученных сведений.

Основные понятия. Полимеры, степень полимеризации, мономер, структурное звено, стереорегулярное и стереонерегулярное строение полимеров.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение полимеров и зависимость свойств полимеров от их строения. Уметь определять мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, записывать уравнения реакций полимеризации и поликонденсации.

Метапредметные. Владеть навыками познавательной деятельности.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

Основные виды деятельности учащихся. Записывать уравнения реакций полимеризации и поликонденсации. Опре-

делять мономер, структурное звено и степень полимеризации для конкретного полимера.

Демонстрации. Образцы полимеров.

Краткое содержание урока. Изучение общей характеристики синтетических полимеров лучше провести в форме беседы.

При рассмотрении основных методов синтеза полимеров учитель приглашает к доске двух учащихся, которые записывают уравнения конкретных реакций полимеризации и поликонденсации. При этом учитель формирует такие понятия, как «мономер», «полимер», «степень полимеризации», «структурное звено». Особое внимание следует уделить вопросу о зависимости свойств полимеров от состава, молекулярной массы и пространственной структуры: учитель рассказывает о полимерах линейного, разветвлённого и сетчатого строения, а также о полимерах стереорегулярного и стереонерегулярного строения.

Домашнее задание. § 42, упр. 1–3.

УРОК 58

Полиэтилен и полипропилен. Конденсационные полимеры. Пенопласты

Цель урока. Сформировать представления о свойствах и применении полиэтилена, полипропилена и фенолоформальдегидных пластмасс.

Основные понятия. Термореактивные полимеры, фенолоформальдегидные смолы, пластмассы, фенопласты, аминокласты, пенопласты.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать строение, свойства и применение полиэтилена, полипропилена, фенолоформальдегидных смол.

Метапредметные. Уметь ориентироваться в различных источниках информации и использовать их для достижения целей.

Личностные. Формировать познавательную и информационную культуру, экологическое мышление, развивать навыки взаимно- и самооценки.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Составлять таблицу на основе изученного материала учебника. Выполнять лабораторный опыт «Свойства полиэтилена». Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Лабораторный опыт. Свойства полиэтилена.

Краткое содержание урока. В начале урока учитель вводит понятия «термореактивные полимеры», «пластмассы». Затем учащиеся самостоятельно изучают свойства полиэтилена, полипропилена, политетрафторэтилена и фенолоформальдегидных смол, используя учебник и результаты лабораторного опыта. При этом учащиеся заполняют следующую таблицу:

Название полимера	Мономер (мономеры) и формула полимера	Свойства, на которых основано применение полимера	Реакция, лежащая в основе получения полимера

Заполнение таблицы учащиеся проверяют друг у друга.

Домашнее задание. § 13 (повторить); § 42, упр. 4–7, тестовые задания; § 43, упр. 1–4, тестовые задания. Подготовить краткие сообщения о свойствах и применении важнейших синтетических каучуков.

УРОК 59

Натуральный и синтетические каучуки

Цель урока. Изучить строение, свойства, получение и применение натурального каучука и важнейших синтетических каучуков.

Основные понятия. Натуральный каучук, резина, синтетические каучуки, реакция сополимеризации.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Иметь представления о строении, свойствах и применении натурального каучука и стереорегулярных синтетических каучуков.

Метапредметные. Уметь ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Личностные. Формировать научное мировоззрение и уважение к отечественной науке.

Основные виды деятельности учащихся. Составлять конспект лекции. Работать с учебником. Слушать и оценивать сообщения одноклассников.

Демонстрации. Образцы натурального и синтетических каучуков.

Краткое содержание урока. Урок по изучению каучуков можно провести в форме лекции с элементами самостоятельной работы с книгой. Учитель рассказывает о строении и свойствах натурального каучука, о вулканизации и получении резины, демонстрирует физические свойства каучука, отмечает его неопредельный характер. Затем учитель приступает к рассказу о получении отечественного синтетического каучука — синтезе, предложенном С. В. Лебедевым.

Изучение пространственного строения натурального каучука, успехи в разработке новых катализаторов определили новое направление в синтезе каучуков — синтез каучуков стереорегулярного строения. Учитель рассказывает о получении дивинилового каучука стереорегулярного строения в *цис*-форме. Учитель вызывает к доске двух учащихся, которые записывают уравнения реакций получения дивинилового и изопренового синтетических каучуков в *цис*-форме. Учащиеся должны понять, что синтез стереорегулярных каучуков является величайшим достижением химической науки и промышленности.

Далее учитель вводит понятие сополимеризации и даёт учащимся задание рассмотреть таблицу 16 (с. 208 учебника) и записать уравнение реакции получения каждого вида каучука, затем класс выслушивает заранее подготовленные краткие сообщения учащихся о свойствах и применении важнейших синтетических каучуков.

Домашнее задание. § 44, упр. 1—5; § 45, упр. 1—4.

УРОК 60

Синтетические волокна

Цель урока. Рассмотреть строение, свойства, получение и применение синтетических волокон — капрона и лавсана.

Основные понятия. Синтетическое волокно, капрон, лавсан.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Иметь представления о строении, свойствах, применении и получении лавсана и капрона.

Метапредметные. Уметь обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации.

Личностные. Развивать навыки сотрудничества со сверстниками.

Основные виды деятельности учащихся. Работать с учебником. Выполнять лабораторный опыт «Свойства капрона». Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии.

Демонстрации. Образцы синтетических волокон.

Лабораторный опыт. Свойства капрона.

Краткое содержание урока. После проверки домашнего задания учитель продолжает рассматривать синтетические полимеры и повторяет с учащимися классификацию волокон (схема 9, с. 165 учебника). Далее по плану, предложенному учителем, учащиеся самостоятельно изучают свойства синтетических волокон и выполняют лабораторный опыт (с. 210 учебника).

Затем учитель обсуждает с классом выполнение работы.

Домашнее задание. § 46, упр. 1—3, 5, 6.

УРОК 61

Практическая работа 6. Распознавание пластмасс и волокон

Цель урока. Обобщить знания о пластмассах и волокнах и проверить химические свойства этих материалов опытным путём. Научить распознавать пластмассы и волокна, используя табличные данные.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь практически распознавать органические вещества, используя качественные реакции.

Метапредметные. Уметь самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.

Личностные. Развивать бережное, ответственное отношение к физическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь при ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием.

Основные виды деятельности учащихся. Работать по инструкции, используя лабораторное оборудование и нагревательные приборы. Соблюдать правила безопасной работы в кабинете химии. Составлять отчёт о работе.

Методические рекомендации. Прежде чем приступить к выполнению практической работы, следует ознакомить учащихся с содержанием таблиц 17 и 18 (с. 214—217 учебника).

Распознавание пластмасс и волокон рекомендуем начинать с внешнего осмотра. Необходимо соблюдать технику безопасности при работе с нагревательными приборами, с горючими и резко пахнущими веществами. Сжигать пластмассу следует над подставкой железного штатива или над металлическим листом **под тягой!**

Работу необходимо проводить согласно описанию (с. 213 учебника). Отчёт о работе оформляется в произвольной форме.

Домашнее задание. Подготовиться к конференции на тему «Органическая химия, человек и природа».

УРОК 62

Органическая химия, человек и природа

Цель урока. Обобщить знания по курсу органической химии. Привести знания учащихся в определённую систему.

Основные понятия. Экология, химическая экология.

Планируемые результаты обучения

Предметные. Знать причины экологического кризиса. Уметь объяснять причины загрязнения окружающей среды.

Метапредметные. Уметь ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

Личностные. Формировать целостное мировоззрение и основы экологической культуры.

Основные виды деятельности учащихся. Принимать участие в конференции в качестве докладчиков. Заслушивать, обсуждать и оценивать сообщения одноклассников.

Краткое содержание урока. Этот урок можно провести в форме конференции под названием «Органическая химия, человек и природа», или «Органическая химия — созидатель или разрушитель?», или «Кто виноват в экологических катастрофах — человек или органическая химия?».

К конференции следует готовиться заранее. Учитель вывешивает план конференции и консультирует учащихся по выступлениям. Обычно учитель открывает конференцию и закрывает, подводя итоги.

Домашнее задание. Подготовиться к итоговой контрольной работе.

УРОКИ 63—64

Итоговая контрольная работа по темам «Кислородсодержащие органические соединения», «Азотсодержащие органические соединения»

Цель уроков. Проконтролировать знания и умения учащихся по темам «Кислородсодержащие органические соединения», «Азотсодержащие органические соединения».

Планируемые результаты обучения

Предметные. Уметь применять полученные знания для решения учебных задач.

Метапредметные. Уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Личностные. Формировать ответственное отношение к учению.

Основные виды деятельности учащихся. Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

Контрольная работа

Вариант I

1. Опишите физические свойства растительных и животных жиров. Почему жиры не имеют постоянной температуры кипения и замерзания?

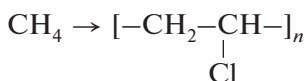
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

триглицерид олеиновой кислоты $\xrightarrow{1}$ триглицерид стеариновой кислоты $\xrightarrow{2}$ стеариновая кислота $\xrightarrow{3}$ стеарат натрия

3. Сравните состав, строение молекул и химические свойства крахмала и целлюлозы. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций.

4. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих, что аминокислоты являются амфотерными соединениями.

5. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме



Укажите условия их протекания.

6. Какую массу глюкозы можно получить из 81 кг крахмала, если выход глюкозы от теоретически возможного составил 75 %? Расчёт ведите на одно элементарное звено молекулы крахмала. M_r (элементарного структурного звена крахмала) = 162, M_r (глюкозы) = 180.

В а р и а н т II

1. На чём основано моющее действие мыла? Почему мыло плохо мылится в жёсткой воде?

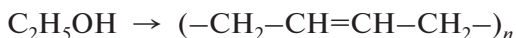
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



3. Сравните химические свойства аммиака и аминов (на примере метиламина). Составьте уравнения соответствующих химических реакций.

4. Напишите уравнения химических реакций, подтверждающих, что в состав α -аминопропионовой кислоты входят две разные функциональные группы.

5. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих схеме



Укажите условия их протекания.

6. Рассчитайте массовую долю спирта, который может быть получен из 300 кг древесных опилок, содержащих 50 % примесей. Расчёт ведите на одно структурное звено молекулы целлюлозы. Выход спирта от теоретически возможного составляет 70 %. M_r (элементарного структурного звена целлюлозы) = 162.

Контрольная работа рассчитана на 2 ч. Можно предложить учащимся контрольную работу в тестовой форме или использовать зачётную систему и провести двухчасовой зачёт.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
ТЕМА 1. Теория химического строения органических соединений. Природа химических связей (5 ч)	4
ТЕМА 2. Предельные углеводороды (алканы) (6 ч)	14
ТЕМА 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины) (6 ч)	33
ТЕМА 4. Ароматические углеводороды (арены) (4 ч)	44
ТЕМА 5. Природные источники и переработка углеводородов (4 ч)	54
ТЕМА 6. Спирты и фенолы (6 ч)	60
ТЕМА 7. Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты (8 ч)	71
ТЕМА 8. Сложные эфиры. Жиры (3 ч)	84
ТЕМА 9. Углеводы (7 ч)	88
ТЕМА 10. Азотсодержащие органические соединения (7 ч)	96
ТЕМА 11. Химия полимеров (8 ч)	104



69299f6c-965e-110e-b619-0019b9f50202

Учебное издание

Гара Наталья Николаевна

ХИМИЯ

УРОКИ В 10 КЛАССЕ

Учебное пособие для
общеобразовательных организаций

Центр естественно-математического образования
Руководитель Центра *М. Н. Бородин*
Редакция физики и химии
Зав. редакцией *З. Г. Гапонюк*
Ответственный за выпуск *Л. Н. Кузнецова*
Редактор *Л. Н. Кузнецова*
Внешнее оформление *О. Г. Ивановой*
Макет *А. А. Барковской*
Художественный редактор *Т. В. Глушкова*
Компьютерная вёрстка *И. А. Аристова*
Корректор *О. Н. Леонова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД №05824 от 12.09.01. Подписано в печать 15.06.15. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура NewtonCSanPin. Печать офсетная. Уч.-изд.л. 5,18. Тираж 3000 экз. Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
127521, Москва, 3-й проезд Марьиной роши, 41.

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»
ОАО «Издательство «Высшая школа». 214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.
Тел.: +7(4812) 31-11-96. Факс: +7(4812) 31-31-70.
E-mail: spk@smolpk.ru <http://www.smolpk.ru>