

Учитель химии

МОУ СОШ № 8

Дубровина Ольга

Владимировна





# АЛКЕНЫ – НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ.





**Основное  
содержание  
лекции:**



- 
1. Понятие о непредельных углеводородах.
  2. Характеристика двойной связи.
  3. Изомерия и номенклатура алкенов.
  4. Физические свойства.
  5. Получение алкенов.
  6. Свойства алкенов.
  7. Применение алкенов.
- 

# Понятие об алкенах

- **Алкены** – углеводороды, содержащие в молекуле одну двойную связь между атомами углерода, а качественный и количественный состав выражается общей формулой



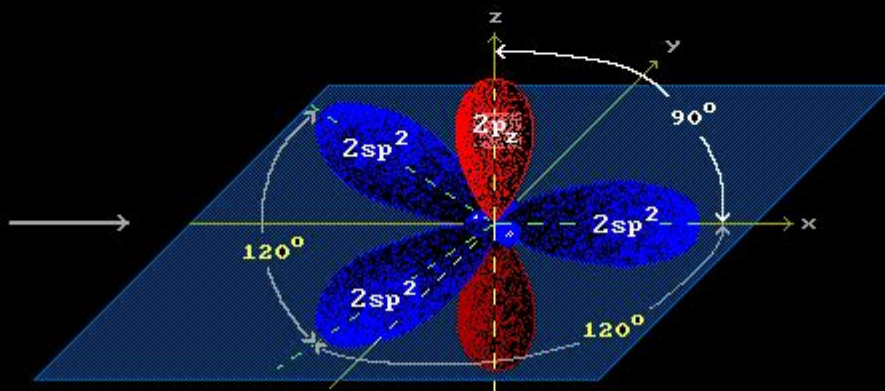
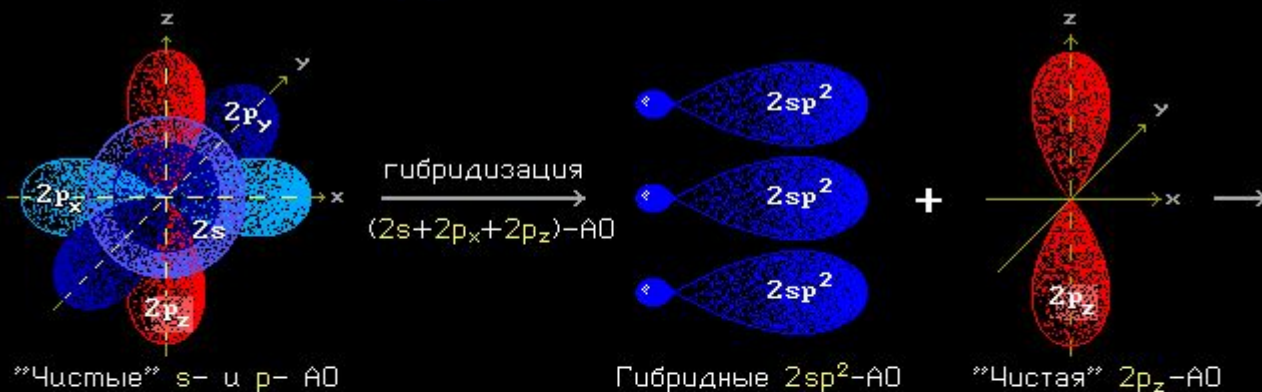
- **Алкены** относятся к непредельным углеводородам, так как их молекулы содержат меньшее число атомов водорода, чем насыщенные.

## Характеристика двойной связи (C=C)

- Вид гибридизации –  $sp^2$
- Валентный угол –  $120^\circ$
- Длина связи  
C = C – 0,134 нм
- Строение – плоскостное
- Вид связи – ковалентная
- По типу перекрывания – неполярная

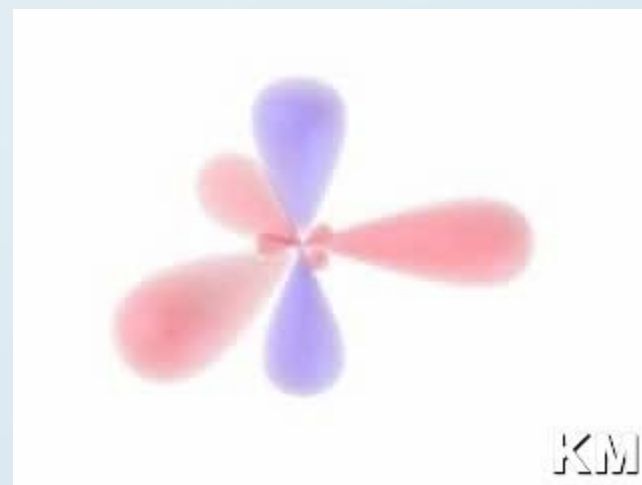
# Схема образования $sp^2$ -гибридных орбиталей

## $sp^2$ – Гибридизация



Пространственное расположение атомных орбиталей

# Схема образования $sp^2$ -гибридных орбиталей



# Гомологи- ческий ряд алкенов

Общая формула  $C_n H_{2n}$

$C_2H_4$	—	Этен
$C_3H_6$	—	Пропен
$C_4H_8$	—	Бутен
$C_5H_{10}$	—	Пентен
$C_6H_{12}$	—	Гексен
$C_7H_{14}$	—	Гептен

# Изомерия алкенов

Для алкенов  
ВОЗМОЖНЫ два типа  
изомерии:

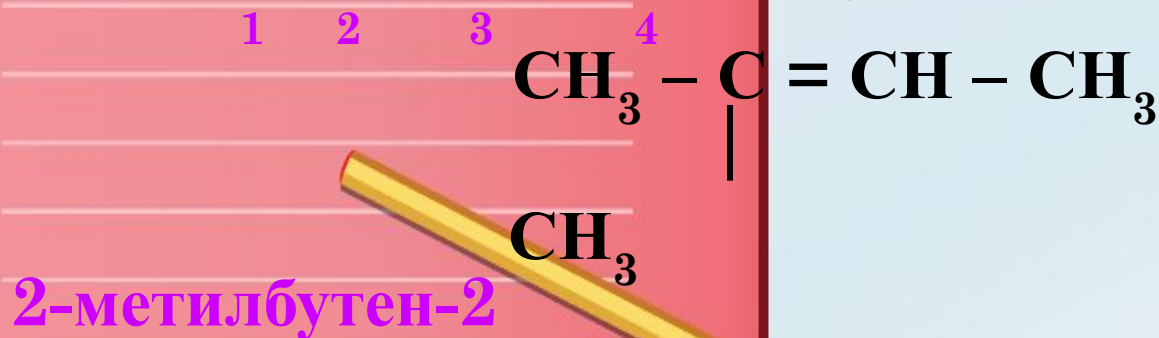
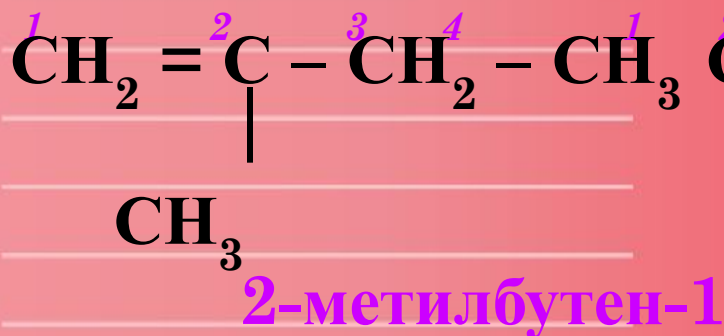
*1-ый тип –*  
**структурная  
изомерия:**

- 1) углеродного скелета
- 2) положения двойной  
связи
- 3) межклассовая

*2-ой тип –*  
**пространственн  
ая изомерия:**  
геометрическая



# Примеры изомеров углеродного скелета (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>)



# Примеры изомеров положения двойной связи (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>)



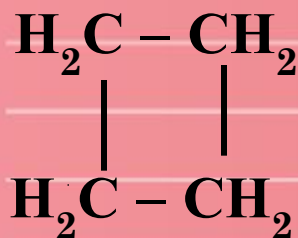
*пентен-1*



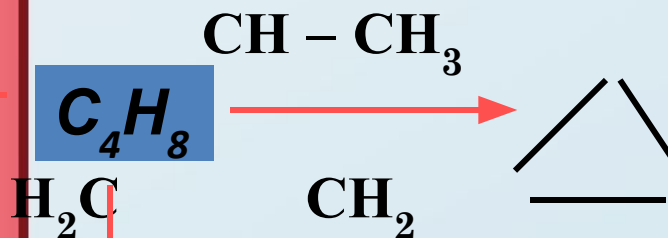
*пентен-2*

# Межклас-совая изомерия

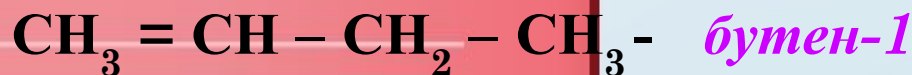
АЛКЕНЫ ЯВЛЯЮТСЯ  
МЕЖКЛАССОВЫМИ  
ИЗОМЕРАМИ  
ЦИКЛОАЛКАНОВ



*Циклобутан*



*Метилциклопропан*

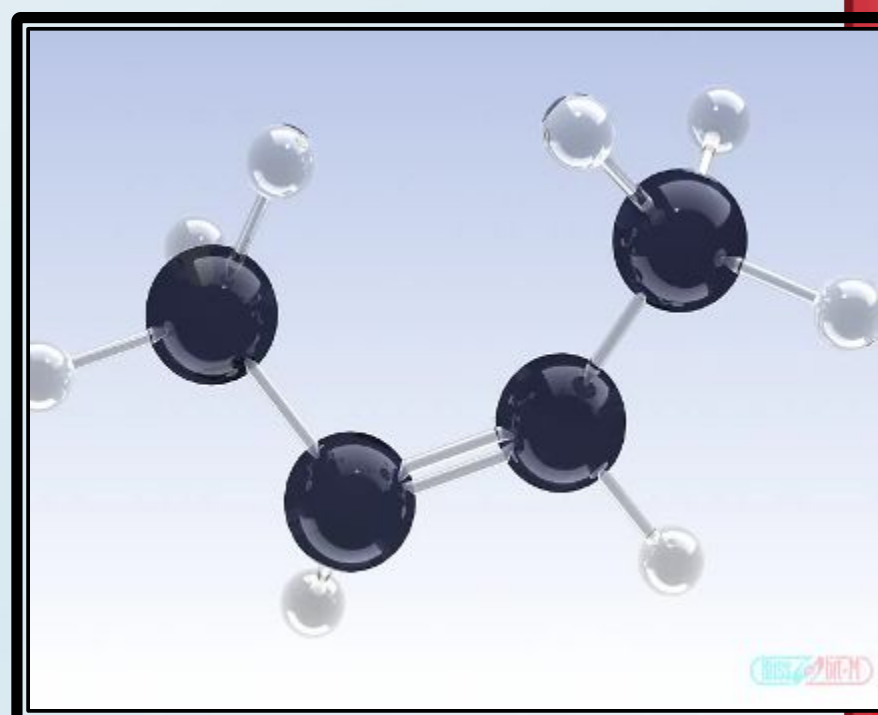


Циклобутан и метилциклопропан являются изомерами  
бутена, т. к. отвечают общей формуле  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

# Геометрические (оптические) изомеры бутена $C_4H_8$

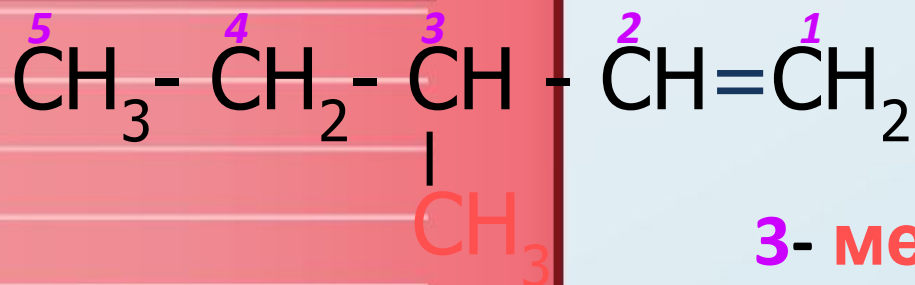


*Транс-изомер*

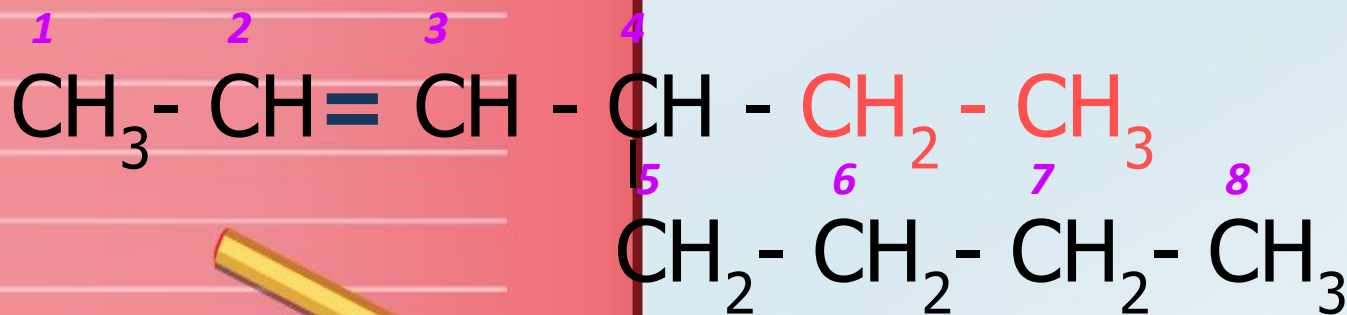


*Цис-изомер*

# Примеры:



3-метилпентен  
-1



4-этилоктен -2

# Физические свойства алкенов

$C_2 - C_4$  - газы

$C_5 - C_{16}$  -

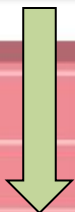
жидкости

$C_{17} \dots$  - твёрдые

вещества

- Алкены плохо растворимы в воде, но хорошо растворяются в органических растворителях.
- С увеличением молекулярной массы алкенов, в гомологическом ряду, повышаются температуры кипения и плавления, увеличивается плотность веществ.

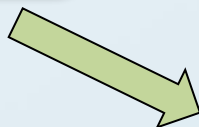
# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКЕНОВ



## ПРОМЫШЛЕННЫЕ

КРЕКИНГ  
АЛКАНОВ

ДЕГИДРИРОВАНИЕ  
АЛКАНОВ



## ЛАБОРАТОРНЫЕ

ДЕГИДРАТАЦИЯ  
СПИРТОВ

ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

ДЕГИДРО-  
ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

# ПРОМЫШЛЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

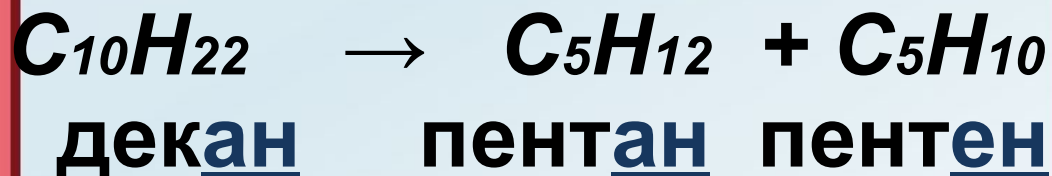


С БОЛЕЕ ДЛИННОЙ  
УГЛЕРОДНОЙ  
ЦЕПЬЮ

С МЕНЕЕ ДЛИННОЙ  
УГЛЕРОДНОЙ  
ЦЕПЬЮ

**ПРИМЕР:**

$t=400-700\text{C}$





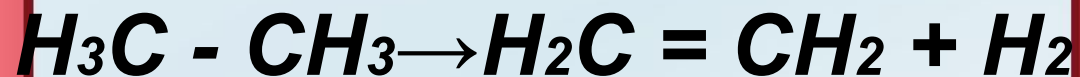
# ПРОМЫШЛЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

## ДЕГИДРИРОВАНИЕ АЛКАНОВ



**ПРИМЕР:**

*Ni, t=500C*



этан

этен

(этилен)

# ЛАБОРАТОРНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

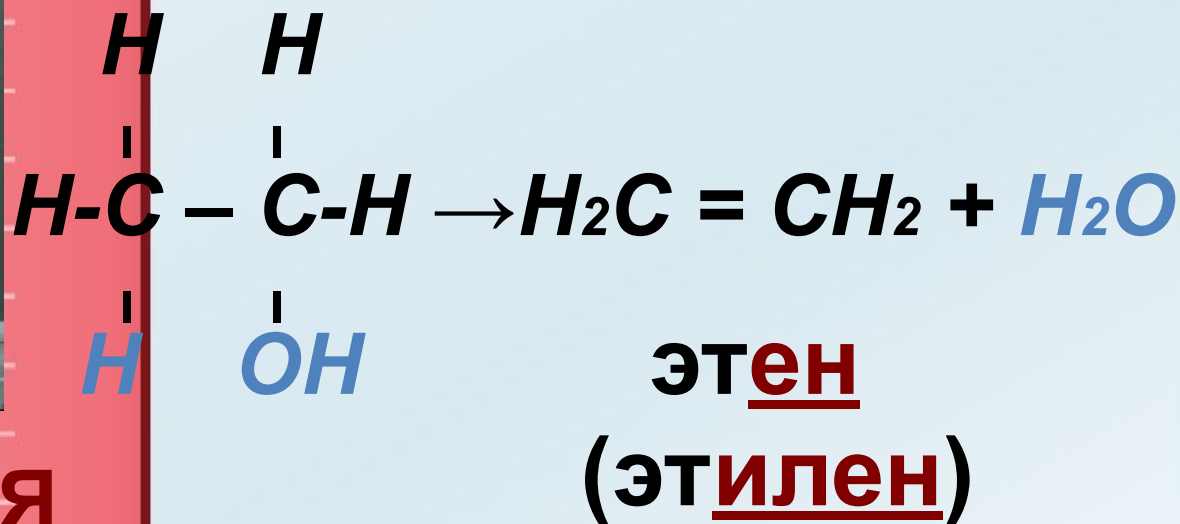


## ДЕГИДРАТАЦИЯ СПИРТОВ

СПИРТ → АЛКЕН + ВОДА

**ПРИМЕР:**

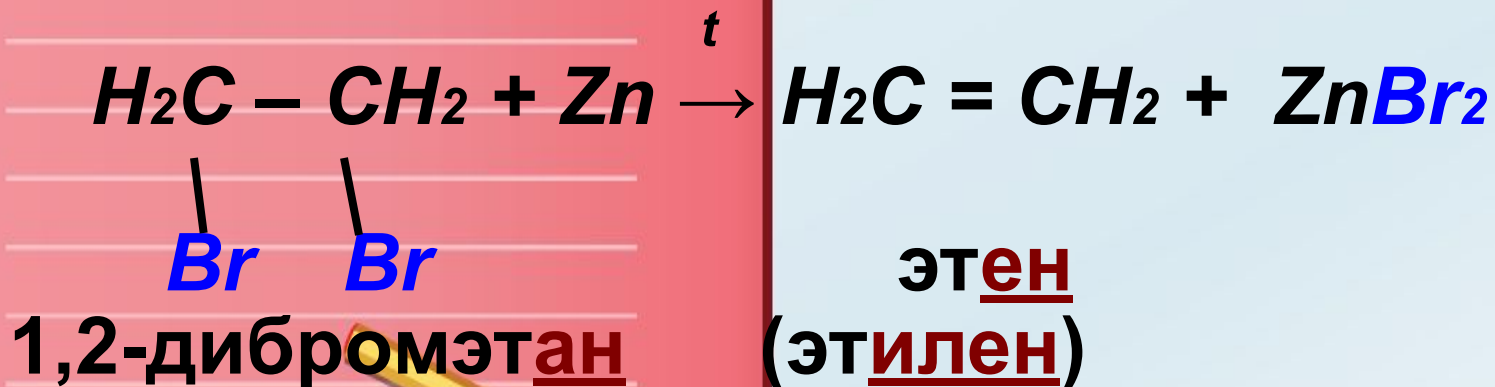
*условия:  $t \geq 140^\circ\text{C}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$*



# ЛАБОРАТОР-НЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

## ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

**ПРИМЕР:**



# ЛАБОРАТОР-НЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

## ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

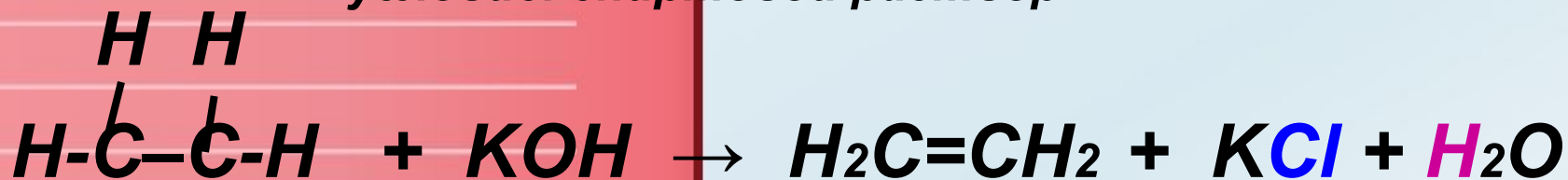
↓ ↓  
УДАЛИТЬ ВОДОРОД

↓  
ГАЛОГЕН

↓  
ДЕЙСТВИЕ

**ПРИМЕР:**

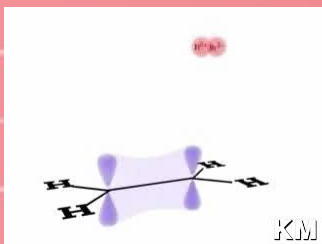
*условие: спиртовой раствор*



**хлорэтан**

**этен**  
**(этилен)**

# Механизм реакций присоединения алкенов



$\pi$ -СВЯЗЬ  
является  
донором  
электронов,  
поэтому она  
легко реагирует  
с  
электрофильными

- Электрофильное присоединение: разрыв  $\pi$ -связи протекает по гетеролитическому механизму, если атакующая частица является электрофилом.
- Свободно-радикальное присоединение: разрыв связи протекает по гомолитическому механизму, если атакующая частица является радикалом.

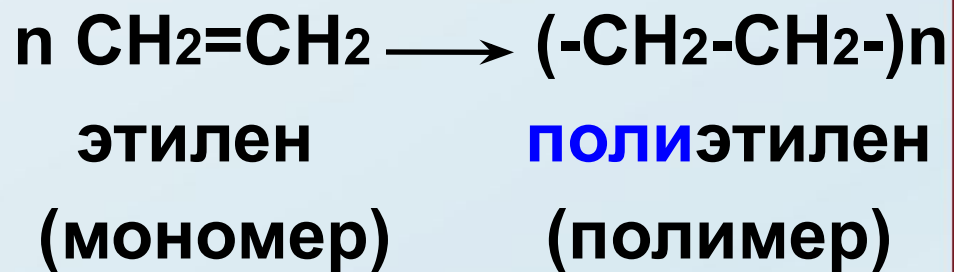
# СХЕМЫ РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

АЛКЕН	РЕАГЕНТ		ПРОДУКТ	ВИД РЕАКЦИИ	
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ H <sub>2</sub>	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C} - \text{C}-\text{H} \\ ? \quad ? \end{array}$	ГИДРИРОВАНИЕ (ВОССТАНОВЛЕНИЕ)	НЕ ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ Br <sub>2</sub>	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C} - \text{C}-\text{H} \\ ? \quad ? \end{array}$	ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ (БРОМИРОВАНИЕ)	РАСПОЗНАВАНИЕ НЕПРЕ- ДЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ (ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ БРОМНОЙ ВОДЫ). ПОЛУЧЕНИЕ РАСТВОРИ- ТЕЛЯ.
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ HCl	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C} - \text{C}-\text{H} \\ ? \quad ? \end{array}$	ГИДРОГАЛОГЕНИРОВА- НИЕ (ГИДРОХЛОРИРОВАНИЕ)	ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРЭТАНА, ИСПОЛЗУЕМОГО ДЛЯ МЕСТНОЙ АНАСТЕЗИИ, В КАЧЕСТВЕ РАСТВОРИ- ТЕЛЯ И В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ H <sub>2</sub> O	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C} - \text{C}-\text{H} \\   \quad   \end{array}$	ГИДРАТАЦИЯ	ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА (РАСТВОРИТЕЛЬ В МЕДИЦИНЕ, В ПРО- ИЗВОДСТВЕ СИНТЕТИ- ЧЕСКОГО КАУЧУКА).

# РЕАКЦИЯ ПОЛИМЕРИЗА ЦИИ

Это процесс соединения одинаковых молекул в более крупные.

ПРИМЕР:

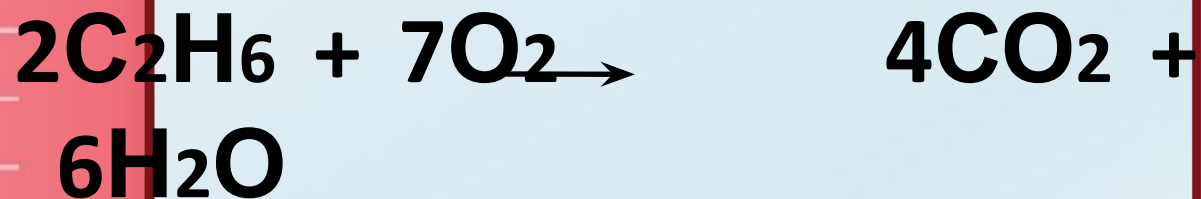


$n$  – степень полимеризации, показывает число молекул, вступивших в реакцию  
 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  структурное звено

# РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

## ГОРЕНИЕ АЛКЕНОВ

ПРИМЕР:

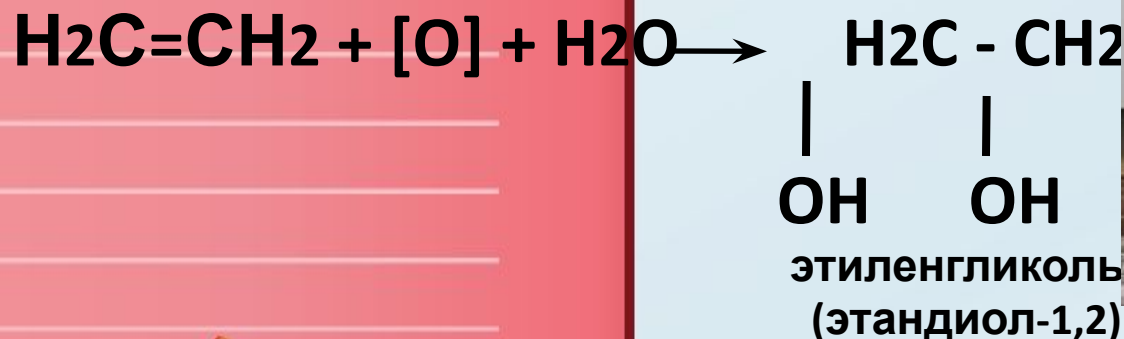




# РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

## Реакция Е.Е. Вагнера

### МЯГКОЕ ОКИСЛЕНИЕ – ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАСТВОРОМ ПЕРМАНАГНАТА КАЛИЯ



**!** Качественная реакция на непредельность углеводорода  
– на кратную связь.

# Применение этилена

## Свойство

## Применение

## Пример

1. Полимеризация

Производство  
полиэтилена, пластмасс



2. Галогенирование

Получение  
растворителей



3. Гидрогалогенирование

Для местная анестезия,  
получения растворите-  
лей, в с/х для  
обеззараживания  
зернохранилищ



## Свойство

## Применение

## Пример

4. Гидратация

Получение этилового спирта, используемого как растворитель, анти-септик в медицине, в производстве синтетического каучука



5. Окисление раствором  $\text{KMnO}_4$

Получение антифризов, тормозных жидкостей, в производстве пластмасс

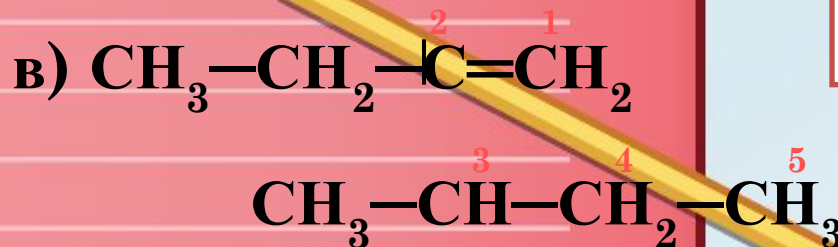
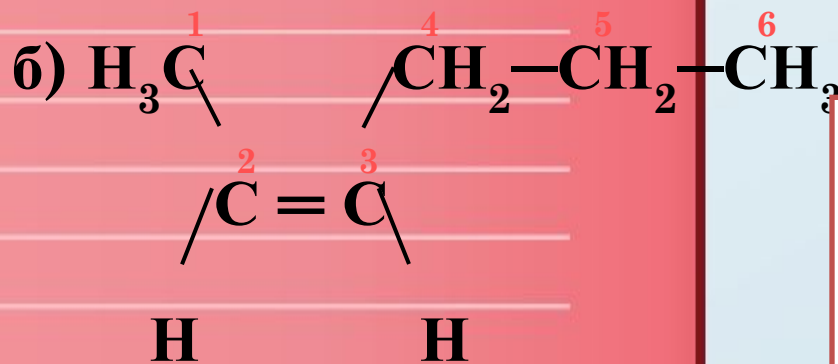
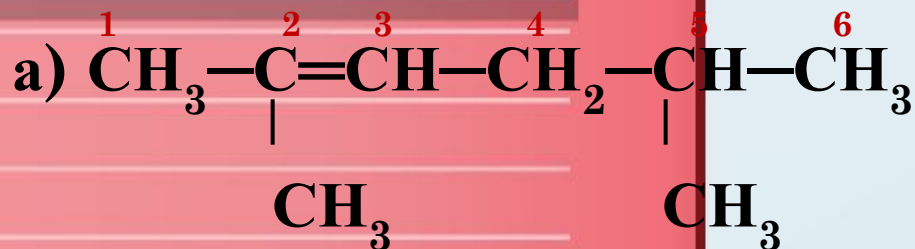


6. Особое свойство этилена:

Этилен ускоряет созревание плодов



# Назовите следующие алкены




Ответы:

- а) 2,5-диметилгексен-2
- б) цис-изомер-гексен-2
- в) 3-метил-2-этилпентен-1







## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



Оценка «3»: параграф 4, ТПО  
стр. 24-25, № 5-7

Оценка «4»: Хомченко И.Г.:  
20.21

Оценка «5»: Составить цепочку  
превращений, используя  
материал по темам «Алканы»  
и «Алкены»





СПАСИБО  
ЗА  
РАБОТУ!