

**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



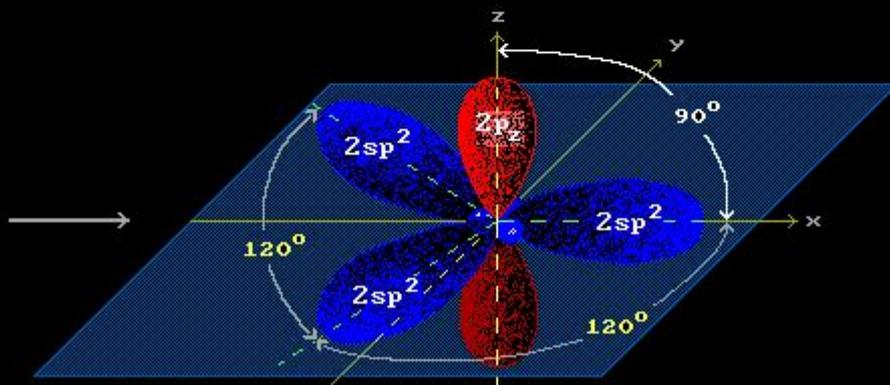
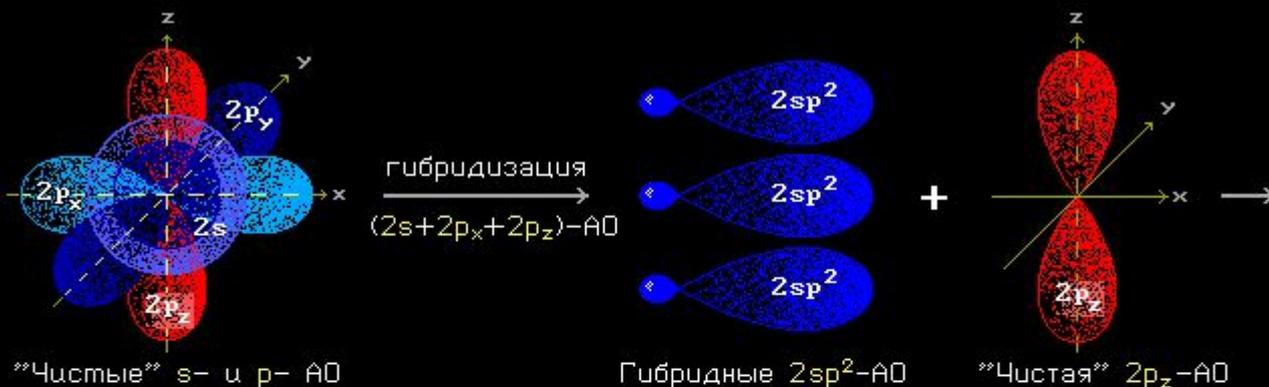
- **Алкены** относятся к непредельным углеводородам, так как их молекулы содержат меньшее число атомов водорода, чем насыщенные.

Характеристика двойной связи (C=C)

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

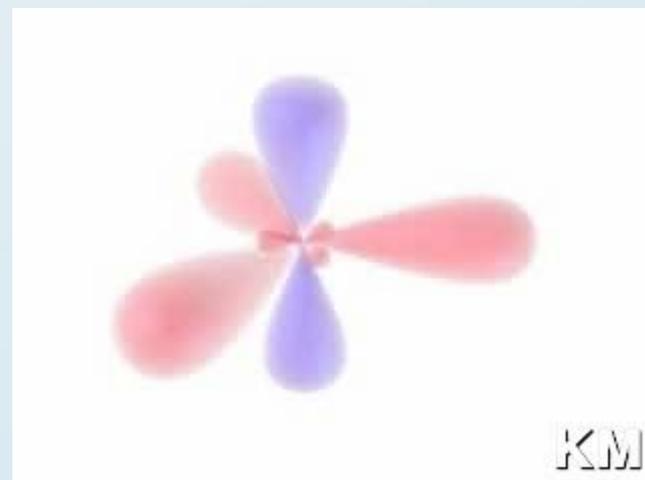
Схема образования sp^2 -гибридных орбиталей

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

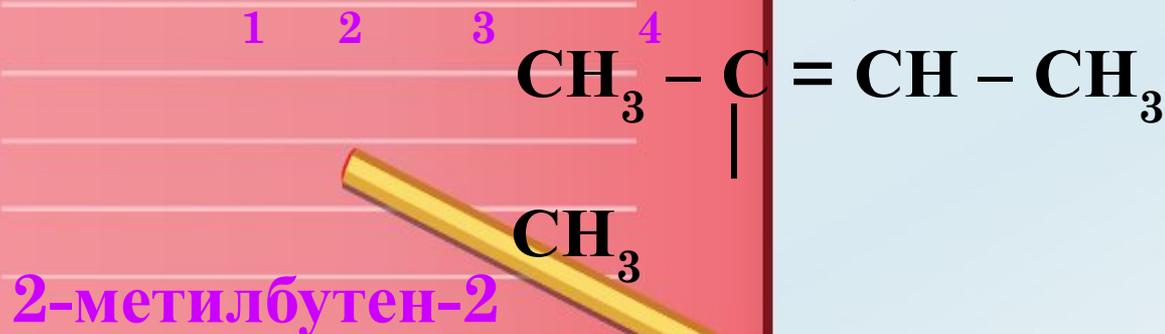
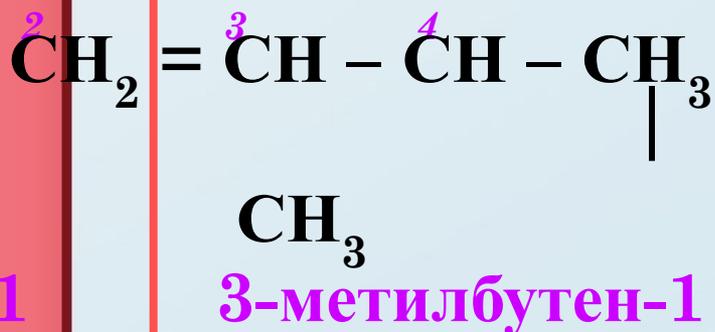
Для алкенов
ВОЗМОЖНЫ два типа
изомерии:

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 (C₅H₁₀)



Примеры изомеров положения двойной связи (C₅H₁₀)



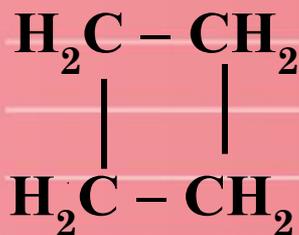
пентен-1



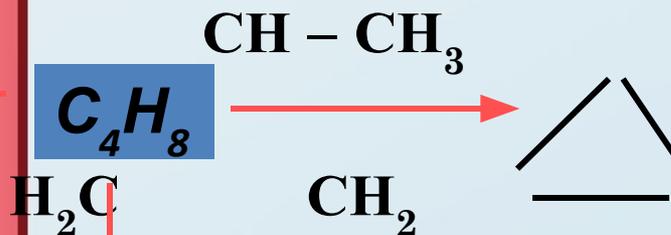
пентен-2

Межклас-совая изомерия

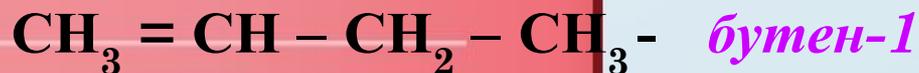
АЛКЕНЫ ЯВЛЯЮТСЯ
МЕЖКЛАССОВЫМИ
ИЗОМЕРАМИ
ЦИКЛОАЛКАНОВ



Циклобутан



Метилциклопропан

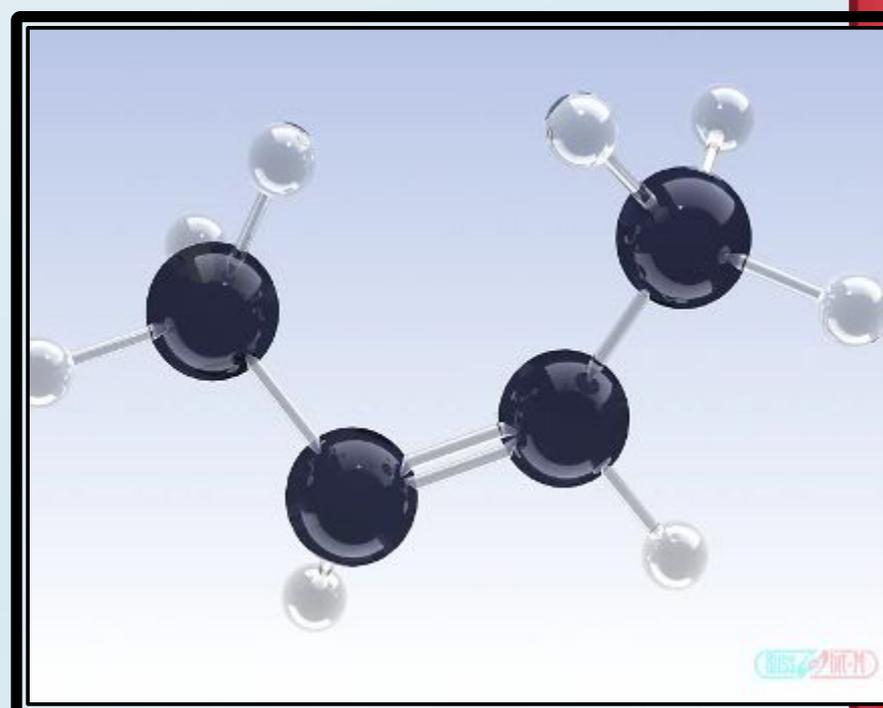


Циклобутан и метилциклопропан являются изомерами
бутена, т. к. отвечают общей формуле C_4H_8 .

Геометрические (оптические) изомеры бутена C_4H_8

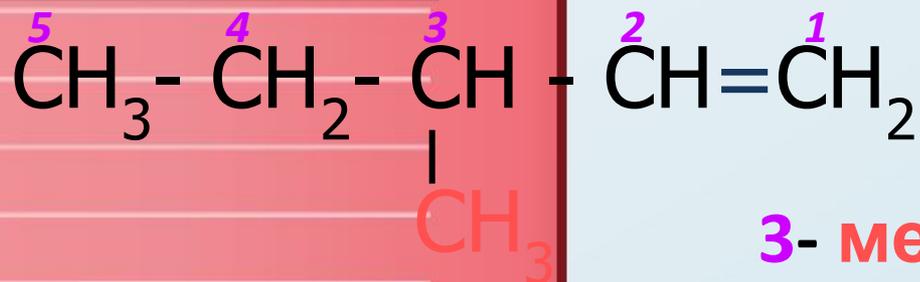


Транс-изомер

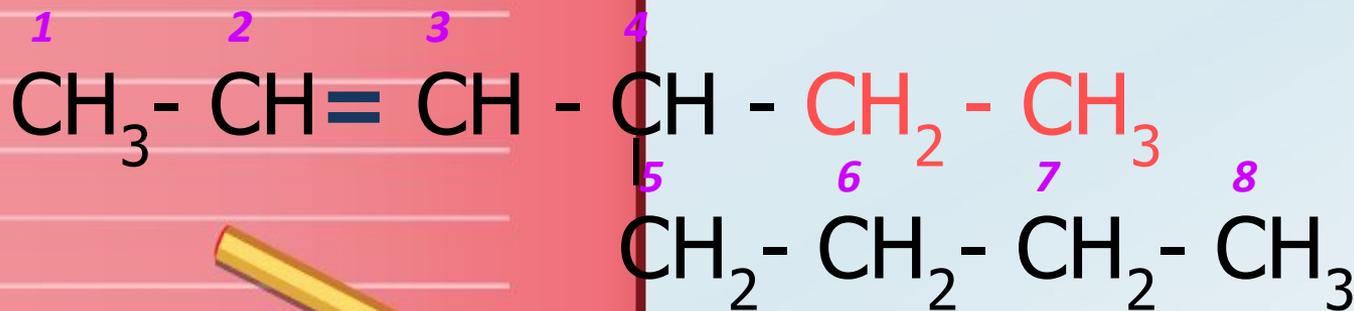


Цис-изомер

Примеры:



3-метилпентен
-1



4-этилоктен -2

Физические свойства алкенов

$C_2 - C_4$ - газы

$C_5 - C_{16}$ -

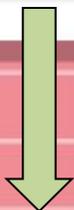
жидкости

$C_{17} \dots$ - 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.

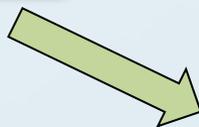
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКЕНОВ



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

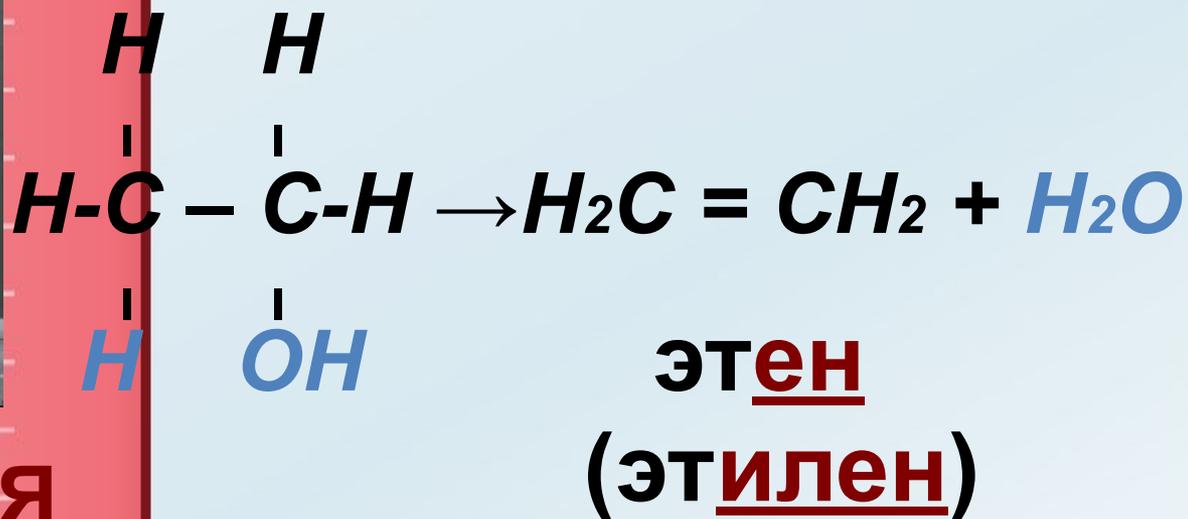


ДЕГИДРАТАЦИЯ СПИРТОВ

СПИРТ → АЛКЕН + ВОДА

ПРИМЕР:

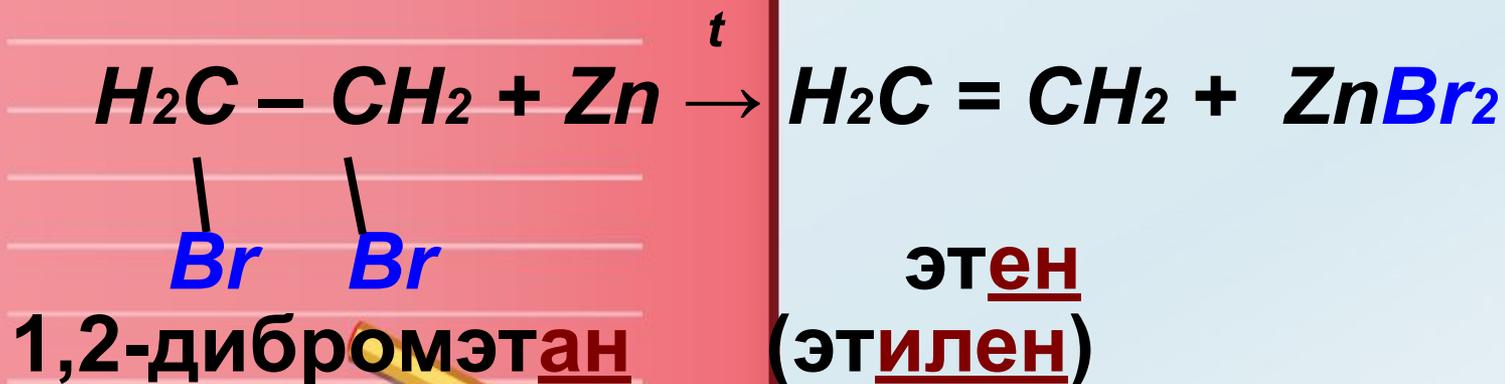
условия: $t \geq 140^\circ\text{C}$, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$



ЛАБОРАТОР-НЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

ПРИМЕР:



ЛАБОРАТОР-НЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

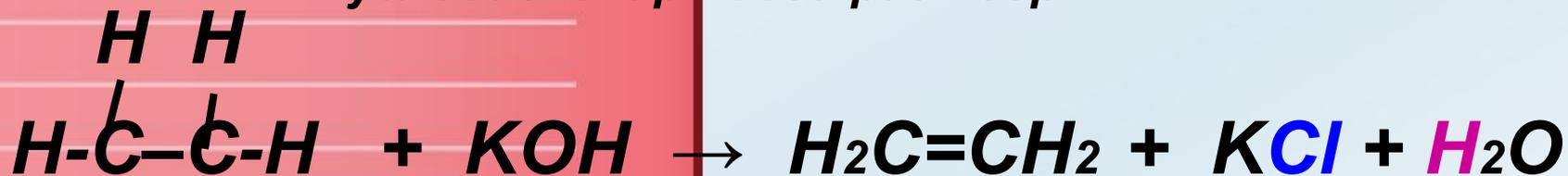
↓ ↓
УДАЛИТЬ ВОДОРОД

↓
ГАЛОГЕН

↓
ДЕЙСТВИЕ

ПРИМЕР:

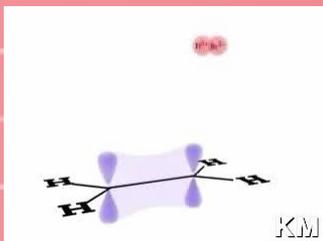
условие: спиртовой раствор



хлорэтан

этен
(этилен)

Механизм реакций присоединения алкенов



π -СВЯЗЬ
является
донором
электронов,
поэтому она
легко реагирует
с
электрофильными

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

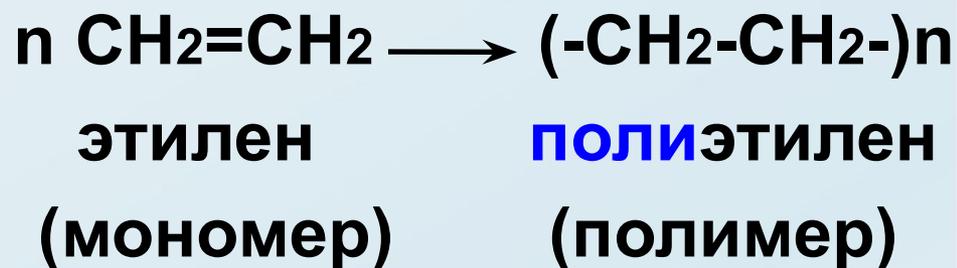
СХЕМЫ РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

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 ₂	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C} - \text{C}-\text{H} \\ ? \quad ? \end{array}$	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 ₂	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C} - \text{C}-\text{H} \\ ? \quad ? \end{array}$	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, ИСПОЛЬЗУЕМОГО 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 ₂ 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:

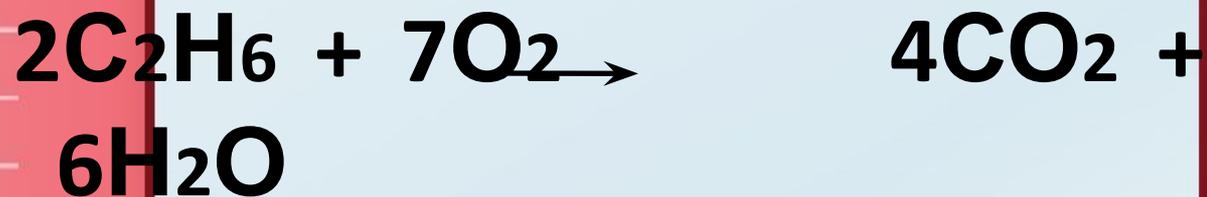


n – степень полимеризации, показывает число молекул, вступивших в реакцию
-CH₂-CH₂- структурное звено

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 KMnO_4

Получение антифризов, тормозных жидкостей, в производстве пластмасс

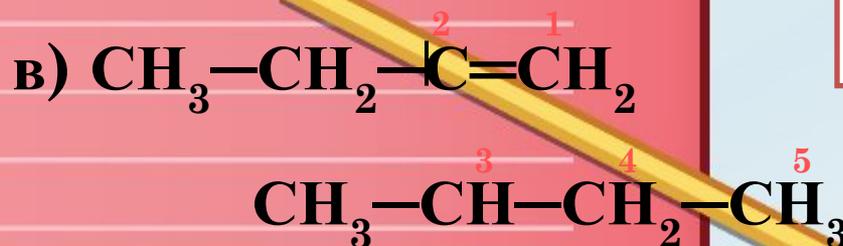
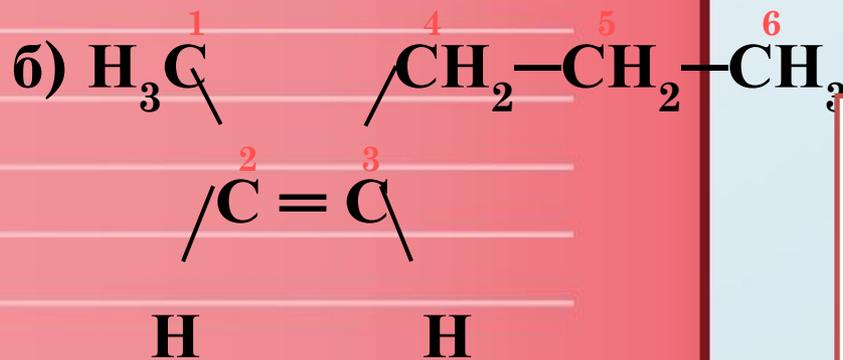
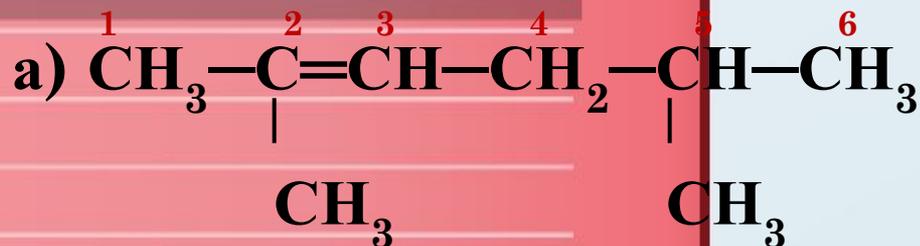


6. Особое свойство этилена:

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!