



Алкены (олефины)

10 профиль

Лекция №2

План

1. Химические свойства

А) Реакции присоединения

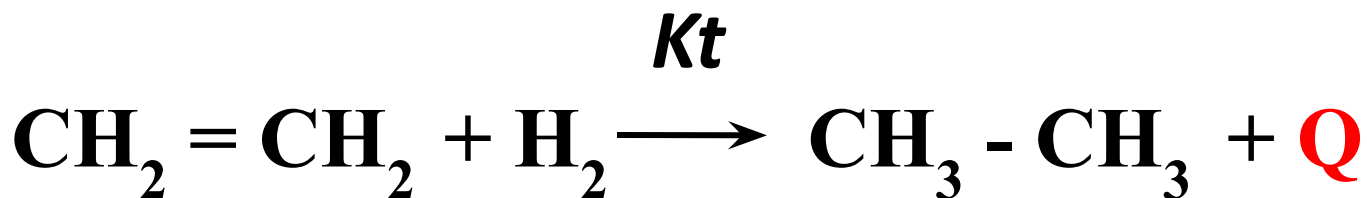
Б) Реакции окисления

В) Реакции замещения в «боковой цепи».

Химические свойства

I. Реакции присоединения

1. Гидрирование (р. восстановления)



- **Kt** (тонкоизмельченные Pt, Pd, Ni)
- Атомы **C** при двойной связи восстанавливаются, а атомы молекулярного водорода окисляются.

Химические свойства

- **ВЫВОД:**
- Гидрирование алкенов является реакцией обратимой дегидрированию алканов $C_nH_{2n} + H_2 \leftrightarrow C_nH_{2n+2}$
- Гидрирование процесс экзотермический ($200\text{ }^{\circ}C$),
- Дегидрирование процесс эндотермический ($400-600\text{ }^{\circ}C$).

Химические свойства

- 1. Реакции присоединения
- 2. Галогенирование (бромирование)
- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$
- При комнатной температуре
 - Реакция бромирования является КАЧЕСТВЕННОЙ РЕКЦИЕЙ НА ДВОЙНУЮ СВЯЗЬ

Химические свойства

I. Реакции присоединения

- 3. Гидрогалогенирование
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$
- По правилу Марковникова:

*При присоединении полярных молекул типа **HX** к алкену водород преимущественно присоединяется к более гидрогенизированному (гидрированному) атому углерода при двойной связи*

Химические свойства

- I. Реакции присоединения
- 4.а) Гидратация
- $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$
- первичный спирт
- По правилу Марковникова
- Кт (сильные минеральные кислоты H_2SO_4 , HNO_3 , HClO_4)

Химические свойства

- I. Реакции присоединения **ОН**
- 4.б) Гидратация |
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$
- **вторичный спирт**
- **По правилу Марковникова**
- **Кт (сильные минеральные кислоты H_2SO_4 , HNO_3 , HClO_4)**

Химические свойства

I. Реакции присоединения

- 5. Полимеризация

- **УФ, R .**



Степень

- полимеризации **мономер**

Элементарное звено
полимер

- **n** показывает число элементарных звеньев в макромолекуле

- *Условие: УФ-излучение, наличие инициаторов полимеризации H_2O_2 которые являются источниками свободных радикалов; 100°C , 100 МПа*

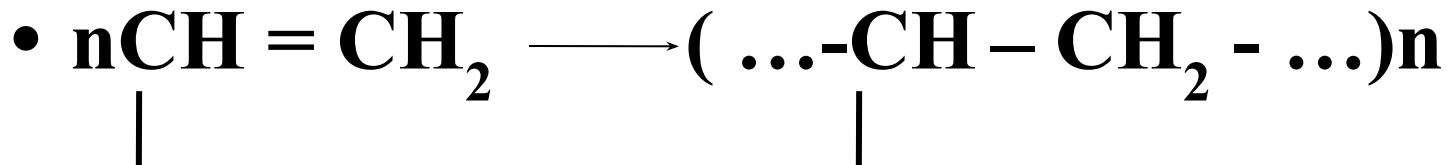
- **(по свободнорадикальному механизму)**

Химические свойства

I. Реакции присоединения

- 5. Полимеризация (ПРИМЕРЫ)

- **УФ, R .**



- **пропилен** **полипропилен**

- **(по свободнорадикальному механизму)**

Группа **ВИНИЛ**

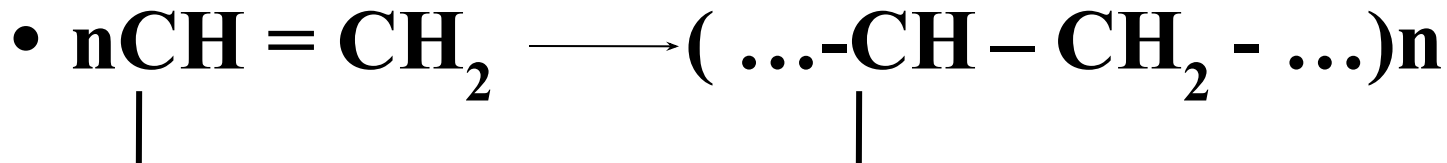


Химические свойства

I. Реакции присоединения

- 5. Полимеризация **(ПРИМЕРЫ)**

- **УФ, R .**



- **Винилбензол**

- **полистрол**

- **(стирол)**

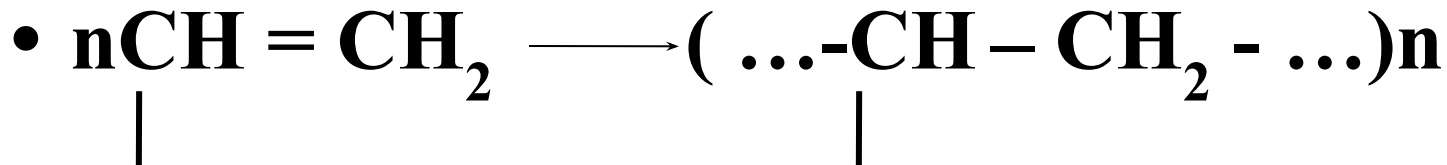
- **(по свободнорадикальному механизму)**

Химические свойства

I. Реакции присоединения

- 5. Полимеризация **(ПРИМЕРЫ)**

- **УФ, R .**



- **Cl**

- **Cl**

- **хлорэтен**

- **поливинилхлорид**

- **(винилхлорид)**

- **(ПВХ)**

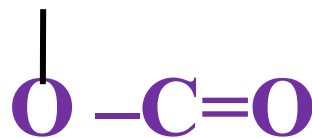
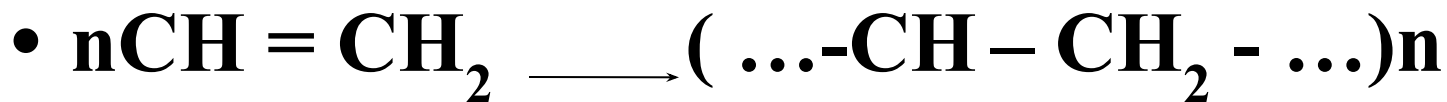
- **(по свободнорадикальному механизму)**

Химические свойства

I. Реакции присоединения

- 5. Полимеризация **(ПРИМЕРЫ)**

- **УФ, R.**



- **винилацетат**

- **поливинилацетат**

- **(винилхлорид)**

- **(ПВА)**

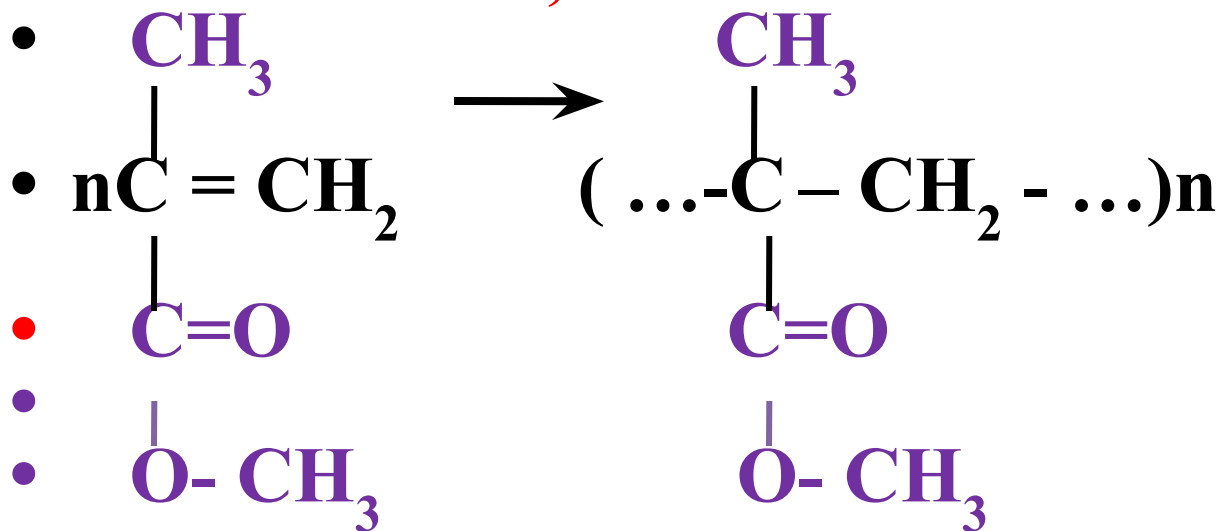
- **(по свободнорадикальному механизму)**

Химические свойства

I. Реакции присоединения

• 5. Полимеризация (ПРИМЕРЫ)

УФ, R .



- Метилвый эфир
- 2-метилпропеновой
- Метакриловой) кислоты
- (метилметакрилат)

Полиметилметакрилат
(плексиглас)-органическое стекло

Химические свойства

- II. Реакции окисления

- Горение

(полное разрушение углеродной цепи)



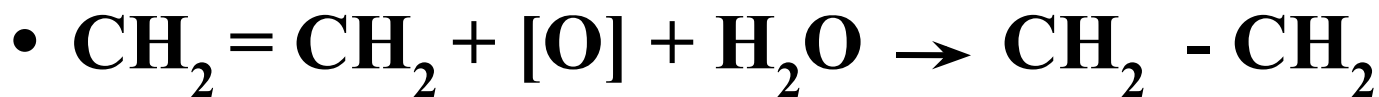
ЭТИЛЕН

Химические свойства

- Ц. Реакции окисления

- Мягкое окисление

- (с сохранением углеродной цепи)



ЭТИЛЕН

Фиолетовый раствор KMnO_4
обесцвечивается

Качественная реакция
на двойную связь

Разрыв
 π -связи



ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ (этанediол-1,2)

Реакция протекает в нейтральных или слабощелочных водных растворах KMnO_4

Главные схемы окислительно-восстановительных переходов

KMnO_4 окислитель
(малиновый раствор)
+ восстановитель

кислая
среда:

Mn^{+2}

(MnCl_2 ,
 MnSO_4)

обесцвечива
ние

нейтральная
среда:

Mn^{+4}

($\text{MnO}_2 \downarrow$
бурый
осадок)

щелочная среда:

Mn^{+6}

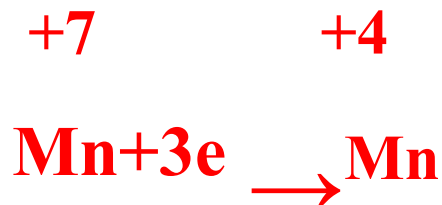
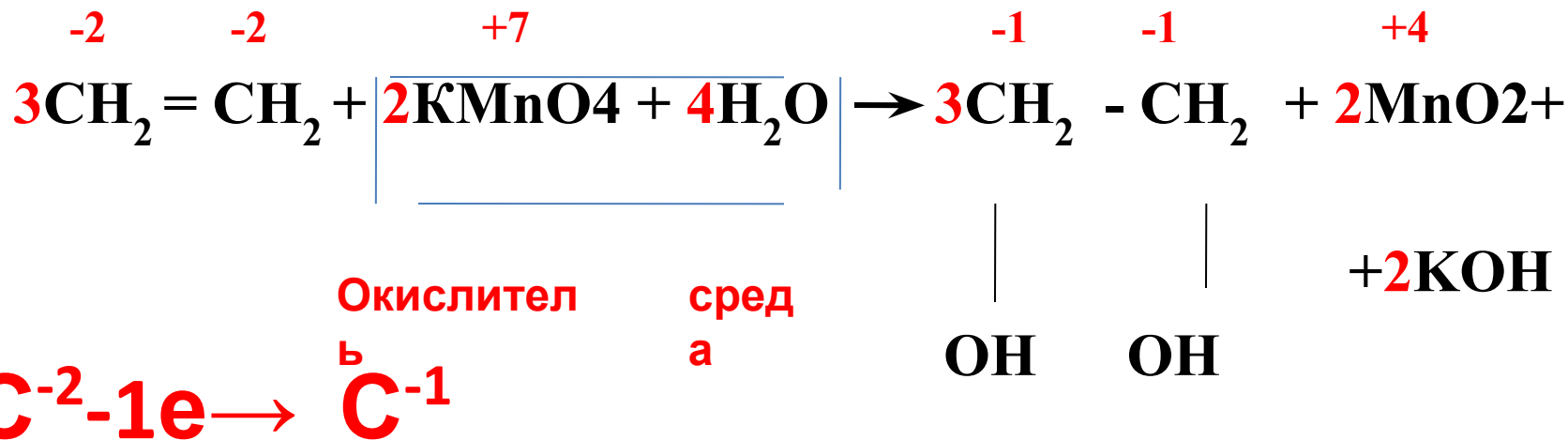
(K_2MnO_4 ,
зеленый
раствор)

Химические свойства

Мягкое окисление
(с сохранением углеродной цепи)

**Разрыв
π-связи**

• II. Реакции окисления



Химические свойства

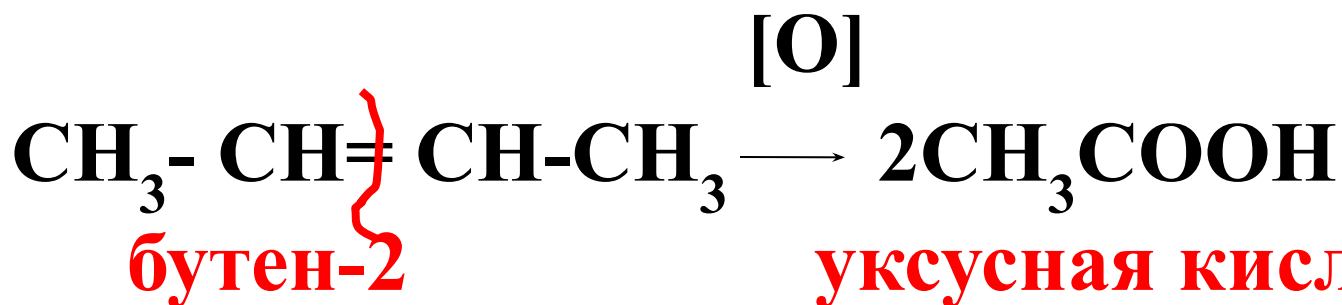
Разрыв

σ и π -связи

- II. Реакции окисления

- Глубокое окисление

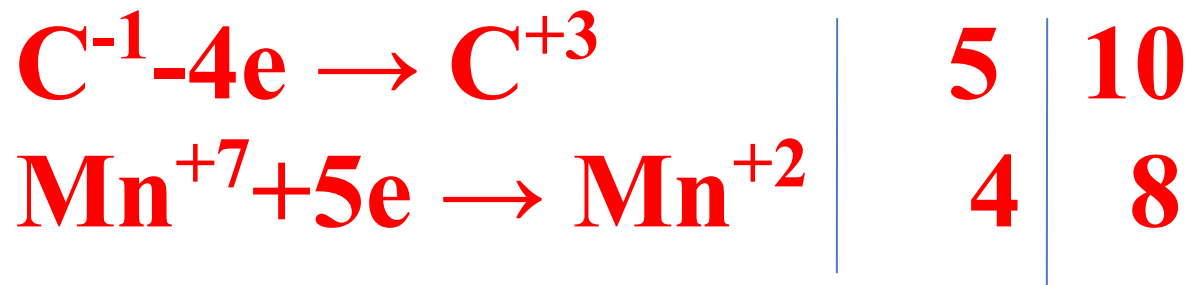
(с расщеплением углеродной цепи)



Протекает в кислых растворах KMnO_4 ,

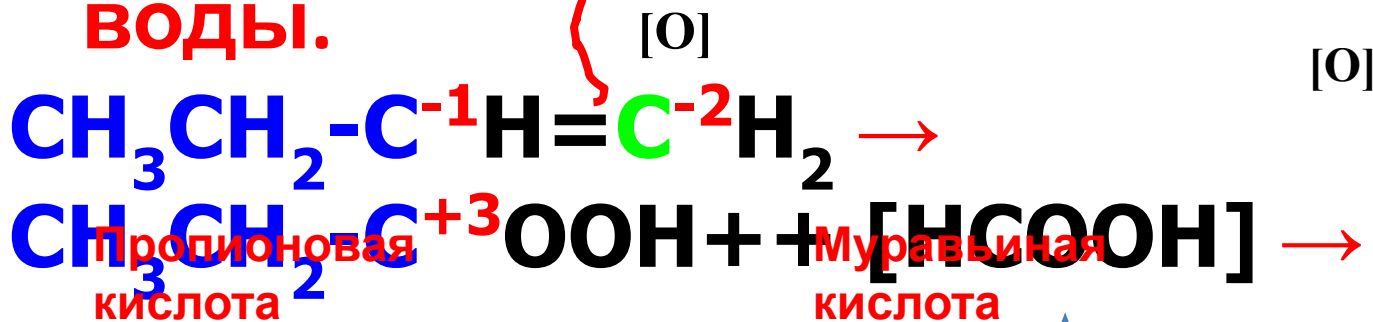
Окислители HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_6$

Например

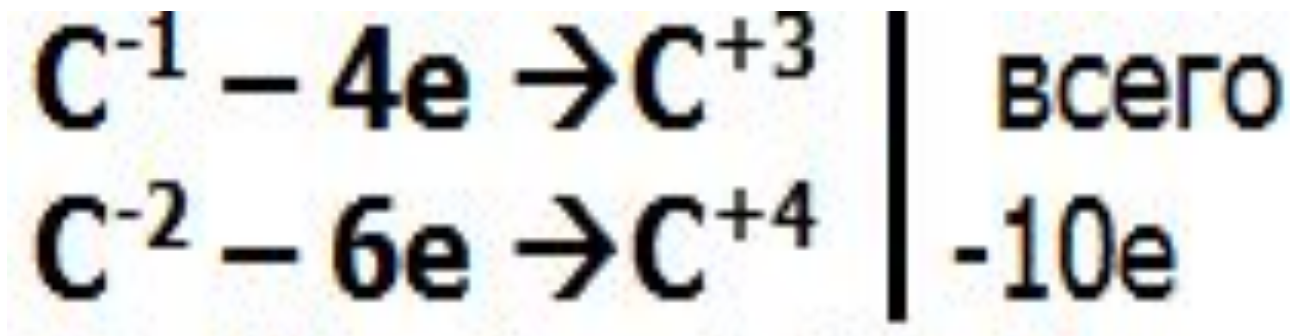
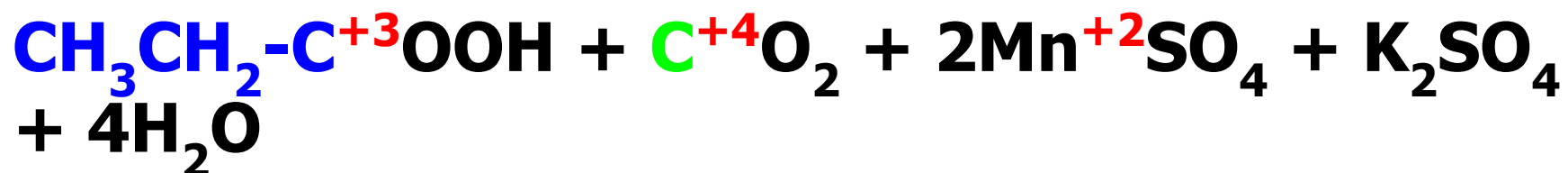
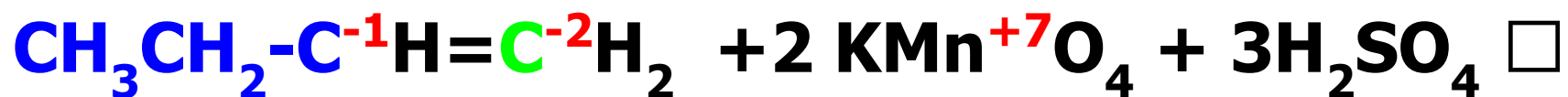


Если двойная связь находится у конца молекулы

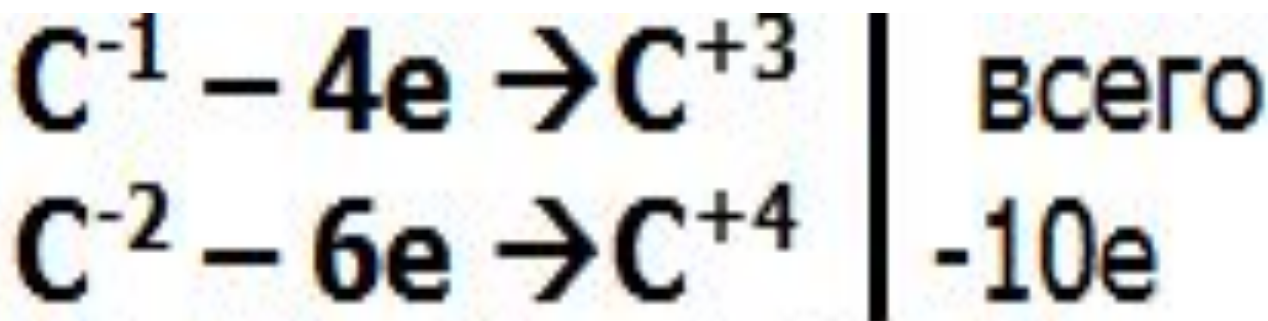
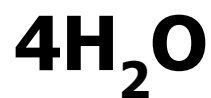
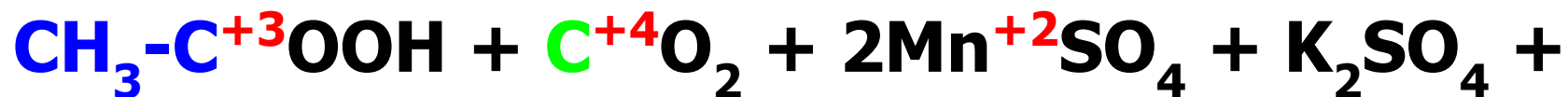
- То одним из продуктов окисления должна оказаться **муравьиная кислота**- вещество, которое легко окисляется **до углекислого газа и воды**.



Например

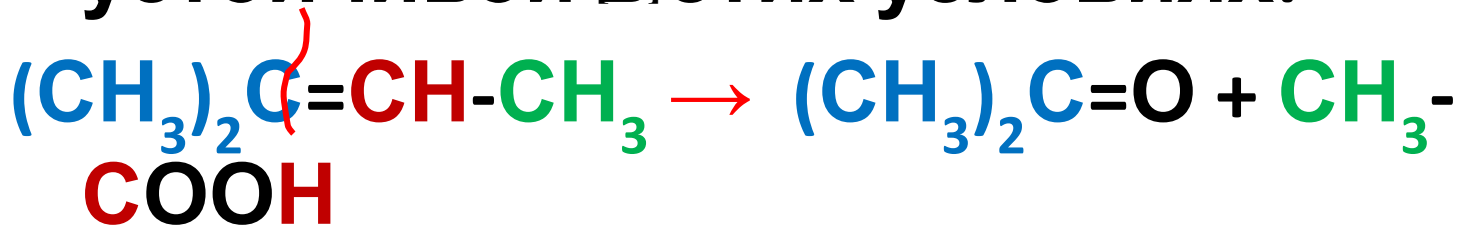


Например



Если в молекуле алкена атом углерода при двойной связи **содержит два углеродных заместителя** (например: 2-метилбутен-2)

то при его окислении происходит **образование кетона**, так как превращение такого атома в атом карбоксильной группы невозможно без разрыва С-С связи, относительно устойчивой в этих условиях:

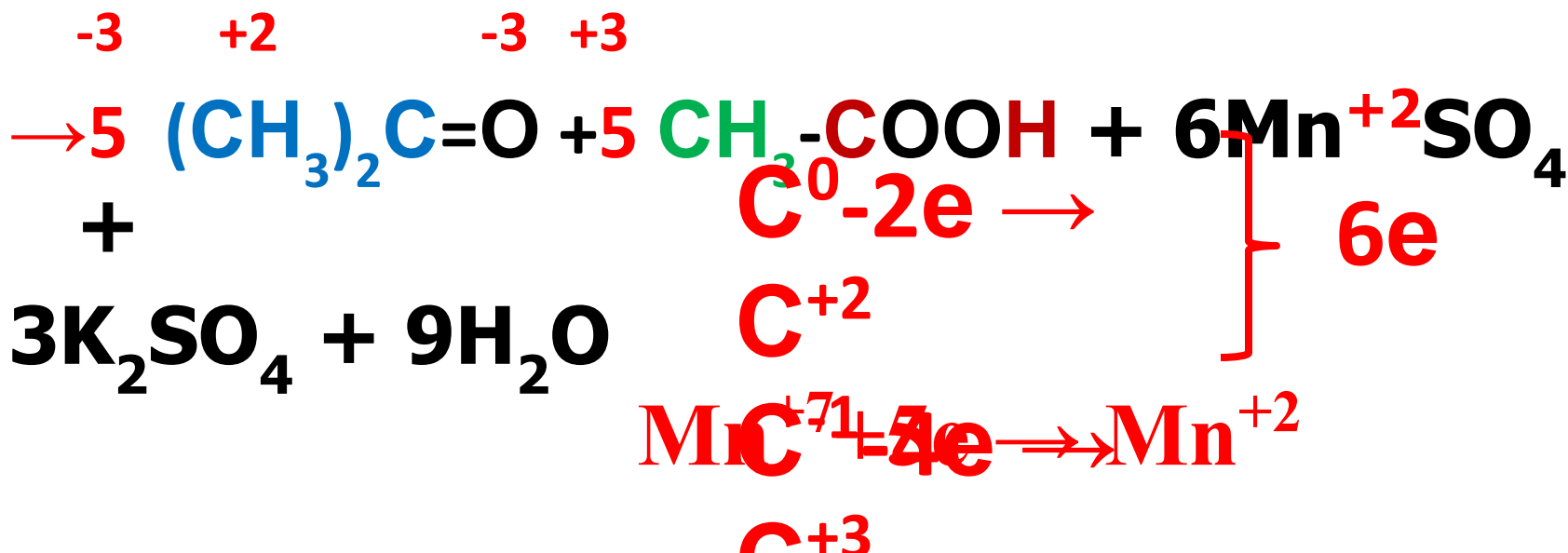
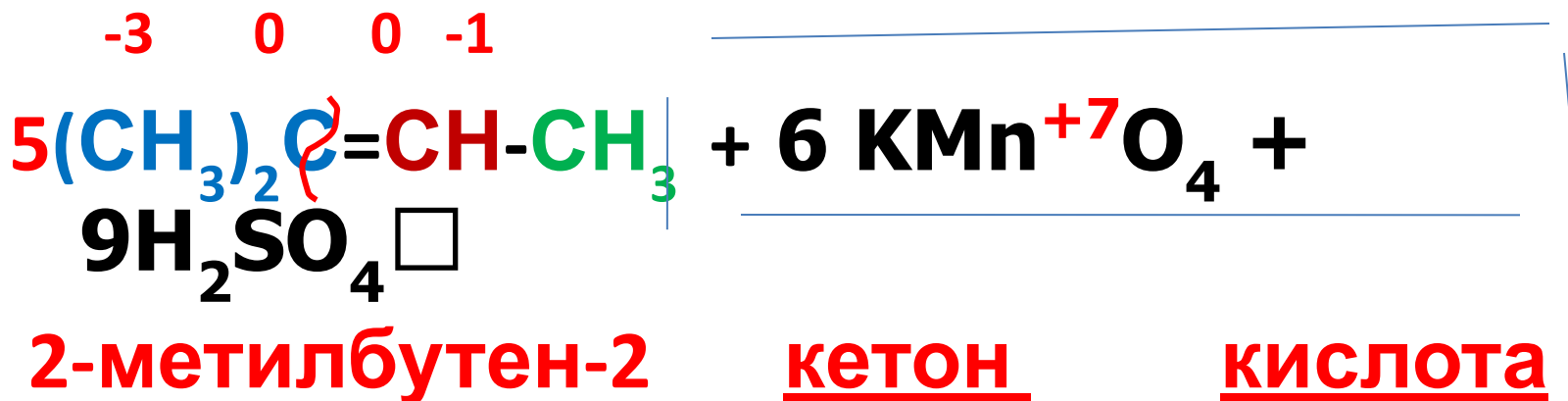


2-метилбутен-2

кетон

кислота

Например



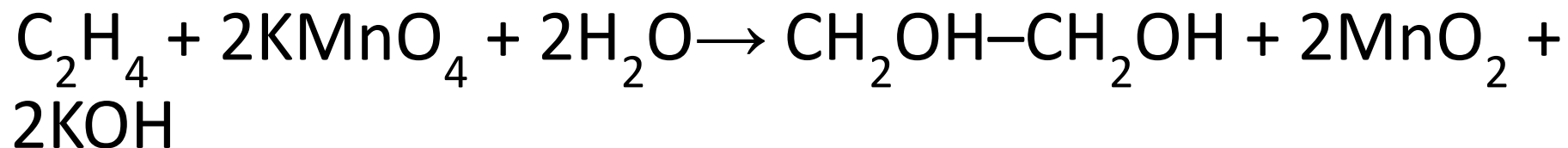
Жесткое окисление алкенов

1. При действии **перманганата калия в кислой среде** в зависимости от строения скелета алкена образуется:

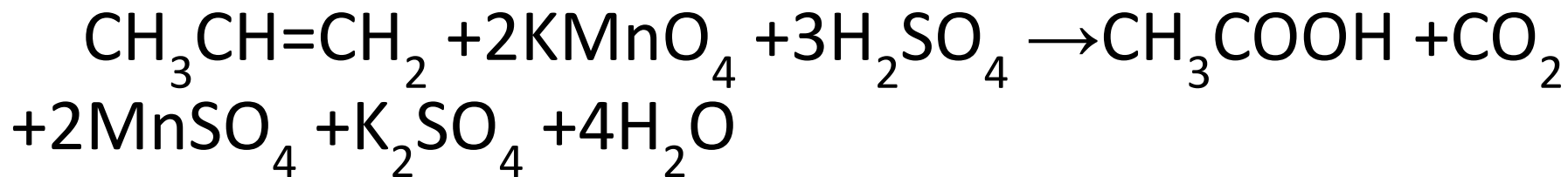
<i>Фрагмент углеродной цепи у двойной связи</i>	<i>Во что превращается</i>
$=\text{CH}_2$	CO_2
$=\text{CH}-\text{R}$	$\text{R}-\text{COOH}$ карбоновая кислота
$\begin{array}{c} =\text{C}-\text{R} \\ \\ \text{R} \end{array}$	кетон $\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{R} \\ \\ \text{O} \end{array}$

ОВР с участием органических соединений

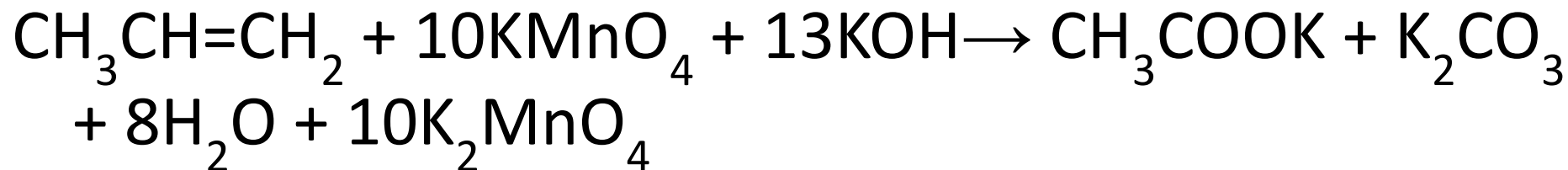
Окисление алкенов в нейтральной среде:



Окисление алкенов в кислой среде:



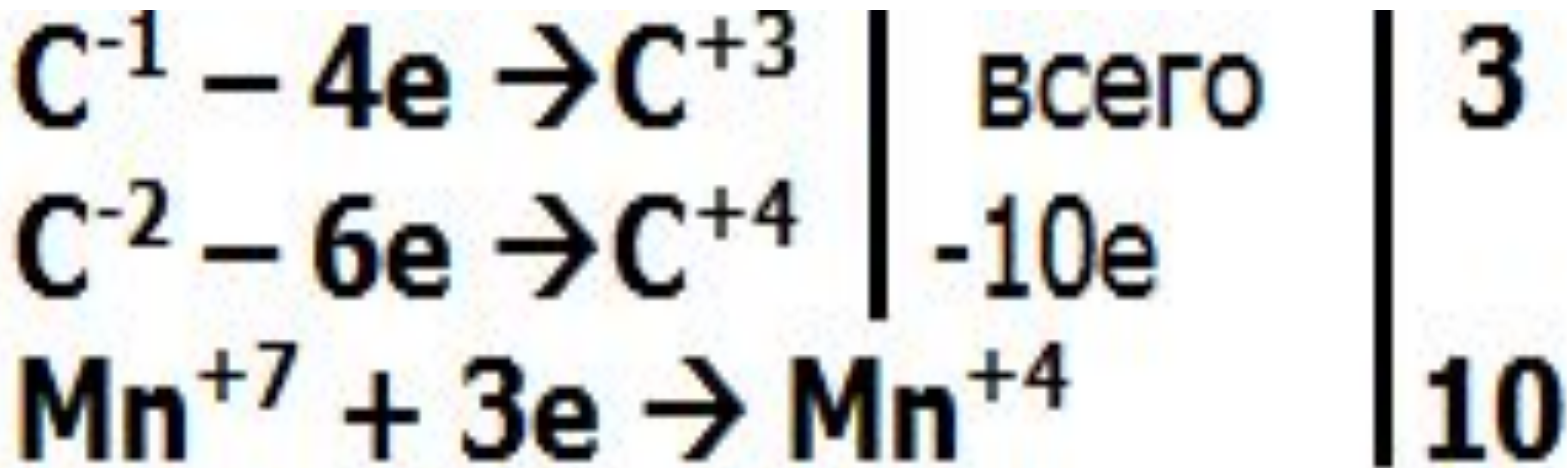
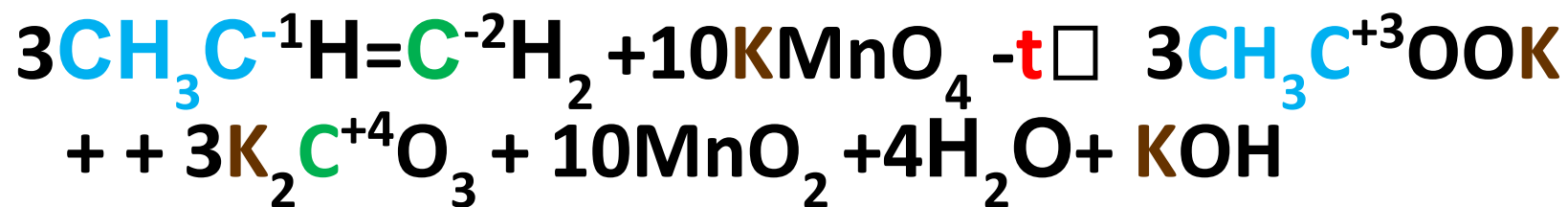
Окисление алкенов в щелочной среде:



2. Если реакция протекает в нейтральной среде **ПРИ нагревании**, то соответственно получаются

<p>кальциевые соли: Фрагмент цепи у Во что превращается ДВОЙНОЙ СВЯЗИ</p>	
<p>= CH₂</p>	<p>K₂CO₃</p>
<p>= CH – R</p>	<p>R – COOK - соль карбоновой КИСЛОТЫ</p>
<p>= C – R R</p>	<p>кетон R – C – R O</p>

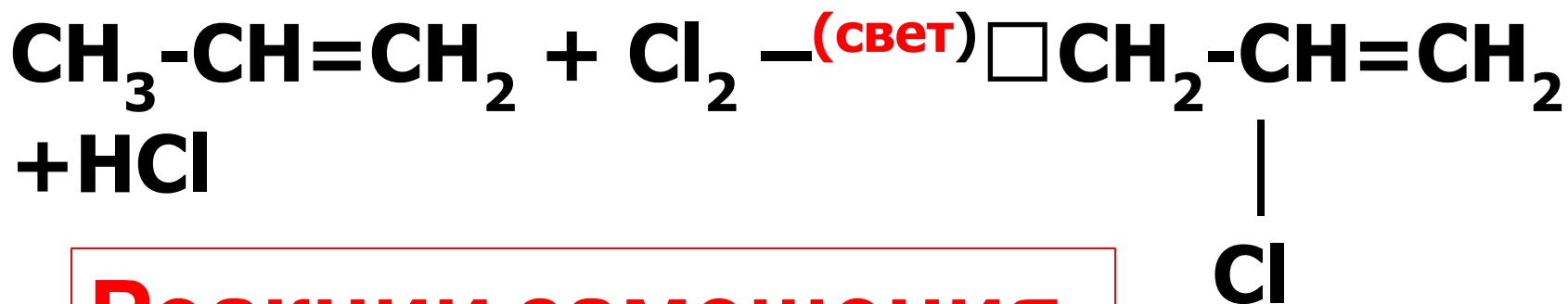
Например



Окисление кислородом этилена в присутствии солей палладия.



Хлорирование и бромирование в боковую цепь: если реакция с хлором проводится на свету или при высокой температуре – идёт замещение водорода в боковой цепи.



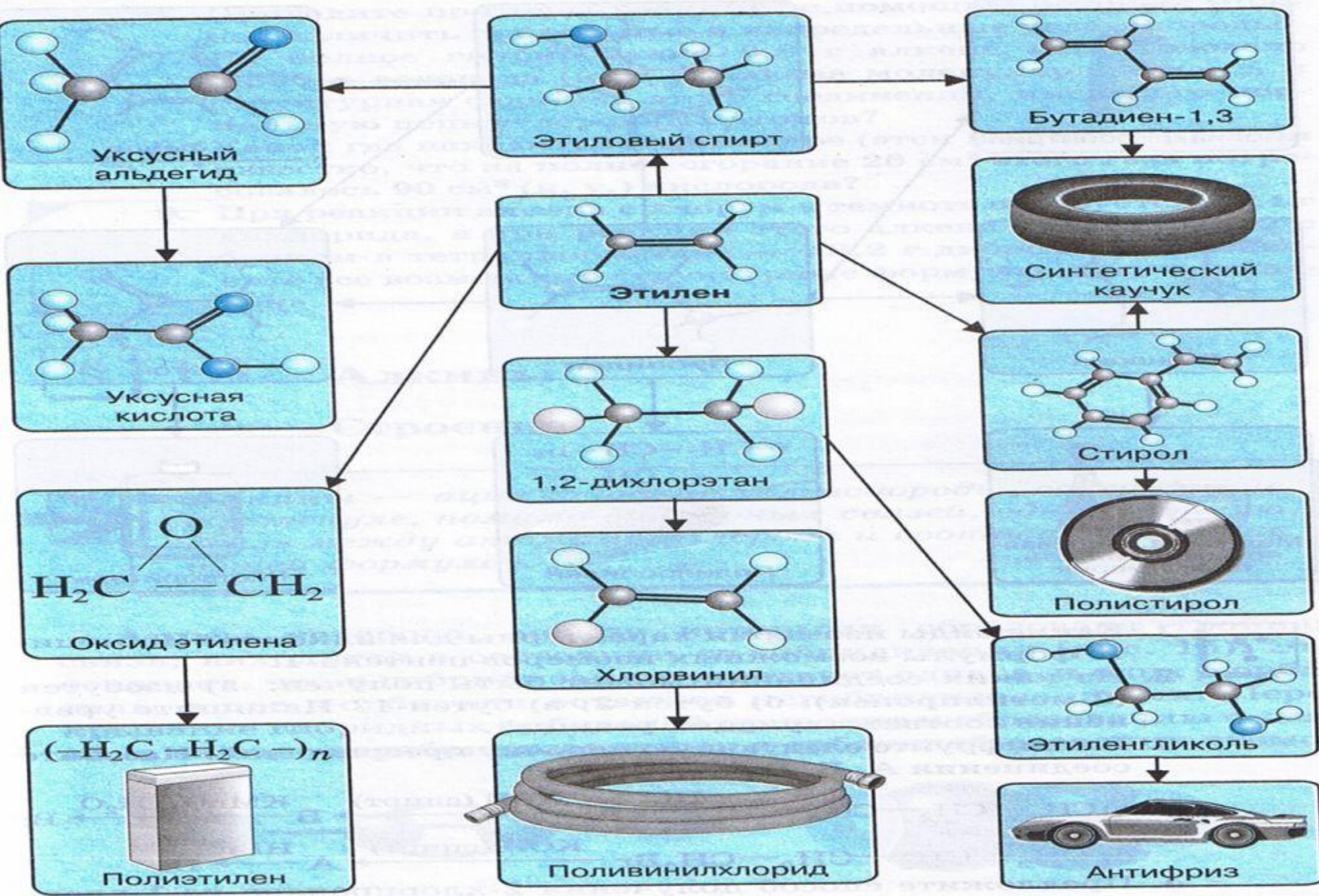
**Реакции замещения
в «боковой цепи».**

Химические свойства алкенов

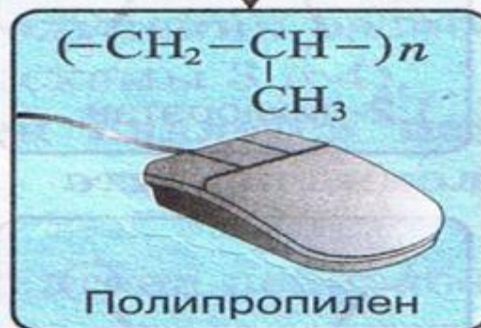
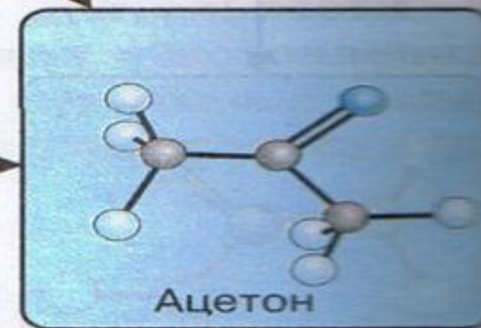
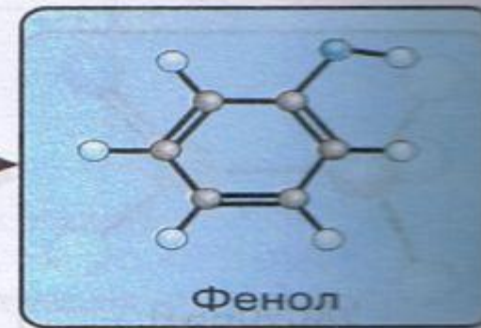
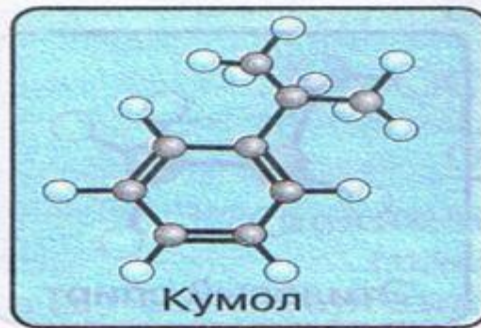
Для алкенов характерны:

- 1. реакции присоединения к двойной связи,*
- 2. реакции окисления,*
- 3. реакции замещения в «боковой цепи».*

Применение этилена



Применение пропилена





- **Автор:** Калитина Тамара Михайловна
- **Место работы:** МБОУ СОШ №2 с. Александров-Гай Саратовской области
- **Должность:** учитель химии
- **Мини-сайт**
<http://www.nsportal.ru/kalitina-tamara-mikhailovna>
- **Дополнительные сведения:** сайт
<http://kalitina.okis.ru/>