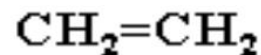


Алкены. Алкины.
Диены

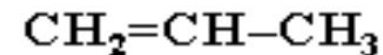
Алкены (олефины; этиленовые углеводороды) – углеводороды, в молекуле которых помимо простых сигма-связей С-С и С-Н имеются С-С пи-связи, называются непредельными. Непредельные углеводороды содержат на $2n$ атомов Н меньше, чем предельные, где n – число пи-связей.

- C_6H_{14} – C_6H_{12} – C_6H_{10} – C_6H_8 – C_6H_6 – изологический ряд.
- Изологи – гексаны, гексены, гексадиены, гексины, гексатриены и т.д.
- Общая формула гомологического ряда алкенов **C_nH_{2n}**

Простейшие представители алкенов:



этилен
этен



пропилен
пропен



бутен-1

бутилены

бутен-2

Строение молекулы этилена

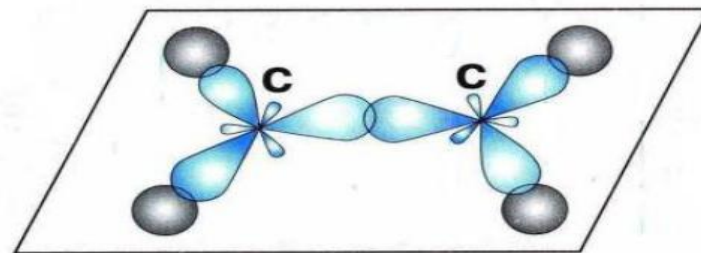


Схема образования σ -связей в молекуле этилена

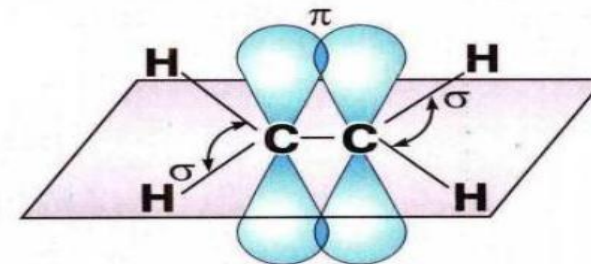
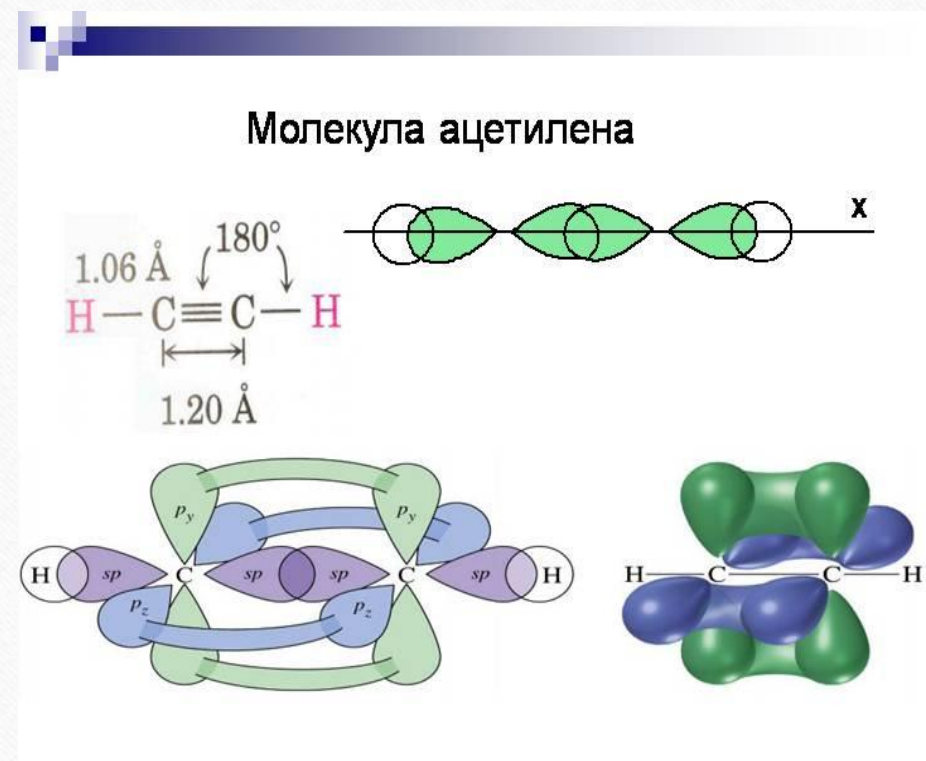


Схема образования π -связи в молекуле этилена

Алкины – углеводороды, содержащие кроме сигма-связей две пи-связи (тройную связь) у одной пары углеродных атомов.

- Общая формула **C_nH_{2n-2}**
- Ацетилен – простейший представитель гомологического ряда алкинов – имеет линейную молекулу.
- Связи С-Н – сигма-связи, образованные путём перекрывания s-орбитали водорода с гибридной sp-орбиталью углерода; в молекуле имеется одна С-С сигма-связь (образована перекрыванием 2-х гибридных sp-орбиталей углерода) и 2 С-С пи-связи - результат перекрывания 2-х взаимно перпендикулярных пар «чистых» p-орбиталей соседних атомов С. Валентные углы в ацетилене = 180 и молекула имеет линейную конформацию, что делает невозможной цис-транс-изомерию при тройной связи.



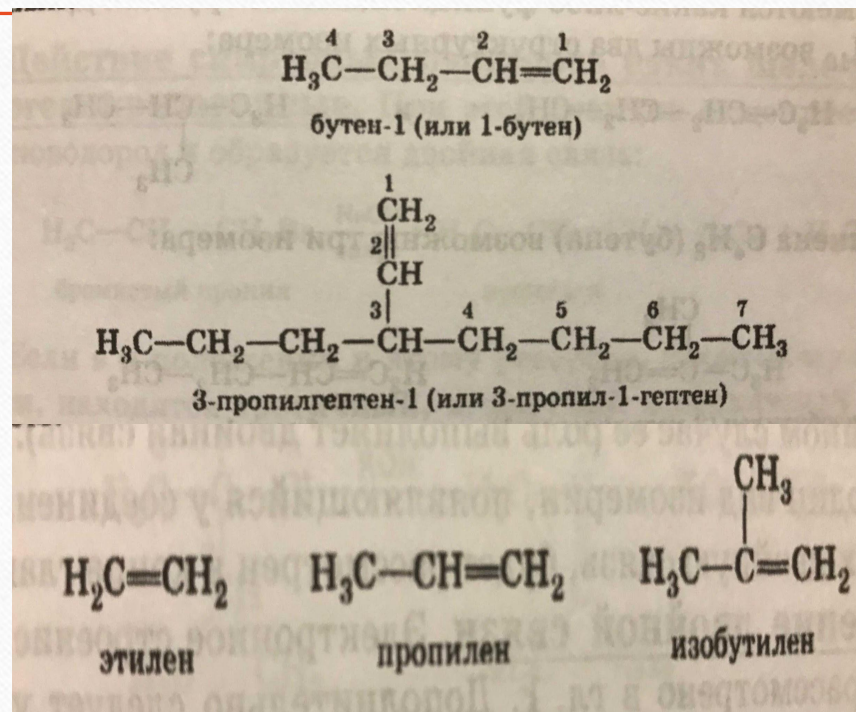
Диены

Общая формула C_nH_{2n-2}

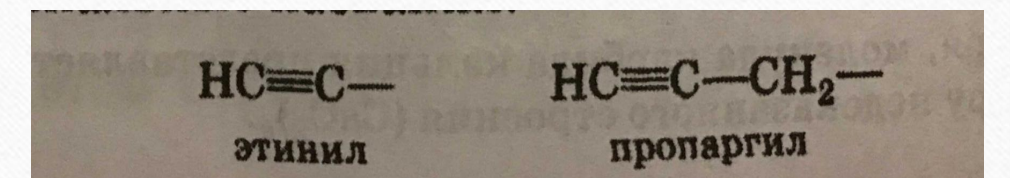
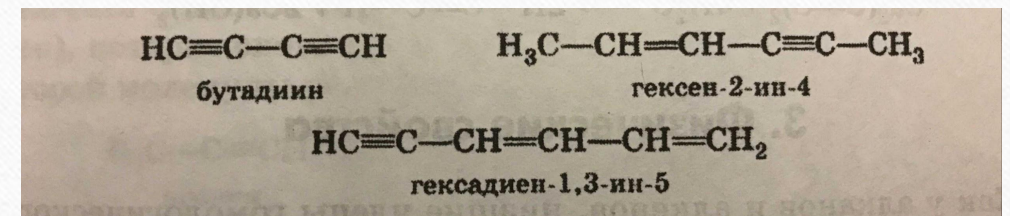
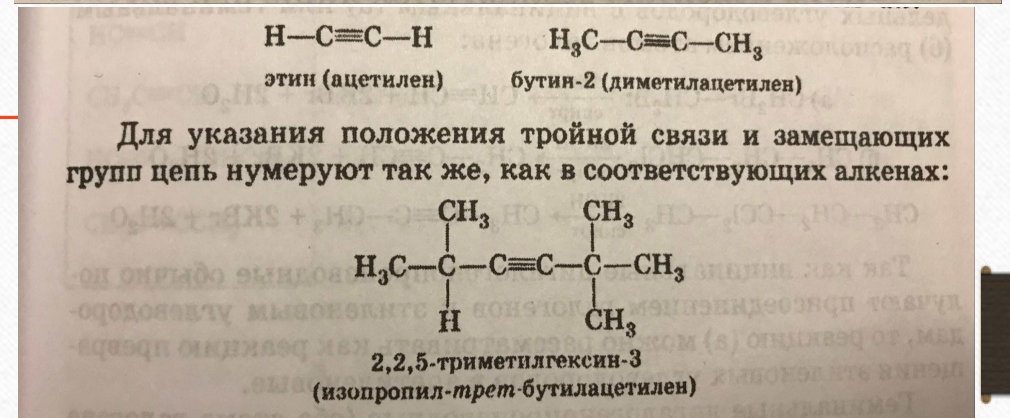
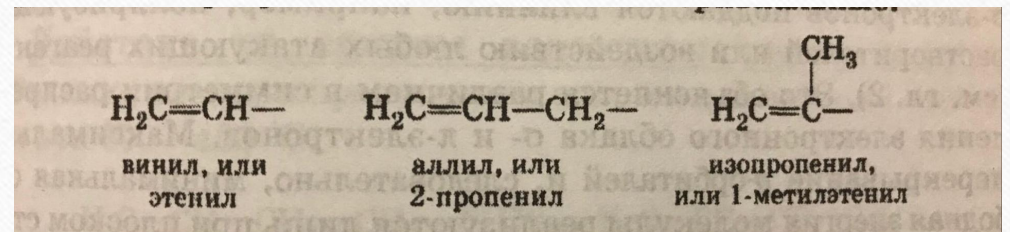
1. Диены с соседним положением двойных связей – диены с *алленовыми* или *кумулярованными связями*. Они мало устойчивы и легко перегруппировываются в алкины. Простейший представитель – аллен $CH_2 = C = CH_2$
2. Диены, у которых двойные связи разделены более чем одной простой связью – *диены с изолированными связями*. Их реакции такие же, что и у алкенов, в реакции вступают одна или две связи. Простейший представитель – диаллил $H_2C = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$
3. Диены с 1,3-положением двойных связей (разделены одной простой связью) – *диены с сопряжёнными связями*. Они немного отличаются по свойствам от алкенов и важны с практической точки зрения.

Номенклатура

- 1. Наиболее длинная углеродная цепь, содержащая двойную связь, получает название соответствующего алкана, в котором окончание **-ан** заменяется на **-ен**, у алкинов на **-ин**
- 2. Цепь нумеруется таким образом, чтобы углеродные атомы, участвующие в образовании двойной связи или тройной, получили номера, наименьшие из возможных.
- 3. Главная цепь – та, которая содержит максимальное число кратных связей, даже если она не самая длинная.
- 4. Радикалы называются и нумеруются как и в случае алканов.
- * Для алкенов простого строения применяют более простые названия. Так, некоторые наиболее часто встречающиеся алкены называют, добавляя суффикс **-ен** к названию углеводородного радикала с тем же «скелетом»:



- 5. Углеводородные радикалы (R), образованные из алкенов, получают суффикс **-енил**. Нумерация в R начинается от атома C, имеющего свободную валентность. Для простейших R используют тривиальные названия:
- Водородные атомы, непосредственно связанные с ненасыщенными атомами C, образующими **двойную связь**, называют **винильными атомами H**.
- 6. Углеводороды, содержащие 2 или более тройных связей – *алкадиины, алкатриины и т.д.* Если одновременно присутствуют двойные и тройные связи – *алкенины, алкадиенины, алкендиины и т.д.* Если несколько двойных связей – *алкадиены, алкатриены и т.д.*
- 7. Если в соединении присутствуют одновременно двойные и тройные связи, то старшей считается двойная связь и нумерация начинается с неё.
- 8. Все связи должны входить в главную цепь
- 9. Углеводородные заместители, образуемые из алкинов, называются алкинильными группами. Наиболее простые из них имеют тривиальные названия:



Изомерия

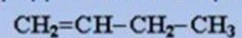
Алкены	Алкины	Диены
1. Изомерия углеродного скелета	1. Изомерия углеродного скелета	1. Изомерия углеродного скелета
2. Изомерия положения двойной связи (положения заместителя; функции)	2. Изомерия положения тройной связи	2. Изомерия положения сопряжённых двойных связей
3. Пространственная изомерия (Цис-транс-изомерия)	-	3. Пространственная (S-цис-S-транс – изомерия)
4. Межклассовая изомерия с циклоалканами	3. Межклассовая изомерия с алкадиенами и циклоалкенами	4. Межклассовая – с алкинами и циклоалкенами

Изомерия алкенов

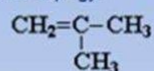
Изомерия алкенов

Структурная изомерия алкенов

1. Изомерия углеродного скелета (начиная с C_4H_8):

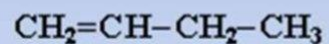


бутен-1

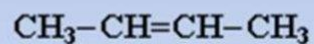


2-метилпропен

2. Изомерия положения двойной связи (начиная с C_4H_8):



бутен-1

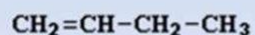
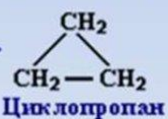
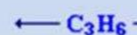


бутен-2

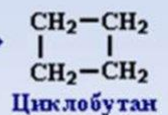
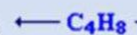
3. Межклассовая изомерия с циклоалканами, начиная с C_3H_6 :



Пропен

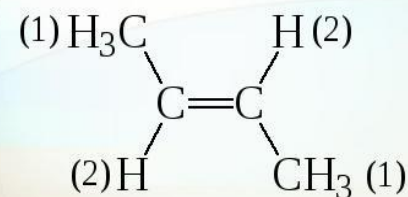


Бутен-1

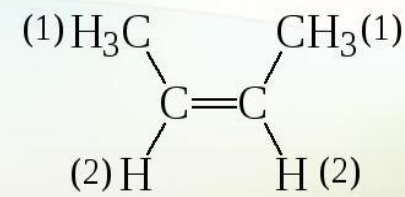


Алкены

Номенклатура цис-, транс-изомеров



(E)-2-бутен

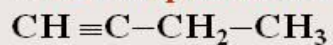


(Z)-2-бутен

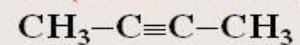
Изомерия алкинов

Структурная изомерия

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

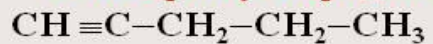


бутин-1

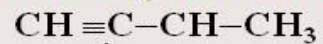


бутин-2

2. Изомерия углеродного скелета (начиная с C_5H_8):

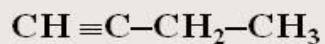


пентин-1

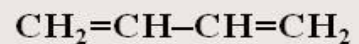


3-метилбутин-1

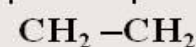
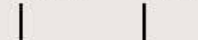
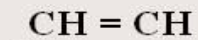
3. Межклассовая изомерия с алкадиенами и циклоалкенами, (начиная с C_4H_8):



бутин-1



бутадиен-1,3



циклобутен

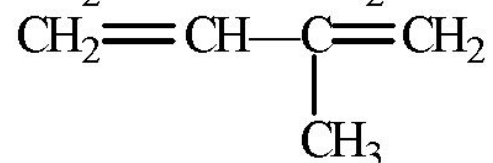
Изомерия диенов



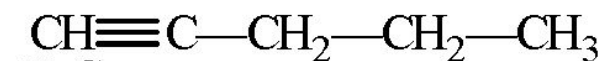
пентадиен-1,3



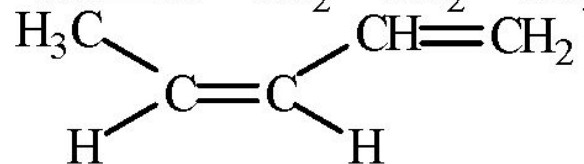
пентадиен-1,4



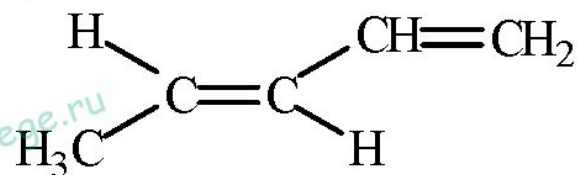
2-метилбутадиен-1,3



пентин-1



цис-пентадиен-1,3



транс-пентадиен-1,3

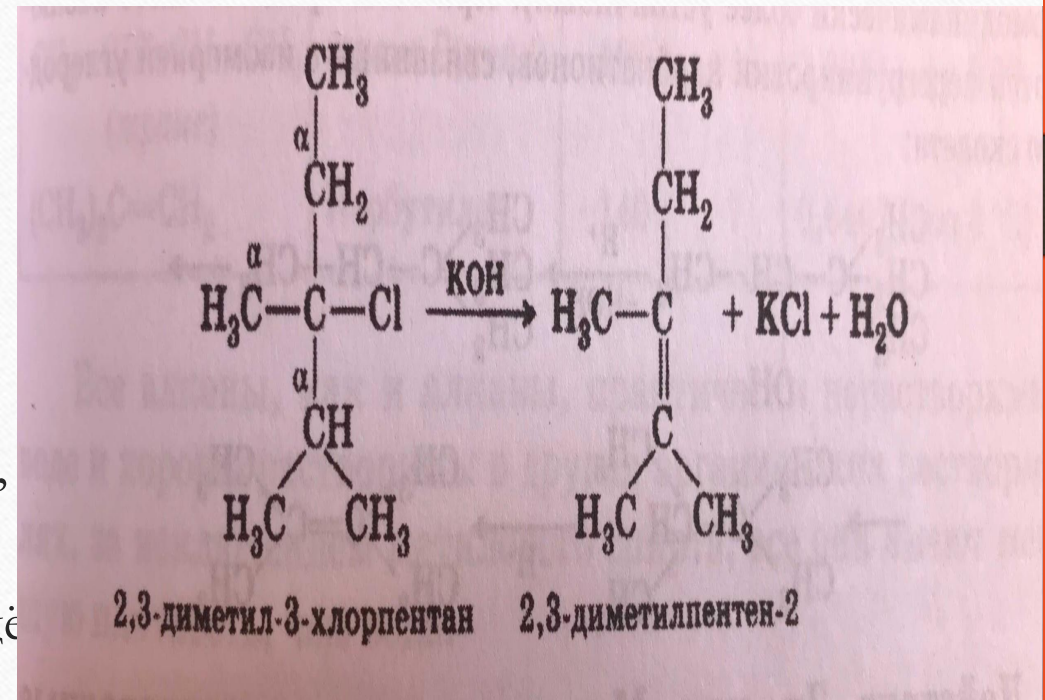
Himene.ru

Методы получения непредельных углеводородов

	Алкены	Алкины	Диены
1	<u>Действие спиртовых растворов едких щелочей на галогенопроизводные</u>	<u>Действие спиртового раствора щелочей на дигалогенопроизводные</u>	<u>Получение бутадиена-1,3</u>
2	<u>Действие на спирты водоотнимающих средств</u>		<u>Получение изопрена (2-метилбутадиена-1,3)</u>
3	<u>Действие Zn или Mg на дигалогенопроизводные с двумя атомами галогена у соседних атомов С</u>		<u>Получение хлорпрена (2-хлорбутадиена-1,3)</u>
4	<u>Гидрирование ацетиленовых углеводородов над катализаторами с пониженной активностью</u>		
5	<u>Крекинг нефти</u>	<u>Высокотемпературный крекинг</u>	

1. Действие спиртовых растворов едких щелочей на галогенопроизводные

- Отщепляется галогеноводород и образуется двойная связь
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} + \text{спирт} \longrightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- Если в α -положении к атому углерода, связанному с галогеном, находятся третичный, вторичный и первичный атомы H, то преимущественно отщепляется третичный атом H, в меньшей степени вторичный и в ещё меньшей первичный (*правило Зайцева*):

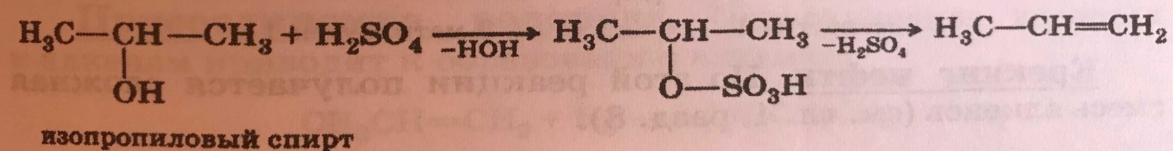


2. Действие на спирты водоотнимающих средств

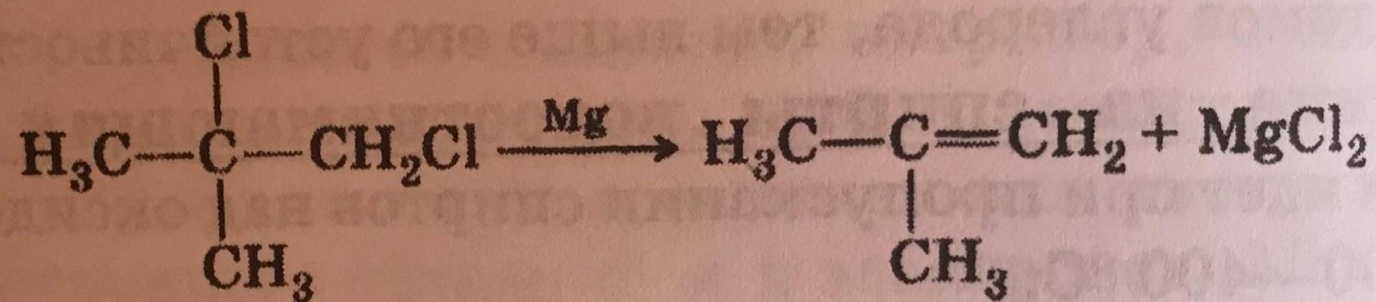
- 1) Реакция идёт при пропускании спиртов над оксидом алюминия (Al_2O_3) при температуре 300-400:



- 2) При действии на спирты серной к-ты в мягких условиях (происходит промежуточное образование эфиров серной к-ты):



3. Действие Zn или Mg на дигалогенопроизводные с двумя атомами галогена у соседних атомов C



1,2-дихлор-2-метил-пропан

изобутилен

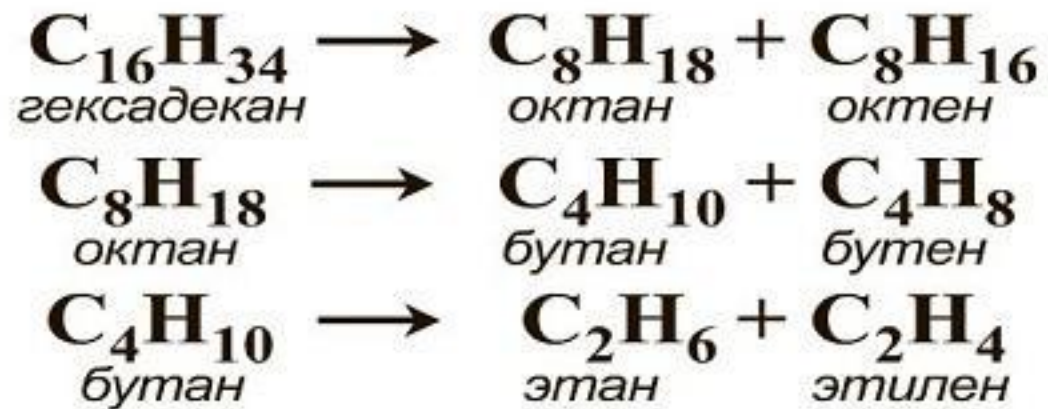
4. Гидрирование ацетиленовых углеводородов над катализаторами с пониженной активностью

- В качестве катализатора используют Fe или обработанные серосодержащими соединениями Pt и Pd.
- $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$

Крекинг

термический
 $t = 480 - 550 \text{ }^\circ\text{C}$
 $p = 5 \text{ МПа}$

каталитический
 $t = 450 - 500 \text{ }^\circ\text{C}$
 $p = 0,1 \text{ МПа}$



1. Действие спиртового раствора щелочей на дигалогенопроизводные предельных углеводородов (получение алкинов):

- А) С вицинальным (атомы галогена находятся у соседних атомов С) расположением атомов галогена:



- Б) С геминальным (атомы галогена находятся при одном атоме С) расположением:



2. Высокотемпературный крекинг (получение алкинов)

- Ацетилен можно получать непосредственно при высокотемпературном крекинге (термическом или электротермическом) метана или более сложных углеводородов:



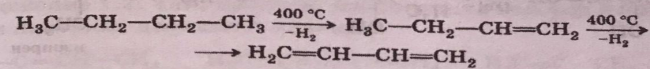
- При гидролизе карбида кальция, который получают взаимодействием при высоких температурах оксида кальция с углеродом:



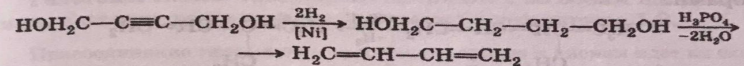
Получение важнейших диенов

1. Бутадиен-1,3

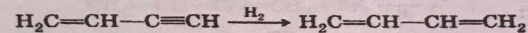
Бутадиен-1,3 (т. кип. $-3\text{ }^\circ\text{C}$). 1. Постадийным дегидрированием бутана над медно-хромовыми катализаторами:



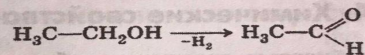
2. Восстановлением и последующей дегидратацией бутин-2-диола-1,4 (см. гл. 6):



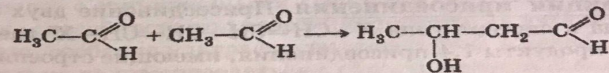
3. Осторожным гидрированием винилацетилена над катализатором (Fe):



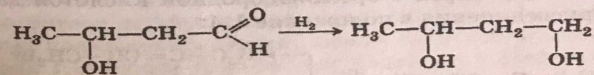
4. Синтез, по Лебедеву, из этилового спирта над оксидными катализаторами, содержащими Zn, Mg, Al. Первой стадией процесса является дегидрирование этилового спирта в ацетальдегид:



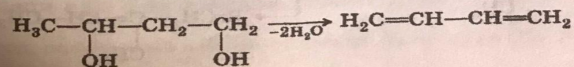
На второй стадии ацетальдегид димеризуется в альдоль (см. гл. 16):



Затем альдоль восстанавливается водородом, получающимся на первой стадии, в бутандиол-1,3:



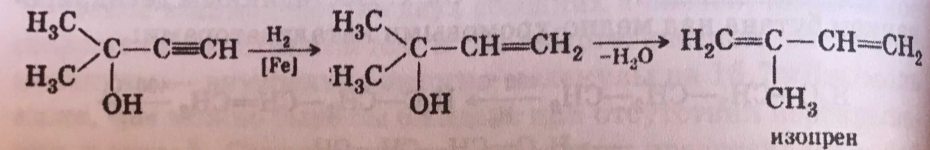
И наконец, диол дегидратируется в бутадиен:



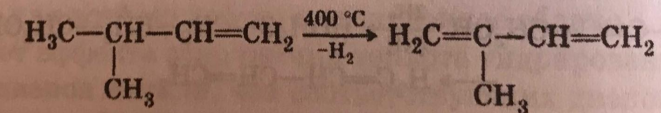
2. Изопрен

3. Хлоропрен

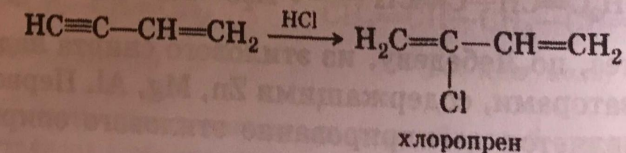
Изопрен, 2-метилбутадиен-1,3 (т. кип. $34\text{ }^\circ\text{C}$). Образующийся из ацетилена и ацетона 2-метилбутин-3-ол-2 мягко восстанавливают до 2-метилбутен-3-ола-2, последний дегидратируют и получают изопрен:



В последние годы разработан метод дегидрирования 3-метилбутена-1 прямо в изопрен над медно-хромовыми катализаторами:



Хлоропрен, 2-хлорбутадиен-1,3 (т. кип. $59\text{ }^\circ\text{C}$). При соединении хлороводорода к винилацетилену легко получают хлоропрен:



Химические свойства непредельных углеводородов

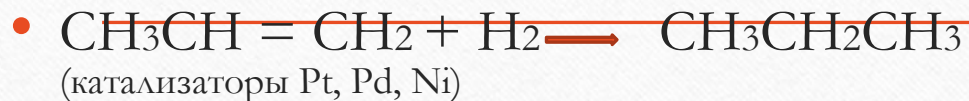
Алкены	Алкины	Диены
<p>В большинстве реакций участвуют имеющиеся функциональные группы и их ближайшее окружение. Связи в функциональной группе и вблизи неё наиболее поляризованы.</p> <p>Реакции алкенов будут проходить по двойной связи, которую тоже можно считать функциональной группой, а следовательно, будут реакциями присоединения, а не реакциями замещения, характерными для ранее рассмотренных алканов.</p>	<p>Заметное укорачивание тройной связи по сравнению с двойной приводит к заметному уменьшению поляризуемости и к понижению реакционной способности в отношении электрофильных агентов (галогены, водородгалогены).</p> <p>Присоединение нуклеофильных агентов протекает легче, чем к алкенам.</p> <p>Особенность алкинов – наличие у некоторых из них ацетиленового атома Н. Электронная пара этой связи сильно «оттянута» в сторону атома С, т. е. у незамещённых алкинов проявляются кислотные свойства. Происходят реакции замещения этого атома Н</p>	<p>Обладают способностью вступать в обычные реакции, характерные для алкенов, но имеют свои особенности (подробнее ниже)</p>

	<u>Алкены</u>	<u>Алкины</u>	<u>Диены</u>
1	<u>Присоединение водорода</u>	<u>Присоединение водорода</u>	<u>Особенности присоединения водорода</u>
2	<u>Присоединение галогенов</u>	<u>Присоединение галогенов</u>	<u>Особенности присоединения галогенов</u>
3	<u>Радикальное галогенирование</u>	<u>Присоединение спиртов</u>	-
4	<u>Присоединение галогеноводородов</u>	<u>Присоединение галогеноводородов</u>	<u>Особенности присоединения галогеноводородов</u>
5	<u>Присоединение воды и серной кислоты</u>	<u>Присоединение воды</u>	-
6	<u>Окисление перманганатом калия в нейтральной или слабощелочной среде</u>	<u>Присоединение карбоновых кислот</u>	-
7	<u>Действие озона</u>	<u>Присоединение синильной кислоты</u>	-
8	<u>Полимеризация</u>	<u>Димеризация</u>	<u>Особенности полимеризации</u>
9	<u>Теломеризация</u>	<u>Образование ацетиленидов*</u>	-
10		<u>Присоединение ацетиленовых углеводородов к альдегидам и кетонам*</u>	<u>Реакция диенового синтеза (реакция Дильса – Альдера)</u>

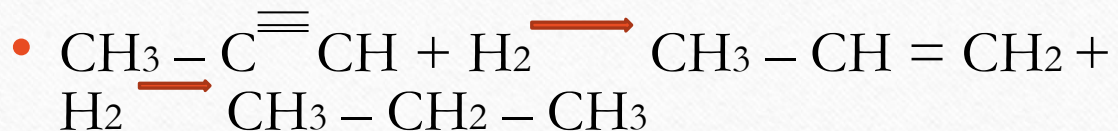
• 1. Присоединение водорода

Происходит в присутствии катализаторов (Pt, Pd, Ni)

- 1) Присоединение H к **алкенам** приводит к образованию алканов:

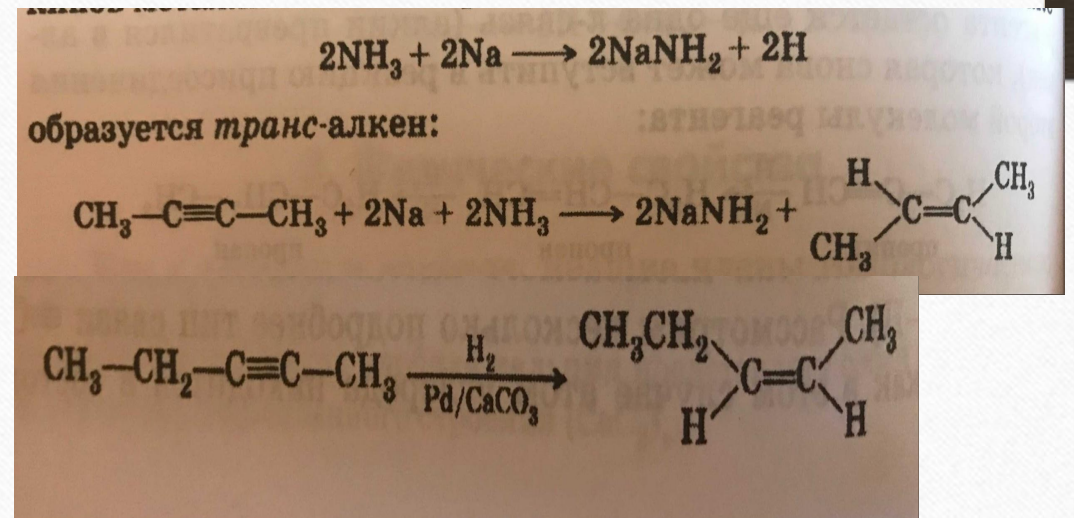


- 2) Присоединение H к **алкинам**:



- Если восстанавливать Na или Li в жидком аммиаке, то можно осуществить процесс стереоселективно (образуется транс-алкен):

- При восстановлении над Pd (кат. Линдлара) образуется цис-алкен:

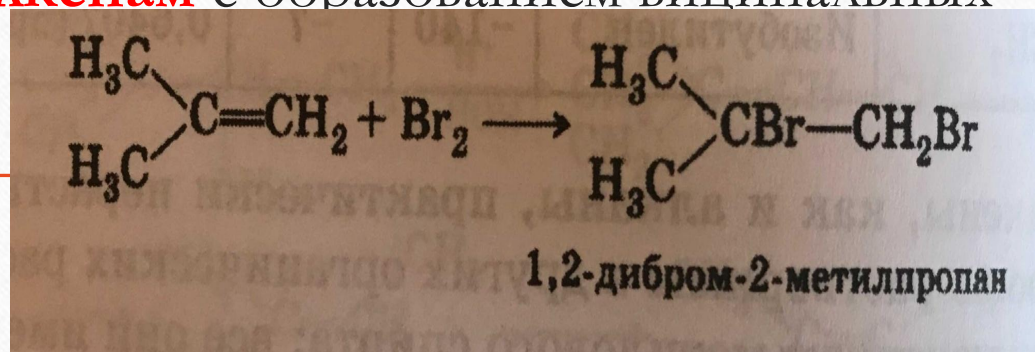


Особенности присоединения Н к диенам

- Присоединение 2-х атомов Н к системе типа $X - CH = CH - CH = CH - X'$ даёт в основном продукты 1,4-присоединения, имеющие строение:
 - $X - CH_2 - CH = CH - CH_2 - X'$

2. Присоединение галогенов

- 1. Hal присоединяются к **алкенам** с образованием вицинальных дигалогенопроизводных:



- 2. К **алкинам** Hal присоединяются к тройной связи с образованием или двузамещённого галогенопроизводного этиленового углеводорода (присоединение одной молекулы галогена), или 4-хзамещённых галогенопроизводных алкана (присоед-е 2-х молекул Hal):
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH} + \text{Br} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CBr} = \text{CHBr} + \text{Br} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CBr}_2 - \text{CHBr}_2$

Особенности присоединения Hal к **диенам**

- Hal часто присоединяются по обоим направлениям, а иногда преимущественно в 1,2-положении:
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow$
- с образованием продукта (a)1,2-или (b)1,4-присоединения:
- (a) $\text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CHBr} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- (b) $\text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Br}$

3. Радикальное галогенирование акленов

- В жёстких условиях (газовая фаза, $T=500$) галогены не присоединяются по двойной связи, а происходит галогенирование α -положения:



4. Присоединение галогеноводородов к алкенам

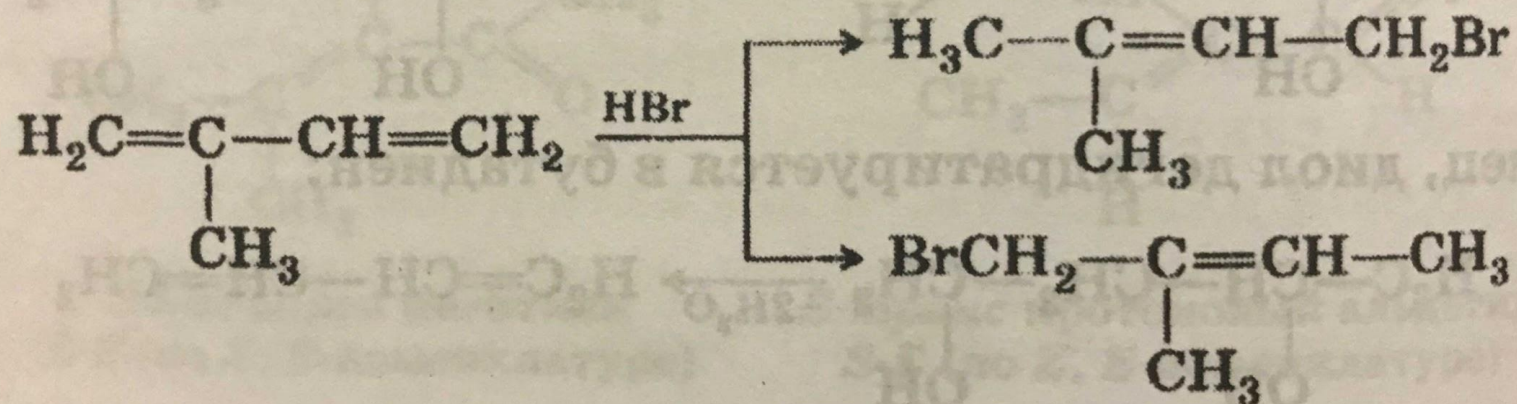
- 1. Hhal присоединяются к **алкенам** с образованием галогеналкилов. Несимметричные молекулы присоединяются по правилу Марковникова, т.е. H присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому C (с наибольшим числом атомов H):
 - $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{CHBr} - \text{CH}_3$
- В присутствии перекисей (RCOO^*) HBr присоединяется не по правилу Марковникова (*эффект Хараша*):
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$

4. Присоединение галогеноводородов к алкинам

- Ведёт к образованию моногалогенопроизводным алкенов:
- $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HBr} \longrightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CHBr} + \text{HBr} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CHBr}_2$
- Водород идёт к более гидрогенизированному атому С. Получается соединение, содержащее оба атома Hal при одном атоме С:
- $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CCl}_2-\text{CH}_3$

4. Особенности присоединения галогеноводородов к диенам

- Галогеноводороды присоединяются в положении 1,4. Изопрен с бромоводородной кислотой даёт продукты присоединения в положении 1,4

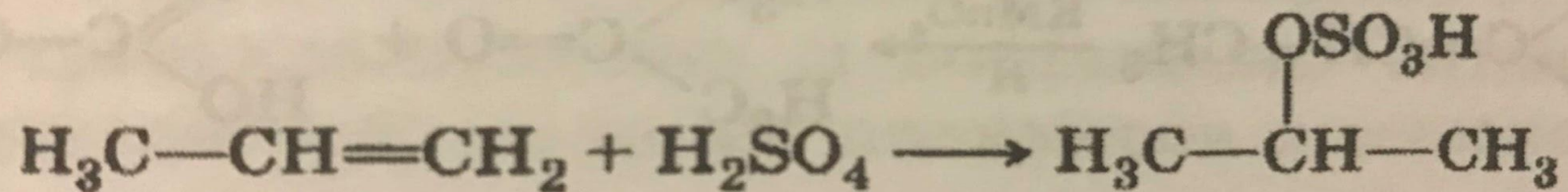


3. Присоединение спиртов к алкинам

- В присутствии гидроксида калия под давлением ацетилен присоединяет спирты с образованием алкилвиниловых эфиров:
- $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH} = \text{CH}_2$ (этилвиниловый эфир)

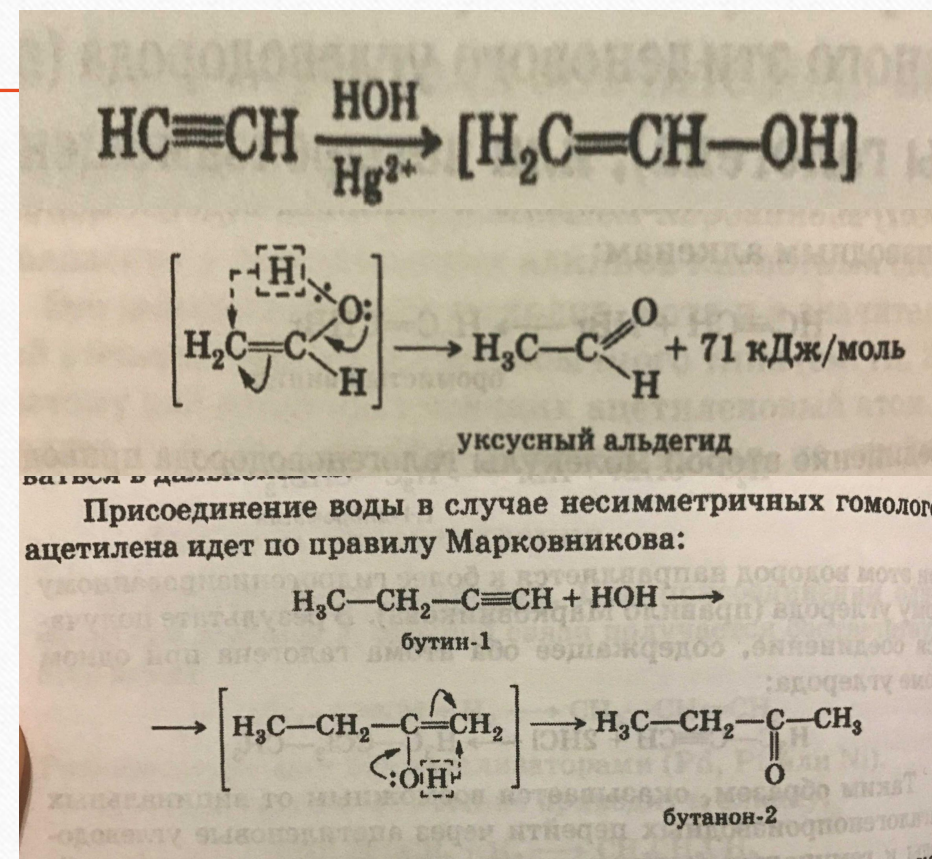
5. Присоединение воды и серной кислоты к алкенам

- 1) В присутствии кислот вода присоединяется по двойной связи по правилу Марковникова:
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}^* \longrightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- 2) Так же идёт реакция с серной кислотой:



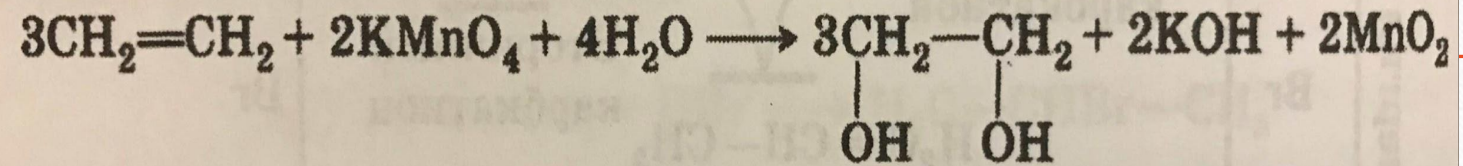
5. Присоединение воды к алкинам

- Вода присоединяется к ацетиленовым углеводородам под действием разных катализаторов, особенно легко в присутствии солей ртути в сернокислом растворе (р-ция Кучерова). В результате из ацетилена – уксусный альдегид (ацетальдегид), из гомологов ацетилена – кетоны.

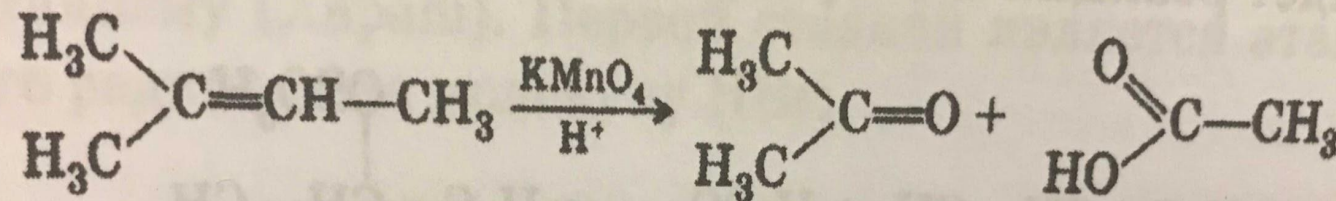


6. Окисление алкенов KMnO_4

- 1. В нейтральной или слабощелочной среде (реакция Вагнера):



- 2. Кислые растворы перманганата окисляют алкены с разрывом цепи по $\text{C}=\text{C}$ – связи и образованием кислот или кетонов:



6. Присоединение к алкинам карбоновых КИСЛОТ

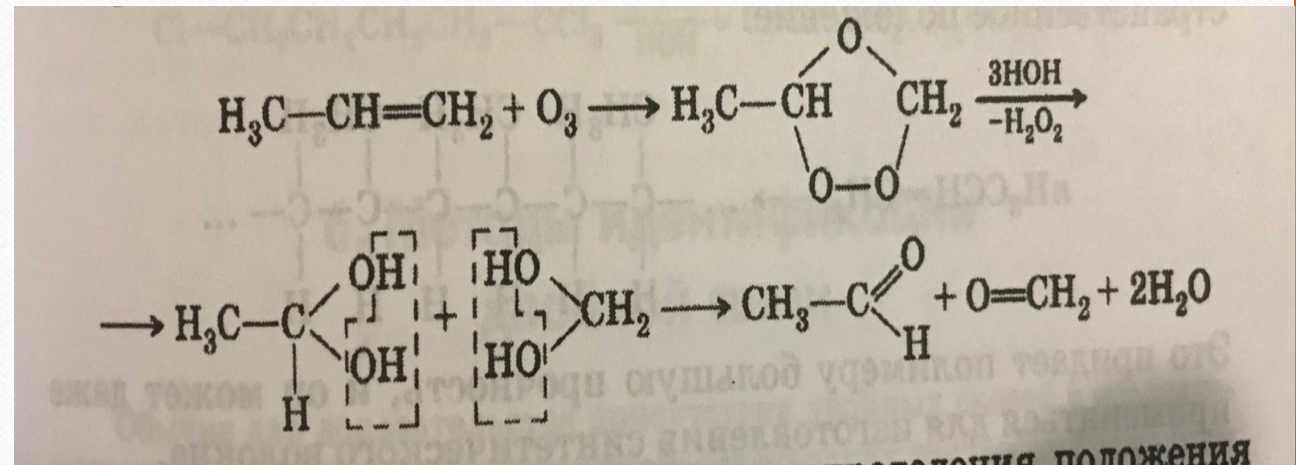
- Уксусная кислота присоединяется к ацетилену в присутствии H_3PO_4 с образованием винилацетата – мономера для синтеза поливинилацетата, из которого получают поливиниловый спирт:



винилацетат

7. Действие озона на алкены

- Реакция приводит к образованию кристаллических сильно взрывчатых веществ озонидов, которые при гидролизе образуют альдегиды или кетоны.
- Эта реакция часто применяется для определения положения двойной связи в молекуле, т.к. по образующимся карбонильным соединениям можно представить строение исходного алкена.



7. Присоединение к алкинам синильной КИСЛОТЫ

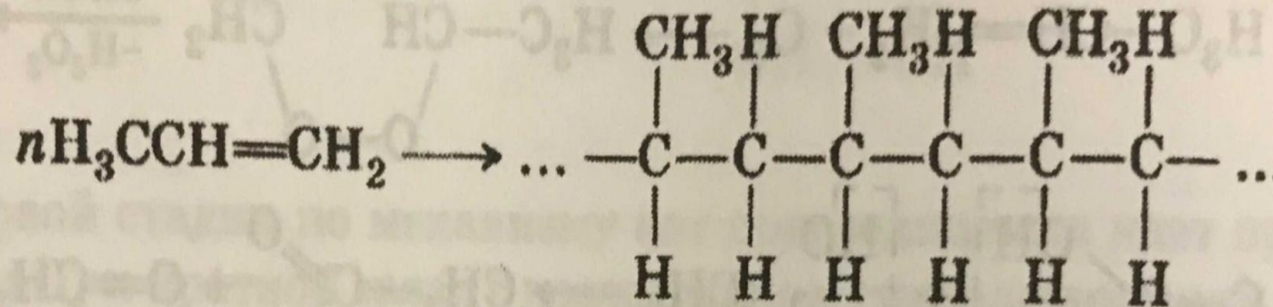
- При совместном каталитическом действии Cu_2Cl_2 и NH_3 к ацетилену можно присоединить синильную кислоту с образованием акрилонитрила (применяется в производстве синтетических каучуков):



акрилонитрил

8. Полимеризация алкенов

- Важное значение имеет полимеризация этилена и пропилена.
- Циглер и Натт получили Нобелевскую премию за эти исследования.
~~Наиболее широко используется координационная полимеризация.~~
Простейший «циглеровский» катализатор состоит из триэтилалюминия и соединений титана.
- При этом происходит образование полимеров с высокой степенью стереорегулярности, что придаёт полимеру большую прочность.



8. Димеризация алкинов

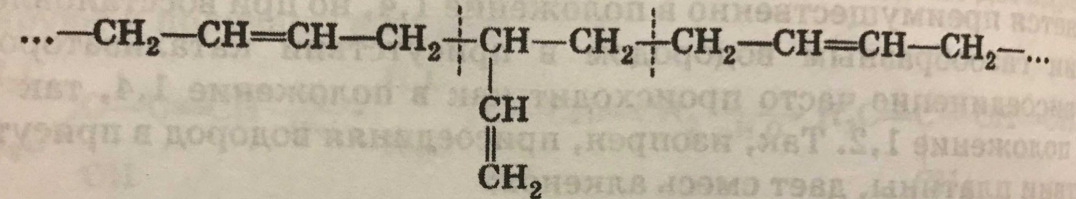
- Важное техническое значение имеет димеризация ацетилена, происходящая при пропускании его в кислые растворы, содержащие NH_4Cl и Cu_2Cl_2 :



- Большие количества винацетилена расходуются на получение хлоропрена – важного мономера для синтеза каучуков.

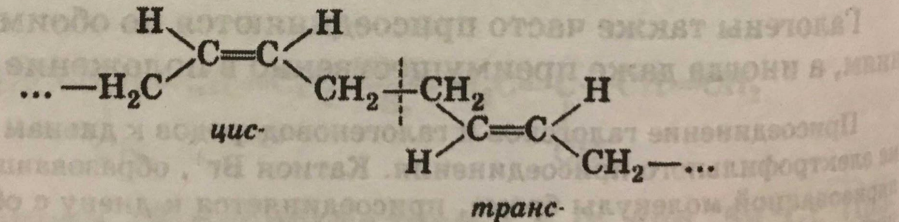
8. Особенности полимеризации диенов

- Для диеновых углеводородов с сопряжёнными двойными связями особенно характерна способность под действием различных катализаторов или света (иногда самопроизвольно) полимеризоваться с образованием высокомолекулярных углеводородов.
- Порядок соединения полимерных звеньев может быть различным. Полимеризация 1,3-диенов идёт за счёт раскрытия двойных связей в положениях 1,4 или 1,2



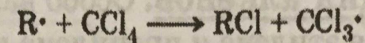
(пунктирными линиями разделены звенья мономера).

Звенья главной цепи полибутадиена могут иметь *цис*- или *транс*-конфигурацию:

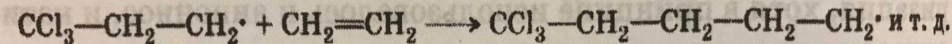


9. Теломеризация алкенов

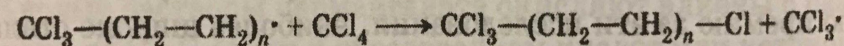
- Это процесс сополимеризации этилена с тетрахлоридом углерода.
- В смесь этилена с CCl_4 вносят перекись бензоила, которая распадается с образованием свободных радикалов и произойдёт процесс:



Радикалы $\text{CCl}_3\cdot$ инициируют цепную полимеризацию этилена:



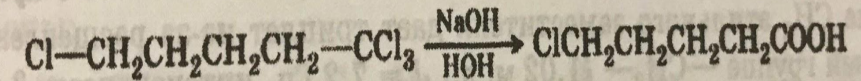
При встрече с другой молекулой CCl_4 рост цепи прекращается:



Радикал $\text{CCl}_3\cdot$ даёт начало новой цепи.

Образующиеся низкомолекулярные продукты полимеризации, содержащие на концах цепи атомы галогена, называются *теломерами*. Получены теломеры со значениями $n = 2, 3, 4, \dots, 15$.

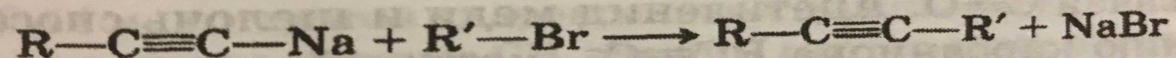
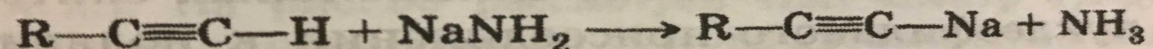
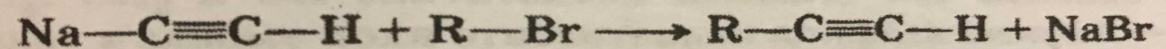
При гидролизе продуктов теломеризации образуются ω -хлорзамещённые¹ карбоновые кислоты, являющиеся ценными химическими продуктами:



9. Образование ацетиленидов

- Характерное свойство ацетилена и его гомологов типа $R - C \equiv CH$ – способность замещать на металлы атомы H, находящиеся у тройной связи: $HC \equiv CNa$ и $NaC \equiv CNa$ – из ацетилена; $CH_3 - C \equiv CNa$ – из пропина.

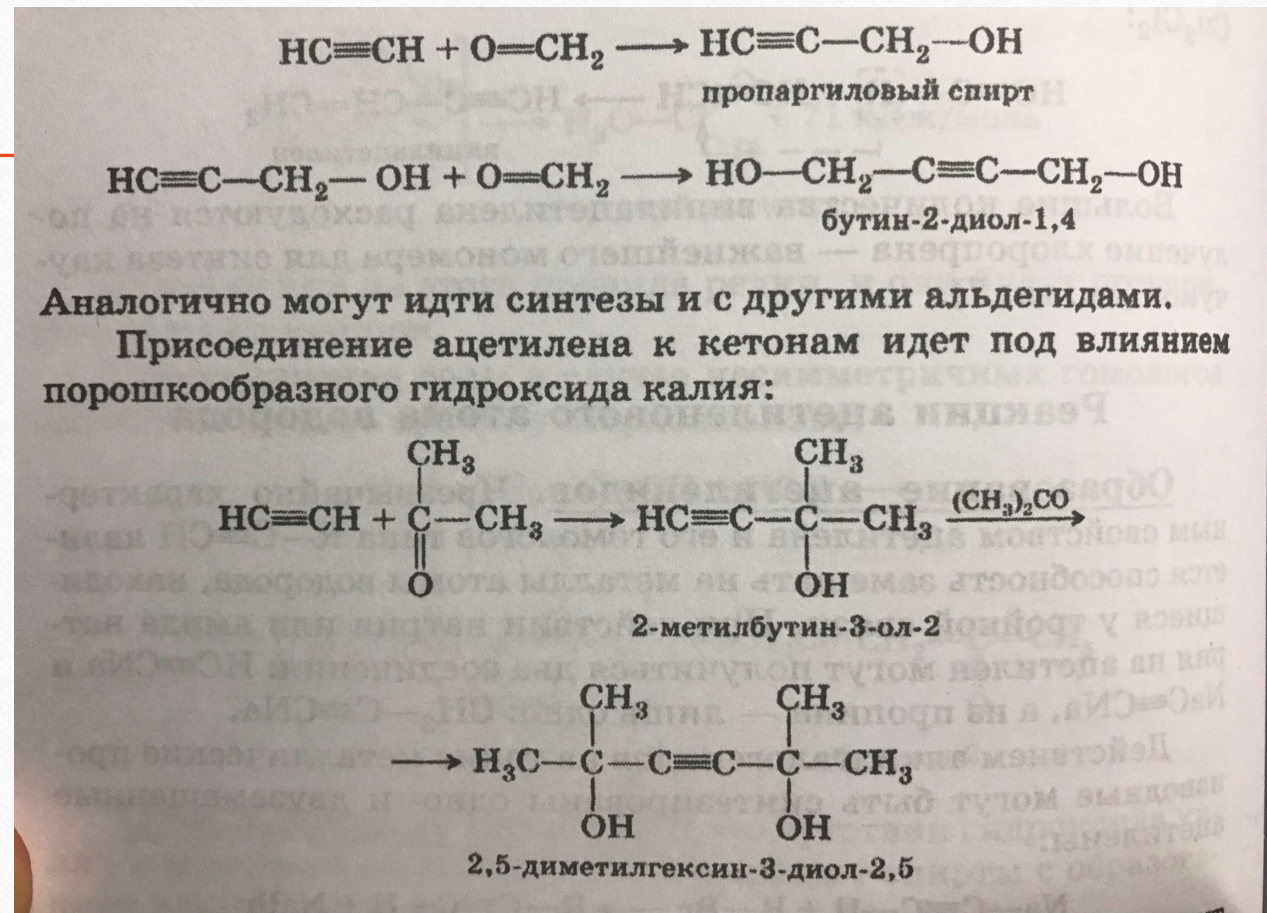
- Действием алкилгалогенидов на такие металлические производные синтезируются одно- и двузамещённые ацетилены:



- Ацетилениды серебра (слабая жёлтая окраска) и ацетилениды одновалентной меди (красного цвета) при действии HCl выделяют исходные свободные алкины.
- Эта реакция для открытия ацетиленовых углеводородов, имеющих атом H у тройной связи.

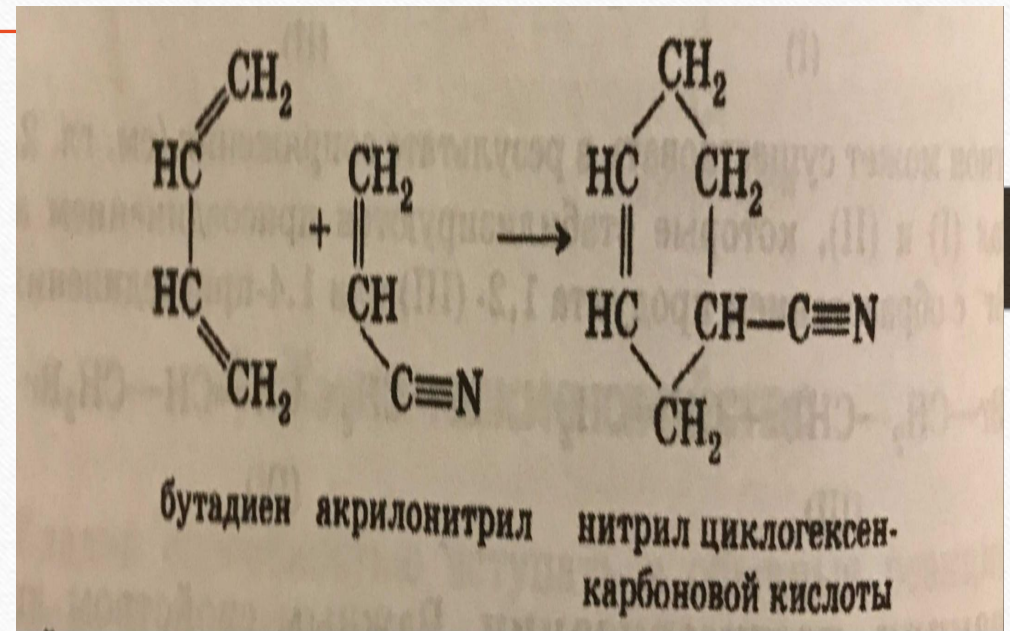
10. Присоединение ацетиленовых углеводородов к альдегидам и кетонам

- Ацетилен под небольшим давлением в присутствии ацетиленидов меди способен присоединяться к альдегидам. При взаимодействии с формальдегидом (водным раствором) образуются спирты ацетиленового ряда:



10. Реакция диенового синтеза (Дильса-Альдера)

- 1,3-Диеновые углеводороды способны присоединять в положение 1,4 производные алкенов с активированной двойной связью и образованием шестичленных циклов с одной двойной связью:
- Двойная связь называется активированной и легко вступает в подобные реакции, если по соседству с ней расположены какие-либо электроотрицательные группы (CN, COOR, COR, CHO и др.). Строение диена может быть практически любым, в том числе и циклическим.
- Реакция высокоспецифична и идёт по схеме цис-присоединения.



Методы идентификации

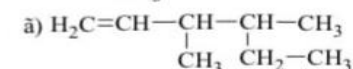
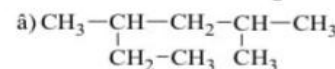
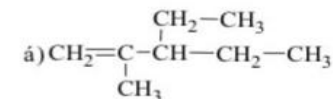
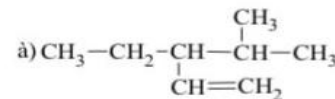
Алкены	Алкины	Диены
<p>Для доказательства присутствия двойных связей в исследуемом веществе используют реакцию обесцвечивания растворов брома (не должно наблюдаться выделение бромоводорода). Также применяется реакция окисления алкенов перманганатом калия в нейтральной среде до гликолей; при этом розово-фиолетовый цвет перманганата переходит в бурый цвет оксида марганца.</p>	<p>Для отличия алкинов, имеющих концевую $\equiv\text{C}-\text{H}$ – группу, от алкенов применяют реакции образования ацетиленидов, нерастворимых в водных растворах. В случае дизамещённых алкинов применяют реакцию Кучерова, приводящую к кетонам.</p>	<p>После того как доказано наличие двойных связей обычными реакциями, проводят реакцию с малеиновым ангидридом. Если присутствуют 1,3-диены, то почти во всех случаях образуются кристаллические продукты диенового синтеза.</p>

Пробный тест «Непредельные углеводороды»



1. Какое из написанных соединений отвечает названию:

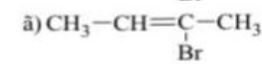
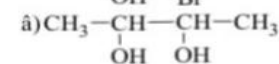
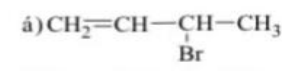
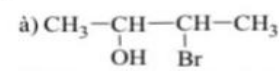
4-метил-3-этилпентен-1?



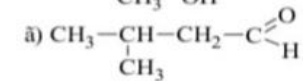
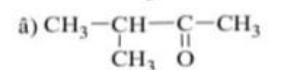
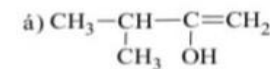
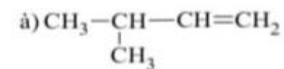
2. Сколько изомеров, включая пространственные, имеет бутен?

а) 3 б) 4 в) 2 г) 1

3. Какое соединение образуется при обработке 2,3-дибромбутана одним молем спиртового раствора КОН?



4. Что получится при действии на 3-метилбутин-1 воды в присутствии Hg^{++} ?



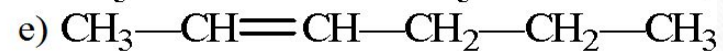
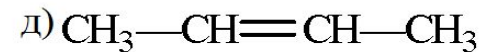
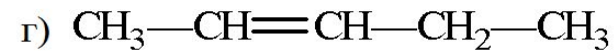
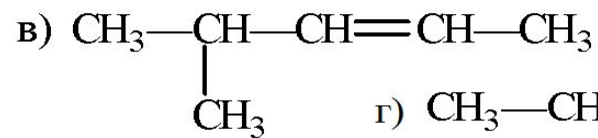
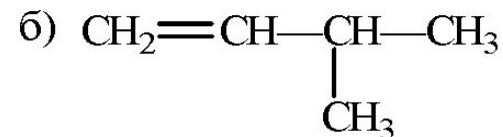
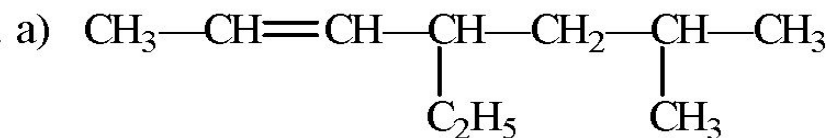
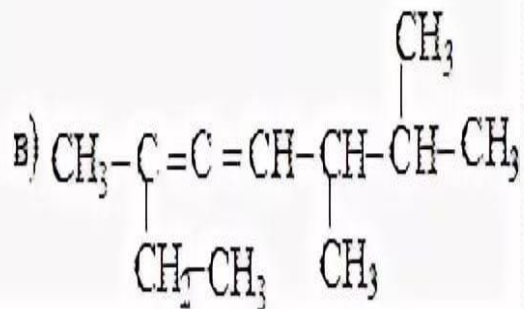
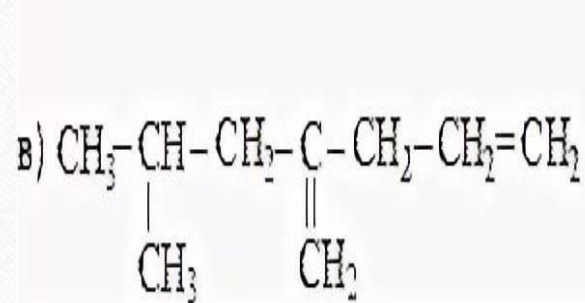
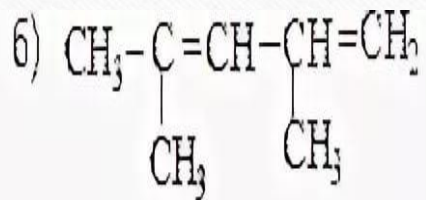
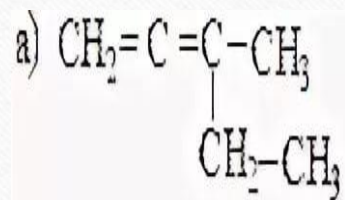
5. В каком состоянии гибридизации находятся атомы углерода в бутадиене?

а) sp^2 б) sp в) sp^3
г) sp^3 и sp

Домашнее задание

- 1. Изобразите схематически электронное строение этилена; укажите типы связей, валентные углы, тип гибридизации орбиталей атомов углерода.
- 2. Назовите виды изомерии алкенов и приведите примеры на основе пентена.
- 3. Получите пентен-2 из 3-хлорпентана и из пентанола-2. В чём заключается правило Зайцева?
- 4. Напишите структурную формулу: 2-метилбутадиен-1,3. Какое тривиальное название у этого соединения?
- 5. В каком валентном состоянии находится углерод, каков тип гибридизации орбиталей атомов углерода в ацетилене?
- 6. Какие виды изомерии характерны для алкинов?

Дать названия



Дать названия

