

АЛКЕН

Ы

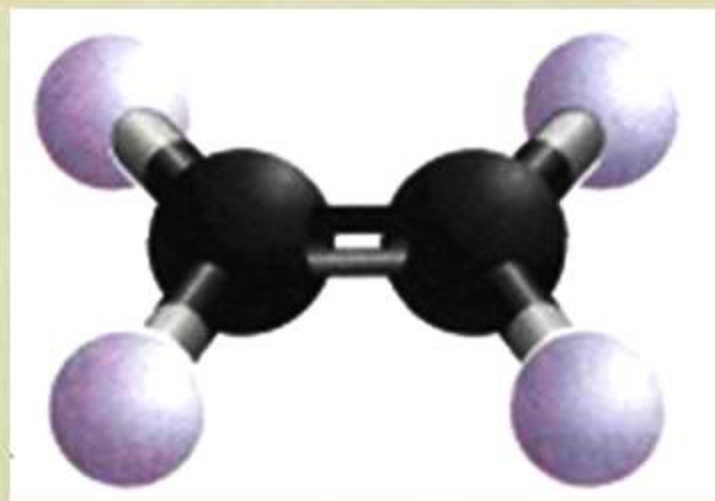
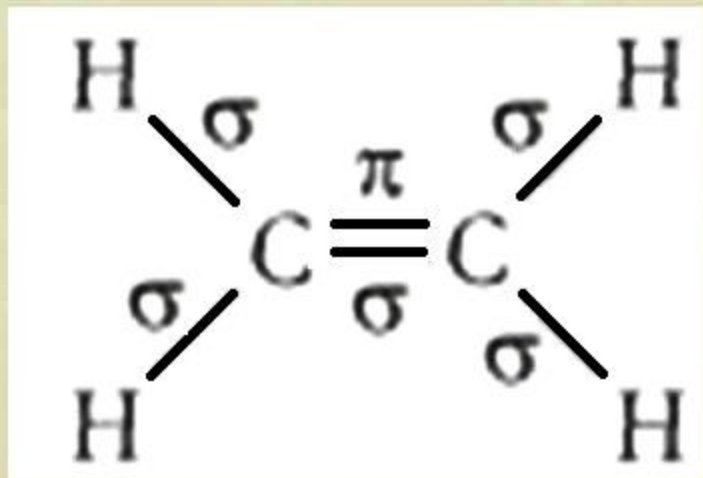
Алкены

Алкенами или олефинами, или этиленовыми углеводородами называются углеводороды, содержащие в молекуле одну двойную связь и имеющие общую формулу

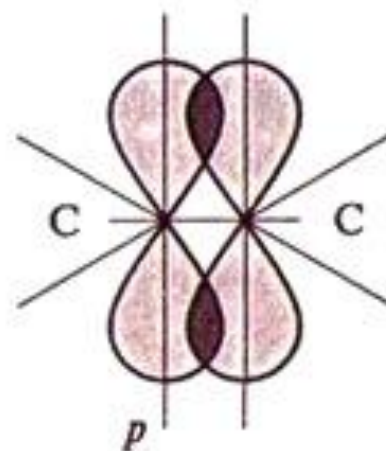
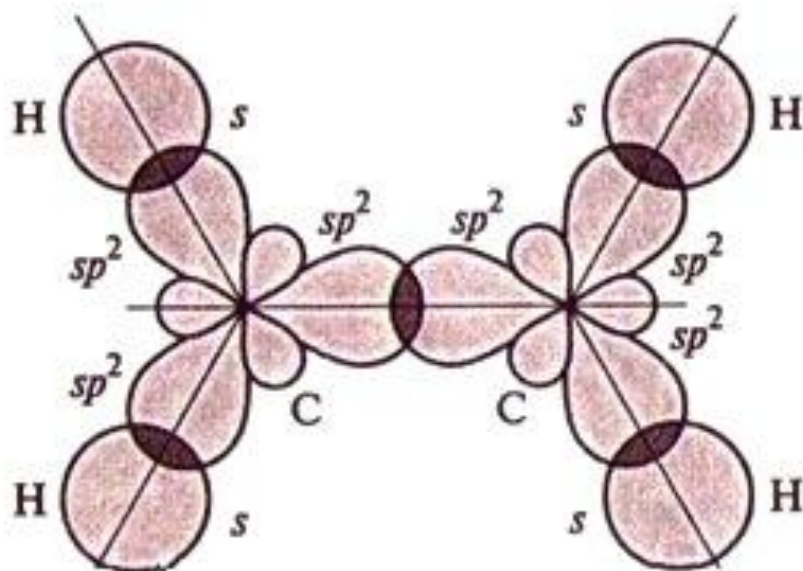
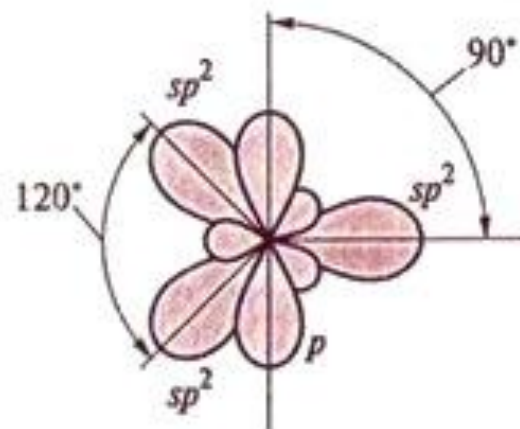
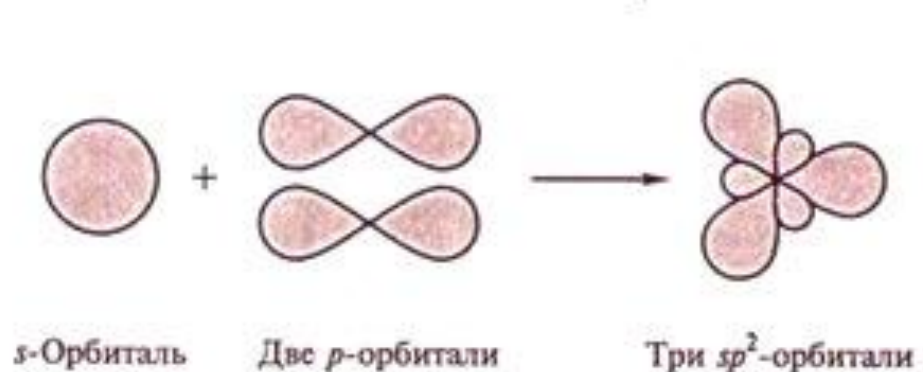


Строение алкенов

Атомы углерода с двойной связью в молекуле алкенов находятся в состоянии **sp^2 -гибридизации**. Три гибридных облака, имеющие форму неправильной восьмерки, располагаются под углом 120° и образуют σ -связи с атомами С и Н



Электронное и пространственное строение алкенов



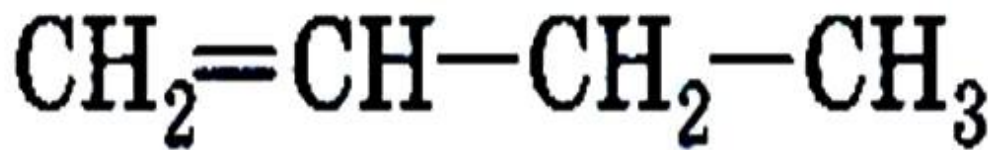
Гомологический ряд алкенов

Название	Формула
Этен (этилен)	C_2H_4
Пропен (пропилен)	C_3H_6
Бутен (бутилен)	C_4H_8
Пентен (амилен)	C_5H_{10}
Гексен (гексилен)	C_6H_{12}
Гептен (гептилен)	C_7H_{14}
Октен (октилен)	C_8H_{16}
Нонен (нонилен)	C_9H_{18}
Децен (децилен)	$C_{10}H_{20}$

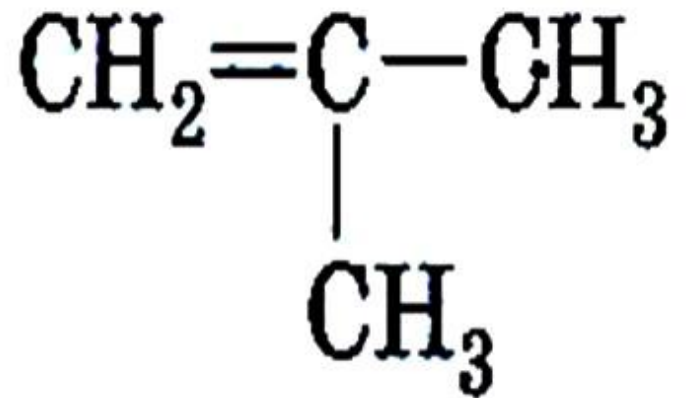
Изомерия алкенов

изомерия углеродного скелета

Например: C_4H_8

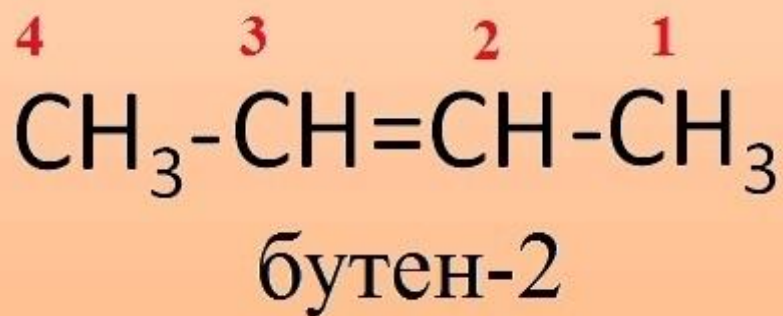
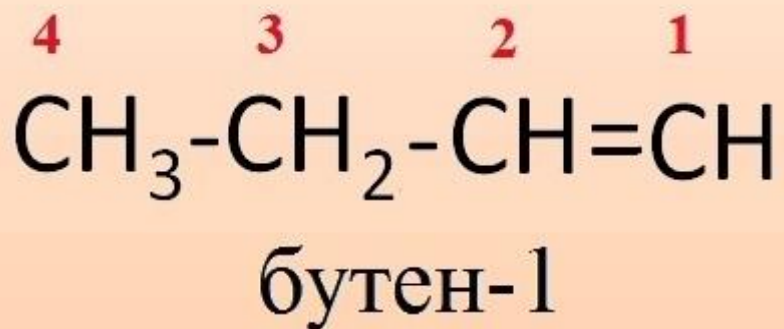


бутен-1



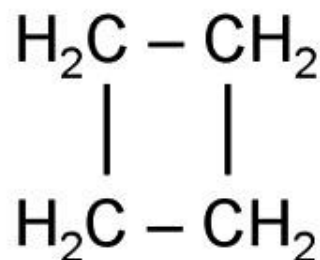
2-метилпропен

Изомерия положения кратной СВЯЗИ

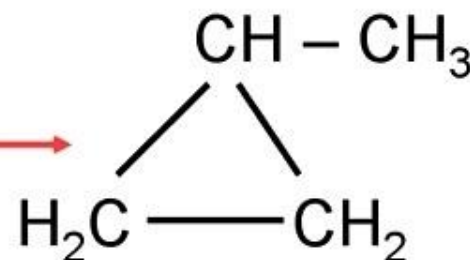
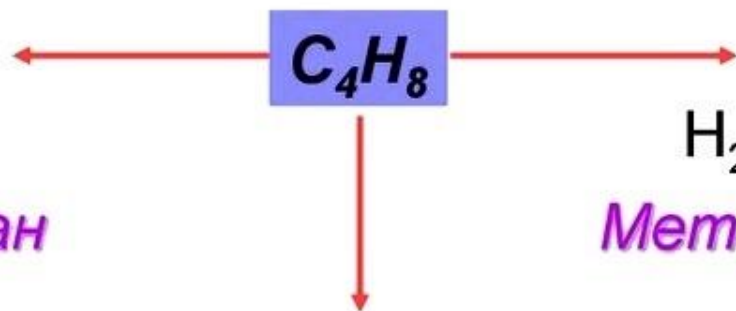


Межклассовая изомерия

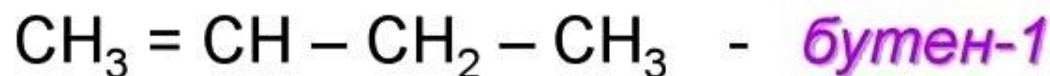
АЛКЕНЫ ЯВЛЯЮТСЯ МЕЖКЛАССОВЫМИ
ИЗОМЕРАМИ ЦИКЛОАЛКАНОВ



Циклобутан



Метилциклопропан

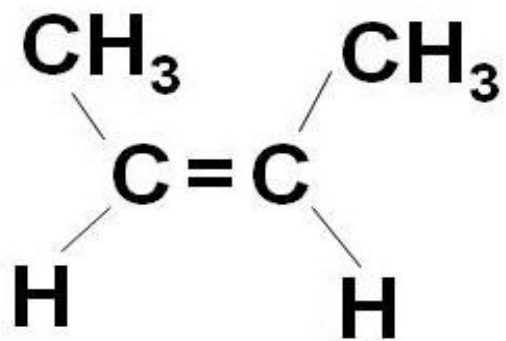


Циклобутан, метилциклопропан и бутен являются изомерами, т. к. отвечают общей формуле C_4H_8

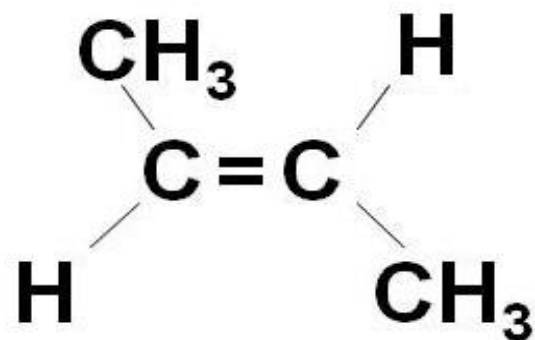
Геометрическая изомерия



бутен-2



цис- бутен-2



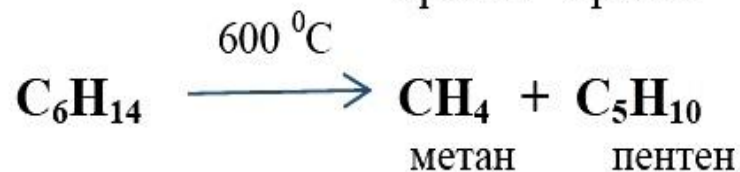
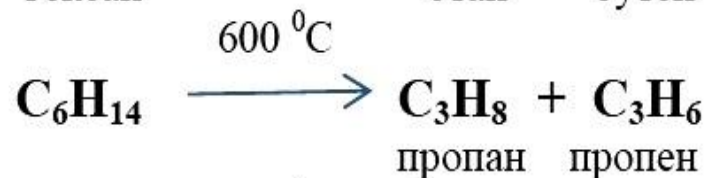
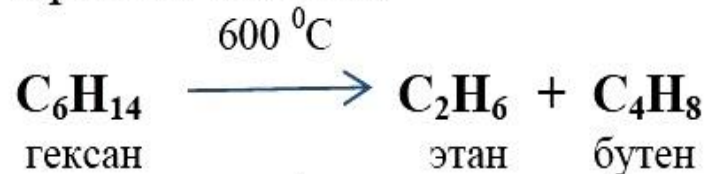
транс- бутен-2

Физические свойства алкенов

- Алкены плохо растворимы в воде, но хорошо растворяются в органических растворителях.
- $C_2 - C_4$ - газы
- $C_5 - C_{16}$ - жидкости
- $C_{17} \dots$ - твёрдые вещества
- С увеличением молекулярной массы алкенов повышаются температуры кипения и плавления

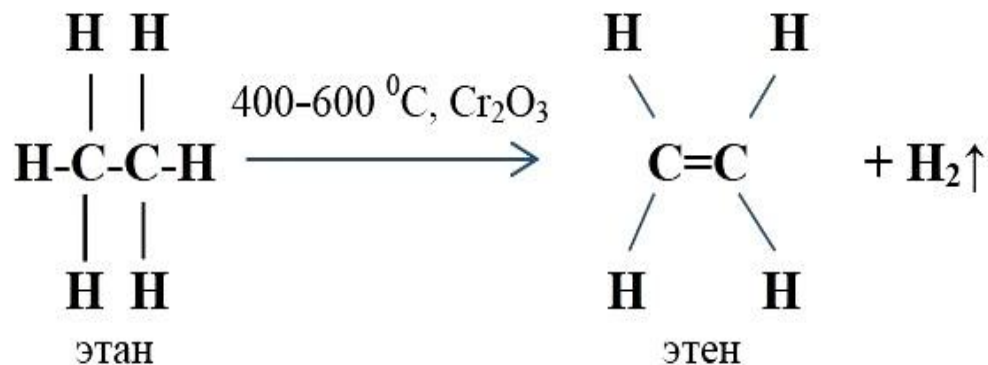
ПОЛУЧЕНИЕ АЛКЕНОВ

1. Крекинг алканов.



2. Дегидрирование алканов.

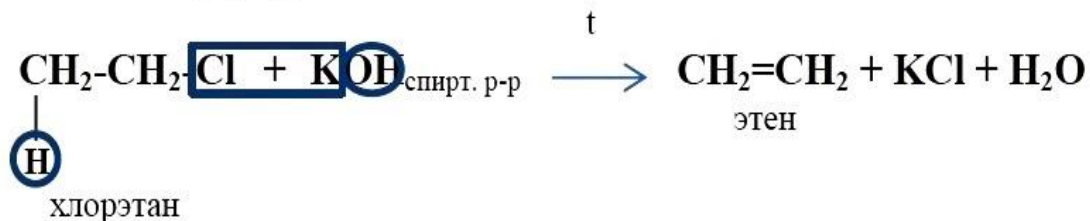
кат - Ni, Pt, Pd, Al₂O₃, Cr₂O₃, t = 400-600 °C



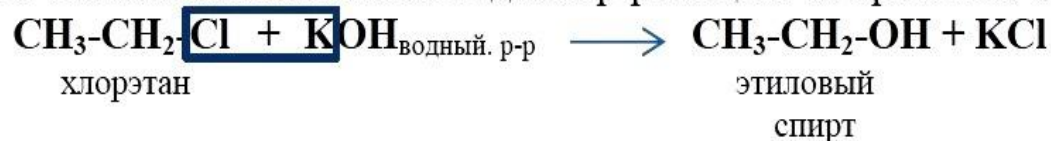
4. Дегидрогалогенирование моногалогеналканов.

Дегидрогалогенирование/гидрогалогенирование - отщепление/присоединение молекул HCl или HBr.

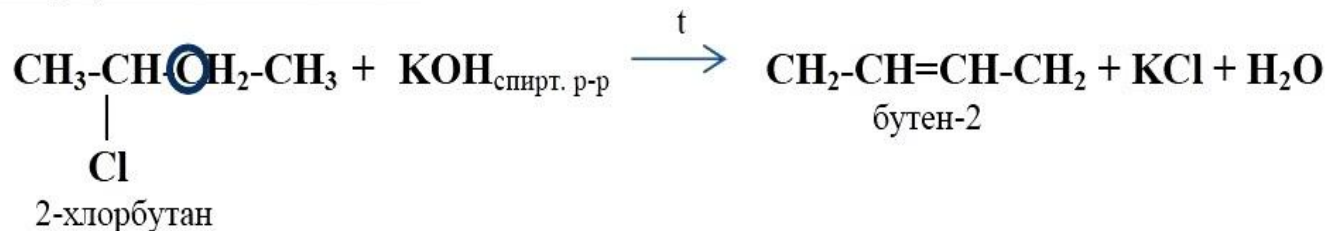
На моногалогеналкан действуют спиртовым р-ром щелочи, к-рый всегда отщепляет галогеноводород:



Вз-е моногалогеналкана с водным р-ром щелочи протекает по-другому:



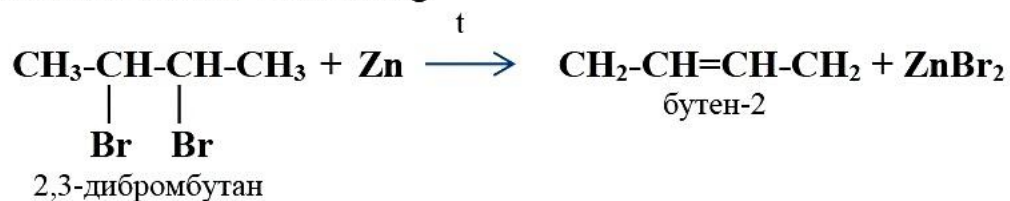
По **правилу Зайцева**, при отщеплении несимметричных молекул, атом H отщепляется от менее гидрированного атома C:



5. Дегалогенирование дигалогеналканов.

Дегалогенирование/галогенирование - отщепление/присоединение молекул Cl_2 или Br_2 .

На дигалогеналканы, у которых галогены находятся у соседних атомов С, действуют металлическим Zn или Mg :



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКЕНОВ

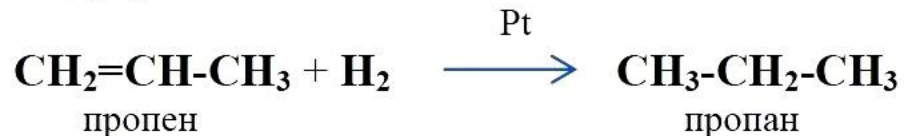
Р-ЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

1. Галогенирование.



Обесцвечивание бромной воды - качественная р-ция на кратные связи!

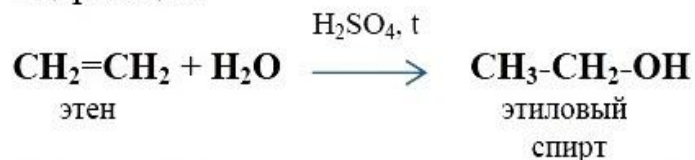
2. Гидрирование.



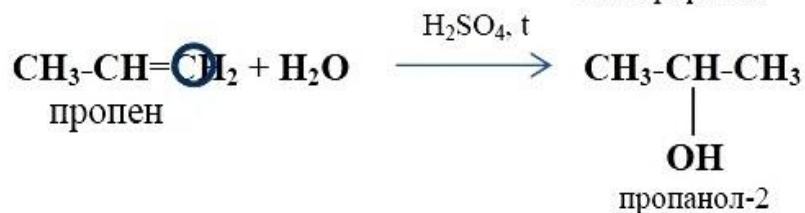
3. Гидрогалогенирование.



4. Гидратация.



По **правилу Марковникова**, при присоединении несимметричных молекул, атом Н присоединяется к более гидрированному атому С:



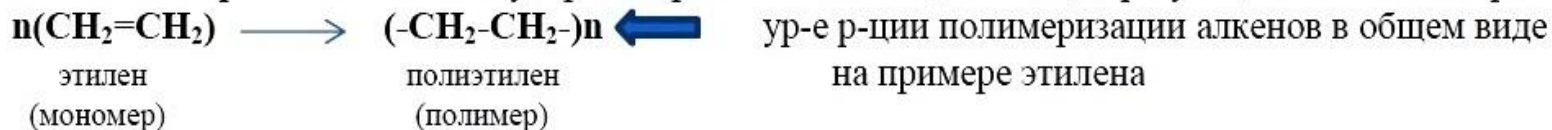
Присоединение атомов Н идёт против правила Марковникова, если:

- р-ция гидрогалогенирования или гидратации протекает в присутствии в качестве кат H_2O_2
- в молекуле алкена есть сильно электроотрицательный элемент (например, F)

5. Полимеризация.

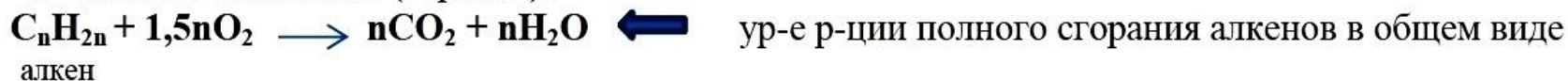
Полимеризация - р-ция образования полимеров.

Полимеры - высокомолекулярные органические соединения, образующиеся из мономеров.

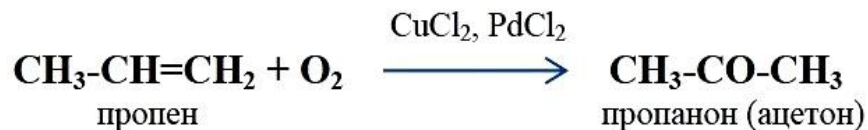
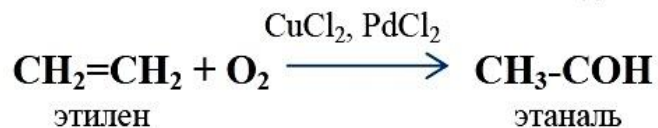
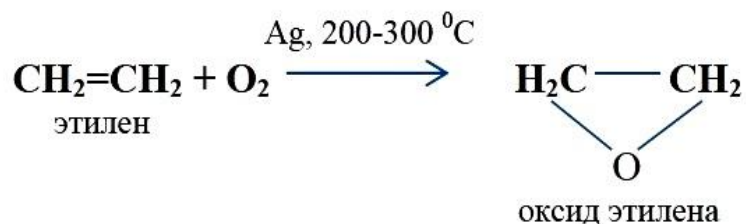


РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. Полное окисление (горение).

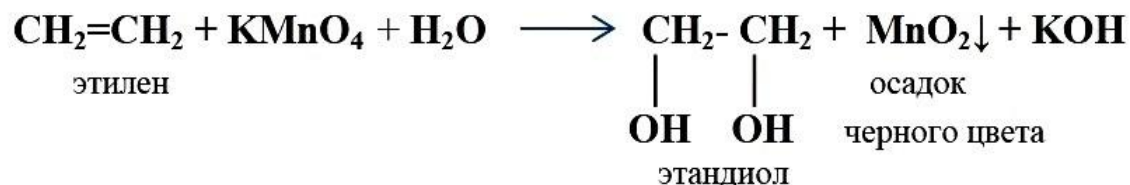
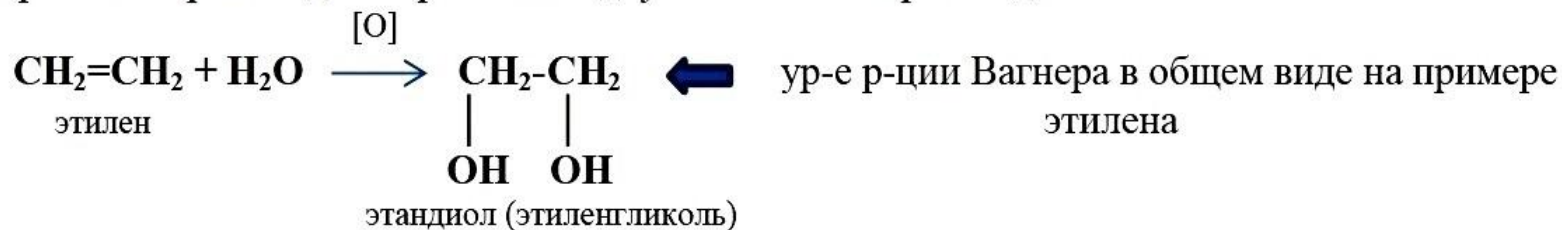


2. Неполное каталитическое окисление.



3. Окисление перманганатом калия (KMnO₄).

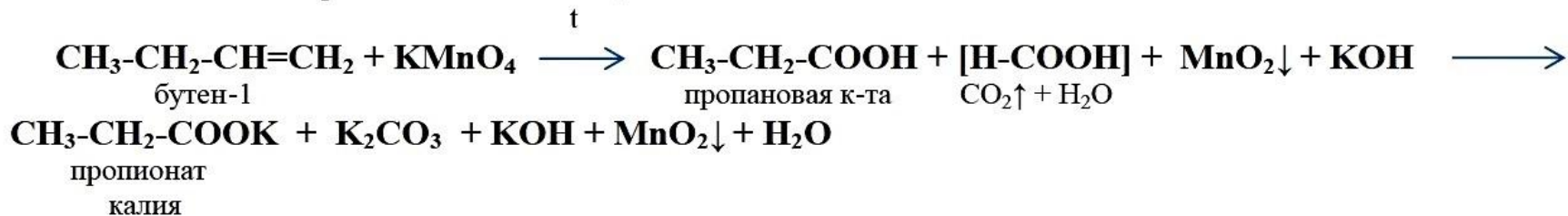
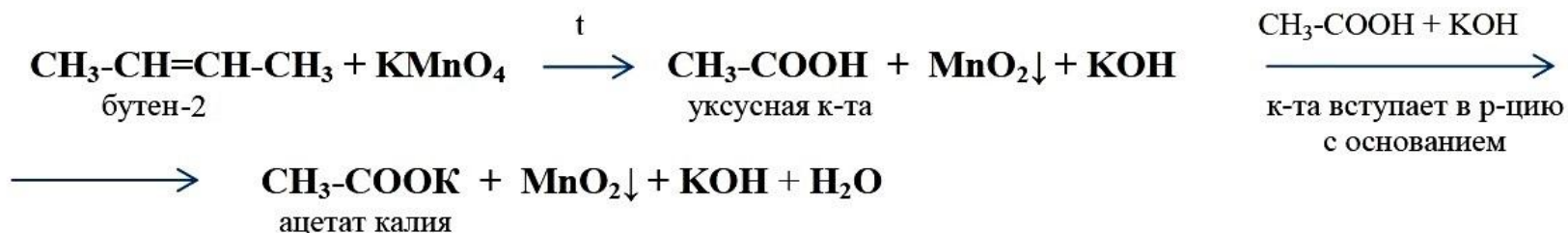
а) мягкое окисление (**р-ция Вагнера**) - в нейтральной или слабощелочной среде без нагревания происходит образование двухатомных спиртов - диолов:



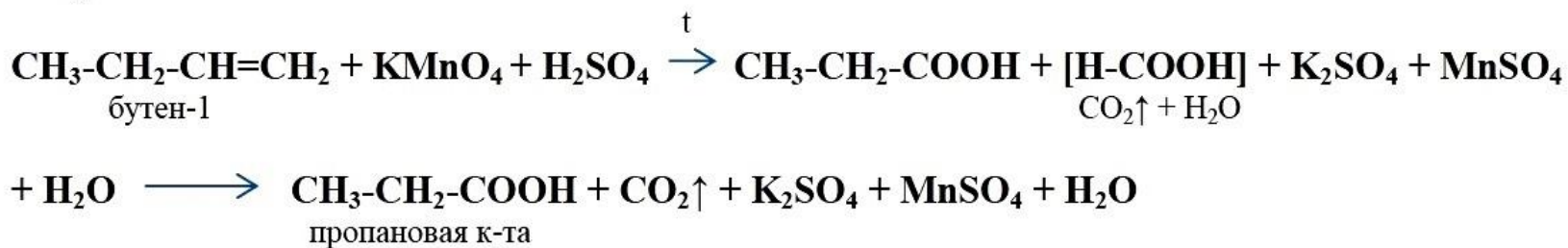
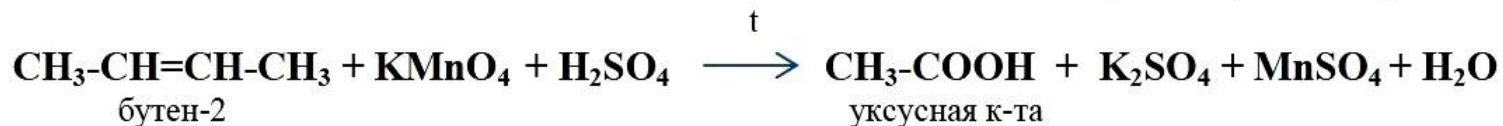
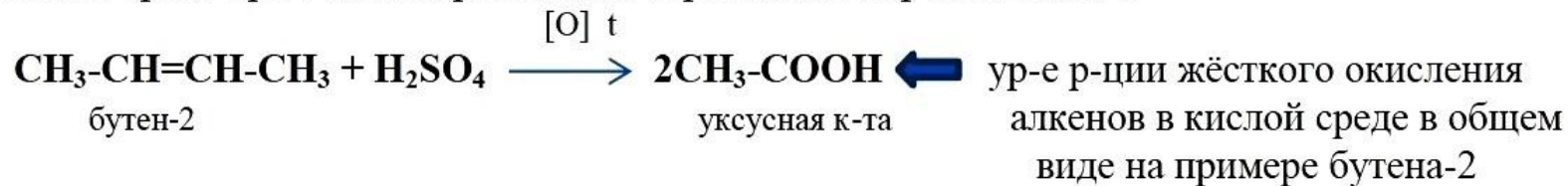
Обесцвечивание р-ра KMnO₄ - качественная р-ция на кратные связи!

б) жесткое окисление:

в нейтральной или слабощелочной среде при t происходит образование карбоновых к-т:



в кислой среде при t также происходит образование карбоновых к-т:



При окислении алкенов, содержащих третичный атом С, получаются карбоновые к-ты и кетоны:

