**Тема**: Алкадиены

ОУД Химия

**Количество часов**: 2 (90 минут)

**Пояснительная записка**

Методическая разработка создана с учётом потребностей образовательного процесса для преподавателя биологии и обучающихся 1 курса по специальности 34.02.01 Сестринское дело

Методическая разработка раскрывает формы, средства, методы обучения, элементы современных педагогических технологий обучения и воспитания применительно к теме "Алкадиены" и предназначена для проведения учебного занятия в соответствии с рабочей программой по учебной дисциплине «Химия» для специальности 34.02.01 Сестринское дело.

Актуальность методической разработки заключается в том, что подобранный и структурированный материал имеет профильную направленность и способствует более глубокому познанию материала, позволяет эффективно организовать деятельность преподавателя.

Формирование знаний у обучающихся медицинского колледжа по данной теме требует особого внимания. Основная цель изучения, подвести студентов к выводу о значении алкадиенов и их химических свойств в живой и неживой природе, промышленности.

Методическая разработка составлена на основании опыта преподавания с учётом рекомендаций по оформлению методических разработок.

Создание разработки вызвано трудностью усвоения данного материала обучающимися из-за большого объёма информации в учебной литературе.

**Мотивация изучения темы:**

Диеновые углеводороды из-за их высокой реакционной способности – ценное сырье в органическом синтезе. Производные алкадиенов применяются в том числе и в медицине.

Знание о строении алкадиенов способствует пониманию их свойств, и умению разбираться в возможностях применения веществ данного класса в промышленности и медицине.

**Цели занятия:**

**Учебные цели:**

- способствовать формированию знаний о строении и свойствах алкадиенов; уточнение знаний о полимерах; формирование понятия химии высокомолекулярных соединений.

-студент должен уметь составлять структурные формулы алкадиенов и их изомеров, называть их по номенклатуре ИЮПАК; характеризовать химические свойства и способы получения алкадиенов.

- студент должен знать особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов; особенности химических свойств диенов; способы получения диеновых углеводородов.

**Воспитательные цели:**

- формирование ответственности за результаты своего труда,

- формирование умения общаться и работать в команде,

- реализация экологического воспитания через знания о свойствах высокомолекулярных соединениях.

**Развивающие цели:**

- способствовать развитию навыков работы по алгоритму, устанавливать причинно-следственные связи;

- продолжить развивать кратковременную память и навыки самостоятельной учебной работы.

**Формируемые результаты учебной деятельности:**

Личностные

Л1. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения

Л2. навыки сотрудничества в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности

Метапредметные

М1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты

М3. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные

П1. сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2. владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

П3 владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

П5 владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

П6 сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

**Интеграционные связи:**

Внутрипредметные: Основные положения теории химического строения органических соединений, Химическая связь, Строение молекул, Алкены, Алкины.

Межпредметные: русский язык, родной язык (русский), биология.

**Оснащение** (средства обучения): раздаточный материал на бумажной основе, коллекция «Каучуки и образцы изделий из резины», резиновый клей или образец каучука, резина, растворитель или бензин, тигельные щипцы или пинцет, водяная баня, металлический штатив с кольцами, спиртовка, линейка, пробирки

**Технологии обучения**: технология развивающего обучения, обучение в сотрудничестве

**Применяемые на занятии методы обучения**: словесные, наглядные; частично-поисковый, кодирование информации

**Список литературы:**

1. Габриелян О.С. Химия. 11 класс.: учеб.для общеобразоват. организаций : базовый уровень / О.С. Габриелян, И.Г.Остроумов, С.А.Сладков. – М.: Просвещение, 2019.
2. Чернобельская Г.М. Химия: учебное пособие для мед.образоват.учреждений – М.: Дрофа, 2013
3. Габриелян О.С. Химия: учеб.для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2015

**Основные этапы занятия**, с указанием хронометража

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Оргмомент | 5 минут |
| 2. Проверка домашнего задания | 10минут |
| 3. Проектирование нового результата, актуализация субъективного опыта обучающихся. | 5 минут |
| 4. Освоение нового содержания. Первичная проверка понимания изученного | 25 минут |
| 5. Применение новых знаний, обобщение и систематизация | 30 минут |
| 6. Контроль и самоконтроль, коррекция. | 10 минут |
| 7. Подведение итогов учебного занятия, рефлексия | 5 минут |

**Технологическая карта учебного занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этапы** | **Название, содержание и цель этапа занятия** | **Деятельность педагога (какие УЗ решает педагог на занятия)** | **Деятельность обучающихся** | **Формируемые результаты учебной деятельности** |
| 1 этап | **Организационный момент.**  **Цель**: организация и мотивация к работе.  **Содержание**:  - приветствие студентов, проверка посещаемости | Осуществляет проверку списочного состава группы, внешнего вида студентов. Оценивает гигиенические условия подготовки аудитории к занятию. | Приветствуют преподавателя, староста сообщает об отсутствующих.  Готовят тетради и письменные принадлежности. | М1. |
| 2 этап | **Проверка домашнего задания**  **Цель**: определить уровень усвоения материала по теме «Алкены».  **Содержание**:  - контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы | Предлагает обучающимся провести взаимный контроль внеаудиторной самостоятельной работы: Решение цепочек уравнений (*приложение 1*) | Слушают преподавателя.  Выполняют задания, осуществляют взаимный контроль с помощью критериев оценки (*приложение 2)*, разбирают ошибки. | Л1.  М2.  П3. |
| 3 этап | **Актуализация субъективного опыта обучающихся. Освоение нового содержания**  **Цель**: актуализировать опорные знания, организовать освоение нового содержания  **Содержание:**  - формулировка темы,  **-** постановка целей занятия,  - объяснение. | Беседа:  -Какие классы непредельных углеводородов вы знаете?  -Каковы их общие формулы?  -Какие виды изомерии характерны для непредельных углеводородов? (*приложение 3*)  Подводит студентов к формулировке темы занятия; привлекает студентов к целеполаганию.  (*приложение* 4)  Объясняет новый материал (*приложение 5*). | Отвечают на вопросы.  Формулируют и записывают тему и цели занятия.  Строят кластер, используя объяснения преподавателя и теоретический материал из учебника (*приложение 6*). | М 1.  М 5.  П 1. |
| 4 этап | **Первичная проверка понимания изученного**.  **Цель**: выявить степень понимания студентами нового содержания.  **Содержание**:  - фронтальная работа, работа в парах;  - выявление проблем первичного осмысления. | Организует работу в крестики-нолики.  *(приложение 7)*  Поясняет, что применив знания по новой теме, студенты могут выиграть у преподавателя в крестики-нолики. Следит за правильностью выполнения задания, поясняет ошибки. | Фронтальная работа: на доске поле разделенное на 9 квадратов (для игры в традиционные крестики-нолики) за каждым квадратом спрятано задание, если решили верно – ставят свой «крестик», если решили неверно или отказались решать – ставит преподаватель свой «нолик». Задача выиграть – выстроить в один ряд (по вертикали, горизонтали, диагонали) три своих знака.  Таким же образом играют и в парах. | П 1.  П 2.  М 5. |
| 5 этап | **Применение новых знаний, обобщение и систематизация**  **Цель**: организовать отработку студентами нового содержания.  **Содержание**:  - выполнение лабораторной работы,  - вывод по оценке усвоения материала | Предлагает для выполнения лабораторную работу (*приложение 8).*  Объясняет правила выполнения задания. Проводит инструктаж по технике безопасности. Следит за правильностью выполнения действий в соответствии с алгоритмом, соблюдением техники безопасности. | Работают в группах по 4 человека. Определяют цели работы. Распределяют обязанности. Выполняют работу в соответствии с алгоритмом, соблюдая технику безопасности. Применяют знания в новых условиях. Заполняют протокол работы. | Л 2.  М 2.  М 4.  П 2.  П 3.  П 5.  П 6. |
| 6 этап | **Контроль и самоконтроль, коррекция**.  **Цель**: создать условия для проявления контрольно – оценочной деятельности студентов.  **Содержание**:  - закрепить знания по теме,  - выявить степень усвоения материала | Напоминает об инфо-подсказках, которые были представлены в начале занятия: непредельные, изолированные, межклассовая изомерия, Лебедев, натуральный каучук, резина, две двойные связи. Предлагает составить рассказ, обобщив таким образом знания, полученные на уроке. | Составляют рассказ об алкадиенах из инфо-подсказок: непредельные, изолированные, межклассовая изомерия, Лебедев, натуральный каучук, резина, две двойные связи. | М 5.  П 2.  П 6. |
| 7 этап | **Подведение итогов учебного занятия, рефлексия**  **Цель**: анализ соответствия содержания учебного занятия с точки зрения достижения и рефлексии планируемых результатов.  **Содержание**:  -анализ деятельностной и содержательной стороны занятия  **Домашнее задание**: Сообщение (тема по выбору обучающегося):  -Вторая жизнь брошенной покрышки  -Чарльз Гудьир. Удачливый неудачник  - Биография и научный путь С.В. Лебедева | Предлагает вместе вернуться к целям занятия.  -Достигнуты ли цели?  Беседа.  -Какое отношение имеет С.В.Лебедев к теме нашего занятия?  -Выгодна ли эта реакция с экономической точки зрения?  -Каковы причины различий свойств диенов от алкенов и алкинов?  -Сделайте выводы о результативности сегодня на занятии. С чем вы познакомились? Какие способы вы использовали при выполнении различных заданий? Насколько сложно было работать? Что вызвало наибольшие затруднения? Что нужно сделать? Как организовать домашнюю работу?  Проводит инструктаж по выполнению домашнего задания (*приложение* 9). | Отвечают на вопросы преподавателя.  Рассуждают о результатах своей деятельности на занятии.  Задают уточняющие вопросы | М2.  М3.  М 5. |

**Приложение 1**

Проверка домашнего задания

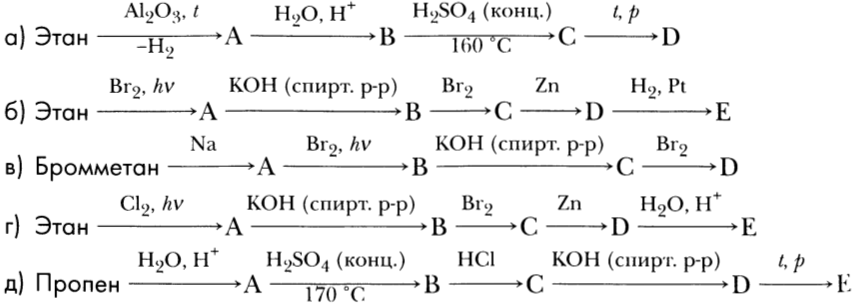
**Контрольно-оценочные средства для текущего контроля студентов 1 курса**

**специальности 34.02.01.Сестринское дело. ОУД «Химия»**

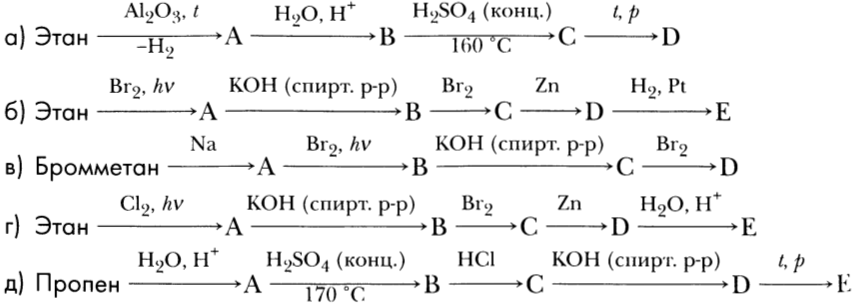
**Тема**: Алкены

Контроль внеаудиторной самостоятельной работы: решение цепочек уравнений

Составьте уравнения реакций и укажите условия, с помощью которых можно осуществить следующие превращения веществ:

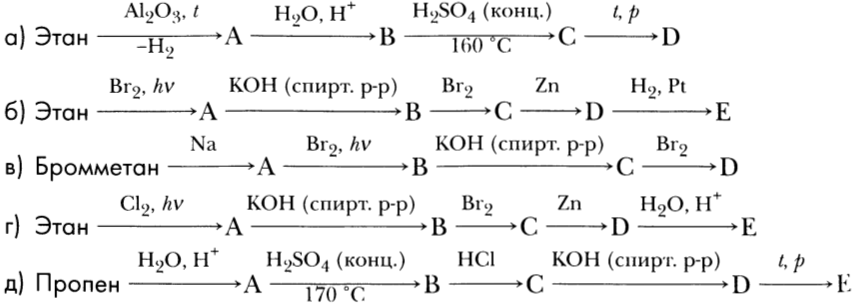


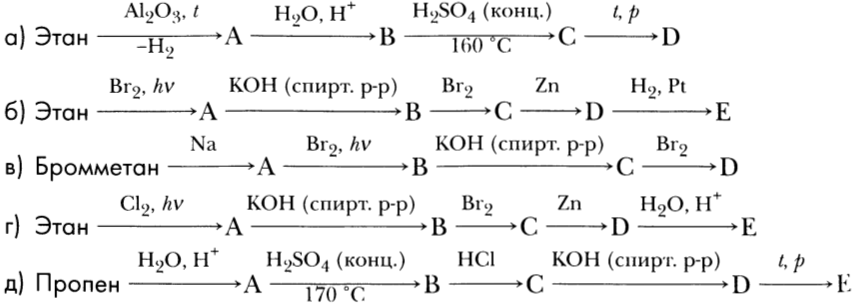
Эталон ответа:

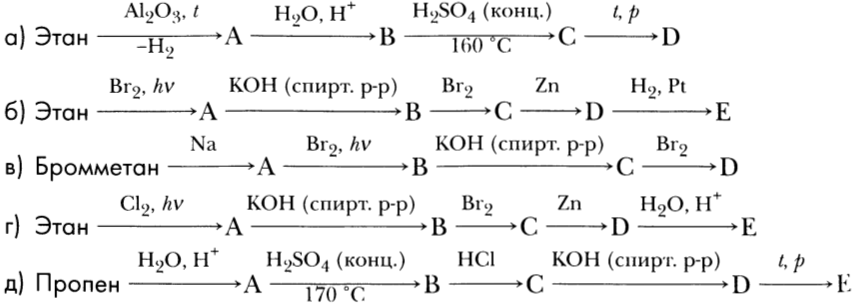


С2Н6 + С2Н4 + Н2

С2Н4 + Н2О С2Н5ОН

С2Н5ОН  С2Н4 + Н2О

nС2Н4  (-С2Н4-)n



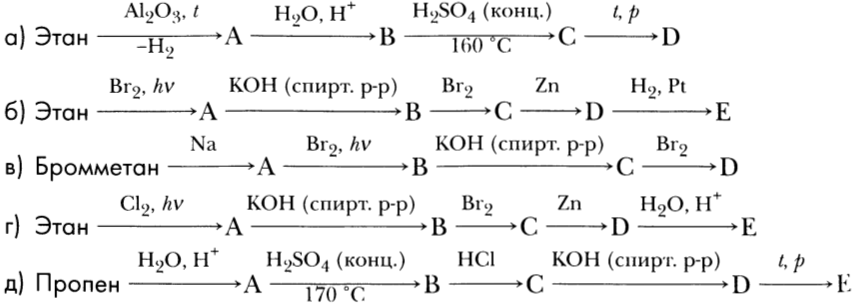
C2H6 +Br2=C2H5Br +HBr

C2H5Br + KOH = C2H4 + KBr + H2O

C2H4 + Br2 = C2H4Br2

C2H4Br2 + Zn = C2H4 + ZnBr2

C2H4 + H2 = C2H6

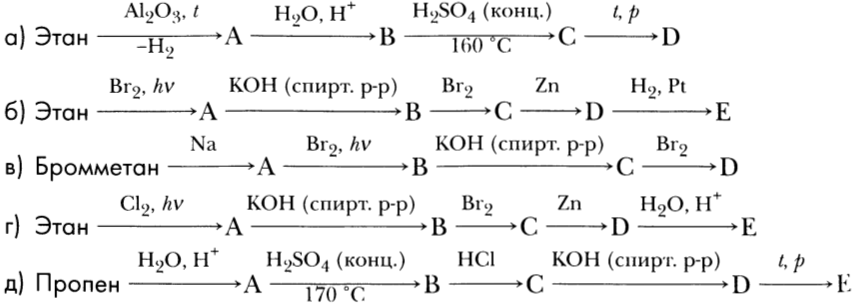


CH3Br + Na = C2H6 + 2NaBr

C2H6 + Br2 = C2H5Br + HBr

C2H5Br + KOH = C2H4 + KBr + H2O

C2H4 + Br2 = C2H4Br2



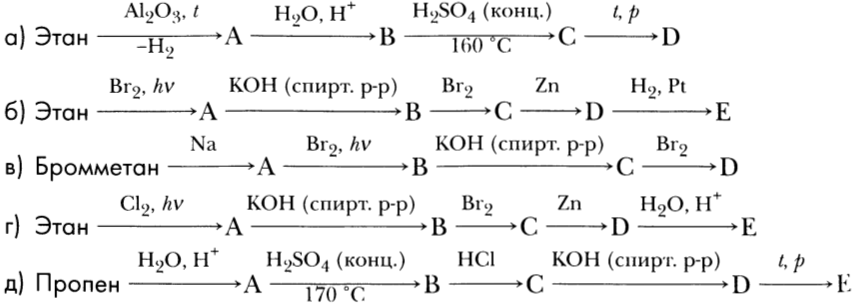
C2H6 + Cl2 = C2H5Cl + HCl

C2H5Cl + KOH = C2H4 + KCl + H2O

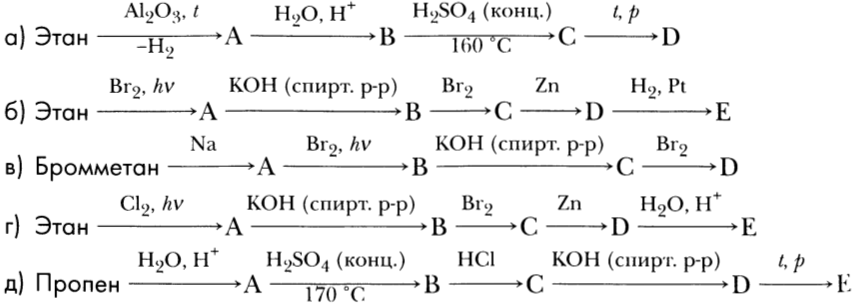
C2H4 + Br2 = С2Н4Br2

С2Н4Br2 + Zn = C4H8 + ZnBr2

C4H8 + H2O = C4H9OH

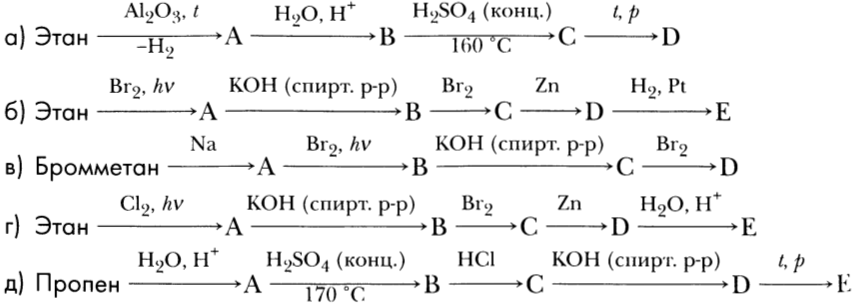


C3H6 + H2O = C3H7OH

C3H7OH  C3H6 + H2O

C3H6 + HCl = C3H7Cl

C3H7Cl + KOH = KCl + H2O + C3H6

nC3H6 (-C3H6-)n

**Приложение 2**

**Алгоритм взаимопроверки внеаудиторной самостоятельной работы**

**«Решение цепочек уравнений»**

**(количество баллов на одну цепочку, общее количество баллов за внеаудиторную работу рассчитывается исходя из количества заданных цепочек уравнений)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| Правильно записаны все реакции цепочки | Одна реакция записано неверно или не написано вовсе | Две реакции написаны неверно или не написаны вообще | Три реакции написаны неверно или не написаны вообще |
| Все реакции уравнены | Одна реакция неверно уравнена или не уравнена вовсе | Две реакции неверно уравнены или не уравнены вовсе | Две реакции неверно уравнены или не уравнены вовсе |
| Над стрелками, где необходимо, указаны условия протекания реакций. | Не указано или указано ошибочно одно условие | Не указано или указано ошибочно два условия | Не указано или указано ошибочно три условия |

0 баллов выставляется, если цепочка реакций не выполнена.

*Перевод баллов в оценку (за одну цепочку реакций)*

«5» - 11,12 баллов; «4» - 10,9 баллов; «3» - 6-8 баллов; «2» - 0-5 баллов

*Перевод баллов за ВСР в оценку:*

«5» - 90-100% верно, «4» - 75-89% верно, «3» - 55-74% верно, «2» - 0-54% верно.

**Приложение 3**

Беседа:

-Какие классы непредельных углеводородов вы знаете? (*алкены, алкадиены, алкины)*

-Каковы их общие формулы? (*СnH2n, CnH2n-2)*

-Какие виды изомерии характерны для непредельных углеводородов? (*изомерия углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная и межклассовая*)

-Остановимся на межклассовой изомерии, какие два класса веществ из перечисленных имеют одинаковую общую формулу? (*алкины и алкадиены*) Один из этих классов веществ мы рассмотрим сегодня на занятие

**Приложение 4**

На доске инфо-подсказки: Непредельные, изолированные, межклассовая изомерия, Лебедев, натуральный каучук, резина, две двойные связи.

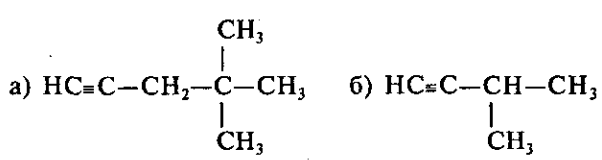
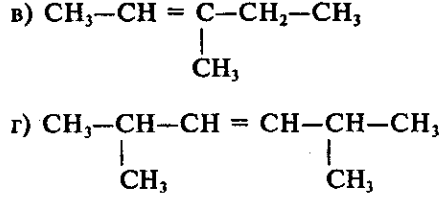
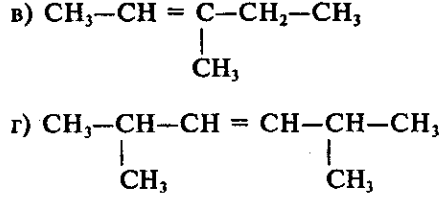
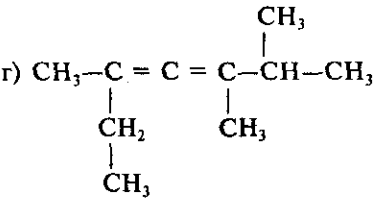
Какие ассоциации вызывают у вас эти слова и словосочетания?

Следует обратить внимание на то, что абсолютно все слова относятся к теме нашего занятия.

Кто может сформулировать тему занятия? («Диены» - две двойные связи: «два» – ди, «двойная связь» - ен)

Исходя из подсказок и имеющихся у вас знаний, поставьте перед собой цель занятия

-Назовите данные углеводороды по международной номенклатуре ИЮПАК

К какому классу веществ принадлежит каждое вещество? По каким признакам вы это поняли?

**Приложение 5**

**Теоретический материал**

*Рассказ преподавателя*

Алкадиены – алифатически (ациклические), непредельные (ненасыщенные) углеводороды, с двумя двойными связями в цепи.

Общая формула – CnH2n-2

Если в молекуле алкадиена двойные связи расположены у соседних атомов углерода, то такие двойные связи называются кумулированными.

Если двойные связи в молекуле алкадиена разделены двумя или более одинарными связями, то такие двойные связи называют изолированными.

Если двойные связи в углеродной цепи разделены только одной -связью, то такие двойные связи называются сопряжёнными.

*Работа с текстом учебника, заполнение таблицы*.

Классификация

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Виды алкадиенов** | **Примеры** | **Особый признак** | **Тип гибридизации атома углерода** | **Геометрия молекул** |
| Кумулированные 1, 2-диены аллены | СН3– СН = С= СН– СН3 | Обе двойные связи С-С находятся при одном атоме С | =С= sp-гибридизация. | Три атома С находятся на одной линоо, длина связи С=С 0,131 нм |
| Сопряженные. 1, 3 диены. | СН3– СН = СН – СН = СН2 | Между атомами С при = связи находится одна одинарная связь. | С при двойной связи sp-гибридизация, остальные sp3-гибридизация. | Атомы С лежат в одной плоскости, С = С 0,137 нм, С – С 0,146 нм С – Н 0,109нм =˪НСН 11 9°30 ˪ССС = 122°54 |
| Изолированные 1, 4 диены и 1, 5 диены | СН3– СН = С – СН2 – СН2 – СН= СН2 | Между атомами С при = связи находится несколько атомов С с одинарными связями. | С = sp2гибридизация С – sp3 гибридизация. | Строение алкенов. Длина связи С=С 0,132 нм, длина связи С-С 0,154 нм, длина связи С-Н 0,107 нм |

*Рассказ преподавателя*

**Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о π-электронной системе.**

Атомы углерода в молекуле бутадиена-1,3 находятся в sp2 - гибридном состоянию. Связь между вторым и третьим атомами углерода не является простой σ - связью, а обладает некоторой плотностью p - электронов, т.е. слабым характером двойной связи. В молекуле отсутствуют в классическом понимании одинарные и двойные связи, а наблюдается равномерное распределение p - электронной плотности по всей молекуле с образованием единого p - электронного облака. Взаимодействие двух или нескольких соседних p - связей с образованием единого p - электронного облака, в результате чего происходит передача взаимовлияния атомов в этой системе, называется **эффектом сопряжения.** Таким образом, молекула бутадиена -1,3 характеризуется системой сопряженных двойных связей.

Такая особенность в строении диеновых углеводородов делает их способными присоединять различные реагенты не только к соседним углеродным атомам (1,2- присоединение), но и к двум концам сопряженной системы (1,4- присоединение) с образованием двойной связи между вторым и третьим углеродными атомами.

Запомнить для сопряженных диенов!

·        sp2 гибридизация

·        Плоское-тригональное строение

·        Связи σ и π (вращение относительно двойной С-С связи не возможно)

·        Угол HCH = 120 °

*Работа у доски. Фронтально разбор примеров. Составление изомеров и называние веществ состава С7Н12*

Наибольшее практическое значение имеют алкадиены с сопряжёнными двойными связями

**Изомерия сопряженных диенов**

Структурная изомерия

1. Изомерия положения сопряженных двойных связей:

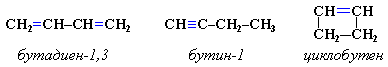
[https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1480091617002/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.jpg](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.jpg?attredirects=0)

2. Изомерия углеродного скелета:

[https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516144/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/u52_2.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/u52_2.gif?attredirects=0)

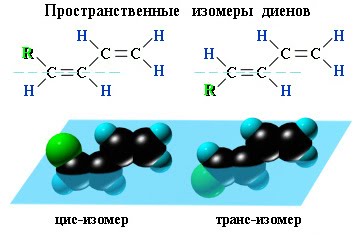
3. Межклассовая изомерия с алкинами и циклоалкенами.

Например, формуле **С4Н6** соответствуют следующие соединения:

[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/u52_3.gif?attredirects=0)

Пространственная изомерия

Диены, имеющие различные заместители при углеродных атомах у двойных связей, подобно алкенам, проявляют *цис*-*транс*-изомерию.

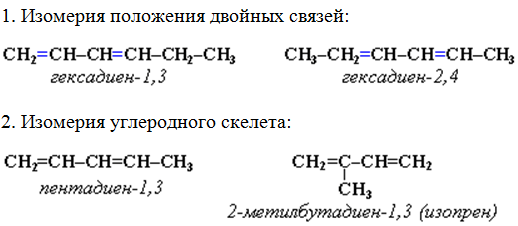
[](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/u521.jpg?attredirects=0)

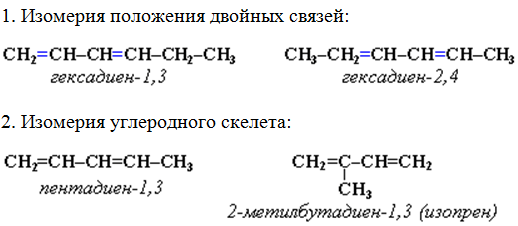
**Номенклатура диеновых углеводородов.**

http://festival.1september.ru/articles/634131/img1.jpg+ адиен – № С

http://festival.1september.ru/articles/634131/img1.jpg– корень слова, обозначающий количество атомов углерода в цепи;

№ С – номера атомов углерода, у которых находятся двойные связи.





*Рассказ преподавателя с опорой на имеющиеся знания по алкенам.*

**Особенности химических свойств диенов.**

(характерны реакции горения, присоединения, обесцвечивают водный раствор перманганата калия и бромную воду)

**Реакции присоединения**

**1. Галогенирование**: (образуется смесь продуктов)

а) 1,2-присоединение

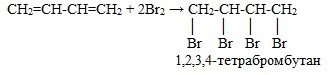
[](https://lh5.googleusercontent.com/-FGh7kMwQVkA/VXiYRyKXaVI/AAAAAAAAJYk/WABkP6Wfxd0/w409-h77-no/1%D1%8B51.jpg)Бромная вода обесцвечивается.

б) 1,4-присоединение (преимущественно)

*[https://lh6.googleusercontent.com/-F2rllzX-yYM/VXiYR2Sm0AI/AAAAAAAAJYg/AjOjpfkgRvA/w347-h55-no/1%25D1%258B52.jpg](https://lh6.googleusercontent.com/-F2rllzX-yYM/VXiYR2Sm0AI/AAAAAAAAJYg/AjOjpfkgRvA/w347-h55-no/1%D1%8B52.jpg)*

При избытке брома может быть присоединена еще одна молекула его по месту образовавшейся двойной связи.

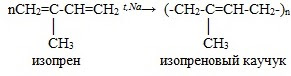
в) Галогенирование достаточным количеством галогена:

*[](https://lh4.googleusercontent.com/-SHnL4ariJUU/VXiYR35_KPI/AAAAAAAAJYY/BH624-i5v9Y/w329-h75-no/1%D1%8B53.jpg)*

**Полимеризация**

nCH2=CH-CH=CH2 *t,Na*→ (-CH2-CH=CH-CH2-)n

                                      синтетический – бутадиеновый каучук

[](https://lh5.googleusercontent.com/-Tuzj3QznJPQ/VXiZdoyBquI/AAAAAAAAJY0/KgQTKM_vW7g/w291-h76-no/1%D1%8B55.jpg)

*Рассказ преподавателя с заполнением схемы, работа с тетрадями по прошлым лекциям «Алканы» и «Алкены*

**Способы получения диеновых углеводородов.**

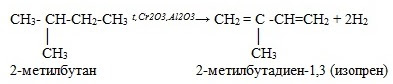
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Получение диенов | | | |
| Дегидрирование алканов | Синтез дивинила по Лебедеву | Дегидратация гликолей | Дегидрогалагенирование дигалогеналканов |

**В промышленности**

1. Дегидрирование алканов:

CH3-CH2-CH2-CH3 *t,Cr2O3,Al2O3*→ CH2=CH-CH=CH2 + 2H2

бутан                                                  бутадиен-1,3 (дивинил)

[](https://lh5.googleusercontent.com/-5Mddwlie00M/VXiWuH6KwrI/AAAAAAAAJYA/3KH7MqStj90/w393-h84-no/1%D1%8B4.jpg)

2. Дегидрирование алкенов:

CH2=CH-CH2-CH3   *500-600,MgO,ZnO →*    CH2=CH-CH=CH2 + H2

бутен-1                                                            бутадиен-1,3

3. Дегидратация и дегидрирование этанола: (***р. Лебедева***)

Каталитический способ получения бутадиена-1,3 из этанола был открыт в 1932 г. Сергеем Васильевичем Лебедевым. По способу Лебедева бутадиен-1,3 получается в результате одновременного дегидрирования и дегидратации этанола в присутствии катализаторов на основе ZnO и Al2O3:

2CH3-CH2-OH    *t=425,ZnO,Al2O3*→    CH2=CH-CH=CH2 + H2 + 2H2O

|  |  |
| --- | --- |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516143/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/48-2.jpg](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/48-2.jpg?attredirects=0) | [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516143/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/48-2.jpg](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no17-ponatie-o-dienovyh-uglevodorodah-prirodnyj-kaucuk/48-2.jpg?attredirects=0) |

*Составление ленты времени «от сока Гивеи до эбонитовой палочки»*

**Основные понятия химии высокомолекулярных соединений**

У островов Гаити во время путешествия (1493) испанский адмирал Христофор Колумб увидел туземцев, игравших плотным мячом. Мяч был изготовлен из сплошной твердой массы, но при встрече с препятствиями, отскакивал от них, как живой. Такие мячи индейцы делали из смолы, которую называли «каучу» (от слов *каа –*дерево и *о-чу -*плакать). Если сделать надрезы на стволе гевеи, то начинают выделяться капли жидкости – *латекс*. Если собрать латекс и нагреть, то эта жидкость превращается в темную тяжелую и упругую массу – *каучук.*

Каучук натуральный – эластичный материал, получаемый коагуляцией млечного сока (латекса) каучуконосных растений**.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Каучуконосные растения** | | |
| **Латексные**  (каучук находится в млечном соке) | **Хлоренхимные**  (каучук находится в зеленых тканях, молодых побегах, листьях) | **Паренхимные**  (в паренхиме осевых органов – стеблей, корней) |
| Гевея бразильская (Hevea brasiliensis из семейства Молочайных (Euhorbiaceae) высотой до 25-30 м произрастает в бассейне Амазонки в Бразилии (каучука в соке гевеи – 40-50%).  Травянистые латексные каучуковые растения из семейства сложноцветных (кок-сагыз, тау-сагыз, крым-сагыз и др., в их корнях содержится 20-36% каучука) произрастают в умеренной зоне, в том числе и в России, содержат каучук в небольшом количестве в корнях | Ряд видов из родов крестовник, василек и др. | Гваюла (родом из Мексики). Гваюла (Parthenium argentatum) - низкорослый пустынный кустарник из семейства сложноцветных |

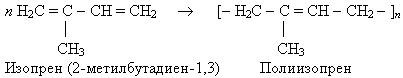
Американский изобретатель Чарлз Гудьир обнаружил, что нагретый в присутствии серы каучук не размягчался, а приобретал высокую эластичность. Такой каучук легко деформировался под действием небольших нагрузок и легко восстанавливал свою форму после их снятия. В 1839 г., а в 1844 г. изобретатель запатентовал полученный им *вулканизированный каучук.* Это был новый продукт - кожеподобный материал – *резина*(от лат. *rezina* - смола). Превращение каучука в резину назвали *вулканизацией*. Резина содержит около 5% серы. Если содержание серы увеличить до 30 - 40% и выше, то такой каучук становится твердым, приобретая высокую прочность. Эта твердая резина называется *эбонитом.*

С появлением резины начала развиваться электропромышленность - резина прекрасный изолятор. Появилось производство пневматических покрышек для велосипедов и автомобилей. В 1860 г. в России открылось первое предприятие резиновой промышленности. Требовалось все больше каучука. Основным поставщиком каучука оставалась Бразилия. Каучук стал вскоре дороже серебра. Так возникла необходимость в получении каучука синтетическим способом. Нужно было решить вопрос: **каков состав и строение каучука**? Нагревая каучук, английский химик Гревиль Уильямс в 1861-1862 г.г. выделил кипящий при 32 0С продукт, названный им *изопреном*. Он определил и состав изопрена – С5Н8. Спустя 22 года английский химик Уильям Огест Тильден установил структурную формулу изопрена.

|  |  |
| --- | --- |
| Изопрен (2-метилбутадиен-1,3) | http://festival.1september.ru/articles/418224/img1.jpg |

Был другой, не менее сложный вопрос: **как соединяются** между собой **молекулы изопрена** при образовании огромной молекулы натурального каучука?

К тому времени уже были известны некоторые реакции соединения друг с другом многих одинаковых молекул. Такие реакции назвали *полимеризацией*. Вероятно, в такую же реакцию вступает и изопрен.



А на рубеже XIX и XX вв. перед химиками стояло больше вопросов, чем ответов. Один, из которых – где взять мономеры легкодоступные и дешевые?

Впервые синтетический изопрен был получен в 1897 г. русским химиком В. Н. Ипатьевым. Спустя несколько лет изопрен синтезировали и другие химики. Но все это было сложно, дорого и низкого качества. Начался поиск других мономерных продуктов, которые бы смогли заменить изопрен при получении синтетического каучука. Ближайшим «родственником» изопрена оказался *дивинил* (бутадиен –1,3) Н2С = СН - СН = СН2

Он отличается от изопрена только тем, что отсутствует метильная группа. Впервые дивинил был получен в 1862 г. французским химиком Ж. Каванту.

В 1931 г. на опытном заводе был получен первый синтетический каучук полимеризацией дивинила, который синтезировали из этилового спирта. Эту реакцию успешно осуществил русский химик академик С. В. Лебедев. Ученому удалось при получении дивинила одновременно осуществить два процесса: каталитическую дегидрогенизацию (отнятие водорода) и дегидратацию воды (отнятию воды) этилового спирта:

http://festival.1september.ru/articles/418224/img5.jpg

При этом дивинил получался в достаточном количестве, чтобы использовать его в качестве мономера для получения синтетического каучука.

У каучука есть «родственник» *- гуттаперча*! Она добывается из латекса растущего в Малайзии дерева – бересклета. Гуттаперча не эластична. Причина этого в различном пространственном строении макромолекул. В макромолекуле натурального каучука участки ее цепи у каждой кратной связи находятся в *цис-*положении, а в макромолекуле гуттаперчи они находятся в *транс-*положении.

Гуттаперча использовалась до 1933 года для изоляции морских кабелей; не нашла широкого применения, но она применяется для производства жевательных резинок, в зубоврачебной практике (как материал для пломб), в производстве мячей для гольфа.

*Рассказ преподавателя*

**Полиены**

***Полиены -*** органические соединения, содержащие в молекуле не менее трех изолированных или сопряженных связей C=C. Двойные связи в молекуле полиенов могут иметь цис- или транс-конфигурации либо их сочетание. Соединения с кумулированными двойными связями (кумулены)обычно не относят к полиенам.

Полиены широко распространены в природе. Так, к полиенам относят нуклеиновые кислоты, витамины А и D2, терпены, например, оцимен, ликопин наличие которого определяет окраску красных помидоров.

**Значение в медицине**

Углеводороды, содержащие две и более двойные связи в молекуле – терпены - широко распространены в растительных организмах, часто обладают приятным запахом. Смеси терпенов используют в производстве духов и ароматических отдушек, а также в медицине.

Жизненно важен для человека (3-каротин, который превращается в организме в витамин А, он содержится в красных и желтых плодах. Красный цвет (3-каротина обусловлен длинной цепочкой сопряженных двойных связей

Применение каучука в медицине также имеет место. Самое распространенное изделие медицинской промышленности, полученное с использование каучука, – это пластырь. Он является смесью каучука, лекарственных и сопутствующих веществ. Преимущества таких пластырей:

-длительное сохранение клейкости;

-сочетаемость со многими лекарственными средствами;

-безвредность;

-удобство в применении.

Процесс производства заключается в растворении 1 части каучука в 12 частях бензина. А затем в раствор вводят другие сопутствующие компоненты: терпентин (увеличивает липкость), ланолин (предохраняет от засыхания), окись цинка (ослабляет раздражение), лекарства (создают терапевтический эффект).

Поистине жизненно важными изделиями из каучука можно назвать имплантаты человеческих органов. Применение каучука в их производстве началось сравнительно недавно и стало началом новой эры в развитии медицины.

**Приложение 6**

**Построение кластера**

**Задание:** *дополните примерами, пояснениями, схематическими изображениями*

**Приложение 7**

**Первичная проверка понимания изученного**

**(***Закрепление по ходу объяснения***)**

1.Напишите структурные формулы молекул бутадиена-1‚3 и 2-метилбутадиена—1,3. Определите число σ- и π—связей в этих молекулах. Сколько σ— и π—связей образуют атомы углерода в этих молекулах?

Какие орбитали атома углерода — гибридные или негибридные — участвуют в образовании σ - и π-связей? Какую гибридизацию имеет атом углерода, образующий: а ) две σ-связи; б) три σ-связи; в) четыре σ—связи? Какую гибридизацию имеют атомы углерода в молекулах: а) бутадиена-1‚3; б) 2-метилбу'гадиена—1‚3?

2. Напишите структурные формулы всех углеводородов состава С5Н8. Назовите их по международной номенклатуре. Определите все типы изомерии.

3.В чем особенность реакций присоединения с участием диеновых углеводородов? Напишите уравнения реакций (по первой и второй ступеням) пентадиена-1,3 с избытком брома в присутствии катализатора.

4. Какой русский химик разработал метод получения бутадиена-1‚3 из этанола? Напишите уравнение этой реакции. Почему эта реакция является одновременно и реакцией дегидратации, и реакцией дегидрирования?

5. Осуществите схему получения синтетического каучука: *природный газ (бутадиен) →бутадиен-1,3→СК (синтетический каучук)*

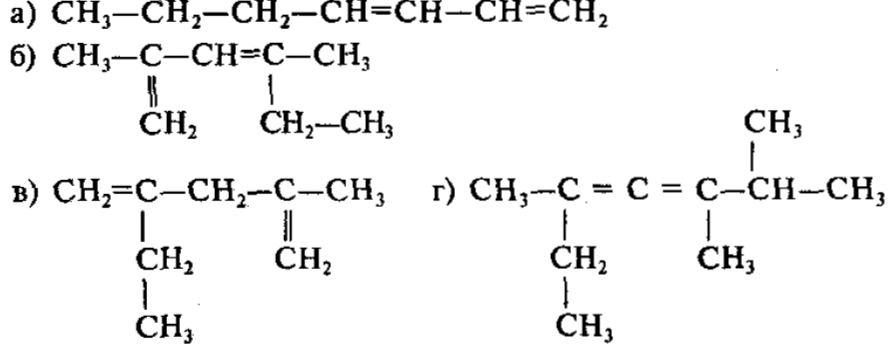
6. Что такое вулканизация?

7. Что такое эбонит?

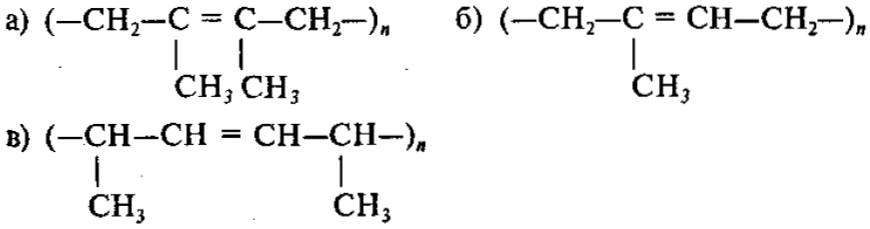
**(банк заданий для игры в крестики-нолики)**

1. Напишите структурные формулы соединений: а) 2, 3-диметилбутадиен- 1,3; б) гексадиен-1‚5; в) бутадиен-1,2; г) 2-метилбутадиен-1,3; д) гексадиен-2,4. Укажите диены с сопряженными связями.

2. Назовите вещества, укажите тип диенового углеводорода:



3. Из каких мономеров можно получить полимеры указанного строения:



4. Напишите структурные формулы алкадиенов, в результате гидрирования которых образуется 2,4-диметилпентан, дайте им названия.

5. Как происходит взаимодействия бутадиена-1‚3 с бромом? По какому положению преимущественно происходит присоединение брома? Напишите уравнение этой реакции.

6. Составьте уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить цепочки превращений веществ:

а) Этан → Этилен → Этанол → Бутадиен-1 ‚3 → СКБ (синтетический каучук бутадиеновый);

б) Карбид алюминия → Метан → Ацетилен → Этилен → Этанол → Дивинил → 1,2,3,4-Тетрабромбутан

7. Для изготовления резиновых изделий, не набухающих в бензине и других нефтепродуктах, используют хлоропреновый каучук. Мономером для его получения является хлоропрен (2-хлорбутадиен-1,2). Напишите уравнение реакции полимеризации хлоропрена, укажите структурное звено полимера. Рассчитайте относительную молекулярную массу макромолекулы, если известно, что средняя степень полимеризации составляет 430.

8. В начале XIX в в Англии стали модными плащи из водонепроницаемой ткани, называемые макинтошами. Это название они получили в честь химика и изобретателя Ч. Макинтоша, предложившего пропитать плащевую ткань раствором натурального каучука. Однако на солнце такие плащи становились липкими, а в морозную погоду – ломкими. Предложите свой способ устранения недостатков, повторив тем самым открытие другого выдающегося англичанина – Ч. Гудьира.

9. На нашем столе достаточно много разнообразных продуктов оранжевого или красного цвета — например морковь, томаты и даже красная рыба. Как правило, источником такой окраски являются каротиноиды — природные пигменты-антиоксиданты, химически представляющие собой тетратерпены. Их химическая структура отличается большим числом сопряженных двойных связей (до 11). Предложите, как можно экспериментально количественно сравнить концентрацию каротиноидов в моркови и в филе любой рыбы семейства лососёвых.

**Приложение 8**

**Техника безопасности**

1. Перед проведением экспериментальной работы каждый студент должен надеть халат. Халат должен быть из хлопчатобумажной ткани, застёгиваться только спереди, манжеты рукавов должны быть на пуговицах. Длина халата — ниже колен.
2. Обучающиеся, имеющие длинные волосы, не должны оставлять их в распущенном виде, чтобы исключить возможность их соприкосновения с лабораторным оборудованием, реактивами и тем более — с открытым огнем.
3. Прежде, чем приступить к выполнению эксперимента, студенты должны по инструктивной карточке изучить и уяснить порядок выполнения предстоящей работы.
4. Студенты обязаны внимательно выслушать инструктаж преподавателя по технике безопасности в соответствии с особенностями предстоящей работы.
5. Приступать к проведению эксперимента студенты могут только с разрешения преподавателя.

**ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ**

1. Во время работы в кабинете химии студенты должны быть максимально внимательными, дисциплинированными, строго следовать указаниям преподавателя, соблюдать тишину, поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.
2. Во время демонстрационных опытов студенты должны находиться на своих рабочих местах или пересесть по указанию преподавателя на другое, более безопасное место.
3. При выполнении лабораторных и практических работ студенты должны неукоснительно соблюдать правила техники безопасности, следить, чтобы **вещества не попадали на кожу лица и рук**, так как многие из них вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.
4. **Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус!** Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя их пары или газы лёгким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхать полной грудью.
5. При выполнении лабораторных работ студенты должны точно повторять действия преподавателя, показывающего, как нужно правильно проводить эксперимент.
6. Подготовленный к работе прибор студенты должны показать преподавателю.
7. По первому требованию преподавателя студенты обязаны немедленно прекратить выполнение работы (эксперимента). Возобновление работы возможно только с разрешения преподавателя.
8. Обучающимся запрещается самостоятельно проводить любые опыты, не предусмотренные в данной работе.
9. Обучающимся запрещается выливать в канализацию растворы и органические жидкости.
10. Обо всех разлитых и рассыпанных реактивах студенты должны немедленно сообщить преподавателю. Обучающимся запрещается самостоятельно убирать любые вещества.
11. Обо всех неполадках в работе оборудования, студенты обязаны сообщить преподавателю. Обучающимся запрещается самостоятельно устранять неисправности.
12. При получении травм (порезы, ожоги и т.п.), а также при плохом самочувствии студенты должны немедленно сообщить об этом преподавателю.
13. Во время работы запрещается переходить на другое рабочее место без разрешения преподавателя.
14. Недопустимо во время работы перебрасывать друг другу какие-либо вещи (учебники, тетради, ручки и др.).
15. Запрещается оставлять без присмотра включенные нагревательные приборы, а также зажигать горелки и спиртовки без надобности.

**ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ**

1. Уборка рабочих мест по окончании работы производится в соответствии с указаниями преподавателя.
2. Студенты должны привести в порядок свое рабочее место, сдать преподавателю или лаборанту реактивы и оборудование, грязную посуду.
3. По окончании лабораторной и практической работ студенты обязаны вымыть руки с мылом.
4. Стирать халат, испачканный химическими реактивами, необходимо отдельно от остального нательного белья.

**Лабораторная работа**

**Ознакомление со свойствами каучука**

Цель: изучить свойства каучука, сравнить со свойствами резины.

Оборудование и реактивы: резиновый клей или образец каучука, резина, растворитель или бензин, тигельные щипцы или пинцет, водяная баня, металлический штатив с кольцами, спиртовка, линейка, пробирки.

Ход работы:

Резиновый клей представляет собой раствор каучука в органическом растворителе. На металлическую пластинку нанесите змейку из резинового клея. Пластинку прогрейте в пламени спиртовки для удаления растворителя. После охлаждения снимите каучуковую нитку, исследуйте её эластичность и прочность на разрыв.

Отрежьте полоску резины такого же размера как каучук. Изучите образец на эластичность и прочность на разрыв.

Поместите образцы резины в пробирки с растворителем (бензином) пробирки оставьте стоять некоторое время. Опыт проделывайте в вытяжном шкафу! Почуму каучук образует вязкий раствор, а резина – нет?

В кипящую водяную баню внесите тигельными щипцами на 5 минут тонкие полоски каучука и резины. Вынув из воды, быстро растяните каждую. Как объяснить, что каучук сильно растягивается, теряет эластичность, а резина возвращается в исходное положение?

**Ознакомление с коллекциями каучуков и образцами изделий из резины.**

Цель**:** На основе коллекционного материала ознакомиться c каучуками и образцами изделий из резины.

Оборудование: Коллекция: «Каучуки и образцы изделий из резины»

Теоретические основы

Природными источниками различных углеводородов являются нефть, уголь, природный газ. Все перечисленное является источником получения энергии, а так же важнейшим химическим сырьем.

*Каучуки* – эластичные материалы, из которых путем специальной обработки получают резину. Сырой каучук липок, непрочен, а при небольшом понижении температуры становится хрупким. Чтобы придать изготовленным из каучука изделиям необходимую прочность и эластичность, каучук подвергают вулканизации – вводят в него серу и нагревают. Вулканизированный каучук называется резиной.

*Натуральный каучук* (НК) представляет высокомолекулярное соединение - полимер формула которого ( - СН2 – С = СН – СН2(CH3)-)n

*Синтетические каучуки* (СК) производят разного вида.

СКБ – продукт совместной полимеризации бутадиена с другими непредельнми углеводородами.

Формула СК ( - СН2 – СН = СН – СН2 - )n

Ход работы

Ознакомление с коллекцией «Каучуки и образцы изделий из резины».

Рассмотрите коллекцию. Запишите образцы каучуков и их отличие по составу. Запишите образцы изделий из резины и их применение.

Данные наблюдений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | образцы | Физические свойства | Применение |
|  |  |  |  |

Контрольные вопросы

1. К каким органическим соединениям относятся каучуки?

2. Какие бывают синтетические каучуки?

3. На какие группы делятся каучуки по их назначению?

Сформулируйте общий вывод по работе.

**Критерии оценивания работы обучающихся в малых группах:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии оценивания | Отметка о выполнении | Пояснения по группам |
| Студент слушает внимательно, смотря в глаза докладчику, не отвлекается и не отвлекает других. |  |  |
| Студенты поддерживают визуальный контакт во время обсуждения и доклада, слушают с пониманием, открыто, заинтересованно, и используют подходящие вербальные и невербальные сигналы. |  |  |
| Успешно задаёт и отвечает на вопросы по презентации работы |  |  |
| Студент поддерживает работу группы, предлагая решения и проверяя понимание членов группы с помощью общего обсуждения, решения проблем, поиска компромиссов и достижения единого мнения |  |  |
| Студент оценивает взаимодействие между членами группы и собой, подстраиваясь, чтобы способствовать успешной работе группы. |  |  |
| Студент развивает и фокусирует обсуждение, предлагая делать комментарии или высказывать мнения. Студент задаёт такие вопросы как: Что вы об этом думаете? Вы согласны с этим? |  |  |
| Студент анализирует все точки зрения, даже те, с которыми не согласен, чтобы прийти к единому мнению. |  |  |

**Приложение 9**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по теме Алкадиены**

**Цель задания**: формирование умения работать с различными источниками информации, умения переработки полученной информации и донесения её до слушателя доступными способами, умения самостоятельно оценивать свой труд.

**Формулировка задания**: Реферат (тема по выбору обучающегося)

-Вторая жизнь брошенной покрышки

-Производство синтетического каучука и резины

-Жизнь и деятельность С.В.Лебедева

*-Применение в медицине диенов и их производных*

- Чарльз Гудьир. Удачливый неудачник

**Методические указания по выполнению задания**

1. Определите тему, обоснуй ее (покажите актуальность).

2. Изучи состояние проблемы по данной теме.

3. Подберите литературу, составьте список используемой литературы.

4. Составьте план.

**Рекомендуемая литература**

1.Требования к реферату по ГОСТу 2017 года [Электронный ресурс], - <http://ru.solverbook.com/stati/referaty/trebovaniya-k-referatu-po-gostu-2017/>

2.Габриелян О.С. Химия: учеб.для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2005.

**Форма отчета**: реферат

а) титульный лист**:** название реферата, автор, научный руководитель (см. пример оформления титульного листа в Приложении);

б) содержание работы**:** его принято размещать на первой странице, же вслед за титульным листом. Оно составляется в самую последнюю очередь, когда вся структура Вашей работы уже сложилась и Вы уверены, что никаких более-менее объёмистых изменений уже не будет внесено.

в) введение, каждая глава, заключение начинается с нового листа; название части пишется прописными буквами без точки;

г) приложение**:** сноски, таблицы, схемы, иллюстрация, карты;

д) СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (пишется заглавными буквами без точки): при составлении списка литературы необходимо пользоваться представленными ниже примерами. При этом следует учитывать следующее: при наличии законодательных документов и стандартов в начале указываются они, а затем вся используемая литература в порядке русского алфавита. Материалы из интернета указываются в конце списка. Порядковый номер в списке литературы проставляется без точки.

*Примеры оформления списка литературы:*

Заголовок (ФИО автора, наименование коллективного автора). Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию (раскрывают тематику, вид, жанр, назначение документа) /сведения об ответственности (информация об авторах, составителях, редакторах, переводчиках, коллективах) . – Сведения об издании (о повторности издания, его переработке) . – Место издания: издательство или издающая организация, дата издания. – Объем. – (серия издания)

**Показатели и критерии оценки:**

ʼʼ5ʼʼ баллов ставится, в случае если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

ʼʼ4ʼʼ балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

ʼʼ3ʼʼ балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

ʼʼ2ʼʼ балла – тема реферата не раскрыта͵ обнаруживается существенное непонимание проблемы.