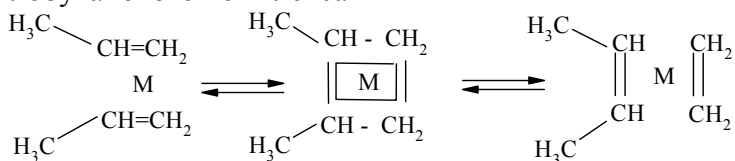


обратимое равновесие между пропиленом и продуктами его диспропорционирования, которое включает образование на поверхности металлического катализатора квазициклобутанового комплекса



### 10.3.3. Синтезы на основе бутиленов

Углеводороды C<sub>4</sub> содержатся в продуктах пиролиза тяжёлых фракций нефти. Эти изобутан, н-бутан, бутадиен, изобутилен, бутен-1 и бутен-2 (таблица 10.3).

Таблица 10.3

Структура	Название
1	2
$  \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}  $	Изобутан
$  \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}  $	Изобутилен
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH=CH <sub>2</sub>	Бутен-1
CH <sub>3</sub> -CH=C=CH <sub>2</sub>	Бутадиен-1,2
CH <sub>2</sub> =CH-CH=CH <sub>2</sub>	Бутадиен-1,3
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	н-Бутан
$  \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{CH}=\text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}  $	транс-Бутен-2
$  \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \backslash \quad / \\ \text{CH}=\text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}  $	цис-Бутен-2

Стандартная смесь C<sub>4</sub>-углеводородов, выходящая из установки пиролиза газойля имеет следующий состав:

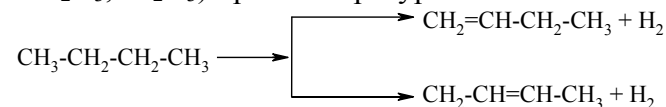
Изобутан 5 %

н-Бутан 5 %  
 Бутадиен 42 %  
 Изобутилен 18 %  
 Бутен-1 18 %  
 Бутен-2 12 %

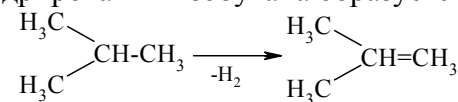
Для разделения этих углеводородов обычное фракционирование не подходит ввиду близости температур кипения некоторых из них. Поэтому применяются методы экстракции, абсорбции и химические реакции.

### Бутилены в нефтехимическом синтезе

Бутилены получают дегидрированием бутана в присутствии алюмохромкалиевого катализатора (0,6 % K<sub>2</sub>O, 17,4 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) при температуре 560-620 °C.



При дегидрировании изобутана образуется изобутилен.



Бутилены широко используются для получения бутадиена. Кроме того, они применяются и для других целей. Димеризацией бутиленов получают полимер бензин — высокооктановый компонент моторного топлива.

Но в настоящее время этот процесс вытеснен каталитическим алкилированием изобутана бутиленами с целью производства алкилатов — компонентов высокооктанового топлива.

Реакцию каталитического алкилирования проводят в присутствии кислых катализаторов, например, серной или фтористоводородной кислоты. Реакция протекает по ионно-цепному механизму через промежуточное образование карбкатионов. Поскольку последние легко изомеризуются, конечный продукт представляет собой сложную смесь изомеров.

Протон от катализатора присоединяется к бутену-1, а