

Алкины

1. Гомологический ряд и физические свойства
2. Номенклатура по ИЮПАК
3. Строение молекул (сравнение с Алканами и Алкенами)
4. Изомерия
5. Способы получения
6. Физические свойства
7. Химические свойства
8. Применение этина

НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ РЯДА АЦЕТИЛЕНОВЫХ или АЛКИНЫ C_nH_{2n-2}

Алкины содержат в своей молекуле одну тройную связь, а все остальные связи одинарные. Они еще более непредельны, чем алкены, углеродная цепь может быть прямая или разветвленная.

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД

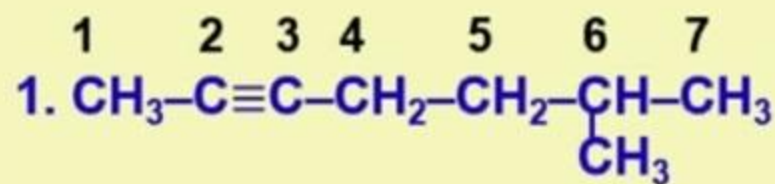
Гомологический ряд алкинов составляется по общей формуле C_nH_{2n-2} . Названия составляются от соответствующих предельных углеводородов с заменой окончания **ан** на **ин**.

C_nH_{2n-2}	ЮПАК – Женевская номенклатура	Физические свойства
C_2H_2	э <u>т</u> ин (ацетилен)	ρ - плотность
C_3H_4	проп <u>и</u> н	Газы с запахом
C_4H_6	бу <u>т</u> ин	^
C_5H_8	пент <u>и</u> н	
C_6H_{10}	гекс <u>и</u> н	Жидкости с запахом
C_7H_{12}	геп <u>т</u> ин	
C_8H_{14}	ок <u>т</u> ин	
C_9H_{16}	но <u>н</u> ин	
$C_{10}H_{18}$	дец <u>и</u> н	

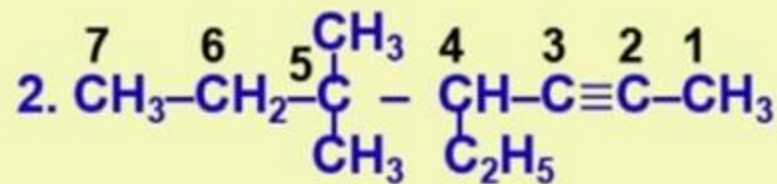
НОМЕНКЛАТУРА АЛКИНОВ ПО ИЮПАК

Название алкинов по ЮПАК составляется следующим путем:

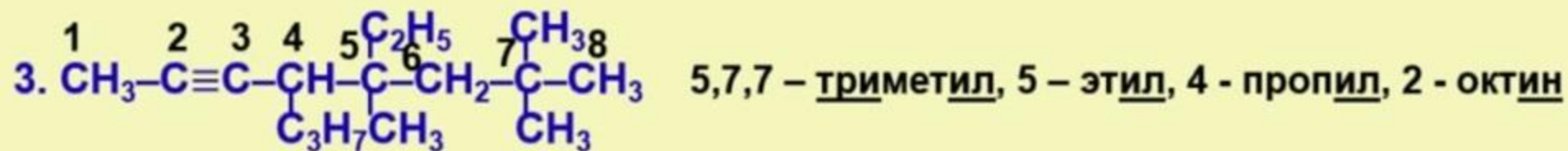
1. Берется за основу длинная цепь углеродных атомов та, в которой находится тройная связь, и нумеруется с того конца, к которому ближе тройная связь.
2. Затем ставятся цифры, указывающие углеродные атомы, от которых отходит разветвление или радикал по старшинству ($-\text{CH}_3$ - метил, $-\text{C}_2\text{H}_5$ - этил и т.д.) с окончанием **ил**.
3. Далее ставится цифра, указывающая от какого углеродного атома отходит тройная связь.
4. Затем пишется название всей длинной цепи с заменой окончания **ан** на **ин**.



6 - метил, 2 - гептин




5,5 - диметил, 4 - этил, 2 - гептин



5,7,7 - триметил, 5 - этил, 4 - пропил, 2 - октин

ПАРАМЕТРЫ СВЯЗЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

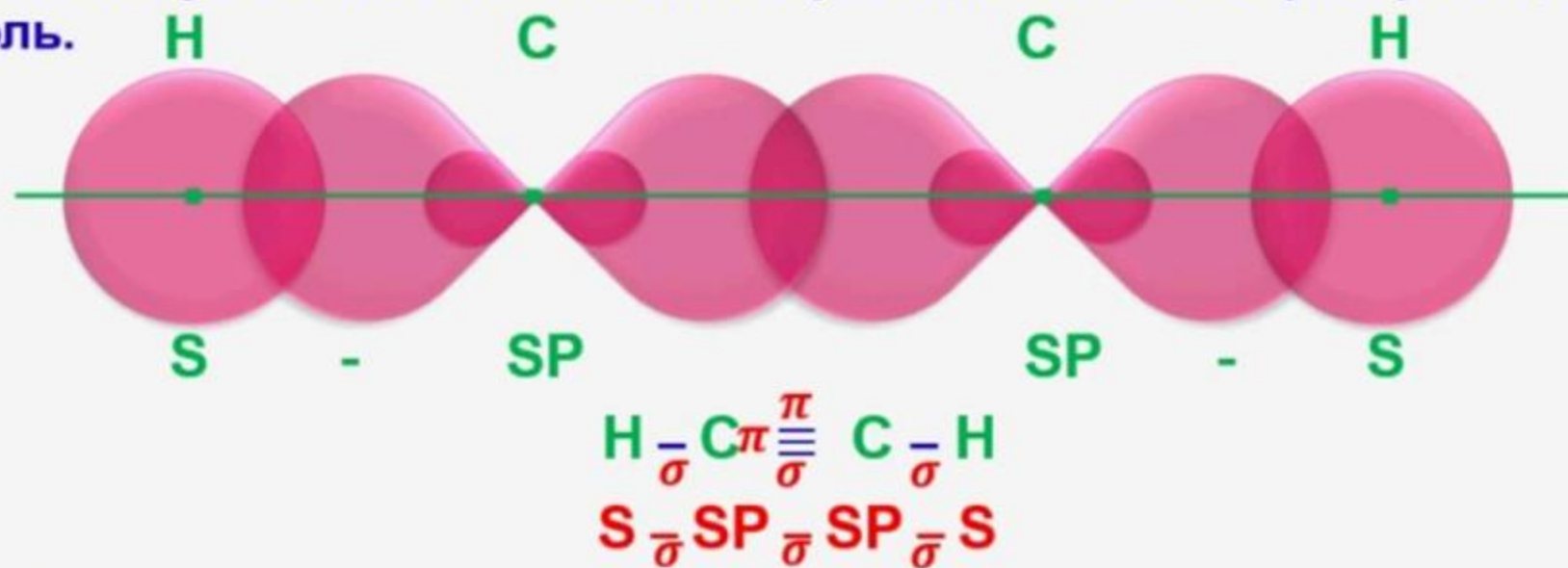
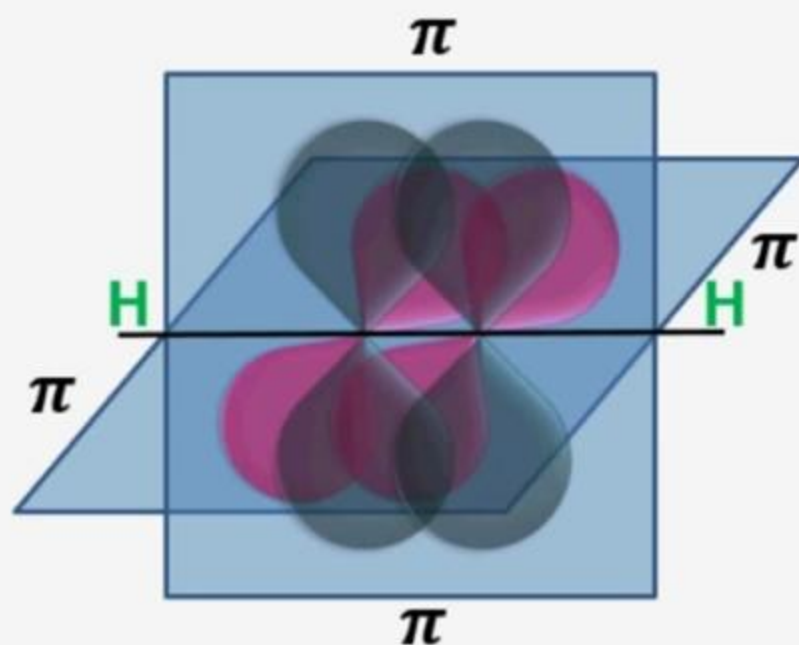
	Вид гибридизации	Форма гибридного облака	Число связей	Длина связи	Энергия связи	Валентный угол	Форма молекулы
ан	SP ³ первое валентное состояние		$\begin{array}{c} & \\ -C & -C- \\ & \\ \sigma & \end{array}$	$\ell = 0,154_{\text{нм}}$	$E_{\sigma} = 350$ кДж/моль	$\angle = 109^{\circ}28'$	тетраэдр
ен	SP ² второе валентное состояние		$\begin{array}{c} \pi \\ \diagup & \diagdown \\ C & = & C \\ \sigma \end{array}$	$\ell = 0,134_{\text{нм}}$	$E_{\sigma} = 606$ кДж/моль	$\angle = 120^{\circ}$	
ин	SP третье валентное состояние		$\begin{array}{c} \pi \\ \equiv \\ -C & - & C- \\ \sigma \end{array}$	$\ell = 0,120_{\text{нм}}$	$E_{\sigma} = 824$ кДж/моль	$\angle = 180^{\circ}$	вытянутая линейная

СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ АЦЕТИЛЕНА или ЭТИНА

У ацетиленовых углеводородов в гибридизацию вступают один S-электрон и один P-электрон, следовательно форма гибридизации SP, т.е. третье валентное состояние.

Два P-электрона не подвергаются гибридизации и образуют две π -связи в плоскостях взаимно перпендикулярных друг другу.

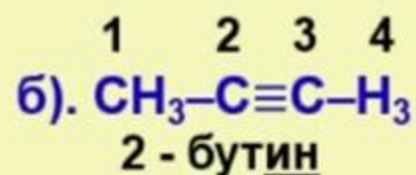
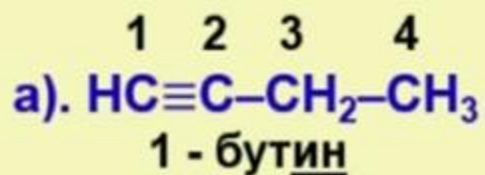
Третья связь в тройной связи σ -связь. Она образована гибридными облаками SP. Эта гибридная орбиталь почти шаровидна, поэтому перекрывание ее облаков большое, связь короткая. Происходит стяжка электронных облаков этих углеродных атомов, потому что рядом еще есть две π -связи. Поэтому σ -связь SP-SP очень прочная. Чтобы ее разорвать, нужно затратить $E = 824$ кДж/моль.



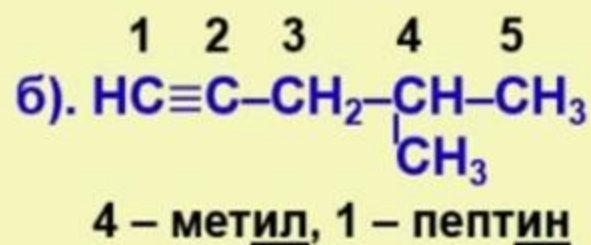
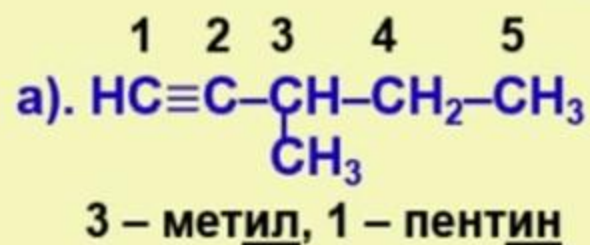
На этом рисунке видно две π -связи в плоскостях взаимно перпендикулярных друг другу, а σ -связь в виде прямой линии.

ИЗОМЕРИЯ АЛКИНОВ

1. Изомерия тройной связи.



2. Изомерия цепи.

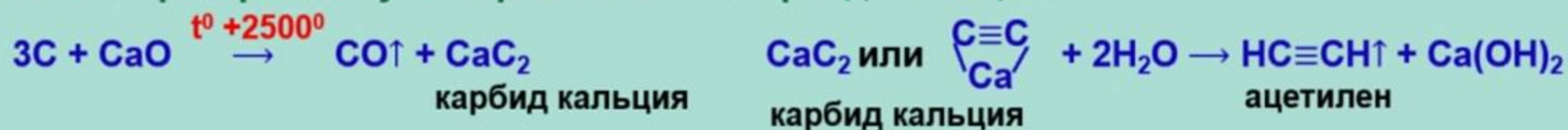


СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКИНОВ

1. Получают высокотемпературным крекингом алканов.



2. В лаборатории получают разложением карбида кальция.



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКИНОВ

От $C_2 - C_4$ – газы

От $C_5 - C_{16}$ – жидкости

От C_{17} – и выше – твердые вещества



с запахом

без запаха

ρ - плотность



C_2H_2 - этин, легче воздуха, в воде не растворим, но растворим в органических растворителях.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКИНОВ

По химическим свойствам алкины отличаются от алкенов, так как имеют одну тройную связь, поэтому алкины еще более непредельны, чем алкены. Реакции алкинов идут через разрыв π -связей в две стадии. Сначала одна π -связь разрывается, потом вторая.

Алкинам характерны реакции алкенов, но в отличие от них алкинам характерны реакции замещения, так как σ -связь C-H, стоящая рядом с тройной связью сильно ослаблена.

СХЕМА РЕАКЦИЙ АЛКИНОВ

РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

1. $+ \text{H}_2 \rightarrow$ гидрогенизация
2. $+ \text{Br}_2 \rightarrow$ галогенизация
3. $+ \text{HCl} \rightarrow$ гидрогалогенизация
4. $+ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ гидратация (реакция Кучерова)
5. $+ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$ присоединение спирта
6. $+ \text{HCN} \rightarrow$ присоединение синильной кислоты

РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. $+ \text{O}_2 \xrightarrow{t^0}$ горение светящимся и коптящим пламенем
2. $+ \text{O} \xrightarrow{\text{KMnO}_4}$ обесцвечивание раствора KMnO_4 .

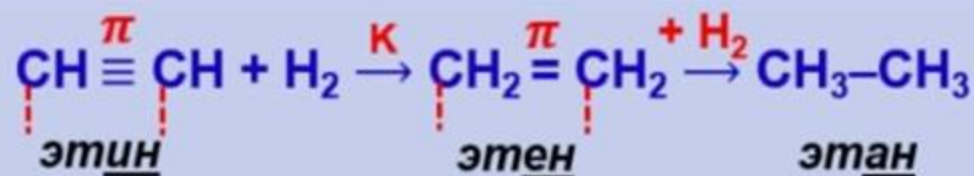
РЕАКЦИИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

1. Линейная.
2. Циклическая.

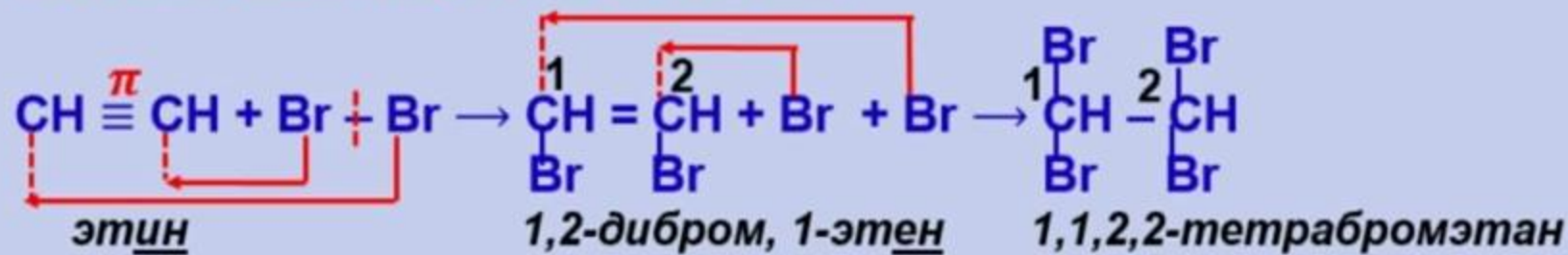
РЕАКЦИЯ ЗАМЕЩЕНИЯ

РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ АЛКИНОВ

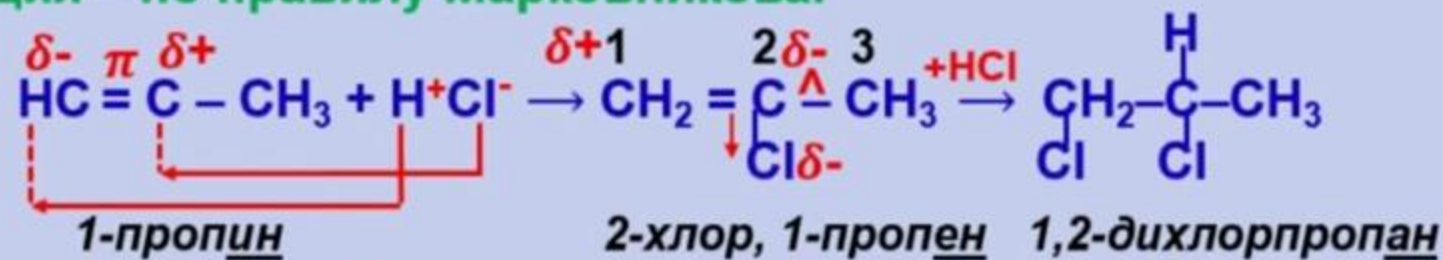
1. Гидрогенизация.



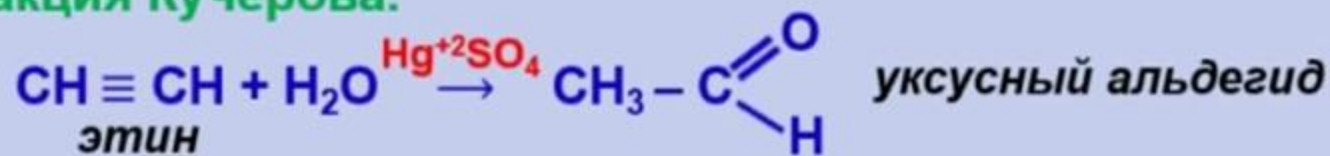
2. Галогенизация – обесцвечивание раствора брома.



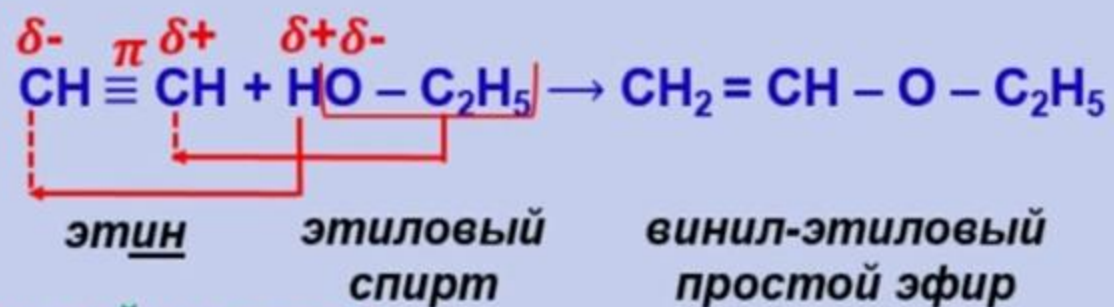
3. Гидрогалогенизация – по правилу Марковникова.



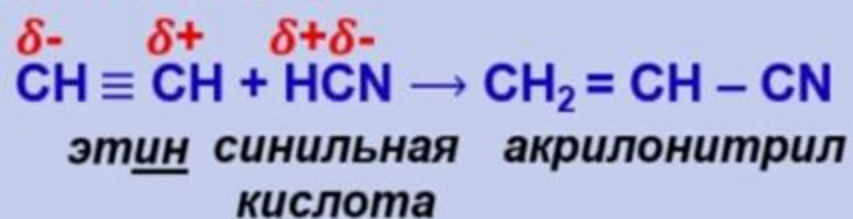
4. Гидратация – реакция Кучерова.



5. Присоединение спирта.



6. Присоединение синильной кислоты.



РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ АЛКИНОВ

1. **Горение.** Ацетилен горит светящимся и коптящим пламенем, так как сильно неопределен, при этом не все углеродные атомы успевают сгореть, но и даже раскалиться, и выделяются в виде копоти.



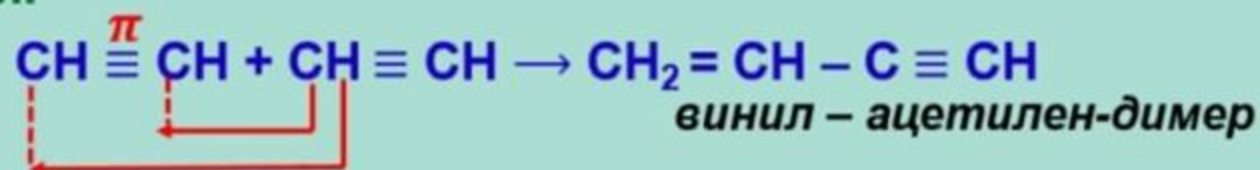
2. **Обесцвечивание раствора KMnO_4 .**

Если ацетилен пропустить через раствор перманганата калия, то KMnO_4 обесцветится.

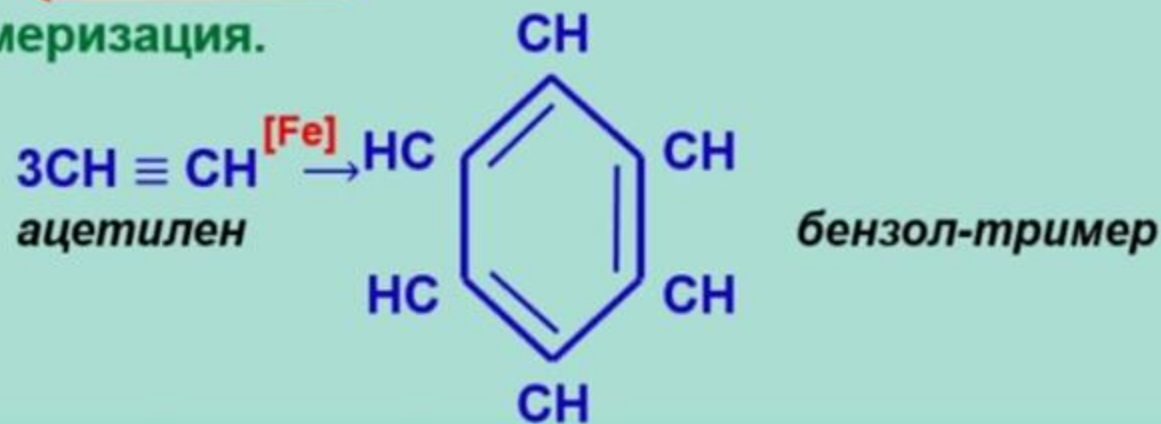


РЕАКЦИИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ АЛКИНОВ

1. Линейная ступенчатая.

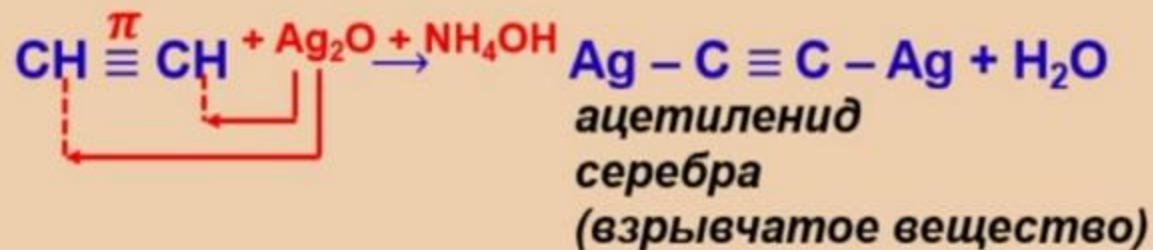


2. Циклическая или тримеризация.



РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ АЛКИНОВ

1. Взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра.



Применение алкенов

Наибольшее распространение в промышленности получил самый простой алкин - этин. Он широко используется в химической отрасли.

- Нужен ацетилен и другие алкины для получения из них других органических соединений, таких как кетоны, альдегиды, растворители и др.
- Также из алкинов можно получить вещества, которые используются при производстве каучуков, поливинилхлорида и др.
- Из пропина можно получить ацетон в результате реакции Кучерова.
- Кроме того, ацетилен используется при получении таких химических веществ, как уксусная кислота, ароматические углеводороды, этиловый спирт.
- Еще ацетилен применяется в качестве топлива с очень высокой теплотой горения.

Применение алкинов

- Также реакция горения этина используется для сваривания металлов.
- Кроме того, с использованием ацетилена можно получить технический карбон. Также это вещество применяется в автономных светильниках.
- Ацетилен и ряд других углеводородов этой группы используются в качестве ракетного топлива благодаря своей высокой теплоте горения.