

# (предельные углеводороды- парафины)

нерастворимые в воде. Парафин смесь предельных углеводородов (алканов) преимущественно нормального строения состава от C<sub>18</sub>H<sub>38</sub> (октадекан) до C<sub>35</sub>H<sub>72</sub> (пентатриоконтан).

(проект- свечи, воск)

## АЛКАНЫ

присутствуют только одинарные связи  
(насыщенные)



названия веществ:

C<sub>1</sub>H<sub>4</sub> метан газ (природный газ)

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> этан газ

C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> пропан газ

C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> бутан газ

C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> пентан жидкость (до C 16) тв.

...



# Радикал

это частица, имеющая неспаренные электроны.

Формула радикала



Название радикала



Метил



Этил



Пропил (изопропил)



Бутил



Пентил

# НОМЕНКЛАТУРА АЛКАНОВ



- 2-метилпентан
- 2,2-диметилбутан
- 2-метил,3-этилпентан

# АЛКАНЫ



**Для алканов возможна  
*структурная изомерия:***

- 1) углеродного скелета
- 2) положения кратной связи (НЕТ)
- 3) межклассовая (НЕТ)

# АЛКАНЫ



## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ:

- 1) Не реагируют с конц. кислотами
- 2) Не реагируют со щелочами
- 3) Не реагируют с марганцовкой  
(перманганат калия)

# АЛКАНЫ



## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ:

- 4) Реагируют с кислородом (горение).  
Образуются: вода и углекислый газ.  
Выделяется большое количество теплоты.  
этан + стр.23 №6
- 5) Ступенчато на свету атом водорода в алканах замещается атомами галогенов (хлор, бром)  
Стр.21
- 6) При очень высокой температуре разлагаются.  
Стр 22

# АЛКАНЫ



## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ:

- 7) Способны на реакцию ИЗОМЕРИЗАЦИИ. При нагревании в присутствии определенных веществ. Стр 22 (проект – октановое число)
- 8) При нагревании в присутствии катализатора отщепляют водород. Реакция ДЕГИДРИРОВАНИЯ. Стр.23

# АЛКАНЫ



## ПРИМЕНЕНИЕ АЛКАНОВ:

- 1) Топливо- природный газ. Метан. Сгорает голубым пламенем, выделяет большое количество тепла. Утечка газа грозит взрывом, т.к. смесь метана и воздуха взрывоопасна. 104,101,112. Нельзя ничего включать при запахе газа. Сам газ не пахнет – добавляют одоранты
- 2) Жидкие алканы- основная часть нефти. Твердые алканы растворены в нефти.
- 3) В зажигалках под давлением сжиженные газы пропан и бутан.



# АЛКАНЫ



## ПРИМЕНЕНИЕ АЛКАНОВ:

- 4) Производство сажи (для изготовления резины, для красок, для заправки картриджей)**
- 5) Для получения органических соединений (спирт- метанол, растворителей, этилена, ацетилен – для сварки, хлороформ, хладагенты- например фреоны  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ... ) (проект)**
- 6) Получение более устойчивых изомеров**

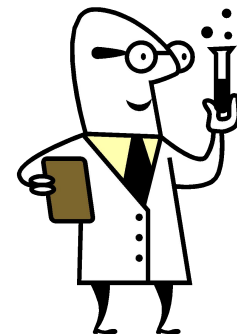
# (ЦИКЛОАЛКАНЫ)



номенклатура  $CH - CH_3$



*Метилциклопропан*



# ЦИКЛОАЛКАНЫ



Для циклоалканов возможна  
*структурная изомерия:*

- 1) углеродного скелета
- 2) положения кратной связи (НЕТ)
- 3) межклассовая с алкенами  $C_nH_{2n}$

(непредельные углеводороды)

## АЛКЕНЫ

присутствует одна двойная связь



названия веществ:



этен (этилен) - ускоряет созревание плодов



пропен (пропилен)



бутен



пентен

...

**НОМЕНКЛАТУРА** (нумерация со стороны = связи)

бутен-2    2-метилбутен-2



# АЛКЕНЫ



Для алкенов возможны два типа изомерии:

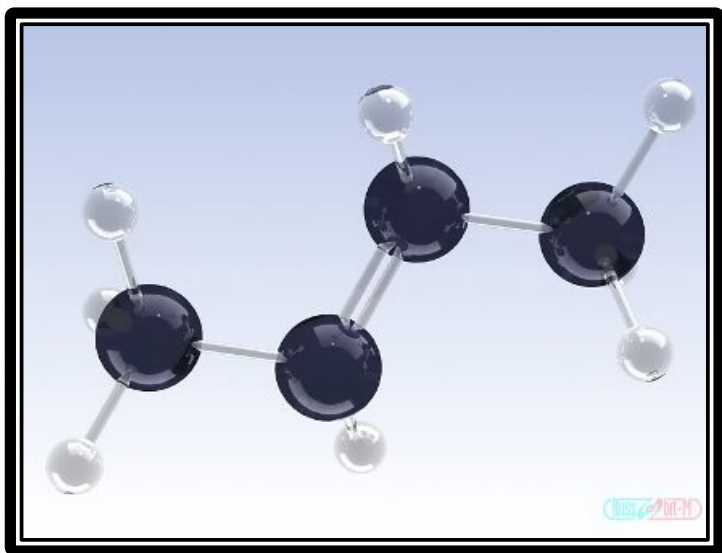
**1-ый тип – структурная изомерия:**

- 1) положения двойной связи (нумерация от = связи)
- 2) углеродного скелета
- 3) межклассовая (циклоалканы)  $C_nH_{2n}$

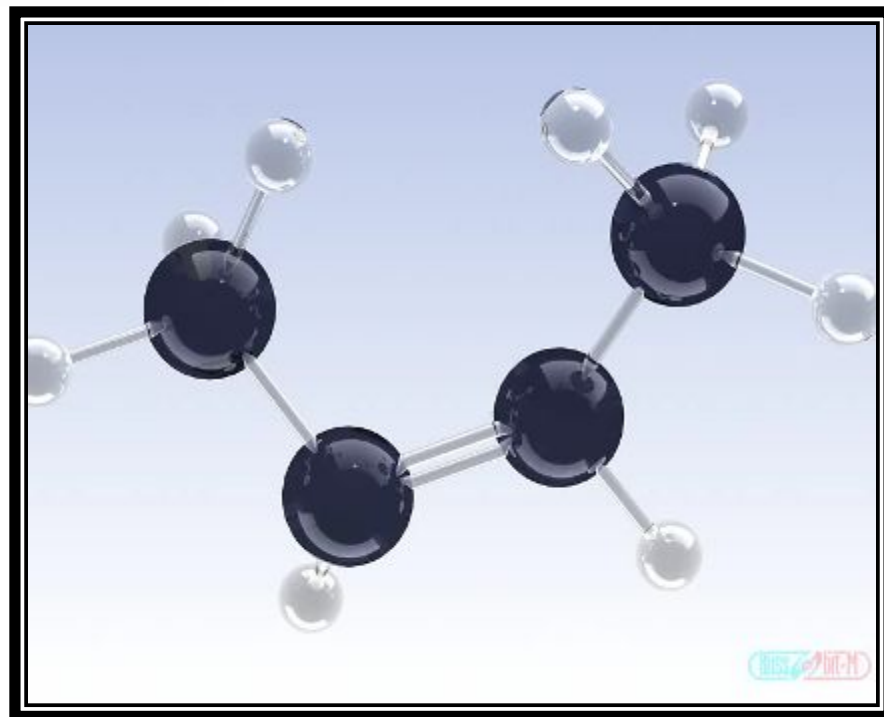
**2-ой тип – пространственная изомерия:**

- 1) геометрическая (цис и транс изомеры) при условии если = связь не у первого углерода
- 2) оптическая (НЕТ) (только если 4 разных заместителя)

# Геометрические изомеры бутена $C_4H_8$

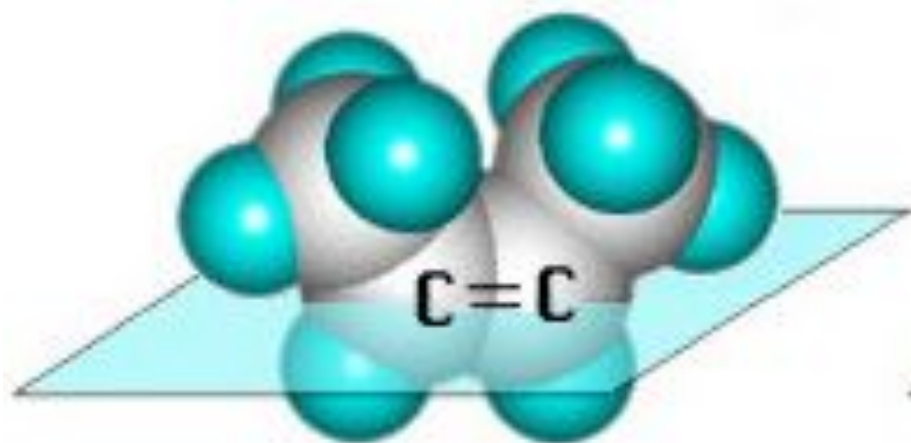


*Транс-изомер*

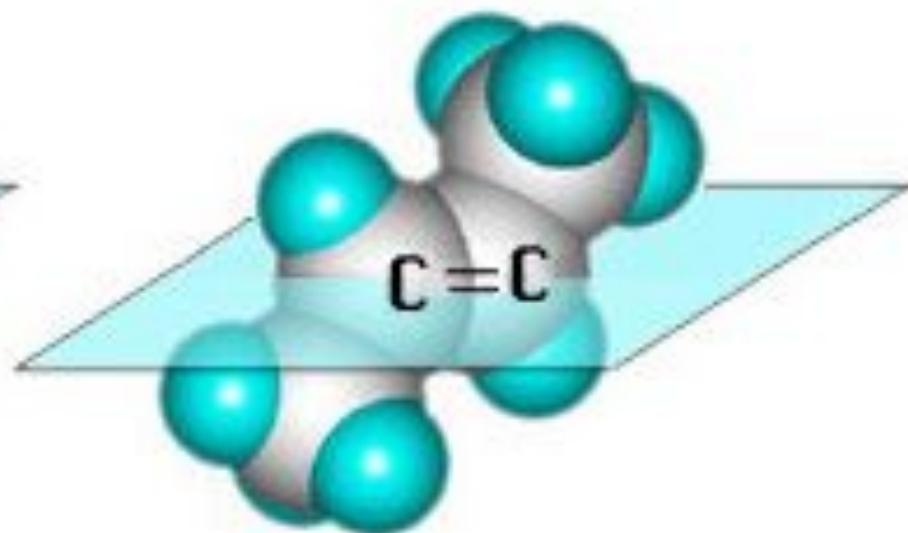


*Цис-изомер*

Заместители  $CH_3$  по одну или по разную плоскость от  $=$  связи



**цис-изомер**



**транс-изомер**

(непредельные углеводороды)  
**АЛКАДИЕНЫ**

присутствуют две двойные связи



номенклатура:  $CH_3 - CH = CH - CH = CH_2$





(непредельные углеводороды)

## АЛКИНЫ

присутствует одна тройная связь



названия веществ:



этин (ацетилен)- используется при сварки



пропин



бутин



пентин

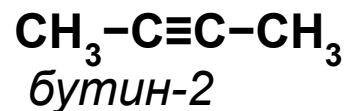
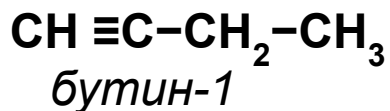
...



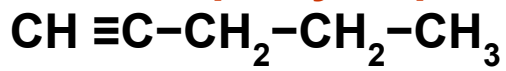
# ИЗОМЕРИЯ АЛКИНОВ

## Структурная изомерия

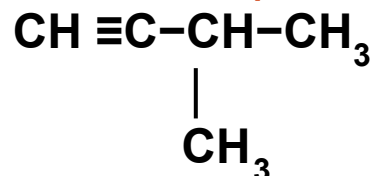
1. **Изомерия положения тройной связи (начиная с  $C_4H_6$ ):**



2. **Изомерия углеродного скелета (начиная с  $C_5H_8$ ):**



*пентин-1*

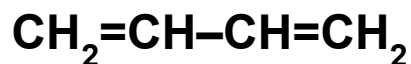


*3-метилбутин-1*

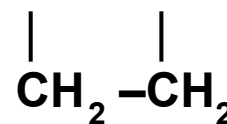
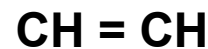
3. **Межклассовая изомерия с алкадиенами и циклоалкенами, (начиная с  $C_4H_6$ ):**



*бутин-1*



*бутадиен-1,3*



*циклобутен*

## Д.3.



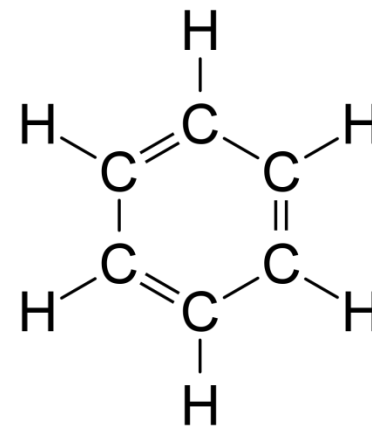
- Подготовить вопросы (ответы) по теме.
- \* Найдите массовую долю углерода в молекулах: а) пропана б) пропилена (пропена)

# АРЕНЫ – ароматические углеводороды



*Ароматическими углеводородами (аренами) называются вещества, в молекулах которых содержится одно или несколько бензольных колец — циклических групп атомов углерода с особым характером связей.*

Понятие “бензольное кольцо” требует расшифровки. Для этого необходимо рассмотреть строение молекулы бензола. Первая структура бензола была предложена в 1865г. немецким ученым **Кекуле**:



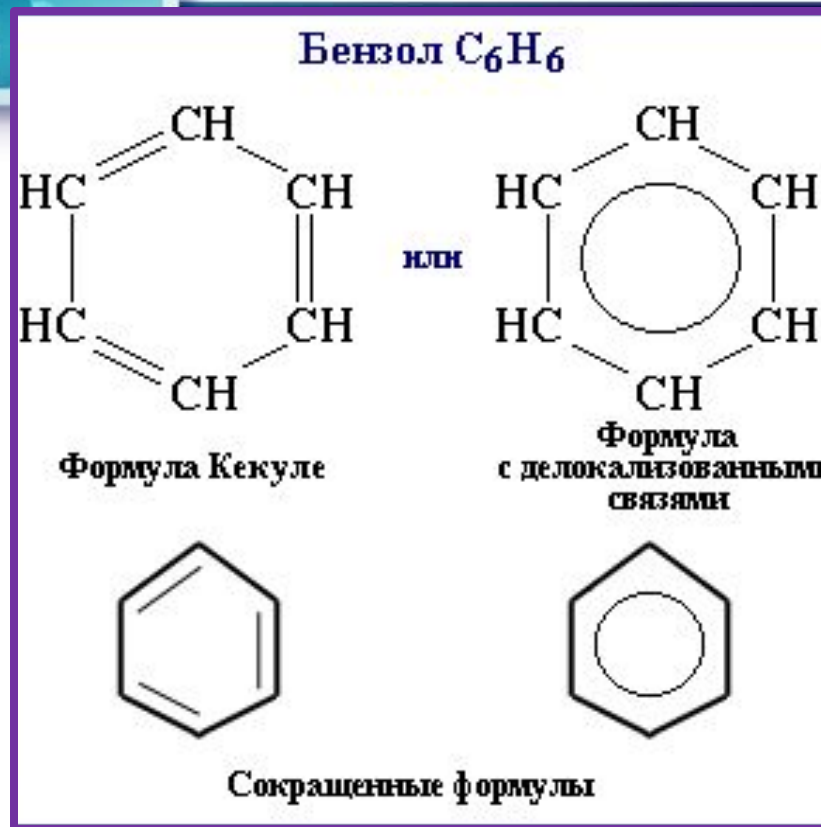
# АРЕНЫ

Равноценность связей принято изображать кружком внутри цикла.

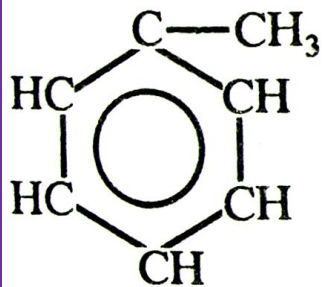
**РАДИКАЛ** от бензола - $C_6H_5$  **ФЕНИЛ**



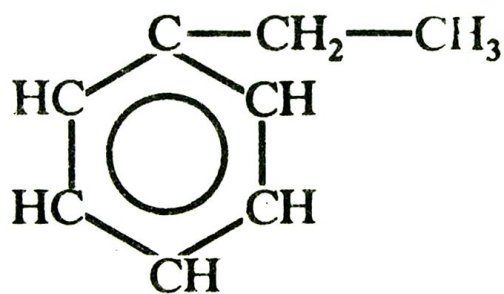
Бесцветная жидкость с характерным запахом, практически не растворяется в воде. **Токсичен, канцерогенен.**



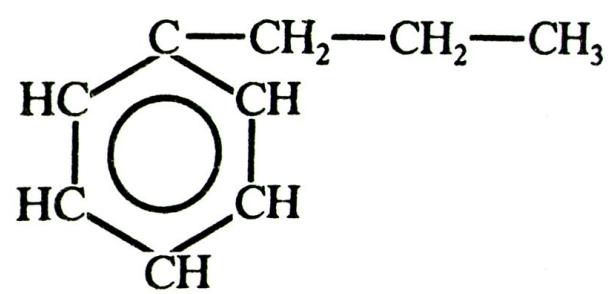
# Гомологи бензола



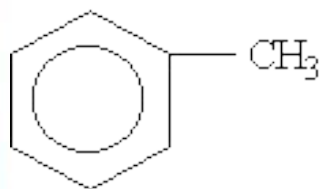
метилбензол  
(толуол)



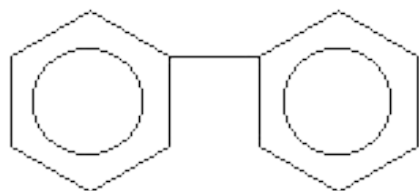
этилбензол



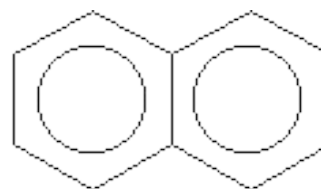
пропилбензол



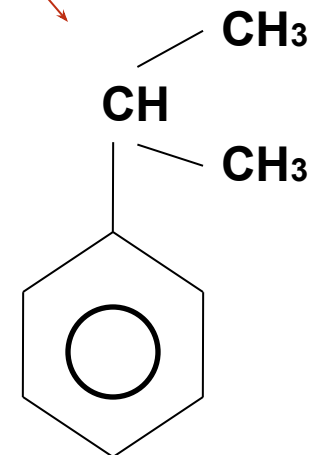
толуол



дифенил



нафталин

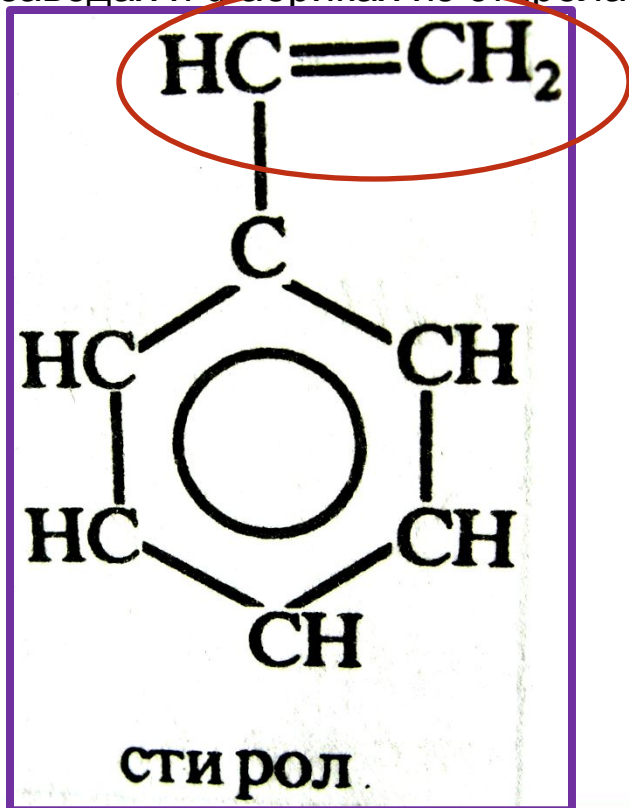


кумол

- Известны ароматические соединения, в боковых цепях которых имеются **радикалы** непредельных углеводородов. Простейший представитель – **стирол**: (**ВЕНИЛ**БЕНЗОЛ) На заводах и фабриках из стирола

производят не только пластмассы, но и каучуки, лакокрасочные материалы, искусственную вату, обои, линолеум, различные виды клея.

Является ли он гомологом бензола



# Знаете ли вы, что...



В городе Курске  
поставлен памятник  
бензолу...



# Полимеры. Каучуки.



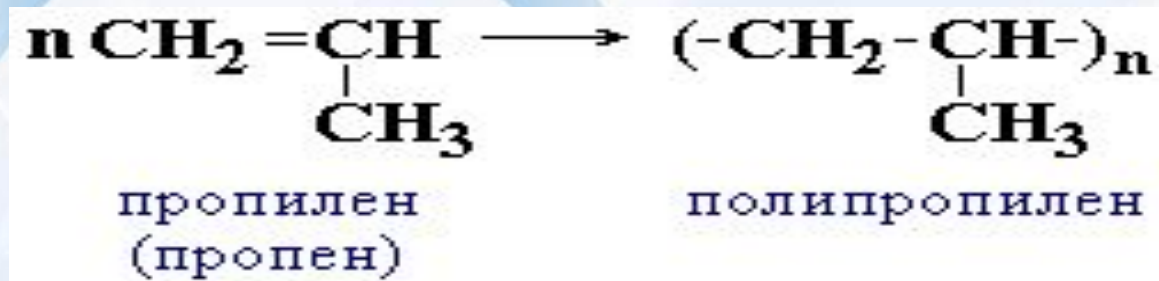


**Полимеры** - высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных звеньев (белки, нуклеиновые кислоты, целлюлоза, крахмал, **каучук** и другие органические вещества).

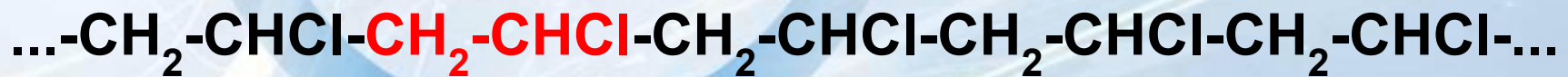
# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Низкомолекулярные соединения, из которых образуются полимеры, называются **мономерами**.

Например, пропилен  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  является мономером полипропилена:



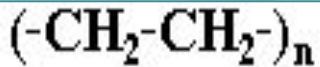
- Группа атомов, многократно повторяющаяся в цепной макромолекуле, называется ее **структурным звеном**.



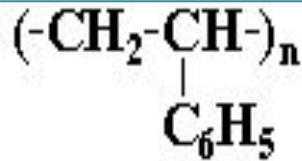
В формуле макромолекулы это звено обычно выделяют скобками: поливинилхлорид  $\left( -\text{CH}_2-\text{CHCl}- \right)_n$

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

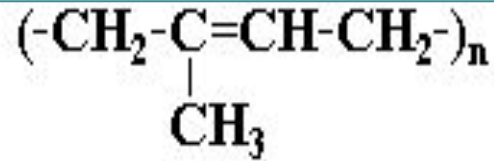
- Степень полимеризации** — это число, показывающее сколько молекул мономера соединилось в макромолекулу. "n"  $n \gg 1$



полиэтилен



полистирол



полиизопрен

**Молекулярная масса**

$$M(\text{макромолекулы}) = M(\text{звена}) \cdot n$$

# Каучуки

- **Каучуки** — натуральные или синтетические материалы, характеризующиеся эластичностью, водонепроницаемостью и электроизоляционными свойствами, из которых получают резину. Природный каучук получают из жидкости молочно-белого цвета, называемой *латексом*, — млечного сока каучуконосных растений. (Получение изделий из латекса: На форму наносят раствор соли, затем опускают форму в латекс каучуковые частицы оседают в виде тонкого каучукового слоя на форме).
- Из каучуков изготавливают шины для автотранспорта, самолётов, велосипедов; каучуки применяют для электроизоляции, а также производства промышленных товаров и медицинских приборов.

# Открытие натурального каучука

- Каучук существует столько лет, сколько и сама природа. Окаменелые остатки каучуконосных деревьев, которые были найдены, имеют возраст около трёх миллионов лет. Каучук на языке индейцев означает «слёзы дерева». Первое знакомство европейцев с натуральным каучуком произошло пять веков назад.

- В 1770 году британский химик Джозеф Пристли впервые нашёл ему применение: он обнаружил, что каучук может стирать то, что написано графитовым карандашом.
- В 1791 году английский фабрикант Самуэль Пил запатентовал способ сделать одежду водонепроницаемой с помощью обработки её раствором каучука в скипидаре.
- Во Франции к 1820 г. научились изготавливать подтяжки и подвязки из каучуковых нитей, сплетённых с тканью.

# Первая резина

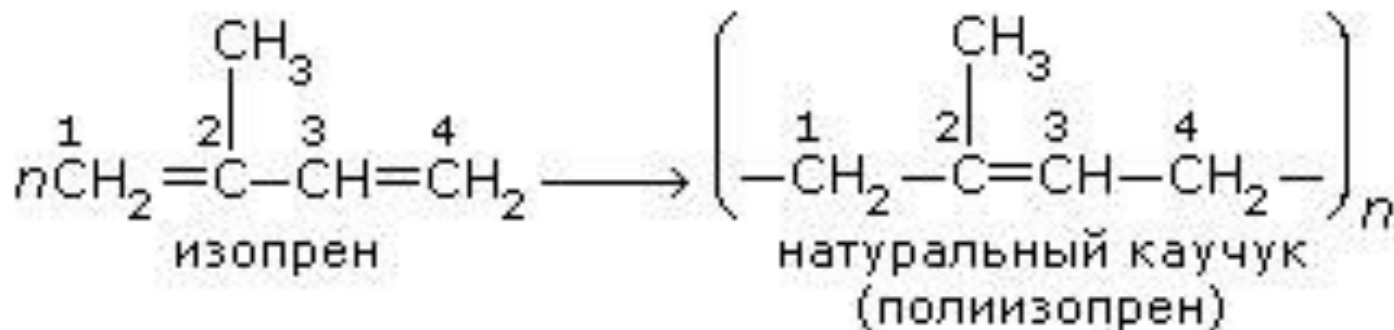
- В 1834 году немецкий химик Фридрих Людвиг Фихтельберг и американский химик Натаниель Хейвард обнаружили, что добавление серы к каучуку уменьшает или даже вовсе устраняет липкость изделий из каучука. Через некоторое время получили резину. Этот процесс был назван *вулканизацией* –нагревание каучука с серой (по аналогии с вулканом).
- Если серу при вулканизации взять в избытке для разрыва всех = связей, то образуется эбонит. Это вещество диэлектрик и изолятор.





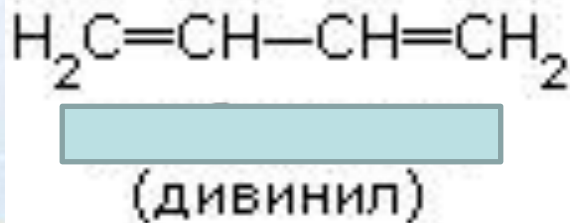
# Состав и строение натурального каучука

- **Натуральный** (природный) **каучук** (НК) представляет собой высокомолекулярный непредельный углеводород, молекулы которого содержат большое количество двойных связей (величина  $n$  составляет от 1000 до 3000); он является полимером  
изопрена (2-метилбутадиен -1,3):



# Получение синтетического каучука

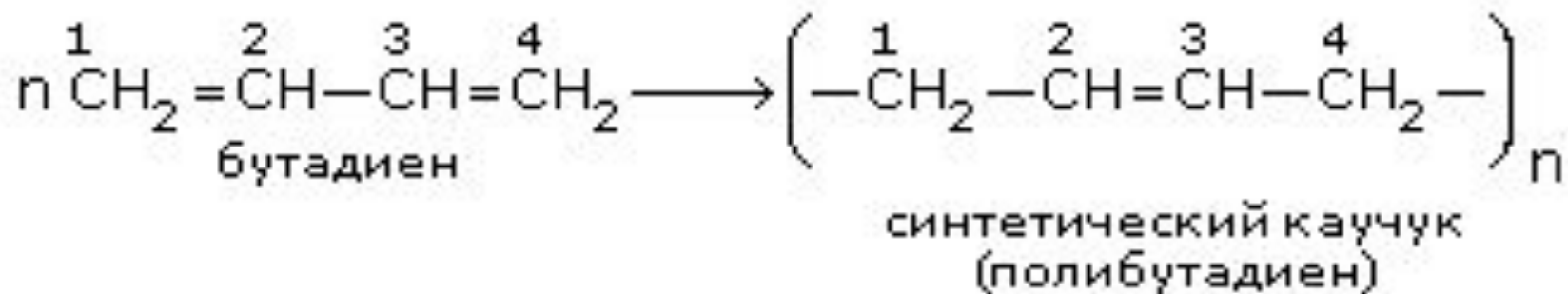
- Впервые в промышленных масштабах **синтетический каучук** был получен русским ученым С.В. Лебедевым. В разработке синтеза каучука Лебедев пошёл по пути подражания природе. Поскольку натуральный каучук — полимер диенового углеводорода, то Лебедев воспользовался также диеновым углеводородом, только более простым и доступным — бутадиеном – 1,3



- Сырьём для получения бутадиена служит этиловый спирт. Получение бутадиена основано на реакциях дегидрирования и дегидратации спирта.

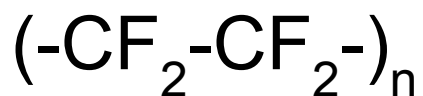
# Получение синтетического каучука

В качестве катализатора полимеризации 1,3-бутадиена С. В. Лебедев выбрал металлический натрий.





- Политетрафторэтилен (тефлон) - ПТФЭ



- Полиуретан (поролон)



(растворяется в концентрированных кислотах)



# Применение изученных веществ?

