Инструкция по выполнению заданий по учебной дисциплине «Химия»

**19.01.2021**

**34 группа ОПОП «Продавец, контролер - кассир»**

**Уважаемые студенты! Мы продолжаем работу по химии и сегодня тема занятия**

**Тема. Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены.**

**Цель:** дать и сформировать понятие об алкадиенах –как углеводород с двумя двойными связями; рассмотреть строение молекул, виды изомерии, номенклатуру физические свойства и основные способы получения алкадиенов.

**Задания для самостоятельной работы**

**Задание1**. Ознакомьтесь с теоретическим материалом занятия. Составить опорный конспект, используя различные источники литературы и интернет ресурсы по плану:

1.Дать понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. (Указать общую формулу).

2.Особенности строения алкадиенов.

3.Классификация алкадиенов.

4.Физические свойства алкадиенов.

5.Номенклатура и изомерия.

6.Химические свойства алкадиенов.

7.Применение.

**Алкадиены (диены**) – непредельные алифатические углеводороды, молекулы которых содержат две двойные связи.

Общая формула алкадиенов **СnH2n-2.**

**Классификация алкадиенов**

В зависимости от взаимного расположения двойных связей диены подразделяются на три типа:

*1.углеводороды с кумулированными двойными связями,* т.е. примыкающими к одному атому углерода.

Например, пропадиен CH2=C=CH2

2.*углеводороды с изолированными двойными связями*, т.е разделенными двумя и более простыми связями.

Например, пентадиен -1,4 CH2=CH–CH2–CH=CH2

3.*углеводороды с сопряженными двойными связями*, т.е. разделенными одной простой связью.

Например, бутадиен -1,3 или дивинил CH2=CH–CH=CH2

Наибольший интерес представляют углеводороды с сопряженными двойными связями.

К наиболее известным представителям сопряженных диенов относятся: бутадиен-1,3 (дивинил), 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен), 2-хлорбутадиен-1,3 (хлоропрен).

https://chimfak.sfedu.ru/images/files/Organic_Chemistry/alkadienes/alkadienes/image004.gif

**Строение сопряженных алкадиенов**

В сопряженных диенах р-электронные облака двойных связей перекрываются между собой и образуют единое π-электронное облако. В сопряженной системе p-электроны уже не принадлежат определенным связям, они делокализованы по всем атомам. Цепь сопряжения может включать большое число двойных связей. Чем она длиннее, тем больше делокализация p-электронов и тем устойчивее молекула.

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**.

**Изомерия сопряженных диенов**

***Структурная изомерия***

1. Изомерия положения сопряженных двойных связей:

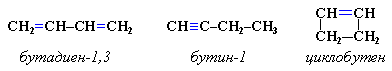
[https://4.bp.blogspot.com/-jOOwY4NzxSU/WF-tUBb2_5I/AAAAAAAABVQ/J11tHELXuJEdJR98gx2z3gTA-zcGa2GqgCLcB/s1600/%25D0%2591%25D0%25B5%25D0%25B7%25D1%258B%25D0%25BC%25D1%258F%25D0%25BD%25D0%25BD%25D1%258B%25D0%25B9.png](https://4.bp.blogspot.com/-jOOwY4NzxSU/WF-tUBb2_5I/AAAAAAAABVQ/J11tHELXuJEdJR98gx2z3gTA-zcGa2GqgCLcB/s1600/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.png)

2. Изомерия углеродного скелета:

[https://3.bp.blogspot.com/-c3iyRH4toNE/WF-tZs2KBCI/AAAAAAAABVU/Hdi344zVfr0Mr5JRQPmCLnAqC7olwQ81wCLcB/s1600/%25D0%2591%25D0%25B5%25D0%25B7%25D1%258B%25D0%25BC%25D1%258F%25D0%25BD%25D0%25BD%25D1%258B%25D0%25B9.png](https://3.bp.blogspot.com/-c3iyRH4toNE/WF-tZs2KBCI/AAAAAAAABVU/Hdi344zVfr0Mr5JRQPmCLnAqC7olwQ81wCLcB/s1600/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.png)

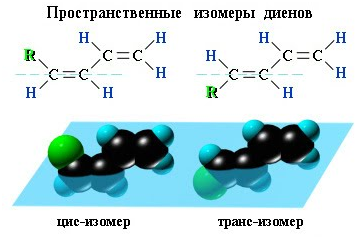
3. Межклассовая изомерия с алкинами и циклоалкенами.

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

[](https://3.bp.blogspot.com/-RAI-5FF43EE/WF-thRs7sFI/AAAAAAAABVY/C2czq8aAqiYAbUs-_L2-1CJjvkUdWuPpQCLcB/s1600/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.png)

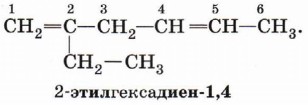
***Пространственная изомерия***

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

[](https://1.bp.blogspot.com/-6V4eJbs5e-8/WF-tnwEvGHI/AAAAAAAABVg/CnkpzJ4UULIhZ5nKu_BWpW03jmfYwlAjQCLcB/s1600/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.png)

Номенклатура

**Номенклатура**. Главную цепь в диенах выбирают так, чтобы она содержала обе двойные связи, и нумеруют с того конца, при котором сумма номеров положений двойных связей минимальна.



В названии соответствующего алкана окончание -ан заменяется на -**диен**.

**Физические свойства**

Бутадиен -1,3 – легко сжижающийся газ с неприятным запахом, t°пл.= -108,9°C, t°кип.= -4,5°C; растворяется в эфире, бензоле, не растворяется в воде.  
2- Метилбутадиен -1,3 (изопрен) – летучая жидкость, t°пл.= -146°C, t°кип.= 34,1°C; растворяется в большинстве углеводородных растворителях, эфире, спирте, не растворяется в воде.

**Химические свойства диеновых углеводородов**

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

1.Горение: 2C4H6 + 11O2 https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/right_pointer.gif8CO2 + 6H2O

2.Присоединение:  
а) гидрирование:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CH2=CH—CH=CH2 | https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/ch_1_24.gif | CH3—CH2—CH2—CH3 |

б) галогенирование:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CH2=CH—CH=CH2 | https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/ch_1_25.gif | CH2Br—CHBr—CHBr—CH2Br |

Эти реакции протекают, например, при обесцвечивании бромной воды (качественная реакция).

3.Полимеризация (используется при производстве синтетических каучуков):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| nCH2=CH—CH=CH2 | https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/pointer_p_t_k.gif | (—CH2—CH=CH—CH2—)n |
| бутадиен-1,3 |  | полибутадиен (бутадиеновый каучук) |
| https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/ch_1_26.gif | | |
| 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) |  | полиизопрен (изопреновый каучук) |

Такой же состав - (C5H8)n - имеет и природный полимер - натуральный каучук.

Алкадиены, как алкены и алкины, обесцвечивают помимо бромной воды и раствор перманганата калия.

**Получение алкадиенов**

1.Дегидрирование алканов:

CH3—CH2—CH2—CH3 https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/pointer_Cr2O3.gifCH2=CH—CH=CH2 +2H2

2.Дегидратация и дегидрирование этанола (метод С. В. Лебедева; только для бутадиена):  
2CH3—CH2OH https://ykl-shk.azureedge.net/goods/ymk/chemistry/work1/theory/1/pointer_ZnO_Al2O3.gifCH2=CH—CH=CH2 +2H2O + H2

**Применение**

В промышленности диены используют для получения синтетического каучука.

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 b-каротин, который превращается в организме в витамин А, он содержится в красных и желтых плодах. Красный цвет b-каротина обусловлен длинной цепочкой сопряженных двойных связей.

**Задание2.** Из перечня формул, приведенных ниже, выберите формулы, соответствующие алкадиенам:

С4Н6,С8Н16, С9Н16, С7Н16,С7Н12,С5Н10,С4Н8

Дать названия веществам, построить структурные формулы.

**Задание 3**. Составьте молекулярные формулы алкадиенов, в молекулах которых число атомов углерода равно: 6; 8;12

Постройте структурные формулы.

**Задание4.** Назовите алкадиены, формулы которых:

а) СН2=С(СН3)-С(СН3)=СН2

б) СН2=С=СН-СН(СН3)-СН3

в) СН2=СН-СН(СН3)-СН2-СН=СН2

г) СН3-СН(С2Н5)-СН(С2Н5)-СН=СН-СН=СН2

д) СН3 –С (СН3) = СН- С (СН3 ) = СН2

е) СН3 - СН2 - С (СН3 ) = СН – СН2 - С (СН3 ) =СН - СН3

Определите к какому типу алкадиенов относится каждое из веществ?

**Задание5** Напишите формулы всех изомерных диеновых углеводородов состава C6H10 с нормальной цепью . Назовите каждый изомер. Укажите, какие из этих углеводородов относятся к диенам с кумулированными, с сопряженными и с изолированными двойными связями.

**Фотографии ваших работ (конспектов и решение заданий ) жду до 22.01.2021 на почту** [**vflfvkfyf@gmail.com**](mailto:vflfvkfyf@gmail.com)**, консультации в групповых чатах whatsАpр**

CH2 = CH2 + [O] + H2O →

CH2 – CH2

OH

OH*этиленгликоль*

б) галогенирование

CH2 = CH2 + Br2 →

CH2 – CH2

Br

Br *1,2 дибромэтан*

в) гидрогалогенирование

CH2 = CH2 + НBr → CH3 – CH2Br *бромэтан*

г) гидрирование

CH2 = CH2 + Н2 → CH3 – CH3 *этан*

д) гидратапия

CH2 = CH2 + H2O → CH3 – CH2ОН *этиловый спирт*

е) полимеризация

n CH2 = CH2 → (– CH2 – CH2 –)n *полиэтилен*

CH2 = CH2 + [O] + H2O →

CH2 – CH2

OH

OH*этиленгликоль*

б) галогенирование

CH2 = CH2 + Br2 →

CH2 – CH2

Br

Br *1,2 дибромэтан*

в) гидрогалогенирование

CH2 = CH2 + НBr → CH3 – CH2Br *бромэтан*

г) гидрирование

CH2 = CH2 + Н2 → CH3 – CH3 *этан*

д) гидратапия

CH2 = CH2 + H2O → CH3 – CH2ОН *этиловый спирт*

е) полимеризация

n CH2 = CH2 → (– CH2 – CH2 –)n *полиэтилен*

***Получение этилена.***

1. в лаборатории



1. в промышленности



***Применение этилена.***

Этилен используется для получения растворителей, ядохимикатов, антифризов, полиэтилена, этилового спирта, дляускорения созревания овощей и фруктов.

**Задача 1.** Смесь этана и этилена объемом 2,5 л пропустили через раствор брома в воде. При этом образовался 1,2-дибромэтан массой 4,7 г. Определите состав исходной смеси газов в %*.*

**Задача 2.** При дегидратации 92 г этилового спирта получили этилен объемом 40 л. Вычислите выход этилена в %от теоретически возможного.

Гомологический ряд этилена.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **предельные углеводороды** | | **не предельные углеводороды** | |
| С2Н6 | этан | С2Н4 | этилен, этен |
| С3Н8 | пропан | С3Н6 | пропилен, пропен |
| С4Н10 | бутан | С4Н8 | бутилен, бутен |
| С5Н12 | пентан | С5Н10 | амилен, пентен |
| С6Н14 | гексан | С6Н12 | гексилен, гексен |

СnН2n - общая формула этиленовых углеводородов

***Изомерия и номенклатура алкенов.***

Для алкенов возможны следующие виды изомерии:

1. изомерия положения, двойной связи
2. изомерия углеродного скелета
3. пространственная или цис- , транс-изомерия

В соответствии с требованиями ИЮПАК при названии алкенов руководствуются следующими правилами:

1. Самую длинную цепь, содержащую двойную связь, нумеруют с того конца, к которому она ближе. При расположении кратной связи в центре цепи нумерацию ведут от атома углерода к которому ближе разветвление.

2. Положение и названия заместителей указывают перед основой названия.

3.Записывают название того углеводорода, чья цепь взята за основу, заменяя окончание -ан на -ен и указывав цифрой через дефис место кратной связи (номер того атома углерода, от которого она начинается).

CH2 = CH2 + [O] + H2O →

CH2 – CH2

OH

OH*этиленгликоль*

б) галогенирование

CH2 = CH2 + Br2 →

CH2 – CH2

Br

Br *1,2 дибромэтан*

в) гидрогалогенирование

CH2 = CH2 + НBr → CH3 – CH2Br *бромэтан*

г) гидрирование

CH2 = CH2 + Н2 → CH3 – CH3 *этан*

д) гидратапия

CH2 = CH2 + H2O → CH3 – CH2ОН *этиловый спирт*

е) полимеризация

n CH2 = CH2 → (– CH2 – CH2 –)n *полиэтилен*

***Получение этилена.***

1. в лаборатории



1. в промышленности



***Применение этилена.***

Этилен используется для получения растворителей, ядохимикатов, антифризов, полиэтилена, этилового спирта, дляускорения созревания овощей и фруктов.

**Задача 1.** Смесь этана и этилена объемом 2,5 л пропустили через раствор брома в воде. При этом образовался 1,2-дибромэтан массой 4,7 г. Определите состав исходной смеси газов в %*.*

**Задача 2.** При дегидратации 92 г этилового спирта получили этилен объемом 40 л. Вычислите выход этилена в %от теоретически возможного.

Гомологический ряд этилена.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **предельные углеводороды** | | **не предельные углеводороды** | |
| С2Н6 | этан | С2Н4 | этилен, этен |
| С3Н8 | пропан | С3Н6 | пропилен, пропен |
| С4Н10 | бутан | С4Н8 | бутилен, бутен |
| С5Н12 | пентан | С5Н10 | амилен, пентен |
| С6Н14 | гексан | С6Н12 | гексилен, гексен |

СnН2n - общая формула этиленовых углеводородов

***Изомерия и номенклатура алкенов.***

Для алкенов возможны следующие виды изомерии:

1. изомерия положения, двойной связи
2. изомерия углеродного скелета
3. пространственная или цис- , транс-изомерия

В соответствии с требованиями ИЮПАК при названии алкенов руководствуются следующими правилами:

1. Самую длинную цепь, содержащую двойную связь, нумеруют с того конца, к которому она ближе. При расположении кратной связи в центре цепи нумерацию ведут от атома углерода к которому ближе разветвление.

2. Положение и названия заместителей указывают перед основой названия.

3.Записывают название того углеводорода, чья цепь взята за основу, заменяя окончание -ан на -ен и указывав цифрой через дефис место кратной связи (номер того атома углерода, от которого она начинается).

***Упражнение.***

Составить формулы четырех изомеров пентенаи назвать их, используя номенклатуру ИЮПАК.

СН2 = СН – СН2 – СН2 – СН3

*пентен-1*

СН3 – СН= СН – СН2 – СН3

*пентен-2*

*2-метилбутан-1*

1 2 3 4

СН2 = С – СН2 – СН3

СН3

*3-метилбутан-1*

1 2 34

СН2 = СН – СН – СН3

СН3

***Химические свойства непредельных углеводородов.***

Для непредельных углеводородов характерна реакция присоединения по месту разрыва кратной связи. Они присоединяют: галогены, галогеноводороды, воду, водород и вступают в реакцию полимеризации.

***Упражнение.***

Составить уравнения лекций, характеризующих химические свойства пропилена.

1. с галогенами

1 2 3

CH2 = CH – СН3 + Cl2 → СН2 – СН – СН3

Cl

Cl*1,2-дихлорпропан*

2. с галогеноводородами

Присоединение галогеноводородов к алкенам определяется правилом Марковникова: «Галоген присоединяется к наименее гидрогенизированному атому углерода двойной связи, а водород - к наивнее гидрогенизированному».

CH2 = CH – СН3 + НCl2 → СН3 – СН – СН3

Cl*2-хлорпропан*

3. с водородом

CH2 = CH– СН3 + Н2 → СН3 – СН2 – СН3

*пропан*

4. с водой

CH2 = CH – СН3 + НОН → СН3 – СН – СН3

ОН*пропанол-2*

5. полимеризация

n CH2 = CH →

CH3

– СН2 – СН–

СН3

n*полипропелен*

**За выполнение заданий на вторник 15.04.2020 вы должны получить 5 оценок, если до конца недели не будут выполнены все задания, в журнал будут выставлены неудовлетворительные оценки.**