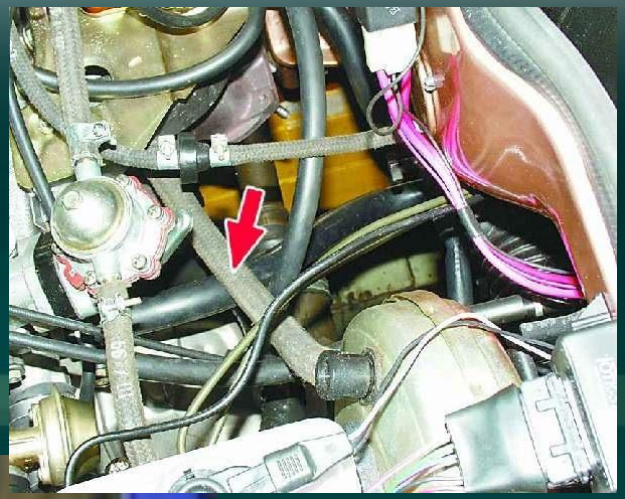
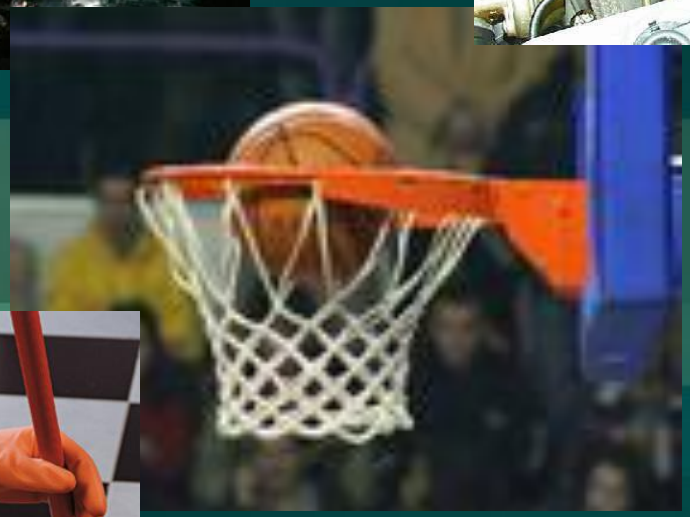




Алкадиены. Каучуки

План изучения класса веществ

1. Состав и строение
2. Номенклатура и изомерия
3. Физические свойства
4. Химические свойства
5. Способы получения
6. Направления применения

1. Состав и строение

Алкадиены – ациклические непредельные УВ, содержащие в молекуле две двойные связи между атомами углерода.

Общая формула C_nH_{2n-2}

Три вида алкадиенов:

1) с кумулированным расположением двойных связей

$CH_2=C=CH–CH_3$

2) с сопряженным расположением двойных связей

$CH_2=CH–CH=CH–CH_3$

3) с изолированным расположением двойных связей

$CH_2=CH– CH_2–CH=CH_2$

2. Изомерия

Изомерия углеродного скелета:

$CH_2=CH–CH_2–CH=CH–CH_3$ гексадиен-1,4

$CH_2=CH–CH(CH_3)–CH=CH_2$ 3-метилпентадиен-1,4

Изомерия положения кратных связей

$CH_2=CH–CH=CH–CH_3$ пентадиен – 1,3

$CH_2= CH– CH_2–CH= CH_2$ пентадиен – 1,4

Межклассовая изомерия

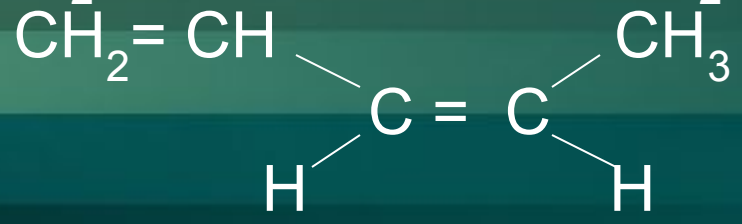
$CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH{=}CH{-}CH_3$ гексадиен-1,4

$CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$ гексин-2

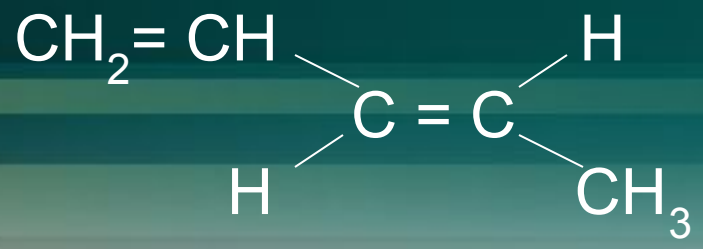
циклогексен

Пространственная изомерия

$CH_2 = CH{-}\ CH = CH{-}\ CH_2$ пентадиен-1,3



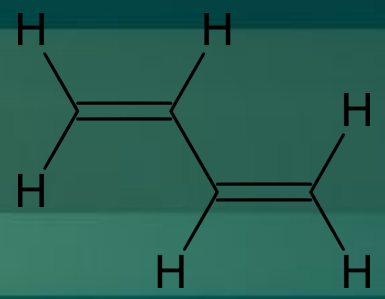
цис- пентадиен-1,3



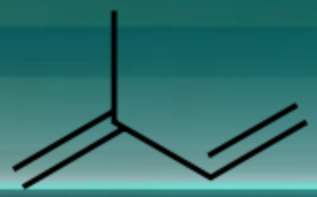
транс- пентадиен-1,3

3. Физические свойства

Бутадиен-1,3 является бесцветным газом (t кип. = -4,5С°) с характерным запахом;



Изопрен – летучая жидкость (t кип. = 34,1С°), обладает приятным запахом.



4. Химические свойства

Реакции присоединения

1,2 присоединение:

$CH_2=CH-CH=CH_2 + Cl_2 \rightarrow$

$\rightarrow CH_2Cl-CHCl-CH=CH_2$

1,4 присоединение:

$CH_2=CH-CH=CH_2 + Cl_2 \rightarrow$

$\rightarrow CH_2Cl-CH=CH-CH_2Cl$

Реакции гидрирования

1,2 присоединение:

$CH_2=CH–CH=CH_2 + H_2 \rightarrow$

$\rightarrow CH_2–CH_2–CH=CH_2 \xrightarrow{H_2}$

$\rightarrow CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ бутан

1,4 присоединение:

$CH_2=CH–CH=CH_2 + 2[H] \rightarrow$

$\rightarrow CH_3–CH=CH–CH_3$ бутен-2

Проверим себя

$CH_2=CH–CH=CH_2 + HBr \rightarrow$

$\rightarrow CH_3–CHBr–CH=CH_2$

3-бромбутен-1 (1,2 присоединение)

$CH_2=CH–CH=CH_2 + HBr \rightarrow$

$\rightarrow CH_2Br–CH=CH–CH_3$

1-бромбутен-2 (1,4 присоединение)

Реакции полимеризации

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

бутадиен-1,3 *бутадиеновый каучук*

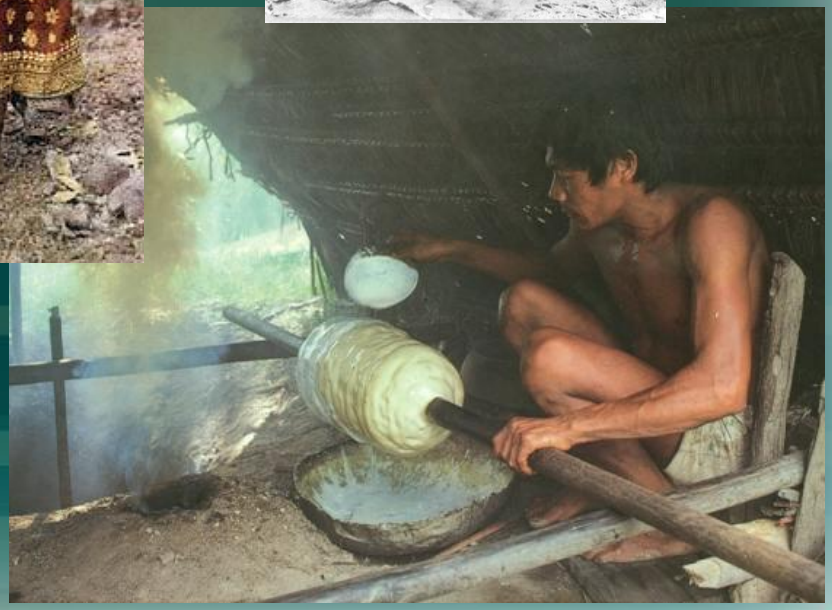
$$n CH2{=}C(CH3){-}CH{=}CH2 \rightarrow (-CH2-C(CH3){=}CH-CH2-)\,n$$

изопрен *изопреновый каучук*

Свойства синтетических каучуков

Разновидности синтетических каучуков	Свойства каучуков
Бутадиеновый	Высокая износостойкость, устойчивость к многократным деформациям
Хлоропреновый	Высокая устойчивость к органическим растворителям кислота, щелочам, нефтепродуктам
Изопреновый	Синтетический аналог натурального каучука
Бутадиен - стирольный	Высокая прочность

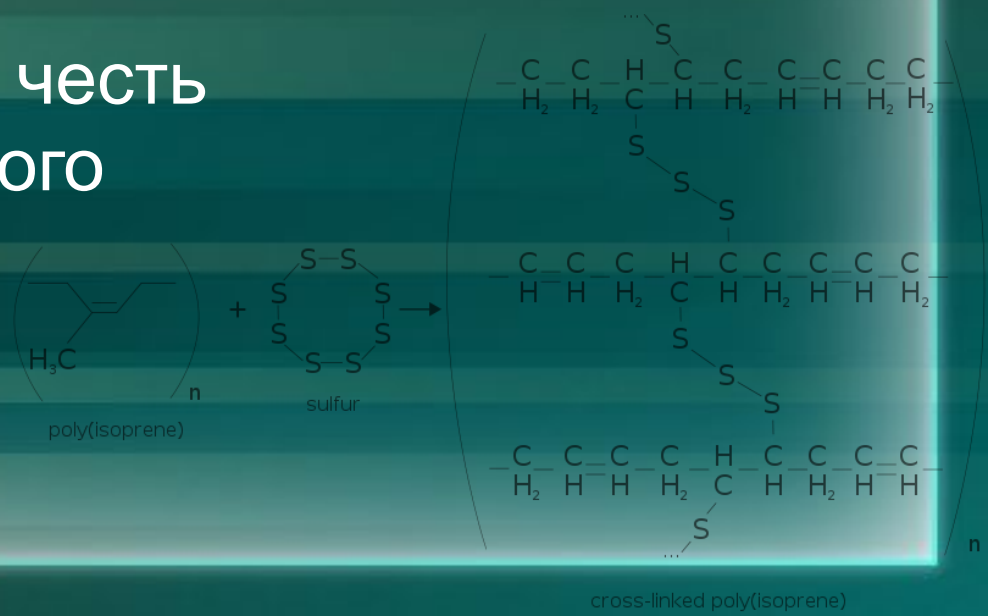
Знакомство индейцев с каучуком



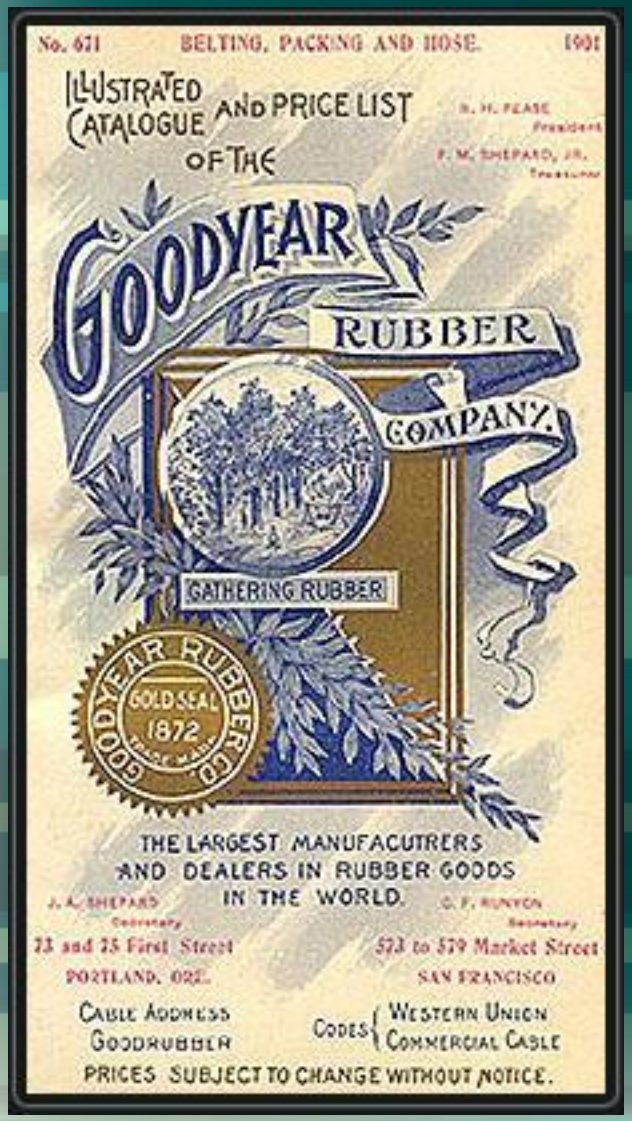
Вулканизация

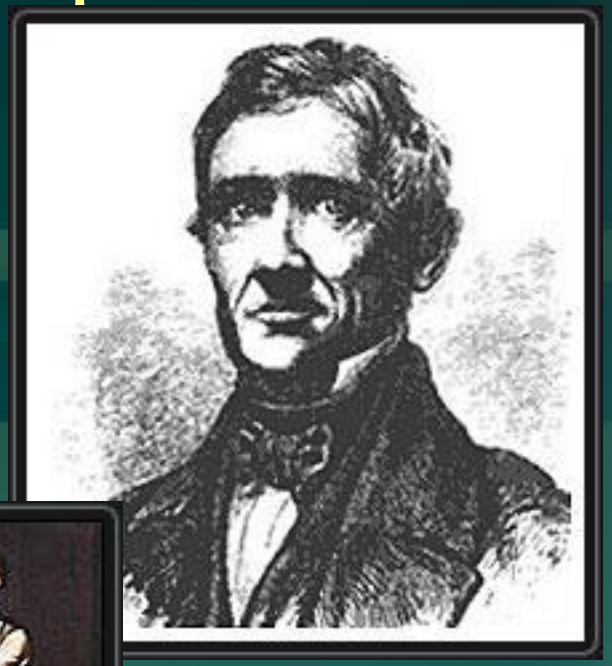
Вулканизация —процесс взаимодействия каучуков с вулканизующим агентом (сера, пероксиды, оксиды металлов), при котором происходит сшивание молекул каучука в единую пространственную сетку.

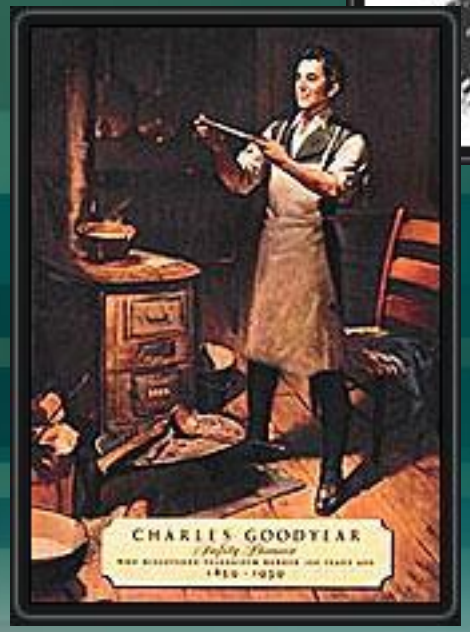
Этот процесс назван в честь Вулкана, древнеримского бога огня.



История изобретения резины







5. Способы получения

Дегидрирование:

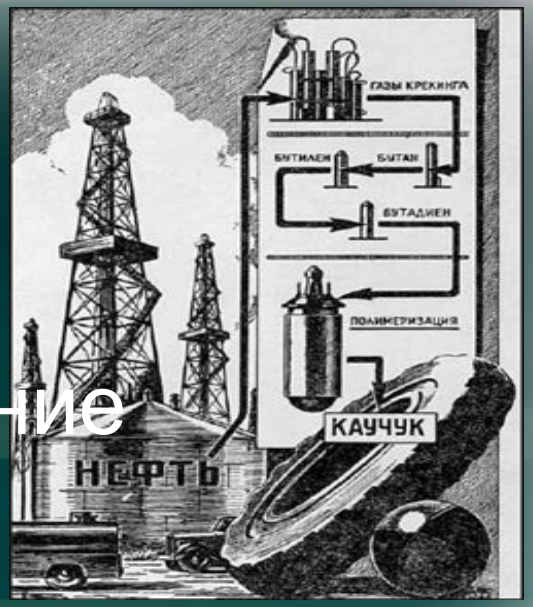
$$C_4H_{10} \xrightarrow{600^\circ C,\ Al_2O_3,\ Cr_2O_3} CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + 2H_2$$

бутадиен-1,3

$$CH_3{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{t,\ Al_2O_3,\ Cr_2O_3} CH_2{=}\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}{-}CH{=}CH_2 + 2H_2$$

изопрен (2-метилбутадиен-1,3)

Способы получения



Дегидратация и дегидрирование спиртов (метод Лебедева):

$$C_2H_5OH \xrightarrow{400\text{-}500\ ^\circ C,\ Al_2O_3,\ ZnO} CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + 2H_2O + H_2$$

Дегидрогалогенирование:

$$Cl{-}CH_2{-}CH{-}CH_2{-}CH_2{-}Cl + 2KOH \xrightarrow{600^\circ C,\ ZnO,\ MgO} CH_2 = CH{-}CH = CH_2 + 2KCl + 2H_2O$$

Свойства и применение резины

Резина для обуви (в том числе и для подошв обуви)

Баскетбольный мяч

Резиновые перчатки

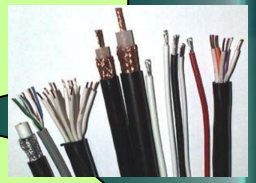
Низкая гозо- и водопроницаемость

Устойчивость к действию агрессивных сред

Эластичность

Хорошие электроизоля-ционные свойства

Шланги и трубы для двигателей



Обмотка электри-ческих кабелей

Изготовление шин

Осуществите цепочку превращений

$C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_4H_{10} \rightarrow C_4H_6 \xrightarrow{Kat,\ t}$

$\rightarrow$ бутадиеновый каучук

Проверим себя

1. $CH_3–CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3–CH_2Cl + HCl$

2. $2CH_3–CH_2Cl + 2Na \rightarrow$

$\rightarrow CH_3–CH_2–CH_2–CH_3 + 2NaCl$

3. $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3 \xrightarrow{Pt,t}$

$\rightarrow CH_2=CH–CH=CH_2 + 2H_2$

4. $CH_2=CH–CH=CH_2 \xrightarrow{Pt,t}$

$\rightarrow (–CH_2–CH=CH–CH_2–)_n$

Домашнее задание

§ 5,

рабочая тетрадь стр. 33 № 2,3,5,6