



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(ОГУ)

АЛКИНЫ

доцент кафедры химии

Левенец Т.В.

- Алкины – непредельные углеводороды, общей формулы C_nH_{2n-2} , где $n \geq 2$, содержащие в молекуле одну тройную углерод-углеродную СВЯЗЬ.

Гомологический ряд Номенклатура

Брутто-формула	Сокращенная структурная формула	Тривиальное название	Систематическое название	Рациональное название
C_2H_2	$CH \equiv CH$	Ацетилен	Этин	-
C_3H_4	$CH_3 - C \equiv CH$	Аллилен	Пропин	Метилацетилен
C_4H_6	$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$	-	Бутин-1	Этилацетилен
	$CH_3 - C \equiv C - CH_3$	-	Бутин-2	Диметилацетилен
C_5H_8	$ \begin{array}{c} CH \equiv C - CH - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} $	-	3-Метилбутин-1	Изопропилацетилен

Алкинильные радикалы

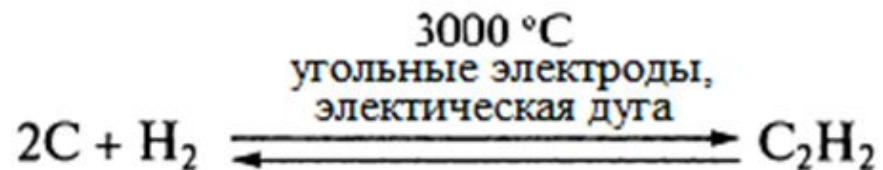
Формула	Название
$\text{CH}\equiv\text{C}-$	Этинил
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-$	Пропин-1-ил
$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-$	Пропин-2-ил (пропаргил)

Изомерия

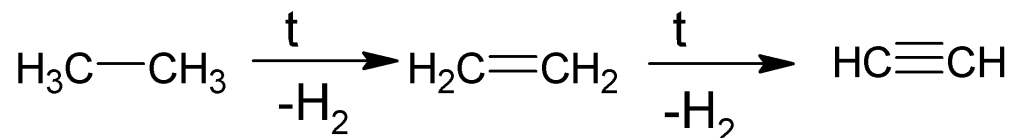
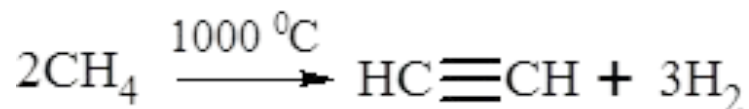
- изомерия углеродного скелета;
- изомерия положения кратной связи;
- межклассовая (с циклоалкенами и алкадиенами);
- конформационная изомерия (вращение фрагментов молекулы возможно только относительно σ -связей);
- оптическая изомерия (при наличии в молекуле хирального центра).

Получение алкинов

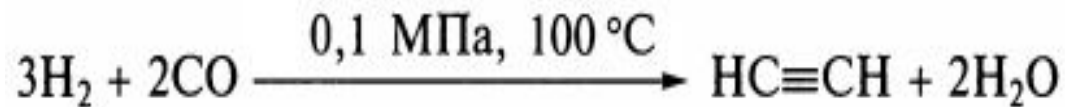
1. Синтез из простых веществ (метод Бертло, XIX в):



2. Пиролиз алканов:

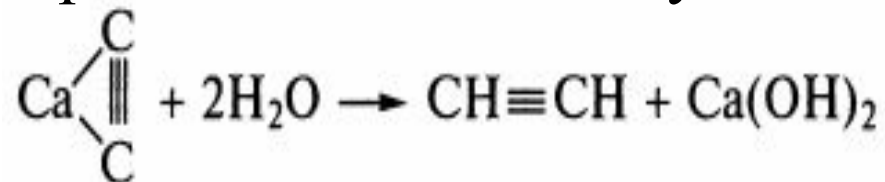


3. Карбонилирование водорода

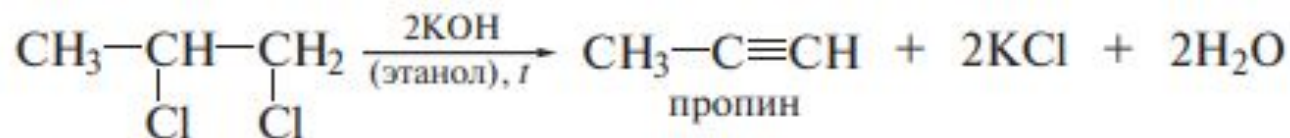


катализатор - слоистые соединения графита – C_9FeCl_3 , KC_{10}H_8)

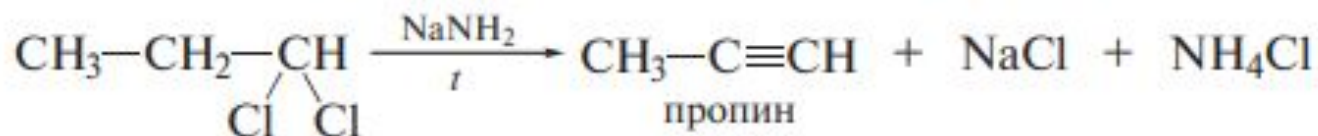
4. Карбидный способ получения ацетилена:



5. Гидролиз дигалогеналканов:



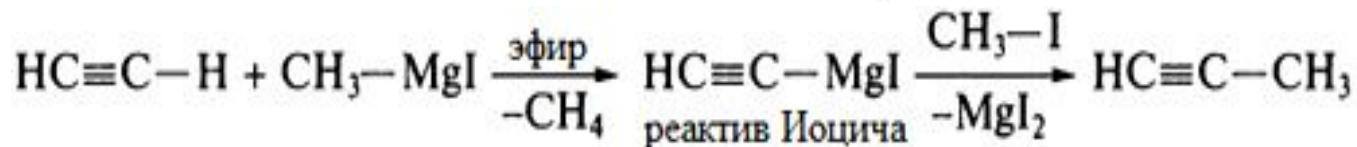
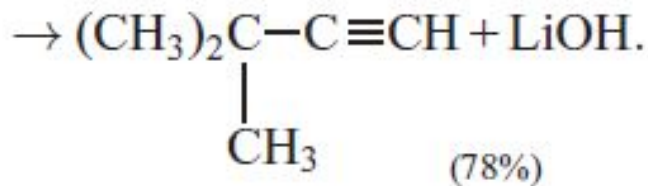
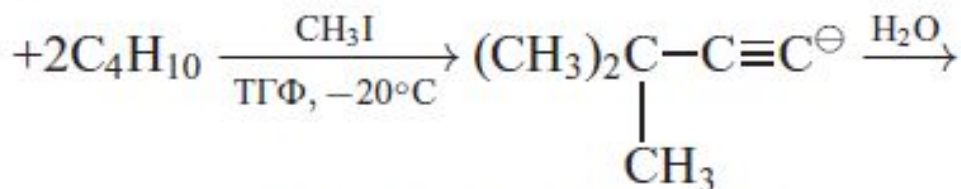
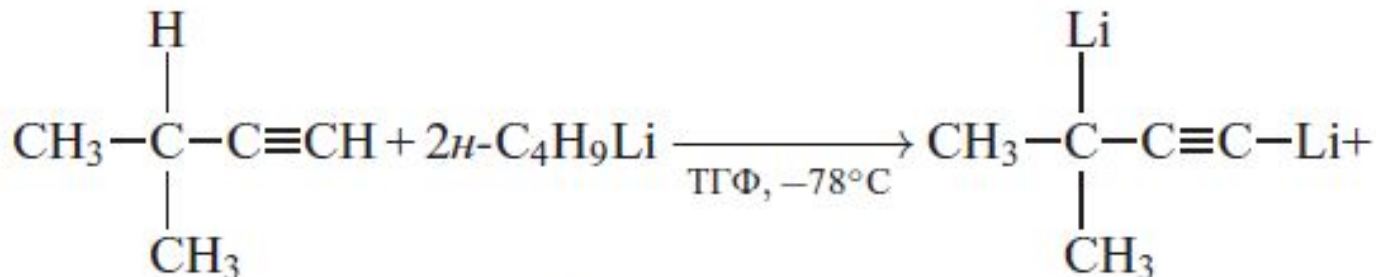
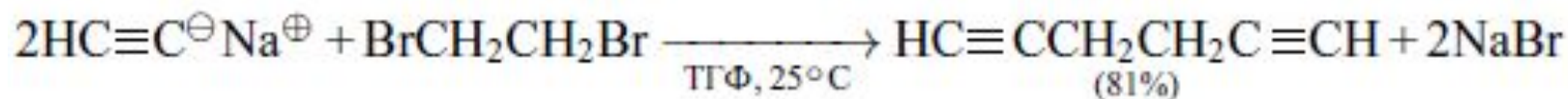
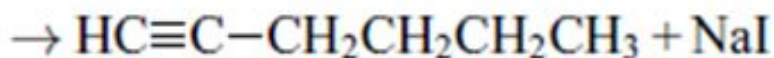
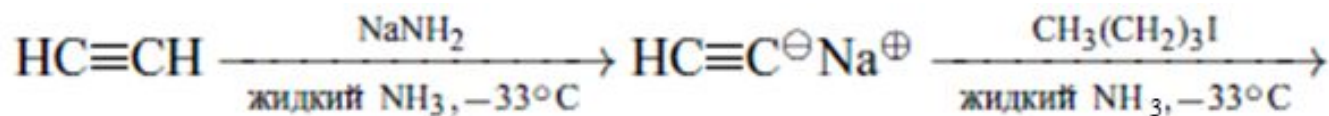
1,2-дихлорпропан
(*виц*-дихлорпропан)



1,1-дихлорпропан
(*гем*-1,1-дихлорпропан)



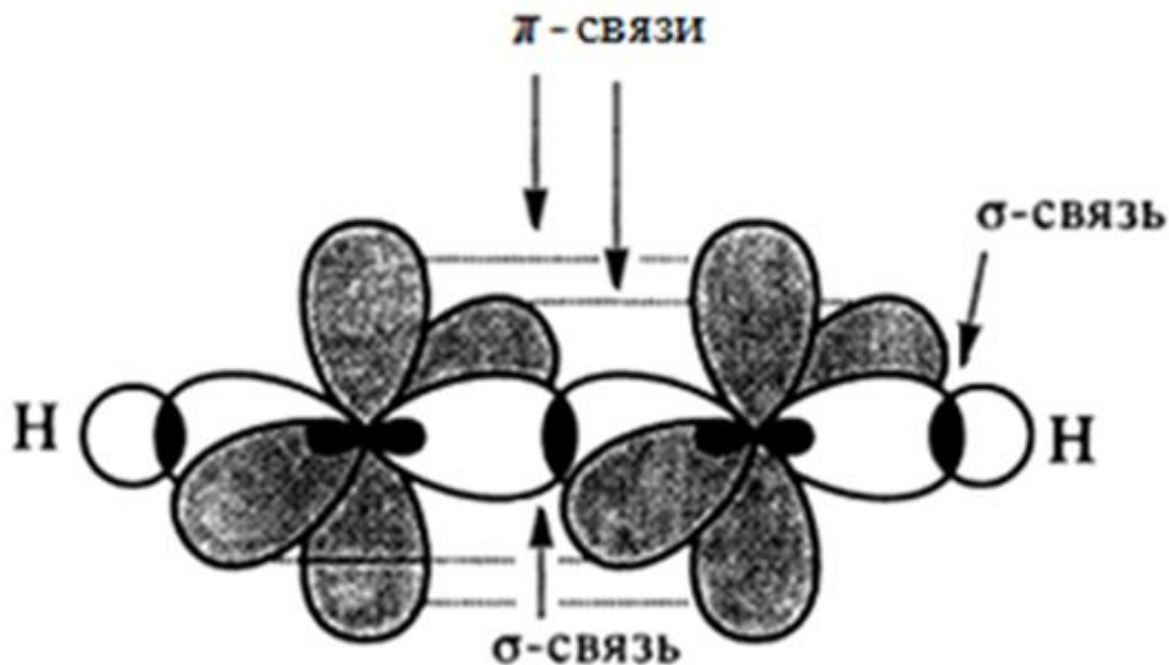
6. Алкилирование ацетиленид-ионов:



Физические свойства

Первые представители ряда алкинов – ацетилен, пропин, бутин-1 – бесцветные газы. Алкины с числом атомов углерода от C_5 до C_{16} , а также бутин-2 – жидкости, начиная с C_{17} – кристаллические вещества. По сравнению с алканами и алкенами температурные характеристики и относительная плотность у алкинов несколько выше. Алкины, подобно алканам и алкенам, нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в малополярных органических растворителях – тетрахлорметане, бензоле, эфирах.

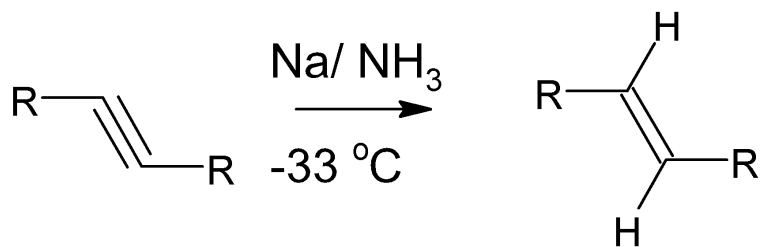
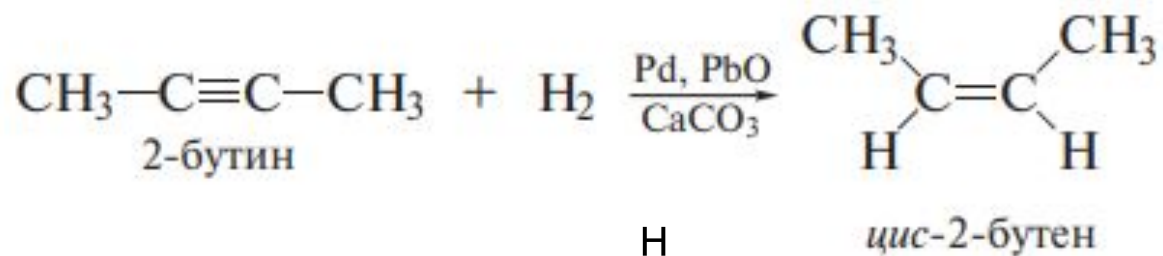
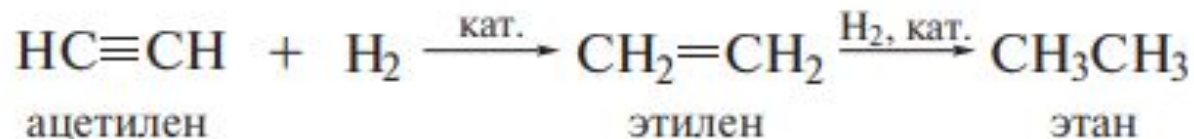
Строение алкинов



Атомы углерода при тройной связи в алкинах находятся в sp -гибридизации и способны образовывать σ -связи. Негибридные орбитали принимают участие в образовании двух π -связей. Валентный угол между гибридными орбиталями составляет 180° . Тройная связь представляет собой комбинацию одной σ - и двух π -связей.

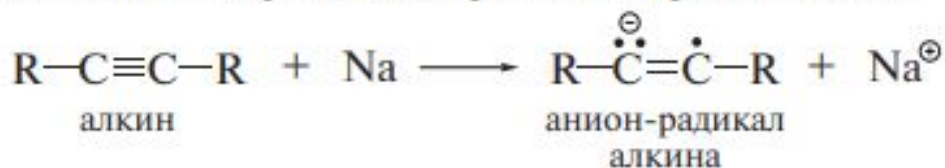
Химические свойства

- Гидрирование алкинов

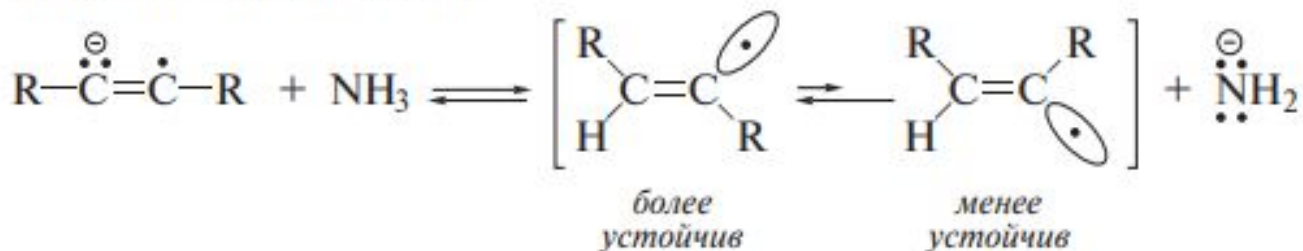


Механизм *анти*-присоединения

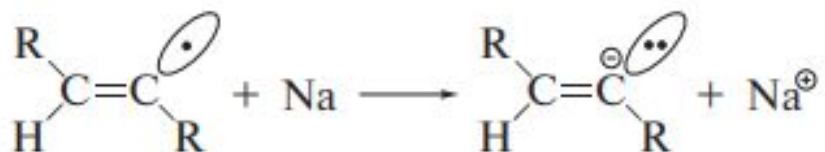
Стадия 1 — перенос электрона от натрия на алкин:



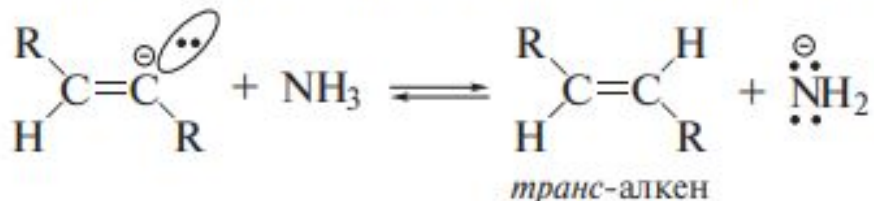
Стадия 2 — протонирование анион-радикала алкина аммиаком с образованием промежуточного радикала:



Стадия 3 — восстановление промежуточного радикала до аниона:

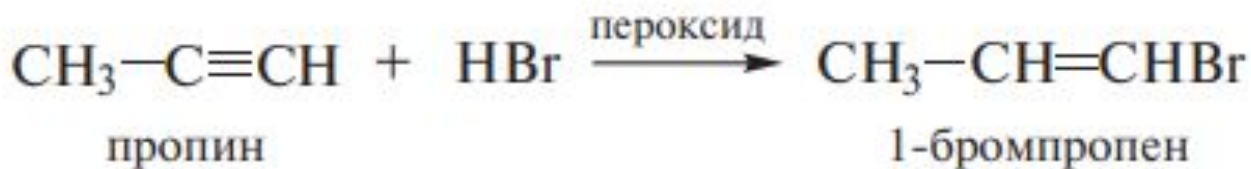
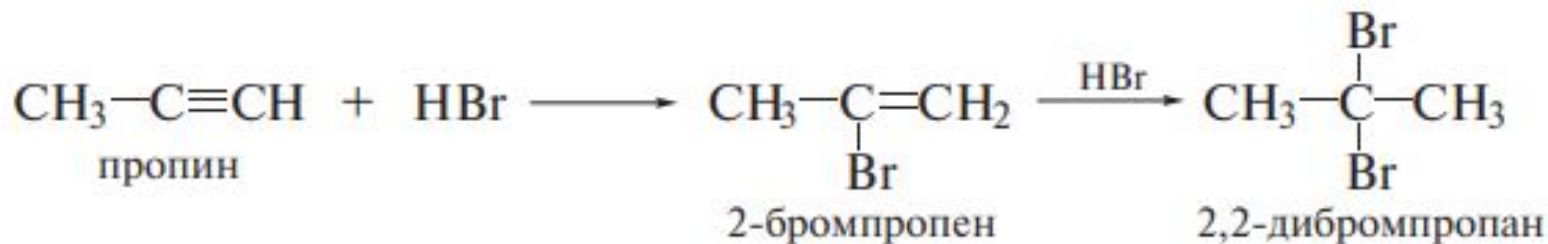


Стадия 4 — протонирование промежуточного аниона:



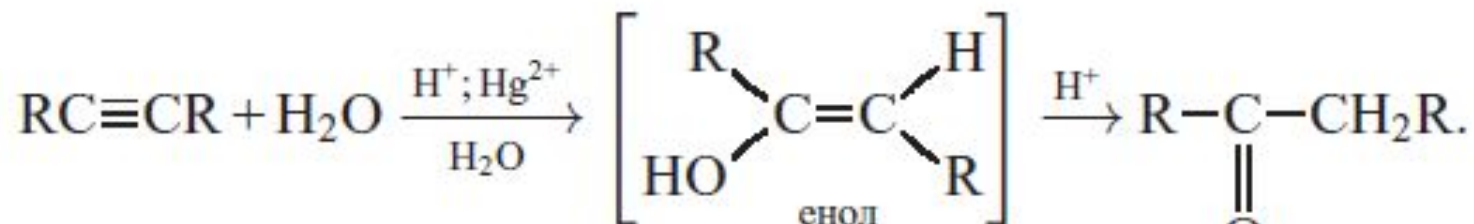
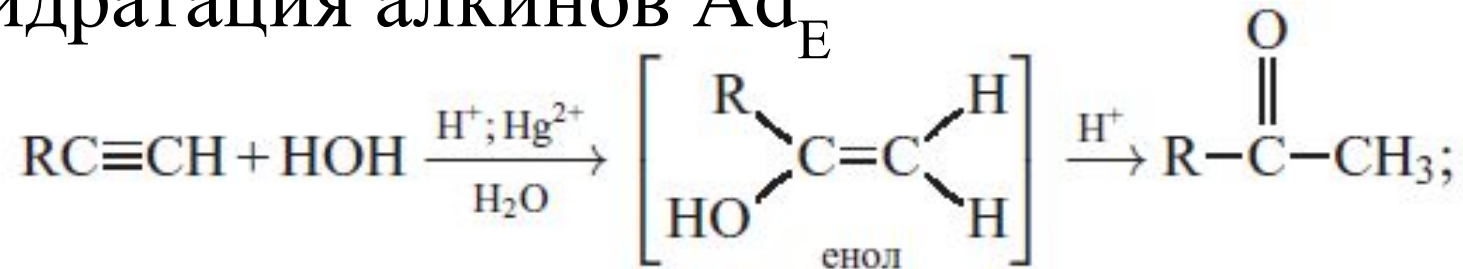
Химические свойства

- Галогенирование алкинов Ad_E

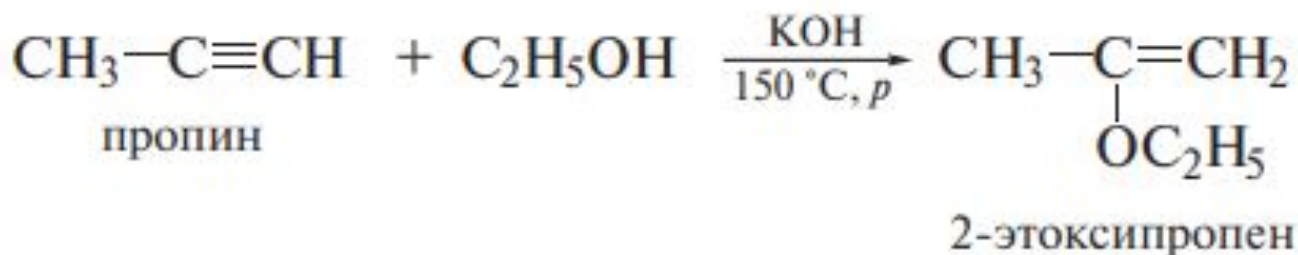


Химические свойства

- Гидратация алкинов Ad_E



- Реакции нуклеофильного присоединения



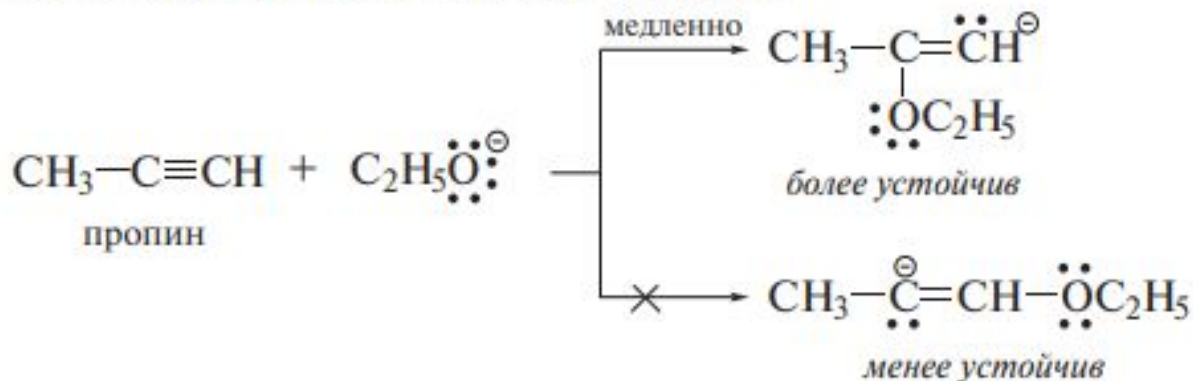
Стадия 1 — образование сильного нуклеофила в кислотно-основной реакции:



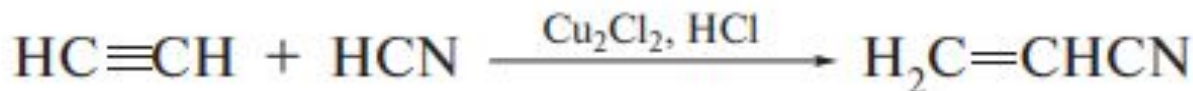
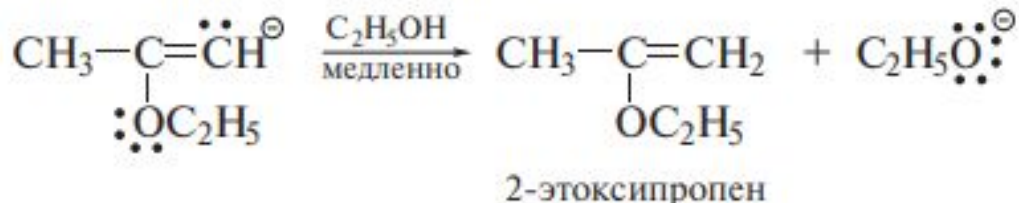
слабый нуклеофил

сильный нуклеофил

Стадия 2 — присоединение сильного нуклеофила к алкину с образованием карбаниона (скоростылимитирующая стадия):

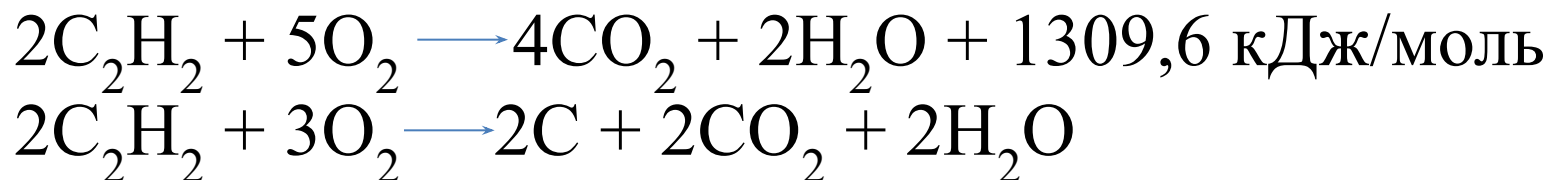
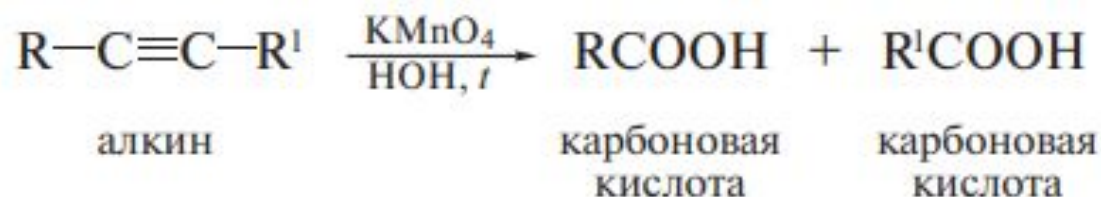
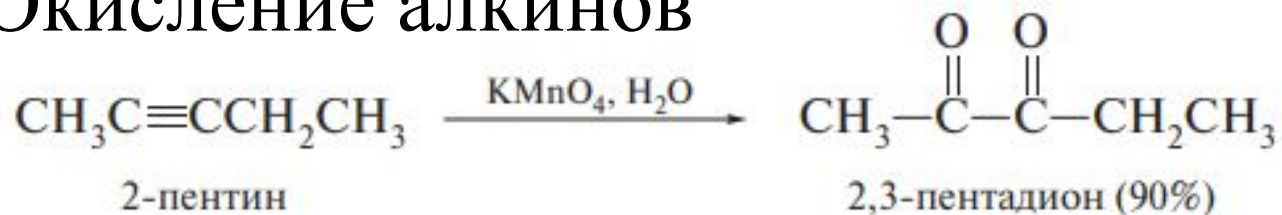


Стадия 3 — стабилизация карбаниона путем отрыва протона от молекулы спирта и регенерация алкоксид-иона:



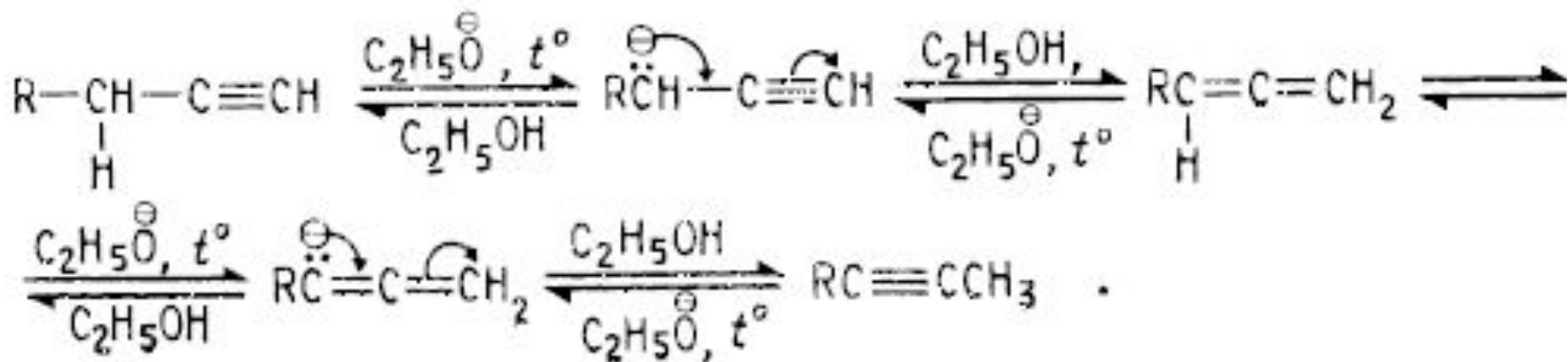
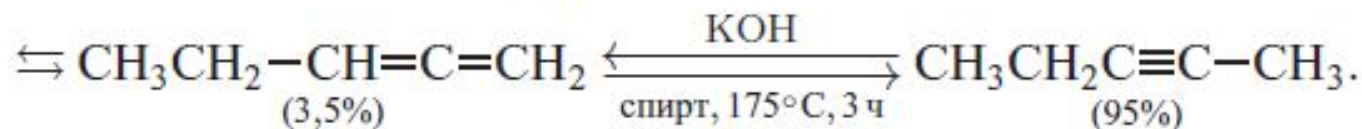
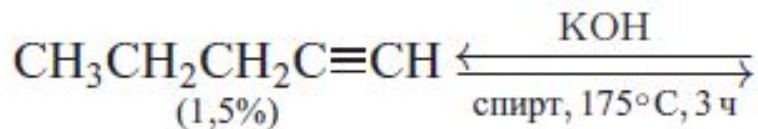
Химические свойства

• Окисление алкинов



Химические свойства

- Изомеризация алкинов (ацетилен-алленовая перегруппировка, миграция тройной связи)



Химические свойства

• Олигомеризация алкинов

