

**16(A17)**  
**Основные способы получения**  
**углеводородов (в**  
**лаборатории).**

# ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАНОВ:

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ СПОСОБЫ

## 1) ФРАКЦИОННАЯ ПЕРЕГОНКА НЕФТИ

Нефть поступает в ректификационные колонны на атмосферную перегонку (перегонку при атмосферном давлении), где разделяется на несколько фракций: легкую и тяжёлую бензиновые фракции, керосиновую фракцию, дизельную фракцию и остаток атмосферной перегонки — мазут. Качество получаемых фракций не соответствует требованиям, предъявляемым к товарным нефтепродуктам, поэтому фракции подвергают дальнейшей (вторичной) переработке.

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ СПОСОБЫ

**2) ПИРОЛИЗ НЕФТИ** -(от др.-греч. πῦρ — огонь, жар и λύσις — разложение, распад) — термическое разложение органических и многих неорганических соединений. В узком смысле, разложение органических природных соединений при недостатке кислорода (древесины, нефтепродуктов и прочего). В более широком смысле — разложение любых соединений на составляющие менее тяжёлые молекулы, или элементы под действием повышения температуры.

**3) КРЕКИНГ** - (англ. cracking, расщепление) — высокотемпературная переработка нефти и её фракций с целью получения, как правило, продуктов меньшей молекулярной массы — моторного топлива, смазочных масел и т. п., а также сырья для химической и нефтехимической промышленности. Крекинг протекает с разрывом связей C—C и образованием свободных радикалов. Одновременно с разрывом связей C—C происходит дегидрирование, изомеризация, полимеризация и конденсация как промежуточных, так и исходных веществ.

В результате последних двух процессов образуются крекинг-остаток (фракция с температурой кипения более 350 °C) и нефтяной кокс.





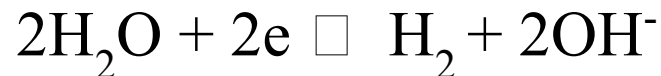
## 6) ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ (реакция Кольбе):

ЭЛ.ТОК



**катод:**

идёт разрядка воды:



**анод:**

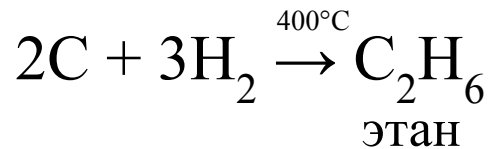
разрядка аниона кислоты:  $2\text{CH}_3\text{COO}^- - 2e \xrightarrow{\text{анод}} 2\text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{-CH}_3$



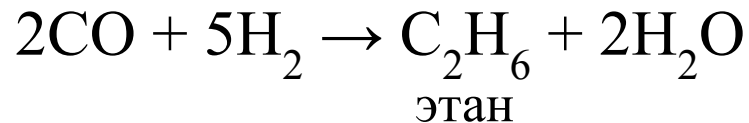


## 8) ГИДРИРОВАНИЕ УГЛЯ, ОКСИДА УГЛЕРОДА

при повышенной температуре  
катализаторы (железо, кобальт, никель) :



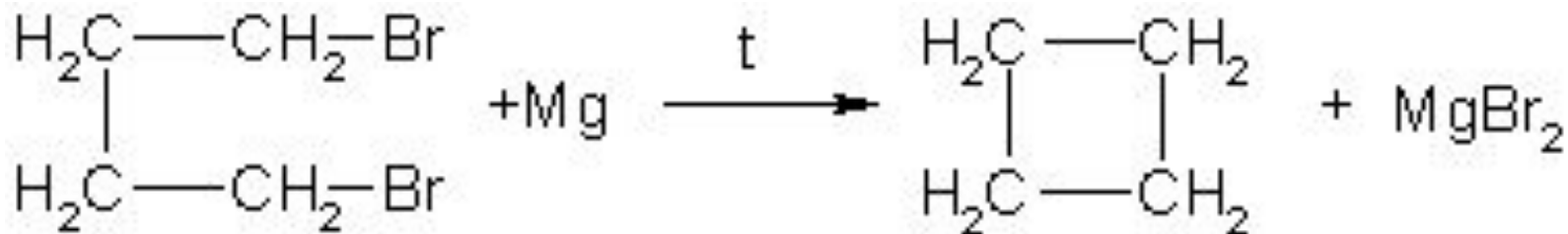
200°C, Ni



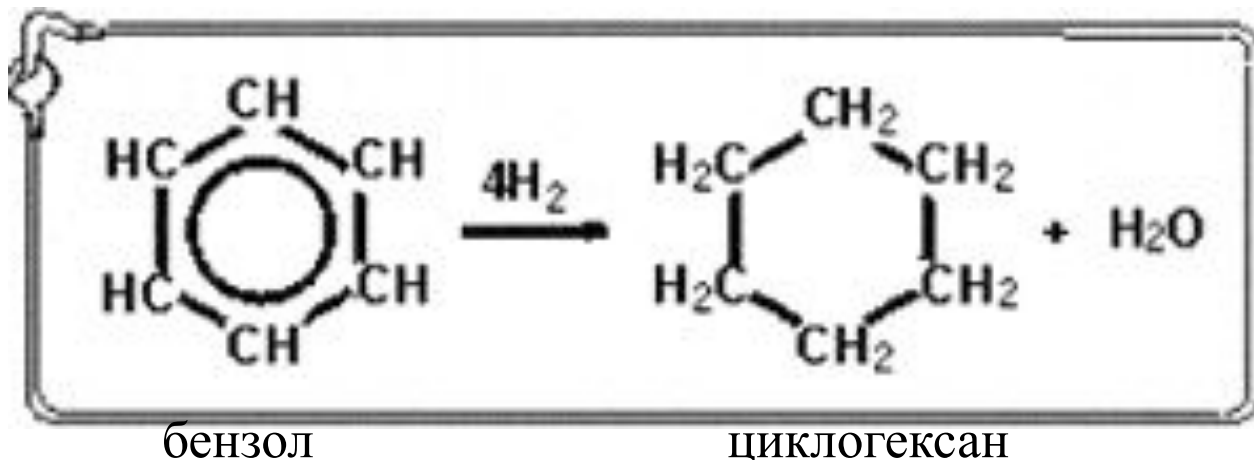
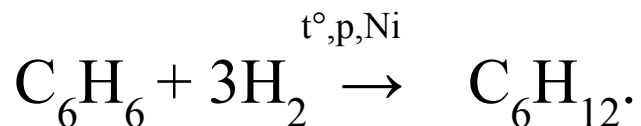


# ПОЛУЧЕНИЕ ЦИКЛОАЛКАНОВ

# 1. ОТЩЕПЛЕНИЕ ДВУХ АТОМОВ ГАЛОГЕНА (стоящих на краю цепи) ОТ ДИГАЛОГЕНАЛКАНОВ (лабораторный способ):



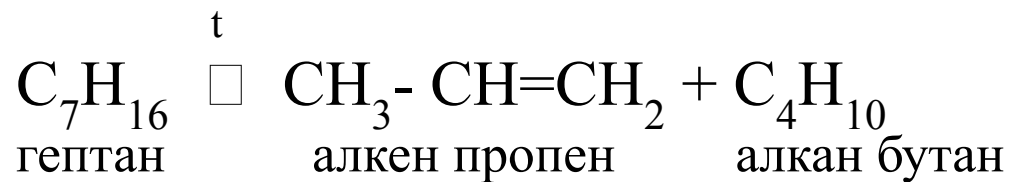
## 2. ПРИ КАТАЛИТИЧЕСКОМ ГИДРИРОВАНИИ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ОБРАЗУЮТСЯ ЦИКЛОГЕКСАН ИЛИ ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ:



# ПОЛУЧЕНИЕ АЛКЕНОВ

Преподаватель DisTTutor Быстрицкая  
Вера Васильевна

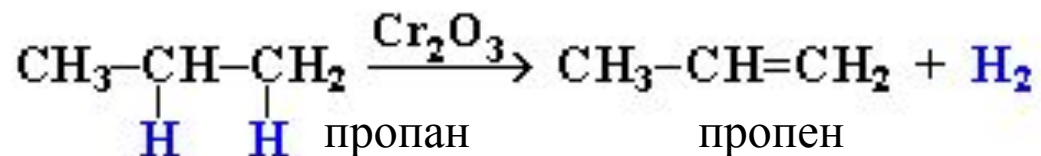
# 1. КРЕКИНГ АЛКАНОВ (промышленный):





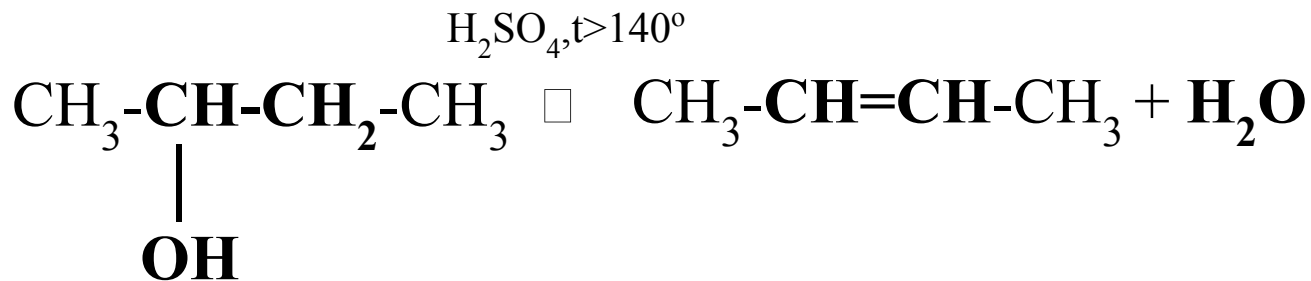
## 2. ДЕГИДРИРОВАНИЕ АЛКАНОВ (450 - 500°C, катализатор)

(промышленный, можно в лабораторных условиях):



### 3. ДЕГИДРАТАЦИЯ СПИРТОВ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ (ВЫШЕ 140°C) (лабораторный способ)

в присутствии водоотнимающих реагентов ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) – реакция элиминирования.



(подчиняется правилу Зайцева)

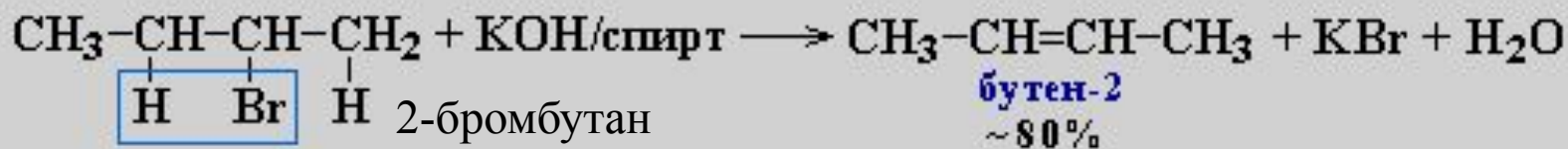
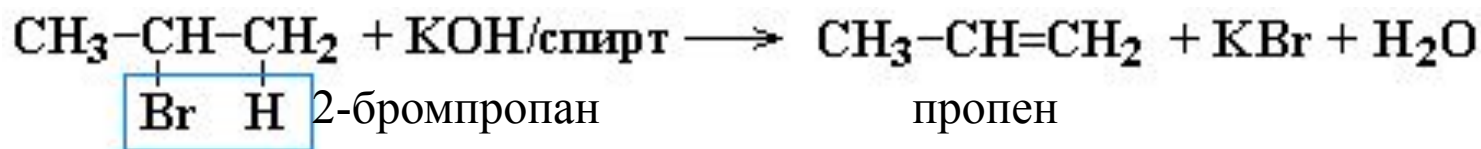
#### Правило Зайцева:

Отщепление атома водорода в реакциях элиминирования происходит преимущественно от наименее гидрогенизированного атома углерода.

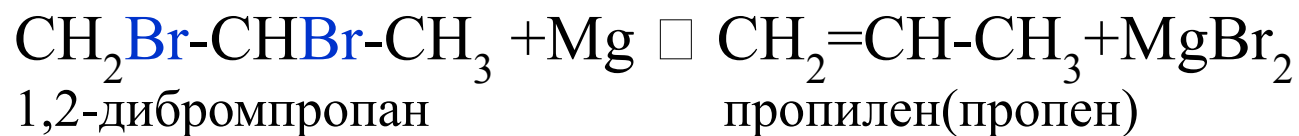
## 4. ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ ГАЛОГЕНАЛКАНОВ

при действии спиртового раствора щелочи - реакция элиминирования (лабораторный).

подчиняются правилу Зайцева



**5. ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ ДИГАЛОГЕНАЛКАНОВ, ИМЕЮЩИХ АТОМЫ ГАЛОГЕНА У СОСЕДНИХ АТОМОВ УГЛЕРОДА, ПРИ ДЕЙСТВИИ АКТИВНЫХ МЕТАЛЛОВ (Zn ИЛИ Mg) (лабораторный).**



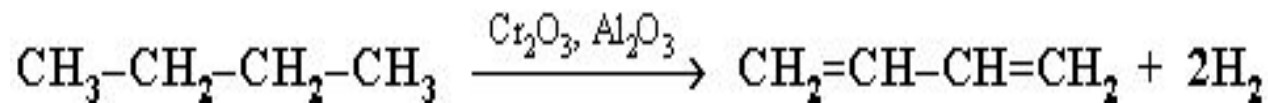


# ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАДИЕНОВ

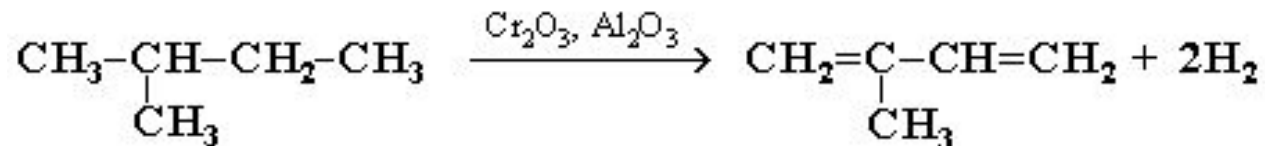
Преподаватель DisTTutor Быстрицкая  
Вера Васильевна

# 1. КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ДЕГИДРИРОВАНИЕ АЛКАНОВ через стадию образования алкенов) (промышленный).

В промышленности так получают дивинил из бутана.



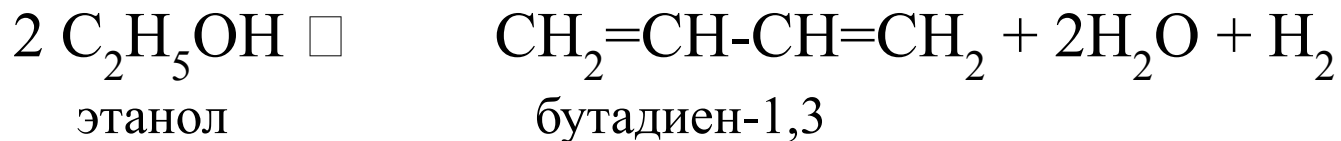
Каталитическим дегидрированием изопентана (2-метилбутана) получают изопрен:



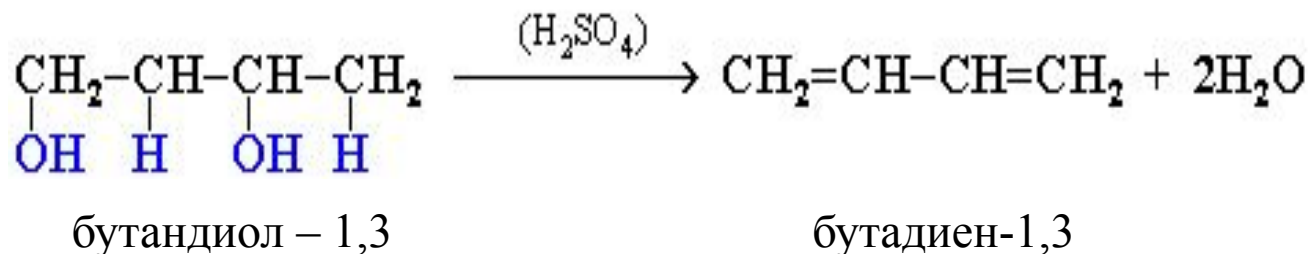
## 2. СИНТЕЗ ЛЕБЕДЕВА:

(катализатор – смесь оксидов  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{MgO}, \text{ZnO}$ )

$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{MgO}, \text{ZnO}, 450^\circ\text{C}$



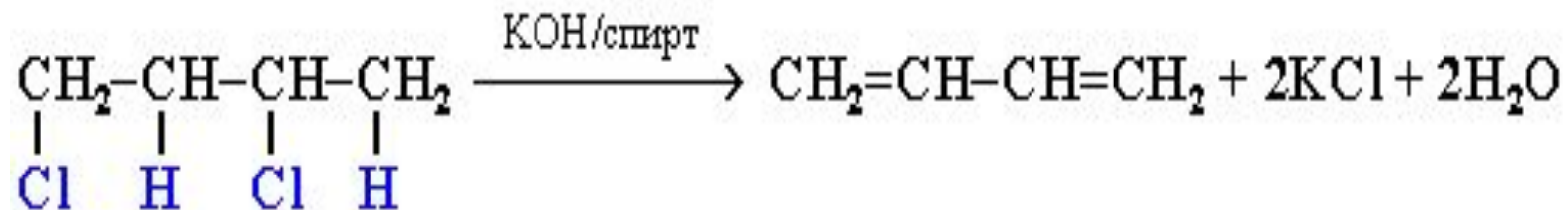
## 3. ДЕГИДРАТАЦИЯ ДВУХАТОМНЫХ СПИРТОВ:





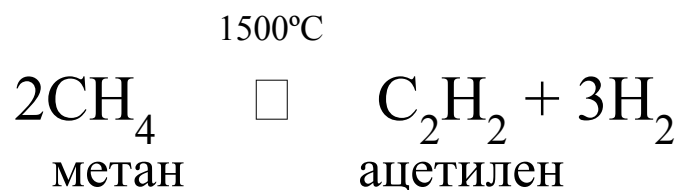
## 4. ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

действие спиртового раствора щелочи на дигалогеналканы



# ПОЛУЧЕНИЕ АЛКИНОВ

# 1. ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ КРЕКИНГ МЕТАНА (ПИРОЛИЗ МЕТАНА) (промышленный):



Реакцию проводят электродуговым способом, пропуская метан между электродами.

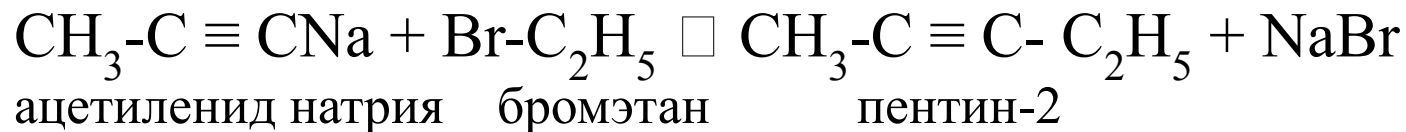
Нагревания быстрое, так как ацетилен при такой температуре может разлагаться на углерод и водород.





## 4. АЛКИЛИРОВАНИЕ АЦЕТИЛЕНИДОВ –

Удлинение цепи при действии на ацетилениды алкилгалогенидами.



# ПОЛУЧЕНИЕ АРЕНОВ

Преподаватель DisTTutor Быстрицкая  
Вера Васильевна

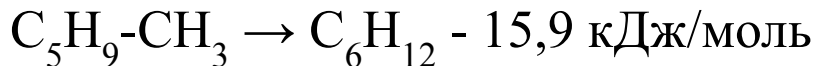
**1) РИФОРМИНГ НЕФТИ** - промышленный процесс переработки бензиновых и лигроиновых фракций нефти с целью получения высококачественных бензинов и ароматических углеводородов.

### Целевые реакции

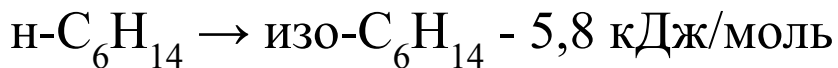
1. Дегидрирование нафтеновых углеводородов в ароматические:



2. Изомеризация пятичленных циклоалканов в производные циклогексана:



3. Изомеризация н-алканов в изоалканы:



4. Дегидроциклизация алканов в ароматические углеводороды (ароматизация):



### Побочные реакции

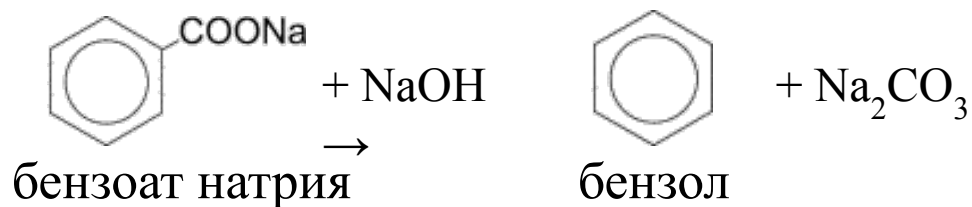
1. Дегидрирование алканов в олефины:  $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} + H_2 + 130 \text{ кДж/моль}$

2. Гидрокрекинг алканов:  $н-C_9H_{20} + H_2 \rightarrow \text{изо-}C_4H_{10} + \text{изо-}C_5H_{12}$



## 2. СПЛАВЛЕНИЕ СОЛЕЙ АРОМАТИЧЕСКИХ КИСЛОТ С ЩЕЛОЧЬЮ ИЛИ НАТРОННОЙ ИЗВЕСТИЮ.

### Лабораторный способ



## 3. ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗ НЕФТИ И ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ УГЛЯ

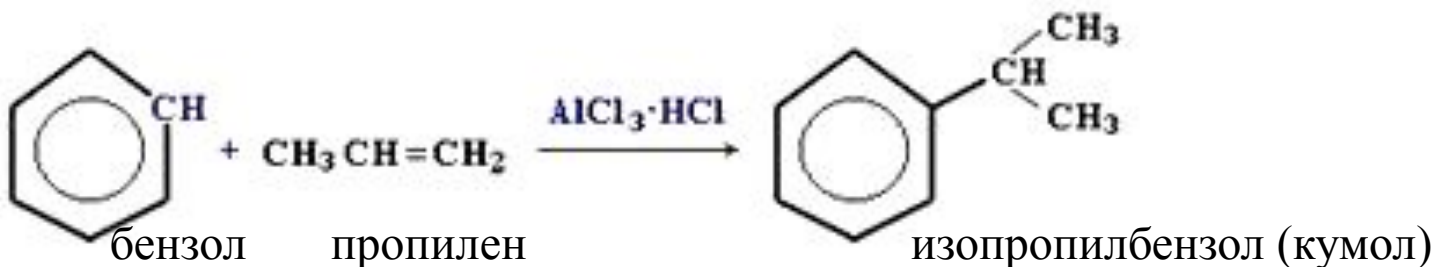
## 4. ДЕГИДРИРОВАНИЕ ЦИКЛОАЛКАНОВ (АРОМАТИЗАЦИЯ)

катализаторы Ni, Pt, Pd,  $t = 300^{\circ}\text{C}$



## 5. АЛКИЛИРОВАНИЕ БЕНЗОЛА ГАЛОГЕНАЛКАНАМИ

в присутствии безводного хлорида алюминия или алкенами (реакция Фриделя-Крафтса):

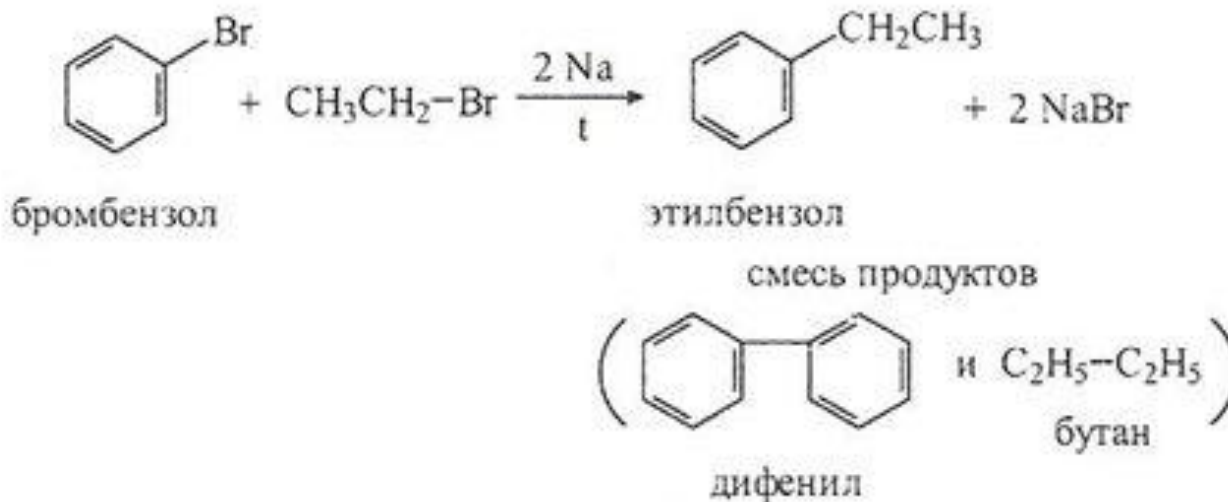


## 6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ НАТРИЕМ

реакция Вюрца-Фиттига (открыта Вюрцем).

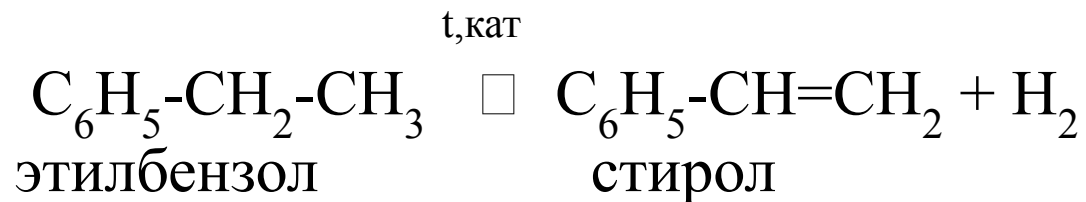
Р. Фиттиг распространил на область жирно-ароматических углеводородов

акция Вюрца-Фиттига



## ПОЛУЧЕНИЕ СТИРОЛА:

### 1. ДЕГИДРИРОВАНИЕ ЭТИЛБЕНЗОЛА:



### 2. ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ ФЕНИЛБРОМЭТАНА:

