# АЛКІНИ

# Сьогодні на уроці ви дізнаєтесь:

1. Поняття ненасичені віглеводні.
2. Характеристика потрійного зв'язку.
3. Ізомерія і номенклатура алкінів.
4. Фізичні властивості.
5. Добування алкінів.
6. Хімічні властивості алкінів.
7. Застосування алкінів.

# Поняття про алкіни

- **Алкіни** – вуглеводні, що містять в молекулі один або кілька потрійних зв'язків і відповідають загальній формулі.

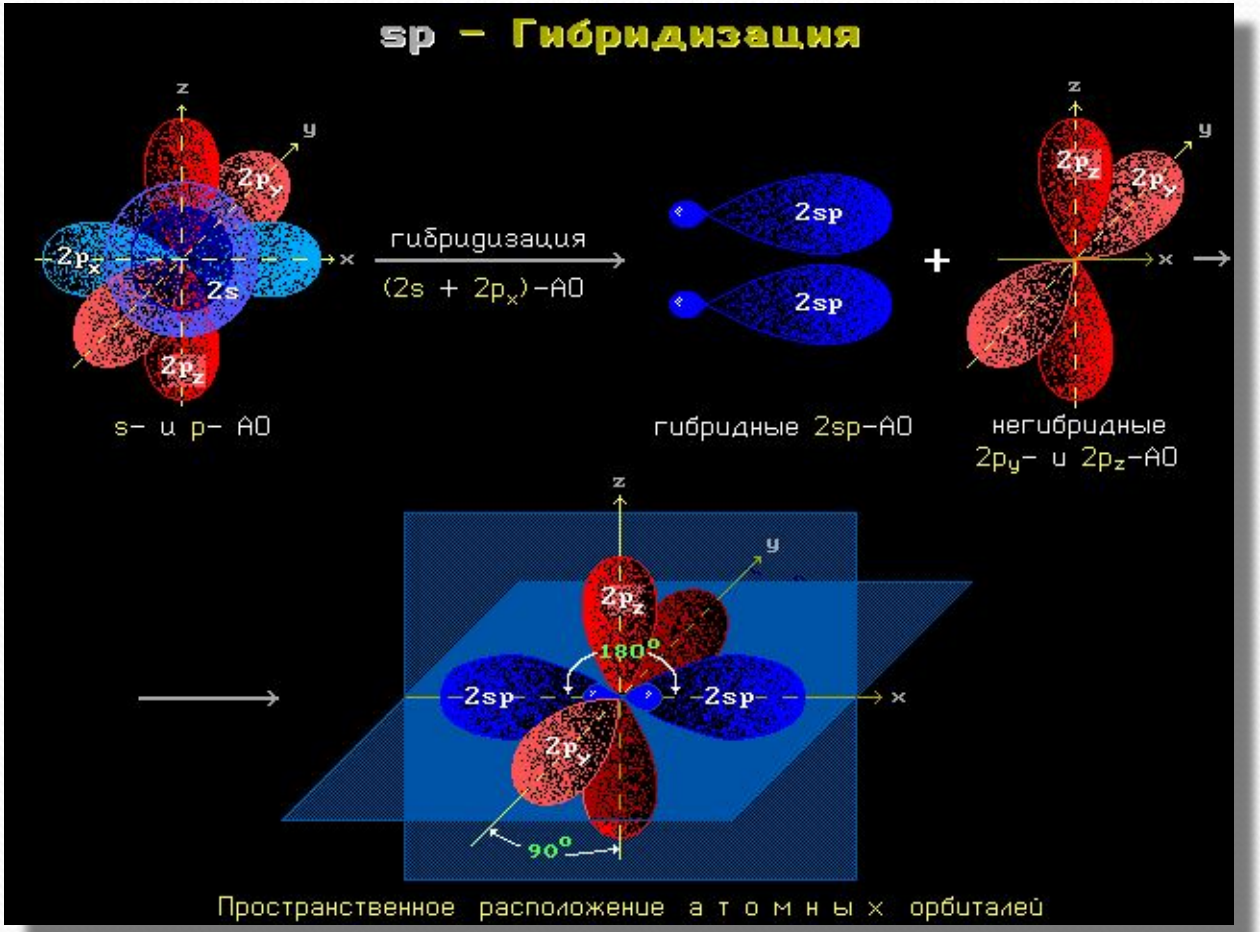
$$C_nH_{2n-2}, \text{ где } n \geq 2.$$

- **Алкіни** відносяться до ненасичених вуглеводнів, так як їх молекули містять меншу кількість атомів гідрогену, ніж насичені вуглеводні.

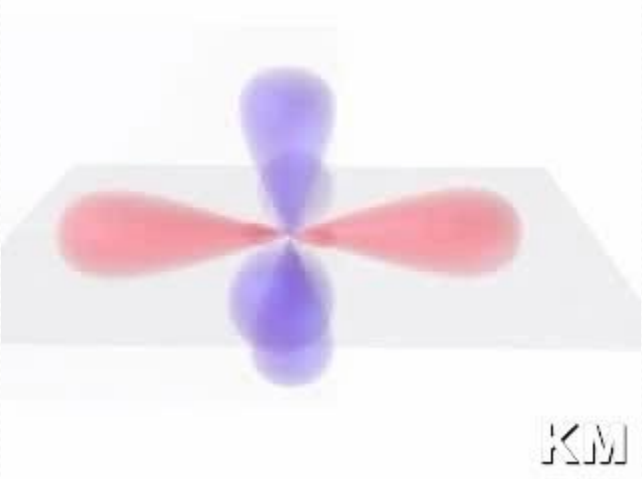
# Характеристика потрійного зв’язку

- Вид гібридизації – **sp**
- Валентний кут – **180°**
- Довжина зв’язку C ≡ C – **0,12 нм**
- Будова – **лінійна**
- Вид зв’язку – **ковалентний полярний**
- За типом перекриття хмар – **δ** і **2 π**

# Схема утворення sp -гібридних орбіталей



# Схема утворення sp -гібридних орбіталей



# Гомологічний ряд алкінів

| | |
|---|---|
| $C_2H_2$ | Етин |
| $C_3H_4$ | Пропин |
| $C_4H_6$ | Бутин |
| $C_5H_8$ | Пентин |
| $C_6H_{10}$ | Гексин |
| $C_7H_{12}$ | Гептин |
| $C_8H_{14}$ | |

# Ізомерія алкінів

## Структурна ізомерія

1. **Ізомерія положення потрійного зв'язку (починаючи з $C_4H_6$):**

$CH \equiv C-CH_2-CH_3$ — *бутин-1*

$CH_3-C\equiv C-CH_3$ — *бутин-2*

2. **Ізомерія карбонового скелету (починаючи з $C_5H_8$):**

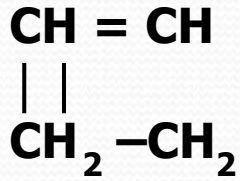
$CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$ — *пентин-1*

$CH \equiv C-CH(CH_3)-CH_3$ — *3-метилбутин-1*

3. **Міжкласова ізомерія з алкадієнами і циклоалкенами, (починаючи з $C_4H_8$):**

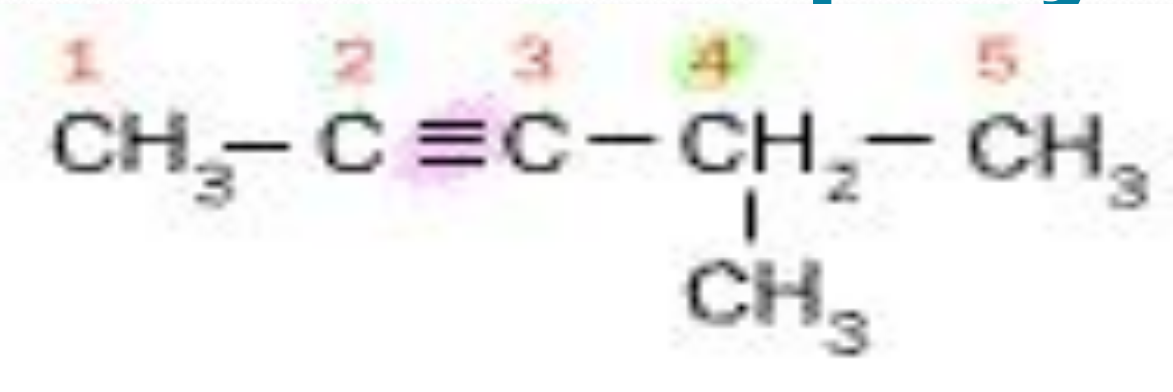
$CH \equiv C-CH_2-CH_3$ — *бутин-1*

$CH_2=CH-CH=CH_2$ — *бутадієн-1,3*




*циклобутен*

# Виконайте вправу:




- Назвіть речовину.
- Складіть до неї три ізомери різних видів ізомерії. Назвіть ізомери.

# Фізичні властивості

Температура кипіння і плавлення алкінів, так як і алкенів, закономірно підвищується із зростанням молекулярної маси сполук.

Алкіни мають специфічний запах. Вони краще, ніж алкани і алкени розчиняються у воді.

# Добування алкінів

**Ацетилен добувають в промисловості двома способами:**

**1. Термічний крекінг метану:**

$$2CH_4 \xrightarrow{1500°C} C_2H_2 + 3H_2$$

**2. Гідроліз карбіду кальцію:**

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

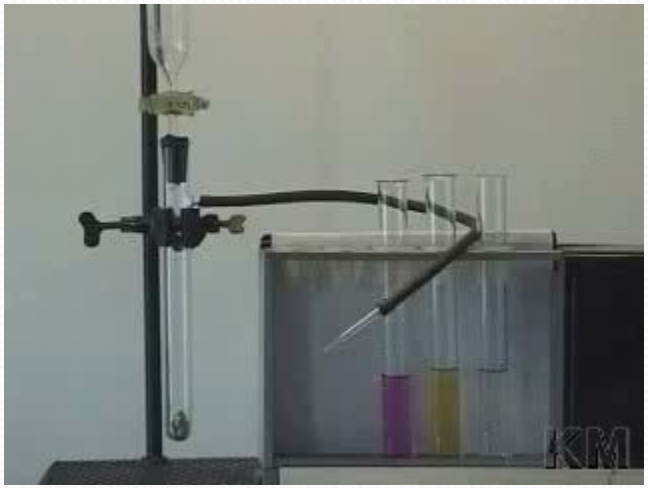
# Хімічні властивості алкінів

- Хімічні властивості ацетилену і його гомологів визначаються наявністю в їх молекулах потрійного зв’язку. Найбільш характерні для алкінів реакціїї приєднання.

# Реакції приєднання

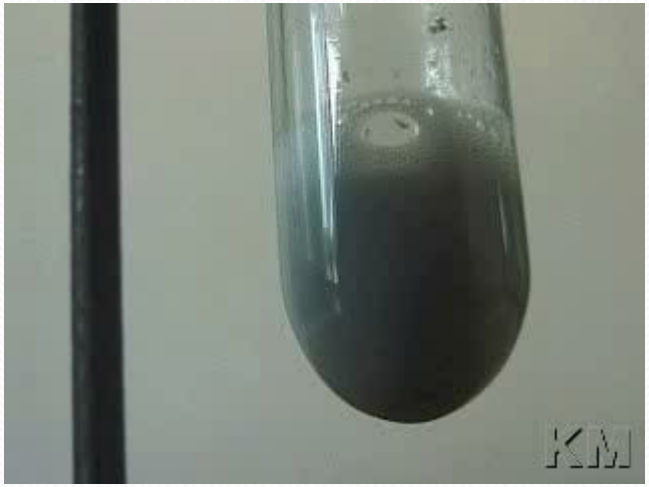
- 1. Галогенування

  Знебарвлення бромної води є якісною реакцією на всі ненасичені вуглеводні.



- 2. Гідрогалогенування.
- 3. Гідрування.
- 4. Гідратація.

$$H-C\equiv C-H + H_2O \xrightarrow{HgSO_4} [H-\underset{\underset{H}{|}}{C}=\underset{\underset{OH}{|}}{C}-H] \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-H$$

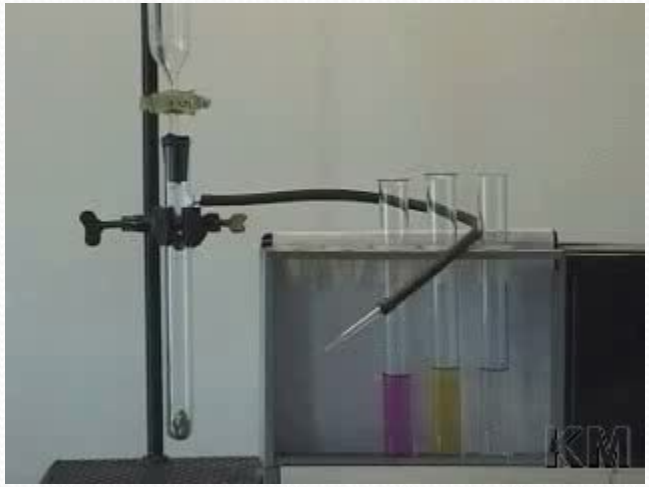


# Окиснення

Ацетилен і його гомологи окиснюються перманганатом калію з розщепленням потрійного зв’язку і утворенням карбонових кислот.

$$R{-}C{\equiv}C{-}R' + 3[O] + H_2O \longrightarrow R{-}COOH + R'{-}COOH$$

Алкіни знебарвлюють розчин $KMnO_4$, дана властивість використовується для їх якісного визначення.



# Горіння ацетилену

- При спалюванні (повному окисненні) ацетилену виділяється велика кількість тепла:

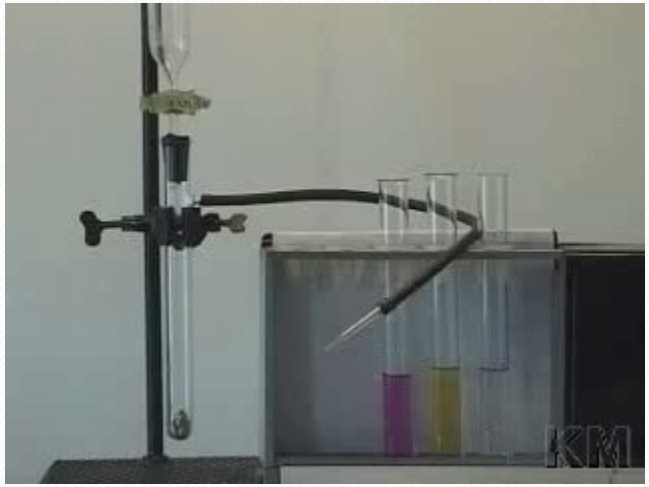
$$HC{\equiv}CH + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + H_2O + Q$$

# Реакції заміщення

При взаємодії ацетилену (або **R–C≡C–H**) з аміачним розчином оксиду срібла утворюються осади нерозчинних ацетиленідів:

$$HC{\equiv}CH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow AgC{\equiv}CAg\downarrow + 4NH_3 + 2H_2O$$

***Якісна реакція на кінцевий потрійний зв'язок***



# Реакція полімеризації

1. Димеризація під дією водного розчину $CuCl_2$ і $NH_4Cl$:

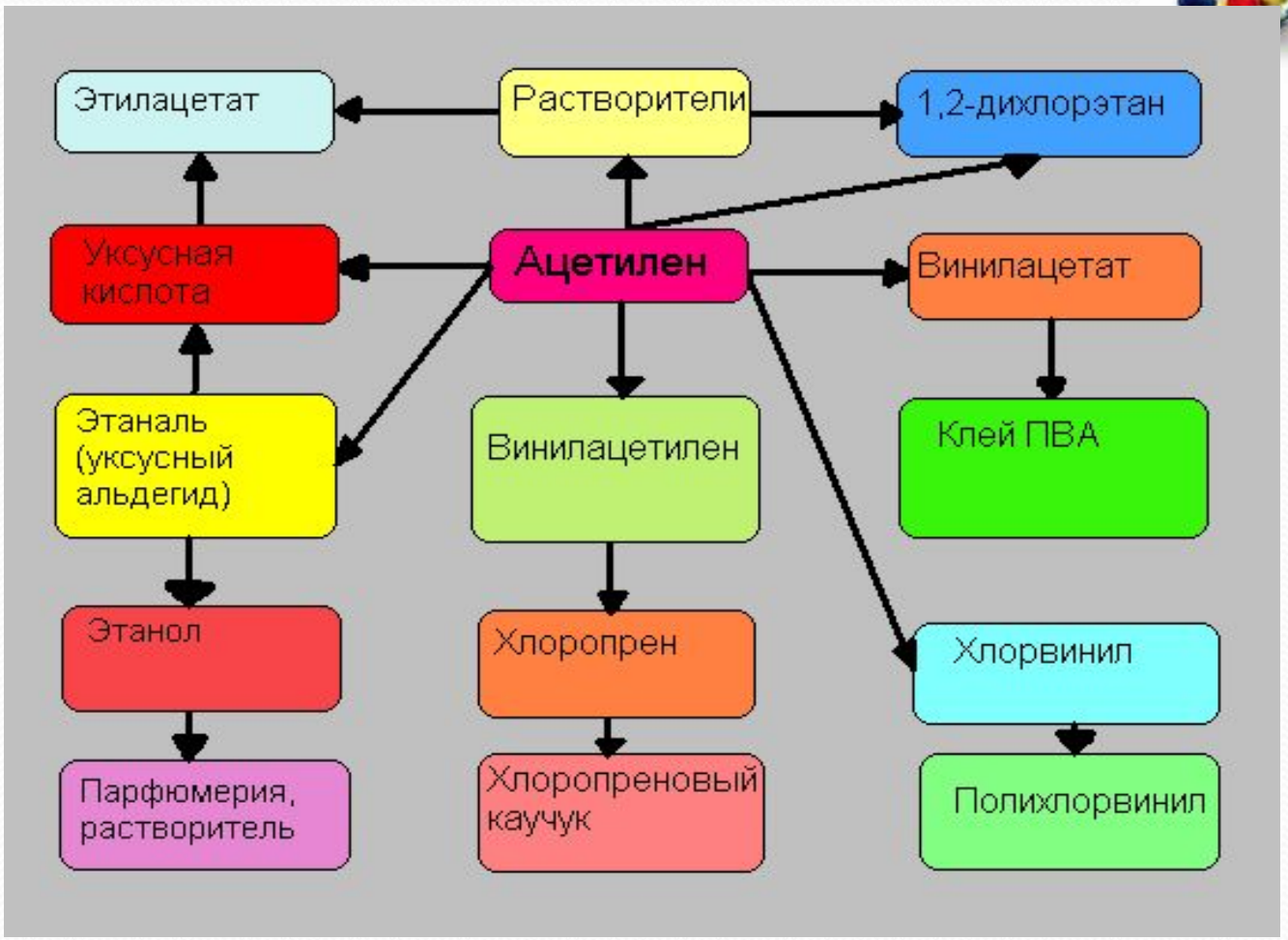
$$HC{\equiv}CH + HC{\equiv}CH \longrightarrow H_2C{=}CH{-}C{\equiv}CH$$

*(вінілацетилен)*

2. Тримеризація ацетилену над активованим вугіллям призводить до утворення бензолу (реакція Зелінського):

$$3HC{\equiv}CH \xrightarrow{C,\ 600\ ^\circ C} C_6H_6$$ *(бензол)*

# Застосування алкінів



# Дякую за увагу!