ХИМИЯ

10

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

Рекомендовано Министерством народного образования Республики Узбекистан

Новое издание



Ташкент – 2022

скачано с сайта www.idum.uz

УДК 54(072)
КБК 24
Х 42

Авторы:
Севара Хасанова, Дилафруз Азаматова, Ибрахим Исматов

Рецензенты:

А. Искандаров	–	доцент кафедры химии и методики ее преподавания факультета естественных наук ТДПУ им. Низами
Р. Бердикулов	–	заведующий кафедрой химии и методики преподавания факультета естественных наук ТДПУ им. Низами, доктор философских наук (PhD)
М. Кучкаров	–	старший преподаватель кафедры химии и методики ее преподавания факультета естественных наук ТДПУ им. Низами.
Н. Абдуллаева	–	учитель химии 1-й школы Ахангаранского района Ташкентской области
Ф. Эргашева	–	учитель химии 41-й школы Сырдарьинского района Сырдарьинской области
О. Умарова	–	учитель химии 1-й школы Джалакудукского района Андижанской области

Химия [Текст]: методическое пособие для учителей 10-х классов / С. Хасанова [и др.]. – Ташкент: Республиканский образовательный центр, 2022. – 160 с.

ISBN 978-9943-8827-9-9

© Республиканский образовательный центр

скачано с сайта www.idum.uz

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА I. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Тема 1. История органической химии. Специфические свойства органических соединений 5
Тема 2. Теория строения органических соединений..... 9
Тема 3. Валентность и степени окисления углерода в органических соединениях 13
Тема 4. Изомерия и её виды 16
Тема 5. Классификация органических соединений 19
Тема 6. Типы реакций, характерные для органических соединений..... 25
Тема 7. Номенклатура органических соединений 28
Тема 8. Решение задач и упражнений по номенклатуре и изомерии органических соединений 32
Тема 9. Практическое занятие. Знакомство с образцами органических соединений и их сравнение 35
Тема 10. Знакомство и сравнение с образцами органических соединений 37

ГЛАВА II. УГЛЕВОДОРОДЫ

Тема 1. Алканы 39
Тема 2. Изомерия и названия алканов 42
Тема 3. Получение и физические свойства алканов 45
Тема 4. Химические свойства и применение алканов 47
Тема 5. Строение циклоалканов. Изомерия 49
Тема 6. Получение, свойства и применение циклоалканов 52
Тема 7. Алкены. Номенклатура. Изомерия 55
Тема 8. Получение, свойства и применение алкенов 57
Тема 9. Практическое занятие. Получение и изучение свойств этилена 60
Тема 10. Алкадиены. Гомологический ряд. Изомерия. 61
Тема 11. Получение, свойства, применение алкадиенов 63
Тема 12. Каучук. Резина. 66
Тема 13. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. 69
Тема 14. Получение, свойства, применение алкинов 71
Тема 15. Ароматические углеводороды. Гомологический ряд. Изомерия. 73
Тема 16. Получение, свойства, применение ароматических углеводородов 77
Тема 17. Стирол, его производство, свойства, применение 80
Тема 18. Природные источники углеводородов. Природный газ. 82
Тема 19. Нефть и нефтепереработка 85
Тема 20. Каменный уголь 87

скачано с сайта www.idum.uz

Тема 21. Практическое занятие. Изготовление шаростержневых моделей углеводородов 89
Тема 22. Эффективное использование природных источников углеводородов и продуктов их переработки 90
Тема 23. Генетические отношения между основными классами углеводородов 92
Тема 24. Решение задач и упражнений на генетическую связь между основными классами углеводородов 94

ГЛАВА III. КИСЛОРОДНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Тема 1. Насыщенные одноатомные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия 97
Тема 2. Получение, свойства и применение насыщенных одноатомных спиртов 99
Тема 3. Многоатомные спирты 101
Тема 4. Этиленгликоль. Свойства глицерина 104
Тема 5. Практическое занятие. Опыты с многоатомными спиртами 107
Тема 6. Фенолы и ароматические спирты 108
Тема 7. Фенолы и ароматические спирты. Получение. Применение 111
Тема 8. Простые эфиры. Получение и свойства 113
Тема 9. Оксосоединения. Альдегиды. Получение и свойства 116
Тема 10. Практическое занятие. Реакции, характерные для спиртов и альдегидов 119
Тема 11. Кетоны. Получение и свойства кетонов. 120
Тема 12. Получение и свойства карбоновых кислот 123
Тема 13. Решение задач на тему карбоновые кислоты 126
Тема 14. Сложные эфиры 128
Тема 15. Практическое занятие. Сложные эфиры в составе растений 132
Тема 16. Получение и свойства жиров 133
Тема 17. Практическое занятие. Получение мыла из жиров 135
Тема 18. Углеводы. Моносахариды 136
Тема 19. Дисахариды. Мальтоза. Сахароза 138
Тема 20. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза 141
Тема 21. Практическое занятие. Опыты с углеводами 143
Тема 22. Природные и искусственные волокна 145
Тема 23. Практическое занятие. Определение органических соединений на основе характерных реакций 148
Тема 24. Решение задач и упражнений (1) 149
Тема 25. Решение задач и упражнений (2) 151

ГЛАВА IV. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тема 1. Промышленность по переработке органических веществ 154
Тема 2. Органические отходы и технологии их переработки 156
Тема 3. Практическое занятие. Переработка бумаги 158

ГЛАВА I. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ТЕМА 1. ИСТОРИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о различиях между органическими и неорганическими веществами; • органических веществах, известных человеку; • историю развития органической химии.
	У учащихся	• вырабатываются навыки описания органических веществ и сравнения их видовых свойств.

Вводное слово учителя

Когда вы читаете текст, ваши глаза используют органическое соединение под названием сетчатка, которое преобразует световую энергию в нервные импульсы. Когда вы сидите в удобном положении, мышцы спины поддерживают правильную осанку, химически расщепляя глюкозу, чтобы высвободить необходимую вам энергию. Как вы понимаете, промежутки между нервными клетками также заполнены органическими веществами – нейротрансмиттерами или медиаторами, которые помогают всем нейронам стать единым целым. Эта слаженная система работает без вашего сознательного участия. Химики-органики, так же как и биологи, понимают, как чудесно устроен человек, как устроены внутренние системы органов и их взаимосвязь. Отсюда следует, что изучение органической химии является основой для понимания нашей жизни. Получение качественных знаний – это путь в будущее, ведь новые вещества и инновации создаются прежде всего в химических лабораториях в результате исследований.

Понятие органической химии и органических веществ

Учитель показывает образцы органических веществ, называет их и записывает на доске молекулярные формулы: кислота уксусная $C_2H_4O_2$, ацетон C_3H_6O, спирт этиловый в спиртовке C_2H_6O, горючее сухое уротропин $C_6H_{12}H_4$, кислота аскорбиновая $C_6H_8O_6$, сахар $C_{12}H_{22}O_{11}$, глюкоза $C_6H_{12}O_6$, бумага, состоящая из целлюлозы $(C_6H_{10}O_5)n$, керосина, свечей и масла, содержащих вещества с общей формулой C_xH_y. Что, на ваш взгляд, общего у этих веществ? Какие химические свойства можно предсказать для этих веществ?

Все перечисленные вещества и материалы являются органическими соединениями. Это вещества растительного или животного происхождения. Они все горят.

Как это доказать?

Учитель показывает, как жечь уротропин, свечи и этиловый спирт в спиртовой лампе, обращая внимание на характер пламени, и подносит к пламени фарфоровую чашку. На стенке фарфоровой чаши видно проявление чёрного пятна от пламени. На доске записывается схема реакции горения органических веществ.

$$C_xH_yO_z + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

Учащиеся приводят примеры горения веществ.

Если при приготовлении картофеля и хлеба оставить их на огне дольше необходимого, крахмал, входящий в состав картофеля и муки, сгорит. Если яйца и мясо переварить и сжечь, белки в этих продуктах сгорят. Останется чёрный нагар.

Учитель: Какие вещества вы считаете органическими? (Определение органических веществ формируется учащимися с помощью вопроса).

Учащиеся: Органические вещества – это вещества, полученные синтетическим путём из природного сырья.

Органические вещества могут быть получены из минерального или синтетического сырья.

Учитель: Какие химические элементы обязательно входят в состав органического вещества?

Учащиеся: Углерод и водород являются важными химическими элементами в органическом веществе.

В результате реакции горения органических веществ всегда образуются углекислый газ и вода.

Помимо углерода и водорода органические вещества могут содержать кислород (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты), азот (амины и аминокислоты), серу, фосфор (белки), металлы (железо, магний).

Расширение определения понятия органических вещества.

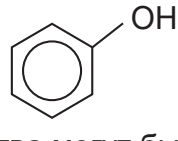
Органические вещества представляют собой соединения углерода, отличные от оксидов углерода, карбонатов, карбидов и цианидов.

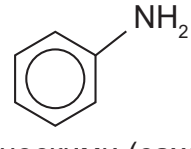
Особенности строения органических веществ

Органические соединения мы получаем из живых организмов или ископаемых ресурсов (нефть, уголь). Примерами веществ, полученных из природных источников, являются эфирные масла – ментол (вкус мяты) и цис-жасмон (запах цветка жасмина). Эфирные масла получают путём перегонки с водяным паром. Мы обязательно проведём подобный опыт во время урока.

В XIX веке уголь был основным сырьём для химической промышленности. При сухом сжигании угля образуются коксовый газ и каменноугольная смола, которые используются для отопления и приготовления пищи. Из каменноугольной смолы синтезированы ароматические карбоциклические и гетероциклические соединения (бензол, фенол, анилин, тиофен, пиридин).

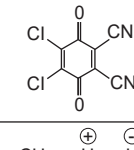
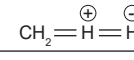
Фенол обладает антисептическими свойствами (тривиальное название – карболовая кислота). Он стал основой для развития анилиновой красильной промышленности.



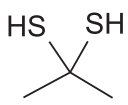


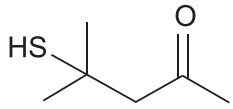
Органические вещества могут быть кристаллическими (сахар), пластичными (парафин или свечи), летучими (ацетон).

Цвет органического вещества также различен. Человечество синтезировало так много красителей, что кажется, что больше не осталось цветов, которые можно получить.

Цвет	Наименование	Формула
Оранжевый	Дихлордицианохинон	
Жёлтый	Диазометан	
Голубой	Азулен	

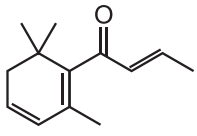
Органические вещества имеют специфический запах. Есть два кандидата на жуткую вонь – дитиолпропан и 4-метил-4-сульфанил-пентанон-2:





Однако у неприятного запаха есть и положительные стороны. Природный газ, поступающий в наши дома, сам по себе не имеет запаха. Именно потому он опасен. Для того чтобы у природного газа появился запах, к нему добавили небольшое количество ароматизатора – трет-бутилтиола. Для человека достаточно небольшого количества тиола в метане.

Есть и очень приятные запахи.



Аромат розы – демаскенон

Интересных сведений об органической химии ещё очень много, поэтому её изучение является приоритетом не только для любителей химии, но и для тех, кто интересуется окружающим миром, кто хочет расширить кругозор.

Предложить детям определить вид химической связи в зависимости от состава органических веществ.

Ход эксперимента

Нагревается сахар и поваренная соль в металлической ложке на пламени спиртовой лампы. Сахар начинает быстро плавиться, соль – нет.

Какие выводы можно сделать из этого опыта?

Органические вещества состоят из атомов неметаллов, поэтому связи в их молекулах ковалентные.

Поваренная соль и сахар имеют разные кристаллические решётки. Сахар – это вещество с низкой температурой плавления и молекулярной кристаллической решёткой. Поваренная соль представляет собой вещество с ионной кристаллической решёткой и высокой температурой плавления.

Учащиеся записывают в тетради признаки органических веществ:

- содержит атомы углерода и водорода;
- сгорает/разлагается;
- атомы в молекулах связаны ковалентной связью;
- имеют молекулярные кристаллические решётки.

Почему углекислый газ не считается органическим соединением?

Углекислый газ образуется естественным образом за счёт неорганических процессов. Он выделяется из вулканов, минералов и других неживых предметов. Несколько сложно провести чёткую грань между органическими и неорганическими веществами, например, углекислый газ образуется и при дыхании живых организмов. Органические соединения должны в основном содержать связи C–H. Хотя углекислый газ имеет ковалентную связь между углеродом и кислородом, в нём нет водорода. На основании подобных выводов учёные отнесли углекислый газ к неорганическим веществам.

Органические вещества, впервые открытые человеком

Как в древности получали органические вещества? Почему эти вещества называются органическими? Изложите свои мысли на основе информации, которую вы узнали в 7-м классе.

Все органические вещества получают только из отходов жизнедеятельности растительных и животных организмов или в результате их переработки. Отсюда и произошло название «органическое вещество».

Органическая химия как наука сформировалась в начале XIX века, но знакомство человечества с органическими веществами и их практическое применение началось ещё в глубокой древности. Первым известным веществом был водный раствор уксусной кислоты. Древние народы умели сбраживать виноградный сок, знали примитивный метод дистилляции и использовали его для получения скипидара. Галлы и германцы умели делать мыло. Пиво умели делать в Египте и Германии. В Индии, Египте было высоко развито искусство окрашивания газа и других материалов с помощью органических веществ. Древние народы использовали органические вещества, такие как масла, сахар, крахмал, камедь, смолы и индиго.

В начале XIX века были попытки отделить органическую химию от неорганической на основании глубоких различий в свойствах веществ. Органические вещества, как правило, более сложны и нестойки, чем минеральные вещества (древесина, жиросжигание, прогорклость масла, окисление вина до уксуса и др.). Йенс Берцелиус впервые использовал термин «органическая химия» в 1806 году и написал в 1827 году, что «элементы в живой природе подчиняются другим законам, чем в неживой природе». Он выдвинул теорию о том, что органические вещества не могут быть образованы обычными физическими и химическими силами, а требуют для своего образования особой «жизненной силы» («vis vitalis»). Это учение, названное теорией витализма, утверждало, что химики могут из других органических веществ делать новые органические вещества, но из минеральных веществ этого сделать нельзя, что доказано в результате ряда синтезов.

Задания на закрепление

1. Используя текст учебника и иллюстрацию к презентации, составьте перечень важнейших синтезов органических веществ, доказавших возможность получения органических веществ в лабораторных условиях.

Ф. Вёлер – в 1824 году – щавелевая кислота, в 1828 году – мочевина, Н. Зинин в 1842 году – анилин, Г. Кольбе, Э. Франкланд – в 1842 году – карбоновые кислоты, М. Бертло – в 1854 году – жиры, А. Бутлеров – 1861 году – синтезировал сахароподобное вещество.

2. Заполните таблицу. Объясните строение органического вещества.

Вещество	**Органическое / неорганическое**	**Агрегатное состояние**	**Электропроводность водного раствора**	**t °C**	**Структура (молекулярная, немолекулярная)**
Хлорид натрия				801	
Графит			-	> 2000	
Вода			-	0	
Кислород				–218	
Сахар				146	
Метан			-	–186	

3. Как вы думаете, сколько органических соединений известно сейчас?

Учащиеся называют примерное количество известных органических веществ.

В 1999 году было зарегистрировано 18 миллионов органических веществ, а сейчас их количество превышает 25 миллионов. Органические вещества – это вещества с молекулярной структурой.

4. А теперь представьте, что будет, если органика исчезнет. Попробуйте объяснить последствия.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Элемент, обязательно входящий в состав органических соединений:

A) кислород B) азот C) углерод D) фосфор

2. Учёный, который ввёл в науку понятие «органическая химия»:

A) А. Бутлеров B) М. Бертоле C) Ф. Вёлер D) Й. Берцелиус

3. Свойство, не характерное органическим соединениям:

A) пластичность B) способность быстро сгорать при нагревании

C) низкая температура плавления D) электропроводность

4. По какому признаку можно определить, относятся ли вещества к органическим?

A) по цвету B) по продуктам горения

C) по растворимости в воде D) по агрегатному состоянию

5. Наиболее характерный тип химической связи для органических соединений:

A) неполярная ковалентная B) полярная ковалентная

C) ионная D) металлическая

6. Первое органическое вещество, полученное человеком:

A) белок B) мочевина C) масло D) сахарное вещество

7. Установите соответствие:

Учёный:

1. М. Бертоле; 2. Ф. Вёлер; 3. А. Бутлеров; 4. Г. Кольбе.

Синтезированное вещество:

A) сахаристое вещество B) жир C) мочевина D) уксусная кислота

8. Какие органические реакции наиболее важны для жизни на Земле?

A) фотосинтез B) синтез белка

C) ароматизация масла D) хлорирование углеводородов

9. Сколько из перечисленных ниже веществ относятся к органическим? Напишите число.

$BaCO_3$, CH_4, CO_2, CH_3OH, H_2CO_3, HCl, C_4H_{10}, CO, C_6H_6, Na_2CO_3, C_2H_5COOH, C_2H_2, NH_3, $KHCO_3$, CH_3NH_2

10. Отметьте верное утверждение:

A) большинство органических соединений растворимо в воде

B) органических веществ больше, чем неорганических

C) окись углерода образуется при сгорании всех органических веществ в кислороде

D) все органические вещества содержат углерод

Домашнее задание

Подготовить вывод на основании таблицы, данной в учебнике.

ТЕМА 2. ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	Учащиеся	▸ узнают возникновение теории строения органических веществ; ▸ правила структурной теории Бутлерова.
	У учащихся	▸ на основе теории строения органических веществ вырабатываются навыки описания органических веществ.

Вводное слово учителя

Вы начали исследовать удивительный и разнообразный мир органических соединений. Знакомство человечества с ними измеряется тысячелетиями. Что это

за органические вещества? Почему именно соединения углерода стали предметом изучения целой отрасли химии?

Проверка домашнего задания. Ответы учащихся обобщаются и делается вывод.

Изучение новой темы

Рассказ учителя. Становление науки органической химии относится к началу XIX века. С каждым годом учёные всё увереннее проникали в удивительный мир сложной и изменчивой материи. В молодой науке было много непонятного. Были синтезированы новые вещества. Создавались различные теории: теория типов и радикалов. Но факты не укладывались в систему.

Часто для объяснения реакции приходилось писать несколько формул для одного и того же вещества. Были вещества-близнецы: формула была одинакова, но свойства разными. Химики вели свои исследования, не зная природы веществ и не понимая реакций, ведущих к их образованию.

В это время знаменитый химик Вёлер писал: «Органическая химия теперь может свести с ума кого угодно... Она подобна дремучему лесу, полному чудес, огромной чащи без выхода, без конца, в которую не осмелишься войти».

Несмотря на теоретическую неразбериху и беспорядок, в 60-х годах XIX века появились реальные условия для создания настоящей научной теории органической химии, впитавшей и объяснившей все достижения науки того времени. Факты внесли в систему большой объём информации и позволили сделать большой скачок вперёд в науке.

А. Бутлеров изобрёл новую фундаментальную теорию химического строения органических соединений. Ему пришлось преодолеть немало трудностей, прежде чем он вышел на основной путь органической химии.

Попробуем повторить его путь. Во время открытия необходимо ответить на следующие вопросы: Что? Как? Почему?

Поработаем в группах, чтобы изучить новую тему. Внимательно слушайте инструкцию.

- У каждой группы есть свой объект изучения.
- Прочитайте задания, распределите роли, определите говорящего.
- Торопитесь, время ограничено.
- Внимательно слушайте своих одноклассников, можете дополнять ответы, подводить итоги, задавать вопросы.
- Подведение итогов.

№ 1. Химики-конструкторы

Цель: атомы в молекулах соединены друг с другом в определённой последовательности по своей валентности – объяснить правило.

Ознакомьтесь с правилом 1 в учебнике. Рассмотрите расположение атомов в молекулах и составьте формулы, представляющие их строение.

Задание 1. Приведены формулы следующих веществ: CH_4 – метан, C_2H_6 – этан, C_3H_8 – пропан. Определите валентность атома углерода. Какую информацию можно получить из молекулярных формул?

Задание 2. Большое влияние на развитие химии в XIX веке оказали учёные:

1853 год – английский химик К. Франкленд ввёл понятие валентности;

1857 год – немецкий химик Ф. Кекуле классифицировал углерод как четырёхвалентный элемент (–C–);

1858 год – шотландский химик А. Купер обнаружил, что атомы углерода находятся в разных цепочках друг с другом и предположил, что (CC) может объединиться.

На основе этого составьте модели молекул метана, этана, пропана (чёрные шарики – атомы углерода, белые шарики – атомы водорода, палочки – химические связи). Нарисуйте на бумаге строение молекул. Сколько формул подходит для каждой модели?

Задание 3. Сделайте вывод о том, как атомы химических элементов соединяются в молекулы органических соединений. Как можно описать строение молекулы вещества?

№ 2. Химики-экспериментататоры

Цель: изучить влияние различного молекулярного строения на свойства веществ.

Ознакомьтесь с правилом 2 в учебнике. Объясните понятие изомеров на примерах.

Правила безопасности на уроке химии:

1. Будьте осторожны при работе с кислотами и щёлочами.
2. Закрывайте горлышки контейнеров сразу после использования реагентов.
3. Не проводите опыты, не предусмотренные данной работой.
4. Проведите разминку.
5. Не оставляйте обогреватели без присмотра.

Задание 1. Приведена формула вещества: C_4H_{10}-бутан. Есть два вещества с этой формулой. У одного температура кипения – 0,5 ºС, у другого – 11,7 ºС. Составьте модели молекул этих веществ (чёрные шарики – атомы углерода, белые шарики – атомы водорода, палочки – химические связи). Нарисуйте на бумаге строение молекул. Как называются эти вещества?

Задание 2. В процессе фотосинтеза в растениях образуются органические вещества: глюкоза и фруктоза с формулой $C_6H_{12}O_6$. (Посмотреть образцы). Опишите физические свойства.

Эксперимент. Подготовьте 5 мл растворов веществ. Добавьте в каждую пробирку по 3 мл сульфата меди (II) и такое же количество гидроксида натрия. Растворы в пробирках нагрейте на пламени спиртовки. Что вы видите? Как можете объяснить результат?

Задание 3. Объясните, как строение молекул влияет на свойства веществ.

№ 3. Химики-аналитики

Цель: проанализировать взаимодействие атомов в молекулах соединений.

Ознакомьтесь с правилом 3 в учебнике. Объясните, что химическое строение молекулы можно определить, изучая свойства вещества.

Задание 1. Даются раствор едкого натра, вода, раствор азотной кислоты. Проверьте универсальным индикатором реакцию среды на эти растворы. Напишите уравнения диссоциации.

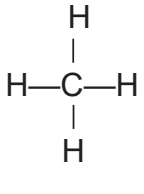
Na **OH**

H **OH**

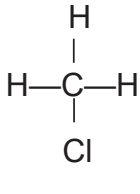
O_2N **OH** (HNO_3)

Во всех веществах можно выделить группу атомов -OH. Как иначе можно объяснить процесс диссоциации?

Задание 2. Добавьте раствор нитрата серебра к растворам соляной кислоты и хлорметана. Что произошло? Объясните, какая химическая связь существует в молекуле. Как атом водорода и атом углерода влияют на атом хлора?



Метан



Хлорметан

Задание 3. Определите, как взаимодействуют атомы в молекулах.

№ 4. Химики-специалисты

Цель: проанализировать значение теории химического строения для науки и практической деятельности человека.

Задание 1. Прочитайте текст и составьте план.

Значение теории химического строения А. Бутлерова

Теория А. Бутлерова объясняла неоднозначности и противоречия в познании окружающего мира, творчески обобщала достижения в области химии. Она показала направления и возможные способы получения новых лекарств, синтетических красителей, полимеров и пластмасс, взрывчатых веществ и других соединений, необходимых человеку. Теория стала основой органической химии и обеспечила бурное развитие синтеза органических веществ и химической промышленности.

По значимости её можно сравнить с периодической системой Д. Менделеева. Вклад А. Бутлерова в науку признал и лауреат Нобелевской премии, крупнейший химик XX века Л. Полинг: «Бутлеров назван в числе великих химиков мира (наряду с Менделеевым), который открыл каждое вещество, установил, что оно состоит из молекул с различным строением, определяющим его качество» (1975). Поэтому важнейшими задачами теории являются: объяснение, прогноз, обобщение, систематизация явлений.

(После презентации каждой группы учитель и учащиеся совместно делают микровыводы).

1. Химики-конструкторы

А. Бутлеров создал понятие о химическом строении. Он считал, что для каждого соединения возможна только одна структурная формула. Структурная формула показывает расположение атомов в молекуле, то есть для одного вещества существует только одна формула.

1. Атомы объединяются в молекулы в определённой последовательности по их валентности.

2. Химики-экспериментататоры

Первым успехом теории Бутлерова была победа над одной из труднейших загадок органической химии – близнецами, то есть загадкой изомеров.

Изомеры – вещества с одинаковой молекулярной формулой, но разным строением.

2. Свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от химического строения их молекул.

3. Химики-аналитики

Химическая природа атомов, составляющих молекулу, меняется в зависимости от того, с какими атомами они связаны в данной молекуле.

3. Атомы или группы атомов в молекуле взаимодействуют друг с другом.

4. Химики-специалисты

Таким образом, химическая структура – это порядок химической связи атомов, присутствующих в молекуле вещества. Химическая структура и состав соединения определяют его химические и физические свойства. Структуру можно установить, изучая её вариации.

Свойства органических соединений определяются составом, химическим, электронным и пространственным строением их молекул.

Вопросы для закрепления

1. Какова валентность атома углерода в органических соединениях?
2. Дайте определение понятию «углеродный скелет».
3. Объясните понятие изомеров.

4. Как вы думаете, все ли вещества могут образовывать изомеры? Обоснуйте ответ.
5. Опишите значение структурной теории для развития химии.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Назовите элемент, атомы которого могут соединяться в длинные цепочки:
A) водород B) азот C) кислород D) углерод

2. Структурная формула показывает ... .
A) последовательность связей атомов в молекуле
B) последовательность соединения атомов углерода в молекуле
C) пространственное расположение атомов в молекуле
D) пространственное расположение атомов углерода в молекуле

3. Изомеры – это вещества, ...
A) сходные по строению, имеющие одинаковый качественный состав, отличающиеся количественно одной или несколькими группами —CH_2—
B) качественно одинаковые, но количественный состав которых различен, а свойства сходны
C) качественный и количественный состав которых одинаков, но химическая структура и свойства различны
D) качественный и количественный состав которых различен, но структура аналогична

4. В органических соединениях углерод, водород и кислород имеют валентность соответственно:
A) I, II и IV B) IV, I и II C) IV, II и I D) II, IV и I

5. Составьте структурные формулы изомеров C_5H_{12} (2 балла).

6. С помощью набора для молекулярного моделирования создайте две молекулы этана C_2H_6, а затем поместите атом кислорода между атомами углерода и водорода одной из молекул. Теперь у вас есть модель молекулы этанола. Запишите структурные формулы этих веществ в тетрадь. Используя ряд электроотрицательности, сравните значения электроотрицательности атомов, входящих в состав молекул. (3 балла)

Домашнее задание

1. Напишите структурные формулы соединений: C_2H_5Cl, CH_4O, CH_5N, CH_4S.
2. Известно семь соединений в $C_4H_{10}O$. Напишите их структурные формулы.
3. Может ли соединение с молекулярной формулой C_3H_5 быть стабильным?
4. Могут ли быть углеводороды с нечётным числом атомов водорода в молекуле?

ТЕМА 3. ВАЛЕНТНОСТЬ И СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА В ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ

Цель урока	Учащиеся	• узнают валентность углерода в органических соединениях; • способность атомов углерода образовывать связи; • о гибридизации.
	У учащихся	• развивается умение определять степень окисления элементов в органических веществах.

Вводное слово учителя

Для повышения познавательной активности учащихся задаются следующие вопросы:

1. Дайте определение степени окисления.
2. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
3. Что такое окисление?
4. Что такое восстановление?
5. Дайте определение окислителю.
6. Формирование определения восстановителя.

Защита работы. (Выполняется на отдельных листах формата А3).

Ошибки исправляются на основе презентации учащихся. За работу выставляются баллы.

Количество электронов, которые атом отдаёт или получает, называется степенью окисления этого атома.

Задание (выполняется в тетради):

Сравните понятия «степень окисления» и «валентность».

Валентность	Степень окисления
Нет знака	Имеет знак
Не может быть равным 0	Может быть равен 0
Не может быть дробным числом	Может быть дробным числом
Имеет ограниченное использование	Её можно обнаружить в любом веществе

Вывод. Валентность и степень окисления – разные понятия, хотя абсолютные значения совпадают.

Учитель. Строение органических веществ имеет свои особенности: валентность углерода всегда равна IV, атомы углерода в молекулах соединяются не только с другими атомами, но и друг с другом, образуя углеродные цепочки. Эти цепочки могут иметь разную форму. Расположение атомов в молекулах называется химической структурой. Химическая структура вещества описывается с помощью структурной формулы.

Для анализа понятия валентности и степени окисления углерода задаются следующие вопросы:

1. Каков заряд ядра атома углерода? (Заряд ядра атома углерода равен +6, так как этот элемент в периодической системе Д.И. Менделеева имеет порядковый номер 6).
2. Каково число протонов в ядре атома углерода? (Число протонов в ядре равно атомному номеру элемента, то есть шести).
3. Сколько нейтронов содержится в ядре изотопа углерода 12С?

(Число нейтронов равно разнице между массовым числом атома и числом протонов в ядре, то есть 12 – 6 = 6).

4. Сколько электронов в атоме углерода?
5. Сколько энергетических уровней в атоме углерода?
6. Каково число электронов во внешней электронной оболочке?

7. Составьте общую электронную формулу атома углерода.

8. Что такое орбитальный?

9. Какие формы электронных орбиталей вы знаете?

10. Сколько орбиталей составляют внешний электронный слой углерода?

11. Как записываются квантовые диаграммы атома углерода в основном и возбуждённом состояниях? Каково число неспаренных электронов в обоих случаях?

Наиболее характерная валентность атома углерода в органических веществах равна четырём. Для этого при образовании химических связей атом должен перейти в возбуждённое состояние, при котором один из 2s-электронов переходит на 2p-орбиталь. В качестве примера рассматривается молекула метана. Ученики обычно легко отвечают на следующие вопросы:

1. Сколько химических связей в молекуле метана?

2. Какой тип связи C-H?

3. Какого типа эти связи (s- или p-типа)?

4. Образуется ли связь углерод-водород за счёт перекрывающихся орбиталей?

Ответ на последний вопрос логичен: перекрывание p-орбиталей углерода и s-орбиталей атомов водорода создаёт три связи, четвёртая связь – перекрытие двух s-орбиталей образуется в результате покрытия. Несомненно, в этом случае связь C – H отличается от остальных трёх связей энергией связи, длиной связи и направлением связи. Однако современными методами исследований доказано, что все связи в метане абсолютно эквивалентны. Почему? Для объяснения этого факта была выдвинута гипотеза, названная теорией гибридизации.

Предположим, что все связи в метане эквивалентны и образованы одними и теми же орбиталями на атоме углерода. Но s- и p-орбитали существенно отличаются друг от друга. Согласно представлениям о гибридизации атомных орбиталей, химическая связь образуется при участии электронов, принадлежащих к разным орбиталям. Орбитали этих электронов взаимодействуют друг с другом и изменяют свою форму, в результате чего разные орбитали объединяются, то есть образуются гибридизированные орбитали.

Это означает, что в соединениях орбитали углерода имеют уже среднюю форму и энергию.

Учитель должен подчеркнуть два момента:

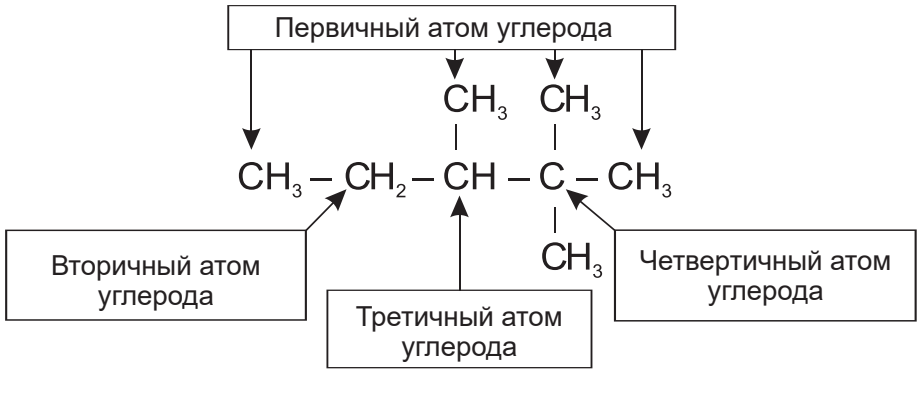
1) количество орбиталей при гибридизации не изменяется, т. е. из одной s- и трёх p-орбиталей образуется четыре новых;

2) на каждой из орбиталей новой формы остаётся по одному неспаренному электрону, в результате чего образуется четыре связи C-H.

Степень окисления органических соединений

В тех случаях, когда все атомы углерода органического вещества имеют в конце реакции одинаковую степень окисления (например, при реакции горения), степень окисления можно вычислить с помощью алгебраических и эмпирических формул. Рассмотрим алгоритм определения степеней окисления атомов в молекуле метанола алгебраическим методом по эмпирической формуле:

1. Структурная формула метанола – $CH_3 – OH$, эмпирическая формула – CH_4O.



2. Определяем степень окисления углерода и приводим степени окисления водорода и кислорода: $C^{x}H_4^{+1}O^{-2}$.

3. $x + (+1) \cdot 4 + (-2) \cdot 1 = 0$

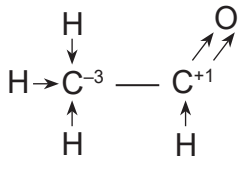
$x + 4 - 2 = 0$

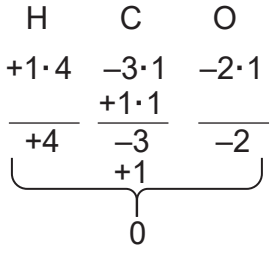
$x + 2 = 0$

$x = 0 - 2$

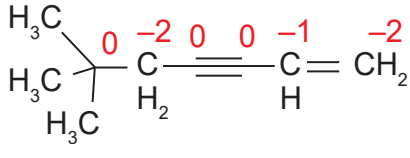
$x = -2$ $\quad C^{-2}H_4^{+1}O^{-2}$

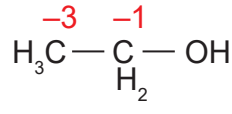
CH_3COH

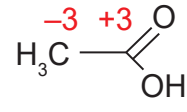


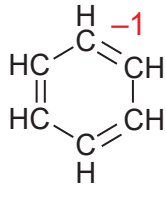


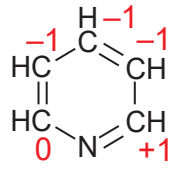
Определение степени окисления методом стрелок

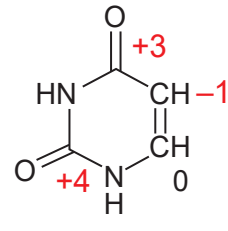






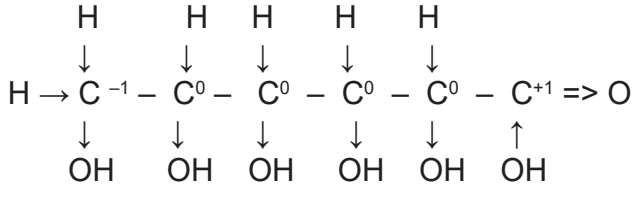






Задания для закрепления

1. Определите степень окисления углерода в глюкозе.



2. Какая степень окисления? Кратко объясните разницу между степенью окисления и валентностью.

3. Опишите методы определения степени окисления атомов углерода в молекулах органических веществ.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

C_4H_{10}, C_5H_{12}, C_6H_{14}, C_7H_{16}, C_8H_{18}, C_9H_{20}

Составьте структурную формулу вещества, соответствующую его составу, поставьте в центр степень окисления элементов.

Домашнее задание

Определите степень окисления всех атомов углерода в молекулах органических веществ:

CH_3CH_2CHO	CH_3CH_2OH	CH_3CH_2COOH	CH_3-C(O)-CH_3
$CH_2=CH_2$	$CH_2(OH)$-$CH_2(OH)$	CH_3-$COOC_2H_5$	$C_6H_5NH_2$

ТЕМА 4. ИЗОМЕРИЯ И ЕЁ ВИДЫ

Цель урока	Учащиеся	• узнают определение изомеров; • об изомерии предельных углеводородов.
	У учащихся	• формируются навыки написания изомеров органических веществ; • различения типов изомерий.

Вводное слово учителя

Обновление знаний организовано в форме проблемной беседы.

1. Сформулируйте 1-е правило А. Бутлерова в теории строения органических веществ. Какие нерешённые проблемы науки объясняло это утверждение? В чём причина разнообразия органических веществ?

2. Сформулируйте 2-е правило теории химического строения. Какое событие подтверждает это правило?

Проблемный вопрос: можно ли получить изомеры, меняя местами соединённые между собой атомы в молекулах?

Перед вами три пронумерованные пробирки: одна с мятой и две с тмином. Приглашаю желающих понюхать и определить, в какой из них содержится мята, а в какой тмин.

После этого выводится эмпирическая формула мяты перечной и тмина – $C_{10}H_{14}O$. Объясняется, что в пробирках находятся два изомерных вещества: под номерами 1 и 3 – мята (L-карвон), под номером 2 – тмин (D-карвон) с таким же составом. Однако они имеют разные свойства.

Согласно теории строения органических веществ, логично предположить, что один и тот же состав веществ может различаться по строению с изменением порядка связи атомов.

Правильность предположения можно проверить, выполнив лабораторную работу, в которой смоделируем вещества с одинаковым составом, но с разным расположением атомов.

Моделирование молекул

Задание. Перед вами 4 серых (углерод) шарика из пластилина и 10 белых (водород). Соберите модели возможных молекул вещества C_4H_{10}.

(Записываются структурные формулы полученных моделей бутана и изобутана).

А. Бутлеров синтезировал эти вещества и обнаружил, что они обладают различными физическими и химическими свойствами. Так, температура кипения изобутана составляет –3,6 ºС, а бутана –4,3 ºС. Наша гипотеза подтвердилась.

Вопрос. Как различают изомеры? Дайте определение изомерии и изомерам-веществам.

Явления, подобные изомерии, можно встретить и в повседневной жизни. Если вы используете другую последовательность в приготовлении, из одних и тех же ингредиентов может получиться блюдо с совершенно другим вкусом.

Домашнее задание. Приготовьте рисовую кашу разными способами. Вам понадобится: 100 г риса, 1 луковица, 50 г сливочного масла (по желанию можно добавить овощи), 200–250 мл воды.

1-й способ: нарезанный лук обжарить, залить горячей водой. Положить рис в кипящую воду и варить 20–25 минут. Добавить соль по вкусу.

2-й способ: отварить рис. В кипящую воду добавить предварительно обжаренный лук. Варить 20–25 минут, посолить по вкусу.

Какие ещё варианты можете предложить? Сравните вкус приготовленной пищи.

Изучение новой темы

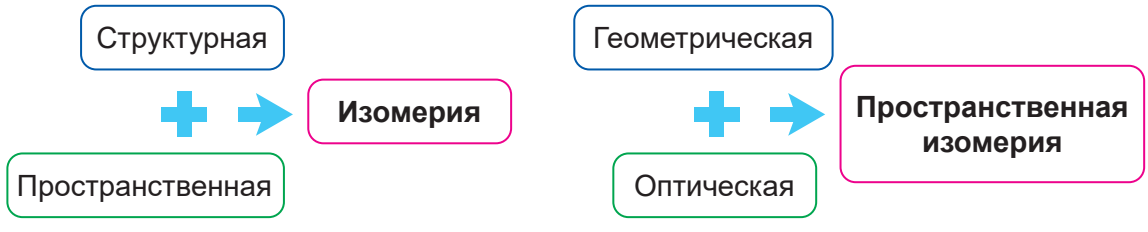
На доске объясняется явление изомерии и виды изомерии.

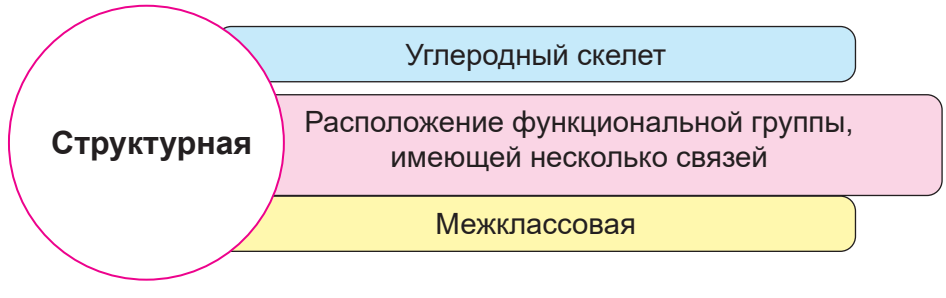
В 1857 году Луи Пастер впервые обнаружил, что грибок Penicillum gJaucum потребляет D-винную кислоту и сохраняет свою левостороннюю спиновую форму. Он выдвинул мнение, что физиологическая активность таких изомеров зависит от расположения атомов в пространстве. Это открытие стало началом исследований связи между физиологической активностью и пространственной конфигурацией химических соединений.

Учитель: L-адреналин интенсивно повышает артериальное давление, а его D-изомер такой способностью не обладает; натуральные L-аминокислоты безвкусные или горькие, а представители D-серии сладкие; L-аскорбиновая кислота обладает антисинготическими свойствами, а её D-изомер неактивен. Различная реакция живого организма на оптические антиподы, несомненно, связана с тем, что основные вещества, из которых создано всё живое, в частности сами белки, асимметричны.

Задания для закрепления

1. На основе текста, данного в учебнике, составьте схему о видах изомерии. Схемы составляются примерно следующим образом:





2. Создание модели геометрических изомеров бутена. (2 мин.)
3. Отличаются ли свойства оптических изомеров друг от друга?
Давайте вспомним интересный опыт в начале урока.
L-карвон – мятный ароматизатор (синтетически полученный ментол),
D-карвон – запах тмина.
4. C_3H_8O, C_6H_{14} – напишите изомеры входящих в состав веществ.
5. Создайте схему «дерево изомерии».

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Существуют две формы пространственной изомерии:
A) изомерия углеродного скелета и изомерия функциональных групп
B) изомерия углеродного скелета и изомерия кратных связей
C) цис- и транс-изомерия
D) цис-изомерия и кратная изомерия связей

2. Найдите правильный ответ.

Понятие	Описание
Углеродный скелет	Это ряд соединений со сходной структурой и химическими свойствами, имеющих по молекулярному составу один или несколько гомологичных различий CH_2
Изомеры	Последовательность химически связанных атомов углерода
Гомологический ряд	Состав тот же, но структура другая

3. Ниже приведены 3 группы изомеров (по 2 вещества в каждом), найдите их.

1) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$

2) $CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

3) $CH_3-CH_2-O-CH_3$

4) $CH_3-CH_2-CH{=}O$

5) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

6) $\begin{matrix} & & CH_3 & & \\ & & | & & \\ CH_2- & CH_2- & C & -OH & \\ & & \| & & \\ & & O & & \end{matrix}$

7) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3$

8) $CH_3-\underset{|}{C}-\underset{\|}{C}-OH$

9) $CH_3-CH_2-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$

4. Составьте структурные формулы изомеров с 6 атомами углерода и 14 атомами водорода.

5. Выберите свойства, характерные для изомерии, и расположите их в логической последовательности.

1. Вещества имеют одинаковую химическую структуру
2. Вещества имеют одинаковый качественный состав
3. Вещества различаются по своей химической структуре
4. Вещества имеют одинаковый количественный состав
5. Вещества различаются по своему количественному составу
6. Вещества схожи по своим физическим свойствам
7. Вещества различаются по своим физическим свойствам
8. Вещества схожи по химическим свойствам
9. Вещества различаются по своим химическим свойствам

Домашнее задание

1. Что такое изомерия?
2. Почему нет изомеров метана, этана и пропана?
3. Напишите структурные формулы всех углеводородов в C_7H_{16}.
4. Составьте молекулярные формулы алканов, в их молекулах: а) 8 атомов углерода; б) 20 атомов водорода.
5. Сколько атомов водорода — чётных или нечётных — может быть в молекулах алканов и почему?

6*. Перечислите первичные, вторичные и третичные атомы углерода для изомерных углеводородов в C_4H_{10}.

ТЕМА 5. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	Учащиеся	• узнают, что такое насыщенные и ненасыщенные углеводороды, углеводороды с открытой и замкнутой цепью; • органические соединения с кислородом, азотом; • типы углеродного скелета; • гомологи, гомологические ряды.
	У учащихся	• вырабатываются навыки дифференциации через классификацию органических веществ, общую формулу их основных классов.

Проверка домашнего задания и выводы на её основе.

Изучается новая тема. Класс делится на группы. Группы получают задания в конверте 1.

Содержимое конверта 1: CH_4, C_6H_7N, C_2H_6O, $C_4H_4N_2$, $C_2H_4O_2$, CH_2O, C_6H_6, C_2H_4, $C_6H_{12}O_6$, $C_2H_5N_2$, C_5H_{10}, C_4H_5N.

Задание 1. Распределите соединения по группам, используя формулу соединений из конверта.

На каком основании вы их разделили? (Сделать устный отчёт о проделанной работе).

• Мы разделили предложенные вещества на … /на несколько групп/.

• Мы определили классификацию на основе ... .

После окончания работы каждая группа готовится ответить на вопросы и сделать выводы.

Учитель подводит итог первого задания. – Вещества делятся на 3 группы: углеводороды (C, H), кислородсодержащие вещества (C, H, O) и азотсодержащие вещества (C, H, N). Классификационным знаком является качественное содержание органического вещества.

Учащиеся заполняют схему в тетрадях и на доске.

Классификация органических веществ по их составу		
Углеводороды	**Кислородсодержащие органические вещества**	**Азотсодержащие органические вещества**
Состоят из атомов углерода и водорода	Также содержат атомы азота	

Учитель говорит, что эта классификация не является полной и в состав органических веществ могут входить и другие химические элементы, например, сера, фосфор и даже металлы.

Продолжаем классифицировать органические вещества. Учащимся даётся конверт 2.

Содержимое конверта 2: $CH_2{=}CH_2$, $CH_3{-}C{\equiv}CH$, $CH_3{-}CH_3$, $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$, $CH_3{-}CH_2{-}CH_3$, $CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_3$, $CH_3{-}CH{=}CH{-}CH_3$, $HC{\equiv}CH$.

Задание 2. Используя формулы конверта 2, предложите классификацию углеводородов по их строению. (Сделать устный отчёт о проделанной работе).

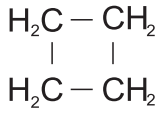
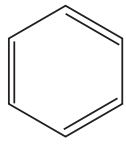
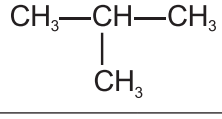
• Мы разделили углеводороды на … /несколько групп/.

• Особенности строения молекул каждой группы /перечислите особенности строения углеродной цепи.

После выполнения задания каждая группа делает следующие выводы: предложенные углеводороды по своему строению делятся на 2 группы, в первую группу

входят ациклические углеводороды, во вторую группу – циклические соединения. Характерной особенностью строения молекул каждой группы является наличие различных связей. В ациклических углеводородах различают три типа связей: одинарные, двойные и тройные связи.

Продолжают заполнять схему в тетради и на доске:

<table>
<tr><th colspan="6">Углеводороды</th></tr>
<tr><th colspan="2">Насыщенные (содержат только одинарную связь)</th><th colspan="4">Ненасыщенные (содержат двойные или тройные связи между атомами углерода)</th></tr>
<tr><th>Алканы</th><th>Циклоалканы</th><th>Алкены</th><th>Алкадиены</th><th>Алкины</th><th>Ароматические углеводороды</th></tr>
<tr><td>Углеводороды с открытой углеродной цепью</td><td>Углеводороды с закрытой углеродной цепью</td><td>Имеют одну двойную связь</td><td>Имеют две двойные связи</td><td>Имеют одну тройную связь</td><td>Циклические углеводороды с тремя двойными связями (бензольное кольцо)</td></tr>
<tr><td>C_nH_{2n+2}</td><td>C_nH_{2n}</td><td>C_nH_{2n}</td><td>C_nH_{2n-2}</td><td>C_nH_{2n-2}</td><td>C_nH_{2n-6}</td></tr>
<tr><td>Этан
CH_3-CH_3</td><td>Циклобутан
</td><td>Этилен
CH_2=CH_2</td><td>Девинил
CH_2=CH-CH=CH_2</td><td>Ацетилен
CH≡CH</td><td>Бензол
</td></tr>
<tr><th colspan="6">Ациклические углеводороды</th></tr>
<tr><td colspan="3">Прямая цепь</td><td colspan="3">Разветвлённая углеродная цепь</td></tr>
<tr><td colspan="3">n-бутан
CH_3-CH_2-CH_2-CH_3</td><td colspan="3">Изобутан </td></tr>
</table>

Учитель: Основу знаний составляет опыт, поэтому третье задание экспериментальное: вам следует изучить свойства органических веществ, содержащих кислород.

Задание 3. Изучите свойства данного кислородсодержащего органического вещества.

• В две пробирки налейте по 5 капель испытуемого вещества, проверьте взаимодействие этого вещества с индикатором.

• Исследуйте реакцию этого вещества с гидроксидом меди (II), добавив по 2 капли сульфата меди (II) и гидроксида натрия, затем встряхните пробирку.

• Нагрейте раствор в пробирке в течение 5–7 секунд.

• Заполните таблицу результатами. (Таблица на доске)

Результаты экспериментов

№	Название эксперимента	I, IV группы	II, V группы	III группа
1	Действие индикатора	+	–	–
2	Взаимодействие с гидроксидом меди (II)	–	Ярко-синий цвет	Ярко-синий цвет
3	Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при нагревании	–	+	+

Выводы

1. Все вещества имеют одинаковый качественный (элементарный) состав – это органические вещества, содержащие кислород.

2. Результаты опытов показали, что исследуемые группы веществ отличаются друг от друга по строению.

Воспитатель сообщает, что I и IV группы изучали уксусную кислоту, II и V группы – раствор глицерина, а III группа – раствор глюкозы.

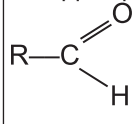
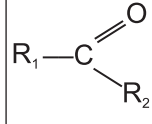
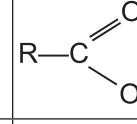
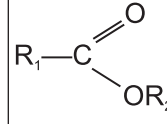
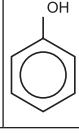
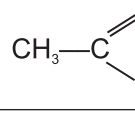
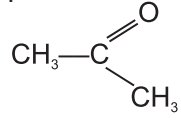
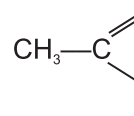
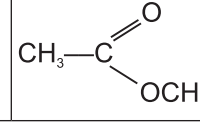
Какие кислородсодержащие вещества существуют, каково их строение? Ответ на этот вопрос находитса в конверте 3.

Задание 4. CH_3OH, CH_3COOH, C_2H_5OH, CH_3CH_2COOH, CH_3-CH_2-CHO, CH_3-CH=O.

Выводы учащихся:

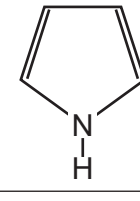
1. Данные кислородсодержащие органические вещества делятся на 3 группы.
2. Общие в строении молекулы каждой группы –OH, $-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$, $-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH$ содержат функциональные группы.

Из выводов заполняется таблица

Кислородсодержащие органические соединения					
OH-группа		**C=O-группа**		**-COO-группа**	
Гидроксильная		Карбонильная		Карбоксильная	
Спирт R-OH	Фенол	Альдегид 	Кетон 	Карбоновая кислота 	Сложный эфир 
Метанол CH_3-OH	Фенол 	Ацетальдегид 	Пропанон 	Уксусная кислота 	Метилацетат 

На доске пишутся формулы органических веществ, учащиеся должны отметить, как можно классифицировать эти вещества: CH_3NH_2, CH_3NO_2, $C_6H_5NH_2$, $C_6H_5NO_2$, $CH_3–\underset{\displaystyle NH_3}{\underset{|}{CH}}–CH_3$.

Учащиеся завершают схему, называя эти вещества азотистыми веществами, делящимися на амины и нитросоединения в зависимости от наличия функциональных групп $-NH_2$ и $-NO_2$.

Азотсодержащие органические соединения					
Амины	**Нитрил-лы**	**Нитросо-единения**	**Амиды**	**Аминокислоты**	**Гетероцик-лические соединения**
$-NH_2$ -NH- -N<	-C≡N	R-NO_2	R-C (NH_2)=O	$-NH_2$, -COOH	
Метиламин CH_3-NH_2	Нитрилл уксусной кислоты CH_3-C≡N	Нитрометан CH_3-NO_2	Амид уксусной кислоты CH_3-C (NH_2)=O	Аминоуксусная кислота $CH_2(NH_2)$-COOH	Пиррол 

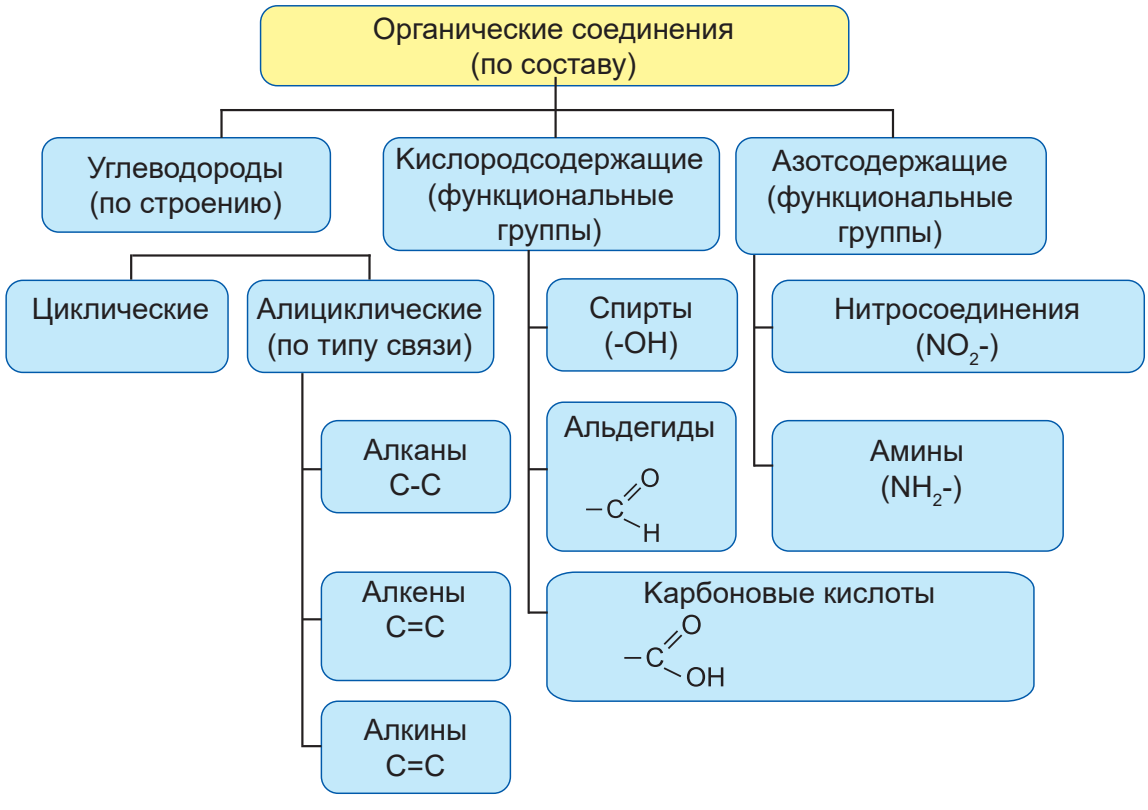
Учащиеся анализируют заполненную ими на уроке таблицу и делают общий вывод.

Особенности классификации органических веществ:

- по качеству,
- по строению углеродной цепи,
- С–С в зависимости от характера соединения,

• с наличием функциональных групп.

Классификационные символы неорганических и органических веществ совпадают, что доказывает материальное единство этих веществ. Каждое вещество имеет свой качественный и количественный состав и свою структуру. Строение веществ определяет их химические свойства.



Задания на определение уровня усвоения предмета

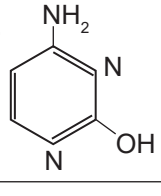
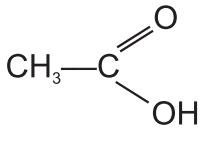
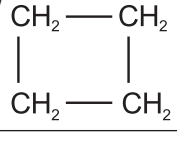
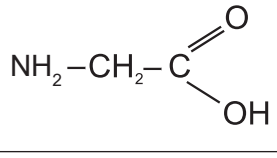
Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Выберите природные органические вещества:

1) каучук
2) молекула белка
3) полиэтилен
4) стирол
5) жир
6) крахмал
7) вискоза
8) целлюлоза
9) лавсан

2. Из предложенных молекул органических веществ выберите...

1) насыщенное ациклическое соединение
2) гетероциклическое соединение
3) соединение с несколькими функциональными группами
4) спирт

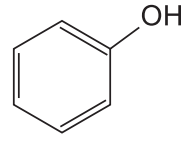
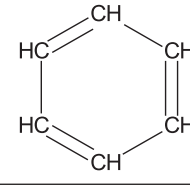
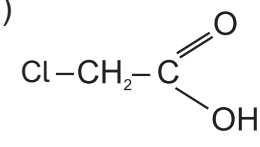
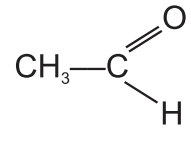
A) $CH_2=CH_2$ B) $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$	C) 	D) 
E) CH_3-OH F) $CH_3-CH_2-CH(Cl)-CH_3$	G) 	H) 

3. Выберите синтетические органические вещества:

1) резина	4) искусственная кожа	7) капрон
2) ДНК	5) полистирол	8) хитин
3) полипропилен	6) гликоген	9) жир

4. Из предложенных молекул органических веществ выберите...

1) ненасыщенное ациклическое соединение
2) ароматическое карбоциклическое соединение
3) альдегид
4) амины
5) соединение с несколькими функциональными группами

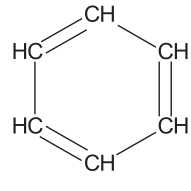
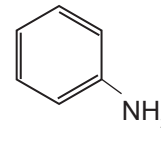
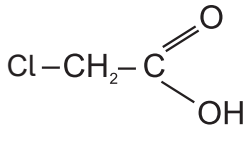
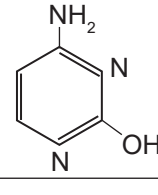
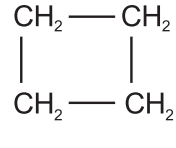
A) $CH_2 = CH - CH_3$ B) $CH_3 - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$	C) 	D) 
E) $CH_2 = C=CH_2$ F) $\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH_2}} - \underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}} - \underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH_2}}$	G) 	H) 

5. Выберите натуральные органические вещества:

1) яблочная кислота	4) бензин	7) капрон
2) полиуретан	5) полистирол	8) крахмал
3) нефть	6) сахар	9) целлюлоза

6. Из предложенных молекул органических веществ выберите...

1) алициклическое соединение
2) гетероциклическое соединение
3) угольную кислоту
4) соединение с несколькими функциональными группами
5) нитросоединение

A) $CH_3 - NO_2$ B) $CH_3 - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$ C) $CH_3 - CH_3$	D) 	E) 
F) 	G) 	H) 

Домашнее задание

1. Объясните необходимость классификации органических соединений.
2. Как вы думаете, почему многие органические вещества обладают сходными свойствами?
3. Как классифицировать органические соединения со сходными свойствами?

4. Что такое углеродный скелет?

5. Что такое функциональная группа? Приведите примеры наиболее важных функциональных групп.

6. Может ли в молекуле органического соединения быть несколько одинаковых или разных функциональных групп? Обоснуйте ответ.

7. Чем отличаются друг от друга соединения, принадлежащие к одному классу органических соединений?

8. Объясните, почему соединения, принадлежащие к одному и тому же гомологическому ряду, обладают сходными свойствами, но в то же время имеют ряд отличий.

ТЕМА 6. ТИПЫ РЕАКЦИЙ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	Учащиеся	• узнают, что такое субстрат, реагент; • реакции в зависимости от характера химических превращений; • механизмы химических реакций.
	У учащихся	• формируются навыки дифференцирования механизмов химических реакций и записи уравнений реакций.

Проверка домашнего задания

1. Дополните предложения: а) Изомеры... б) Функциональная группа...

2. Классифицируйте формулы указанных веществ (формулы указаны на карточках) и назовите классы соединений.

Запишите сокращённые структурные формулы изомеров, которые соответствуют молекулярным формулам (например, C_6H_{14}, C_3H_6O).

Изучение новой темы

Обновление знаний. (Рассказ учителя строится по слайдам, а учащиеся работают в тетради)

Химические реакции являются основным предметом химии. (Слайд 2)

В процессе химических реакций одно вещество превращается в другое.

Реагент 1 + Реагент 2 = Продукты (неорганическая химия)

Субстрат + Реагент = Продукты (органическая химия)

Во многих органических реакциях изменяются не все молекулы, а их реакционные части (функциональные группы, их отдельные атомы и т. д.), которые называются реакционными центрами.

Субстрат – это вещество, в котором происходит разрыв старого атома углерода и образование новой связи, а действующее на него соединение или его реакционноспособная частица называется реагентом.

по количеству и составу исходных веществ и продуктов (соединение, разложение, обмен, замена);

по тепловому эффекту (экзотермические и эндотермические);

по изменению степени окисления;

состояние атомов по обратимости процесса;

по фазам (гомо- и гетерогенные);

по тому, как это происходит с помощью катализатора (каталитического и некаталитического). (Слайды 3, 4)

Результатом этапа урока является выполнение задания (слайд 5), которое позволяет учащимся проверить свои навыки написания уравнений химических реак-

ций, расстановки стехиометрических коэффициентов и классификации неорганических реакций. (Задания представлены на разных уровнях, т.е. оцениваются)

Упражнение «гимнастика для мозга» для развития познавательных и мыслительных процессов – улучшает зрительную память, внимание и снимает напряжение, возникающее при длительном сидении: правой рукой возьмитесь за левое плечо и сожмите его, руку опустите. Поверните голову налево, сделайте глубокий вдох и расправьте плечи. Теперь посмотрите через другое плечо, опустите подбородок на грудь и сделайте глубокий вдох, расслабляя мышцы.

Реакции с участием органических соединений подчиняются тем же законам (закон сохранения массы и энергии, закон действующих масс, закон Гесса и др.) и закономерностям (стехиометрическим, энергетическим, кинетическим), что и реакции неорганических веществ. (Слайд 6)

Органические реакции принято классифицировать по механизмам их протекания, направленности реакции и конечным продуктам. (Слайд 7)

Способ разрыва ковалентной связи определяет тип механизма реакции. Под механизмом реакции понимается последовательность стадий реакции, промежуточные частицы, образующиеся на каждой из этих стадий. Механизм реакции описывает её путь, то есть последовательность элементарных действий взаимодействия реагентов.

В органической химии различают два основных типа механизмов реакции: радикальный (гомолитический) и ионный (гетеролитический). (Слайд 8)

В гомолитической реакции пара электронов, образующих связь, расщепляется таким образом, что каждая из образующихся частиц получает по одному электрону. В результате гомолитической реакции образуются свободные радикалы:

$$X{:}Y \rightarrow X^{\cdot} + {\cdot}Y$$

Нейтральный атом или частица с неспаренным электроном называется свободным радикалом.

В результате гетеролитического разрыва связи образуются заряженные частицы: нуклеофильные и электрофильные.

$$X{:}Y \rightarrow X^{+} + {:}Y^{-}$$

Нуклеофильная частица (нуклеофил) – это частица, имеющая пару электронов на внешнем электронном уровне. За счёт пары электронов нуклеофил может образовать новую ковалентную связь.

Электрофильная частица (электрофил) – это частица со свободной орбиталью на внешнем электронном уровне. Электрофил представляет собой незаполненные, пустые орбитали из-за электронов взаимодействующей частицы, образующих ковалентную связь.

Радикальные реакции имеют характерный цепной механизм, включающий три стадии: зарождение (инициация), развитие (рост) и обрыв цепи. (Слайд 9)

Ионные реакции протекают без разрыва пар электронов, образующих химические связи: оба электрона переходят на орбиталь одного из атомов продукта реакции с образованием аниона. (Слайд 10)

Гетеролитический разрыв ковалентной полярной связи приводит к образованию нуклеофилов (анионов) и электрофилов (катионов). В зависимости от природы реагента реакции могут быть нуклеофильными или электрофильными.

$$X{:}Y \rightarrow X{+} + {:}Y{-}$$

По природе химические реакции делятся на реакции замещения; присоединения; разложения; реакции полимеризации, поликонденсации, перегруппировки. (Слайд 11)

Замещение – это замена атома или группы атомов другим атомом или группой атомов. В результате реакции замещения образуются два разных продукта.

$$R\text{-}CH_2X + Y \rightarrow R\text{-}CH_2Y + X$$

Реакция присоединения включает внедрение атома или группы атомов в молекулу ненасыщенного соединения, что сопровождается разрывом р-связей. В процессе взаимодействия двойные связи становятся одинарными, а тройные – двойными или одинарными.

$$R\text{-}CH{=}CH_2 + XY \rightarrow RCHX\text{-}CH_2Y$$

Какой тип реакции мы можем отнести к реакции полимеризации? Докажите, что реакция относится к определённому типу, и приведите пример.

К реакциям присоединения относятся также реакции полимеризации (например, получение полиэтилена из этилена).

$$n(CH_2{=}CH_2) \rightarrow (—CH_2—CH_2—)_n$$

Реакции разложения или элиминации представляют собой реакции, в которых атомы или группы атомов удаляются из органической молекулы с образованием множественных связей.

$$R\text{-}CHX\text{-}CH2Y \rightarrow R\text{-}CH{=}CH2 + XY$$

Реакции изомеризации. В этом типе реакции происходит перегруппировка атомов и их групп в молекуле.

Реакции поликонденсации относятся к реакциям обмена, но их часто выделяют как особый вид органических реакций со специфическими свойствами и большим практическим значением.

Окислительно-восстановительные реакции сопровождаются изменением степени окисления атома углерода в соединениях, где атом углерода является центром реакции.

Окисление – это реакция, при которой вещество соединяется с кислородом (или другим электроотрицательным элементом, например, галогеном) или теряет водород (в виде воды или молекулярного водорода) под действием окисляющего реагента. Действие окисляющего реагента (окисление) обозначено символом [O] на схеме реакции.

$$CH_3–CHO \xrightarrow{[O]} CH_3–COOH$$

Восстановление – это реакция, обратная окислению. Под действием восстановителя соединение получает атомы водорода или теряет атомы кислорода: действие восстановителя (восстановление) обозначается символом [H].

$$CH_3–COCH_3 \xrightarrow{[H]} CH_3–CH(OH)–CH_3$$

Гидрогенизация представляет собой реакцию, являющуюся частным случаем восстановления. Водород добавляется к кратной связи или ароматическому ядру в присутствии катализатора.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Определите тип реакции:

1) $CH_2{=}CH–CH_3 + HBr \rightarrow CH_3–\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}–CH_3$

2) $n\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}{=}CH \rightarrow (–CH_2–\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}–)_n$

3) $2CH_3–CH_2–OH \rightarrow CH_2{=}CH–CH{=}CH_2 + 2H_2O + H_2$

4) $HC{\equiv}CH + H_2O \rightarrow CH_2{=}CH–OH$

5) $5HC{\equiv}CH + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 5HOOC{-}COOH + 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O$

6) $CH_3COOH + CH_3{-}OH \rightarrow CH_3{-}COO{-}CH_3 + H_2O$

7) $CH_3{-}COH + 3J_2 \rightarrow J_3C{-}COH + 3HJ$

8) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{AlCl_3,\,100^oC} CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$

2. Напишите определение термина нуклеофил.
3. Дайте определение термину электрофил. Приведите два примера.

Домашнее задание

1. Приведите примеры реакций, изменяющих углеродный скелет.
2. Приведите примеры реакций, в которых углеродный скелет не изменяется.
3. В чём разница между неорганическими и органическими реакциями? Приведите примеры.
4. Какие бывают следующие типы реакций?

$C_2H_5Cl + NaOH \rightarrow C_2H_5OH + NaCl$

$C_2H_5OH \rightarrow CH_3{-}CH{=}O + H_2$

$C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 + H_2$

$C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3{-}HC{=}O$

Заключение темы

• Органические реакции подчиняются общим законам (закону сохранения массы и энергии) и общим законам их протекания (энергетическим, кинетическим – выявляющим влияние различных факторов на скорость реакции).

• Они имеют общие свойства для всех реакций, но имеют и свои особенности.

• По механизму реакции делятся на гомолитические (свободнорадикальные) и гетеролитические (электрофильно-нуклеофильные).

• По направлению и конечному результату химических превращений реакции делятся на следующие виды: обмена, соединения, разложения (элиминации), изомеризации, поликонденсации, окисления и восстановления.

ТЕМА 7. НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о тривиальной номенклатуре; • о рациональной номенклатуре; • о номенклатуре IUPAK.
	У учащихся	• формируются навыки наименования органических веществ.

Вводное слово учителя

Представьте, что перед вами книги, сваленные в одну кучу. Сможете ли вы быстро найти нужную книгу? Конечно же, нет. Библиотекарь может классифицировать книги по-разному – в алфавитном порядке по имени автора, тематике, возрасту читателей (взрослые книги, детские книги), по цвету, по тому, как они красиво смотрятся на полке и так далее. Проще говоря, в зависимости от целей одна классификация может быть удобнее другой.



В начале развития органической химии было известно немного веществ живой природы. Учёным того времени удалось подобрать для каждого вещества свое название, что часто означало, что у одного и того же вещества было несколько названий. Например, этилен называли «бикарбонатом водорода», «нефтяным газом» или «эфиром». Такие названия часто отражали происхождение вещества или его самое замечательное свойство: уксусная кислота, масло горького миндаля (бензальдегид), глицерин (греч. glykys – сладкий), формальдегид (лат. formica – муравей). Такие названия называются тривиальными. Они широко используются в химии для обозначения веществ с простым строением. Химики до сих пор иногда называют метаном ацетилен, этен и муравьиную кислоту.

По мере накопления экспериментального материала стало ясно, что многие вещества обладают сходными свойствами, т. е. относятся к одной группе (классу) соединений. Для всех веществ этого класса были распространены названия первого найденного вещества. Так появились классы парафинов, олефинов, спиртов, гликолей. Для подчеркивания родственных связей таких веществ стали использовать рациональную номенклатуру, согласно которой соединение принималось за производное от наиболее типичного представителя класса:

$HC\equiv C–CH_3$	$CH_3–CH=CH–CH_3$	$H_2N–CH_2–COOH$
Метилацетилен	Диметилэтилен	Аминоуксусная кислота

Рациональная номенклатура удобна для обозначения веществ с простым строением и часто используется в наше время.

Количество известных органических соединений росло в геометрической прогрессии. Химикам из разных стран стало трудно общаться, потому что одни и те же вещества имели разные названия, а одно название означало более одного вещества. Были большие трудности с названиями сложных молекул. Для решения этой проблемы химики всех стран, входящих в Международный союз теоретической и прикладной химии (IUPAK), создали специальный комитет, разработавший единую номенклатурную основу для всех органических веществ. Эта номенклатура называется международной или номенклатурой IUPAC.



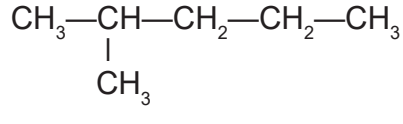
Учитель отмечает, что это очень компактная, удобная и красивая номенклатура. Для его использования необходимо знать названия первых представителей гомологического ряда предельных углеводородов (от этана до декана) и нескольких простых предельных радикалов (метил, этил, пропил).

1. Названия алканов и радикалов

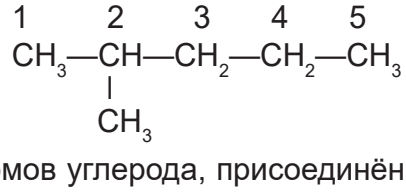
Состав алкана	Название алкана	Алкильный радикал	Название радикала
CH_4	Метан	CH_3	Метил
C_2H_6	Этан	C_2H_5	Этил
C_3H_8	Пропан	C_3H_7	Пропил
C_4H_{10}	Бутан	C_4H_9	Бутил
C_5H_{12}	Пентан	C_5H_{11}	Пентил
C_6H_{14}	Гексан	C_6H_{13}	Гексил
C_7H_{16}	Гептан	C_7H_{15}	Гептил
C_8H_{18}	Октан	C_8H_{17}	Октил
C_9H_{10}	Нонан	C_9H_{19}	Нонил
$C_{10}H_{22}$	Декан	$C_{10}H_{21}$	Декил
C_nH_{2n+2}	Алкан	C_nH_{2n+2}	Алкил

В номенклатуре IUPAC Женевская номенклатура была усовершенствована, то есть регламентирована и в неё внесены некоторые исправления и дополнения. Эта номенклатура называется систематической номенклатурой. Для наименования углеводородов в систематической номенклатуре соблюдаются следующие процедуры и правила:

1. В качестве основной цепи выбирают наиболее разветвлённую и длинную цепь в молекуле углеводорода.

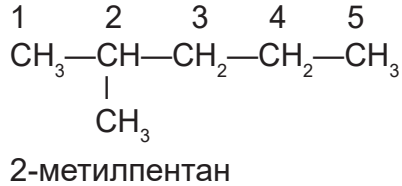


2. Какие радикалы соединяют атомы углерода в основной цепи с цепью? Цифра ставится с той стороны углерода, к какой он расположен ближе.



3. Записывают число атомов углерода, присоединённого к радикалу, и название присоединённого к нему радикала (например: 2-метил). Если к одному углероду присоединены два радикала, номер повторяется дважды и перед названием радикала добавляется суффикс ди-, три-, тетра- и т. д. (Пример: 2,2-диметил).

4. Если к основной цепи присоединяются различные радикалы, то положение и название радикалов указывают в алфавитном порядке с учётом первой буквы радикалов, а в конце указывают название основной цепи.

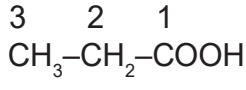


2-метилпентан

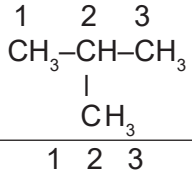
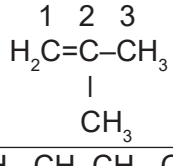
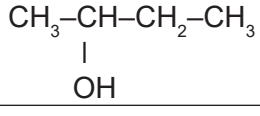
Правила наименования органических соединений по номенклатуре IUPAC

1. Выявление больших характеристических групп.
2. Определение исходной структуры.
3. Нумерация исходной структуры. При этом углерод большой характеристической группы должен иметь малый номер.
4. Определение названий первичной структуры и большой характеристической группы. Степень насыщения первичной структуры указывает на наличие ненасыщенной, двойной и тройной связей.
5. Назначение заместителей.

Например, большой характеристической группой в этом соединении является карбоксильная группа (-COOH). Три углеродные цепи являются исходной структурой. Исходная структура даёт пропановую кислоту с характеристической группой.

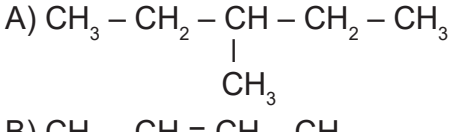


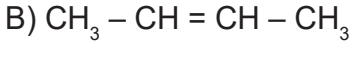
Небольшие характеристические группы названы в алфавитном порядке. Это вещество можно назвать 2-амино-3-меркаптопропановой кислотой.

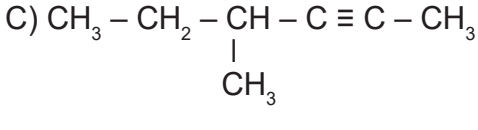
Структурная формула соединения	Наименование		
	IUPAC	Рациональное	Тривиальное
	2-метилпропан	Триметилметан	Изобутан
	2-метилпропен-1	α,α-диметилэтилен	Изобутилен
	2-бутанол	Метилэтилкарбинол	Вторичный бутиловый спирт

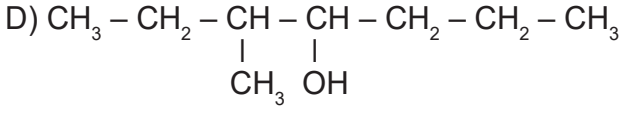
Задания для закрепления

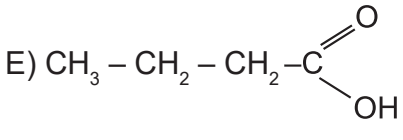
1. Назовите вещества: CH_4, CCl_4, CS_2.
2. Назовите вещества по рациональной номенклатуре.

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

3. Составьте и назовите структурные формулы веществ:
А) 2,3-дихлорбутан; В) 2,2-диметилпентан.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.
Назовите вещества по международной номенклатуре.

1) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

2) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$

3) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$

4) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

5) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - COOH$

6) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

7) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C \equiv CH$

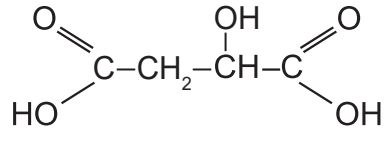
8) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

9) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}}} - CH_2 - CH_3$

10) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - COOH$

Домашнее задание

1. Каковы основные принципы обозначения органических соединений?
2. На какие группы делятся органические вещества по строению углеродной цепи?
3. Что такое функциональная группа? Приведите примеры функциональных групп.
4. Назовите яблочную кислоту, структурная формула которой соответствует международной номенклатуре.



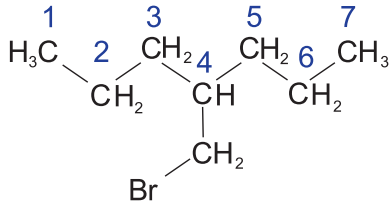
ТЕМА 8. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С НОМЕНКЛАТУРОЙ И ИЗОМЕРИЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	У учащихся	• развивается умение называть органические вещества.

Опрос домашнего задания

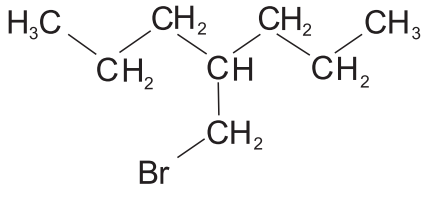
Опрашивается домашнее задание, подводится итог. Закрепляются темы, изученные с помощью задач и упражнений по номенклатуре и изометрии органических соединений.

Шаг 1. Найти самую длинную цепочку. Самая длинная углеродная цепь в данном соединении состоит из 7 атомов углерода.



Шаг 2. Глядя на таблицу, назовите самую длинную углеродную цепь (число 7 соответствует «гепт-»). Название ядра — это число атомов углерода в соединении.

Число атома углерода	Название основы
1	Мет-
2	Эт-
3	Проп-
4	Бут-
5	Пент-
6	Гекс-
7	Гепт-
8	Окт-
9	Нон-
10	Дек-



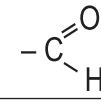
Шаг 3. Определите, каким должен быть суффикс. Если соединение имеет функциональную группу, нужно найти соответствующий суффикс и добавить его в конец названия. Функциональная группа — это определённая группа молекул, которую можно легко идентифицировать в соединении. Это соединение имеет функциональную группу алкана (атом С-Н), поэтому см. таблицу суффиксов.

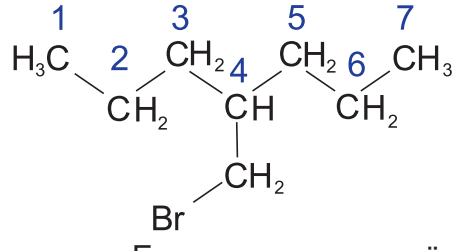
Как видите, конец алкана соответствует суффиксу «-ан». Добавление -ан к основному названию гепта даёт название гептан.

Шаг 4. Нумерация атомов углерода.

Во-первых, посмотрите на боковые группы, молекулы или атомы, присоединённые к самой длинной цепи. Теперь найдите два конца углеродной цепи. Начните нумеровать каждый атом углерода в длинной цепочке (1, 2 и т. д.) слева направо, затем повторите справа налево.

В этом соединении, независимо от того, в какую сторону вести отсчёт, боковая цепь соединена с углеродом 4. Поэтому 4 стоит в начале названия соединения.

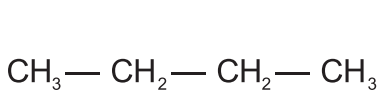
Название функциональной группы	Суффикс	Строение функциональной группы
Алкан	-ан	C–H
Спирт	-ол	–OH
Алкен	-ен	C=C
Алкин	-ин	C=C
Альдегид	-ал	
Амины	-амин	$–NH_2$
Эфир	-эфир	–O–
Кетон	-он	>C=O

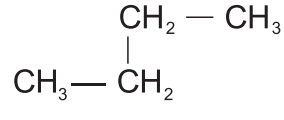


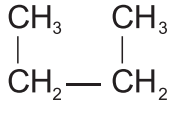
Шаг 5. Название боковых групп. Его определяют путём нахождения концов, соединённых с самой длинной углеродной цепью. Это соединение имеет одну боковую цепь: атом брома присоединён к двум атомам углерода. Это особая молекула под названием бромметил. Название соединения по IUPAC — 4-бромметилгептан.

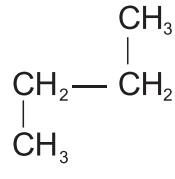
Задания для самостоятельной работы

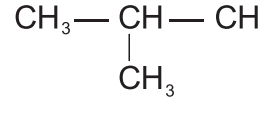
1. Какие из следующих групп являются структурными изомерами, а какие представляют собой одно и то же соединение?

А) 



В) 





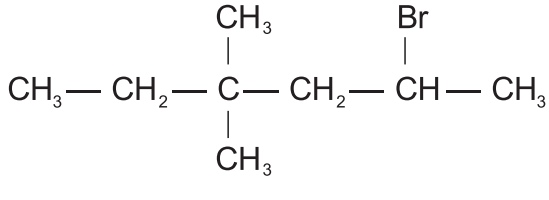
2. Нарисуйте структурные формулы C_4H_{10} и назовите все возможные структурные изомеры бутана.

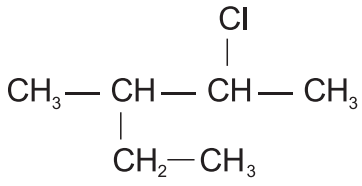
3. Зачем нужна номенклатура IUPAC?

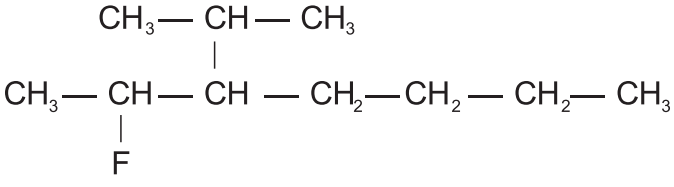
4. Почему важна номенклатура?

5. Что означает номенклатура в химии?

6. Назовите следующее согласно IUPAC.

А) 

B) 

C) 

Домашнее задание

1. Соотнесите название вещества с общей формулой класса органических соединений, к которому оно относится.

Структурная формула	Название
A) $CH_3–CH_2–CH=CH–CH_3$	1) пентен-2
B) $CH_3–CH_2–CH_3$	2) гексан
C) $CH_2=CH–CH_2–CH=CH_2$	3) пропан
D) $CH≡C–CH_3$	4) бутин-1
	5) пентадиен-1,4
	6) пропин

2. Соотнесите название вещества с общей формулой класса органических соединений, к которому оно относится.

Название вещества	Общая формула класса органических соединений
A) Пентен-2	1) C_nH_{2n}
B) Пропан	2) C_nH_{2n+2}
C) Бутадиен-1,2	3) C_nH_{2n-2}
D) Толуол	4) C_nH_{2n-6}
	5) C_nH_{2n-1}

3. Соотнесите структурную формулу вещества с его названием.

Структурная формула	Название вещества
A) $CH_3–CH_2–CH=CH–CH_2–CH_3$	1) октан
B) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	2) гексен-3
C) $CH_2=CH=CH–CH_2–CH_2–CH_3$	3) пентан
D) $CH_2=CH–CH=CH–CH_3$	4) гексадиен-1,2
	5) циклопентан
	6) пентадиен-1,3

ТЕМА 9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ЗНАКОМСТВО С ОБРАЗЦАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ СРАВНЕНИЕ

Цель урока	У учащихся	• развиваются навыки определения присутствия водорода, углерода, хлора, азота и серы в органическом веществе посредством экспериментов.

Цель: научиться качественному анализу органических веществ.

Оборудование: штатив лабораторный, пробирки, пробка с газопроницаемой трубкой, спиртовая лампа.



Реактивы: CuO, $C_{23}H_{48}$ (парафин), безводный $CuSO_4$, $Ca(OH)_2$, CCl_4, медная проволока.

Определение углерода и водорода

Первый метод

1. В сухой пробирке смешивают 1 г оксида меди (II) CuO и около 0,5 г анализируемого органического вещества (парафина или крахмала), соединяют пробирку с газопроницаемой трубкой, другим концом в другой пробирке, погружённой в известково-водную смесь, около 4–5 мл.

2. Первую пробирку держат горизонтально и нагревают в спиртовке.

3. В результате нагрева органическое вещество окисляется оксидом меди (II), за счёт его углерода выделяется газ CO_2, известковая вода мутнеет. Эта реакция показывает, что органическое вещество содержит C.

4. За счёт водорода в органическом веществе на стенках пробирки 1 образуются капли воды. Эта реакция указывает на присутствие водорода в органическом веществе.

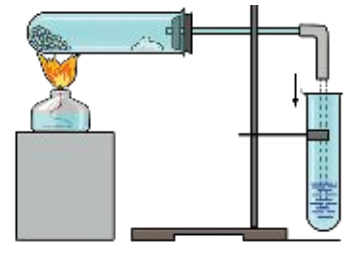
Второй метод

1. Небольшое количество сахара помещают в фарфоровую чашу и ставят на штатив.

2. Спирт нагревается с помощью лампы.

3. Сахар темнеет, углерод представляет собой простое вещество в виде угля.

Вопросы и задания



1. Прокомментируйте свои наблюдения.

2. Во что превращается оксид меди (II)? Какие наблюдения подтверждают ваш ответ? Напишите уравнение реакции. Почему CuO используется в качестве окислителя для окисления веществ, содержащих углерод и водород, а не оксид другого металла?

3. Почему изменился цвет медного купороса? Какой элемент содержит это испытуемое вещество? Напишите уравнение реакции.

4. Что происходит с известковой водой? Наличие какого элемента в испытуемом веществе доказывает это? Почему окись углерода (IV) растворяется при длительном пропускании через известковую воду? Напишите уравнения реакций.

Определение азота и серы

Одной из характерных реакций для определения наличия азота в органическом веществе является реакция с образованием берлинской лазури. Небольшое количество шерсти или волос помещают в сухую пробирку. Сверху кладут небольшой кусочек очищенного от керосина металлического натрия. Пробирку осторожно нагревают с помощью зажимов в пламени спиртовки сначала медленно, затем сильно. В этом случае волокна волос в пробирке разрушаются и превращаются в соединение NaCN с металлическим натрием. А сера превращается в Na_2S. Когда дно нагретой пробирки станет красным углём, её погружают в тигель с 10–15 мл холодной воды. В результате пробирка разбивается, а находящиеся в ней соединения переходят в воду и растворяются. Путём фильтрации раствора азотные и сернистые элементы получают с помощью следующих экспериментов.

1. Определение азота. Берут 2–3 мл фильтрата, добавляют к нему 2–3 капли раствора $FeSO_4$, нагревают пару минут, затем добавляют к нему раствор $FeCl_3$. При добавлении раствора HCl образуется тёмно-синий осадок берлинской лазури. Это означает, что органическое вещество содержит азот.

2. Вторую часть раствора используют для определения серы в органическом веществе. Для этого к раствору добавляют 0,5 мл 10-процентной HCl и заливают

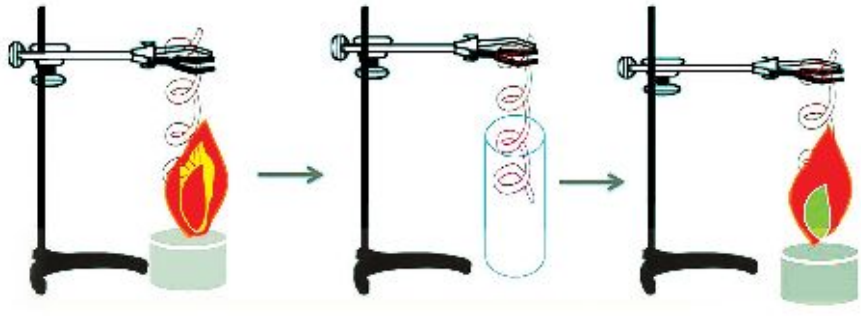
раствор нитрата свинца (II) $Pb(NO_3)_2$ или ацетата свинца (II) ($Pb(CH_3COO)_2$). Если образуется чёрный осадок, это указывает на присутствие серы в органическом веществе. Это явление указывает на образование PbS.

1. Какие продукты можно получить при растворении органических веществ металлическим натрием? Нарисуйте схему реакции.

Определение галогена

Для быстрого определения наличия галогена используют метод Ф. Бейльштейна.

Кончик медной спирали нагревают в пламени спирта. Затем спираль охлаждают, кончик окунают в анализируемое хлорорганическое вещество, например, CCl_4, и снова выдерживают в пламени спирта. Если в состав входит галоген, пламя горит красивым зелёным цветом.



Вопросы и задания

1. Почему медная проволока чернеет при нагревании?
2. Присутствие какого элемента изменило цвет огня?
3. Какие ещё методы определения галогенов в органических веществах вы знаете?

ТЕМА 10. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. АНАЛИЗ СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель урока	У учащихся	• формируются навыки определения температуры затвердевания при наблюдении за физическими свойствами органического вещества, сравнении скорости испарения.

Цель работы: научиться сравнивать некоторые органические соединения.

Оборудование: штатив для пробирок, спиртовая лампа, держатель для пробирок, предметное стекло, пробирки.

Реактивы: вода, пробы органических веществ – спирт, уксусная кислота, масло, мыло, крахмал, пластик, ацетон, парафин.

1. Исследование физических свойств образцов органических соединений.

1.1 В отдельные пробирки положите по 2–3 г каждого вещества, (1–1,5 мл, если оно жидкое).

1.2. В пробирки с органическими веществами добавьте по 1–2 мл воды, тщательно перемешайте.

Наблюдайте за процессом и сделайте вывод о растворимости органических веществ в воде. На основании опыта сравните плотность органического вещества с плотностью воды.

Понаблюдайте за внешним видом. Результаты наблюдения заносят в таблицу.

Вещество	Агрегатное состояние (твёрдое, жидкое, газообразное)	Цвет	Запах	Растворимость в воде

2. Сравнение скорости испарения ацетона, этанола и воды.

2.1. Каплю ацетона, этанола и воды поместите на стеклянную пластинку и засеките время их полного испарения.

2.2. Запишите данные в тетрадь и объясните полученные результаты.

3. Определение температуры застывания парафина.

3.1. Поместите кусочки парафина в пробирку и медленно нагрейте её. Нагрейте парафин в спиртовке, пока он полностью не растает.

3.2. Выключите пламя спиртовки и опустите термометр в расплавленный парафин.

3.3. Наблюдайте за изменением агрегатного состояния парафина, показания фиксируйте каждые 60 секунд и заносите в таблицу.

Количество измерений	Агрегатное состояние парафина	Время, сек.	Температура, (°С)
1		0	
2		60	
3			

3.4. На основании полученных данных постройте график изменения температуры затвердевания парафина при изменении температуры. При какой температуре затвердевает парафин?

Общий вывод: в данной практической работе мы научились анализировать качество органических веществ химическим путём.

Это также повысило навыки учащихся в работе с лабораторным оборудованием.

Дополнительная задача

Вариант I. Плотность паров дихлоралкана по водороду 49,5. Найдите формулу дихлоралкана.

Решение:

$D(H_2) = 49,5$

$C_nH_{2n}Cl_2$

$M(C_nH_{2n}Cl_2) = D(H_2) \cdot M(H_2) = 49,5 \cdot 2 = 99$ г/моль

$M(C_nH_{2n}Cl_2) = 12n + 2n + 2 \cdot 35,5 = 99$ г/моль

$14n = 28$

$n = 2$

Ответ: $C_2H_4Cl_2$.



Вариант II. Один из бромалканов содержит 65,04% брома. Найдите молекулярную формулу этого вещества.

Решение:

$\omega(Br) = 65,04\%$

$C_nH_{2n+1}Br–$

$M(C_nH_{2n+1}Br) = 12n + 2n + 1 + 80 = 123$ г/моль

$14n = 42$

$n = 3$

Ответ: C_3H_7Br.

ГЛАВА II. УГЛЕВОДОРОДЫ

ТЕМА 1. АЛКАНЫ

Цель урока	Учащиеся	• узнают об общей формуле алканов; • о гомологическом ряде; • о строении молекулы.
	У учащихся	• формируются навыки нахождения формулы алканов.

Вводное слово учителя

Предлагаю путешествие в мир органических веществ. Что самое главное в путешествии? Главное не заблудиться, для этого перед вами лежат сигнальные карты. Зелёный – сигнал двигаться вперёд, красный – сигнал остановиться. Я покажу вам эти сигналы на основе ваших ответов.

Карта урока на вашем столе, удачи вам! Мы обязательно добьёмся успеха.

Актуализация базовых знаний

Какие вещества называют органическими? (Это соединения углерода)

На чём основана органическая химия, кто её основатель? (Теория строения веществ, А.М. Бутлеров)

Каковы основные положения этой теории?

(1. Атомы углерода во всех органических веществах 4-валентны и могут соединяться друг с другом за счёт связи.

2. Свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от их строения).

Изучение новой темы

Вот загадка с картинками: что общего у всех этих картинок?

1. В 1776 году итальянский физик Вольта открыл это вещество на болотах озера Маджоре (Италия-Швейцария).

2. Легковоспламеняющийся.

3. Это основной компонент природного газа и связанных с ним нефтяных газов.

4. По современным данным, в значительных концентрациях присутствует в атмосферах планет-гигантов Солнечной системы.

5. Топливо применяется эффективно.

6. Используется в быту.

7. При высоких концентрациях в воздухе вызывает недостаток кислорода вплоть до потери сознания.

8. Его формула – CH_4.

Заслушиваются ответы учащихся.

Правильный ответ – метан. Метан — первый представитель предельных углеводородов — алканов.

1. Мы выполним задания в ваших картах уроков. Необходимо уточнить определение алканов. Попробуйте придумать его сами и напишите свой ответ на карте. Сверьте своё определение с учебником.

2. Какова общая формула алканов? Напишите на карте ... C_nH_{2n+2}

3. Напишите на своих листах молекулярную и структурную формулу метана. Проверьте свой ответ с помощью учебника.

Обведите ссылки. Какими они будут?

Помимо метана, к предельным углеводородам относятся этан (2 атома углерода), пропан (3), бутан (4).

Заполните таблицу на карте урока. Нарисуйте их молекулярные формулы и структурные формулы. (К доске вызываются 3 человека).

Обратите внимание, что все эти вещества имеют одинарную связь. Как назвать таблицу? Что это за вещества по агрегатному состоянию? (Газы).

4. Как гибридизуются алканы? Объясните sp^3-гибридизацию. Какова пространственная форма молекулы метана?

Заполните таблицу на карте. Нарисуйте их молекулярные формулы и структурные формулы. (Вызываются 3 человека). Молекулярная структура алканов, изучение гомологических рядов.

1. Углеводороды – это соединения, содержащие только … и … . Предельные углеводороды – это органические вещества, содержащие только ...-... связи. Алканы не имеют … … . Химически почти ... вещества могут попадать ... и ... ... только при создании необходимых условий.

2. Общая формула:

3. Молекулярная формула метана:

Структурная формула:

Заполнить таблицу:

Название алкана	**Название алкана**		
	Этан	**Пропан**	**Бутан**
Молекулярная формула			
Структурная формула			

Дополнение. Напишите молекулярные формулы пентана (5-углеродного) и пентадекана (15-углеродного).

4. Как гибридизуются алканы? Объясните sp^3-гибридизацию. Какова пространственная форма молекулы метана?

Одновалентные углеводородные радикалы образуются при отделении атома водорода от молекулы алкана. Сокращённо R.

Названия одновалентных радикалов заменены окончанием *-ан*, взятым из названий *-ил* соответствующих углеводородов.

№	Название	Формула
1	Метил	$CH_3–$
2	Этил	$C_2H_5–$
3	Пропил	$C_3H_7–$
4	Бутил	$C_4H_9–$
5	Пентил	$C_5H_{11}–$
6	Гексил	$C_6H_{13}–$
7	Пентел	$C_7H_{15}–$
8	Октил	$C_8H_{17}–$
9	Нонил	$C_9H_{19}–$
10	Десил	$C_{10}H_{21}–$

Решение задач по теме

Задача 1. Для горения алканов требуется в 8 раз больше кислорода, чем паров углеводородов. Найдите формулу алкана.

Решение:

Общая формула вещества C_nH_{2n+2} задана условием задачи.

Эта реакция является реакцией горения. Мы должны написать эту реакцию и максимально сбалансировать её – вся органика сгорает, образуя углекислый газ и воду:

$C_nH_{2n+2} + (3n+1)/2\ O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O$

Уравняем уравнение реакции:

уравнивается сначала углерод, затем водород, последним уравнивается кислород. Определяется общее количество атомов кислорода после реакции, затем это число делится на 2 – это и будет коэффициент перед O_2.

Объём кислорода в 8 раз больше объёма алкана (при тех же условиях).

Соотношение объёмов даёт соотношение количества веществ – мольных соединений.

Наша задача сводится к соотношению 1:8, то есть коэффициент перед кислородом равен 8:

$$(3n + 1)/2 = 8$$

Ответ: n = 5.

За n обозначим число атомов углерода, т. е. данный нам в задаче пентан – C_5H_{12}.

Задача 2. Плотность паров алканов относительно воздуха равна 4,414. Найдите формулу алкана.

Учитывая алкан, это означает, что мы можем написать его общую формулу – C_nH_{2n+2}.

Дана плотность паров соединения по отношению к воздуху, по которой можно определить молярную массу алкана:

M_r(вещество) = D · M_r(воздух)

M_r(алкан) = 4,414 · 29 г/моль = 128 г/моль

Теперь выразим молярную массу алкана в следующем виде (n):

12n + 2n + 2 = 128

n = 9

Ответ. Нонан — алкан, содержащий 9 атомов углерода: C_9H_{20}.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Решение задач, связанных с составом молекулярной формулы вещества (отработка вариантов) и созданием структурных формул полученных соединений.

A)	B)	C)
ω (C) = 83,3%	ω (C) = 82,8%	ω (C) = 81,8%
ω (H) = 16,7%	ω (H) = 17,2%	ω (H) = 18,2
D_H = 36	$D_{воздух}$ = 2	D_N = 1,57

(Ответы: A) C_5H_{12}; B) C_4H_{10}; C) C_3H_8)

2. Что общего у этих веществ? (Все атомы углерода насыщены водородом)
3. Чем отличается состав образующихся веществ? (Группой CH_2)
4. Какова общая формула этих соединений? (C_nN_{2n+2})
5. Что такое гомологический ряд?
6. Сформулируйте и назовите алканы с атомами углерода следующим образом:

A) 7 B) 10 C) 16 D) 20

Домашнее задание

1. На основе общей формулы алканов выведите формулу нахождения σ-связи.
2. Расположите следующие алканы в порядке возрастания молекулярной массы:
A) тетраэтилметан B) октан C) диметилдибутилметан
3. Зная общую формулу алканов, ответьте на следующее:
A) Сколько атомов водорода содержится в алкане с 32 атомами углерода?
B) Напишите общую формулу алкана, содержащего 44 атома углерода.
4. Найдите число молекул C_4H_{10}, занятых атомами водорода, равное числу атомов в 0,5 моль метана.

ТЕМА 2. АЛКАНЫ. ИЗОМЕРИЯ И НОМЕНКЛАТУРА

Цель урока	Учащиеся	• узнают об изомерии алканов; • о номенклатуре.
	У учащихся	• развиваются навыки названия алканов; • образования изомеров.

Опрос домашнего задания. Подведение итогов и завершение предыдущей темы.

Изучение новой темы

Задания для активации:

1. Зачем нужно учить номенклатуру?
2. Напишите структурные формулы изомеров пентана.

Какие знания вам понадобятся для выполнения этой задачи? Вспомните понятия «изомерия», «изомер».

Учащиеся пишут формулы и называют их.

3. Какие номенклатуры вы знаете?

Выслушав ответы, учитель знакомит с правилами международной номенклатуры:

выбрать самую длинную цепочку атомов углерода;

нумеровать их со стороны, ближайшей к радикалу. Если радикалы расположены в середине, нумеровать их со стороны, ближайшей к более простому заместителю;

указать номер разветвлённого атома, затем через тире записать название радикала;

при наличии нескольких групп корней каждую из них пронумеровать путём перечисления корней в алфавитном порядке;

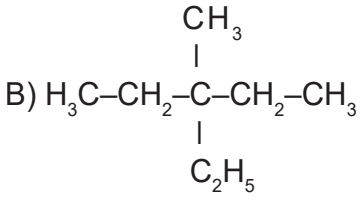
если в молекуле имеются одинаковые радикалы, сначала перчислить числа, указывающие на их расположение, через запятую, затем их количество (греческие приставки ди-, три-, тетра-);

если два одинаковых заместителя присоединены к одному и тому же атому углерода, то номер повторяется дважды;

к названию алкана добавить название последнего радикала.

Закрепление новых знаний

1. Напишите структурные формулы по названию:
A) 2,2-диметилпентан C) 2,2,3-триметилгексан
B) 2-метил-4-этилоктан D) 2-метил-3,4-этилгептан.
2. Если вы освоили номенклатуру алканов, то можете назвать каждый из них самостоятельно. Перепишите приведённые в задании структурные формулы алканов в тетрадь и назовите эти вещества:
A) $H_3C–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$



В) $H_3C–CH_2–C(C_2H_5)–CH_2–CH_3$.

В предельных углеводородах изомерия начинается с бутана:

1) $^1CH_3–^2CH_2–^3CH_2–^4CH_3$ — n-бутан

2) $^1CH_3–^2CH(CH_3)–^3CH_3$ — изобутан

Атомы углерода в неразветвлённой структуре, когда атомы углерода соединены друг с другом, называются нормальными (n) углеводородами. Углеводороды с разветвлённой цепью относятся к веществам, в которых углеводородные радикалы замещают атомы водорода в углеводородах нормального строения.

С увеличением числа атомов углерода увеличивается и количество изомеров.

Пентан имеет 3 изомера:

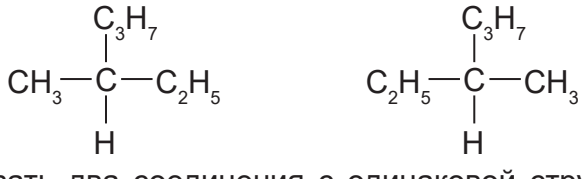
1) $^1CH_3–^2CH_2–^3CH_2–^4CH_2–^5CH_3$ — n-пентан

2) $^1CH_3–^2CH(CH_3)–^3CH_2–^4CH_3$ — 2-метилбутан (изопентан)

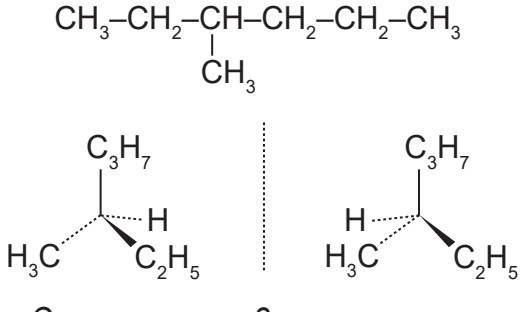
3) $^1CH_3–^2C(CH_3)_2–^3CH_3$ — 2,2-диметилпропан (неопентан)

Оптическая изомерия

Если атом углерода в молекуле связан с четырьмя различными заместителями (атомами или группами атомов), например:



тогда могут существовать два соединения с одинаковой структурой, но с разной пространственной структурой. Молекулы таких соединений связаны друг с другом как зеркальное отражение. В этом случае невозможно из одной молекулы каким-либо вращением образовать другую молекулу.



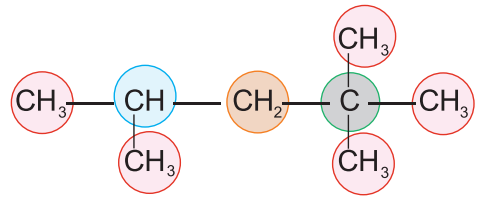
Энантиомеры 3-метилгексана

Типы атомов углерода

Каждый атом углерода в молекуле алкана обычно классифицируют по количеству других атомов углерода, с которыми он связан. Существует 4 типа атомов углерода:

- первичный – с ещё одним атомом углерода;
- вторичный – с двумя другими атомами углерода;
- третичный – с тремя другими атомами углерода;
- четвертичный – связан с четырьмя атомами углерода.

Например, в 2,2,4-триметилпентане (изооктане):



Атомы водорода классифицируются аналогичным образом и обозначаются как первичные, вторичные или третичные в зависимости от типа атома углерода, к которому они присоединены. В приведённой выше формуле имеется 15 первичных атомов водорода (которые связаны с пятью первичными атомами углерода) и 2 вторичных атома водорода.

Эта классификация используется для рассмотрения относительной реакционной способности различных частей молекулы алкана.

Задание на закрепление понятия об изомерах алканов

Нарисуйте и назовите изомеры следующих алканов:

А) бутан Б) гексан В) гептан

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Общая формула гомологического ряда алканов.

A) C_nH_{2n-2} B) C_nH_{2n} C) C_nH_{2n+2} D) C_nH_{2n+1}

2. Сколько углеродных связей в пропане?

A) 1 B) 2 C) 1,5 D) π-связь

3. Молекула метана имеет форму...

A) пирамиды B) параллелепипеда C) тетраэдра D) конуса

4. Для алканов характерна гибридизация...

A) sp B) sp^2 C) sp^4 D) sp^3

5. Угол между атомами углерода в алканах:

A) 120º 28’ B) 90º C) 109º 28’ D) 110º

6. Радикал – это ...

A) группа атомов с неспаренными электронами
B) другая группа атомов в $-CH_2$, чем в метане
C) группа атомов с положительным зарядом
D) группа атомов, называемая функциональной

7. Определить порядок наименования углеводородов.

A) найдите радикалы
B) выбрать самую длинную цепь и пронумеровать в ней атомы углерода
C) определить корень названия по количеству атомов углерода в длинной цепи
D) составить приставку в виде цифр и греческих числительных

8. Соотнесите название и формулу:

1. Пропан A) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2– CH_3$
2. Пентан B) $CH_3–CH_2–CH_3$
3. Бутан C) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$
4. Октан D) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

9. Среди формул найдите 2 изомера.

A) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$
B) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$

C) $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$

10. В каком ряду написаны алканы?

A) C_3H_6, C_2H_4, C_6H_{14} B) C_4H_{10}, C_2H_6, C_3H_8

C) C_2H_2, C_3H_8, C_6H_6 D) C_6H_6, C_4H_8, C_2H_6

Домашнее задание

1. Какова общая формула алканов?
2. Какие связи используются для соединения атомов углерода в молекулах алканов?
3. Какую форму имеют молекулы алканов? Что является причиной этого?
4. Как называются вещества с разным химическим строением, но одинаковым составом?
5. Какой тип изомерии характерен для алканов? Напишите формулы изомеров алканов C_6H_{14}.

ТЕМА 3. ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении алканов в промышленности; • получении в лаборатории; • о физических свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснения физических свойств алканов; • написания и объяснения уравнений реакций, связанных с их получением/

Опрос домашнего задания. Подведение итогов и завершение предыдущей темы.

Изучение новой темы



После того как задано домашнее задание, работа выполняется в группе.

Правила работы в группе. Групповая работа – 5 минут. Каждая группа выбирает докладчика, который представляет работу группы (метод автобусной остановки). Группы оценивают докладчика и презентацию, записывают полученную информацию в тетрадь. Время нахождения на каждой остановке 3 минуты.

Задание для группы 1. Нахождение метана в природе.

Задание для группы 2. Способы получения алканов в лаборатории.

Задание для группы 3. Сопоставьте синтез Дюма и Кольбе.

Задание для группы 4. Объясните суть реакции Вюрца.

Задание для группы 5. Расскажите о физических свойствах алканов. Какой опыт вы можете использовать, чтобы доказать свою точку зрения?

Задание для группы 6. Промышленное получение алканов.

Группы слушают ответы и оценивают друг друга. Понятия обобщаются.

Решение задач по теме

Вы самый опытный химик в лаборатории, которая производит вещество, являющееся сырьём для производного тетрахлора, используемого пожарными. В лабораторном воздухе, где вы работаете, постоянно выделяется 22,4 л углекислого газа и 36 г водяного пара.

1. Какое вещество получают в лаборатории?
2. Какое вещество используется для тушения пожара?

22,4 l CO_2 – 1 моль

CO_2 – 44 г CO_2

Mr (CO_2) = 44 г/моль

В 44 г CO_2 – 12 г C

Mr (H_2O) = 18 г/моль

18 г H_2O – 2 г H y = 4 г

36 г H_2O – y г H

12/12 : 4/1 = 1: 4

Получаемое в лаборатории вещество CH_4 – метан.

Производное тетрахлора – тетрахлорметан CCl_4.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Какое вещество имеет самую высокую температуру кипения?

A) бутан B) пропан C) 2-метилбутан D) пентан

2. Как изменяется массовая доля углерода в алканах при увеличении их молярной массы?

A) не меняется B) уменьшается

C) увеличивается

3. Каково практическое значение промышленных способов получения алканов для нашей страны?

4. Выберите реакцию Вюрца.

A) RHal + 2Na + R'Hal → RR' + 2NaHal C) $CH_3COONa + NaOH = CH_4 + Na_2CO_3$

B) $2RCOONa \rightarrow R–R + 2CO_2 + 2Na$ D) RHal + Mg → RMgHal

5. Допишите продукты реакции:

A) $C_8H_{18} \rightarrow$ B) $C_{12}H_{26} \rightarrow$

6. Синтетические методы позволяют получать из угля жидкие алканы. Продолжите уравнение реакции.

$$nCO + (2n+1)H_2 \rightarrow$$

7. Напишите не менее двух примеров уравнений реакций, позволяющих получать метан в промышленных и лабораторных условиях.

8. Заполните таблицу: если таким способом можно получить углеводы, поставьте «+», если нет – «–».

Способы получения		№	Метан	Другие алканы
В промышленности	Переработка нефти, газа, угля	1		
	Крекинг углеводородов	2		
	Синтетический способ	3		
В лаборатории	Реакция Вюрца	4		
	Реакция Дюма	5		
	Способ Кольбе	6		
	Гидролиз карбида алюминия	7		

9. Рассчитайте объём воздуха, израсходованного на сжигание метана при лабораторных работах, учитывая, что было сожжено примерно 200 мл метана.

(Условия в помещении: температура +24 ºС, давление 98кПа.) Приводить только математические расчёты.

10. Под портретом поставьте номер метода получения алканов, который разработал учёный.








Домашнее задание

1. Напишите структурную формулу 2-метилпропана (изобутана), 2,2-диметилбутана, 3-метилпентана, 2,3-диметилбутана.

2. Найдите молекулярную формулу углеводорода с массовой долей углерода 90% и плотностью 20 по отношению к водороду.

ТЕМА 4. АХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АЛКАНОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о сжигании алканов; • о каталитическом и термическом крекинге; • о реакции галогенирования, дегидрирования; • об области использования метана; • о галогенпроизводных алканов.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснения химических свойств алканов; • написания и объяснения уравнений реакций, связанных с химическими свойствами.

Опрос домашнего задания. Подводится итог и делается вывод.

Изучение новой темы

Учитель: Химические свойства любого соединения определяются его строением, т. е. природой атомов, входящих в его состав, и характером связей между ними. Основываясь на этом правиле и знании связей С-С и С-Н, попробуйте угадать, какие реакции характерны для алканов (слайды).	Структурные формулы алканов (CH_4 и C_2H_6) дают информацию о валентном потенциале атома С. Из структурной формулы следует, что атом С образует четыре ковалентные связи (максимально возможные) с разными атомами. Поэтому насыщение алканов не допускает реакций сочетания, но не препятствует реакциям разложения и изомеризации.
Учитель: Таким образом, мы обнаружили, что валентности атомов С в алканах насыщены водородом. **Работа с учебником** Человек постоянно окружен множеством химических реакций, происходящих вокруг него и в нём самом. Мы просто игнорируем эти химические явления. Когда мы включаем газ на кухне, когда ведём машину, когда смотрим по телевизору трагические последствия взрыва в шахте, какую реакцию на алканы мы наблюдаем?	Учащиеся отмечают, что это реакция горения. Они находят в учебнике две реакции горения, классифицируют их по реагирующему веществу: галогенирование, нитрование. Напишите уравнения реакций для сравнения с реакциями горения с участием неорганических веществ.

Найдите реакции горения алканов из учебника. Что в них обшего? Обратите внимание на условия протекания реакции горения с участием неорганических веществ и их характеристики по количеству и составу веществ. Сравните таким образом, мы обнаружили, что валентности атомов С в алканах насыщены водородом.	
Для предельных углеводородов характерно окисление кислородом воздуха при высоких температурах (горение). Скажите, какие продукты образуются при полном окислении (избыток O_2) и неполном окислении (недостаток O_2). Напишите уравнения реакций на примере метана.	Учащиеся отмечают, что при полном сгорании образуется углекислый газ и вода. Следовательно, неполное сгорание может привести к образованию угарного газа или углерода. Записываются 3 уравнения реакции (у доски работают 3 ученика). Учитель обсуждает с учащимися опасность неполного сгорания углеводородов (отравление угарным газом).
Используя слайды, учитель подробно рассказывает о реакции происходящего: а) галогенирование; б) нитрование; в) сульфирование. Объясняет механизм реакций замещения.	Учащиеся делают соответствующие записи в тетрадях. Для каждой реакции замещения записываются уравнения реакции на примере пропана, названия продуктов реакции даются по международной номенклатуре (у доски работают 3 учащихся).
С помощью слайдов учитель объясняет химические свойства алканов: а) крекинг; б) дегидрирование. Даёт задание ознакомиться с информацией об использовании алканов из учебника.	4. Учащиеся записывают в тетрадях необходимые уравнения реакций, составляют синквейн об использовании алканов.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Алканы химически ... .

2. Специфические реакции для алканов.

3. В этих реакциях ... происходит разрыв ... связей, они осуществляются по механизму.

4. Реакция замещения:
а) Галогенирование – замена атома ... на атом ... с образованием ... .
б) Нитрование – замещение атома водорода с образованием ... . – азотирующий реагент – ... .
в) Сульфирование – замещение атома водорода с образованием ... – сульфирующий реагент ... .

5. Реакция окисления:
а) В результате полного окисления алканов (...O_2) образуются ... и ... .
б) При сгорании в отсутствие кислорода (...O_2) образуются ... и ... или ... и ... .
в) При неполном каталитическом окислении могут образовываться ..., ..., ..., ...

6. Изменение алканов под действием тепла:

а) Термический крекинг протекает при сильном ... без доступа воздуха.

Начальная температура разложения предельных углеводородов зависит от их ... и ... . Термическое разложение сложных углеводородов зависит от условий. Чем больше ... и ... цепочка, тем больше ... пойдет термическое разложение.

б) Соответствующие ... образуются из алканов по реакции дегидрирования. При дегидрировании метана образуется ... . Другие алканы дегидрируются с образованием ... .

7. Составьте кластер о применении алканов.

Домашнее задание

1. Приведите ещё примеры областей применения алканов.
2. Почему алканы используются в качестве топлива? Назовите две причины.
3. Сколько граммов CO_2 образуется при сгорании 116 г бутана?
4. Напишите уравнения реакций термического и каталитического крекинга гептана.
5. Рассчитайте объём водорода, образовавшегося при получении 104 г ацетилена из метана при температуре 1500 °С.

ТЕМА 5. СТРОЕНИЕ ЦИКЛОАЛКАНОВ. ИЗОМЕРИЯ. НОМЕНКЛАТУРА

Цель урока	Учащиеся	• узнают общую формулу циклоалканов; ▪ наименование; ▪ гомологический ряд; ▪ изомерию.
	У учащихся	• расширяются навыки называния изомеров циклоалканов; • знания об их образавании.

Опрос домашнего задания. Подводится итог и делается вывод.

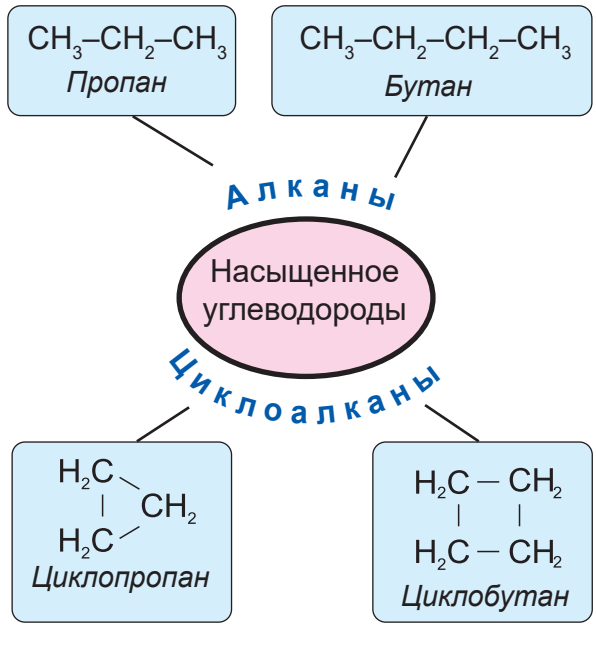
Изучение новой темы

Работа в парах. Изготовьте сферические модели молекул алканов (пропан, бутан, пентан, гексан), напишите на доске их формулы и названия. Теперь представьте, что ваше вещество подвергается реакции дегидрирования. Разомкнутая цепь молекулы превратилась в замкнутое кольцо.

Составьте модель новой молекулы. Вы получили модели молекул циклоалканов. К названию алкана добавляем слово «цикло».

Напишите на доске новую формулу вещества и его название во второй колонке.

Что мы получили? (Гомологический ряд циклоалканов). Какой может быть общая формула? (C_nH2_n).



Теперь дайте определение циклоалканам.

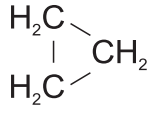
Упражнение «Кто ловкий?»

Цель: активировать команду.

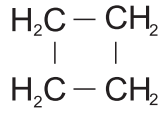
Ход упражнения: Все участники группы быстро, без слов должны построить следующие фигуры: квадрат, треугольник, ромб, буква Н, птичье гнездо.

Психологический смысл упражнения: координация совместных действий, распределение ролей в группе.

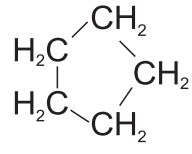
Обсуждение: Трудно ли было выполнить задание? Что помогло? (Новые подходы к преподаванию и обучению). Мы узнали определение и гомологический ряд циклоалканов. Представителями этих соединений являются циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан.



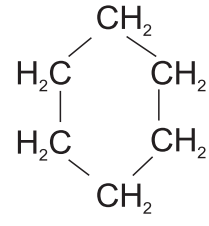
Циклопропан



Циклобутан

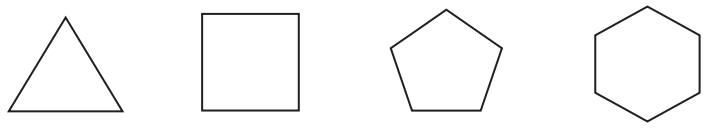


Циклопентан



Циклогексан

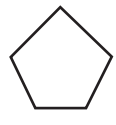
Часто в органической химии структурные формулы перечисленных циклоалканов описывают в виде простых геометрических фигур без символов С и Н:



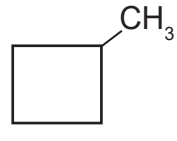
Изомерия

1. По углеродному скелету:

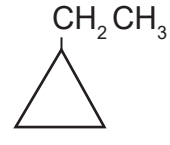
а) кольца



Циклопентан

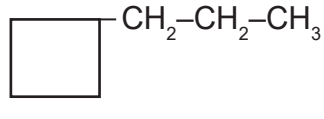


Метилциклобутан

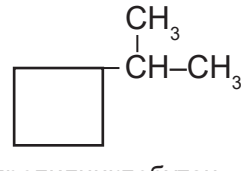


Этилциклопропан

б) боковые цепи

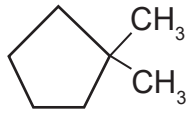


n-пропилциклобутан

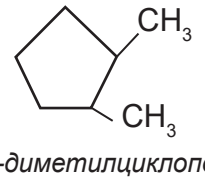


изопропилциклобутан

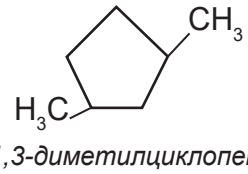
2. Изомерия по положению заместителей в кольце:



1,1-диметилциклопентан

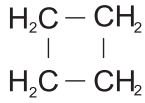


1,2-диметилциклопентан

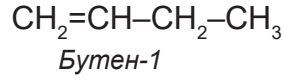


1,3-диметилциклопентан

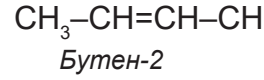
3. Межклассовая изомерия с алкенами:



Циклобутан



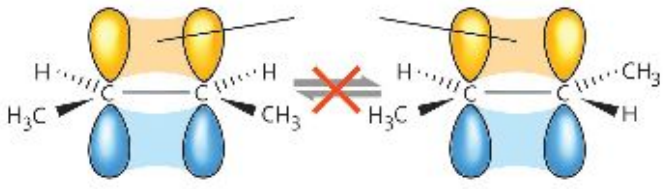
Бутен-1



Бутен-2

4. Пространственная изомерия:

1. Цис-транс-изомерия возникает из-за различного расположения заместителей в пространстве относительно плоскости кольца. В цис-изомерах заместители находятся по одну сторону от плоскости кольца, а в транс-изомерах — по разные стороны.



Цис-изомер *Транс-изомер*

2. Оптическая изомерия. Например, транс-1,2-диметилциклопропан может иметь два оптических изомера.



Работа в группах. Составьте модели молекул изомеров, запишите в тетрадь, назовите вещества.

Группа 1 – изомерия углеродного скелета (α-кольцо).

Группа 2 – изомерия по положению заместителей в кольце.

Группа 3 – межклассовая изомерия.

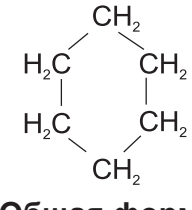
Группа 4 – пространственная изомерия.

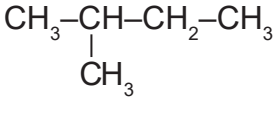
Выслушиваются ответы групп. Пробелы заполняются.

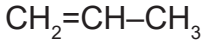
Задания на определение уровня усвоения предмета

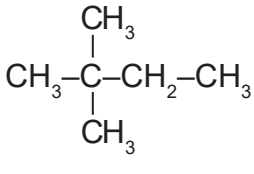
Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Укажите, какие из веществ, формулы которых приведены ниже, являются изомерами н-гексена:

A) 

B) 

C) 

D) 

2. Общая формула гомологического ряда циклоалканов:

A) C_nH_{2n+2} B) C_nH_{2n} C) C_nH_{2n-2} D) C_nH_{2n-6}

3. Сколько различных циклопарафинов вписывается в молекулярную формулу?

A) 4 B) 2 C) 5 D) 3

4. Тип гибридизации циклоалканов:

A) sp^3 B) sp^2 C) sp

5. Тип ковалентной связи циклоалканов:

A) σ-связь B) π-связь C) σ- и π-связи

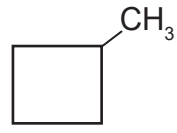
6. Типы изомерии в циклоалканах:

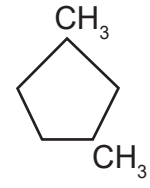
A) структурная B) межклассовая

C) геометрическая D) структурная, межклассовая и геометрическая

7. Найдите соответствие:

A) 

B) 

C) 

1) циклопропан
2) 1,3-диметилциклопентан
3) метилциклобутан

Домашнее задание

1. Назовите и запишие структурную формулу циклоалканов, соответствующую формуле C_5H_{10}.
2. Если при дегидрировании предельного углеводорода образуется циклопентан, напишите формулу предельного углеводорода, рассчитайте его молекулярную массу и укажите его изомеры.
3. Сколько изомеров у вещества с 4 атомами С в основном кольце, состав которого C_6H_{12}?
4. Сколько орбиталей участвовало в образовании связи в 3 молекулах метилциклопропана?
5. Найдите общее количество связей в 1,5 моль диметилциклопропана?
6. Какой объём (л н.ш.) занимает циклобутан, содержащий 6 г Н?
7. Найдите массу атома С в 44,8 л (н.у.) циклопропана?

ТЕМА 7. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ЦИКЛОАЛКАНОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении циклоалканов; • о физических свойствах; • химических свойствах; • об их применении.
	У учащихся	• формируются навыки интерпретации физических и химических свойств циклоалканов; • написания уравнения реакций, связанных с химическими свойствами; • описания областей применения циклоалканов.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Перейдём к следующему этапу изучения циклоалканов: познакомимся с их химическими свойствами. Согласно теории строения органических веществ, зная строение молекулы, можно предсказать химические свойства. Я читаю предложение, а вы поднимаете руки и говорите «да», если согласны; качаете головой и говорите «нет», если не согласны.

1. Циклоалканы горят в кислороде (да).
2. Циклоалканы растворимы в воде (нет).
3. Водородная связь циклоалканов (да).
4. Циклоалканы присоединяют галогены (да).

Молодцы!

Вопросы.

1. Какие типы химических реакций характерны для циклоалканов?
2. Что образуется при полном окислении циклопарафинов?
3. Какие циклы более характерны для реакций замещения? Почему?
4. Какие циклические углеводороды легко вступают в реакции сочетания? Почему? Какие вещества образуются?
5. Похожи ли алканы и алкены?

При помощи данных вопросов изучаются химические свойства циклоалканов

Реакция горения:

$C_nH_{2n} + 3n/2O_2 \xrightarrow{t} nCO_2 + nH_2O + Q$

Малые кольца (n = 3,4)

Реакция присоединения

1) галогенирование:

$C_3H_6 + Br_2 \rightarrow C_3H_6Br_2$ (1,3-дибромпропан)

циклопропан

2) гидрирование:

$C_4H_8 + H_2$ t,Ni или Pt $\rightarrow$ C_4H_{10} (бутан)

циклобутан

3) гидрогалогенирование (по правилу Марковникова):

$C_3H_6 + HJ \rightarrow CH_3$-CH2-CH2J (1-иодпропан)

Простые кольца (n = 5-7)

Реакция замещения – сходство с алканами.

1) галогенирование:

$$C_6H_{12} + Br_2 \xrightarrow{t} \mathbf{C_6H_{11}Br} + HBr$$

циклогексан *бромциклогексан*

Реакция разложения – дегидрирование циклогексана:

$$C_6H_{12} \xrightarrow{t=300^\circ C, Pt, Pd} \mathbf{C_6H_6} + 3H_2$$

циклогексан *бензол*

Получение

1) Из нефти в промышленных масштабах (пяти- и шестичленные циклы).
2) Из ароматических углеводородов – каталитическое гидрирование:

$$C_6H_6 + H_2 \xrightarrow{t,p,Ni} C_6H_{12}.$$

3. Дигалогенированные алканы в лаборатории (внутримолекулярная реакция Вюрца):

$$Br–CH_2–CH_2–CH_2–Br + Mg \xrightarrow{t} MgBr_2 + C_3H_6$$

или

$$Cl–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–Cl + 2Na \rightarrow 2NaCl + C_4H_8$$

Физические свойства циклопарафинов

При нормальных условиях первые два члена гомологического ряда циклопарафинов (C_3 и C_4) являются газами; C_5-C_{10} – жидкости, выше – твёрдые вещества. Их температуры кипения и плавления, а также их плотности выше, чем у соответствующих предельных углеводородов. Циклопарафины практически нерастворимы в воде.

Применение

Наибольшее практическое значение имеют циклогексан и этилциклогексан. Циклогексан применяют в производстве циклогексанола, циклогексанона, адипиновой кислоты, капролактама, а также в качестве растворителя. Циклопропан используется в качестве ингаляционного анестетика в медицинской практике. Карбоциклические соединения содержатся в ароматических веществах и эфирных маслах. В природе они встречаются в нефти, их ещё называют нафтенами. (Рекомендуется показать образцы ароматических масел).

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Присоединение хлороводорода к циклоалканам происходит по правилу Марковникова. Продукт реакции метилциклобутана с хлористым водородом называется:

A) 2-хлорпентан B) 1-хлорпентан
C) 1-хлорбутан D) 1-метил-1-хлорциклобутан

Напишите уравнение реакции.

2. Напишите структурные изомеры всех углеводородов, содержащих C_4H_8. Назовите вещества. Количество изомеров:

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

3. Напишите структурные изомеры всех углеводородов состава C_5H_{10}. Назовите вещества. Количество изомеров:

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

4. Сумма коэффициентов в уравнении горения циклобутана:

A) 14 B) 15 C) 16 D) 13

5. Сумма коэффициентов в уравнении горения метилциклопропана:

A) 14 B) 15 C) 16 D) 13

6. Специфические реакции для циклопропана:

A) изомеризация B) обмен C) присоединение D) полимеризация.

7. Сумма коэффициентов в уравнении реакции горения циклопропана:

A) 11 B) 15 C) 23 D) 25

8. Типичные реакции для циклогексана:

A) изомеризация B) обмен C) присоединение D) полимеризация

9. Продукт реакции циклопропана с бромистым водородом называется:

A) 1-бромпропан B) бромциклопропан C) 2-бромпропан D) 1,3-дибромпропан.

Домашнее задание

1. При взаимодействии 226 г дихлорпроизводного предельного углеводорода с металлическим натрием образуется 234 г NaCl, определите название циклоалкана.

2. Сколько граммов и какой ароматический углеводород можно гидрировать, чтобы получить 29,4 г метилциклогексана?

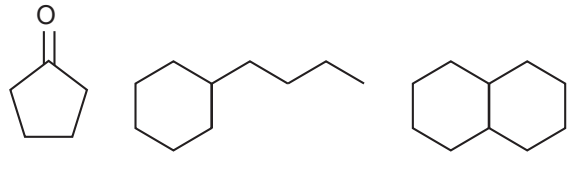
3. Определите массу израсходованного кислорода, если при сгорании циклопропана образуется 132 г CO_2 и 108 г H_2O.

4. Определите массу CO_2, образовавшегося при сгорании 5,6 г циклобутана.

5. Если при сгорании циклопентана образуется 110 г CO_2 и 45 г H_2O, определите массу израсходованного кислорода.

6. Определите массу монохлорциклогексана, образовавшегося при взаимодействии 210 г циклогексана с хлором.

7. Определите относительную молекулярную массу и число связей в веществах, изображенных ниже.



ТЕМА 7. АЛКЕНЫ. НОМЕНКЛАТУРА. ИЗОМЕРИЯ

Цель урока	Учащиеся	▪ узнают о гомологах алкенов; ▪ наименовании; ▪ структуре молекулы; ▪ об изомерии.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснения строения молекулы; • наименования алкенов; • написания изомеров.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

На уроках мы изучали предельные углеводороды «алканы». Если есть насыщенные углеводы, логично, что есть и ненасыщенные. Ненасыщенные углеводороды содержат несколько углеродных соединений — углеродных связей — две или три. Термин «ненасыщенные» описывает способность этих соединений вступать в реакции сочетания с разрывом нескольких связей, превращаясь в насыщенные углеводороды или их производные. Простейшим ненасыщенным углеводородом является этилен, соединение с одной двойной углерод-углеродной связью. Этилен — первый представитель углеводородов этого класса.

Творческий рассказ учащегося: доклад об истории открытия этилена.

Этилен впервые был получен в 1669 году немецким химиком Иоганном Бехером путём нагревания этилового спирта с концентрированной серной кислотой. В то время открытие учёного не было оценено по достоинству. Этилен не имел названия более ста лет после его открытия. В конце XVIII века стало ясно, что «газ Бехера» при взаимодействии с хлором превращается в маслянистую жидкость, и его назвали олефином — «нефтеобразующим». Затем это название было распространено на все углеводороды со структурой, аналогичной этилену. Этиленовые (олефиновые) углеводороды или алкены представляют собой углеводороды, молекулы которых содержат одинарную двойную связь между атомами углерода.

Учитель: Попробуем составить общую формулу углеводородов этиленового ряда. Какой была общая формула алканов? (C_nH_{2n+2}).

C_2H_6 этан C_2H_4 этилен, в молекуле алкена на 2 атома водорода меньше, поэтому общая формула C_nH_{2n}.

Что изменилось в названии углеводородов? (Изменился суффикс -ан на -ен).

Строение. Молекула C_2H_4 имеет планарное строение, sp^2-гибридизацию и по одной σ- и π-связи. Соберите молекулы этана и этилена, используя набор для сборки моделей.

Изомерия. Какой тип изомерии характерен для алканов? А алкенов?

Виды изомерии.

Структура (углеродный скелет, состояния двойной связи, интерклассы).

Пространственные (цис- и транс-).

Задание 1. Определение вида изомерии веществ.

Учащиеся выполняют задание самостоятельно, вместе анализируют пространственную изомерию.

Номенклатура. Вспомним правила именования по номенклатуре IUPAC. (У учащихся на партах лежат записи и вещества с правилами именования веществ).

Задание 2. Необходимо назвать вещества на карточке. Учащиеся выполняют задание самостоятельно и проверяют его у доски.

Закрепление и обобщение (5 минут): Учащиеся рассказывают о том, что они узнали на уроке.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Назовите вещества.

A) $CH_3–CH=CH–CH_2–CH(C_2H_5)–CH_2–CH_3$

B) $CH_3–CH=C(CH_3)–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–CH_3$

C) $CH_3–C(CH_3)=C(H_3C)–CH_2–CH(CH_3)–CH_3$

D) $CH_3–CH_2–CH_2–C(CH_3)=CH–CH_3$

E) $CH_3–CH=CH–CH_2–CH(CH_3)–CH_3$

2. Найдите изомеры среди веществ.

A) $CH_3–CH=CH–CH_2–CH_3$ B) $CH_3–CH_2–CH=CH_2$

C) $CH_3–CH_2–CH_2–CH=CH_2$ D) $CH_3–CH–CH=CH_2$

3. Общая формула алкенов:

A) C_nH_{2n+2} B) C_nH_{2n} C) C_nH_{2n-2} D) C_nH_{2n+4}

4. Алкены также называют … .

A) этенами B) ненасыщенными углеводородами

C) парафинами D) олефинами

5. Двойная связь в молекулах алкенов состоит из ... .

A) одной s- и одной π-связи B) двух π-связей

C) двух σ-связей D) ковалентной связи

Домашнее задание

1. Найдите среди приведённых ниже формул ту, которая характерна для алкенов.

A) C_2H_2 B) C_6H_6 C) C_3H_8 D) C_5H_{10} E) C_3H_4 F) C_9H_{12} J) C_4H_8 K) CH_4

2. Среди приведённых ниже формул найдите ту, которая не характерна для алкенов.

A) C_3H_6 B) C_9H_{18} C) C_4H_{10} D) C_2H_4

3. Напишите формулы пентена-2; 2-метилбутена-2; 2,2-диметилгептен-3.

4. Исходя из общей формулы алкенов ... .

A) количество атомов углерода в веществе с молекулярной массой равной 84 г

B) найдите число атомов водорода в веществе с молекулярной массой 28 г

5. Найдите соотношение σ- и π-связей в молекулах бутена и гексена.

ТЕМА 8. СВОЙСТВА, ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ АЛКЕНОВ

Цель урока	Учащиеся	▪ узнают о физических свойствах алкенов; ▪ о химических свойствах; ▪ об их использовании.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснения физических и химических свойств и использования алкенов; ▪ написания уравнений реакций, связанных с химическими свойствами и образованием.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

1. Что такое алкены? (Ответы учащихся).

2. Что означает sp^2-гибридизация? (В гибридизации участвуют 1s- и 2p- электроны атомов углерода между двойной связью, поэтому образуются s- и p-двойная связь).

3. Активность алкенов значительно больше. Какая связь слабая? (π-связь).

Физические свойства алкенов

Учитель предлагает учащимся вспомнить физические свойства алканов. Он отмечает, что алкены подобны алканам по своим физическим свойствам: они практически нерастворимы в воде, хорошо растворяются в неполярных органических растворителях, легче воды, а их температуры плавления и кипения повышаются с увеличением молярной массы. Учитель знакомится с некоторыми физическими свойствами алкенов в таблице и предлагает сделать выводы.

Название алкенов	Формула	$T_{плавл}$, °C	$T_{кипения}$, °C
Этен	$H_2C=CH_2$	–169	–103,8
Пропен	$H_2C=CH–CH_3$	–185	– 47,7
Бутен 1	$H_2C=CH–CH_2–CH_3$	–130	– 6,3
Пентен 1	$H_2C=CH–CH_2–CH_2–CH_3$	–165	+30

Этилен – газ с лёгким запахом чеснока. C_2-C_4 – газы, C_5-C_{17} – жидкие, C_{18} – твёрдые вещества.

Химические свойства алкенов

Учитель предлагает вспомнить виды химических реакций, характерных для алканов, и объяснить, почему они отнесены к предельным углеводородам. Учитель объясняет, что основные химические свойства алкенов связаны с наличием в молекуле двойной связи. Особенности электронного строения двойной связи (соединение σ- и π-связей) определяют и специфику химических реакций алкенов.

Энергия p-связи на 84 кДж меньше энергии s-связи, т. е. p-связь легче рвётся. Поэтому основным типом реакций, в которые легко вступают алкены, являются различные реакции присоединения с разрывом π-связи и образованием двух новых σ-связей. Характерной особенностью алкенов является реакция полимеризации, протекающая также с «раскрытием» двойной связи. Алкены, например, могут разрывать как σ-, так и π-связи в реакциях окисления.

1. Реакции присоединения:

А) гидрирование:

$$H_2C{=}CH_2 + H_2 \rightarrow H_3C{-}CH_3$$

Этен *Этан*

$$H_2C{=}CH{-}CH_3 + H_2 \rightarrow ?$$

Пропен

В) галогенирование:

$$H_2C{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow BrH_2C{-}CH_2Br$$

Этен *Дибромэтан*

$$H_2C{=}CH{-}CH_3 + Cl_2 \rightarrow ?$$

Пропен

С) гидрогалогенирование:

$$H_2C{=}CH_2 + HCl \rightarrow H_3C{-}CH_2Cl$$

Этен *Хлорэтан*

$$H_3C{-}CH{=}CH_2 + HBr \rightarrow H_3C{-}CH_2{-}CH_2Br \ \textit{или} \ H_3C{-}CHBr{-}CH_3$$

Пропен *1-бромпропан* *2-бромпропан?*

Правило Марковникова: в реакциях присоединения полярных молекул (HOH, HCl) к несимметричным алкенам водород присоединяется к атому углерода, связанному с большим числом атомов водорода.

Так, при реакции пропена с бромистым водородом образуется 2-бромпропан

$$CH_3{-}CH_2{-}CH{=}CH_2 + HJ \rightarrow ?$$

D) гидратация:

$$H_2C{=}CH_2 + HOH \rightarrow CH_3{-}CH_2OH$$

Этен *Этанол*

$$H_3C{-}CH{=}CH_2 + HOH \rightarrow ?$$

Пропен

2. Реакция полимеризации:

$$n\ H_2C{=}CH_2 \rightarrow (-CH_2{-}CH_2-)_n$$

Этен *Полиэтилен*

Учитель показывает изделия из полиэтилена и объясняет, как из него изготавливают упаковочную плёнку, посуду, трубы и изоляционные материалы.

$$n\ H_3C{-}CH{=}CH_2 \rightarrow (-CH(CH_3){-}CH_2-)_n$$

Пропилен *Полипропилен*

Учитель указывает, что полипропилен имеет более высокую температуру плавления, чем полиэтилен, устойчив к маслам и кислотам, поэтому из него можно изготавливать плёнки и различные конструкционные материалы.

Окисление

$H_2C{=}CH_2 + O + HOH \rightarrow HO{-}CH_2{-}CH_2{-}OH$ **–** этандиол (этиленгликоль) используется в качестве антифриза (добавляется в воду для более низкой точки замерзания).

Горение:

$$C_2H_4+2O_2\rightarrow CO_2+2H_2O+Q$$

$$C_3H_6+O_2\rightarrow ?$$

Спрашивается, если полиэтилен очень дешёвый, удобный и практичный материал, то почему более сорока стран мира отказались от использования пластиковых упаковочных пакетов?

Ответ учащихся. Полиэтилен не является природным полимером, поэтому в природе почти не разлагается.

*Учащимся будут показаны слайды с изображением животных, застрявших в пластиковых отходах (сетках, бутылках, мешках, автомобильных деталях), свалках и водоёмах, покрытых «оболочкой» из пластиковых бутылок.

Отмечается, что по последним данным полиэтилен разлагается в природе около 400–500 лет, при ярком солнечном свете и солёной воде чуть быстрее.

Итог. Никто не знает, во что превратится в природе один полиэтиленовый упаковочный пакет или пластиковый контейнер. Сжигание полиэтилена не является выходом из этой ситуации, поскольку, хотя он состоит только из углерода и водорода, при его неконтролируемом сжигании (кроме специализированных заводов по переработке) выделяется множество вредных веществ. Идеальный способ борьбы с бытовыми отходами полиэтилена – переработка на специальных предприятиях (с предварительным сбором в отдельные мусоросборники), переработка сырья.

Как можно объяснить такую химическую устойчивость молекулы полиэтилена?

Ответ учащихся. Полиэтилен структурно больше похож на инертные алканы, так как не имеет двойных связей. «Родитель» молекулы полиэтилена – этилен – очень стабилен.

Получение

1. Этилен получают в лаборатории при нагревании смеси этилового спирта и концентрированной серной кислоты:

$$C_2H_5OH \xrightarrow{t^o} C_2H_4 + H_2O$$

2. Углеводороды этиленового ряда можно получить также дегидрированием предельных углеводородов (в присутствии катализатора, при высокой температуре):

$$2CH_4 \xrightarrow{t^o} C_2H_4 + 2H_2 \qquad C_2H_6 \longrightarrow C_2H_4 + H_2$$

3. Углеводороды этиленового ряда могут быть получены взаимодействием дигалогенпроизводных предельных углеводородов с металлами:

$$CH_2(Br)-CH(Br)-CH_3 + Zn \longrightarrow CH_2=CH-CH_3 + ZnBr_2$$

4. При воздействии на моногалогенпроизводные раствором щёлочи в спирте выделяется галогеноводород и образуется алкен:

$$C_3H_7Cl + KOH_{спирт} \rightarrow C_3H_6 + KCl + H_2O$$

Задания на определение уровня усвоения предмета

1. И для этана, и для этилена характерны:

реакции хлорирования;
sp^3-гибридизация атомов углерода в молекуле;
наличие p-связи в молекулах;
реакции гидратации;
горение на воздухе;
взаимодействие с раствором $KMnO_4$;
низкая растворимость в воде;
газообразное состояние.

2. Получение алкенов

В промышленности

В лаборатории

3. Химические свойства алкенов

4. Химические свойства алкенов

Этилен

Формула, название	$t_{кип.}$, °C	Агрегатное состояние
	– 103,8	Газообразное
	– 47,7	
	– 6,3 (бутен-1)	
	+30,1 (пентен-1)	Жидкое
	+63,5	
	+93,6	
		Твёрдое

5. Применение алкенов

Этилен

Пропилен

Домашнее задание

1. Сравните реакционную способность алкенов и алканов.
2. В чём основное отличие химических свойств алкенов от свойств алканов?
3. Какие типы реакций характерны для алкенов?
4. Предложите способы отличить этан от этена.
5. Как вы думаете, почему этен, в отличие от метана, ярко горит на воздухе?
6. Напишите общее уравнение реакции полного сгорания алкенов.

ТЕМА 9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭТИЛЕНА

Цель урока	У учащихся	• развиваются навыки объяснения физических и химических свойств и применения алкенов; ▪ написания уравнений реакций, связанных с химическими свойствами и образованием.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.
Как можно получить алкены в лаборатории?

Необходимое оборудование: лабораторный штатив, штатив для пробирок, спиртовка, спички, газонепроницаемая пробка, фарфоровая посуда, зажимы для тиглей, чистый песок или кусочки керамики.

Необходимые реактивы: этанол, концентрированная серная кислота, раствор перманганата калия, бромная вода.

Эксперимент 1. Получение этилена из этилового спирта.

Для проведения опыта в сухую пробирку наливают смесь 5 мл этилового спирта и 30 мл концентрированной серной кислоты. Пробирку закрывают пробкой, через которую вставляется штуцер для выхода газа. Другой конец трубки с газовым проводником опускают в пробирку с водой. Затем пробирку помещают на штатив под углом 45° и медленно нагревают.

В результате продукт в пробирке темнеет и выделяется газообразный продукт – этилен:

$$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4\uparrow + H_2O$$

Какова роль серной кислоты в производстве этилена?

Эксперимент 2. Свойства этилена.

В другую пробирку наливают 2–3 мл бромной воды. В первой пробирке трубку с газопроводом опускают на дно пробирки с бромной водой и наблюдают, как она реагирует с выделяющимся газом.

При газировании бромной воды бромная вода становится бесцветной.

$$H_2C=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$$

В ходе реакции этилен окисляется по двойной связи.

Эксперимент 3. Свойства этилена.

В третью пробирку наливают 2–3 мл раствора $KMnO_4$ с серной кислотой. Этилен пропускают через раствор $KMnO_4$.

Раствор $KMnO_4$ обесцвечивается под действием газа. В ходе реакции (в кислой среде) этилен окисляется.

$$5C_2H_4+12KMnO_4+18H_2SO_4 \rightarrow 10CO_2+6K_2SO_4+12MnSO_4+28H_2O$$

Эксперимент 4. Свойства этилена.

Выделившийся из первой пробирки газ воспламеняется. Этилен горит на воздухе ярким пламенем, что доказывает наличие двойной связи.

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2+2H_2O$$

Как экспериментально отличить этилен от этана?

Домашнее задание

1. Сравните реакцию алканов и алкенов с бромной водой. Можно ли отличить этан от этилена с помощью бромной воды?
2. Объясните явления, наблюдаемые при производстве этилена.
3. Подготовьте творческую работу о значении этилена.

ТЕМА 10. АЛКАДИЕНЫ. ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД. ИЗОМЕРИЯ

Цель урока	Учащиеся	• узнают об общей формуле алкадиенов; ▪ гомологическом ряде; ▪ изомерии.
	У учащихся	• развиваются навыки написания формулы представителей гомологического ряда на основе общей формулы алкадианов; ▪ написания изомеров и их называния.

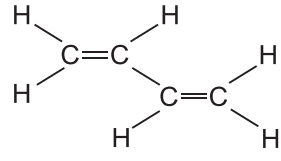
Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Урок проводится на основе эвристической беседы. Задайте следующие вопросы и изучите новые концепции.

1. Какие классы ненасыщенных углеводов вы знаете?
2. Каковы их общие формулы?
3. Какие виды изомерии характерны для ациклических ненасыщенных углеводородов?
4. Скажите, какие ещё типы ненасыщенных веществ могут быть?
5. Посмотрите химические формулы веществ. Что вы заметили? Сколько у них атомов водорода?

$CH_2=CH–CH_2–CH=CH–CH_3$



6. Какие вещества называют алкадиенами?
7. Предложите общую формулу алкадиенов.
8. Чем отличаются эти вещества по расположению двойных связей?
9. Как их можно разделить на группы?

Заполните таблицу, используя учебник.

Формула	Название	Конъюгированные диены	Эмпирическая формула
$CH_2=CH-CH=CH_2$			
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}=CH-CH=CH_2$			
$CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}-CH=CH_2$			

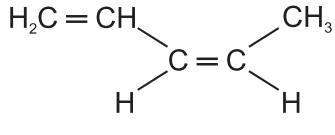
Изомерия

Для алкадиенов характерны изомерии цепи и положения.

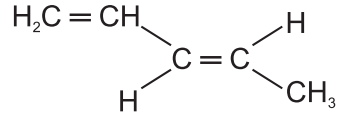
Изомерия цепи. Для пентадиен 1,2 C_5H_8 характерны следующие изомеры:

$CH_2=CH–CH_2–CH=CH_2$ пентадиен-1,4
$CH_2=CH–CH=CH–CH_3$ пентадиен-1,3
$CH_2=CH=CH–CH_2–CH_3$ пентадиен-1,2
$CH_2=C(CH_3)–CH=CH_3$ 2-метилбутадиен-1,3
$CH_2=C=C(CH_3)–CH_3$ 3-метилбутадиен-1,2

Пространственная цис- и транс-изомерия, например:



Цис-пентадиен-*1,3*



Транс-пентадиен-1,3

Межклассовая изомерия. Алкадиены изомеры алкинам, например, бутадиен изомер бутину:

$CH_2=CH–CH=CH_2$ — *Бутадиен-1,2*

$CH_3–C\equiv C–CH_3$ — *Бутин-2*

На доске выполняются примеры написания изомерии алкадиенов.

1. Бутин-1 ($CH \equiv C–CH_2–CH_3$) представляет собой изомер алкадиена. Напишите структурные формулы этих веществ.

2. Напишите формулы двух гомологов и двух изомеров изопрена. Дайте названия всем веществам по международной номенклатуре.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Общая формула диеновых углеводородов:

A) C_nH_{2n+2} B) C_nC_{2n} C) C_nH_n D) C_nH_{2n-2}

2. Двойная связь $CH_2 = CH– CH = CH – CH_3$ в углеводороде называется:

A) агрегированной B) конъюгированной C) изолированной

3. $CH_2=C=CH–CH_3$ **Запишите тип гибридизации углерода в веществе.**

4. $CH_2=CH–C(CH_3) = CH–CH(CH_3)–C_2H_5$ **Запишите тип гибридизации углерода в веществе.**

A) 3-метил-5-этилгексадиен-1,3 B) 2-этил-4-метилгексадиен-3,5

C) 3,5-3,5-диметилгептадиен-4,6 D) 3,5-диметилгептадиен-1,3

5. Какая формула принадлежит диеновому углеводороду?

A) C_5H_8 B) C_3H_8

C) C_4H_9 D) C_6H_{12} E) C_2H_4

6. Молярная масса алкадиена 82 г/моль. Сколько атомов водорода в молекуле алкадиена?

Домашнее задание

1. Составьте структурные формулы изомеров углеводородов состава C_4H_6.

2. Определите тип гибридизации углерода в бутадиене-1,2.

3. Может ли существовать цис- и транс-изомерия для бутадиена-1,3? Поясните свой ответ.

4. Сформулируйте цис- и транс-изомерию алкадиена C_6H_{10}.

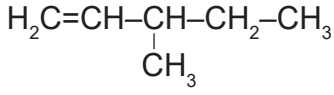
ТЕМА 11. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АЛКАДИЕНОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении алкадиенов; • об их свойствах и применении.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснять получение, применение и свойства алкадиенов; • писать и интерпретировать уравнения реакций образования алкадиенов.

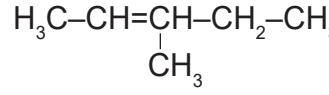
Задания для повторения

Чтобы освежить знания основных понятий, предлагаю выполнить следующее задание.

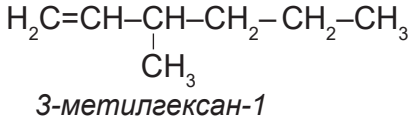
Даны вещества и их названия:



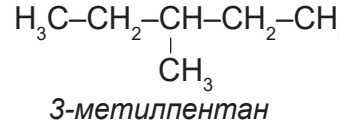
3-метилпентен-1



3-метилпентен-4



3-метилгексан-1



3-метилпентан

I ряд – проверьте правильность названий веществ;
II ряд – найдите изомеры;
III ряд – найдите гомологи.

Ответы

Ряд I

Вещество 2 названо неправильно, потому что нумерацию атомов углерода следует начинать со стороны, ближайшей к двойной связи. Это вещество называется 3-метилпентен-2.

Ряд II

Вещества 1 и 2 являются изомерами.

• Какие вещества называют изомерами?

• Какие другие виды изомерии характерны для алкадиенов?

Ряд III

Вещества 1 и 3 являются гомологами.

• Какие вещества называют гомологами? (Вещества, сходные по строению и свойствам, но отличающиеся по составу одной или несколькими группами $–CH_2$).

• Как называется группа CH_2–? (Гомологическая разница).

• Почему в ваших ответах не упоминалось вещество 2? (Это алкан).

Изучение новой темы

Сегодня мы продолжим изучение алкенов.

Перед вами лежат рабочие листы. В них даны задания. Вы должны их заполнить и последовательно написать ответы.

I ряд – химические свойства алкадиенов;
II ряд – производство;
III ряд – физические свойства и применение.

Обсуждение и закрепление темы

Прослушайте ответы групп по плану: производство, химические свойства, физические свойства и применение. Несколько учащихся отвечают, а остальные заполняют рабочий лист.

1. Получение алкадиенов

В промышленности	В лаборатории
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. Химические свойства алкадиенов

1._____	1._____
2._____	2._____
3._____	3._____

3. Физические свойства алкадиенов

_____

_____

_____

Формула, название	$t_{плавл}$, °C	Агрегатное состояние
	–136,1	Газообразное
	–136,2	
	–108,9	
	–146,0	Жидкое
	–76,0	
	–140,8	
	–87,5	
	–148,3	Твёрдое

4. Применение алкадиенов

_____

_____

_____

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Для синтеза бутадиена-1,3 по методу Лебедева исходным материалом является ... .

A) бутиловый спирт B) бутен-1 C) этиловый спирт

2. Какие диеновые углеводороды являются межклассовыми изомерами?

A) алканы B) алкены C) алкины

3. Алкадиены могут присоединять:

A) водород B) галогеноводороды C) галогены D) все ответы верны

4. Алкадиены имеют геометрические изомеры: цис- и транс-. Напишите эти изомеры.

5. При полном сгорании 1 моля диенового углеводорода состава C_xH_y образовалось 54 г воды и 89,6 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу соединения.

6. Гидролизом 6,4 г технического карбида кальция получено 2 л ацетилена. Определите массовую долю примесей в карбиде кальция.

Что мы сегодня узнали об алкадиенах? Вы достигли своей цели?

Рефлексия. У каждого ученика на парте лист «Оцените себя на уроке», рекомендуется его заполнить.

Образец:

Урок	На уроке я	Результат
интересный	работал	тему понял
скучный	отдыхал	я узнал больше, чем знал
безразличен	помогал другим	не понял

Домашнее задание

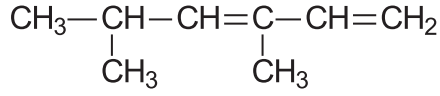
1. Напишите структурную формулу 2-метилбутадиена; бутадиена-1,2; пентадиена-1,3.

2. Напишите уравнение реакции получения бутадиена-1,3 по методу С. Лебедева.

3. Напишите строение пентадиена-1,2 и уравнение реакции между этим алкадиеном и бромом.

4. Напишите уравнение реакции горения пропадиена.

5. Назовите следующие вещества по систематической номенклатуре:



6. Из какой массы (г) н-бутана можно получить 29,7 г алкадиена при высокой температуре и в присутствии катализатора Al_2O_3?

7. Какую массу бутадиена-1,3 можно получить, используя раствор 60-процентного этилового спирта (ρ = 0,8 г/мл) объёмом 600 мл.

ТЕМА 12. КАУЧУК. РЕЗИНА

Цель урока	Учащиеся	• узнают о натуральном каучуке; • искусственном каучуке; • о резине.
	У учащихся	• формируются навыки объяснения разницы между натуральным и искусственным каучуком; • получения каучука, процесса вулканизации, написания уравнений реакции.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

На прошлом уроке мы познакомились с ещё одним классом углеводородов – классом алкадиенов. На вашем столе лежат задания. Выполните их.

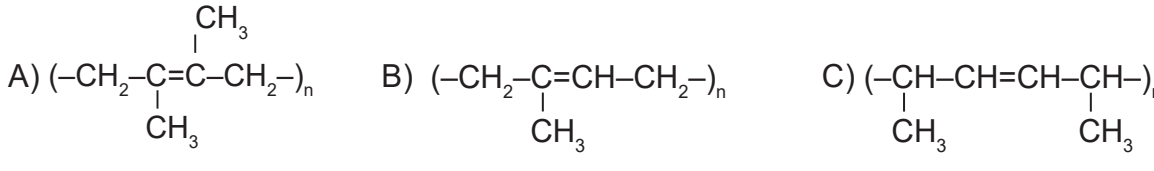
Контрольные задачи

1. Нарисуйте структурные формулы всех изомеров пентадиенов и назовите их по международной номенклатуре.

2. Назовите вещества, полученные при присоединении к молекуле изопрена:

А) одна молекула брома В) две молекулы брома

3. Из каких мономеров можно получить полимеры?



Назовите мономеры.

Учитель показывает мяч, бьёт его о землю и описывает его.

С детства мяч был нашим другом. Изготовленная из эластичной и прочной чудо-резины, эта игрушка была у всех детей, от мала до велика. При игре бег повышает эластичность мышц и улучшает настроение.

Какие характеристики мяча определяют его использование? Как вы думаете, как называется тема сегодняшнего урока?

Учитель объявляет тему урока, цель, задачи и формы работы учащихся на уроке. Затем называет темы малых проектов групп:

1. Открытие натурального каучука, его состав, строение, свойства и применение.
2. Синтетические каучуки: состав, структура, производство, виды, применение.
3. Резина.
4. Проблемы утилизации резины и резинотехнических изделий.

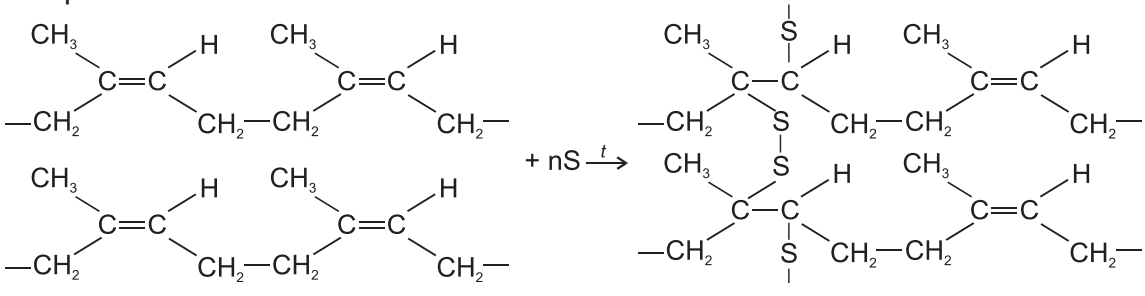
Выберите тему небольшого проекта, в котором вам сегодня предстоит участвовать, и презентуйте её. (Каждая группа выбирает своего руководителя, то есть чело-

века, который будет говорить от имени всей группы, и все вместе составляют план изучения данной темы).

Выберите предложенные вам инструменты: учебник, дополнительную литературу, интернет-ресурсы. Обсудите задание и представьте продукт вашей команды в удобной форме. В ходе проекта можно выполнять лабораторные работы. Кроме того, каждый из вас должен составить интеллект-карту на отдельную тему урока.

Слушаются и обсуждаются ответы групп.

Как американский изобретатель Чарльз Гудьир превратил каучук в каучук? Рассмотрим химическую природу процесса вулканизации. Суть вулканизации заключается в «сшивании» макромолекул каучука двойными связями – мостиками из атомов серы.



Вулканизированная резина имеет разветвлённую сетчатую структуру, благодаря чему по сравнению с невулканизированной резиной обладает меньшей эластичностью, но более высокой прочностью.

Практические задания выполняются в группах.

Группа I. 2 вида клея: резиновый и «Момент», стаканы, крючок. Выберите клей для склеивания пластика и металла, объясните свой выбор.



Группа II. Сравните эластичность двух резиновых детских игрушек. Скажите, какая игрушка подходит детям до года, а какая до 3 лет. Объясните ваш выбор.

Группа III. Сравните 2 пары перчаток и отметьте, какие перчатки для медицинского работника, а какие для бытового использования. Объясните ваш выбор.

Группа IV. Сравните 2 мяча по эластичности, размеру. Какой мяч предназначен для маленького ребенка, какой – для подростка?

С каждой группы отвечает по одному ученику, после обсуждаются их ответы.

Затем проводится опыт из учебника.

Опыт. Изучение видов и свойств каучука на образцах

Оборудование: пробирки, зажим, линейка.

Реактивы: бромная вода, $KMnO_4$, бензол, образцы натурального и синтетического каучука.

1. Знакомство с образцами каучука

Бутадиеновый каучук представляет собой эластичную массу жёлто-коричневого цвета со слабым запахом. Изопреновый каучук представляет собой эластичную массу тёмно-серого цвета без характерного запаха.

Хлоропрен представляет собой эластичную светло-жёлтую массу.

Бутадиен-стирольный каучук – эластичный, светло-коричневого цвета с красноватым оттенком, имеет лёгкий запах стирола.

2. Сравнение эластичности резины и каучука

Натяните на одинаковую длину каучук и резину. Сравните, какой из них легче и насколько растягивается.

3. Сравнение растворимости каучука и резины в органических растворителях

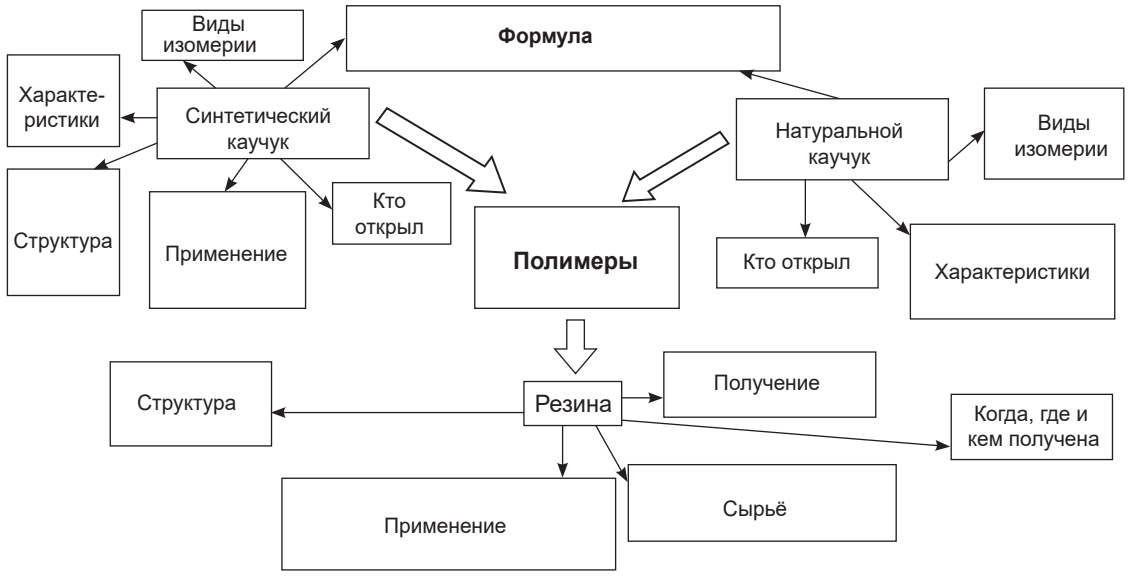
Налейте бензин в две пробирки. К бензину в пробирке 1 добавьте тонко нарезанный каучук, а к бензину в пробирке 2 – резину. Понаблюдайте и сравните растворение каучука и резины в бензине.

4. Определение того, является ли каучук ненасыщенным

Небольшое количество раствора каучука (раствор каучука в бензоле) поместите в пробирку с ложкой, прибавьте к нему 1 мл бромной воды, сильно встряхните, затем долейте раствор перманганата калия с кислотой. Следите за изменениями.

Сделайте выводы на основе проведённых экспериментов.

Карта восприятия на тему резины и каучука



Какие выводы можно сделать из урока? Учащиеся представляют свои выводы.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Дерево, из которого добывают млечный сок натурального каучука, это...

A) береза B) дуб C) гевея

2. К какому классу углеводородов относится изопрен?

A) алканы B) алкены C) алкадиены

3. Структура натурального каучука:

A) $(-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_2-)_n$ B) $(-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}=CH-CH_2-)_n$ C) $(-CH_2-CH=CH-CH_2-)_n$

4. Специфические реакции для натурального каучука:

A) слияние B) гидролиз C) обмен

5. Вулканизация – это...

A) водородная связь B) кислородная связь C) серная связь

6. Чем натуральный каучук отличается от синтетического?

A) эластичность B) твёрдость C) хрупкость

Домашнее задание

1. Что такое мономер натурального каучука?
2. Какие мономеры используются для изготовления синтетических каучуков?
3. Считаете ли вы, что цис- и транс-изомеры каучука различаются по своим физико-механическим свойствам?
4. Какова цель вулканизации каучука?

5. В чём суть процесса вулканизации? Как сера в каучуке влияет на его свойства?
6. Какие свойства резины отличаются от каучука?

ТЕМА 13. АЛКИНЫ. ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД. ИЗОМЕРИЯ. НОМЕНКЛАТУРА

Цель урока	Учащиеся	• узнают общую формулу алкинов; ▪ гомологический ряд; ▪ изомерию.
	У учащихся	• развиваются навыки построения формулы и изомеров алкинов на основе общей формулы; ▪ называния их представителей и изомеров.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

При сгорании углеводорода массой 5,2 г выделилось 17,6 г углекислого газа и 3,6 г воды. Плотность этого вещества по сравнению с водородом равна 13. Найдите молекулярную формулу углеводорода и напишите его структурную формулу.

Учащиеся решают задачу в тетрадях. Рекомендуется, чтобы у доски работал один ученик.

Какой из следующих пунктов является ответом на вопрос? Запишите его в тетради.

1. $CH_3–CH_3$ **2.** $CH_2=CH_2$ **3.** $CH\equiv CH$ **4.** $CH_2=CH–CH=CH_2$

Теперь опишем тип гибридизации, валентный угол, длину связи, форму молекулы и количество π- и σ-связей. Гибридные орбитали атомов лежат в одной прямой, негибридные орбитали лежат в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Давайте вспомним, к каким классам относятся остальные формулы.

Вещество 1 относится к алканам, 2 – к алкенам, 4 – к алкадиенам.

Напишите молекулярную формулу вещества 3 – C_2H_2.

Это вещество называется ацетилен. К какому классу он относится? Название этому веществу дал в 1860 году французский химик Марселин Бертло.

Общая формула алкинов C_nH_{2n-2} (-ин).

Составим гомологический ряд алкинов.

Работа в парах. Запишите в тетрадях следующее (используя слайд или раздаточный материал):

1. CH_3-CH_2-CH_2-C≡CH
2. CH_3-C≡C-CH_2-CH_2-CH_3
3. CH_2=CH-C=CH_2
4. CH_3-CH=CH-CH_3

Ответы проверяются.

Учитель. Не могли бы вы дать описание? (Слушаются ответы).

Алкины представляют собой ненасыщенные углеводороды с тройной связью в молекуле. Алкины имеют общую формулу C_nH_{2n-2}, первым представителем является ацетилен C_2H_2.

Алкины также называют углеводородами ацетиленового ряда.

Общая формула: C_nH_{2n-2}.

Название алкинов. Запоминаются правила наименования органических веществ.

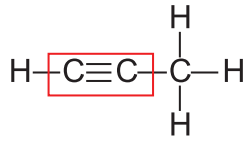
При назывании углеводородов ацетиленового ряда по рациональной номенклатуре к названию радикала добавляется слово ацетилен.

$HC{\equiv}CH$

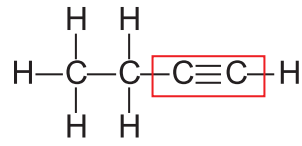
$HC{\equiv}C{-}CH_2CH_3$

$H_3C{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

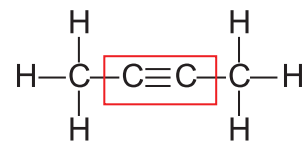
$HC{\equiv}C{-}(CH_2)_n{-}H$



Метилацетилен



Этилацетилен



Диметилацетилен

По систематической номенклатуре название алкинов происходит от названия соответствующих им насыщенных углеводородов и вместо «ан» используется суффикс «ин». У алкинов тройная связь находится в основной цепи, а нумерация начинается с стороны, ближайшей к тройной связи.

1) $CH{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$ 2) $CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3$ 3) $CH{\equiv}C{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$

Формула		Наименование	
Эмпирическая	Структурная	Рациональное	Международное
C_2H_2	$HC{\equiv}CH$	Ацетилен	Этин
C_3H_4	$CH{\equiv}C{-}CH_3$	Метилацетилен	Пропин
C_4H_6	$H_3C{-}C{\equiv}C{-}CH_3$	Диметилацетилен	Бутин-2
C_5H_8	$HC{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$	Пропилацетилен	Пентин-1
C_6H_{10}	$HC{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$	Бутилацетилен	Гексин-1

Учащиеся самостоятельно выполняют задание в тетради, проверка проводится устно. Правильные ответы:

- пентин-1;
- пентен-2;
- 3,4-диметилпентен-1.

В углеводородах ацетиленового ряда наблюдается изомерия, связанная с разветвлением цепи и треугольным расположением. Например, мы можем написать два алкина общей формулой C_4H_6.

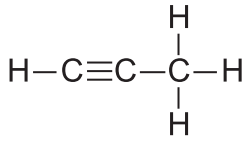
$CH{\equiv}C\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

Бутин-1

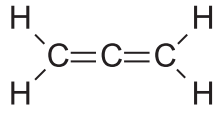
$CH_3\text{-}C{\equiv}C\text{-}CH_3$

Бутин-2

Поскольку алкины и алкадиены имеют одинаковую общую формулу, то есть C_nH_{2n-2}, они являются межклассовыми изомерами. Мы можем наблюдать эту ситуацию, начиная с молекул пропина и пропадиена.



Пропин



Пропадиен

$CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

Бутин

$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$

Бутадиен

Работа в группах

Группа I. Напишите изомеры углеродного скелета гексина-2.

Группа II. Напишите возможные изомеры положения кратной связи для гексина-2.

Группа III. Составьте сферическую модель молекулы ацетилена и обсудите её строение. Возможна ли геометрическая изомерия для алкинов? Почему?

Постройте сферическую модель двухгрупповой молекулы бутина-2.

(Для вещества 3,3-диметилпентин-1, предварительно составив его структурную формулу, указать тип гибридизации каждого атома углерода).

Обсуждается групповая работа.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Молекула ацетилена:

A) линейная B) треугольник C) тетраэдр D) зигзаг

2. Количество p-связей в молекуле бутина-1:

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

3. В лаборатории ацетилен можно получить взаимодействием...

A) водорода с углеродом B) карбида алюминия с водой

C) карбида кальция с водой D) хлорметана с натрием

4. Какая изомерия не характерна для алкинов?

A) изомерия углеродного скелета B) изомерия положения кратной связи

C) геометрическая (цис- и транс-) D) межклассовая

5. Какова общая формула алкинов?

Домашнее задание

1. Охарактеризуйте типы связей в молекулах алкинов.
2. Объясните, почему алкины не образуют пространственных цис- и транс-изомеров.
3. Напишите структурные формулы пяти изомеров углеводорода состава C_7H_{12}.

ТЕМА 14. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ АЛКИНОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают характеристики алканов; • их получение и применение.
	У учащихся	• развиваются навыки определения характеристик алканов и написания их уравнений; • понимания получения и примения алканов.

Вопросы для активации

1. Какие углеводороды называют алкинами?
2. Какой тип гибридизации характерен для алкинов?
3. Опишите пространственное строение молекулы ацетилена.
4. Какие виды изомерии характерны для алкинов?

Индивидуальная работа у доски. Назовите вещества по систематической номенклатуре.

1. Какое из этих веществ является изомером?

A) $CH_3—C \equiv C—CH_2—CH_3$

B) $CH \equiv C—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$;

C) $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—C \equiv C—\underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

D) $CH \equiv C—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2 — CH_3$

2. Составьте формулы веществ:

A) пропин B) бутин-2

C) 2,2-диметилгексин-3 D) 3,4-диэтилгексин-1

Способы получения

Зная, что в ацетилене на 2 атома водорода меньше, чем в этилене, предложите способ его получения.

Учащиеся: Поскольку в ацетилене на 2 атома водорода меньше, чем в этилене, его можно получить по реакции гидрирования.

1. Метановый способ: $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ (при t = 1500 ºC).
2. Карбидный способ: $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$.
3. Из реакции щёлочи со спиртовым раствором дигалогеналканов

$CH_3 - CHBr - CHBr - CH_3 + 2KOH \rightarrow CH_3 - C \equiv C - CH_3 + 2KBr + 2H_2O$.

Запишите уравнения реакций, свойственных для алкинов, в таблицу.

Уравнение реакции Условия протекания	Уравнение химической реакции
Реакция гидратации	
Горение	
Окисление	

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Напишите уравнения реакции бутана и бутена.

2. Какой объём ацетилена (н.у.) можно получить из 500 г карбида кальция, в котором количество примесей составляет 25%?

3. С точки зрения теории химического строения А. Бутлерова, письменно объясните, какие реакции характерны для алкинов.

4. В чём причина того, что алкины более химически активны, чем алкены? Докажите уравнениями реакций.

5. Составьте кластер по использованию алкинов.

Домашнее задание

1. Какие реакции характерны для алкинов?
2. В чём сходство химических свойств ацетилена и этилена? В чём отличие?
3. При взаимодействии ацетилена с горячим кислым раствором перманганата калия образуется углекислый газ. Напишите уравнение этой реакции.
4. Запишите уравнение реакции полного сгорания алкинов в кислороде в общем виде.
5. Как вы думаете, почему ацетилен горит на воздухе, в отличие от этана и этилена?

ТЕМА 15. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ. ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД. ИЗОМЕРИЯ

Цель урока	Учащиеся	• узнают общую формулу ароматических углеводородов; ▪ гомологический ряд; ▪ изомерию и наименование.
	У учащихся	• развиваются навыки написания формулы гомологического ряда на основе общей формулы ароматических углеводородов; ▪ образования и называния изомерий.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Учащимся показывается рисунок. Задаётся вопрос:

Какие ассоциации вызывает этот слайд?

Представьте себе Англию начала XIX века. В 1814 году улицы Лондона и берега реки освещались светом газовых фонарей, получаемых в вечернее время из китового и трескового жира. Но не все жители туманного Альбиона были рады новому свету. Вальтер Скотт писал: «Мир перевернулся с ног на голову, и Лондон освещён угольным дымом». Новые лампы начали разрушать рынок производителей свечей. Кроме того, у «светильного газа» был существенный недостаток: летними ночами свет был ярким, а зимой быстро тускнел. Поскольку газ не давал яркого света, лондонцы не любили гулять по берегу Темзы. Владельцы газового завода обратились за помощью к известному ученому М. Фарадею.

В 1825 году Фарадей обнаружил, что часть лёгкого газа собирается в виде прозрачной жидкости на дне цилиндра. Учёный проанализировал, что вещество состоит из углерода и водорода. Какова формула углеводорода, открытого Фарадеем? Состав этого вещества: углерод – 92,3%, водород – 7,7%. Плотность паров этого вещества в воздухе равна 2,69. Решим задачу у доски,

(К доске вызывается ученик для решения задачи. Ответ C_6H_6).

Как бы вы назвали полученное вещество? (Слушаются ответы, после пишется название новой темы).

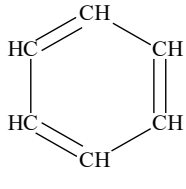
Давайте проанализируем эту формулу. К какому классу углеводородов может принадлежать это вещество? (Сильно ненасыщенное соединение).

Ответьте, какова природа связи в веществе? (По составу молекулы).

Монозамещённые производные бензола не имеют изомеров. О какой структурной особенности свидетельствует этот факт?

Молекула бензола имеет циклическую структуру. Запишем её.

Учащиеся работают с моделями (в парах). Формула написана на доске.



В 1865 году эту же формулу предложил Кекуле.

Что можно сказать о строении материи, исходя из этой формулы? Какие связи в молекуле бензола? Можем ли мы качественно доказать существование р-связей в молекуле?

Видеоэксперимент: реакция бензола с бромной водой и перманганатом калия. Что необычного вы заметили?

Кекуле также увидел это противоречие и предложил свою гипотезу, согласно которой в молекуле бензола происходит постоянный обмен двойными и одинарными связями. Другими словами, их роль постоянно меняется.

Работа в группах

Задание для группы I

1) Изучите текст параграфа «Строение бензола». Заполните таблицу «Строение молекулы бензола».

Форма молекулы	Длина связи углерод-углерод	Валентный угол	Тип гибридизации атомов углерода
Правильный плоский шестиугольник	0,140 нм	120	sp^2

2) Изучите предложенный текст.

В начале XIX века газовое освещение появилось на улицах крупных городов — Лондона, Петербурга, Берлина. Лёгкий газ, полученный из китового и рыбьего жира, зажигали в специальных лампах. Газ хранился в железных баллонах при давлении 30 атм. Зимой яркость свечения уменьшалась, а в цилиндрах образовывался жидкий конденсат. В 1825 году М. Фарадей выделил из этого конденсата 3 г углеводорода состава C_6H_6. Это был бензол.

Бензол в больших дозах вызывает тошноту и головокружение. Бензол – один из продуктов автомобильных выхлопов, присутствующий в выбросах различных технологических процессов. Это один из основных продуктов горения такого известного материала, как поливинилхлорид. Также он выделяется при сжигании пластиковых бутылок. Таким образом, эта невидимая и неуловимая субстанция находится рядом с нами в городском воздухе. Предельно допустимая концентрация по бензолу составляет 5 мг/м^3.

Почему опасно экспериментировать с бензолом?

Задание для группы II

1) Изучите текст и подготовьте ответы на вопросы.

Современное представление об электронной природе связей в бензоле основано на гипотезе Линуса Полинга, предложившего представить молекулу бензола в виде шестиугольника с вписанной окружностью. Он подчеркивал отсутствие двойных связей и существование единого электронного облака, охватывающего все шесть атомов углеродного кольца.

Соединение шестиугольников с одной электронной системой называется ароматической связью. Электронная плотность распределена равномерно. Следовательно, в молекуле бензола нет ни одинарных, ни двойных связей. Все связи между атомами углерода в бензоле эквивалентны, что и является причиной характерных свойств бензола. Кольцо из шести атомов углерода, соединённых шестью s-связями и одним p-электронным облаком, называется бензольным кольцом или бензольным ядром.

Ароматические соединения – это соединения, в молекуле которых имеется специфическая связанная циклическая группа атомов – бензольное ядро.

Вопросы:

• Какие экспериментальные данные о строении бензола доказывают отсутствие двойных и одинарных связей в молекуле бензола?

• Как называется связь в молекуле бензола?

• Что такое бензольное кольцо или бензольное ядро?

• Как правильно выразить структурную формулу бензола? Что означает круг внутри?

• Какие типы углеводородов относятся к аренам?

• Напишите их общую формулу.

скачано с сайта www.idum.uz

Задание для группы III

1) Заполните пропуски на схеме, используя текст учебника.

• Молекула бензола плоская … атомы углерода .... . В гибридном состоянии.

• Валентный угол между гибридными облаками атомов углерода образует три сигма-связи, равные … .

• У каждого атома углерода есть одна негибридная … орбиталь. Все они … . Они расположены … в плоскости сигма-скелета … и друг друга → образуют единое электронное облако. Облако р-электронов можно описать как ... .

2) Составьте когнитивную карту строения ароматических углеводородов, используя текст учебника.

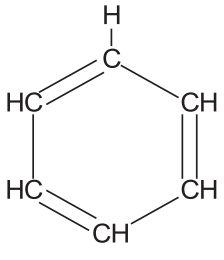
Задание для группы IV. Номенклатура и изомерия.

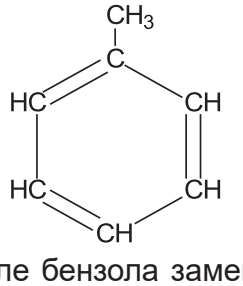
Название «ароматические углеводороды» сложилось исторически потому, что первые производные бензола были выделены из ароматических природных масел, бальзамов, благовоний и т. д., обладающих приятным запахом. В зависимости от количества ароматических колец различают:

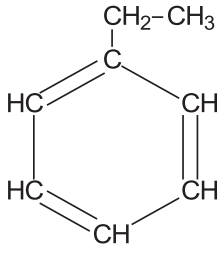
одноядерные арены (бензол и его производные),

многоядерные (дифенил, дифенилметан, трифенилметан, нафталин, антрацен и др.).

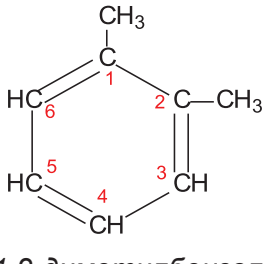
Гомологи бензола образуются при обмене атомов водорода в молекуле бензола на различные радикалы.



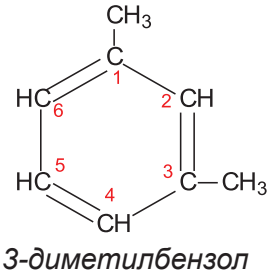




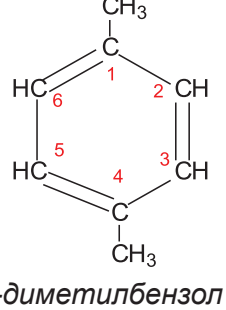
Если атомы водорода в молекуле бензола заменены несколькими радикалами, для названия таких веществ по систематической номенклатуре атомы углерода в основной цепи нумеруют или кратко записывают орто-, мета- и пара-выражения.



1,2-диметилбензол (о-ксилол)



1,3-диметилбензол (м-ксилол)



1,4-диметилбензол (п-ксилол)

При удалении одного атома водорода из бензольного ядра образуется фенильный (C_6H_5-) радикал, а при удалении одного атома водорода из метильного радикала в толуоле образуется бензильный ($C_6H_5CH_2$-) радикал.

Задания:

1. Дайте описание изомерии, характерной для бензола. Как объяснить сходство изомерии насыщенных и ненасыщенных углеводородов?

2. Углеводород $(CH_3)_2C_6H_4$ имеет изомеры. Составьте формулы и назовите их.

3. Углеводород имеет формулу C_9H_{10}. Напишите формулы всех возможных изомеров и назовите их.

Заслушиваются ответы групп. Делаются выводы.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Общая формула ароматических углеводородов.

A) C_nH_{2n}-2 B) C_nH_{2n} C) C_nH_{2n-6} D) C_nH_{2n+2}

2. Не относится к бензолу:

A) состояние жидкого заполнителя B) характерный запах

C) температура кипения 80,1 ºC D) хорошая растворимость в воде

3. Расстояние между атомами углерода в бензоле уменьшается за счёт:

1) циклической структуры молекулы

2) расположения гибридных орбиталей в одной плоскости

3) влияние p-электронного облака

4) равномерного распределения электронной плотности

4. К какому классу относится вещество с формулой C_nH_{2n-6}?

A) алканы B) алкины

C) алкены D) арены

5. В молекуле бензола образуется шесть атомов углерода:

A) правильный шестиугольник

B) неправильный шестиугольник

C) треугольник с боковыми ответвлениями

D) квадрат с боковыми ответвлениями

6. Состояние гибридизации атомов углерода в молекуле бензола:

A) sp; B) sp^3 C) sp^2 D) sp и sp^2

Вопросы:

1. Как можно классифицировать ароматические углеводороды? Приведите примеры ароматических веществ по классификации.

2. Изобразите строение молекулы бензола и напишите его формулу.

3. Какие виды изомерии характерны для гомологов бензола?

4. Нарисуйте структурные изомеры гомолога бензола с 10 атомами углерода.

Домашнее задание

1. Создайте критерий ароматичности органических веществ.

2. Какие виды изомерии характерны для гомологов бензола?

3. Нарисуйте структурные изомеры гомолога бензола с 10 атомами углерода.

4. Определите формулы таких препаратов, как аспирин, амидопирин, анальгин.

ТЕМА 16. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении ароматических углеводородов; ▪ их свойствах и применении.
	У учащихся	• формируются навыки метода получения ароматических углеводородов, написания уравнений конкретных реакций; ▪ понимания, что свойства ароматических углеводородов связаны с их структурой; ▪ написания уравнений реакций, выражающих химические свойства; ▪ описания области применения.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Новый материал легче запомнить, если он основан на предыдущих знаниях. У каждого из вас есть листы самоанализа в учебной деятельности с таблицей «Я знаю», «Хочу узнать», «Я узнал». В течение 5 минут ответьте на вопросы задания №1 и заполните графу «Знаю».

Задание 1.

1. Какие вещества называют углеводородами?
2. На какие группы они делятся?
3. Какие классы углеводородов вы изучали?
4. Какой гомологический ряд можно добавить к следующим углеводородам?

A) C_6H_{12} B) $H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ C) C_6H_6 D) $H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

Следующая часть урока посвящена получению бензола, его свойствам и применению.

Работа в группах по кейс-методу

Группа I. Получение бензола

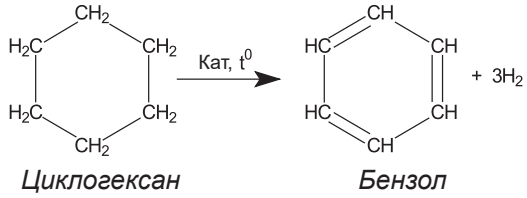
С древних времен в Юго-Восточной Азии, на Аравийском полуострове и островах Малайского архипелага выращивали деревья под названием «стиракс». Из их сока получают ваниль и слегка белое горьковатое вещество, быстро твердеющее и постепенно темнеющее на воздухе, — бензоиновую смолу. Путём сухой перегонки бензойной смолы можно получить бесцветные кристаллы бензойной кислоты C_6H_5COOH. В 1832 году эту формулу предложили немецкие химики Фридрих Вёлер и Юстус Либих. В 1834 году профессор Эйлгарт Мичерлих из Берлинского университета получил бензол путём расщепления бензойной кислоты, которую он назвал «бензином».

Получение

В лаборатории гомологи бензола получают синтезом солей бензойной кислоты с твёрдой щёлочью из галогенпроизводных и алкилированием бензола.

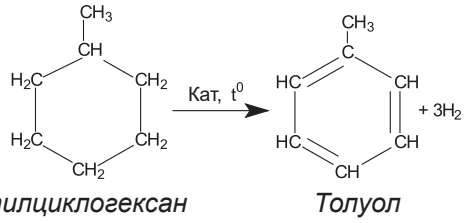
Получение в промышленности

1. Бензол получают дегидрированием циклогексана в присутствии катализатора под действием температуры



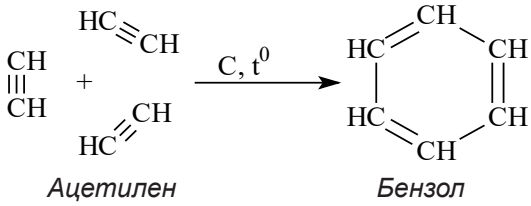
Циклогексан *Бензол*

Гомологи бензола также могут быть получены этим методом



Метилциклогексан *Толуол*

2. Когда ацетилен пропускают через активированный уголь при высокой температуре, он тримеризуется с образованием бензола.



Ацетилен *Бензол*

Задание

1. Напишите уравнения следующей цепной реакции: метан → ацетилен → бензол.

2. В процессе изучения углеводородов с какими реакциями мы столкнулись, дающими бензол? (ответы: A) дегидрирование циклогексана, B) ароматизация алканов, C) тримеризация ацетилена, D) реакция Вюрца).

Группа II. Физические свойства

Бензол – бесцветная жидкость с характерным запахом. Выясним, растворим ли бензол в воде, спирте и эфире. В три пробирки наливают немного бензола, в первую пробирку добавляют воду, во вторую – спирт, в третью – эфир. Бензол хорошо растворим в спирте и эфире. Бензол мало растворим в воде и благодаря своей лёгкости всплывает на поверхность. В 100 мл воды растворяется всего 0,08 г бензола. Бензол сам по себе является хорошим растворителем.

Посмотрим, как замёрзнет бензол. Опускаем две пробирки в стакан, наполненный водой и льдом. В одной пробирке находится дистиллированная вода, в другой – бензол. Через некоторое время начинается кристаллизация бензола. Бензол замерзает и превращается в белую кристаллическую массу. Температура замерзания бензола +5,5 °C. Бензол в пробирке 2 остается жидким. Когда пробирку вынимают из охлаждающей среды, бензол растворяется и снова становится жидкостью.

Задание

Заполните таблицу, описывающую физические свойства бензола.

Агрегатное состояние		
Растворимость	Вода	
	Этанол	
	Эфир	
	Касторовое масло	
При охлаждении	$t_{затверд.}$ =	
Токсичность		

Группа III. Химические свойства

Заполните таблицу на основе текста в учебнике. Напишите уравнения реакций.

Типы реакций		Формула реакции
Реакции замещения (подобно алканам)	Галогенирование	
	Нитрование	
	Алкилирование	
Реакции присоединения (подобно алкенам)	Каталитическая гидрогенизация	
	Радикальное хлорирование	
Окисление	Горение	
	Взаимодействие с перманганатом калия	

Группа IV. Применение

Работа с текстом по учебнику. В заключение составьте кластер о применении аренов.

Бензол и его гомологи являются сырьём для производства различных органических веществ. Наиболее часто используемый представитель – бензол. Основными областями применения бензола являются производство этилбензола, кумола, циклогексана и анилина. Толуол (метилбензол) используется как в качестве исходного материала, так и в качестве растворителя для многих синтезов. Толуол является сырьём для производства взрывчатых веществ, бензойной кислоты, сахарина – за-

менителей сахара. Этилбензол используется для получения стирола, из которого производят полистирол и бутадиен-стирольный каучук. Ксилол и кумол применяют в качестве растворителей при производстве лакокрасочных материалов. Соответствующие фталевые кислоты получают из изомеров ксилола. Кумол используется для производства фенола и ацетона.

Заслушиваются ответы групп. Делается общий вывод.

Задается проблемный вопрос: Углеводороды, в особенности бензол и его производные, используются в качестве сельскохозяйственных пестицидов. Пестициды используются для защиты полей и лесов от вредителей, болезней и сорняков. Пестициды подразделяются на следующие основные группы: инсектициды (защита от вредных насекомых), фунгициды (от патогенных микробов), зооциды (от грызунов), гербициды (от сорняков). С одной стороны, пестициды повышают урожайность (до 35%), они экономически выгодны. С другой стороны, их применение приводит к появлению вредных насекомых, устойчивых к повышенным дозам пестицидов, оказывает негативное воздействие на почву, убивает почвенную фауну и микроорганизмы. Как вы думаете, какую проблему это вызовет и как вы будете её решать? (Активное обсуждение)

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. При хлорировании бензола на сильном свету образуется … .

A) хлорбензол B) 1,2,3-трихлорбензол

C) бромбензол D) гексахлорциклогексан

2. При взаимодействии бензола с бромом в присутствии катализатора ($FeBr_3$) образуется … .

A) бромбензол B) 1,3,5-трибромбензол

C) гексабромциклогексан D) 1,2-дибромбензол

3. Бензол реагирует как ненасыщенные углеводороды – это ... .

A) полимеризация B) гидрогалогенирование

C) окисление раствором перманганата калия D) гидрирование.

4. Расставьте коэффициенты в реакциях получения бензола.

$C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + H_2$ $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_6 + H_2$ $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$

5. Составьте уравнение реакции горения бензола на воздухе. Обратите внимание на свойства горения и сравните с горением метана.

6. Сделайте вывод о растворимости брома в воде и бензоле. Почему? Каково химическое соотношение бензола и брома – алканы или алкены?

7. Реагирует ли бензол с раствором перманганата калия на холоде? Объясните реакцию ациклических и ароматических углеводородов на окислители.

Домашнее задание

1. Сравните арены с алканами и алкенами.

Сопоставимые аспекты	Схожесть с алканами	Схожесть с алкенами	Различия
Общая формула			
Тип гибридизации атомных орбиталей углерода			
Валентный угол			
Строение молекулы			
Расстояние между атомами углерода			
Изомерия			
Химические свойства			
Получение			

2. Объясните, чем арены похожи на насыщенные углеводороды.
3. Почему бензолу легче вступать в реакции обмена?
4. Объясните, чем арены похожи на ненасыщенные углеводороды.
5. Почему бензолу труднее вступать в реакцию сочетания?
6. Сделайте вывод о свойствах ароматических углеводородов.

ТЕМА 17. СТИРОЛ, ЕГО ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении стирола; ▪ его свойствах и применении.
	У учащихся	• формируется понятие о методах получения стирола, написания уравнений конкретных реакций; ▪ навыки написания уравнений реакций, выражающих химические свойства; ▪ описания области применения.

Урок организован методом работы в группах на основе модульной образовательной технологии.

Этапы урока	Учебный материал с заданиями	Инструкция по усвоению учебного материала
Элемент учебной деятельности Э.У.Д – 0 **Цель:** создание мотивации к учебной деятельности, создание проблемной ситуации.	Приветствие, проверка готовности учащихся к занятию, проверка оборудования. Подготовка учащихся к восприятию нового материала. 1. Какова масса ароматического углеводорода, содержащего 12 атомов водорода? Предложите и назовите две различные структурные формулы этого арена. 2. Определите молекулярную формулу ароматического углеводорода с молекулярной массой 134. Предложите две различные структурные формулы этого арена и назовите их.	Запишите ответы в тетрадь, обоснуйте их.
Э.У.Д – 1 **Цель:** развитие умения учащихся самостоятельно ставить учебные цели на урок.	Тема сегодняшнего урока «Стирол, его получение, свойства, применение». Давайте составим план изучения этой темы. Что мы хотим знать об этих веществах? План 1. Физические свойства стирола. 2. Химические свойства стирола. 3. Получение стирола.	Запишите тему и план в тетради.
Э.У.Д – 2 **Цель:** самостоятельное формирование у учащихся представлений о молекулярном строении и физических свойствах стирола.	- Какими физическими свойствами обладает стирол? - Сравните его свойства с физическими свойствами бензола.	Запишите ответы в тетрадь.

Э.У.Д – 3 **Цель:** проанализируйте и интерпретируйте химические реакции, характерные для стирола, используя таблицу.	Заполните таблицу: Химические свойства | Уравнение реакции	Используйте текст и уравнения реакций из учебника.
Э.У.Д – 4 **Цель:** формирование умений объяснять получения стирола.	Заполните таблицу: Получение стирола	Используйте текст и уравнения реакций из учебника.
Э.У.Д – 5 **Цель:** развивать навыки объяснения практического значения и применения стирола.	Стирол используется очень широко: от производства гибкого пенопласта до высококачественных инженерных пластиков. Стирол в основном применяется для производства полистирола, который отличается высокой химической и водостойкостью, дешевизной и диэлектричес кими свойствами. Стирол также используется для изготовления одноразовых контейнеров, упаковки для электронного оборудования и деталей салона автомобиля.	Прочитайте и проанализируйте текст. Работайте в тетради, обратите внимание, на допущенные ошибки, обнаруженные при проверке.
Э.У.Д – 6 **Цель:** развивать умение учащихся обобщать свое мнение, делать выводы, описывать свои действия.	- Что вы сегодня узнали о полезных ископаемых? - Оцените свою деятельность на уроке, полученные знания, их значение в будущей деятельности. Я понял... Я узнал... Я не понял... **Домашнее задание** 1. Представьте, что вы директор химического завода. Вам поручено наладить производство стирола. Какое сырьё вы предлагаете для этого? Напишите цепочку химических реакций, необходимых для получения стирола. Какие условия необходимы для протекания реакций? 2. Приведите примеры уравнений реакций, демонстрирующих различные свойства бензола и стирола. В чём причина этих различий? Дайте объяснение на основе электронного строения, напишите уравнения реакций.	Подведите итоги занятия. Выполните домашнее задание.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

Сопоставимые аспекты	Бензол	Стирол
Формула		
Строение молекулы		
Распространение в природе		
Горение		
Реакция обмена		
Реакция присоединения		
Получение		
Применение		

ТЕМА 18. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о природных источниках углеводородов; ▪ о составе и свойствах природного газа; ▪ об их использовании.
	У учащихся	• формируются навыки различать природные источники углеводородов; ▪ газоносность; ▪ интерпретации продуктов переработки и добычи газа; ▪ описания областей использования.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Сегодняшний урок – это урок-конференция, на котором мы получим новые знания об углеводах, важных для жизни человека. (Учащиеся делятся на группы). Вы много знаете о природном газе из курсов географии, экологии и химии. Что такое природный газ? Инженер-энергетик ответит так «Отличное калорийное топливо», географ – «Самый ценный минерал», химик – «Смесь различных органических газов».

Сегодня на уроке мы попробуем выяснить, какое из определений верное.

Выберите один из конвертов и составьте карту совместного восприятия на основе вопросов по предложенной схеме. После обсуждения попробуйте ответить на вопрос «Почему газ синий?»

1. Проблемная ситуация. Почему люди веками пытаются найти месторождения нефти и газа, несмотря на конфликты, и использовать это для захвата своих рынков сбыта?

2. Что вы понимаете под углеводородами?

3. Назовите природные источники углеводородов.

Группы высказывают своё мнение. Затем им даются задания. После подготовки будет проведена групповая презентация, в конце обсуждаются ответы.

Группа лаборантов. Физические свойства природного газа.

Группа химиков-технологов. Продукты переработки природного газа.

Группа экологов. Значение природного газа.

Группа лаборантов. Физические свойства природного газа

Смесь газов, образующаяся в недрах Земли при анаэробном разложении органических веществ, относится к группе осадочных горных пород. Основную часть природного газа составляет метан (CH_4) – от 92 до 98%. В состав природного газа могут входить более тяжелые углеводороды – гомологи метана: этан C_2H_6 – 1%, пропан C_3H_8 – 0,33%, бутан C_4H_{10} – 0,07%; а также другие неуглеводородные вещества: водород (H_2), сероводород (H_2S), углекислый газ (CO_2), азот (N_2), гелий (He). Первый процесс обработки называется осушением. Из газовой фракции удаляют водяные пары, затем очищают газ от H_2S. Сернистые соединения и водяной пар оказывают сильное коррозионное воздействие на стенки труб, поэтому эти процессы ведутся непосредственно в районе газового месторождения.

Физические свойства природного газа:

температура самовозгорания – 650 °C;

удельная теплота сгорания – около 28–46 МДж/м^3;

плотность в сухом газообразном состоянии – 0,68–0,85 кг/м^3,

в разбавленном состоянии – 400 кг/м^3.

При сжигании природного газа образуется угарный газ синего цвета, который вы можете видеть. В частности, жёлтый цвет вызывается недостатком кислорода и неполным сгоранием газа, в результате чего образуются сажа и оксид углерода (II).

Группа химиков-технологов. Продукты переработки природного газа

Первичная переработка газа осуществляется на газоперерабатывающих заводах (ГПЗ). Помимо метана, природный газ обычно содержит различные примеси, которые необходимо отделять. Это азот, углекислый газ, сероводород, гелий, водяной пар. Поэтому в первую очередь газ проходит специальную обработку – очистку и осушку на ГПСО. Здесь газ сжимается до давления, необходимого для переработки. На нефтеперерабатывающих заводах газ разделяется на летучий природный газ и очищенный газ, который затем подаётся в газопроводы. Этот же очищенный газ идёт на химические заводы, где из него производят метанол и аммиак.

После отделения от газа нестабильный природный бензин направляется на газофракционирующие установки, где из этой смеси выделяют лёгкие углеводороды: этан, пропан, бутан, пентан.

Эти продукты также становятся сырьём для дальнейшей переработки. Из них получают, например, полимеры и каучук. Сама смесь пропана и бутана является готовым продуктом — её закачивают в баллоны и используют в качестве бытового топлива.

Группа экологов. Значение природного газа

С экологической точки зрения природный газ является самым чистым видом ископаемого топлива. При его сгорании выделяется значительно меньше вредных веществ, чем при других видах топлива. Однако за последние полвека сжигание человеком большого количества различных видов топлива, включая природный газ, привело к значительному увеличению количества парниковых газов двуокиси углерода в атмосфере. На основании этого некоторые учёные пришли к выводу об опасности парникового эффекта и, как следствие, потепления климата. В связи с этим в 1997 году некоторые страны подписали Киотский протокол по ограничению парникового эффекта. По состоянию на 26 марта 2009 года. Протокол ратифицировала 181 страна (в совокупности на эти страны приходится более 61% мировых выбросов).

Группа I *Группа II* *Группа III*



Решение задач по теме

1. Определите массу (г) образовавшегося углекислого газа, если на сжигание метана в природном газе было израсходовано 67,2 л (ч.ч.) кислорода.

Решение задачи:

Сначала напишем реакцию горения метана.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Из реакции известно, что при взаимодействии 2 молей кислорода выделяется 1 моль углекислого газа. Итак, находим моль кислорода и долю поверхности.

$$n = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ моля}$$

Если при участии в реакции 2 молей кислорода образуется 1 моль углекислого газа, то какое количество газа образуется из 3 молей кислорода?

$$x = \frac{3 \cdot 1}{2} = 1{,}5 \text{ молей } CO_2$$

Теперь найдём массу образовавшегося газа.

$m = M_r \cdot n$ $\qquad$ $m = 44 \cdot 1{,}5 = 66$ г

Ответ: 66 г.

2. Определите количество (моль) ацетилена, которое можно получить из 6 молей метана.

Решение задачи:

Сначала напишем реакцию разложения метана.

$$2\,CH_4 \longrightarrow HC{\equiv}CH + 3\,H_2$$

Из реакции известно, что при взаимодействии 2 молей метана выделяется 1 моль газообразного ацетилена.

Если в реакции участвует 2 моля метана и образуется 1 моль ацетилена, то какое количество газа образуется из 6 молей метана?

$$x = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3 \text{ моля } C_2H_2$$

Ответы проверяются.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Закончите фразу «Основным компонентом природного газа является…».

A) этан B) метан C) бутан D) бензол

2. Дополните фразу «Природный газ используется…».

A) как сырьё для производства ацетилена, так как содержит метан

B) как топливо, потому что при сжигании природного газа выделяется много тепла, а природный газ относительно дешёвый

C) в медицине, потому что этот газ облегчает дыхание

D) как сырьё для производства трихлорметана (хлороформа), используемого в медицине

3. Дополните предложение «Спутниковый газ отличается от природного тем, что...»

A) разницы нет

B) состоит из одних и тех же соединений, но в разных объёмных соотношениях

C) содержит большое количество различных углеводородов

D) не содержит метана

4. Природными источниками углеводородов являются:

A) нефтяные газы, нефть, уголь B) многие минералы и горные породы

C) кокс, древесина D) нефтяные газы, нефть, древесина

5. ... газ – смесь газов, образующаяся в недрах Земли при анаэробном разложении органических остатков.

6. Газы ... представляют собой смесь различных газообразных углеводородов, растворённых в нефти и выделяющихся при добыче и подготовке нефти.

7. Основным источником метана для процессов органического синтеза является ... .

8. Сжигание природного газа при недостатке кислорода приводит к образованию ... токсичного газа.

Домашнее задание

1. Используя текст учебника:

А) напишите примерный состав природного газа;

В) нарисуйте схему, иллюстрирующую его применение.

2. Объясните преимущества природного газа.

3. Определите массу (г) образовавшейся воды, если для сжигания метана в природном газе было использовано 22,4 л (н.у.) кислорода.

4. Определите количество ацетилена, которое можно получить из 4 молей метана.

ТЕМА 19. НЕФТЬ И ПРОДУКТЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о фракциях; • крекинге; • о значении нефти.
	У учащихся	• формируются навыки дифференцирования процессов по фракциям; • объяснения видов фракции; • интерпретации продуктов нефтепереработки и добычи; • описания области применения.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.



Изучение новой темы

Представьте, нам дали 200 га нефтяного месторождения. Что мы можем сделать с ней? Во-первых, давайте определимся, что такое нефть.

Я предлагаю вам посмотреть, что это такое вообще.

(Фото стакана сырой нефти. Физические свойства нефти объясняются с помощью слайдов презентации).

Есть ли формула нефти?

Нефть содержит около 1000 веществ. Она представляет собой смесь алканов, циклоалканов, алкенов, ароматических углеводородов, соединений, содержащих органические С, Н, О, воду, минеральные соли.

Существует 2 теории образования нефти.

Органическая теория: из остатков микроорганизмов, преимущественно морских.

Неорганическая теория: взаимодействие водорода и окиси углерода или взаимодействие воды и карбидов металлов.

Почему количественный состав нефтяных углеводородов, полученных из разных месторождений, различен?

Нефть представляет собой природную маслянистую горючую жидкость с характерным запахом. Цвет масла в большинстве случаев коричневый и тёмно-коричневый (вплоть до чёрного), реже – жёлтый и зелёный, почти бесцветный, очень редко встречается так называемое «белое масло». Цвет масел зависит от растворённых в них смол. Нефть представляет собой смесь жидких углеводородов (парафиновых, нафтеновых и ароматических), в которой растворены газообразные и твёрдые углеводороды. В небольших количествах присутствуют соединения серы и азота, органические кислоты и другие химические соединения.

Природная нефть, добываемая из-под земли, всегда содержит определённое количество растворенных газов (спутниковых и природных), в основном метана и его гомологов.

Прочитайте текст о фракциях нефти в учебнике и заполните приведенную ниже таблицу.

Название нефтяной фракции	Состав С	Температура кипения, °С	Применение
Светлые фракции			
Тёмные фракции			

На заправках мы всегда видим столбики с надписями марок бензина:

А-76 (80), А-92, А-95.

Что означают эти записи?

Буква «А» означает автомобильный бензин, число – «октановое число», то есть стойкость к детонации — основная характеристика бензина, сопротивление бензина сжатию в цилиндре внутреннего сгорания. Низкое сопротивление – преждевременное воспламенение паров бензина, а то и взрыв. Поэтому в цилиндре двигателя раздаётся резкий стук, за которым следует хлопок, похожий на взрыв.

Бензин, полученный каталитическим крекингом, устойчив к детонации, поэтому его подвергают ароматизации и прямой перегонке.

Для качественной характеристики стойкости к детонации разработана октановая шкала (это не реальный состав бензина, а эталон). Октановое число изооктана 100% (макс.), н-гептана 0% (мин.).

Например: смесь бензина А-95 изооктан 95% + н-гептан 5% устойчива к детонации.

Можно ли экспериментально определить качество бензина?

Для этого вам понадобится вода, раствор йода, бензин.

В пробирку налить около 0,5 мл воды, затем добавить раствор йода и бензин и встряхнуть. Наблюдайте за изменением цвета. Если бензин потускнеет, то это низкосортный бензин, содержащий ненасыщенные углеводороды (А-80).

Если йод окрашивает верхний слой, это прямогонный бензин без ненасыщенных углеводородов (А-92).

Этот опыт можно провести с раствором $KMnO_4$ вместо раствора йода.

Крекинг нефти позволяет увеличить выход бензина. В результате этого процесса высокомолекулярные углеводороды, входящие в состав нефти, расщепляются и образуются низкомолекулярные углеводороды. В процессе крекинга наряду с разложением углеводородов в нефти протекают такие процессы, как дегидрирование, циклизация, изомеризация, полимеризация.

Термический крекинг. Он заключается в нагреве высокомолекулярных мазутных углеводородов при высоких температурах (470–550 °С) под давлением 20–70 атмосфер без введения воздуха, и они превращаются в низкомолекулярные углеводороды. Таким способом получают автомобильный бензин.

Каталитический крекинг. Этот процесс проводят при температуре 460 °С и в присутствии катализатора (алюмосиликаты и $AlCl_3$). В основном этим способом получают авиационный бензин.

Прочитав текст, заполните приведённую ниже таблицу.

Наименование		Продукты переработки мазута		Другие нефтепродукты
Наименование	Применение	Наименование	Применение	

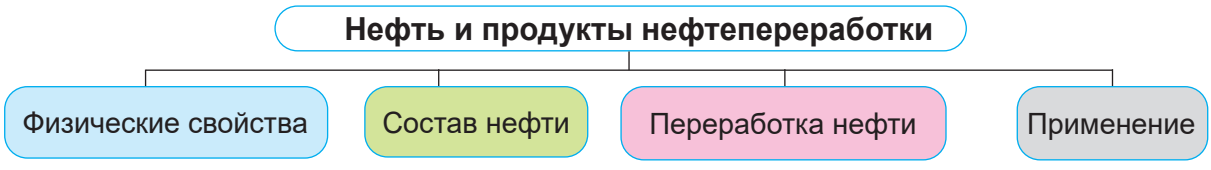
Вывод. Нефть – это хорошо, но мы знаем, что она может оказывать негативное влияние на окружающую среду при неправильной добыче, транспортировке и переработке. Что нужно сделать, чтобы сохранить природу в чистоте? Это должно

экономить ресурсы и энергию. Использование передовых технологий при производстве нефтепродуктов, что особенно актуально для нашей республики, позволяет получать до 90% ценных продуктов.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

Нарисуйте кластер на тему «Нефть и продукты нефтепереработки».



Домашнее задание.

1. От чего зависит качество бензина?
2. Какие существуют способы повышения октанового числа бензина?
3. Какие свойства будет иметь бензин после повышения октанового числа?
4. Посмотрите популярные марки бензина и определите октановое число.
5. Сравните методы каталитического и термического крекинга. Почему авиационное топливо получают при каталитическом крекинге?

ТЕМА 20. КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о фракциях; • коксовании; • о значении каменного угля.
	У учащихся	• формируются навыки дифференцирования процессов по фракциям; • объяснения процесса коксования; • интерпретации продуктов переработки и добычи угля; • описания области применения.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Метод работы в группах «Зигзаг».

Учащиеся класса делятся на 7 групп и группам даются названия.

Группа 1. Виды и состав угля.

Группа 2. Химические методы переработки твёрдого топлива (пиролиз, газификация, гидрирование, коксование).

Группа 3. Переработка угля.

Группа 4. Суть коксования.

Группа 5. Проведение эксперимента по коксованию угля.

Группа 6. Использование продуктов переработки угля.

Группа 7. Сравнение дробей.

Текст, освещающий суть новой темы, разбивается на 7 частей, и группам необходимо ознакомиться с содержанием своей части текста. Учащиеся внимательно изучают тексты.

В целях экономии времени из числа членов группы определяются лидеры, и они выступают от имени всей группы. Их ответы могут быть дополнены членами группы.

После того как учащиеся всех групп рассказывают о содержании данного им текста, группы обмениваются текстами и повторяют проделанное ранее.

Таким образом, изучив содержание всех текстов по группам, учащиеся выделяют основные понятия, определяют их логическую взаимосвязь и на основе возникших идей разрабатывают схему, относящуюся к теме. Затем на основе полученных знаний перед самими учащимися ставится задача разработать подобные схемы.

Дана задача построить воронку для армирования.

1	Каменный уголь
2	Уголь коричневый
3	Добыча, переработка, применение
4	Основной вид энергоресурсов
5	Топливо

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Что не является природным источником углеводородов?

A) уголь B) природный газ C) нефть D) апатит

2. Что не является углём?

A) кварц B) бурый уголь C) каменный уголь D) антрацит

3. Что не является продуктом коксования угля?

A) каменноугольная смола B) водный раствор аммиака

C) аминокислоты D) коксовый газ

4. Что не является видом загрязнения окружающей среды в процессе добычи и использования угля?

A) загрязнение воды

B) загрязнение воздуха газами и твёрдыми частицами

C) радиоактивное заражение

D) загрязнение почвы

5. Их добывают в шахте.

A) известняк, ракушечник, гранит B) уголь, железная руда

C) соль, жемчуг, графит D) алмаз, бурый уголь, мрамор

6. Продукты переработки угля:

A) кокс, каменноугольная смола, коксовый газ

B) бензин, керосин, мазут, нафта

C) ректификационный газ, дизельное топливо

7. Какой продукт не получают из коксового газа?

A) кокс B) фенол

C) бензол D) толуол

8. Непервичный продукт коксования:

A) фенол B) каменноугольная смола

C) аммиачная вода D) коксовый газ E) кокс-

Домашнее задание

1. Перечислите основные продукты, получаемые при коксовании.
2. Чем различаются фракции угля?
3. Подготовьте творческую работу на тему «Экологические проблемы, связанные с использованием угля».

ТЕМА 21. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАРО-СТЕРЖНЕВЫХ МОДЕЛЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о номенклатуре органических веществ; • запоминают номенклатуру органических веществ.
	У учащихся	• формируются навыки построения и описания моделей молекул органических веществ.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

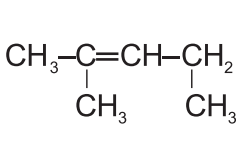
Изучение новой темы

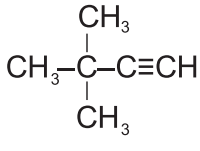
Оборудование: набор шаро-стержневых моделей молекул, разноцветный пластилин, спички, таблица «Насыщенные углеводороды», таблица Менделеева, индивидуальные задания.

Вариант I

1. Составьте модели молекул: а) бутана, б) циклопропана. Нарисуйте молекулярные модели в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Найдите их молекулярные массы.

2. Назовите вещества:



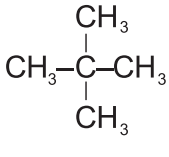


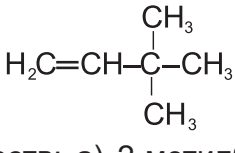
3. Напишите структурные формулы веществ: а) бутен-2, напишите его изомер; в) 3,3-диметилпентен-1.

Вариант II

1. Составьте модели молекул: а) 2-метилпропана, в) циклобутана. Нарисуйте молекулярные модели в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Найдите их молекулярные массы.

2. Назовите вещества:



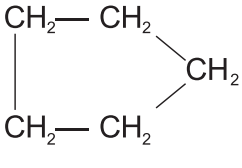


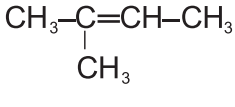
3. Напишите структурные формулы веществ: а) 2-метилбутен-1, напишите его изомер; б) пропин.

Вариант III.

1. Составьте модели молекул: а) 1,2-дихлорэтана, в) метилциклопропана. Нарисуйте в тетради модели молекул. Напишите структурные формулы этих веществ. Определите, во сколько раз тяжелее воздуха дихлорэтан.

2. Назовите вещества:





3.Составьте структурные формулы веществ:

а) 2-метилбутен-2 и его изомер;

в) 3,4-диметилпентен-1.

Домашнее задание

1. Подготовка проектной работы по одной из тем: «Хозяйственное значение нефтегазовой и угольной промышленности», «Проблема добычи полезных ископаемых», «Загрязнение воды и воздуха нефтегазовой и угольной промышленностью», «Последствия загрязнения биосферы», «Биотопливо».

ТЕМА 22. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ, ПРОДУКТЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ И ИХ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о нефти; ▪ природном газе; ▪ запоминают процессы переработки угля.
	У учащихся	• будут сформированы навыки анализа химических процессов во фракциях; ▪ анализа экологических проблем при переработке нефти, природного газа, угля и извлечения добываемой продукции.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Сегодня нам предстоит ответить на вопросы: в каком мире вы хотите жить? Что является основной причиной загрязнения природы?

Сегодня на уроке мы обсудим экологические проблемы, возникающие при получении природных источников углеводородов и продуктов их переработки. Работа над проектом рассматривается в следующей последовательности. На презентацию группам даётся 5 минут. Вопросы будут заданы после того, как все группы закончат свои презентации.

1. Хозяйственное значение нефтегазовой и угольной промышленности.
2. Проблема добычи полезных ископаемых.
3. Загрязнение воздуха и воды, вызванное нефтяной, газовой и угольной промышленностью.
4. Последствия загрязнения биосферы.
5. Биотопливо.

После презентации задаются вопросы и слушаются ответы.

1. Постарайтесь доказать, что решение экологических проблем должно решаться совместными усилиями всех стран мира.

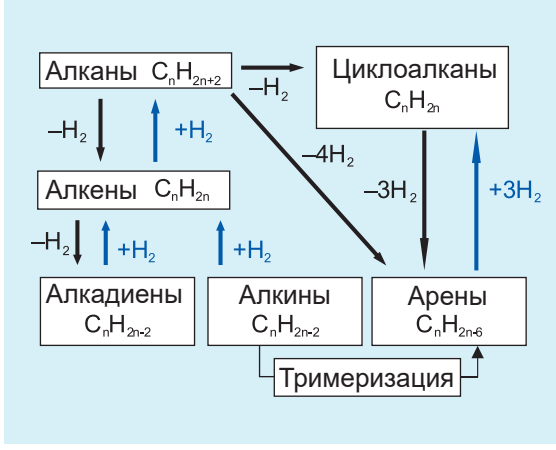
2. При сжигании угля остаётся большое количество золы, которую вывозят на городские золоотвалы. Поскольку свалки не засыпаны, пепел разносится на большие расстояния. Зола загрязняет атмосферу, накапливается и покрывает плотным слоем поверхность почвы. Это способствует образованию рукотворных пустынь, а также является очагом накопления тяжелых металлов и повышенной радиоактивности. Объясните на примерах, как эти вещества изменяются в природе.

Слушаются ответы на вопросы. Для закрепления выполняется задание.

Загрязнение земной коры

Проблема загрязнения	Источники загрязнения	Загрязнение последствия	Пути решения проблемы
Загрязнение атмосферы			
Загрязнение литосферы			
Загрязнение гидросферы			

Мы рассмотрели основные источники загрязнения, его последствия и пути решения проблем атмосферы, литосферы и гидросферы. Я надеюсь, что каждый из вас сделал выводы из всего сказанного, понял важность вопросов охраны окружающей среды как для Земли и общества в целом, так и для себя лично.



Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Основной компонент природного газа:
A) метан B) этан C) пропан

2. В качестве чего используется природный газ?
A) топлива
B) сырья для химической промышленности
C) топлива и сырья для переработки

3. Нефть – это...
A) маслянистая жидкость, растворимая в воде
B) чёрная жидкость, тяжелее воды
C) тёмная маслянистая жидкость, светлее воды

4. Состав нефти, полученной из разных месторождений:
A) одинаковый B) разный

5. Самый лёгкий нефтепродукт:
A) нефть B) керосин C) газойль D) бензин

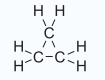
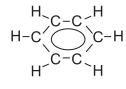
6. Процесс крекинга отражает уравнение:
A) $C_8H_{18} \rightarrow C_4H_{10} + C_4H_8$ B) $nC_2H_4 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)$
C) $2C_8H_{18}+25O_2 \rightarrow 16CO_2+18H_2O$ D) $C_8H_{18} \rightarrow 8C + 9H_2$

7. Каждый автомобиль выбрасывает 3 кг выхлопных газов в день. Сколько загрязняющих веществ этот автомобиль выбрасывает в атмосферу в год?
(365 · 3 = 1095 кг = 1 т 95 кг)

8. Тополь – рекордсмен среди деревьев по росту и очистке воздуха от пыли. Вот почему его назвали живым пылесосом! Если весной посадить в землю черенок длиной 30 см, то осенью дерево вырастет на метр. На сколько см вырастает саженец тополя за одно лето? (100 – 30 = 70 см).

9. Исходя из текущих подтвержденных запасов и коэффициентов использования, самыми последними истекающими являются:
A) природный газ B) нефть C) уголь D) сланец

10. Важный природный ресурс:
A) уголь B) нефть C) метан D) кислород

	Общая формула	Гомологи	Тип гибридизации	Ковалентная связь	Длина связи С-С	Углы между связями	Особенные реакции
Алканы	C_nH_{2n+2}		sp^3	$\sigma_{C\text{-}C}$ $\sigma_{C\text{-}H}$	0,154	109° 28	Обмен, разложение
Цикло-алканы	C_nH_{2n}		sp^3	$\sigma_{C\text{-}H}$ $\sigma_{C\text{-}H}$	0,154	C_3,H_4 109°	Присоединение
						Алкены	Обмен
Алкены	C_nH_{2n}		sp^2	$\sigma_{C\text{-}C}$ $\sigma_{C\text{-}H}$ $\pi_{C\text{-}C}$	0,134	120°	Присоединение
Алкины	C_nH_{2n-2}		sp	$\sigma_{C\text{-}C}$ $\sigma_{C\text{-}H}$ $2\pi_{C\text{-}C}$	0,120	180°	Присоединение
Арены	C_nH_{2n-6}		sp	$\sigma_{C\text{-}C}$ $\sigma_{C\text{-}H}$ $6\pi-$	0,140	120°	Обмен

Домашнее задание

1. Что такое альтернативное топливо?
2. Почему вы считаете этот вопрос актуальным сегодня?
3. Какой источник энергии используется для обогрева вашего дома?
4. Как решить существующие проблемы, связанные с нехваткой энергии для отопления и приготовления пищи?

ТЕМА 23. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ КЛАССАМИ УГЛЕВОДОРОДОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о генетической последовательности; ▪ о генетической связи.
	У учащихся	• вырабатываются навыки решения задач и упражнений, связанных с генетической связью между основными классами углеводов.

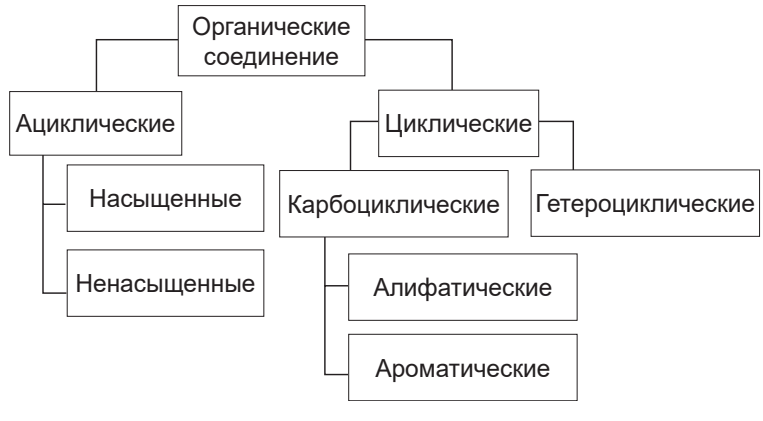
Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы

Взаимосвязь химических изменений подтверждается генетической связью между классами химических веществ. Одно простое вещество образует на основе своих химических свойств цепь связей — генетический ряд.

Тип гибридизации орбиталей атомов углерода, меняющийся при переходе от одного вида углеводорода к другому, играет решающую роль в строении и свойствах некоторых видов углеводородов.

Изучение строения, химических свойств и способов получения углеводородов разных групп показывает, что все они



генетически связаны друг с другом. Некоторые углеводы могут быть преобразованы в другие углеводы.

Эта особенность позволяет целенаправленно синтезировать нужные соединения с помощью ряда необходимых химических реакций (цепочек превращений).

Карбид кальция → этен → бензол → циклогексан → гексан → пропан

Карбид алюминия → метан → этен → этен → этан → хлорэтан

Пропановая кислота → этан → этин → этин → бензол → оксид углерода (IV)

Запишем необходимые уравнения реакции для осуществления следующих изменений

Пропан $\xrightarrow{KOH, C_2H_5OH} X_2 \xrightarrow{+C_6H_6,\ AlCl_3} X_3 \xrightarrow{+KMnO_4,\ +H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{+C_2H_3OH, H+} X_5$

1. Галогенирование алканов является обменной реакцией, протекающей по свободнорадикальному механизму, поэтому условием проведения реакции является лёгкое или высокотемпературное. Замена атома водорода в молекуле пропана в основном происходит с образованием 2-бромпропана у вторичного атома углерода (X_1):

$$CH_3-CH_2-CH_3+Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH(Br)-CH_3+HBr$$

2. Условия реакции – спиртовой раствор щёлочи при нагревании – свидетельствуют о том, что это реакция дегидрогалогенирования, протекающая с образованием двойной связи. Продуктом реакции является пропен (X_2):

$$CH_3\text{-}CH(BR)\text{-}CH_3 + NaOH(раст) \xrightarrow{C_2H_5OH} CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + NaBr + H_2O$$

3. Каталитическое алкилирование бензола пропиленом в присутствии катализатора приводит к образованию изопропилбензола (X_3):

$$CH_3-CH=CH_2+C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH-(CH_3)_2$$

4. Окисление боковой цепи ароматических соединений перманганатом в кислой среде продолжается с образованием бензойной кислоты (X_4) и углекислого газа, в кислой среде марганец приобретает степень окисления (превращается в марганец сульфат (II)). В реакции также образуются сульфат калия и вода. Эта реакция является окислительно-восстановительной:

$$5C_6H_5\text{-}CH\text{-}(CH_3)_2 + 18KMnO_4 + 27H_2SO4 \rightarrow 5C_6H_5\text{-}COOH + 10CO_2 + 9K_2SO_4 + 18MnSO_4 + 42H_2O$$

5. Последняя реакция является реакцией разложения, так как в ней участвуют бензойная кислота и этиловый спирт. Продуктом реакции является этилбензоат (X_5). Реакцию проводят в присутствии концентрированной серной кислоты при нагревании:

$$C_6H_5-COOH+C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} C_6H_5-COO-C_2H_5+H_2O$$

Домашнее задание

1. Запишите и сбалансируйте реакции, необходимые для внесения следующих изменений.

A) $CaCO_3 \longrightarrow CaC_2 \longrightarrow H-C\equiv C-H \longrightarrow CH_3-C(=O)-H$

B) $CH_4 \longrightarrow H-C\equiv C-H \longrightarrow CH_2=CHCl \longrightarrow (-CH_2-CH(Cl)-)_n$

C) $CH_3-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl \longrightarrow CH_2=CH_2 \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl \longrightarrow H-C\equiv C-H$

2. Покажите только строку с формулой для алкинов.

A) C_2H_4, C_5H_{12}, C_6H_{10} B) C_3H_8, C_4H_6, C_2H_2

C) C_4H_8, C_2H_4, C_3H_4 D) C_2H_2, C_5H_8, C_4H_6

3. Напишите структурные формулы следующих веществ:
2-метилгексин-3; 1,4-диметилпентин-3; 4-этил 5,5,6-триметилгептин-2.
4. Напишите реакцию следующих реагентов с пропеном и определите их общее свойство:
A) аммиачный раствор оксида серебра B) бромная вода C) бромид водорода

ТЕМА 24. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ НА ГЕНЕТИЧЕСКУЮ СВЯЗЬ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ КЛАССАМИ УГЛЕВОДОРОДОВ

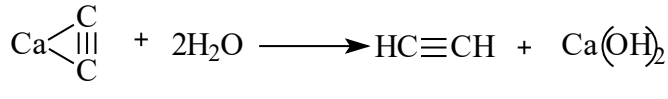
Цель урока	Учащиеся	• запомнят химические свойства алканов, алкенов, алкинов.
	У учащихся	• вырабатываются навыки решения задач и упражнений, связанных с генетической связью между основными классами углеводов.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.
Для решения большего количества задач на уроке разделить класс на группы.

1. Рассчитайте объём (л, при н. у.) алкина, полученного в результате реакции 96 г карбида кальция с большим количеством воды.

Решение задачи:

Известно, что ацетилен получают в лаборатории в основном в результате реакции карбида кальция с водой. Этот процесс основан на следующей реакции:



Как видно из этой реакции, из 1 моля карбида кальция образуется 1 моль ацетилена. Итак, решить задачу можно, составив из массы данного вещества соответствующую пропорцию:

62 г CaC_2 ——— 22,4 л C_2H_2

96 г ——— x л C_2H_2

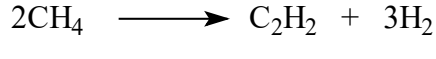
$$x = \frac{96 \cdot 22{,}4}{64} = 33{,}6$$

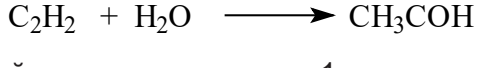
Ответ: 33,6 л.

2. Ацетилен, полученный из 10 молей молекул метана (1500 °C), использовали по реакции Кучерова. Определить массу (г) образовавшегося вещества.

Решение задачи:

Запишем уравнение реакции, приведённое в примере:





Видно, что из 2 молей метана получается 1 моль ацетилена, из него получается столько же уксусного альдегида. Исходя из этого, составляем соответствующую пропорцию:

2 моля CH_4 ——— 44 г CH_3COH

10 молей CH_4 ——— x г

$$x = \frac{10 \cdot 44}{2} = 220$$

Ответ: 220 г.

3. На сжигание 10 л неизвестного алкина ушло 70 л кислорода. Определите первичный углеводород и напишите строение всех его изомеров.

Решение задачи:

Известно, что общая формула горения алкинов имеет следующий вид:

$$C_nH_{2n-2} + (1{,}5n - 0{,}5)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

Так, на сжигание одного объёма алкина расходуется 1,5 n – 0,5 объёма кислорода (где «n» — число атомов углерода в алкине). Эта ситуация может быть соответствующим образом пропорциональна вместе с данными, приведёнными в примере условия:

1 л ——— 1,5n – 0,5

10 л ——— 70 л

Решаем пропорцию:

70 × 1 = 10 × (1,5n – 0,5)

70 = 15n – 5

15n = 75

n = 5

Итак, алкин содержит 5 атомов углерода, то есть пентен. Теперь необходимо написать второе задание примера строения изомеров найденного алкина. Их общее количество равно 3.

Ответ: пентин, 3

4. Какой объём л (н.сл.) воздуха потребуется для сжигания 200 мл бензола с концентрацией 0,78 г/мл? (Объёмная доля кислорода в воздухе = 20%).

Решение задачи:

Масса бензола определяется по заданным плотности и объёму по формуле

$$m = V \cdot p$$

$$m = 200 \cdot 0{,}78 = 156 \text{ г}$$

Значит, масса 156 г.

Напишем реакцию горения:

$$C_6H_6 + 7{,}5O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

По реакции, если на 78 г бензола надо 168 л (н.у.) (22,4·7,5) кислорода, то сколько литров воздуха надо на 156 г? Составим пропорцию:

78 г ——— 168 л

156 г ——— x=336 л

$$X = \frac{156 \bullet 168}{78} = 336$$

Теперь, чтобы найти объём воздуха, нам поможет φO_2 = 20 %. Это число означает, что объёмная доля кислорода в воздухе составляет 20%. Если 336 л кислорода составляют 20 % воздуха, то сколько л будет 100%? Составим пропорцию:

$$336 \text{———} 20\%$$

$$1680 = X \text{———} 100\%$$

$$X = \frac{336 \bullet 100}{20} = 1680$$

Ответ: 1680 л.

5. Определить массу солей, образовавшихся при взаимодействии CO_2, выделившихся при сгорании 36,8 г толуола с 250 г 80-процентного раствора NaOH.

Решение задачи:

Подсчитаем, сколько молей составляет 36,8 г толуола. Это 0,4 моля.

$$C_7H_8 + 9O_2 \longrightarrow 7CO_2 + 4H_2O$$

Если из 1 моля толуола образуется 7 молей CO_2, сколько выделяется из 0,4 моля?

1 моль (C_7H_8) ——— 7 молей (CO_2)

0,4 моля —— X=2,8 моля

$$X=\frac{0,4 \bullet 7}{1}=2,8$$

Если реакция протекает в соотношении 1:1, образуется кислая соль.

$$CO_2 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3$$

1 моль (CO_2) ——— 1моль $(NaOH)$

2,8 моля —— X=2,8 моля

$$X=\frac{2,8 \bullet 1}{1}=2,8$$

Итак, используется 2,8 моль NaOH, но его количество составляет 5 моль (250 · 0,8 = 200 г (NaOH), 200 : 40 = 5). При использовании 2,8 из 5 товаров остается 2,2 товара. Эти 2,2 моля избытка NaOH реагируют с полученными 2,8 молями $NaHCO_3$ с образованием средней соли. В этом случае реакция 1:1. Количество реакции идет по меньшему количеству вещества.

$$NaOH + NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3$$

1 моль (NaOH) ——— 1 моль Na_2CO_3)

2,2 моль —— X=2,2 моля

$$X=\frac{2,2 \bullet 1}{1}=2,2$$

Если 2,8 моля первоначально образовавшегося $NaHCO_3$ прореагируют с 2,2 моля NaOH, останется 0,6 моля $NaHCO_3$.

Ответ: Образуется 0,6 моль $NaHCO_3$, т.е. 50,4 г, и 2,2 моль Na_2CO_3, т.е. 233,2 г солей.

Задачи и упражнения для самостоятельного решения

1. Рассчитайте массу (г) алкина, полученного реакцией 128 г карбида кальция с большим количеством воды в лаборатории.
2. На реакцию Кучерова использовали 448 л (н.у.) ацетилена, полученного из метана (1500 °C). Определите массу (кг) образовавшегося вещества.
3. На сжигание 20 л неизвестного алкина ушло 170 л кислорода. Определите первичный углеводород и напишите строение всех его изомеров.
4. По методу из ацетилена Н. Зелинского получено 0,624 кг бензола. Если известно, что выход реакции составляет 40%, определите массу (г) израсходованного алкина.
5. Найдите количество связей в молекуле бензола: 1) 6; 2) 10; 3) 16; 4) 12.
6. Какой объём воздуха потребуется для сжигания 500 мл бензола массой 0,78 г/см^3?
7. Если из 20,16 л (н.у.) ацетилена было получено 18,72 г бензола, рассчитайте выход реакции.
8. Рассчитайте массу веществ, образующихся при взаимодействии 19,5 г бензола с 40 г брома в присутствии катализатора хлорида железа (III).
9. Определите массу соли, образовавшейся в результате реакции оксида углерода (IV), выделившегося при сгорании 31,8 г о-ксилола, с 480 г 20-процентного раствора NaOH.
10. Определите массу солей, образовавшихся при взаимодействии 46,8 г бензола с 320 г 70% KOH.

ГЛАВА III. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ТЕМА 1. НАСЫЩЕННЫЕ ОДНОАТОМНЫЕ СПИРТЫ. ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД. НОМЕНКЛАТУРА. ИЗОМЕРИЯ

Цель урока	Учащиеся	• узнают общую формула одноатомных предельных спиртов; ▪ гомологический ряд; ▪ строение и физические свойства молекулы.
	У учащихся	• развиваются навыки составления формулы представителей гомологического ряда на основе общей формулы одноатомных предельных спиртов.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Решение вопросов, отнесённых к самостоятельному решению, рассматривается совместно. Недостатки восполняются.

Что первое приходит на ум, когда вы думаете об алкоголе? (Ответы учащихся). В древности люди познакомились с необычным забавным действием некоторых напитков. Простейшие молоко, мёд и фруктовые соки, стоявшие на солнце, изменили не только свой вид и вкус, но и превратились в вещества, способные вызывать чувство волнения, лёгкости, беззаботности. Но на следующий день человек также заметил, что поплатился головной болью, слабостью, плохим настроением. Конечно, наши далёкие предки даже не представляли, какой у них был страшный враг.

Изучение новой темы

Наш урок пройдёт в необычной форме. Сегодня я расскажу вам историю. Перед вами откроется волшебный мир химии.

В самой волшебной, самой удивительной стране органической химии жила великая семья под названием Насыщенные Одноатомные спирты. Братья жили вместе. Они с гордостью произносили свои имена в память о своих предках. (Объяснение с помощью слайда)

Характер у братьев не простой, воду они унаследовали от матери. (Строение молекулы, гомологический ряд поясняется с помощью слайда).

Задание 1

Нарисуйте структурную формулу молекулы метилового спирта и обсудите пространственное расположение атомов в молекуле.

Как видно из схемы, химическая связь между атомом кислорода и атомом водорода в молекуле спирта полярная. Следовательно, водород имеет частичный положительный заряд, а кислород — частичный отрицательный заряд. В результате: атом водорода, связанный с атомом кислорода, подвижен и активен; водородные связи могут образовываться между отдельными молекулами спирта и молекулами воды.

Задание 2

1. Укажите функциональную группу спиртов.

A) — O — B) — OH C) — H D) — CH_2—OH

2. Найдите формулу одноатомного спирта.

A) CH_3—O—CH_3 B) CH_2OH—CH_2OH C) C_6H_5OH D) C_2H_5OH

3. Найдите формулу вторичного спирта.

A) $CH_3CH(OH)CH_3$ B) $CH_3—CH_2OH$ C) $CH_2OH—CH_2OH$ D) $CH_3—CH_2—CH_3OH$

4. Приведите формулу ненасыщенного спирта.

A) $C_6H_{13}OH$ B) $CH_3—CH_2—CH_2—OH$ C) $CH_3—O—CH_3$ D) $CH_2=CHOH$

5. Выберите правильный ответ. Спирт со структурной формулой $CH_3—CH_2—OH$ считается спиртом... .

A) одноатомным и бинарным B) первичным и насыщенным

C) насыщенным и двухатомным D) одноатомным и ароматическим

Красивые и весёлые братья легко находили новых друзей. Лишь бутанол и пентанол обходили стороной население страны.

С каждым днём семья спиртов расширялась, спирты любили перестраиваться. Они тепло приветствовали новых братьев в своей семье. (Объяснение изомерии и названия одноатомных спиртов с помощью слайда)

Задание 3. Нарисуйте структурные формулы трёх изомеров, соответствующих формуле C_3H_7OH. Назовите эти вещества.

Ответы проверяются и обобщаются.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Что из перечисленного является общей формулой спиртов?

A) $C_nH_{2n+1}OH$ B) $C_nH_{2n-2}OH$ C) C_nH_{2n}

2. Гидроксильная группа – ОН является функциональной группой...

A) алкинов B) альдегидов C) спиртов

3. Что ещё содержат спирты, кроме углерода и водорода?

A) кислород B) серу C) азот

4. Какая из формул представляет собой этиловый спирт?

A) CH_3-CH_2-OH B) CH_3-CH_2-CH_3 C) CH_3CH_2-CH_2-CH_3

5. Молярная масса этанола.

A) M (C_2H_5OH) = 46 B) M (C_2H_5OH) = 124 C) M (C_2H_5OH) = 49

6. Решите задачу: при сжигании 4,8 г органического вещества образовалось 6,6 г оксида углерода (IV) и 3,8 г воды. Плотность этого вещества по отношению к водороду равна 16. Определите формулу вещества и назовите его.

7. Напишите формулы веществ: 2,4-диметилпентанол-1; 2-метилбутанол-1; 2-метил 2-этилбутанол.

8. Название спирта со структурной формулой $H_3C—C—CH—CH_2—CH_3$.

9. Пропанол и метанол относительно друг друга:

A) изомеры B) гомологи C) вещества разных классов

10. Найдите межклассовый изомер бутанола.

A) $H_3C—CH—CH_2OH$ (|, CH_3OH) B) $H_3C—CH—CH_2—CH_3$ C) $CH_3—O—CH_3$

Домашнее задание

1. Назовите следующие вещества, относящиеся к классу спиртов: $CH_3CH_2CH_2OH$, $CH_3CH(OH)CH_3$, $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$, $CH_3C(CH_3)(OH)CH_3$.

2. Найдите среди данных формул изомеры пентанола-1 и определите тип изомерии. Назовите все соединения.

1) $CH_3–CH(CH_3)–CH(CH_3)–OH$

2) $CH_3–CH_2–O–CH_3$

3) $CH_3–CH_2–O–CH_3$

4) $CH_3–CH_2–CH(CH_3)–CH_2–OH$

5) $CH_3–CH_2–CH(CH_3)–CH_2–CH_3$

3. Опишите образование водородных связей в молекулах пропанола-1.

4. Это вещество известно человечеству с древних времен, а его название в переводе с арабского означает «опьяняющий». Оно широко используется в различных отраслях народного хозяйства. Обладает дезинфицирующими свойствами. Если известно, что при сгорании 3,45 г его образуется 6,6 г CO_2 и 4,05 г воды, что это за вещество? Плотность паров этого вещества по сравнению с воздухом составляет 1,59.

ТЕМА 2. ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о химических свойствах одноатомных предельных спиртов; ▪ об их получении и применении.
	У учащихся	• формируются навыки написания и исправления уравнения реакций, исходя из химических свойств одноатомных предельных спиртов; ▪ написания и объяснения химических уравнений производственных методов и процессов.

Опрос домашнего задания. Подводятся итоги и делается вывод.

Изучение новой темы



Сегодня мы продолжим нашу волшебную историю.

Алкогольный кислород был их другом, их отношения были очень тёплыми. Спирты горят по-разному. (Слайд-шоу).

Спирты — первые члены гомологического ряда — легко воспламеняются и горят голубоватым пламенем почти без света, спирты с большой молекулярной массой горят ярким пламенем, и после их сжигания на стёклах остается чёрный налёт. (Учащиеся самостоятельно пишут химическое уравнение взаимодействия спиртов с кислородом, демонстрируется опыт «Горение спиртов»).

Спирты хотели дружить с металлами. Правители страны Металлов, Золота и Платины не позволяли своим гражданам общаться с газами. К ним часто приходил только весёлый, лёгкий Натрий. (Запишите на доске уравнение реакции и покажите опыт «Взаимодействие натрия со спиртами»).

С минеральными кислотами тоже дружили. (Написание уравнения реакции).

Когда их посетила концентрированная серная кислота, братья вспомнили своих родителей, и их глаза наполнились слезами. (Напишите уравнения реакции на доске и проведите эксперимент).

Эфир, появившийся в результате ссоры братьев друг с другом, успокоил их, и в доме снова воцарился мир.



Когда их посетила красавица уксусная кислота, вся комната наполнилась приятным запахом. (Напишите уравнение реакции и покажите опыт «Взаимодействие этанола с уксусной кислотой»).

Братья решили заняться бизнесом и начали работать в компании «Полезные вещества». Для начала они решили узнать свою родословную (Пояснение к слайду).

Спустя какое-то время из них стали производить массу нужных и полезных веществ, в частности, метиловый и этиловый спирт. Раньше они доставляли всю продукцию на фабрики и заводы. Братья по духу работали не покладая рук. Один человек узнал об их пользе и запустил собственное производство алкоголя. Братья добились настоящей славы. О них стали писать газеты и журналы, о них стали говорить по телевидению, они стали настоящими звёздами. (Слайды).

Но постепенно слава сменилась дурной репутацией. Люди очень заинтересовались одним из братьев этанолом. Люди были в хорошем настроении, когда принимали этанол. Люди не думали, что будут платить за счастье своим здоровьем. (Слайды).

Заключение. Чрезмерное употребление алкоголя наносит большой вред человеку. Но нельзя винить в этом этанол. Здесь виноват сам человек.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. В результате окисления метанола образуется... .

A) метан B) уксусная кислота C) метаналь D) хлорметан

2. Какое вещество образуется при нагревании этилового спирта до 140 °C в присутствии концентрированной серной кислоты?

A) ацетальдегид B) диметиловый эфир C) диэтиловый эфир D) этилен

3. Что из следующего реагирует с кислотными свойствами этанола?

A) натрий B) оксид меди (II)
C) хлористый водород D) кислый раствор перманганата калия

4. С чем не взаимодействует метанол?

A) K B) Ag C) CuO D) O_2

5. С чем не взаимодействует этанол?

A) NaOH B) Na C) HCl D) O_2

6. Какое из перечисленных веществ не взаимодействует с этанолом?

A) Na B) NaOH C) HBr D) O_2

7. Молекулярная дегидратация спиртов приводит к образованию... .

A) альдегидов B) алканов C) алкенов D) алкинов

8. Какое вещество образуется при нагревании этилового спирта до 140 °C в присутствии концентрированной серной кислоты?

A) ацетальдегид B) диметиловый эфир
C) диэтиловый эфир D) этилен

9. Что из нижеперечисленного реагирует с кислотными свойствами этанола?

A) натрий B) оксид меди (II)
C) хлористый водород D) кислый раствор перманганата калия

10. Какие реакции показывают слабую кислотность спиртов?

A) с Na B) с NaOH C) с $NaHCO_3$ D) с CaO

Домашнее задание

1. Объясните, какие особые химические свойства спиртов связаны с наличием в их молекулах гидроксильной группы.

2. Расположите в порядке возрастания кислотных свойств следующие вещества: вода, бутанол-1, трет-бутанол, метанол. Обоснуйте ответ.

3. Охарактеризуйте наиболее важные группы специфических реакций для спиртов. Приведите соответствующие примеры. Напишите уравнения реакций.

4. Предложите метод различения бутанола-1, бутанола-2 и третичного бутанола.

ТЕМА 3. МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

Цель урока:	Учащиеся	• узнают об общей формуле, изомерии, номенклатуре многоатомных спиртов; • об их получении и физических свойствах.
	У учащихся	• формируются навыки по изомерии, номенклатуре многоатомных спиртов; • коррекции физических свойств многоатомных спиртов; • написанию и объяснению химических уравнений производственных методов и процессов.

Проверяется домашнее задание. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

«Если у меня есть тысяча идей, и только одна из них оказывается плодотворной, я доволен»

Альфред Нобель

Задание. Игра «Что лишнее?».

Укажите лишнее вещество в каждой группе.

А) CH_3-$CH(CH_3)$-$CH(OH)$-CH_3 В) CH_3-$CH(OH)$-$CH(OH)$-CH_3

С) CH_3-CH_2-CH_2-OH

А) бутанол-1 В) 2-метилпентанол-2 С) бутандиол-1,1

А) $CH_2(OH)$-$CH(OH)$-$CH_2(OH)$ В) CH_3-$CH(OH)$-CH_3

С) $CH_2(OH)$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

Почему мы начали наш урок со слов Нобеля? Как вы думаете?

Прежде чем углубиться в эту тему, позвольте мне рассказать вам одну историю.

За год до смерти очень известный человек сам составил завещание без помощи юристов. В его завещании сказано: «Моим исполнителям следует перевести мой капитал в ценные бумаги и создать фонд, проценты которого будут отданы в виде вознаграждения тем, кто принёс большую пользу человечеству в течение прошедшего года...».

· Кто этот человек?

· Благодаря какому изобретению этот человек сформировал крупный капитал?

Слушаются ответы. $C_3H_8O_3$

Как вы думаете, к какому классу относится это вещество?

Сколько гидроксогрупп в его формуле?

1) Напишите структурную формулу этого вещества и назовите его по систематической номенклатуре.

$CH_2 - CH_2$
| |
OH OH

Этандиол – ядовитый

Другое название этого спирта — этиленгликоль (греч. гликос — сладкий).

Несмотря на то, что он сладкий, его невозможно ощутить на вкус.

2) Обратите внимание учащихся на то, что первый представитель гомологического ряда многоатомных спиртов начинается с двух атомов углерода, а не с одного.

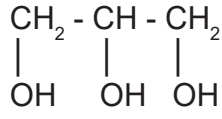
3) Подчеркните, что наличие двух групп –OH у одного атома углерода придаёт этому веществу неустойчивый характер.

4) Примером тому является знаменитая угольная кислота, которая существует только в водных растворах.

Структурная формула кислот доказывает сказанное выше.

5) Продолжите изучение первого вопроса.

Вызовите к доске одного из учащихся и предложите ему написать формулу трёхатомного спирта, уподобляя его двухатомному спирту, и назвать его:



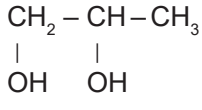
Пропантниол или глицерин

Даны краткие сведения о Нобеле.

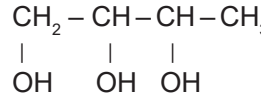
Проблемная ситуация. Является ли глицерин гомологом этиленгликоля?

Учащиеся определят, что $C_2H_6O_2$ и $C_3H_8O_3$ не являются гомологичными, поскольку между ними нет различий в гомологии (CH_2).

В целях закрепления полученных знаний даётся задание написать формулы веществ, являющихся гомологами этандиола и глицерина.



Пропандиол-1,2



Бутантриол-1,2,3

Изомерия

Изомерия двухатомных спиртов определяется расположением гидроксильных групп и изомерией углеродного скелета.

В зависимости от расположения групп OH– различают α-, β-, γ-, δ-диолы. По природе гидроксильных атомов углерода диолы могут быть первично-вторичными, первично-третичными, вторичными и т. д.

Познакомиться с физическими свойствами многоатомных спиртов можно из опытов с глицерином.

Учащиеся проводят опыт.

Опыт 1. К 1 мл воды в пробирку добавьте равное количество глицерина. Затем добавьте такое же количество глицерина.

А как насчёт его растворимости в воде?

Учащиеся приходят к следующему выводу: глицерин хорошо растворяется в воде.

Опыт 2. На лист фильтровальной бумаги наносят отдельно 2–3 капли глицерина и несколько капель воды. Понаблюдайте за тем, какая жидкость испаряется быстрее.

Как объяснить результаты вашего эксперимента?

1. В результате наблюдений учащиеся видят, что вода испаряется быстрее, чем глицерин.

2. Как можно объяснить это свойство глицерина?

3. Ответ на этот вопрос учащиеся найдут в таблице «Физические свойства спиртов».

4. Вывод: температура кипения глицерина слишком высока, чтобы испаряться при комнатной температуре.

Физические свойства спиртов

Название	Формула	$t_{плавл}$, °C	$t_{кипен. ос.}$ °C
Метанол Одноатомный спирт	CH_3OH	–98	64,5

Этанол Одноатомный спирт	CH_3CH_2OH	–114	78,4
Этиленгликоль двухатомный спирт	$HOCH_2CH_2OH$	–12	197
Глицерин Трёхатомный спирт	$HOCH_2CH(OH)CH_2OH$	17	290
Сорбит $C_6H_{14}O_6$ Шестиатомный спирт	$CH_2OH – (CHOH)_4 - CH_2OH$	95	296

Проблемная ситуация. Почему одноатомные спирты горькие, а многоатомные сладкие? Примерами этому являются спирт, этанол и глицерин. Учащиеся сравнивают состав спиртов и приходят к выводу, что сладость спиртам придают гидроксогруппы.

При увеличении числа гидроксильных групп и водородных связей в молекулах многоатомных спиртов:

A) увеличивается сладость спиралей; B) повышается температура кипения;

C) увеличивается растворимость в воде.

Для информации: гексанол нерастворим в воде, но сорбит шестиатомного спирта имеет неограниченную растворимость.

Опыт 3. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Необходимое оборудование: пробирки с гидроксидом меди (II).

Ход работы:

1. Налейте в пробирку 5–6 мл глицерина.
2. Нанесите на него раствор $Cu(OH)_2$.
3. Наблюдайте.

В результате реакции раствор приобретает характерную синюю окраску.

Получение

Производство полиолов в лаборатории и промышленности:

1. Гидратация окиси этилена (получение этиленгликоля):

$C_2H_4O + H_2O \rightarrow HO–CH_2–CH_2–OH$

2. Взаимодействие галогеналканов с раствором щёлочи:

$R–CHCl–CH_2Cl + 2NaOH \rightarrow R–CHOH–CH_2OH + 2NaCl$

3. Окисление алкенов:

$R\text{-}CH=CH_2 + H_2O + KMnO_4 \rightarrow R–CHOH–CH_2OH + MnO_2 + KOH$

4. Омыление зерна (извлечение глицерином):

$C_3H_5(COO)_3–R + 3NaOH \rightarrow C_3H_5(OH)_3 + 3R–COONa$

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1) Найдите название формулы: $CH_2 – CH – CH – CH_3$.

OH OH

A) гомолог глицерина B) гомолог метанола

C) гомолог этандиола D) представитель другого ряда спиртов

2) Найдите название формулы: $CH_3 – (CH_2)_3 – CH_2OH$.

A) гомолог этандиола B) гомолог этанола

C) гомолог этандиола D) ненасыщенный спирт

3) Глицерин имеет двойственную природу, когда реагирует с...

A) кислородом и фтором B) калием и бромистым водородом

C) хлористым водород и водой D) натрием и литием

4) Пропанол и глицерин отделяются друг от друга с помощью...

A) натрия B) водорода

C) гидроксида меди (II) D) хлористого водорода

5) Напишите уравнения реакции получения этиленгликоля из следующих:

A) этилена B) 1,2-дибромэтана

Домашнее задание

1. Нарисуйте структурную формулу 1,2,4-бутантриола.
2. Напишите строение этиленгликоля и глицерина и рассчитайте в них σ- и π-связи.
3. Напишите уравнение реакции получения этиленгликоля.
4. Что образуется при взаимодействии глицерина с азотной кислотой и $Cu(OH)_2$? Напишите уравнения реакций. Назовите продукт реакции.

ТЕМА 4. СВОЙСТВА ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ И ГЛИЦЕРИНА

Цель урока	Учащиеся	• узнают об этиленгликоле; ▪ глицерине; ▪ о применении многоатомных спиртов.
	У учащихся	• развиваются навыки коррекции свойств этиленгликоля и глицерина; ▪ написания и объяснения уравнений реакций, связанных с химическими свойствами.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Химический диктант поможет вам вспомнить необходимые базовые знания и предыдущую тему.

1. Общая формула одноатомных спиртов. (C_nH_{2n+2})
2. Винный спирт – это ... (этиловый спирт).
3. При сухой перегонке древесны получают ... . этиловый).
4. Способ получения этилового спирта. (гидратация этилена).
5. По агрегатному состоянию низшие спирты ... (жидкие).
6. Формула этилата натрия. (C_2H_5ONa)
7. При взаимодействии одноатомных спиртов образуются … (эфиры).
8. В процессе спиртового брожения образуется … (спирт этиловый).
9. Тяжёлое заболевание, вызванное регулярным употреблением алкоголя. (алкоголизм)
10. Виноделы всегда берут вино в безвоздушной среде, потому что кислород помогает этиловому спирту стать ... (уксусной кислотой).

Несколько учащихся самостоятельно работают у доски над заданиями.

Проблемная ситуация. Великий русский учёный А. Бутлеров доказал, что строение вещества определяет его свойства. Как вы думаете, влияет ли увеличение числа –OH-гидроксигрупп на свойства многоатомных спиртов?

Являются ли вещества с данной формулой (этиленгликоль, глицерин) кислотными?

Учащиеся, как правило, аргументируют своё мнение и высказывают предположения.

Изучение физических свойств спиртов с помощью эксперимента.

Работа группы

Краткий обзор безопасности. Проведение эксперимента, заполнение таблицы. «Изучение физических свойств спиртов»

Название спирта	Формула	Агрегатное состояние	Запах	Растворимость	$T_{кип.}$	Физиологические особенности
Этанол					78	
Глицерин					290	

Вопросы для эксперимента

1. С чем связано наличие специфического запаха у этанола и его отсутствие у глицерина?
2. Почему и глицерин, и этанол растворимы в воде?
3. Как влияет увеличение количества гидроксогрупп ОН на физические свойства спиртов?
4. Каково физиологическое действие многоатомных спиртов на живые организмы?

Учитель предлагает двум ученикам провести лабораторный эксперимент.

Проведение лабораторного эксперимента «Изучение физиологического действия этанола, глицерина и препарата» с белком куриного яйца. Запишите результаты эксперимента на камеру и покажите всем ученикам.

Учитель: К каким выводам вы пришли, проведя соответствующие эксперименты? Как вы их объясните?

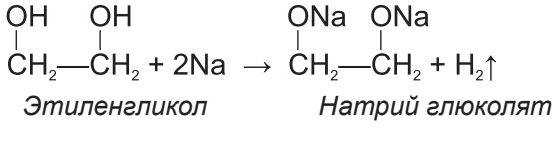
Ученики: Наличие у спиртов полярной гидроксильной группы, способность образовывать водородные связи с молекулами воды – этим объясняется неограниченная растворимость спиртов в воде. Увеличение количества гидроксильных групп приводит к повышению температуры кипения, вязкости и плотности. Этанол, в отличие от глицерина, вызывает денатурацию белков.

Проблемная ситуация

Учитель: Как вы думаете, многоатомные спирты обладают такими же химическими свойствами, что и одноатомные спирты?

Учащиеся делают предположения о сходстве химических свойств и пишут уравнения химических реакций на доске:

Этиленгликоль + натрий = этиленгликолят натрия + водород.



Этиленгликол *Натрий глюколят*

Учитель: Этиленгликоль – это яд! Используется при приготовлении антифризов, в производстве синтетических волокон. Вам известен лабораторный метод получения этиленгликоля (реакция Вагнера).

$$3C_nH_{2n} + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3C_nH_{2n}(OH)_2 + 2KOH + 2H_2O$$

Глицерин + азотная кислота = тринитроглицерин + вода (этерификация).

Этиленгликоль положительно влияет на дизельное топливо. Дизельное топливо является рабочей жидкостью топливной аппаратуры дизельных двигателей внутреннего сгорания. Рабочие характеристики, экономичность и экологические требования дизельных двигателей внутреннего сгорания на современном этапе во многом зависят от качества дизельного топлива.

Тринитроглицерин является взрывчатым веществом. Нобель, работая с этим веществом, создал динамит. Нитроглицерин впервые был получен итальянским химиком А. Собреро в 1847 году.

Глицерин используется в медицине, парфюмерии, пищевой, текстильной, кожевенной и других отраслях промышленности. Его получают из пропилена путём гидролиза жиров и синтетическим путём. (Предложить составить уравнение реакции).

Рассмотрите возможность использования глицерина.

Фармацевтическая индустрия:

Фенкортозол – противовоспалительное средство.

Ундецен – противогрибковый препарат.

Паста Теймурова – антиперспирантная мазь.

Парфюмерная промышленность:

Глицерин используется для смягчения сухой кожи, делая её мягкой и эластичной. Простейший трёхатомный спирт поглощает влагу из воздуха и сохраняет её в эпидермисе. Защищает кремы от высыхания. Длительное использование раствора может вызвать потемнение кожи.

Вопрос: Какие продукты с глицерином вы знаете?

Основываясь на свойствах глицерина, какие свойства включены в эти продукты?

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Многоатомные спирты:

A) спирты с углеводородными радикалами

B) спирты с разветвлённым строением углеводородного радикала

C) спирты с несколькими спиртовыми функциональными группами

2. Что из перечисленного не является многоатомным спиртом?

A) этиленгликоль B) фенол C) глицерин

3. С чем из следующего не взаимодействует глицерин?

A) натрий B) окись углерода C) азотная кислота

4. Напишите структурную формулу ближайшего гомолога этиленгликоля. Назовите его по номенклатуре IUPAC и напишите уравнение его реакции с натрием.

5. Напишите схемы реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения органических веществ:

$$C_2H_4 \xrightarrow{KMnO_4/H_2O,\ 5\ ^oC} \mathbf{A} \xrightarrow{HNO_3(kons.)\ /H_2SO_4\ (kons.)} \mathbf{B}$$

Домашнее задание

1. Напишите структурные формулы этиленгликоля и глицерина. Гомологичны ли эти вещества? Прокомментируйте свои мысли.

2. Почему этиленгликоль и глицерин имеют высокую температуру кипения и хорошо растворяются в воде?

3. Определите реактив, позволяющий различать водные растворы этанола и этиленгликоля. Напишите уравнение реакции.

4. К 6,2 г этиленгликоля добавили 3,45 г натрия. Найдите объём (н.у.) выделившегося водорода.

ТЕМА 5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

Цель урока	Учащиеся	• закрепят свои знания об использовании многоатомных спиртов.
	У учащихся	• формируется умение анализировать наличие глицерина в продуктах, используемых в быту, написания уравнения реакций, связанных с их химическими свойствами.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Опыт 1. Определение многоатомных спиртов в детских кремах и жевательных резинках.

Ход опыта:

1. Налейте в химический стакан 1 мл раствора сульфата меди (II).
2. Добавьте к нему 2 мл раствора гидроксида калия.
3. Образуется синий осадок.
4. Разделите полученный осадок в 2 пробирки.
5. Положите 1 кусочек жевательной резинки в чистый стакан и залейте 2–3 мл дистиллированной воды.
6. Перемешайте стеклянной палочкой и оставьте на 15 минут.
7. В первую пробирку положите немного детского крема.
8. Добавьте содержимое стаканчика с жевательной резинкой во вторую пробирку.
9. Встряхните пробирки.
10. Синий осадок растворяется и образуется тёмно-синий раствор.
11. Делайте выводы на основе того, что вы увидели.

Средства, содержащие глицерин, защищают кожу рук и обладают смягчающим эффектом. Многоатомные спирты обычно добавляют в пищевые продукты в качестве ароматизаторов, потому что они менее калорийны, чем простые сахара, и не вызывают кариеса. Примерами таких ароматизаторов являются сорбит и ксилит.



Назовите изопропиловый спирт, используя рациональную номенклатуру.



Опыт 2. Приготовление антифриза.

Необходимое оборудование: спирт (метиловый, изопропиловый или этиловый), моющее средство, вода, соль, ёмкость 1,5 л.

Ход опыта:

1. Налейте в пустую бутылку 100–150 г спирта.

2. Затем добавьте столовую ложку стирального порошка и половину чайной ложки соли. Закройте крышку и встряхивайте контейнер в течение нескольких секунд. После этого подождите около 10 минут, чтобы исчезла пена. Стиральный порошок нужен для удаления неприятного запаха антифриза.

3. Налейте в контейнер воду, закройте его и несколько раз встряхните так, чтобы не появлялась пена. Дождитесь растворения соли.

4. Держите полученную жидкость плотно закрытой. Время от времени, а также перед применением несколько раз переворачивайте ёмкость, после чего жидкость можно использовать.

Напоминание. Необходимо учитывать температуру воздуха. Если температура воздуха низкая, количество алкоголя увеличивают. Каждому градусу соответствует 15 мл спирта.

5. Сделайте вывод на основе своих наблюдений.

Домашнее задание

«Альфред Нобель», «В чём вред жевательной резинки?». Подготовка проектной работы по одной из данных тем.

ТЕМА 6. ФЕНОЛЫ И АРОМАТИЧЕСКИЕ СПИРТЫ

Цель урока	Учащиеся	• узнают об общей формуле фенолов и ароматических спиртов; ▪ об изомерии и номенклатуре; ▪ об их свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки написания формулы гомологического ряда на основе общей формулы фенолов и ароматических спиртов; ▪ создания и наименования изомерий; ▪ написания и интерпретации уравнений реакций, связанных с химическими свойствами.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

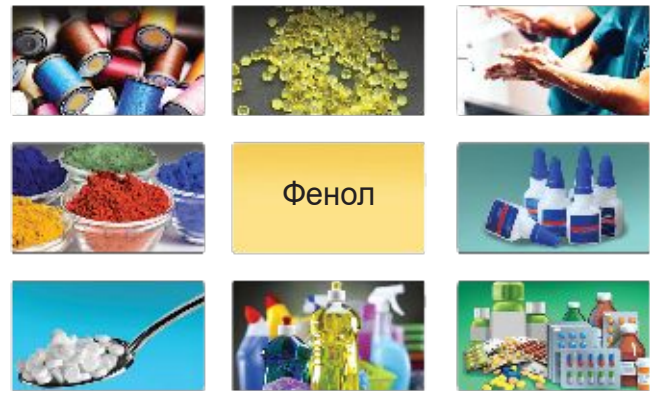
Изучение новой темы

Сегодняшний урок мы начнем с небольшой презентации «Путешествие в мир красок».

Как вы думаете, какая связь между презентацией и темой урока?

Картинка без цвета не будет полностью понятна. Цвета оживляют изображение. Вы когда-нибудь задумывались, какие вещества входят в состав красок?

На нашем уроке мы познакомимся с одним из чудесных веществ, изучим его состав, структуру, свойства и применение.



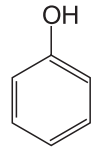
Это вещество было открыто в 1771 году. С момента своего открытия он использовался в качестве красителя. Этим веществом окрашивали ткани. В 1834 году немецкий химик Фридрих Рунге обнаружил в

продуктах добычи каменноугольной смолы белое кристаллическое вещество с характерным запахом, но не смог определить его состав.

В 1841 году Огюст Лоран обнаружил, что молекула этого вещества, подобно воде и спиртам, имеет гидроксигруппу и определил его формулу. Оно имеет ароматическое кольцо, как и бензол.

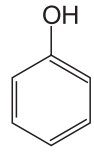
Вопрос. Из каких двух частей состоит формула этого вещества? Попробуйте написать структурную формулу этого вещества.

Учитель: Кто сможет записать формулу на доске? (Формула проверяется). Название этого вещества – фенол.



Вот мы и выяснили, что такое фенолы. Как вы думаете, ароматический спирт и фенолы – это одно и то же?

Записывается на доске вторая формула.



Какой это класс? (ароматические спирты).

Создаётся проблемная ситуация. Определить принадлежность вещества к определённому классу по знакомым группам атомов. Изучим сходства и различия в строении этих двух веществ.

Учитель: На примере изучения веществ перечислите, от чего зависят свойства вещества? (Состав, строение, взаимодействие групп атомов). В каком из этих двух веществ более выражено влияние групп атомов?

Мы пришли к выводу, что вещество в формуле 2 является ароматическим спиртом и строение вещества в формуле 1 отличается от ароматических спиртов по свойствам, что позволило разделить его, образуя отдельный класс, называемый фенолами. Простейшим представителем этого класса является фенол.

Что можно сказать о строении молекулы фенола? Какие свойства он может проявлять? (Арены и спирты).

Этому мы научимся на уроке. Посмотрите формулы в учебнике. Предложите виды классификации фенолов (ответ учащихся).

Учитель: Давайте познакомимся с его химическими свойствами. Рассмотрите химические свойства фенола и ответьте на вопросы:

1. Похож ли фенол на насыщенные одноатомные спирты?
2. Как это сходство влияет на химические свойства фенола? Сделайте вывод.

Реакции по группе OH:

$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$

$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2\uparrow$

$C_2H_5OH + NaOH \rightarrow\neq$

$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2\uparrow$

На основе этих реакций мы выявляем сходства и различия между C_2H_5OH и C_6H_5OH.

Вывод: кислотные свойства водного раствора C_6H_5OH выше, чем у C_2H_5OH (водород в группе -ОН легче замещается). Это доказывает, что другое название фенола – карболовая кислота.

1. Какими свойствами обладает фенол в бензольном кольце?
2. Как происходят реакции кольца C_6H_5?

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{t,\ FeBr_3} C_6H_5Br + HBr$$

$$C_6H_5OH + Br_2 \rightarrow C_6H_2(Br_3)OH\downarrow + 3HBr$$

Какова причина?

Изучается качественная реакция на фенол с раствором хлорида железа (III).

Учитель обращается к учащимся со следующими вопросами:

1. Что нового ты узнал?
2. Как прошёл урок?
3. Чем это полезно?

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

Вариант I

1. Укажите, к какой группе фенолов относится фенол:

A) трёхатомный B) двухатомный C) одноатомный

2. Какие свойства характерны для фенола?

A) основания B) кислоты C) соль

3. Чем объясняется высокая подвижность атомов водорода в бензольном кольце фенола (в положениях 2, 4, 6)?

A) влияние гидроксильной группы

B) ароматическое кольцо бензольного кольца

C) влияние числа атомов водорода

4. Определите, какая функциональная группа фенола взаимодействует с гидроксидом натрия.

A) гидроксильная группа; B) бензольное кольцо;

C) гидроксильная группа и бензольной кольцо

5. Покажите, какими реактивами можно обнаружить фенол:

A) CuO B) Br_2 C) $Cu(OH)_2$ D) $FeCl_3$

Вариант II

1. Укажите, к какой группе относится фенол:

A) предельные одноатомные спирты B) фенолы C) ароматические спирты?

2. Почему фенол кислый?

A) из-за влияния гидроксильной группы на бензольное кольцо

B) атом водорода гидроксогруппы становится более подвижным за счёт смещения неподелённой электронной пары атома кислорода на бензольное кольцо

C) молекула фенола имеет одну гидроксигруппу

3. Укажите функциональную группу фенола, взаимодействующую с натрием:

A) бензольное кольцо

B) бензольное кольцо и гидроксильная группа

C) гидроксильная группа

4. Укажите количество атомов водорода, обмениваемых при реакции фенола с бромированной водой:

A) 1 B) 2 C) 3

5. Покажите, какие реагенты можно использовать для качественной реакции на фенол:

A) NaOH B) Na C) Br_2 D) FeC_{l3}

Домашнее задание

1. Скажите, какие вещества относятся к фенолам, а какие относятся к ароматическим спиртам.
2. Составьте структурные формулы трёх представителей фенолов.
3. Напишите изомеры 2,4,6-триметилфенола.
4. При сгорании 1,06 г органического соединения было получено 0,896 л (н.у.) углекислого газа и 0,9 г воды. Если известно, что плотность паров водорода равна 53, определите соединение и его класс.

ТЕМА 7. ФЕНОЛЫ И АРОМАТИЧЕСКИЕ СПИРТЫ. ПОЛУЧЕНИЕ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении фенолов и ароматических спиртов; ▪ об их использовании.
	Учащиеся	• развивают навыки написания уравнения реакций получения фенолов и ароматических спиртов; ▪ интерпретации их применения.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Изучается новая тема посредством метода критического мышления. Класс делится на 6 групп. Каждой группе дают шляпу определённого цвета.

Цвета шляп определяют, какое задание будет выполнять каждая группа:

Белая шляпа – поиск только фактов по тексту.

Жёлтая шляпа – поиск только позитивного, хорошего. Участники рассматривают тему в позитивном ключе.

Чёрная шляпа – участники пытаются «предостеречь» нас и ищут возможные опасности.

Красная шляпа – анализ темы с точки зрения эмоций. Участники рассказывают, что они почувствовали при чтении темы, какие эмоции испытали.

Зелёная шляпа – участники стараются уйти от стереотипов и стандартного мышления и предлагают нам креативные идеи.

Синяя шляпа – обобщение темы.

На подготовку выделяется 7 минут.

Биологическое значение соединений фенола

Положительное	Отрицательное
• препараты (пурген, парацетамол) • антисептики 3–5-процентный раствор – карболовая кислота • эфирные масла (обладают выраженными бактерицидными и противовирусными свойствами, укрепляют иммунитет, повышают артериальное давление): анетол – в фенхеле, карвакрол – в солодке, тимол – в чабреце, гвоздике, эвгенол – в базилике. • флавоноиды (помогают выводить радиоактивные элементы из организма)	• фенолформальдегидная смола – пестициды, гербициды, инсектициды; • загрязнение воды фенольными отходами

Ответы слушаются. Решаются задачи, представленные в учебнике.

Проводятся эксперименты.

1. Определение дубильных веществ (танина) в холодном чае.

В чистую пробирку налейте 2–3 мл холодного чая и добавьте 2–3 капли $FeCl_3$. Что случилось? Почему изменился цвет? Сделайте вывод.

2. Определение фенола в парацетамоле. В чистую пробирку налейте 2–3 мл воды и добавьте половину таблетки парацетамола. Встряхните пробирку, чтобы растворить таблетку. Добавьте 2–3 капли $FeCl_3$. Что случилось? Сделайте вывод.

Тема закрепляется и подводится итог.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Выберите два утверждения, которые верны для фенола.

A) токсичен
B) атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp-гибридизации
C) реагирует с уксусной кислотой
D) не реагирует с бромной водой
E) может оставлять ожоги на коже

2. Выберите два утверждения, которые верны для фенола.

A) называют карболовой кислотой
B) называют пиктиновой кислотой
C) атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp^2-гибридизация
D) без запаха E) реагирует с гидроксидом меди (II)

3. Выберите два утверждения, которые верны как для этанола, так и для фенола.

A) образуют эфир в реакциях с азотной кислотой
B) при комнатной температуре жидкие
C) имеют запах
D) между молекулами существуют водородные связи
E) реагирует с галловыми кислотами.

4. Выберите два утверждения, которые верны для фенола.

A) многоатомные спирты
B) реагируют с натрием
C) реагируют с водными растворами щёлочей
D) реагируют с фосфорной кислотой
E) вступают в реакцию этерификации.

5. Формула вещества, относящегося к классу фенолов.

A) $C_6H_5CH_3$ B) $C_6H_3(CH_3)_3$ C) $C_6H_4(CH_3)_2$ D) C_6H_5OH

6. Функциональная группа фенолов.

A) –COH B) –COOH C) –OH D) $-NH_2$

7. Продукт реакции взаимодействия фенола с гидроксидом натрия.

A) глицерат натрия B) циклогексан C) фенолат натрия D) бензоат натрия.

8. Что из нижеперечисленного является формулой вещества с наиболее выраженными кислотными свойствами?

A) H_2CO_3 B) C_6H_5OH C) C_2H_5OH D) H_2O

9. С чем не взаимодействует фенол?

A) натрий B) гидроксид калия C) азотная кислота D) угарный газ

10. Что из перечисленного является реагентом для распознавания фенолов?

A) хлорид железа (III) B) оксид меди (II)
C) гидроксид меди (II) D) аммиачный раствор оксида серебра

11. Что из перечисленного является продуктом реакции фенола с азотной кислотой?

A) салициловая кислота B) пиктиновая кислота
C) бензойная кислота D) карбонная кислота

12. Что из перечисленного не характерно для фенола?

A) высокая температура плавления B) токсичность
C) плохая растворимость в воде D) характерный запах

13. Что из перечисленного реагирует с водным раствором гидроксида натрия?

A) метанол B) фенол C) этанол

14. С помощью этого реактива можно отделить фенол от этанола:

A) NaCl B) Na C) Br_2

15. С каким веществом не реагирует фенол?

A) Na B) HCl C) NaOH

16. При взаимодействии фенола с избытком бромной воды образуется ...

A) 3,5-дибромфенол B) 3,4-дибромфенол C) 2,4,6-трибромфенол

17. С каким веществом не взаимодействует фенол?

A) NaOH B) Br_2 C) Na

18. При взаимодействии фенола с этим соединением образуется белый осадок.

A) $FeCl_3$ B) Br_2 C) NaOH

19. Какое из перечисленных веществ присутствует в зависимости от количества групп OH?

A) абстрактные фенолы B) добавочные фенолы
C) двухатомные фенолы

Домашнее задание

1. Назовите вещество, содержащее $C_8H_{10}O$ и относящееся к классу ароматических спиртов и фенолов.

2. Найдите соотношение σ- и π-связей в одноатомном ароматическом спирте феноле.

3. Найдите соотношение σ- и π-связи в трёхатомном ароматическом спирте (1,3,5-триолбензоле).

4. При взаимодействии 2 молей фенола с хлором и образовании в результате реакции 146 г газа найдите число атомов, замещённых водородом в бензольном кольце.

ТЕМА 8. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении простых эфиров; • об их свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки определять свойства простых эфиров и написания уравнений реакций их получения; • интерпретации их применения.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Напишите структурные формулы и назовите спирты:
1) с 4 атомами углерода;
2) с 5 атомами углерода;
Ответы:
1) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ (C_4H_9OH – бутанол или бутиловый спирт);
2) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ ($C_5H_{11}OH$ – пентанол или пентиловый спирт).

Ответы проверяются.
Спирты имеют разные химические свойства. Остановимся на одной из важнейших реакций – реакции дегидратации.

Вопросы:
1. Какие реакции называют реакциями дегидратации?
2. Как протекает реакция дегидратации?
Отделение воды от двух молекул спирта:

$$RO–H+HO–R \xrightarrow[t<140\ ^oC]{H_2SO_4} R–O–R+H_2O$$

3. Какие связи разрываются в этой реакции? (В одной молекуле спирта разрывается связь O-H, а в другой разрывается связь C–O).
4. Почему в реакции участвует серная кислота? (Чтобы отделить воду).
В результате этих реакций образуются сложные эфиры.
Вопрос: Как описать обычные эфиры?
Органические соединения, содержащие кислород общей формулы R–O–R` или $C_nH_{2n+2}O$, называются простыми эфирами. Простые эфиры также можно рассматривать как имеющие радикал, замещающий атом водорода гидроксильной группы спирта, или два радикала, замещающих два атома водорода в молекуле воды.
Названия этих соединений образованы сложением названий радикалов (в порядке возрастания молекулярной массы) и слова «эфир»:
CH_3-O-CH_3-диметиловый эфир; CH_3-O-C_2H_5-метилэтиловый эфир
Классное задание. Сделать из спиртов простые эфиры:
1) пропилбутиловый эфир.
2) дипропиловый эфир.
В это время два ученика выполняют задание на доске. Первый ученик: записывает реакцию дегидратации между пропанолом-1 и бутанолом-1. Называет полученный эфир.
Второй ученик записывает реакцию между молекулой пропанола-2 и даёт название полученному эфиру.
Учитель объясняет урок.

Физические свойства

Первые два простейших представителя — диметиловый и метилэтиловый эфиры — при нормальных условиях представляют собой газы, остальные — жидкости.

Диэтиловый эфир (C_2H_5-O-C_2H_5) – бесцветная, легкокипящая прозрачная жидкость (температура кипения 35,5 °С), мало растворимая в воде. Смешивается с этиловым спиртом в любой пропорции. Температура вспышки – 9,4 °С, с воздухом образует взрывоопасную смесь. Это вызывает вздутие резины. Широко используется как растворитель, применяется в медицине (ингаляционный наркоз).

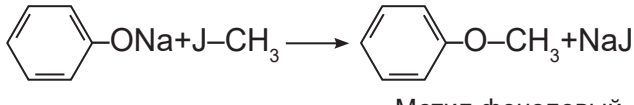
Формула	Наименование	Температура кипения, °С	Температура плавления, °С
CH_3OCH_3	Диметиловый эфир (метоксиметан)	–23,7	–138,5
$CH_3OC_2H_5$	Метил этиловый эфир (метоксиэтан)	8	–
$C_2H_5OC_2H_5$	Диэтиловый эфир (этоксиэтан)	34,6	–116,3
$C_2H_5OCH = CH_2$	Этилвиниловый эфир (этоксиэтилен)	36	–
$C_3H_7OC_3H_7$	Дипропиловый эфир (пропоксипропан)	91	–122
$C_6H_5OCH_3$	Метоксибензол (анизол)	155	–37
$C_6H_5OC_2H_5$	Этоксибензол (фенетол)	172	–33
$C_6H_5OC_6H_5$	Дифениловый эфир (феноксибензол)	259	27,5

Получение простых эфиров

Наиболее удобным методом является взаимодействие спиртов R'ONa со спиртами щёлочных металлов R, из которых можно получить симметричные и асимметрические эфиры. В промышленности асимметричные эфиры получают дегидратацией спиртов серной кислотой, этот метод позволяет получать эфиры, содержащие не более 5 атомов С в органической группе R.

$$H_5C_2\text{-ONa} + J\text{-}C_2H_5 \xrightarrow{NaJ} H_5C_2\text{-O-}C_2H_5$$

Натрий этилат Этилйодид Диэтилэфир



Натрий фенолят Метил йодид Метил феноловый эфир (анизол)

$$H_5C_2\text{-OH} \xrightarrow{H_2SO_4,t=130-140^0C} H_5C_2\text{-O-}C_2H_5$$

Этанол Диэтилэфир

Решается задача из учебника.

Тема подводится и завершается. Простые эфиры представляют собой неактивные соединения, которые гораздо менее реакционноспособны, чем спирты. Они хорошо растворяют многие органические вещества и поэтому часто используются в качестве растворителей.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Найдите строку, в которой даны простые эфиры.

A) $CH_3CO\ CH_3$ B) CH_3OCH_3 C) CH_3COOCH_3 D) $CH_3O_2CH_3$

2. Назовите вещество: $C_2H_5COOCH_3$.

A) метиловый эфир уксусной кислоты B) метилпропионат

C) метиловый эфир пропионовой кислоты D) B и C

Домашнее задание

1. Объясните отличия строения, физико-химических свойств простых эфиров от спиртов (приведите соответствующие химическим свойствам реакции).

2. Напишите строение всех изомеров простого эфира общей формулы $C_6H_{14}O$ и назовите их по систематической номенклатуре.

3. Определите число связей C-C, C-H и гибридизованных орбиталей, участвующих в образовании связи в пропилбутиловом эфире.

4. Определите массовую долю (%) атома углерода в простом эфире, содержащем 24 sp^3-гибридизированные орбитали.

ТЕМА 9. ОКСОСОЕДИНЕНИЯ. АЛЬДЕГИДЫ. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА

Цель урока	Учащиеся	• узнают о получении альдегидов; ▪ об их свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки написания уравнений реакций, связанных со свойствами и образованием альдегидов; • интерпретации их применения.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Изучая тему «Насыщенные одноатомные спирты», мы познакомились с реакцией окисления этилового спирта оксидом меди (II). Какие продукты реакции образуются в результате? Рекомендуется посмотреть или выполнить опыт «Окисление этилового спирта оксидом меди (II)».

Так, альдегид можно получить окислением первичного спирта. Какими свойствами обладают альдегиды? Имеют ли они реакции окисления?

Учащиеся делятся на группы.

Задания для групп:

1. Изучение строения молекул альдегидов; познакомиться с общей формулой гомологического ряда альдегидов, понятием карбонильной группы, гомологическим рядом альдегидов.

2. Изучение номенклатуры альдегидов, умение называть альдегиды; уметь писать структурные формулы.

3. Изучение физических свойств альдегидов.

4. Изучение способов получения альдегидов.

5. Изучение химических свойств альдегидов; запись необходимых уравнений реакций, использование структуры формулы соединений.

6. Применение альдегидов.

Рассказ учителя. «Характерной особенностью многих альдегидов является их запах. Высшие альдегиды, особенно ненасыщенные и ароматические, входят в состав эфирных масел и содержатся в цветках, фруктах, плодах, ароматических и пряных растениях. Их используют в пищевой и парфюмерной промышленности. Так называемая «альдегидная нота» часто встречается в женских и мужских духах. Первый «синтетический аромат» на основе альдегидов – легендарный «Chanel № 5», созданный Эрнестом Бо.

На сегодняшнем уроке я хочу пригласить вас в мир запахов. Природа дарит нам тысячи вкусов. Запах ванили в воздухе (ощущаемый в помещении) воспринимается

человеком при концентрации $2 \cdot 10^{-11}$ г/л (79 миллиардов молекул). Это наименьшая концентрация химического соединения, которую человек может обнаружить в воздухе. Приятные запахи положительно влияют на организм. Так запах ванили и лимона снижает артериальное давление, запах лимона успокаивает нервную систему, повышает концентрацию внимания, также снимает головную боль и усталость. Лечение ароматами называется ароматерапией».

На партах учащихся лежат образцы пищевых продуктов (ванилин, корица, лимон, укроп, миндаль). Учитель просит учащихся обратить внимание на данные им примеры.

Ученики слушают рассказ учителя, знакомятся с образцами, обращают внимание на аромат. Они убеждены в практической значимости предмета урока.

Решаются задачи по учебнику. Подводится итог урока и делается вывод.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Напишите общую формулу насыщенного альдегида:

A) $C_nH_{2n}O$ B) $C_nH_{2n+2}O$ C) $C_nH_{2n-2}O$ D) $C_nH_{2n+1}OH$

2. Назовите соединение: CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-C(O)-H

A) 2,3-диметилбутанол-1 B) бутаналь

C) гексаналь D) 2,3-диметилбутаналь

3. Что происходит при взаимодействии альдегида с аммиачным раствором оксида серебра?

A) образование серебра на стенках пробирки
B) потемнение раствора
C) выделение газа и образование серебра на стенках пробирки
D) разработка газа

4. Что такое формалин?

A) водный раствор формальдегида
B) 40-процентный раствор формальдегида
C) продукт окисления формальдегида
D) продукт восстановления формальдегида

5. Выберите вещество, являющееся качественным реагентом на альдегид:

A) хлорид железа (III) B) гидроксид натрия
C) бромная вода D) гидроксид меди(II)

6. Какой альдегид получается при окислении пропанола?

A) масляный альдегид B) метаналь
C) пропаналь D) пентаналь

7. Чем отличается бутаналь от пропаналя?

A) гомолог B) изомер

8. Какое соединение можно окислить, чтобы получить бутаналь?

A) метанол B) бутанол-1
C) бутен-1 D) бутин-1

9. В результате взаимодействия каких веществ образуется уксусный альдегид?

A) ацетилен и кислород B) ацетилен и вода C) этилен и вода

10. В каком случае происходит качественная реакция на альдегиды?

A) аммиачным раствором оксида серебра при нагревании
B) без нагрева раствором гидроксида меди (II)
C) с металлическим натрием
D) с йодом

11. Какой вид изомерии характерен для предельных альдегидов?
A) по положению кратных связей B) пространственная изомерия
C) структурная изомерия
12. Первичные вещества: метаналь и водород. Назовите продукты реакции:
A) метановая кислота B) метанол C) метан
13. Какому классу соединений соответствует функциональная группа –C(O)–H?
A) углеводы B) спирты
C) альдегиды D) карбоновые кислоты
14. Что образуется при окислении метаналя?
A) метанол B) муравьиная кислота C) метан
15. Сколько изомеров у соединений с формулой C_4H_8O?
A) 10 B) 8 C) 11 D) 7 E) 9
16. Найдите вещества, являющиеся изомерами жирного альдегида.
1. $C_3H_7OCH_3$ 2. C_3H_7OH 3. C_4H_9OH 4. $C_2H_5OCH_3$
A) 1, 2 B) 1, 3 C) 1, 4 D) 2, 3 E) 2,4
17. Какие вещества являются изомерами пропионового альдегида?
1) CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 2) CH_2OH-CH=CH_2
3) CH_3-$C(O)$-CH_2-CH_3 4) CH_3-$CH(OH)$-CH_3 5) CH_3-$C(O)$-CH_3
A) 1, 2 B) 2, 3 C) 2, 4 D) 2, 5 E) 3, 5
18. Какой изомер альдегида относится к классу кетонов?
A) этаналь B) пропаналь C) бутаналь D) пентаналь E) гексаналь
19. Сколько изомеров диметилбензойного альдегида может существовать?
A) 4 B) 7 C) 5 D) 8 E) 6
20. Какое вещество образуется при восстановлении альдегидов водородом?
A) кислоты B) кетон
C) альдегид спирта D) спирт E) предельны углеводороды
21. Какое соединение образуется при восстановлении пропионового альдегида?
A) проновая кислота B) пропанол-2
C) пропаналь D) пропанол-1 E) пропан
22. Какой из перечисленных альдегидов легко восстанавливается под действием водорода?
A) HCHO B) CH_3CHO
C) CH_3CH_2CHO D) $CH_3CH(CH_3)CHO$ E) $CH_3C(CH_3)_2CHO$

Домашнее задание

1. Назовите спирт, образующийся при восстановлении 2,3-диметилбутаналя.
2. Укажите свойство, относящееся к формальдегиду, ацетальдегиду и бутаналю.
3. При взаимодействии раствора оксида серебра в аммиаке с массой 6,6 г неизвестного альдегида выделилось 32,4 г серебра. Дайте определение альдегиду.
4. Над нагретой медью пропускали смесь паров этанола и воздуха. При взаимодействии полученного органического продукта с $Cu(OH)_2$ образовалось 115,2 г красного осадка. Определите массу (г) спирта, вступившего в реакцию.
5. При добавлении к раствору неизвестного вещества гидроксида меди (II) выпал осадок жёлтого цвета, который постепенно окрасился в красный цвет. Определите неизвестное вещество.
6. Известно, что при взаимодействии 2,64 г алканола с металлическим натрием выделяется 336 мл (н.у.) водорода, а продукт, полученный при его окислении оксидом меди (II), даёт серебряно-зеркальную реакцию. Определите строение алканола.
7. С какими веществами реагируют альдегиды?
1) гидроксид меди(II) 2) сульфат калия 3) раствор оксида серебра (I) в аммиаке
4) водород (катализатор; t°) 5) гидроксид меди (I)

ТЕМА 10. РЕАКЦИИ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ СПИРТОВ И АЛЬДЕГИДОВ

Цель урока	Учащиеся	• запомнят реакции, характерные для спиртов и альдегидов.
	У учащихся	• развиваются навыки написания уравнений реакций свойств спиртов и альдегидов; • интерпретации экспериментов.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Необходимое оборудование и реагенты: штатив для пробирок, спиртовая лампа, пробиркодержатель, спички, химический стакан, глицерин, вода дистиллированная, раствор медного купороса, раствор гидроксида натрия, раствор формалина.

Опыт 1. Качественная реакция на глицерин многоатомного спирта – взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II).

В пробирку добавьте 2–3 капли раствора сульфата меди и 4–5 капель раствора едкого натра. Вы увидите образование голубого осадка гидроксида меди. Добавьте в воду несколько капель глицерина. Обратите внимание на исчезновение осадка и изменение цвета полученного раствора глицерата меди. Запишите свои наблюдения.

Опыт 2. Качественная реакция на альдегиды.

Взаимодействие формальдегида со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II).

В пробирку налейте 1 мл раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора сульфата меди (II). Что вы увидели? Напишите уравнение этой реакции.

Затем в ту же пробирку налейте 1 мл раствора формалина, зафиксируйте в пробиркодержателе и медленно нагревайте в спиртовке. Что прозошло?

Напишите наблюдения и уравнение реакции, сделайте вывод.

Контрольные вопросы

1. Какие органические вещества входят в классы спиртов и альдегидов?
2. Что такое функциональная группа? Назовите функциональные группы, входящие в состав спиртов и альдегидов.
3. Какое вещество образуется при окислении альдегидов?

Домашнее задание

1. 2,5 моль этиленгликоля прореагировали с металлическим натрием. Рассчитайте массу газа, образовавшегося в результате реакции.
2. Если 18,4 г глицерина подвергнуть воздействию (достаточного количества) металлического натрия, сколько литров газа выделится?
3. Над нагретой медью пропустили смесь паров метанола и воздуха. При взаимодействии полученного органического продукта с $Cu(OH)_2$ образовалось 121,5 г жёлтого осадка. Определите массу (г) спирта, вступившего в реакцию.

ТЕМА 11. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КЕТОНОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о строении, общей формуле, изомерии, номенклатуре кетонов; ▪ об их производстве и свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки написания и называния изомеров кетонов; ▪ написания уравнений реакций их образования; ▪ интерпретации их применения.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Урок организован методом работы в группах на основе модульной образовательной технологии. (ЭУД – элемент учебной деятельности).

Этапы урока	Учебный материал с заданиями	Инструкция по усвоению учебного материала
ЭУД-0 Цель: создание мотивации к учебной деятельности, создание проблемной ситуации.	Приветствие, проверка готовности учащихся к занятию, проверка оборудования. Решается задача подготовить учащихся к восприятию нового материала.	Запишите ответы в тетрадь, обоснуйте свои ответы.
ЭУД-1 Цель: развитие умения учащихся самостоятельно ставить учебные цели урока.	Тема сегодняшнего урока «Кетоны. Получение и свойства» - Давайте составим план изучения этой темы. Что мы хотим знать об этих веществах? План 1. Строение, общая формула, изомерия кетонов. 2. Номенклатура кетонов и физические свойства. 3. Химические свойства кетона. 4. Экстракция кетона. 5. Применение.	Запишите тему и план в тетради.
ЭУД-2 Цель: самостоятельное формирование представлений о молекулярном строении и изомерии кетона у учащихся.	Какова структура кетона? Сравните его строение со строением альдегидов.	Запишите ответы в тетрадь.
ЭУД-3 Цель: самостоятельное формирование у учащихся представлений о наименовании и физических свойствах кетонов.	Как называются кетоны? Какими физическими свойствами обладает кетон? Сравните его свойства с физическими свойствами альдегидов.	Запишите ответы в тетрадь.
ЭУД-4 Цель: Проанализируйте и интерпретируйте химические реакции, характерные для кетонов, используя таблицу.	Химические свойства. Уравнение реакции.	Используйте текст и уравнения реакций из учебника.

<table>
<tr>
<td>ЭУД-5
Цель: формирование навыков интерпретации кетонов.</td>
<td>Заполните следующую таблицу
<table>
<tr><th colspan="2">Получение кетонов</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>Используйте текст и уравнения реакций из учебника.</td>
</tr>
<tr>
<td>ЭУД-6
Цель: развивать навыки интерпретации практического значения и использования кетонов.</td>
<td>Ацетон (диметилкетон) $CH_3-CO-CH_3$ Это бесцветная жидкость с температурой кипения 56,5 °С. Ацетон получают из кальциевой соли уксусной кислоты, которая образуется при сухом сжигании древесины. Ранее этот метод считался единственным способом получения ацетона. В настоящее время в промышленности существует несколько эффективных способов получения ацетона. Например, ацетон можно получить непосредственно из самой уксусной кислоты. Для этого над катализаторами пропускают пары CH_3COOH (Al_2O_3). Ацетон широко используется в промышленности. Применяется в больших количествах как растворитель в производстве хлоро- и йодоформа, кислот, ацетата шёлка.
Задача
1. Найдите неизвестное вещество, если для восстановления 23,2 г неизвестного кетона до спирта требуется 8,96 л водорода.
Решение задачи:
Реакция протекает следующим образом.
$C_nH_{2n}O + H_2 \longrightarrow C_nH_{2n+1}OH$
Как видно из реакции, 1 моль водорода реагирует с 1 молем кетона.
Поэтому находим количество водорода и составляем пропорцию.
$n = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ моль водорода
Исходя из общей формулы кетонов, мы можем найти состав вещества.
$C_nH_{2n}O$: 14n+16 = 58
$n = \frac{58-16}{14} = 3$
Ответ: трёх углеродный кетон – ацетон (диметилкетон).</td>
<td>Прочитайте и проанализируйте текст.

Работайте в тетради.</td>
</tr>
<tr>
<td>ЭУД-7
Цель: развивать умение учащихся обобщать свое мнение, делать выводы, описывать свои действия.</td>
<td>- Что вы сегодня узнали о полезных ископаемых?
- Оцените свою деятельность на уроке, полученные знания, их значение в будущей деятельности.
Я понял...
Я узнал...
Я не понял...
Домашнее задание.
1. Кетоны являются изомерами какой группы веществ?
2. Опишите сходства и различия между кетонами и альдегидами.</td>
<td>Подведите итоги урока.
Выполните домашнюю работу.</td>
</tr>
</table>

	3. Почему кетоны нельзя превратить обратно в первичный спирт? 4. Напишите структурные формулы кетонов состава $C_5H_{10}O$ и назовите их. 5. Напишите структурные формулы кетонов состава C_4H_8O и назовите их. 6. Напишите структурные формулы кетонов состава $C_6H_{12}O$ и назовите их. 7. Какие из приведённых спиртов, содержащих $C_5H_{11}OH$, могут быть окислены до кетонов? a) 2-метилбутанол-1; b) 3-метилбутанол-2; c) 2-метилбутанол-2; d) 2,2-диметилпропанол-1; e) 3-метилбутанол-1; f) пентанол-3. 8. Какие из приведённых спиртов состава $C_6H_{13}OH$ могут быть окислены до кетонов? a) 2-этилбутанол-3; b) 3-этилбутанол-2; c)2,3-диметилбутанол-2; d) 2,2-диметилпропанол-1; e) 3-метилпентанол-1; f) пентанол-3. 9. Какие из приведённых спиртов состава $C_6H_{13}OH$ не окисляются до кетонов? a) 2-этилбутанол-2; b) 3-этилбутанол-2; c) 2,2,3-триметилпропанол-1; d) 2,2-диметилпропанол-1; f) 3-этилбутанол-1; e) гексанол-3. 10. Найдите неизвестный кетон, если для восстановления 36 г неизвестного кетона до спирта требуется 11,2 л водорода. 11. Найдите неизвестный кетон, если для восстановления 30 г неизвестного кетона до спирта требуется 6,72 л водорода.	

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Какое вещество реагирует с водой с образованием кетона?

A) бутадиен-1,3 B) бутин-1 C) бутен-2 D) пентадиен-1,4 E) ацетилен

2. Какой углеводород следует использовать для получения метилэтилкетона по реакции Кучерова?

A) бутин-1 B) бутин-2 C) пропин D) A и B E) пентин-2

3. Какой учёный открыл получение уксусного альдегида из ацетилена?

A) Бутлеров B) Кекуле C) Марковников
D) Лебедев E) Кучеров

4. Какое вещество можно получить из вторичного оксида пропанола?

A) ацетон B) уксусный альдегид C) пропаналь D) уксусная кислота

5. Какое вещество можно получить, окисляя вещество, содержащее $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$, раствором перманганата калия?

A) альдегид B) кетон C) ненасыщенный углеводород D) спирт

6. Какие спирты нельзя получить при воздействии водорода на альдегиды и кетоны?

1) 2-метилпропанол-2; 2) 2-метилпропанол-1; 3) 3-метилбутанол-2;
4) 2-метилбутанол-2; 5) бутанол-1

A) 1, 2, 4 B) 2, 3, 5 C) 2, 3 D) 1, 4 E) 1, 4, 3

7. Определите название следующего кетона: CH_3-$CH_2CH_2(CH_3)COC(CH_3)_2CH_3$.

A) 2,2,4-триметилгептанон-4 B) 2,4,2-диметилгептанон-3
C) 2,2,4-триметилгексанон-3 D) 2,2,4-триметилгептанон-1

8. Какой изомер альдегида относится к классу кетонов?

A) этаналь B) пропаналь C) бутаналь D) пентаналь E) гексаналь

ТЕМА 12. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Цель урока:	Учащиеся	• узнают о строении, об общей формуле, изомерии, номенклатуре карбоновых кислот; • об их производстве и свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки написания и называния изомеров карбоновых кислот; • написания уравнений реакций, связанных со свойствами и образованием карбоновых кислот; • объяснения их использования.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Органические вещества, содержащие в своей молекуле одну карбоксильную группу, соединённую с насыщенным углеводородным радикалом, называются одноосновными насыщенными карбоновыми кислотами: $(-C(=O)-O-H)$

В общем виде они могут быть представлены формулой: (кроме муравьиной кислоты). $C_nH_{2n+1}-COOH$.

Карбоксильная группа – новый для нас термин, эта группа может присутствовать в разных количествах у разных кислот.

Многие карбоновые кислоты находятся в свободной форме в растительных и животных организмах. Название кислот в основном связано с источником их производства. Такие названия сложились исторически.

Сейчас я вам скажу, где находится кислота, а вы попробуете угадать, как эта кислота называется.

Щавель содержит … (щавелевую кислоту).

В яблоках ... (яблочная кислота).

В лимоне ... (лимонная кислота).

В молоке (при закваске) … (молочная кислота).

В масле (горьком) ... (масляная кислота).

Таким образом, угольные кислоты присутствуют в окружающих нас растениях.

Для определения кислоты используют индикатор.

Что такое индикатор? (Это вещество, которое меняет цвет в кислой или щёлочной среде).

Какой индикатор используется для определения кислот? (Лакмус).

Муравьиная кислота – простейшая карбоновая кислота. Она содержится в крапиве и хвое, формула H–COOH.

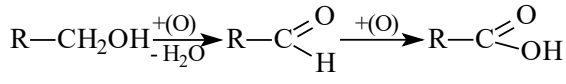
После объяснения изомерии и номенклатуры изучаются химические свойства. Учащимся предлагается систематизировать свойства карбоновых кислот и записать их в таблицу.

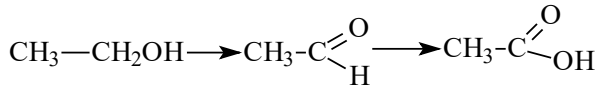
Химические свойства

1. Диссоциация	$HCOOH = H + COOH^-$
2. Взаимодействие с металлами	$2CH_3COOH + Mg = (CH_3COOH)_2\,Mg + H_2\uparrow$
3. Реакция с основаниями и оксидами (основными и амфотерными)	$2HCOOH + MgO = (HCOO)_2Mg + H_2O$ $HCOOH + NaOH = HCOONa + H_2O$
4. Реакция с солями	$2CH_3COOH + CaCO_3 = (CH_3COO)_2Ca + H_2O + CO_2$
5. Реакция со спиртами	$CH_3COOH + C_5H_{11}OH = CH_3COOC_5H_{11} + H_2O$
6. Горение	$CH_3COOH + 2O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$

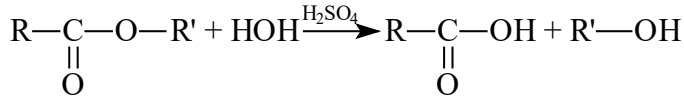
Способы получения

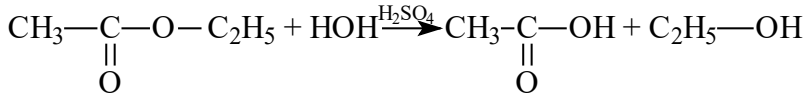
1. При окислении первичных спиртов сначала образуется альдегид, а затем кислота. При этом количество атомов углерода не меняется:



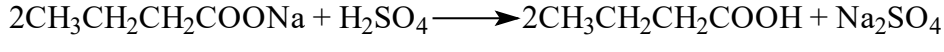


2. Карбоновую кислоту можно получить гидролизом сложных эфиров:





3. Соли соответствующих карбоновых кислот можно обработать сильными неорганическими кислотами:



Кейс-задания даются для закрепления темы.

Кейс-задания (работа в группах)

1. Римский историк Гай Плиний старший (23–79 гг. н. э.) рассказал легенду о жемчуге Клеопатры. Царица Египта устроила банкет в честь римского полководца Марка Антония. Надо сказать, что среди сокровищ Клеопатры наиболее известны серьги с огромными жемчужинами грушевидной формы, масса которых оценивается историками в 40,2 г. Желая произвести впечатление на римского гостя, Клеопатра растворила одну из жемчужин в бокале вина и выпила это вино за здоровье Антония.

Какую химическую реакцию провела Клеопатра?

Что за вещество она выпила? Напишите соответствующее уравнение реакции.

Жемчуг состоит из шестиугольных пластин арагонита. Его химическая формула – $CaCO_3$ (карбонат кальция). Карбонат кальция легко реагирует с очень слабыми кислотами (в том числе с уксусной кислотой).

Происходит реакция нейтрализации.

Сама знаменитая Клеопатра пила:

$CaCO_3 + 2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + H_2O + CO_2\uparrow$

2. Вы обожглись крапивой. Тело чешется, зудит. Дело в том, что крапива защищается от травоядных. Её листья и стебель имеют большое количество волосков, которые выглядят как ампулы с «ядом». Когда мы прикасаемся к этим волоскам, их концы обламываются и вонзаются в поверхность кожи, жаля, как иглы. Какое из насекомых выделяет подобное вещество при угрозе? Напишите формулу кислоты.

Используя справочный текст, ответьте на вопрос: почему болят ожоги? Напишите название вещества, которое есть у вас дома (пищевая сода) и которое вы можете использовать для облегчения боли и зуда. Напишите уравнение реакции.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

Некоторые вопросы могут иметь более одного ответа.

1. Какая из названных кислот является органической?

A) муравьиная B) азотная C) серная D) лимонная.

2. Почему укус муравья причиняет боль?

A) из-за муравьиной кислоты B) из-за выделения яда

C) потому что кожу раздражает муравьиная щёлочь

D) из-за острых жал муравьёв

3. Как называются соли угольных кислот?

A) ацетаты B) бустилаты C) пропилаты D) постулаты

4. Какого названия кислоты не существует?

A) лимонная B) оксалатная C) винная D) виноградная

5. Какие кислоты входят в состав витаминов?

A) никотиновая B) аскорбиновая C) ацетилсалициловая D) янтарная

Практическая работа над проектом. Получение лимонной кислоты

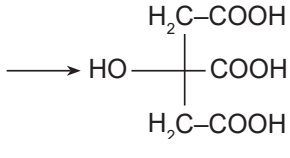
Основным источником углекислоты является растительное сырьё и продукты его переработки. Углекислоты содержатся в ягодах, овощах, в том числе корнеплодах и зелени. Наряду с сахаром и ароматическими соединениями они обеспечивают вкус и аромат фруктов.

Лимонная кислота представляет собой кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде и этаноле, мало растворимый в диэтиловом эфире. Это слабая органическая трёхосновная карбоновая кислота с молекулярной формулой $C_6H_8O_7$.

Лимонная кислота широко используется в быту. Карл Шелер внёс большой вклад в создание этого продукта. В 1784 году шведскому аптекарю Карлу Шелли удалось выделить его из незрелых плодов лимонной травы. Его стали широко использовать в качестве пищевой добавки три века спустя, то есть в 1960 году, после того, как он был выделен из цитрата кальция.

Первые образцы лимонной кислоты были получены из плодов лимонного дерева. Позже удалось выделить её из незрелых плодов лимонов и других цитрусовых, различных ягод и даже хвойных деревьев. В настоящее время лимонную кислоту производят искусственно — путём синтеза сахаристых веществ штаммом плесени.





Процесс получения лимонной кислоты из природных источников требует терпения и времени, а по внешнему виду он немного отличается от лимонной кислоты промышленного производства. **Получение лимонной кислоты.**

Необходимое оборудование и вещества: 1 большая и 1 маленькая миска, вода, 3–4 лимона.

Порядок выполнения работы:

1. Выжмите лимонный сок. Для этого разрежьте фрукт пополам. Отрезанную часть раздавите и выдавите сок.
2. Налейте воду в глубокую миску. Нагрейте на водяной бане.
3. Процедите сок через марлю.
4. Перелейте в маленькую миску.

5. Поставейте глубокую кастрюлю на огонь и вскипятите воду.
6. Поместите маленькую миску с соком в кастрюлю.
7. Продолжайте кипятить, пока не выпарится сок. Процедура может занять 3–4 часа. Контролируйте количество воды в водяной бане.
8. Когда сок полностью выпарится, в ёмкости останутся только кристаллы.
9. Подготовьте резюме и отчёт о проделанной работе.
10. Подготовьте схематическую информацию о целях, для которых можно использовать лимонную кислоту в хозяйстве.

Домашнее задание

1. Почему в промышленности из натуральных фруктов и овощей не извлекают карбоновые кислоты? Прокомментируйте свой ответ.
2. Какими способами получают угольные кислоты в промышленности?
3. Подготовьте творческую работу о фруктах и овощах, содержащих оксалаты, яблочную и муравьиную кислоты.
4. Напишите строение кислот и рассчитайте количество δ- и π-связей в них: 1) уксусная; 2) пропионовая; 3) жирная; 4) валериановая кислота.

ТЕМА 13. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ТЕМУ «КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ»

Цель урока	Учащиеся	• вспоминают о физических и химических свойствах угольных кислот, способах получения.
	У учащихся	• развиваются навыки решения задач, связанных с химическими свойствами; ▪ интерпретации экспериментов.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, дополняются.

Изучение новой темы

1. Какая масса (г) уксусной кислоты потребуется для нейтрализации 200 г 40-процентного раствора едкого натра?

Решение задачи:

Прежде всего рассчитаем массу натриевой щёлочи в растворе;

$$200\ \text{г} \text{ —— } 100\%$$
$$x\ \text{г} \text{ —— } 40\%$$

$$x = \frac{40\% \cdot 200\ \text{г}}{100\%} = 80\ \text{г}$$

После расчёта массы щёлочи в растворе запишем уравнение реакции и уравняем его.

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

На основании реакции вычислим молекулярные массы щёлочи и кислоты, участвующих в процессе, и составим пропорцию.

$$60\ \text{г} \text{ —— } 40\ \text{г NaOH}$$
$$x\ \text{г} \text{ —— } 80\ \text{г NaOH}$$

$$x = \frac{80\ \text{г} \cdot 60\ \text{г}}{40\ \text{г}} = 120\ \text{г}$$

Так, 80 г щёлочи могут нейтрализовать 120 г кислоты.

Ответ: 120 г.

2. Рассчитайте массу (г) соли, образовавшейся при добавлении металлического натрия к 30 г уксусной кислоты.

Решение задачи.

Решение таких задач начинается с правильного написания и балансировки уравнения реакции.

$$2\ CH_3{-}COOH + 2\ Na \longrightarrow 2\ CH_3{-}COONa + H_2$$

После написания уравнения реакции устанавливают пропорцию, используя массу кислоты, заданную в условии задачи, и молекулярные массы веществ, участвующих в реакции.

120 г CH_3COOH ——— 164 г CH_3COONa

30 г ——— x г

$$x = \frac{30\ г \cdot 164\ г}{120\ г} = 41\ г$$

Итак, было определено, что из 30 г уксусной кислоты образуется 41 г соли.

Ответ: 41 г.

Задания на определение уровня усвоения предмета

1. Напишите структурную формулу карбоновой кислоты общей формулы $C_4H_8O_2$.

2. Напишите строение следующих кислот и рассчитайте количество δ- и π-связей в них: 1) уксусная кислота; 2) пропионовая кислота; 3) жирная кислота; 4) валериановая кислота.

3. Запишите в тетрадь уравнения реакций способов, которые можно использовать при производстве уксусной кислоты:

а) воздействие солей карбоновых кислот с серной кислотой;

б) окисление одноатомных предельных спиртов;

в) гидролиз сложных эфиров;

4. Заполните левую часть данных реакций.

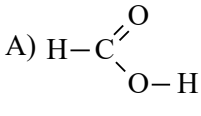
1) ... + ... ⟶ $CH_3COONa + H_2O$

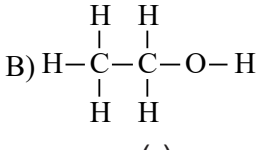
2) ... + ... ⟶ $(CH_3COO)_2Ca + H_2$

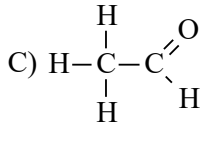
3) ... + ... ⟶ $(CH_3COO)_2Mg + H_2O$

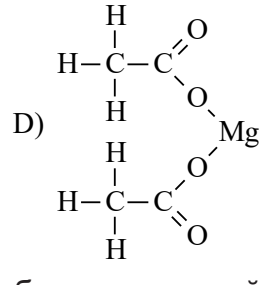
4) ... + ... ⟶ $HCOOC_2H_5 + H_2O$

5. С каким из следующих веществ уксусная кислота реагирует с образованием сложного эфира? Напишите уравнение реакции, подтверждающее ваш ответ.

A) 

B) 

C) 

D) 

6. Какая масса (г) пропионовой кислоты потребуется для нейтрализации 120 г 60-процентного раствора едкого натра?

7. Какая масса (г) жирной кислоты потребуется для нейтрализации 400 г 20-про-

центного раствора едкого натра?

8. Какая масса (г) валериановой кислоты потребуется для нейтрализации 80 г 80-процентного раствора едкого натра?

9. Рассчитайте массу (г) соли, образовавшейся при добавлении металлического калия к 90 г уксусной кислоты.

10. Рассчитайте массу (г) соли, образовавшейся при добавлении металлического натрия к 29,6 г пропионовой кислоты.

11. Рассчитайте массу (г) соли, образовавшейся при добавлении металлического натрия к 102 г уксусной кислоты.

Домашнее задание

Решение задач, нерешённых на уроке.

ТЕМА 14. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о строении, общей формуле, изомерии, номенклатуре сложных эфиров; • об их производстве и свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки писать и называть изомеры сложных эфиров; • писать уравнения реакций, связанных со свойствами и образованием сложных эфиров; • интерпретации их употребления.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Мир химии богат и разнообразен. Этот мир приготовил много тайн и чудес для человека. Но поскольку человек был любознательным и настойчивым, он смог открыть многие вещества и явления. Однако ещё не всё раскрыто.

У меня есть сладкая газированная вода со вкусом и запахом груши. Как вы думаете, какое вещество придаёт сладкой газировке приятный вкус и запах груши? (Ароматизатор «Груша» — вкусоароматическое вещество).

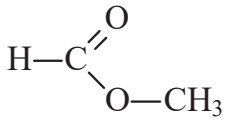
Какая у него формула и к какому классу оно относится? Для ответа на этот вопрос проведём эксперимент.

(Изобутиловый спирт + уксусную кислоту, концентрированную серную кислоту нагревают на водяной бане 10 минут, затем переливают в стакан с холодной водой). Что вы заметили? (Запах груши).

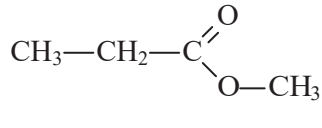
Сегодня на уроке мы изучим строение, общую формулу, изомерию, номенклатуру, экстракцию и свойства сложных эфиров.

Как называется реакция, которую вы наблюдали сейчас?

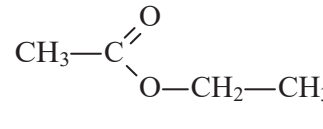
Названия эфиров произошли от названий соответствующих спиртов и кислот:



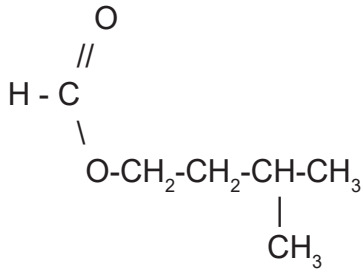
Метилформиат, или метиловый эфир



Этилацетат, или этиловый эфир



Уксусная кислота, или муравьиная кислота



Изопентилацетат,
или изопентиловый эфир уксусной кислоты

Изомерия и номенклатура сложных эфиров

Структурная изомерия		Межклассовая изомерия
Цепи	Состояние группы	
$CH_3 – COO – CH_2 – CH_2 – CH_3$ Пропилацетат Пропилэтаноат Пропиловый эфир уксусной кислоты	$C_2H_5 – COO – C_2H_5$ Этилпропионат Этилпропионат Этиловый эфир пропионовой кислоты	$CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH$ н-пентановая кислота и её изомеры (Простые эфиры являются изомерами карбоновых кислот)
$CH_3 – COO – CH – (CH_3)_2$ Изопропилацетат Изопропилэтоноат Изопропиловый эфир уксусной кислоты	$CH_3–CH_2–CH_2–COO–CH_3$ Метил бутират Метилбутаноат Метиловый эфир масляной кислоты	

Нахождение в природе и физические свойства. Эфиры присутствуют в цветах и плодах. Эфиры простейших одноосновных кислот и спиртов — жидкости, легче воды, летучие и в большинстве случаев имеют приятный запах. Например, изопентиловый эфир уксусной кислоты (изопентилацетат) даёт запах груши, бутиловый эфир масляной кислоты — ананаса. Синтетические эфиры в виде фруктовых эссенций используются в производстве безалкогольных напитков, кондитерских изделий, духов и одеколонов, наряду с другими ароматическими веществами. Некоторые эфиры (например, этилацетат) также служат растворителями. Температуры кипения и сжижения эфиров ниже, чем у соответствующих органических кислот. В воде растворимы только сложные эфиры с небольшой молекулярной массой.

Эксперимент. Узнать, какие напитки находятся в пробирках, можно по запаху.

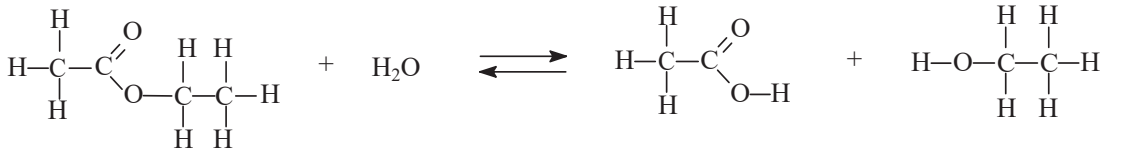
Пробирка I – груша, пробирка II – абрикос, пробирка III – ананас, пробирка IV – банан, пробирка V – апельсин.

Эксперимент, проведённый в начале нашего урока, представляет собой метод получения сложных эфиров в лаборатории. В результате реакции этерификации образуются сложные эфиры. Николай Александрович Меншуткин изучал механизм реакции образования сложных эфиров из спиртов и карбоновых кислот. Учёный изучал скорость химических изменений органических соединений, особый интерес представляли для него этерификация и омыление эфиров. С 1877 по 1897 год Меншуткин открыл ряд структурных и кинетических закономерностей о скорости и факторах, влияющих на реакцию этерификации строения спиртов и карбоновых кислот.

В 1877–1879 годах он установил, что первичные спирты легче всего образуют сложные эфиры, а третичные спирты труднее всего подвергаются реакции этерификации.

Химические свойства эфиров

Характерной особенностью эфиров является их взаимодействие с водой (гидролиз). В процессе гидролиза образуется сбалансированная смесь эфира и воды с продуктами гидролиза:



Этилацетат *Уксусная кислота* *Этиловый спирт*

При установлении этого равновесия реакция катализируется кислотами.

Напишите уравнение гидролиза эфира:

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightarrow$$

Реакция с щёлочами (омыление)

Задание. Составьте уравнение реакции омыления эфира:

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow$$

Они хорошо горят, выделяя углекислый газ и воду.

Задание. Напишите уравнение реакции горения метилформиата:

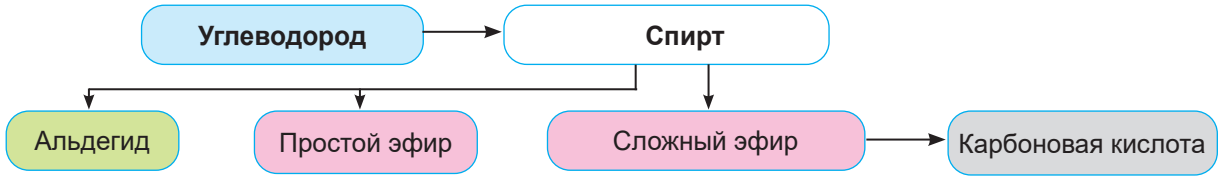
$$HCOOCH_3 + O_2 \rightarrow$$

Составьте кластер об использовании сложных эфиров.

1. В пишите необходимые формулы в таблицу ниже.

Вариант	Сложный эфир	Химическая формула	Запах
I вариант	1. Этилформиат 2. Бутилацетат 3. Этилбутират 4. Амилформиат		Ром Абрикос Вишня
II вариант	1. Бутилформиат 2. Этилацетат 3. Метилбутират 4. Бутилбутират		Вишнёвый освежающий Абрикос Ананас

2. Напишите уравнения реакции генетической связи.



Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Какие вещества реагируют с изопропиловым спиртом с образованием сложной эфирной группы?

1) молочная кислота; 2) этиленгликоль; 3) валин; 4) крезол; 5) пикриновая кислота; 6) терефталевая кислота

A) 1, 3, 5 B) 3, 4, 6 C) 2, 4, 6 D) 1, 3, 6

2. При взаимодействии 30,6 г неизвестной карбоновой кислоты с этиловым спиртом, содержащим 18 изотопов кислорода, образуется 39,6 г сложного эфира. Найдите неизвестную карбоновую кислоту.

A) пропионовая кислота B) этановая кислота
C) валериановая кислота D) капроновая кислота

3. Какие продукты образуются при гидролизе сложного эфира?

A) коса B) спирт и угольная кислота
C) угольная кислота и простой эфир D) угольная кислота

4. При взаимодействии 27,6 г алкил йодида с Ag_2O образовалось 35,25 г жёлтого осадка. Затем найти формулу образовавшегося сложного эфира.

A) $(C_2H_5)_2O$ B) C_2H_5-O-C_3H_7 C) $(C_4H_9)_2O$ D) $(C_3H_7)_2O$

5. Кто изучал механизм образования сложных эфиров спиртов и карбоновых кислот?

A) Лебедов B) Меншуткин C) Бертоле D) Ломоносов

Домашнее задание

1. Напишите название сложного эфира: $CH_3COOC_4H_9$.

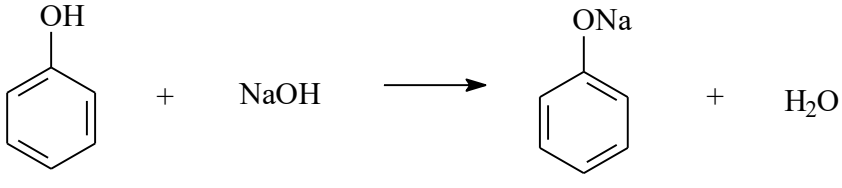
2. Напишите структурные формулы данных веществ и покажите гибридизацию атомов углерода в них:

1) метилметаноат; 2) метилпропионоат; 3) этилэтаноат.

3. Выберите процесс, связанный с реакциями гидролиза сложных эфиров.

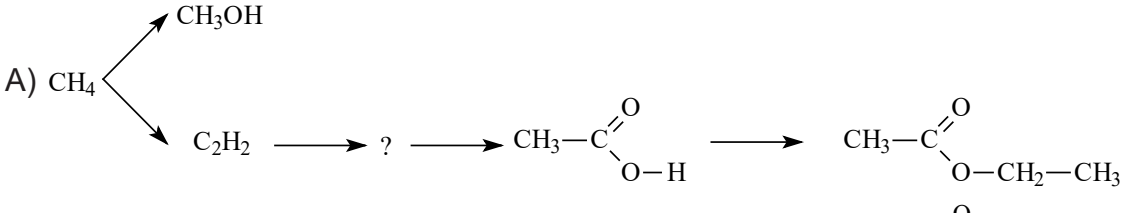
A) $CH_3-C(=O)-O-H + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-CH_3 + H_2O$

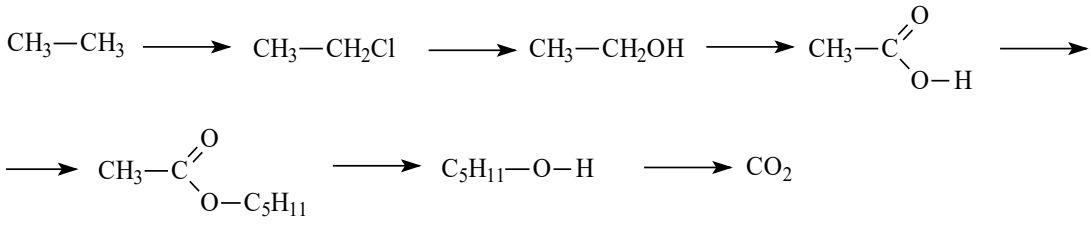
B) $CH_3-C(=O)-O-CH_3 + H_2O \longrightarrow CH_3-C(=O)-O-H + CH_3-OH$

C) 

D) $2\,CH_3-C(=O)-O-H + Na_2CO_3 \longrightarrow 2\,CH_3-C(=O)-O-Na + CO_2\uparrow + H_2O$

4. Какую последовательность реакций следует использовать, чтобы произвести следующие изменения?

A) 

B) 

5. Напишите в тетради, сколько сложных эфиров можно получить, используя этиловый спирт, пропанол-2, уксусную и муравьиную кислоты.

6. Напишите реакцию гидролиза этилацетата.

7. Напишите уравнение реакции калиевой щёлочи на метилформиат.

8. Сколько грамм спирта получится при взаимодействии 200 г 40-процентного раствора щёлочи натрия с метилацетатом.

ТЕМА 15. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ В РАСТЕНИЯХ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о способах получения эфирных масел.
	У учащихся	• развиваются навыки получения эфирного масла дистилляцией; • изготовления духов из цветков сирени.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

В зависимости от вида растения эфирное масло получают из цветков, корневищ, плодов или листьев. Для того чтобы получить достаточное количество качественного масла, нужно знать, когда собирать сырьё. Цветки срезают в период цветения. Корневища растений заготавливают осенью, когда начинают сохнуть листья. Стебли и листья собирают до появления бутонов. Плоды собирают только по мере созревания. Заготавливается сырьё утром в сухую погоду, чтобы оно не сгнило при обработке.

Эфирные масла получают следующими способами:

- компрессия;
- дистилляция;
- освещение;
- поиск.

В большинстве случаев метод выбирается исходя из сырья. Метод отжима лучше всего подходит для цитрусовых и розничной торговли. Сырьём также является рафинированное растительное масло без спирта и запаха.

Для этого растения измельчают и поливают спиртом. Период экспозиции для разных растений может составлять от нескольких дней до нескольких месяцев. Затем спиртовую настойку фильтруют, масло отжимают. Чем дольше хранится сырьё, тем ароматнее оно будет. Например, чтобы извлечь эфирное масло из красной розы, положите в стакан лепестки, налейте оливковое масло и закройте крышкой. Хранить следует в тёмном месте 1 месяц, периодически помешивая.

Чистое эфирное масло получают прессованием цитрусовых. Слегка подсушенную кору измельчить в блендере или ступке и сложить в стеклянную банку. Немного 40-процентного этилового спирта нагревают и вливают в подготовленное сырьё. Затем нужно встряхнуть закрытый контейнер в течение 2–3 минут. Дать сырью отдохнуть 4–5 дней. Фильтровать надо через плотную марлю или фильтровальную бумагу в фарфоровую посуду. Через 3–4 дня спирт испаряется, а водный раствор эфирного масла остаётся в ёмкости. Поскольку эфирное масло легче воды, оно плавает на поверхности воды. Его легко достать ложкой.

Опыт 1. Получение эфирного масла дистилляцией.

Необходимое оборудование и реагенты: сосуд для перегонки, марля, вода, цветок розы или ромашки.

Можно использовать все виды сырья, кроме фруктов и семян.

Ход работы:

1. Поместите сырьё в перегонный сосуд и залейте водой, чтобы она полностью покрыла сырьё. По возможности используйте чистую дистиллированную воду.
2. Вскипятите кастрюлю. Варить следует не менее получаса. За этим процессом следует внимательно следить, при необходимости добавьте воды.
3. Полученный отвар профильтруйте через несколько слоёв марли и поместите в чистую ёмкость с закрытым горлышком. Этот ароматический экстракт уже готово к использованию.
4. Зафиксируйте результат опыта и сделайте вывод.

Опыт 2. Духи из цветков сирени

Необходимое оборудование и реактивы: ёмкость для экстракции, тяжёлый предмет (пресс), марля, спиртовая лампа или сухое топливо, оливковое масло, цветки сирени, 100 мл этилового спирта.



Ход работы:

1. Возьмите 100 г цветков сирени, положите их в миску, залейте оливковым маслом, чтобы цветки «утонули» в масле.
2. Плотно закройте ёмкость и положите проверх тяжёлый предмет. Цветы выпускают свой аромат в масло.
3. Через сутки откройте крышку и отделите масло через марлю, подогрейте полученную массу, снова процедите.
4. Возьмите 50 мл приготовленного масла и разведите его в 100 мл спирта или водки.

Домашнее задание

Домашний опыт. Поместите растения (например, тюльпаны, ромашки, розы) в стеклянную ёмкость. На ёмкость 200 мл берут не менее 2 столовых ложек сырья. Для основы залейте растение 70-процентным спиртом. Спирт должен полностью покрыть растение. Плотно закройте и поставьте в тёмное прохладное место. Храните не менее 3 дней. Разрешается настаивать 1-3 месяца, чтобы концентрация эфира была максимальной. На заключительном этапе пропустите спиртовой раствор через марлю, затем отожмиье масляную часть. В качестве основы можно использовать те масла, которые не имеют резкого запаха – подсолнечное, оливковое.



ТЕМА 16. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ЖИРОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о строении, общей формуле, распространенности жиров в природе; • об их производстве и свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки написания и называния формулы жиров; • написания уравнений реакций, связанных со свойствами и получением жиров; • интерпретации их употребления.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

На основании утверждений в таблице напишите «Да» в колонке «Знаю», если вы уже знали эту информацию ранее. Если же познакомились на уроке, то напишите «Да» в колонке «Узнал(а)».

Что я знаю о жирах?		
Знаю	Верно ли утверждение?	Узнал(а)
	Жиры представляют собой смеси	

	Жиры являются чистыми веществами	
	Жиры – это твёрдые вещества	
	Жиры имеют жидкое агрегатное состояние	
	Жиры растворимы в воде	
	Жиры – это полимеры	
	Жиры относятся к классу карбоновых кислот	
	Жиры проводят электрический ток	
	Жиры служат источником энергии и тепловой защиты организма	
	Мыло можно сделать из жиров	
	Сливочное масло – это жир	
	Оливковое масло – это жир	

Класс делится на 4 группы. Они находят ответы на задания в учебнике.

Задание для 1-й группы. Каковы источники жиров, как устроены их молекулы?

Задание для 2-й группы. Как называются масла?

Задание для 3-й группы. Вы купили масло в магазине. Как отличить масло от маргарина в домашних условиях?

Задание для 4-й группы. В чём польза масел и почему?

Каждая группа готовится к заданиям 5 минут. Затем будет представлена групповая работа. Если в группах есть вопросы, они будут заданы. Тема закрепляется и дополняется учителем.

После того как ответит каждая группа, задаются вопросы.

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Жиры — это простые эфиры.
2. Все масла имеют одинаковое происхождение.
3. Жиры называются триглицеридами.
4. Соевое, подсолнечное и оливковое масла относятся к твёрдым жирам.
5. Некоторые растительные масла теряют свои свойства при хранении.
6. Все животные жиры твёрдые, а все растительные жиры – жидкие.
7. Жиры являются источником энергии для животных и человека.
8. Мыло – продукт гидролиза жиров.
9. Помогая подруге готовиться к вечеринке на кухне, вы получаете масляное пятно на шерстяном платье. Известно, что такое пятно можно сразу удалить небольшим количеством соли или зубной пасты. Зубной пасты в доме не было, а соль тоже закончилась.. Ваш друг посоветовал вам очистить пятно пищевой содой. Можно ли использовать это предложение?
10. Маргарин получают из растительного масла по реакции гидрогенизации.
11. Жареная на масле пища полезна для организма человека.
12. В ежедневном рационе следует использовать как можно больше жиров.

Домашнее задание

1. Растительное масло массой 17,56 г нагревали с 3,36 г гидроксида калия до полного исчезновения масляного слоя. После гидролиза под действием обильной бромной воды образовалось только одно тетрабромидное производное. Найдите возможную формулу масла.
2. Какие кислотные остатки входят в состав жидких масел?
3. Каким источником витаминов является рыбий жир?

ТЕМА 17. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ПОЛУЧЕНИЕ МЫЛА ИЗ ЖИРОВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают об отделении свободных жирных кислот от мыла.
	У учащихся	• отрабатываются в лаборатории навыки мыловарения.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

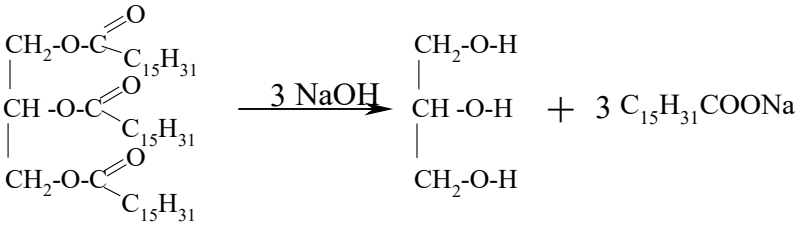
Необходимое оборудование и реактивы: пробирки, водяная баня, пробка с газоотводной трубкой, спиртовая лампа или сухое горючее, индикаторная бумага, растительное масло, этанол, щёлочь Na, серная кислота, насыщенный раствор соли NaCl, вода.

Опыт 1. Омыление жиров



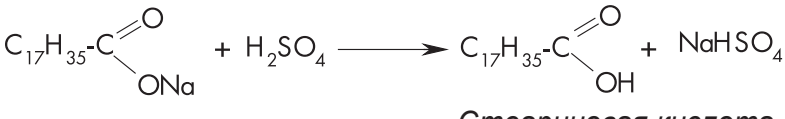
В пробирку поместите 2–3 г растительного масла, прибавьте к нему 6–8 мл спиртового раствора щёлочи. Для того чтобы смесь кипела равномерно, в пробирку поместите кусочки фарфора (кирпича), а газопроницаемую пробирку закройте пробкой.

Из смеси в другую пробирку для определения завершения омыления капните несколько капель. Добавьте 6 мл воды и нагрейте раствор. Когда полученная смесь растворится в воде без капель масла, омыление считается завершённым. Если в растворе есть капли масла, смесь на водяной бане ещё несколько минут. К полученной жидкости добавьте насыщенный раствор соли NaCl. Жидкость помутнеет и на поверхность всплывёт слой мыла:



Опыт 2. Отделение свободных жирных кислот от мыла

В пробирку налейте 1-2 мл концентрированного мыльного раствора, приготовленного в предыдущем опыте. Добавьте в раствор несколько капель разбавленной серной кислоты. Осадки свободных жирных кислот образуют:

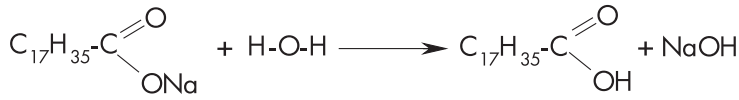


Натрий стеарит (мыло) *Стеариновая кислота*

Опыт 3. Растворение мыла в воде

1. Растворите 2 г мыла в 2–3 мл воды. Нагрейте пробирку с помощью спиртовой лампы.

2. При встряхивании пробирки наблюдается пенообразование. Определите значение pH среды с помощью универсальной индикаторной бумаги.



Натрий стеарит (мыло)

Домашнее задание

Подготовить проектную работу на тему «История мыловарения».

ТЕМА 18. УГЛЕВОДЫ. МОНОСАХАРИДЫ

Цель урока:	Учащиеся	• узнают о строении, общей формуле, встречаемости углеводов в природе; ▪ об их производстве и свойствах.
	У учащихся	• развиваются навыки написания и наименования формул углеводов; ▪ написания уравнений реакций, связанных со свойствами и образованием углеводов; ▪ интерпретации их употребления.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Тема активно изучается в малых группах.

Что такое моносахариды? Учащиеся пытаются описать моносахариды.

План – действия – инструменты

1. Описание
2. Содержание. Структура
3. Физические свойства
4. Химические свойства
5. Использование и важность

Мы будем работать над дидактическими карточками на ваших столах, чтобы реализовать наш план.

Учащиеся делятся на группы. Время подготовки 8–10 минут. каждый участник группы определяет свою роль в группе и готовится к ответу.

Какова первая гипотеза?

Если раствор глюкозы даёт реакцию «серебряного зеркала», значит, глюкоза содержит альдегидную группу.

Вывод: глюкоза – это альдегид!

Ход эксперимента.

1. В пробирку налейте 1–2 мл раствора аммиака, смочите стенки пробирки раствором аммиака.
2. Добавьте 1–2 мл $AgNO_3$ из раствора азотнокислого серебра, также смочите стенки сосуда $AgNO_3$.
3. Налейте в пробирку 1–2 мл раствора глюкозы.
4. Нагревайте в пламени спиртовки, соблюдая правила безопасности, до появления на стенках пробирки серебряного налёта.

Уравнение химической реакции написано на доске и в тетради.

Какова вторая гипотеза?

Если раствор глюкозы реагирует с многоатомными спиртами, то он содержит группу –OH.

Ход эксперимента. Приготовьте раствор гидроксида меди $Cu(OH)_2$ из растворов NaOH и $CuSO_4$.

1. Добавьте 2 мл раствора глюкозы.
2. Наблюдайте за изменением цвета (будьте осторожны!).

Вывод: глюкоза – это многоатомный спирт!

Что можно коротко сказать о составе и строении молекулы глюкозы? Глюкоза представляет собой альдегидный спирт.

Учитель. На самом деле молекула глюкозы имеют более сложное строение, кольцо образуется за счёт внутримолекулярных взаимодействий: альфа и бета глюкозы. Изомером глюкозы является фруктоза.

Ученики слушают учителя, записывают формулы в тетради.

1. Заслушивается презентация работы первой группы «Аналитики». Будет выполнена лабораторная работа «Изготовление модели молекулы глюкозы».

2. Группа «Биофизики» освещает возникновение и значение углеводов в природе. Участники приводят соответствующие эксперименты с данным образцом глюкозы, описывают физические свойства глюкозы.

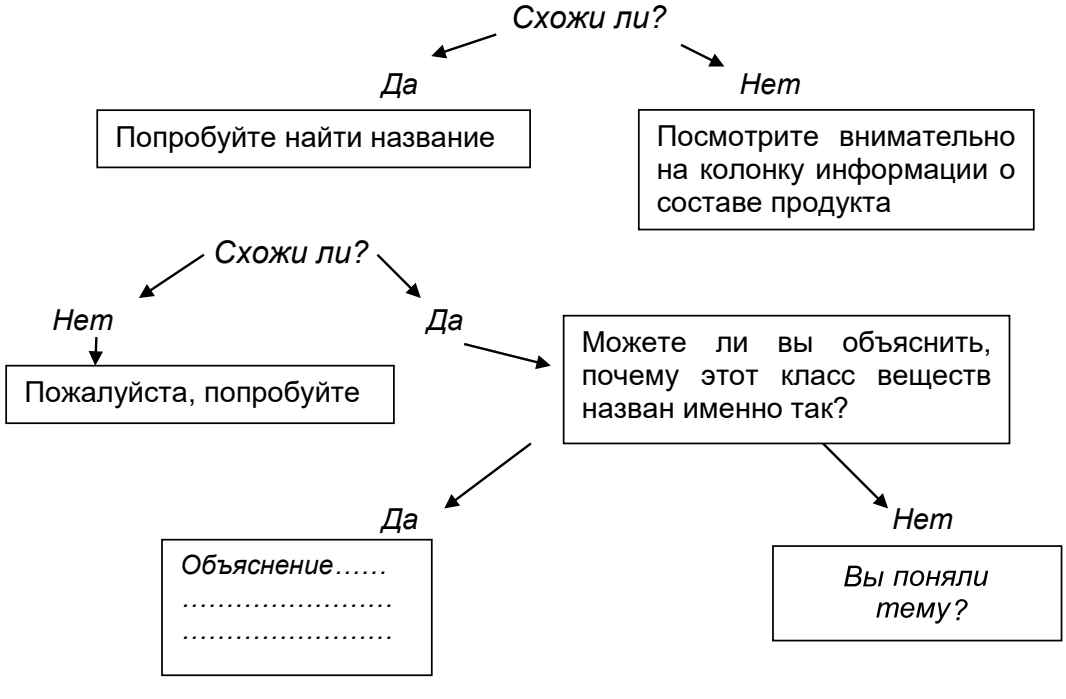
3. Группа «Микробиологи» объясняет химические свойства углеводов. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы характеризуются реакциями гидрирования, спиртового брожения и молочнокислого брожения.

Группа подтверждает свой ответ следующим экспериментом: в 2–3 мл яблочного сока добавляют немного дрожжей. Пробирку закрывают пробкой. Что произойдёт, если в пробирку опустить горящую горелку когда начнётся брожение? Что является продуктом этой химической реакции?

Уравнения химических реакций записаны на доске и в тетради.

4. Выступает группа «Практики». Участники подготовили кластер по моносахаридам.

Работа групп подводится и завершается.



Задания на определение уровня усвоения предмета

1. Основываясь на строении моносахаридов, объясните, как можно отличить глюкозу от фруктозы с помощью соответствующих реакций.

2. С помощью каких реакций можно доказать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы?

3. Для получения глюкозы по методу А. Бутлерова использовали реагент, содержащий 72 sp^2-гибридизированные орбитали. Определите массу образовавшегося моносахарида (г).

4. Определите массу этанола (г) и объём газа (л, н.у.), образовавшегося при спиртовом брожении 3 молей глюкозы.

Домашнее задание

1. Сравните строение глюкозы и фруктозы, выразите сходства и различия в таблице.
2. Чем обусловлено наличие оптических изомеров у моносахаридов?
3. Выразите биологическую роль глюкозы с помощью кластера.
4. Объясните химические свойства глюкозы и фруктозы.

ТЕМА 19. ДИСАХАРИДЫ. МАЛЬТОЗА. САХАРОЗ

Цель урока	Учащиеся	▪ узнают о нахождении дисахаридов в природе; ▪ о его свойствах и использовании.
	У учащихся	▪ развиваются навыки написания и называния формул дисахаридов; ▪ написания уравнений реакций, связанных с химическими свойствами дисахаридов; ▪ интерпретации их употребления.

Проверяется домашнее задание, недостатки, выявленные в ходе выполнения работы, исправляются.

Изучение новой темы

Ребята, что вы знаете о дисахаридах? Заполните первый столбец таблицы.

Что я знаю о дисахаридах	Что я узнал о дисахаридах

(Класс делится на 3 группы).

Перед вами лежат листы с текстом. Внимательно изучите тексты. Затем вы должны будете пересказать то, что прочитали, и поделиться своим мнением.

Текст 1 (Если все выполнено в совершенстве – 5 баллов)

Применение сахарозы

1. Пищевая промышленность. Дисахариды как самостоятельный пищевой продукт (сахар) применяется при приготовлении кулинарных изделий, алкоголя, соусов. Кроме того, из сахарозы получают искусственный мёд.

2. Биохимия. Сахароза применяется в производстве глицерина, этанола, бутанола и лимонной кислоты.

3. Фармакология. Сахароза (из тростникового сахара) используется в производстве порошков, смесей, сиропов, в том числе детского питания (для подслащивания или консервирования).

4. Кроме того, сахароза вместе с жирными кислотами используется как вещество, улучшающее растворимость в водной среде, в сельском хозяйстве, косметологии, в производстве моющих средств.

Текст 2 (Если все выполнено в совершенстве – 5 баллов)

Отрицательные стороны сахара	Положительные стороны сахара
1) Сахар не имеет никакой питательной ценности, кроме энергии. 2) В сахаре есть много «пустых» калорий, которые следует получать из других продуктов, т.к. в них содержатся витамины и минералы. 3) Сахар вреден для зубов, потому что бактерии во рту человека превращают сахар в кислоты, разрушающие зубную эмаль и способствующие развитию кариеса. 4) Избыточное потребление сахара способствует образованию жировых отложений. Поэтому большое количество сахара вредно для фигуры и здоровья. 5) Кроме того, потребление слишком большого количества сахара увеличивает риск развития диабета или сердечного приступа как хронического заболевания. 6) Избыток сахара в рационе – веская причина развития атеросклероза и гипертонии. 7) Доказано, что у взрослых и детей, употребляющих слишком много сахара, развивается аллергия. 8) Сахар вызывает нарушения иммунной системы.	1) Сахар улучшает настроение. При употреблении сахара поджелудочная железа вырабатывает инсулин, который, в свою очередь, вызывает выброс гормонов счастья. 2) Сахар дает нам энергию. Он превращается в глюкозу, которая обеспечивает нас энергией.
Вывод: у сахара больше отрицательных сторон, поэтому его следует заменить другими углеводами.	

Текст 3 (Если все выполнено в совершенстве – 5 баллов)

Рекомендации
1. Замените сахар натуральными подсластителями (сухофрукты, мёд). 2. Сократите потребление тортов, конфет, выпечки, печенья, соков, магазинных напитков и шоколада. 3. Ешьте больше квашеной капусты, цитрусовых, фруктов, зелени, пейте домашний компот. 4. Съедайте два миндаля после употребления сладкой пищи (для снижения скорости всасывания сахарозы в кровь). 5. Выпивайте каждый день полтора литра чистой воды. 6. Полоскайте рот после каждого приема пищи. 7. Занимайтесь спортом. Физическая активность стимулирует выброс естественного гормона счастья, который улучшает настроение и снижает тягу к сладкому.

А) Ответьте на вопрос: почему сахароза не дает реакции серебряного зеркала?

Б) Докажите экспериментально, что сахароза является многоатомным спиртом.

В) Объясните химические свойства сахарозы.

Г) Сравните структуру лактозы и мальтозы. Подготовьте и сдайте отчёт.

Д) Изложите технологию производства сахарозы в виде схемы. Подготовьте и сдайте отчёт.

Все группы выполняют заданные задания и делают презентацию.

Обобщаются мнения и делается вывод по теме.

Задание для закрепления. Если утверждение верное, дайте ответ «Да», если неверное – «Нет».

А) Глюкоза и фруктоза образуются при гидролизе сахарозы.
Б) Сахароза не карбонизируется.
В) Фруктоза – важнейший дисахарид.
Г) При производстве сахара он проходит через активированный уголь для очистки.
Д) Гидролиз мальтозы дает глюкозу и фруктозу.
Е) Сахароза способна восстанавливать серебро из аммиачного раствора оксида серебра (I).
Ё) Рибоза и дезоксирибоза являются гексозами.
Ж) Глюкоза естественным образом вырабатывается в процессе фотосинтеза.
З) Мальтоза является изомером галактозы.
И) Другое название сахарозы – виноградный сахар.

Задания на определение уровня усвоения предмета.

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Из соединения какого моносахарида образуется сахароза?

A) глюкоза, фруктоза
B) фруктоза, галактоза
C) глюкоза, галактоза
D) рибоза, фруктоза

2. Что образуется при распаде дисахарида лактозы?

A) глюкоза, галактоза
B) фруктоза, галактоза
C) глюкоза, фруктоза
D) глюкоза, дезоксирибоза

3. Что образуется при распаде мальтозы?

A) две молекулы фруктозы
B) две молекулы галактозы
C) две молекулы глюкозы
D) две молекулы маннозы

4. В состав какого дисахарида входит фруктоза?

A) сахароза
B) мальтоза
C) лактоза

5. Какая из следующих реакций приводит к гидролизу?

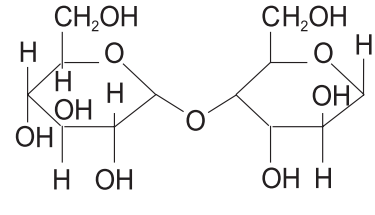
A) мальтоза + NaOH →
B) сахароза + HOH/H+ →
C) сахароза + NaOH →
D) глюкоза + HOH/H+ →
E) глюкоза + NaOH →

6. Какими свойствами не обладают дисахариды и монозы?

A) способность к гидролизу
B) хорошая растворимость в воде, сладкий вкус, кристаллизация
C) дисахариды, как и моносахариды, обладают восстанавливающими свойствами
D) дисахариды, такие как монозы, образуют сложные эфиры

7. Определите неправильный ответ.

A) в процессе ферментативного гидролиза крахмала в качестве промежуточного продукта образуется дисахарид
B) при гидролизе дисахарида в растворе образуется только -D-глюкопираноза
C) при взаимодействии с метанолом в присутствии хлороводорода образует вещество следующего состава:



Домашнее задание

1. Где в природе встречаются дисахариды?
2. Сравните общие химические свойства дисахаридов со свойствами моносахаридов.
3. Как экспериментально отделить сахарозу от мальтозы?
4. Изобразите процесс извлечения сахарозы из свеклы с помощью схемы и объясните процесс.
5. Заполните второй столбец таблицы, которую заполнили в начале урока.

ТЕМА 20. ПОЛИСАХАРИДЫ. КРАХМАЛ. ЦЕЛЛЮЛОЗА

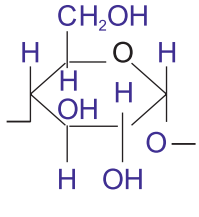
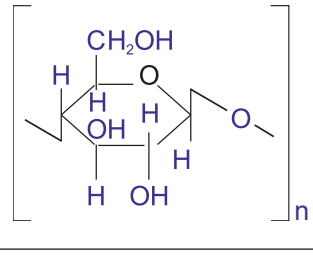
Цель урока	Учащиеся	• узнают о наличии полисахаридов в природе; • об их свойствах и использовании.
	У учащихся	• развиваются навыки написания и наименования формул полисахаридов; • написания уравнений реакций, связанных с химическими свойствами полисахаридов; • интерпретации их употребления.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Люди с момента своего появления на Земле питались растительной пищей, богатой крахмалом, используя для своих нужд древесину и другие растения с большим количеством клетчатки. В настоящее время человек умеет разделять и перерабатывать природные полимеры, из которых получают ценные вещества, материалы, продукты: бумагу и ткани, муку и патоку, спирт и уголь. Сегодня на уроке мы рассмотрим самые важные полисахариды. Его основными представителями являются крахмал и целлюлоза.

Заполните таблицу, используя учебник.

Знаки	Крахмал	Целлюлоза
Физические свойства	Крахмал представляет собой белый аморфный порошок, нерастворимый в холодной воде. Он кипит в горячей воде, и коллоидный раствор образует крахмальный клейстер	Твёрдое волокнистое вещество, нерастворимое в воде
Нахождение в природе	Это основной полисахарид, хранящийся в растительных организмах в качестве запаса энергии	Это основной структурный полисахарид клеточных стенок растений. Хитин является основным структурным полисахаридом экзоскелета (внешнего) насекомых и членистоногих, а также клеточных стенок грибов
Состав (формула)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
Форма молекулы	Линейный – амилоза (10–20 %), разветвленный – амилопектин (80–90%)	Только линейная
Мономер	ά-глюкоза 	β-глюкоза 

Химические свойства	Гидролиз	
	$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ Крахмал ά-глюкоза В пищеварительном тракте животных крахмал подвергается ступенчатому гидролизу: крахмал → декстрин → лактоза → глюкоза	$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$ Целлюлоза β-глюкоза
	Образование сложных эфиров	
	-	1. Действие уксусной кислоты: $[C_6H_7O_2(OH)_3]n + 3nCH_3COOH$ —> $[C_6H_7O_2(OCOCH_3)_3]n + 3nH_2O$ триацетилцеллюлоза 2. Эффекты с азотной кислотой. 3. Эффекты с серной кислотой. 4. Напишите уравнения реакции взаимодействия меди с гидроксидом (II).
Качественная реакция	Крахмал + I_2 → синий цвет Влияние йода на продукты питания в домашних условиях	Не существует
Применение	Продукты питания	Ацетатное волокно, взрывчатое вещество

Решается данная в учебнике задача.

Контрольные вопросы для подкрепления

1. Молекулярная формула крахмала.

A) $C_6H_{12}O_6$ B) $C_{12}H_{22}O_{11}$ C) $(C_6H_{10}O_5)n$ D) C_2H_5OH

2. При полном гидролизе крахмала образуется:

A) фруктоза B) рибоза C) галактоза D) глюкоза

3. Какие углеводы не усваиваются организмом человека?

A) крахмал B) целлюлоза C) глюкоза D) сахароза

4. Используется для определения крахмала:

A) гидроксид меди(II) B) раствор йода C) спирт B) этановая кислота E) этанол

5. Самая распространенная форма целлюлозы:

A) солома B) мёд C) дерево D) хлопок

Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

1. Какие соединения относятся к полисахаридам?

A) целлюлоза B) раффиноза C) трегалоза

2. Какие соединения не обладают восстановительными свойствами?

A) крахмал B) лактоза C) мальтоза

3. Какой из полисахаридов входит в состав животного крахмала?

A) гликоген B) клетчатка C) инулин

4. Какой из полисахаридов образует глюкозу при кислотном гидролизе?

A) хитин B) целлюлоза C) инулин

5. Из какого полисахарида получают этиловый спирт?

A) клетчатка B) крахмал C) гликоген

6. Целлюлоза взаимодействует со следующими веществами с образованием сложных эфиров:

A) азотная кислота B) соляная кислота

C) уксусный ангидрид D) кислород

7. Каковы различия в строении и свойствах крахмала и целлюлозы?

А) Макромолекулы целлюлозы образуются из остатков β-глюкозы, а крахмала – из остатков α-глюкозы.

В) Макромолекулы целлюлозы имеют только линейное строение, а крахмал-линейное и разветвленное.

С) Целлюлоза является полисахаридом, а крахмал – нет, степень поликонденсации целлюлозы больше, чем у крахмала.

Домашнее задание

1. Сравните состав и строение крахмала и целлюлозы, выделите их сходство и различие.
2. Какие общие химические свойства крахмала и целлюлозы?
3. Как экспериментально определить крахмал в пищевых продуктах?

ТЕМА 21. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ЭКСПЕРИМЕНТЫ С УГЛЕВОДАМИ

Цель урока	Учащиеся	• укрепят знания об углеводах.
	У учащихся	• развиваются навыки проведения опытов с глюкозой и сахарозой; • проведения экспериментов с крахмалом и целлюлозой.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Эксперимент 1. Определение содержания глюкозы в виноградном соке.

Необходимое оборудование и реактивы: штатив для пробирок, пробирки, спиртовая лампа или сухое горючее, зажим для пробирок, стакан, виноградный сок, раствор сульфата меди (II), щёлочь Na, гидроксид меди (II).

Правила безопасности. Соблюдайте правила работы с щёлочными растворами.

Ход работы:

1. Многие фрукты и ягоды содержат глюкозу. Наличие глюкозы можно определить с помощью гидроксида меди (II). Выжмите сок из винограда. В сок влейте по несколько капель раствора сульфата меди (II) и раствора щёлочи.

2. Нагрейте раствор. Его цвет изменится. При кипячении раствора выпадает жёлтый осадок Cu_2O и постепенно красный осадок CuO.

Это доказывает, что виноградный сок содержит глюкозу.

$CH_2OH – (CHOH)_4 – COH + Cu(OH)_2 \rightarrow CH_2OH – (CHOH)_4 – COOH + Cu_2O\downarrow + H_2O$

Эксперимент 2. Доказательства наличия гидроксильных групп в сахарозе.

Необходимое оборудование и реактивы: штатив для пробирок, пробирки, сахароза, раствор сульфата меди (II), щёлочь Na.

Правила безопасности. Соблюдайте правила работы с щёлочными растворами.

Ход работы:

1. В раствор сахарозы влейте несколько капель раствора сульфата меди (II) и раствора щёлочи. Осадки гидроксида меди не образуются. Раствор становится ярко-синим. В этом случае сахароза растворяет гидроксид меди (II) и ведёт себя как многоатомный спирт. Продуктом реакции является медь (II)-сахар.

2. Напишите и уравните реакции для наблюдаемых изменений.

Эксперимент 3. Кислотный гидролиз сахарозы.

Необходимое оборудование и реактивы: штатив для пробирок, пробирки, спирто-

вая лампа или сухое горючее, зажим для пробирок, штатив, стакан, растворы сахарозы и серной кислоты, раствор сульфата меди (II), щёлочь Na.

Правила безопасности. Соблюдайте правила работы с растворами кислот.

Ход работы:

1. Дисахариды гидролизуются в присутствии кислот. Глюкоза и фруктоза образуются при гидролизе сахарозы. Проверим экспериментально. Вскипятите смесь растворов сахарозы и серной кислоты. Через несколько минут проверьте наличие глюкозы в полученном растворе.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Налейте в пробирку щёлочь и несколько капель раствора медного (II) - сульфата. Осадки гидроксида меди (II) не образуются. Раствор становится ярко-синим.

3. Раствор нагревают. Образуется красный осадок оксида меди (I).

4. Обобщить то, что мы доказали на опыте.

Эксперимент 4. Кислотный гидролиз крахмала.

Необходимое оборудование и реактивы: штатив для пробирок, пробирки, спиртовая лампа или сухое горючее, зажим для пробирок, штатив, химический стакан, огнеупорная пластина, крахмальный клейстер, раствор серной кислоты, раствор йода, раствор сульфата меди (II).

Правила безопасности. Соблюдайте правила работы с растворами кислот.

Ход работы:

Крахмал гидролизуется в присутствии кислот. Гидролиз крахмала даёт глюкозу. Проверим экспериментально.

1. Вскипятите смесь крахмального клейстера и серной кислоты.

2. Проверьте полноту гидролиза добавлением йода. Гидролиз проводят до тех пор, пока раствор пробы не станет синего цвета с йодом.

3. Проверьте наличие глюкозы в полученном растворе. В пробирку налейте щёлочь и несколько капель раствора сульфата меди (II). Осадки гидроксида меди не образуются.

Раствор становится ярко-синим.

4. Теперь подогрейте раствор. Образуется красный осадок оксида меди (I).

5. Запишите необходимые уравнения реакций.

Эксперимент 5. Растворение целлюлозы в аммиачном растворе гидроксида меди (II)

Необходимое оборудование и реактивы: пробирка или стакан, стеклянная палочка, вата, концентрированный аммиачный раствор гидроксида меди (II).

Правила безопасности. Соблюдайте правила работы с концентрированным раствором аммиака.

Ход работы:

Целлюлоза нерастворима в воде и большинстве растворителей. Однако медь (II) хорошо растворима в аммиачном растворе гидроксида.

1. Давайте продемонстрируем это. В аммиачный раствор концентрированного гидроксида меди (II) опускаем небольшие кусочки ваты. Вата хорошо растворяется в этом растворе.

2. В аммиачном растворе гидроксида меди (II) выходит густой вязкий раствор целлюлозы. Такой раствор целлюлозы используют в промышленности для производства медно-аммиачного шёлка.

Обобщите свои выводы из всех приведённых выше экспериментов.

Домашнее задание

Глюкоза содержится не только в винограде (хотя его называют виноградным сахаром), но и во многих овощах и фруктах. Повторите эксперимент с яблочным, грушевым, морковным или огуречным соком в кружке химии вместе с учителем

ТЕМА 22. НАТУРАЛЬНЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ВОЛОКНА

Цель урока	Учащиеся	• узнают о натуральных и искусственных волокнах.
	У учащихся	• вырабатываются навыки интерпретации применения натуральных и искусственных волокон; • объяснения физических и химических свойств волокон.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

- Посмотрите на свою одежду. Из чего она изготовлена?
- Вы знаете, из каких материалов сделаны эти ткани?
- Эти ткани натуральные или искусственные?
- Посмотрите на занавески на окнах. Что можно сказать об этой ткани? Каковы её преимущества? А недостатки? Можно ли сшить одежду из этой ткани? Почему?
- Сегодня на нашем уроке мы поговорим о химических волокнах, технологии их добычи и свойствах газообразных продуктов, изготовленных из этих волокон.

Химические волокна делятся на искусственные и синтетические волокна. Иногда химические волокна включают неорганические соединения (стекло, металл, базальт, кварц). Волокна являются исходным материалом для производства текстильных изделий и могут использоваться в натуральном и смешанном виде. Свойства волокон влияют на технологический процесс переработки их в пряжу. Поэтому важно знать основные свойства волокон и их характеристики: толщину, длину и др. Толщина получаемых из них изделий зависит от толщины волокон и нитей, что влияет на свойства их использования.

На поверхности ткани из пряжи из тонких синтетических волокон образуются «катышки». Чем длиннее волокна, тем толще и прочнее пряжа.

Натуральные волокна – это волокна, которые существуют в природе в готовом виде и образуются без непосредственного вмешательства человека.

В эту группу входят растительные, животные и минеральные волокна.

Класс делится на группы. Текст отрабатывается в учебнике.

Группа 1. Натуральные волокна.

Группа 2. Искусственные волокна.

Группа 3. Синтетические волокна.

Группы заполняют таблицу ниже.

Натуральные волокна можно разделить на растительные (хлопок, лён, джут, пенька), животные (шерсть) и коконные (шёлк). Важнейшим волокном для текстильной промышленности является хлопковое волокно.

Источник	Примеры	Состав
Растительные волокна	Хлопок, лен, джут, пенька	Целлюлоза
Животные волокна	Шерсть, натуральный шёлк	Белок
Минеральные волокна	Асбест	Гидросиликаты магния

Химических волокон в природе не существует. Они созданы людьми с помощью химических реакций. Искусственные волокна получают путём химической модификации природного полимера, а для производства синтетических волокон сначала создаётся сам полимер.

Источник	Примеры	Способ получения
Искусственные волокна	Ацетатное волокно Триацетатное волокно Вискоза Медно-аммиачное Волокно	Химическая переработка природного полимера
Синтетические волокна	Капрон Лавсан Нейлон Нитрон Кевлар Лайкра	Синтез полимера из мономера

Натуральные и химические волокна используются для производства нитей, канатов, сетей, ковров. Из ниток ткут марли, из них шьют одежду. В качестве упаковочных материалов используются технические ткани, из них изготавливают сумки. Волокна также используются в технике. Например, прочный нейлон используется для изготовления кордовой ткани, необходимой для изготовления автомобильных шин.

Определение физических свойств волокон проводят по их внешнему виду, растворимости в некоторых растворителях, воздействии кислот и щёлочей. Наиболее удобный метод обнаружения основан на отношении волокон к теплу и характере их горения.

Задание. Объясните свойства некоторых видов волокон в таблице.

Волокно	Реакция на нагревание, характер горения
Хлопок Лён	Не растворяется. Пахнет жжёной бумагой. Остаётся серый пепел.
Вискоза	Не растворяется. Пахнет жжёной бумагой. Остаётся серый пепел.
Ацетат	Он легко растворяется. Не горит, если не касается пламени. Быстро сгорает в огне и образует коричневый шар.
Шёлк Шерсть	Быстро сгорает. Пахнет палёными перьями.
Лавсан	Горит.
Капрон	Плавится легко, при плавлении торчат нитки. Горит в огне, распространяя неприятный запах. Не горит, если не касается пламени.

Задание для закрепления

1. Обоснуйте значение химических волокон с экономической точки зрения.
2. Объясните прядение волокна: а) из растворов б) из жидкостей.

Если затраты труда на производство синтетического капронового шёлка принять за 100%, то при производстве искусственного шёлка – расходуется 60%, шерсти – 450%, натурального шёлка – 25000%. Шерсть овец вырастает в среднем на 30 мм за три месяца, а волокнопрядильная машина на химическом заводе прядёт до 5000 м пряжи за 1 минуту!

Решите задачу: объединение «Кимёвитола» производит 60 тысяч тонн синтетических волокон в год. Если известно, что с одного гектара хлопка или из 70 овечьей шерсти можно получить 320 кг натурального волокна, подсчитайте, сколько гектаров хлопка нужно засеять или сколько голов овец нужно вырастить, чтобы получить такое же количество волокна.

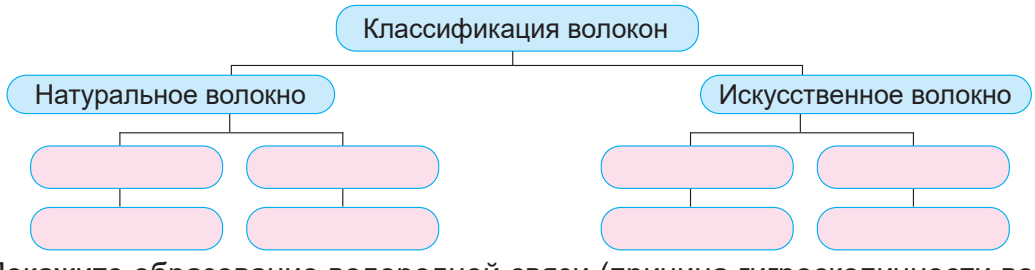
Задания на определение уровня усвоения предмета

Если учащиеся показывают результат 80%, тема считается освоенной.

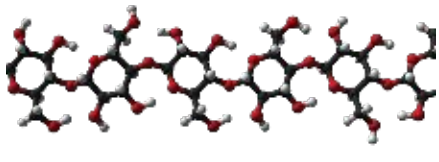
1. Дайте определение волокнам:

Волокна – это…

2. Заполните таблицу, используя учебник (стр. 169–172).



3. Покажите образование водородной связи (причина гигроскопичности волокна) между природным полимером целлюлозы и молекулой воды.



4. Покажите, как образуется триацетилцеллюлоза в результате реакции этерификации с уксусной кислотой. Почему не образуются водородные связи с молекулами воды?

$$[C_6H_7O_2(OH)_3]_n + 3CH_3COOH \rightarrow$$

5. Если мономер представляет собой вещество с формулой, напишите уравнение получения нитронового волокна (из которого делают искусственный мех) реакцией полимеризации.

$$CH_2 = \underset{\displaystyle C\equiv N}{\overset{\displaystyle |}{CH}}$$

Домашнее задание

1. Из каких материалов шьют одежду?
2. Из чего сделаны волокна?
3. Сколько типов волокон существует?
4. Как получают натуральные волокна?
5. Каковы свойства натуральных волокон?
6. Почему для младенцев рекомендуется одежда из натурального волокна?

скачано с сайта www.idum.uz

ТЕМА 23. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Цель урока	Учащиеся	• закрепляют знания главы о кислородсодержащих органических соединениях.
	У учащихся	• вырабатываются навыки проведения опытов с глицерином и глюкозой.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Определить химическим методом, являются ли данные бесцветные растворы уксусной кислотой, глицерином, глюкозой.

Необходимое оборудование и реактивы: пробирки, универсальная индикаторная бумага, уксусная кислота, глицерин, глюкоза, гидроксид меди (II).

Порядок выполнения работы:

1. В отдельные пробирки налить по 1–2 мл уксусной кислоты, глицерина, глюкозы.

2. Все соединения класса кислот имеют в своем составе атомы водорода, проявляющие кислотные свойства в водном растворе. Поэтому это вещество можно определить с помощью индикатора. Опустите универсальный индикатор в вещества в пробирках. Вы можете видеть, что образец, который даёт фиолетово-красный цвет индикатора, имеет кислую среду.

3. Для определения глицерина достаточно провести качественную реакцию, достоверно показывающую наличие определяемого соединения.

Для этого используют свежеприготовленный раствор гидроксида меди (II), который вступает в реакцию с глицерином, и раствор приобретает красивый синий цвет.

4. Гидроксид меди (II) применяют также для определения глюкозы. Реакция глюкозы с гидроксидом меди (II) обладает интересным свойством, облегчающим отделение глюкозы от многоатомных спиртов. Нагрейте содержимое пробирки на пламени спиртовки. При нагревании вещества в пробирке сначала образуется жёлтый осадок, а затем он становится красным.

5. Напишите и обобщите уравнения наблюдаемых реакций химических превращений.

Вы знаете, как определить натуральный мёд?

Это можно узнать с помощью простой медной проволоки. Медная проволока нагревается до тех пор, пока не станет красной. Опускаем в ёмкость с мёдом и держим 10–15 секунд.

При извлечении медной проволоки проверьте, чистая ли она. Если он чистая, то мёд натуральный. Однако липкая масса на поверхности проволоки свидетельствует о наличии в мёде примесей или о том, что он был разбавлен водой.

Также эффективным методом является проверка качества мёда с помощью хлеба. Налейте мёд в ёмкость. Кусочек белого хлеба обмакните в мёд и оставьте на 10 минут. Если вы видите, что хлеб размягчается или пузырится, значит, в мёде есть сахарный сироп. Это говорит о том, что мёд не натуральный. Настоящий, чистый мёд удерживает хлеб на поверхности.

Домашнее задание

1. Вещество «А» — бесцветная жидкость со специфическим запахом, легче воды и легко в ней растворимая. При нагревании этого вещества в присутствии концентрированной серной кислоты образовался газ «В», который легче воздуха. Вещество «В» взаимодействовало с бромистым водородом с образованием тяжёлого жидкого вещества «С». Назовите формулы веществ «А», «В» и «С». Напишите уравнения реакций.

2. Вещество «А» представляет собой белое кристаллическое вещество, окрашивающее пламя в фиолетовый цвет и хорошо растворяющееся в воде. Газ «Б» мутнеет при пропускании его через раствор вещества «А» в воде. Это связано с образованием вещества «С», мало растворимого в воде, имеющего специфический запах, хорошо растворимого в щёлочи. Напишите формулы веществ «А», «В» и «С». Напишите описанные уравнения реакций.

Домашний опыт. Определите жирность молока в домашних условиях. Для этого вам понадобится новая проба молока и чистая стеклянная тара. Маркером ставится отметка на высоте 10 сантиметров от дна ёмкости. Молоко следует взболтать, а затем налить в стакан до начерченной линии. Ёмкость с молоком нужно оставить на 6-8 часов. По истечении итого времени можно увидеть следующее: масло находится вверху, а жидкий продукт внизу. Измеряется от верхней части жидкости до нижнего (жидкостного) предела простой линейкой. Толщина жирового слоя в см указывает на жирность молока.

ТЕМА 24. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ (1)

Цель урока	Учащиеся	▪ укрепят знания по темам спирты и фенолы; • по темам простые и сложные эфиры; • альдегиды и кетоны; • по темам жиров и углеводов.
	У учащихся	• развиваются навыки решения задач, связанных с темами жиров и углеводов.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

1. К раствору, содержащему 14,4 г фенола, добавили раствор, содержащий 4 г NaOH. Какова масса фенола после завершения реакции?

Решение задачи. Известно, что, в отличие от спиртов фенолы реагируют и с щёлочами. Сначала запишем уравнение реакции:

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

На основании уравнения реакции можно составить пропорцию:

94 г C_6H_5OH реагируют с 40 г NaOH.

4 г NaOH реагируют с x г C_6H_5OH

$$x = 94 \text{ г} \cdot 4 \text{ г}/40 = 9{,}4 \text{ г}$$

Итак, разница между исходной массой фенола и массой фенола, оставшегося в этом растворе, составляет m =14,4 г – 9,4 = 5 г.

Ответ: 5 г.

2. В образце одноатомного насыщенного спирта массой 120 г содержится 22,5 моля всех атомов. Определите спирт.

Решение задачи.Во-первых, используя общую формулу спиртов $C_nH_{2n}OH$, мы можем найти количество атомов. Итак, общее число атомов 3n + 3, а молекулярная масса 14n + 18. На основе этих формул мы можем составить пропорцию:

3n + 3 моль содержит 14n + 18 г спирта

22,5 моль в 120 г спирта

360n + 360 = 315n + 405

360n – 315n = 405 – 360

45n = 45

n = 1

Ответ: CH_3OH – метиловый спирт.

3. Сколько граммов натрия и этилового спирта потребуется для приготовления 400 г 8,5-процентного спиртового раствора этилата натрия?

Решение задачи.Сначала определяют массу этилата натрия в растворе.

m = 400 · 0,085 = 34 г.

Запишем реакцию:

$2Na + 2C_2H_5OH \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$

Пользуясь тем, что для получения 136 г (68,2) этилата натрия по реакции необходимо 46 г натрия и 92 г этилового спирта, составим пропорцию:

136 г ---------- 46 г ---------- 92 г

34 г ---------- X_1 ---------- X_2

X_1 = 34 . 46 : 136 = 11,5 г.

X_2 = 34 . 96 : 136 = 23 г.

Ответ: требуется 11,5 г металлического натрия и 23 г этилового спирта.

4. При окислении 1,5 г одноатомного спирта А образуется кислота Б с таким же количеством углерода. При добавлении этанола к кислоте Б получили 2,55 г сложного эфира. Определить спирт А.

Решение задачи. Общая формула одноатомного спирта ($C_nH_{2n}OH$). Запишем формулу окисленного сложного эфира в кислоты $C_nH_{2n-1}O – C_2H_5$.

Определим их разность масс по формулам:

(14n + 60) – (14n + 18) = 42

Разница масс в 1 моле равна ---------- 42 г

Разница масс в X молях составляет ---------- 1,05 г

X = 1,05 : 42 = 0,025 моль

1 моль спирта ---------- x г/моль

0,025 моль спирта ----------1,5 г.

X= 1,5 : 0,025 = 60 г/моль

Используя общую формулу спиртов, мы можем определить неизвестный спирт:

14n + 18 = 60

14n = 60 – 18

14n = 42

n = 3

Ответ: неизвестный спирт – пропиловый спирт.

5. Если 1 моль этанола реагирует с муравьиной и уксусной кислотами с образованием сложных эфиров массой 77,5 г, определите массу (г) исходных кислот.

Решение задачи. Сначала составим уравнения реакций:

$C_2H_5OH + HCOOH \rightarrow HCOO – C_2H_5 + H_2O$

$C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COO – C_2H_5 + H_2O$

Из реакции известно, что 1 моль спирта реагирует с таким же количеством кислоты с образованием 1 моля сложного эфира. В результате составляем следующее уравнение. При этом берется x моль эфира, образованного с муравьиной кислотой, и 1 – x моль эфира, образованного с уксусной кислотой:

74x + 88 (1 – x) = 77,5

74x + 88 – 88x = 77,5
74x – 88x = 77,5 – 88
– 14x = – 10,5
x = 0,75 моль муравьиной кислоты
1 – 0,75 = 0,25 моль уксусной кислоты
Ответ: 34,5 г муравьиной кислоты и 15 г уксусной кислоты.

Домашнее задание

1. Общая формула соединений A и B – $C_5H_{10}O_2$. При щёлочном гидролизе вещества A образуются два органических вещества C и D. При нагревании вещества C со щёлочью образуется метан. При взаимодействии вещества D с натрием выделяется водород. Вещество E, полученное в результате реакции «серебряного зеркала» вещества B, образует сложный эфир как с кислотами, так и со спиртами. Найдите вещества C и E.

2. Если при взаимодействии уксусной и пропионовой кислот с 0,5 молями метанола образуются сложные эфиры массой 39,8 г, то при каком массовом соотношении образуются эти эфиры?

3. Определить массу (г) сложного эфира, образующегося при взаимодействии 10 г 30-процентной уксусной кислоты с 15 г 16-процентного метанола.

4. Если 23 г этанола (в присутствии серной кислоты) полностью прореагировали со смесью метановой и этановой кислот и получили продукты общей массой 39,8 г, определить количественное содержание кислот (г).

5. Окисление 5,92 г одноатомного спирта A дает кислоту Б с таким же количеством углерода. При обработке кислоты V большим количеством этанола (в присутствии H_2SO_4) было получено 9,28 г сложного эфира. Определите строение спирта A.

6. При окислении 0,12 г одноатомного спирта A образуется кислота Б с таким же количеством углерода. При обработке кислоты V большим количеством этанола (в присутствии H_2SO_4) было получено 8,64 г сложного эфира. Определите строение спирта A.

7. При окислении 0,12 г одноатомного спирта *A* образуется кислота *Б* с таким же количеством углерода. При обработке кислоты *B* большим количеством этанола (в присутствии H_2SO_4) было получено 8,64 г сложного эфира. Определите строение спирта A.

8. Для полной нейтрализации кислоты, полученной при гидролизе 8,8 г алкилформиата, использовали 2,4 г гидроксида лития. Найдите формулу первичного эфира.

ТЕМА 25. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ (2)

Цель урока	Учащиеся	▪ укрепят знания по темам простые и сложные эфиры; альдегиды и кетоны; жиры и углеводы.
	У учащихся	▪ развиваются навыки решения задач, связанных с темами жиров и углеводов.

Проверяется домашнее задание. На доске обсуждаются решения более сложных задач.

Изучается новая тема. Данный урок также направлен на решение задач.

1. Какой была масса глюкозы, если объём газа, образовавшегося при спиртовом брожении глюкозы, равен объёму такого газа, образовавшегося при сгорании 8,96 л метана?

Решение задачи. Сначала запишем уравнения реакции:
$C_6H_{12}O_6 = 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$
$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$
На основании уравнения реакции можно составить пропорцию:
22,4 л CH_4 производит 22,4 л CO_2
8,96 л CH_4 производит x л CO_2
x = 32 л
180 г глюкозы производят 44,8 л CO_2
x г глюкозы производит 8,96 л CO_2
x = (180 · 8,96) : 44,8 = 36 г
Ответ: 36 г.

2. Для гидролиза смеси пропилформиата и этилацетата использовали 100 г 12%-ного едкого натра. Определить массу (г) исходной смеси.

Решение задачи. Пропилформиат и этилацетат имеют одинаковую формулу. $C_4H_8O_2$. Используя это, можно найти массу смеси. Для гидролиза любого сложного эфира нужна щёлочь в мольном соотношении 1:1, исходя из этого можно составить пропорцию.

Для гидролиза 88 г сложного эфира требуется 40 г едкого натрия.
x г сложного эфира требуется 12 (100 . 0,12) г едкого натра.
x = (88 · 12) : 40 = 26,4 г.
Ответ: 26,4 г.

3. Определите объём аммиака (л при н.у.), необходимый для нейтрализации 2,5 л 1-молярного раствора валериановой кислоты.

Решение задачи. Сначала определяем количество валериановой кислоты**:**
$n = C_M$ **.** V=1**.** 2,5 = 2,5 моль.
Запишем уравнение реакции:
$CH_3CH_2CH_2CH_2COOH + NH_3 = CH_3CH_2CH_2CH_2CONH_2 + H_2O$
22,4 л аммиака с 1 молем валериановой кислоты
2,5 моля валериановой кислоты на x литр
x = 2,5 · 22,4 =56 л.
Ответ: 56 литра.

4. H_2, полученный при добавлении металлического Na к 35,2 г жирной кислоты в стехиометрическом соотношении, обрабатывали 11,2 литрами C_2H_2. Сколько молей воздуха потребуется для полного сгорания образующихся газов?

Решение задачи. Запишем уравнения реакции:
$2CH_3CH_2CH_2COOH + 2Na = 2CH_3CH_2CH_2COONa + H_2$
$C_2H_2 + H_2 = C_2H_4$
На основании реакций можно составить пропорцию:
1 моль водорода образуется из 176 г масляной кислоты
X моль водорода образуется из 35,2 г масляной кислоты
X = (35,2 · 1) : 176 = 0,2 моля
Так, 0,2 моля водорода прореагируют с таким же количеством ацетилена. У нас было 0,5 моль (11,2 : 22,4) C_2H_2. В результате осталось 0,3 моль (0,5 – 0,2). Запишем реакции горения образовавшегося этилена и избытка этилена:
$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$
$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$
На основании реакций можно составить пропорцию:
1 моль C_2H_4--------- 3 моль O_2
0,2 моль C_2H_4--------- x = 0,6 моль O_2
2 моль C_2H_4 --------- 5 моль O_2
0,3 моль C_2H_4 --------- x = 0,75 моль O_2

Всего с кислородом реагирует 1,35 моль. В условии задачи спрашивалось количество (масса) воздуха. Кислород составляет 21% воздуха по объёму.

Нам нужно определить количество молей 100% воздуха.

21% ---------- 1,35 моля

100% ---------- x молей

x = 6,43 моля

Ответ: необходимо 6,43 моля воздуха.

5. Для омыления 25,8 г триглицеридов потребовалось 49,2 мл 20-процентного раствора NaOH ρ = 1,22 г/мл. Определите формулу сложного эфира, полученного в результате реакции.

Решение задачи. Для гидролиза 1 моля жира необходимо 3 моля щёлочи. Составим пропорцию:

Для гидролиза X г/моль жира необходимо 120 г NaOH

Для 25,8 г жира необходимо 12 (1,22 · 49,2 · 0,2) г NaOH

X = 258

При относительной молекулярной массе жира 260 г/моль можно определить R-радикал по общей формуле. Формула радикала C_nH_{2n+1}.

258 – 173 = 85

85 = 14n + 1

14n = 84

n = 4

Ответ: формула радикала C_4H_9

Задачи и упражнения для самостоятельного решения.

1. Для гидролиза смеси этилформиата и метилацетата использовали 200 г 10-процентного раствора щёлочи натрия. Масса исходной смеси (г).

2. Определите степень окисления sp^2-гибридизированного атома углерода во фруктозе.

3. Спиртового брожения глюкозы массой 360 г едкого натрия, необходимого для полной реакции.

4. Выделяется при расщеплении жирными кислотами глюкозы массой 225 г. Каков объём газов (литров)?

ГЛАВА IV. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ЗАЩИТА

ТЕМА 1. ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о химической технологии; • о производимых органических веществах.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснения химической технологии органических веществ; • разделения образующихся органических веществ; • интерпретации его употребления.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Сегодняшний урок будет проводиться в форме исследования. Нам потребуются знания, умения и компетенции по нескольким школьным предметам – географии, биологии, химии и экологии. В ходе исследования вы будете заполнять выданные вам маршрутные листы.

Работа в команде. Учащиеся делятся на 2 команды. Понадобятся навыки работы с картами, схемами и текстами. Кроме того проведутся химические лабораторные эксперименты.

Ход урока

Химическая технология органических веществ

Направления переработки полезных ископаемых

Методы химической технологии

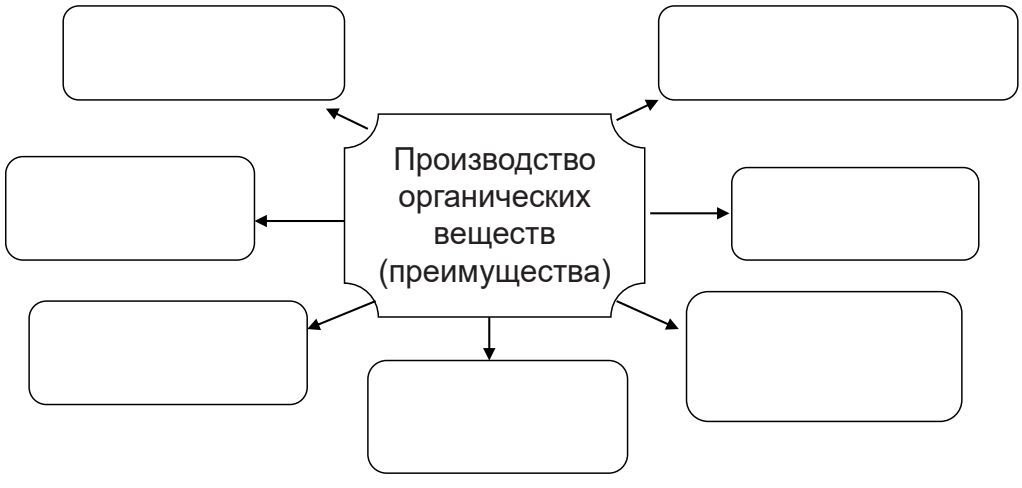
Вывод: .....

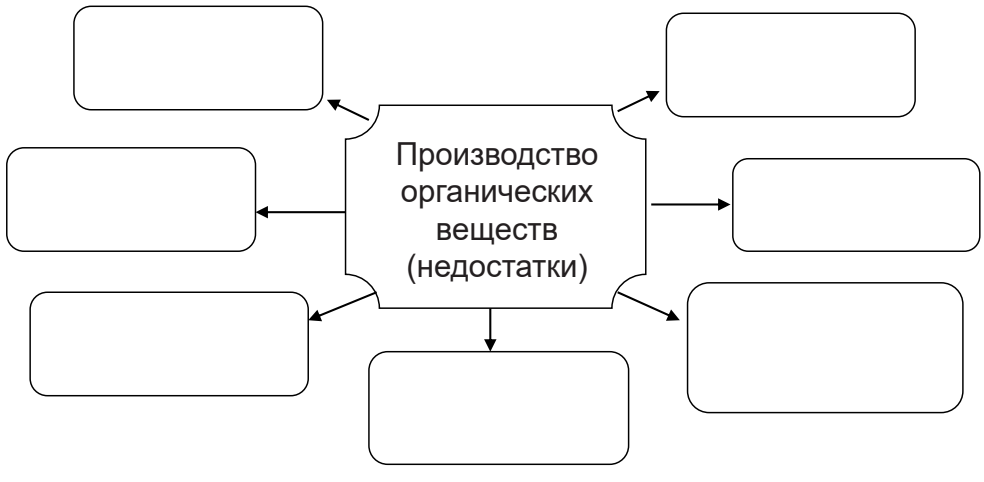
Вывод: .....

Природное сырьё	Получаемые вещества	Сферы применения
Нефть		
Природный газ		
Уголь		



Вывод:





Заслушиваются ответы команд. При необходимости задаются вопросы.

Вопросы

1. Какое производственное предприятие есть в районе вашего проживания или рядом с ним? Что производит это предприятие?

2. Что вы знаете о «зелёной химии»? Что сделано в этой области в Узбекистане?

3. При производстве метанола в качестве сырья используется природный газ – метан CH_4. Синтез-газ образуется в результате действия паров воды на газ метан при высокой температуре. Исходная смесь для синтеза метанола получается в соотношении 1 объём CO на 5 объёмов H_2. Реакция синтеза метанола обратима, экзотермическая, гомогенна и протекает с уменьшением объёма. Реакцию проводят при температуре 370–400 °C. Катализатор ZnO, Cr_2O_3 используется для ускорения синтеза. Метанол используется для получения большого количества различных органических веществ, в частности формальдегида, который используется в производстве фенолоформальдегидных смол и в производстве органического стекла. Кроме того, он используется в качестве присадки к бензину – повышает октановое число топлива и снижает количество вредных веществ в выхлопных газах.

Задача. Заполните таблицу, используя этот текст.

Отрасль промышленности	Сырьё	Химические процессы
Производство метанола		

4. Подготовить проектную работу исходя из областей использования органических соединений.

ТЕМА 2. ОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ И ИХ ПЕРЕРАБОТКА

Цель урока	Учащиеся	• узнают об органических отходах; • о технологиях переработки.
	У учащихся	• развиваются навыки объяснения вреда органических отходов; • схематического изображения и визуализации технологий обработки.

Проверка домашнего задания. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

Изучение новой темы

Сегодняшний урок имеет большое воспитательное значение, он пройдёт в форме конференции. Мы будем работать в группах. Перед вами лежат задания, которые вы должны будете выполнить на уроке. (Учащиеся делятся на 6 групп).

Учитель: Вспомните примеры из жизни животных, растений и микроорганизмов. Почему в природе не так много отходов?

Ответы учащихся: В биосфере преобладают замкнутые циклы. Отходы расщепляются и превращаются в новое сырьё. Бактерии превращают органические вещества в минералы, которые потребляются растениями, служащими пищей животным и т. д.

Учитель: Почему человечество столкнулось с проблемой отходов?

Возможные ответы учащихся:

– Человечество производит много отходов, природа не справляется с их уничтожением.

– Человечество создало новые вещества, которые долго не разлагаются.

– В природе не бывает отходов, потому что определённые пищевые цепи складывались на протяжении многих миллионов лет. Многие искусственные вещества не включаются в пищевую цепь живыми организмами.

Проблемный вопрос. Итак, проблема в том, что в настоящее время на каждого жителя планеты приходится в среднем 1 тонна мусора в год. Если весь собранный за год мусор не уничтожить и переработать, а ссыпать в одну кучу, появится гора высотой с Эльбрус.

Мы пришли к выводу, что мусор вреден не только для здоровья человека, но и для окружающей среды.

Члены группы изучают тему в учебнике.

Группа 1. Виды отходов.

Группа 2. Зачем нужна утилизация и что это такое?

Группа 3. Какие продукты могут быть переработаны?

Группа 4. Пластик и его обработка.

Группа 5. Нефтеотходы и способы их переработки.

Группа 6. Журналисты. (Составляют вопросы, исходя из задачи каждой группы).

Группы могут представить свои ответы с помощью различных схем, графиков и рисунков. Это поможет сделать тему актуальной и повысит образовательную ценность.

Заслушиваются ответы групп. Участники 6-й группы задают вопросы группам по своей теме.

Даётся краткое изложение темы.

Учитель завершает урок информацией:

Ресайклинг — молодая, но перспективная отрасль, связанная с утилизацией и переработкой отходов. Экологическая маркировка товаров принята во всем мире. Переработка пластика экономит 2/3 энергии, необходимой для производства пластика из сырья. Энергии одной переработанной пластиковой бутылки достаточно для питания 60-ваттной лампочки в течение 6 часов. Достаточно два 5-литровых пластиковых контейнеров, чтобы сделать волокно для спортивной майки! Для изготовления мужской рубашки требуется всего 25 переработанных пластиковых бутылок. Обратите внимание на маркировку следующих символов.

	Пластиковая упаковка может быть переработана
	Многоразовая упаковка
	Продукты, которые могут быть получены в результате повторного использования или переработки

Учитель: Скажите, изменилось ли ваше мнение о вреде отходов для природы и человека?

Достигли ли мы своей цели?

Можем ли мы ответить на наш проблемный вопрос?

К какому мнению вы пришли сегодня?

Домашнее задание

1. Почему для самоочищения воды от разливов нефти в морях с тёплым течением требуется всего несколько лет, а в морях с холодным течением – до 50 и более лет? Что угрожает Северному Ледовитому океану и образованию нефтяных месторождений на его дне? Почему такая угроза не опасна для Персидского залива?

2. Какие продукты, которые менее вредны для окружающей среды, чем сжигание угля или нефти в двигателях или электростанциях, вы знаете? Поясните свой ответ.

3. Подготовьте проектную работу на тему «Технология получения синтетических нефти и бензина пиролизом отходов» и защитите её на следующем занятии.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ПЕРЕРАБОТКА БУМАГИ

Цель урока	Учащиеся	• узнают о бумажном сырье; • о технологии переработки бумаги.
	У учащихся	• формируются навыки работы с бумагой в лабораторных условиях.

Домашнее задание проверяется. Выявленные недостатки исправляются, а полученные знания закрепляются.

В странах, где развита целлюлозная промышленность, широко налажено производство волокнистых полуфабрикатов из растений, особенно из их соломы. За 25–30 лет количество волокнистого сырья, получаемого из растительной соломы, увеличилось с 7 до 11%, из которых увеличение примерно 5% приходится на долю соломы. Солому, тростник, отходы конопли, льна и других растений можно использовать в качестве сырья для производства целлюлозы, бумаги и плотной бумаги. В результате переработки льна и подобных растений в них обнаружено содержание 33,8–38,8 % целлюлозы, 27,3–29,9 % лигнина, 22–23 % пентозана, различные смолы, масла. Длина льняного волокна 10–20 мм.



Растение конопли также частично используется в качестве сырья в целлюлозно-бумажной промышленности. Длина растения конопли 3,7–5,5 м, диаметр стебля 25–50 мм. Растение конопли созревает за 90, 120, 150, 200 дней. В его составе: гемицеллюлоза – 80,5–81,4%, ацеллюлоза – 50,6–51,6%, гемицеллюлоза – 24,7–30,4%, лигнин – 18,6–19,5%. Кипячение проводят при 140–170 °С под действием 32 г/л раствора NaOH. Раствор содержит 15% Na_2O. В результате получается небелёная целлюлоза 51,7–55,6%. Из 150-дневной зрелой конопли можно получить 55,6% целлюлозы.



Практическая часть

Необходимые материалы и инструменты:

1) 80 г пшеничной соломы;
2) 350 мл 2,5 % раствора NaOH;
3) 20 г целлюлозы из пшеничной соломы;
4) колба 500 мл;
5) лакмусовая бумажка;
6) мешалка (стеклянная палочка);
7) весы;
8) сушильная камера;
9) термометр;

скачано с сайта www.idum.uz

10) миксер (блендер);
11) пресс-волл;
12) сито (0,7–1,2 мм);
13) электрическая плита.

Ход работы: 80 г пшеничной соломы поместите в колбу вместимостью 500 мл, наполненную 2,5-процентным раствором NaOH, и проведите щёлочную варку в течение 1,5 часов на электроплите. Тщательно помешивайте каждые 5–7 минут. После несколько раз промойте сначала в горячей, а затем в холодной воде. Сушите в сушильной камере при 70–900 ºС в течение 1,5 часов. 20 г высушенной целлюлозы соломы пшеницы взвесьте на весах и при помощи блендера приготовьте густую бумажную массу.



Когда бумажная масса будет готова, медленно вылейте на заранее подготовленную ткань. Затем поверх бумажной массы положите кусок ткани и пропустите между горячими прижимными валиками. Обезвоженную бумагу сушат в сушильной камере при температуре 75–900 °С в течение 30–45 минут. Высушенные образцы бумаги пропускают между валиками и разглаживают.



Заключение

Бумага представляет собой материал, состоящий в основном из целлюлозных волокон в виде листа или полосы (ленты), плотностью 250 г/м^2. Производство бумаги – одна из крупнейших отраслей народного хозяйства мира.

К настоящему времени в промышленности выпускается более 1000 видов бумаги с различными свойствами. Бумага и бумажные изделия могут быть тонкими, толстыми, электропроводящими, электрозащитными, водонепроницаемыми, тонкими, прочными, шероховатыми, различного рода паро-, газо-, жиронепроницаемыми. В бумажную массу добавляют минеральные наполнители, клеи и другие вещества для придания ей необходимых свойств.

Задания

1. Какие дополнения вы бы предложили к приведённому выше практическому упражнению?
2. Можно ли в той же последовательности получить цветную бумагу или картон?
3. Проведите статистику того, сколько бумаги используется за 1 день в вашей школе и сделайте заключение. Поделитесь своими знаниями и навыками о том, как не тратить бумагу впустую и перерабатывать её.

Учебное издание

Севара Хасанова, Дилафруз Азаматова, Ибрахим Исматов

ХИМИЯ

10

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

(для школ с русским языком обучения)

Перевод с узбекского языка на русский
Пулатова Шахноза
Редактор Умида Раджабова
Корректор Умида Раджабова
Технический редактор *Акмал Сулаймонов*
Художественный редактор *Сарвар Фармонов*
Дизайнер *Алимардон Акилов*
Компьютерная верстка *Алимардон Акилов*

Подписано в печать 20.08.2022. Формат 0x00 0/0.
Гарнитура «Arial». Кегль 12. Печать офсетная.
Усл.печ.л. 000. Уч.-изд.л 000.
Тираж__ . Заказ № __.