

**Непредельные  
(ненасыщенные  
) углеводороды**

Углеводороды, в молекулах которых имеются атомы углерода, связанные между собой двойными или тройными связями, называют непредельными углеводородами

- **Качественными реакциями на кратные (двойные или тройные связи) является обесцвечивание раствора перманганата калия и бромной**

Алкены- в молекулах этих УВ  
содержится одна двойная связь.

Общая формула:  $C_n H_{2n}$

- Первый представитель  
гомологического ряда алкенов:

этилен  $C_2H_4$

# Физические свойства этилена

- Газ
- Без цвета
- Почти без запаха
- Плохо растворимый в воде
- С увеличением длины углеводородного радикала переходит из газообразного состояния в жидкое, а затем в твердое

# Химические свойства

- В связи с тем , что в молекулах имеются двойные связи для алкенов характерны реакции присоединения, полимеризации, окисления.
- **РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ**  
(присоединяются  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $Hal_2$  ( $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ) ,  $HHal$  ( $HCl$ ,  $HBr$ ))

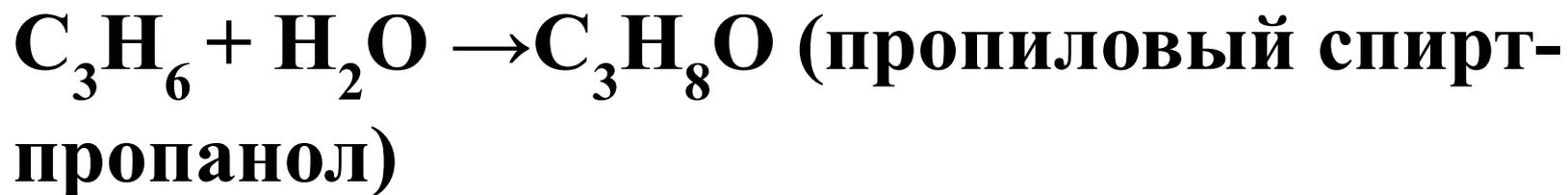
1. Присоединение водорода –  
**гидрирование**



2. Присоединение галогенов ( $\text{Hal}_2$  ( $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  
 $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ )) – **галогенирование**



### 3. Присоединение воды – гидратация



катализатор фосфорная кислота

### 4. Присоединение галогенводородов ( $\text{HNaI}$ ( $\text{HCl}$ , $\text{HBr}$ ) - гидрогалогенирование



## 5. Реакция полимеризации

$n\text{C}_n\text{H}_{2n} \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$  реакция протекает  
в присутствии кислот

## 6. Окисление

### А. Мягкое окисление

$\text{C}_2\text{H}_4 + (\text{O}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{OH})_2$  -  
двухатомные спирты- этиленгликоль

### Б. Полное окисление – горение

$\text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

# Применение алкенов

- **Полимерные материалы**
- **Производство уксусной кислоты**
- **Производство этилового спирта**
- **Получение винилхлорида**