**Алкадиены**

**Алкадиены** (диены, диеновые углеводороды) – соединения, в молекулах которых присутствуют две двойные связи. Общая формула C*n*H*2n-2.*

**Номенклатура диенов**

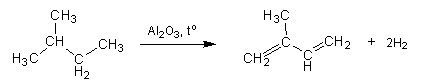
СН2=СН–СН=СН2

*бута****диен****-1,3 (дивинил)*

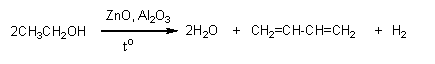
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 2-хлорбута**диен**-1,3 (хлоропрен) | 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) |

**Получение диенов**

1. В промышленности бутадиен-1,3 и изопрен получают каталитическим дегидрированием бутана и 2-метилбутана, выделенных из фракций нефтеперегонки:



2. Бутадиен-1,3 в промышленности получают из этилового спирта по методу С. В. Лебедева:



3. Лабораторный способ – реакции отщепления, например:



**Применение диенов**

 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 (рис. 3). Красный цвет *b-*каротина обусловлен длинной цепочкой сопряженных двойных связей.



Рис. 3. Морковь. Содержит терпен

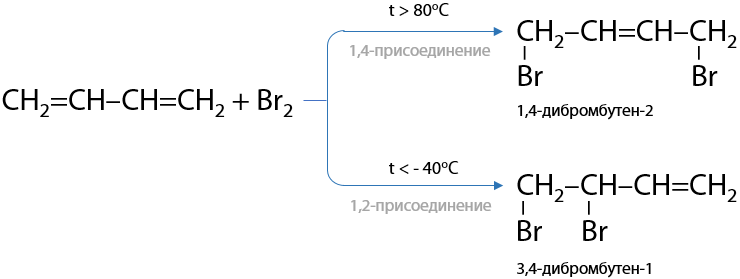
**Химические свойства**

**Присоединение**

Присоединение протекает ступенчато. На первой ступени возможно протекание реакции в двух направлениях (Г.4.13):

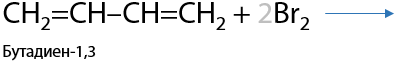
— в концевые положения — 1,4-присоединение — при нагревании (температура 60...100°C)

— к одной из двойных связей: 1,2-присоединение — при охоаждении (температура −50...−20°C)

**

1) Избыточное галогенирование

При избытке галогена возможно получение тетрагалогенпроизводного при любой температуре (4.14):

**

2) Гидрогалогенирование

Присоединение галогеноводородов происходит также по двум направлениям в зависимости от температуры по правилу Марковникова (Г.4.15):

**

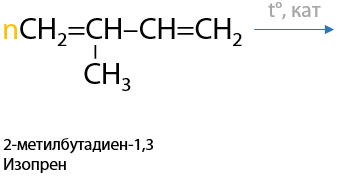
**Полимеризация**

Важнейшее свойство диенов, т. к. большая часть материалов и полимеров (эластомеров) получены при их использовании. Они могут легко изменять свою форму, задерживают жидкости и газы, а также являются хорошими диэлектриками. К таким вещества относится всем известная резина и каучуки.

Каучуки — натуральные или синтетические эластомеры, которые получают в большинстве случаев полимеризацией диеновых углеводородов. Полимеризация относится к радикальным процессам.

3) Полимеризация изопрена — получение натурального каучука

Получение натурального каучука. Химический состав натурального каучука был установлен в XIX веке, а в 1875 году полимеризацией изопрена получили первое каучукоподобное вещество. Применение катализаторов Циглера-Натта позволило приблизиться к свойствам оригинального природного каучука (Г.4.16):

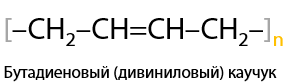
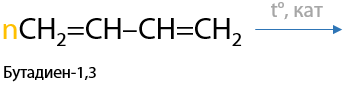
**

На самом деле натуральный каучук — «слеза дерева» — получают из каучуконосных растений, например, гевеи, а точнее из их сока — латекса. Получаемый каучук в промышленности может быть в виде двух изомеров, которые обладают абсолютно противоположными свойствами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Формула | Название | Свойства |
|  | Цис-полиизопрен | Упругий на отскок |
|  | Транс-полиизопрен (гуттаперча) | Отсутствие эластичности |

4) Полимеризация бутадиена

Получение синтетического каучука (дивиниловый или бутадиеновый каучук). Метод получения разработан С. В. Лебедевым, т. к. именно он изначально из этанола получил бутадиен-1,3 (Г.4.17):

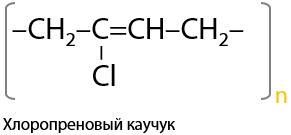
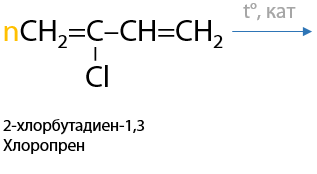
**

Обратите внимание на то, как перемещаются кратные связи: остается одна двойная связь по середине мономера. Бутадиеновый каучук может встретиться в виде двух изомеров, при чем их свойства сильно отличаются:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Формула | Название | Свойства |
|  | Цис-полибутадиен | Высокая эластичность |
|  | Транс-полибутадиен | Твердый пластик |

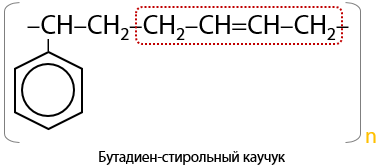
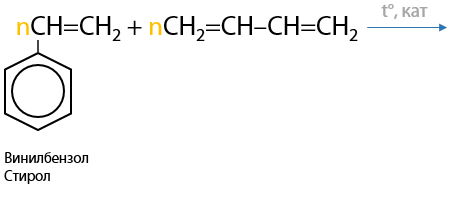
5) Полимеризация хлоропрена

Получение хлоропренового каучука. Именно этот полимер отличается высокой термической устойчивостью, не набухает и не разрушается в бензине и масле (Р.4.18):

**

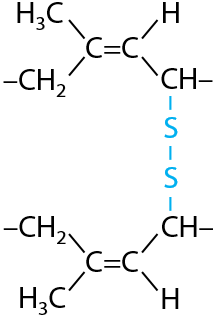
6) Сополимеризация бутадиена

Бутадиены могут вступать в совместные процессы полимеризации с другими непредельными соединениями, например, со стиролом — винилбензолом (Г.4.19):

**

7) Вулканизация каучука

Каучуки не обладают достаточной устойчивостью к перепаду температур. Проблема была решена в 1839 году, когда американский изобретатель Ч. Гудьир нагрел натуральный каучук с серой. В результате процесса была получена резина, которая по свойствам похожа на каучук, но более устойчива к температурным изменениям (Е.4.20):

**

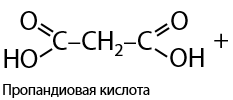
Появляющиеся «сульфидные мостики» сшивают молекулы полимера. При введении большого количества серы (более 30 % по массе) получают абсолютно неэластичное твердое вещество — эбонит.

**Окисление**

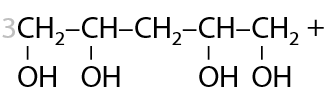
Алкадиены, как и другие непредельные соединения — алкены, алкины, подвергаются окислению по кратным (двойным) связей.

8) Неполное окисление перманганатом калия

a) в жестких условиях (кислая среда и нагревание) происходит полный разрыв двойных связей с образованием дикарбоновых кислот (4.21):

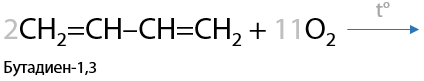
**

b) в мягких условиях (нейтральная среда и охлаждение) диены превращаются в многоатомные спирты — реакция Вагнера (Е.4.22):

**

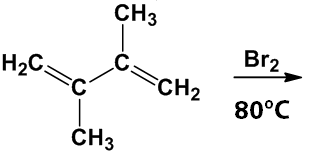
9) Полное окисление

Алкадиены как и другие углеводороды сгорают на воздухе до углекислого газа и воды (4.23).

**

Вопрос по теме:

Назовите продукт в реакции:



Начало формы

* 2,3-дибромдиметилбутен-2
* 1,2-дибромдиметилбутен-3
* 3,4-дибромдиметилбутен-1

Конец формы