

АЛКІНИ



План

- План:
- 1.Алкіни. Визначення
- 2.Будова алкінів
- 3.Номенклатура та ізомерія
- 4.Фізичні властивості
- 5.Добування
- 6.Хімічні властивості
- 7. Вплив на організм людини
- 8.Застосування
- 9.Застосування в медицині
- 10.Цікаві факти



1. Алкіни визначення

- Алкіни (Ацетиленові) — це ненасичені вуглеводні, в молекулах яких між вуглеводними атомами є один потрійний зв'язок.
- Формула алкінів: $C_n H_{2n-2}$ де $n > 2$

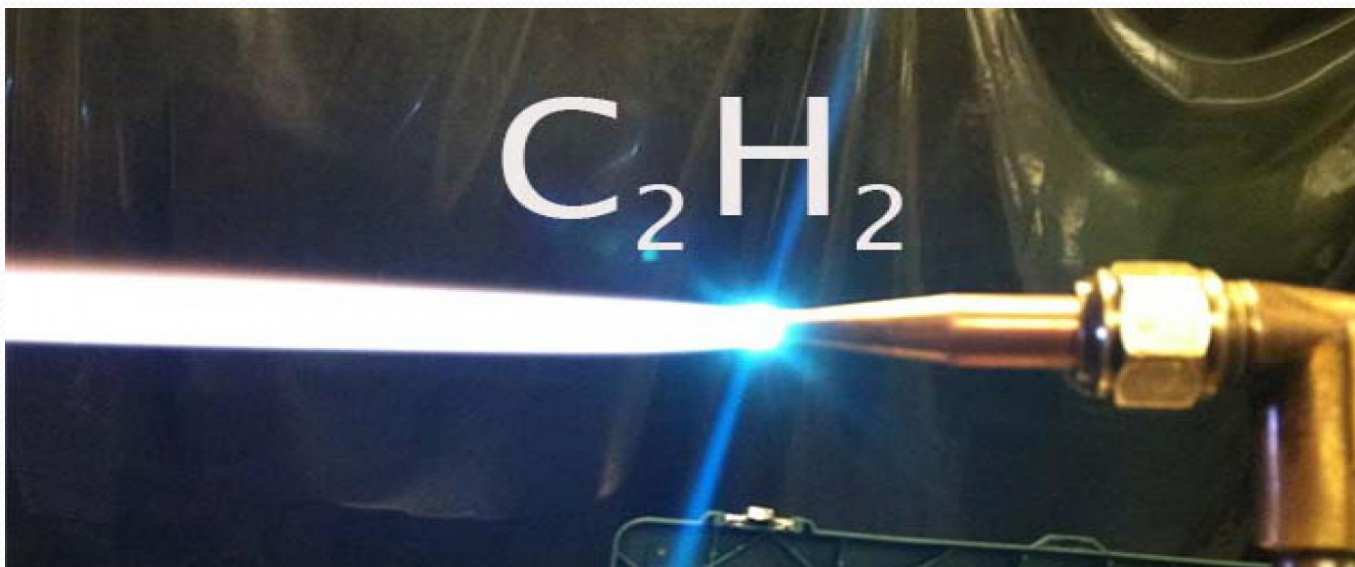


Ацителен

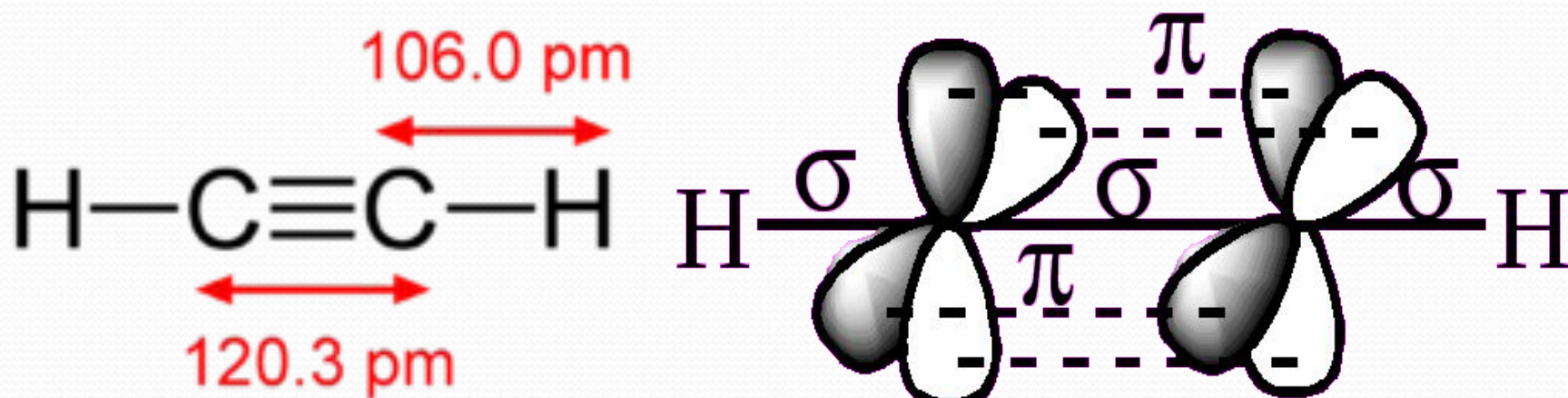


2. Будова алкінів

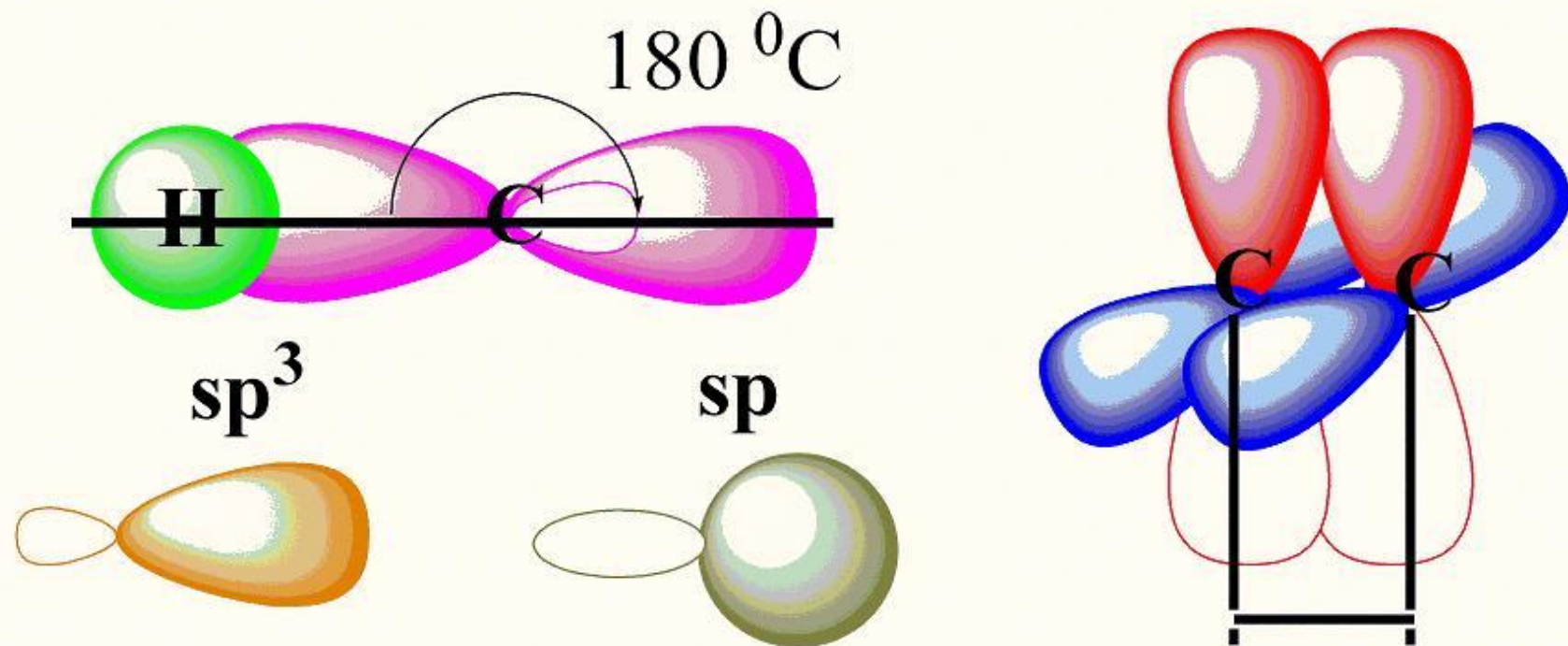
- Першим і основним представником гомологічного ряду алкінів є ацетилен або етін. Його молекулярна формула: C_2H_2 .
- Формула ацетилену
 - Структурна $H-C\equiv C-H$
 - електронна $H:C:::C:H$



- В алкінах атоми С знаходяться у третьому валентному стані, тобто sp -гібридизація. В цьому випадку між атомами С виникає потрійний зв'язок, який складається з одного δ -(сігма) і двох π -зв'язків.
- Довжина потрійного зв'язку дорівнює **0,12 нм**,
- енергія утворення потрійного зв'язку складає
- **830 кДж/моль**.
- Валентний кут 180°



СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ АЦЕТИЛЕНА



ДЛИНА СВЯЗИ:	$\text{C}\equiv\text{C}$	0,120 нм
	$\text{C}=\text{C}$	0,134 нм
	$\text{C}-\text{C}$	0,154 нм

3. Номенклатура та ізомерія

- **Номенклатура**

- Молекули алкінів мають закінчення: -ін.

- Гомологічний ряд **АЛКЕНІВ**

- C_2H_2 ет**ін**

- C_6H_{10} гекс**ін**

- C_3H_4 проп**ін**

- C_7H_{12} гепт**ін**

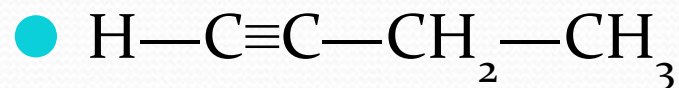
- C_4H_6 бут**ін**

- C_8H_{14} окт**ін**

- C_5H_8 пент**ін**

- C_9H_{16} нон**ін**

- $C_{10}H_{18}$ дец**ин**



- Бут-1-**ін**

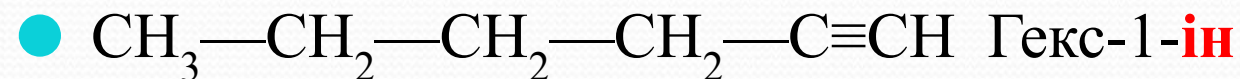
- бут-2-**ін**

- Нумерація ланцюга залежить від положення кратного зв'язку.



● Ізомерія:

● 1) Міжкласова (Алкадієни)

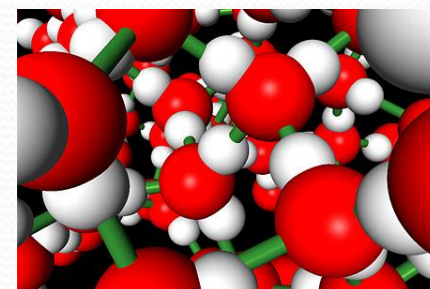
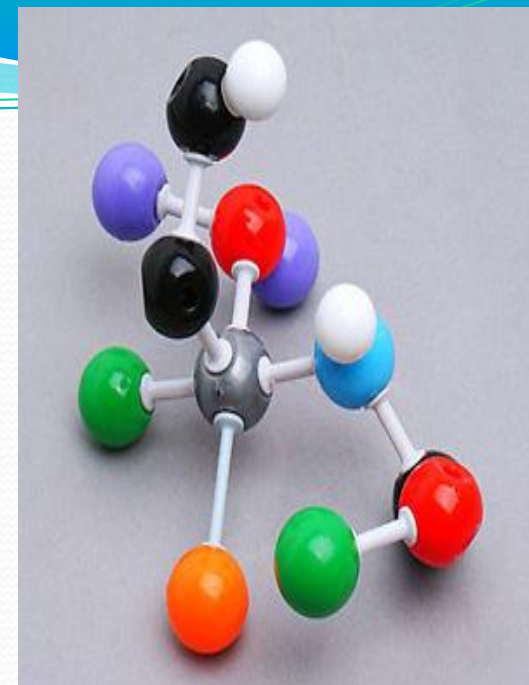
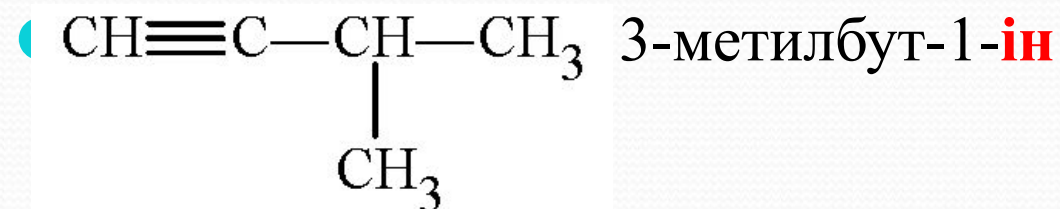
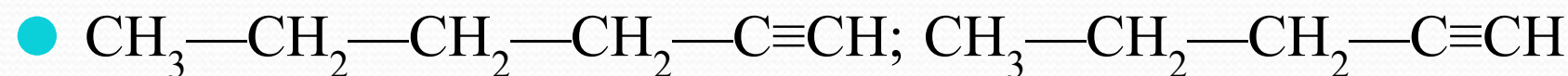


● 2) Структурна

2.1 По положенню кратного зв'язку



● 2.2 Вуглецевого скелету:



4. Фізичні властивості

- При звичайних умовах (C_2-C_4) — гази, (C_5-C_{16}) — рідини, починаючи із C_{17} — тверді речовини. Температури кипіння алкінів вищі, ніж у відповідних алкенів.

- **Ацетилен**

- Газ без запаху, $t_{\text{плав.}} = -80,8^\circ\text{C}$

- $T_{\text{кип.}} = -83,8^\circ\text{C}$, слабо розчинний у воді, розчинний під тиском у ацетоні.



5. Отримання алкінів

1. В промисловості:

1. Крекинг метана

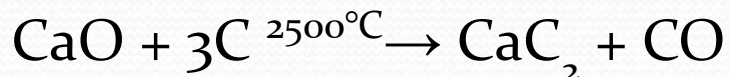


Або етана:

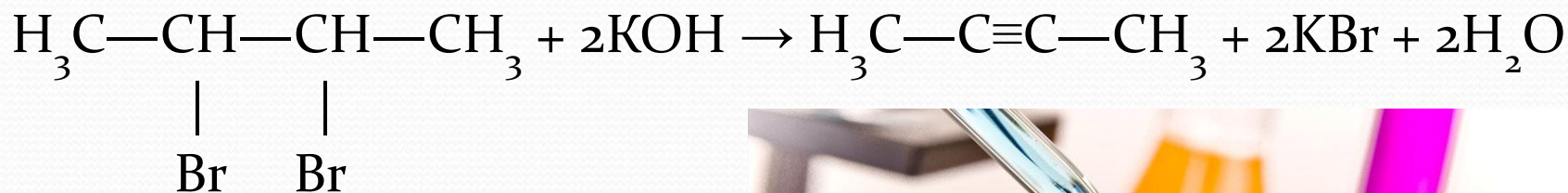


2. В лабораторії:

Дія вод на карбід кальція



3. Дія лугів на дигалагенопохідні

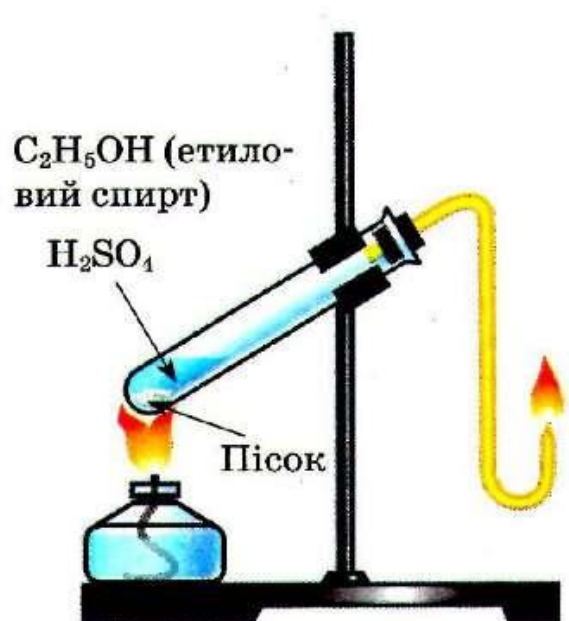


2,3-дибромбутан бутин-2

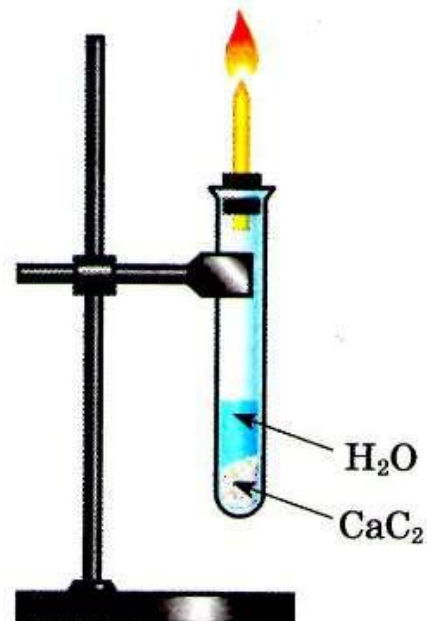
(диметилацетилен)



Добування етилену й ацетилену в лабораторії



добування етилену



добування ацетилену

6. Хімічні властивості

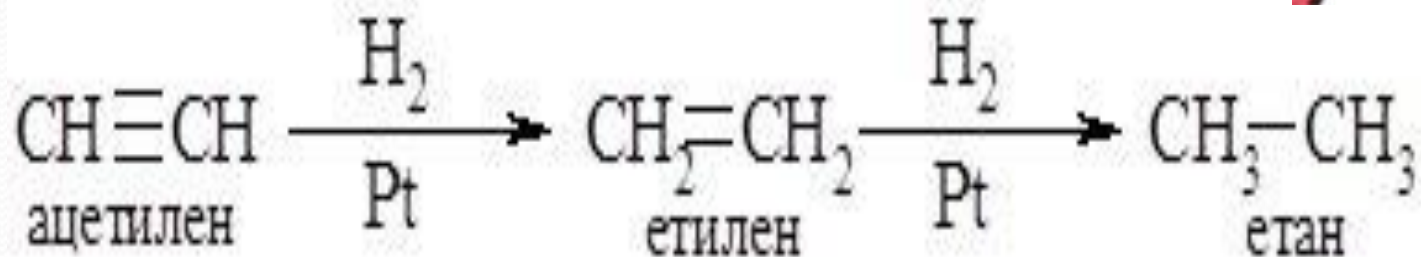
- На повітрі ацетилен горить кіптявим полум'ям. Суміш ацетилену з повітрям чи з киснем вибухонебезпечна.
- Ацетилен є ненасиченою сполукою, тому для нього характерні реакції приєднання. Реакції приєднання ацетилену проходять у дві стадії: спочатку потрійний зв'язок переходить у подвійний, а потім подвійний – в одинарний.



- 1. Реакції приєднання

- 1.1 Гідрювання:

- **Алкін+2Н₂→алкан**



● 1.2 Галагенування

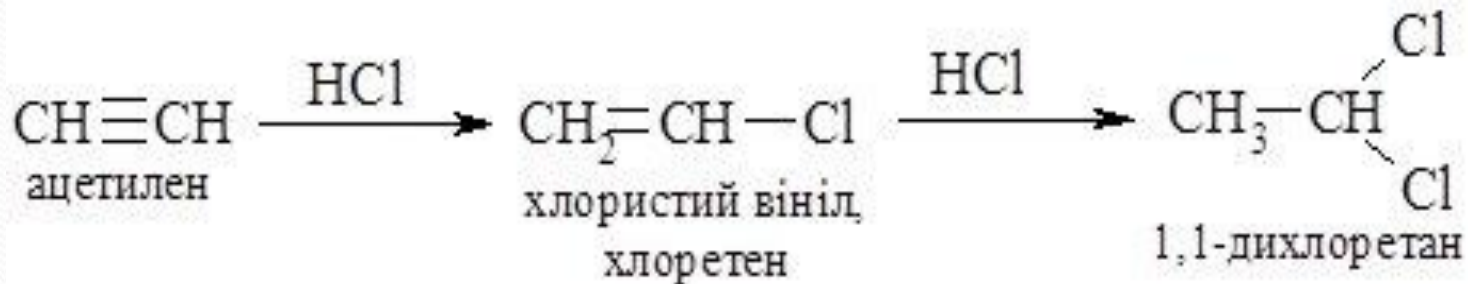
● Алкін + 2Hal₂ → тетрагалагеноалкан

Бромна вода — якісний реактив на потрійний (обезбарвлює)



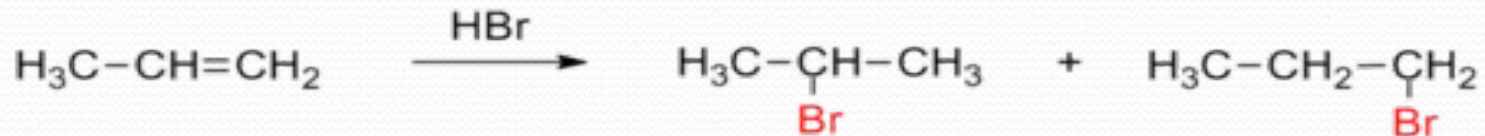
● 1.2 Гідрогалагенування

● Алкін + 2HHal → дигалагеноалкан



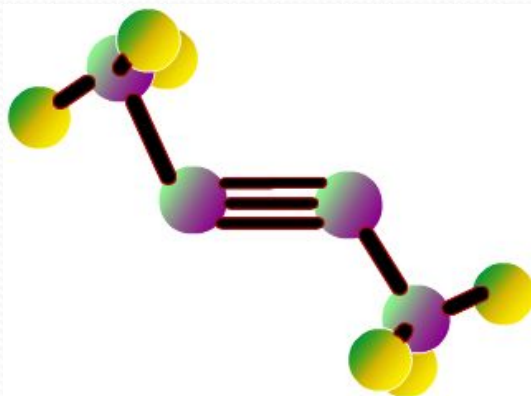
Правила Марковнікова:

- Атом Н приєднується до більш гідрогенізованого атома, а атом галогену до менш гідрогенізованого



основной продукт

Марковніков В.В. –російський хімік, засновник наукової школи, досліджував взаємний вплив атомів в органічних сполуках і встановив ряд закономірностей (приєднання галогеноводнів до ненасичених вуглеводнів з подвійною і потрійною зв'язком)

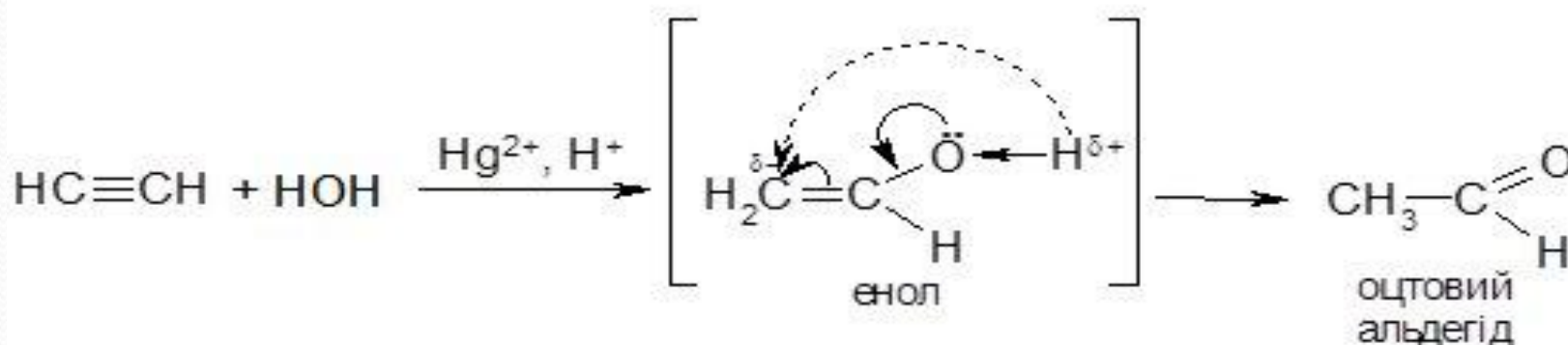


- 1.4 Гідратація(Р-ція Кучерова)

- **Ацетилен+НОН→Спирт(ненасичений)→Альдегід**

- **(етаналь)**

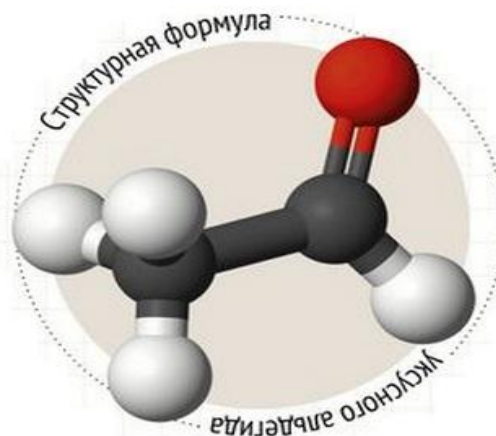
- **Алкін+НОН→ Спирт(ненасичений)→кетон**



- Каталізатори реакції Кучерова — зазвичай **солі ртуті** (Hg^{2+}). Реакція Кучерова лежить в основі промислового способу отримання ацетальдегіду з ацетилену; відкрита російським хіміком **Кучеровим** у **1881** році

● КУЧЕРОВ Михайло Григорович

3 червня 1850 р. – 26 червня 1911 р.; російський хімік – органік,



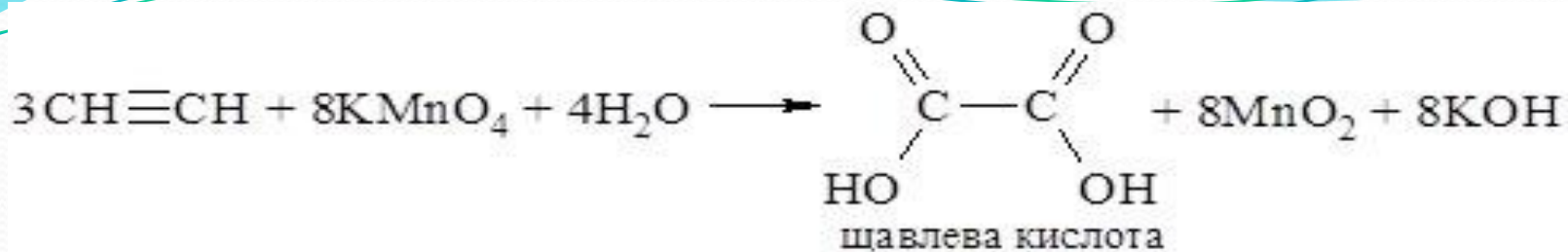
- Відкрив (1881) реакцію каталітичної гідратації ацетиленових вуглеводнів з утворенням карбонільних сполук, зокрема, перетворення ацетилену в ацетальдегід в присутності солей ртуті (реакція Кучерова). Показав (1909), що гідратацію ацетиленових вуглеводнів можна проводити в присутності солей магнію, цинку, кадмію

● Правило Ельтекова

- Здатність ненасичених спиртів ізомеризуватись до **альдегідів** та **кетонів**.
- У 1877 році А. Ельтеков на підставі своїх досліджень прийшов до висновку про нестійкість ненасичених спиртів з гідроксильною групою при вуглецевому атомі, пов'язаному подвійним зв'язком. Пізніше, в 1880 це правило було сформульовано **Ерленмейером**.

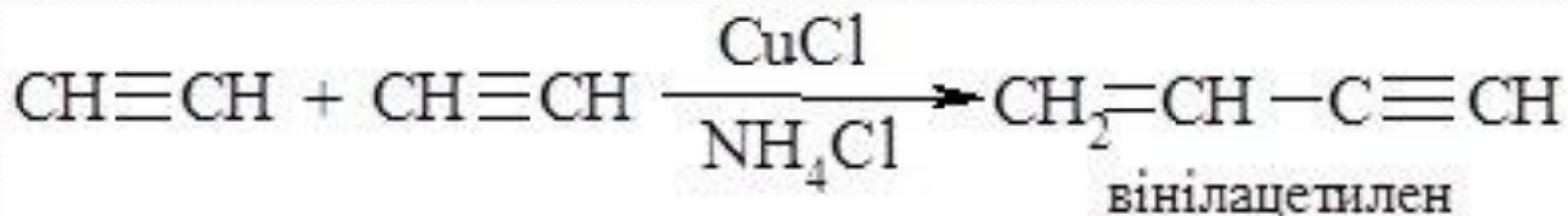


2.2 Взаємодія з окисниками



3. Реакції полімеризації

● 3.1 Димеризація

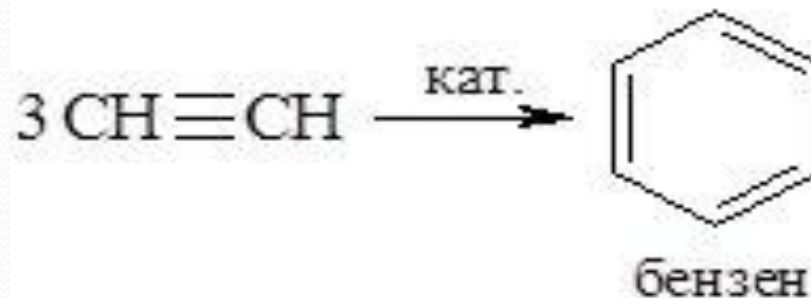


3.2 Р-ція тримеризація

● Р-ція Зелінського

● Умови: активоване

● вугілля

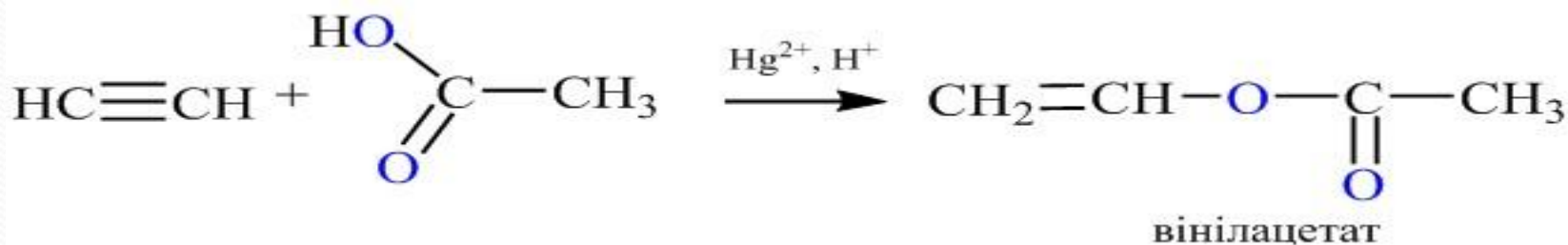


● 4.Р-ція заміщення

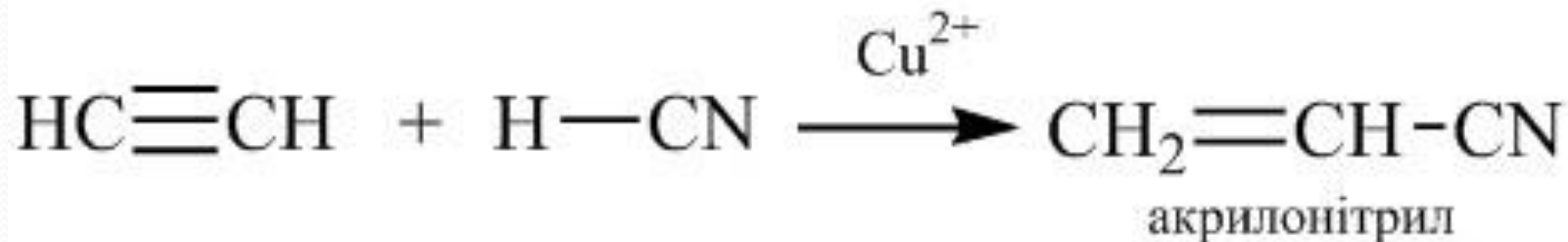
- Алкіни, які мають \equiv на початку молекули проявляють слабкі кислотні властивості.
- *Утворення ацетиленідів.* Алкіни вступають у реакції заміщення. Вони утворюють солі, які називаються *ацетиленідами*. Атом Гідрогену біля атома Карбону з потрійним зв'язком заміщується на метал:
 - $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{NaNH}_2 \rightarrow \text{Na}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Na} + 2\text{NH}_3$
натрій ацетиленід
 - $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{Cu}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Cu} + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
купрум ацетиленід

5. Приєднання кислот

- Для проведення реакції алкінів з кислотами як каталізатори використовують солі ртутію (II), купруму (I), кислоти Льюїса тощо
- Взаємодією ацетилену з етановою кислотою синтезують вінілацетат або вініловий естер оцтової кислоти, який використовують для виробництва полівінілацетату (ПВА).



- Взаємодією ціанідної кислоти з ацетиленом синтезують інший важливий продукт нітрил акрилової кислоти (акрилонітрил)



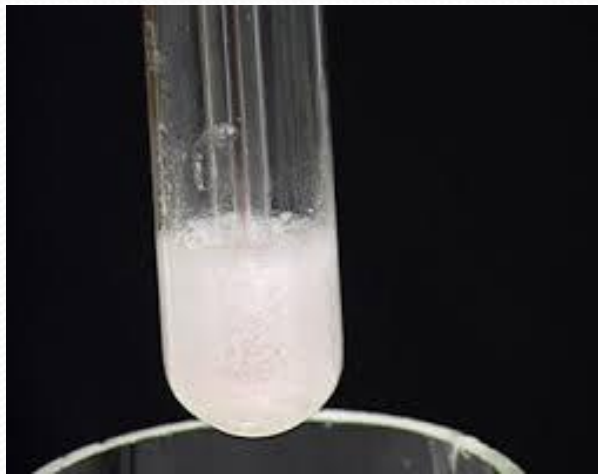
● 6. Утворення алкінгалогенідів

- Ацетилен і його термальні гомологи у лужному середовищі галогенуються гіпогалогенідами

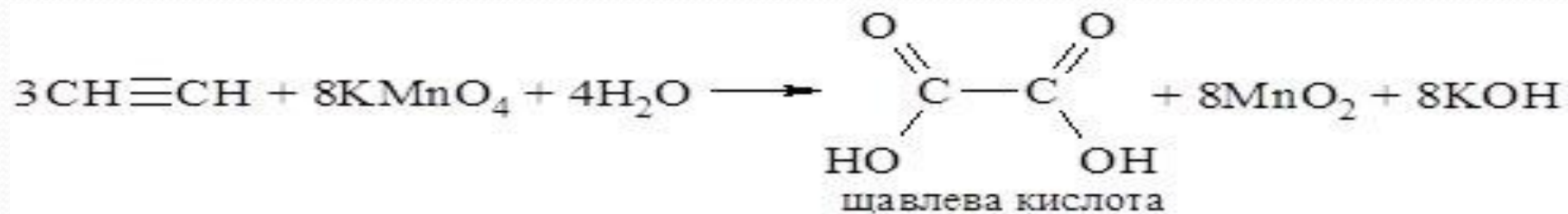
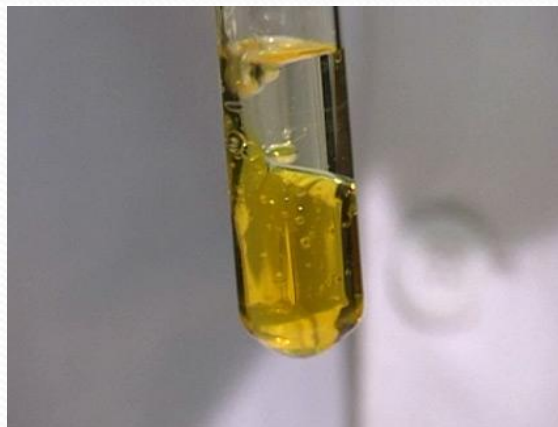


7. Якісні реакції

- Реакція алкінів з аміакатами аргентуму або купруму (I) є якісною на наявність кінцевого потрійного зв'язку
- $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CAg} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CAg} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow$ реакція не проходить
- Аргентум пропінід осад білого кольору, купрум (I) пропінід - осад жовтого кольору, купрум (I) діацетіленід - осад червоного кольору.

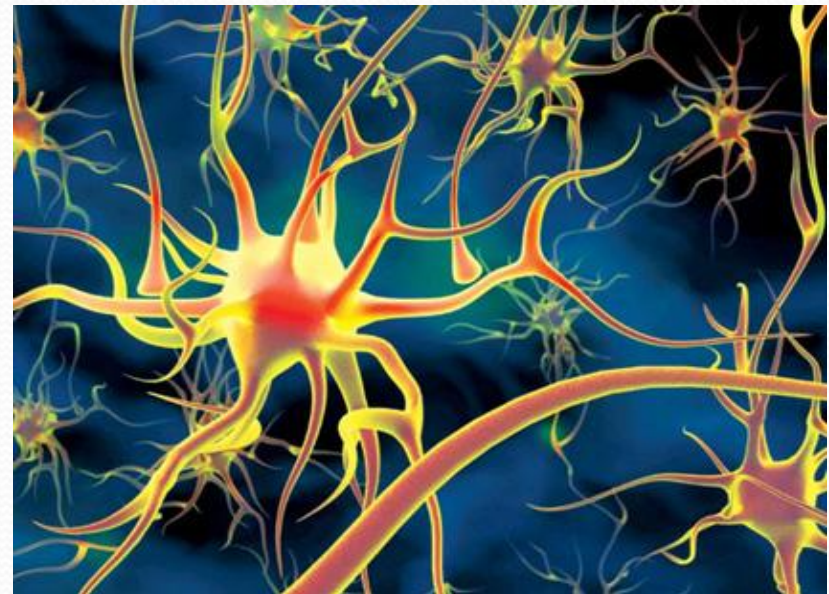


Знебарвлення бромної води та калій перманганату



7. Вплив алкенів на організм людини

Тривалі контакти працівників із ацетиленом у виробничих умовах викликають функціональні порушення нервової системи. Його високі концентрації при незначному вмісті кисню призводять до втрати свідомості та набряку легень.



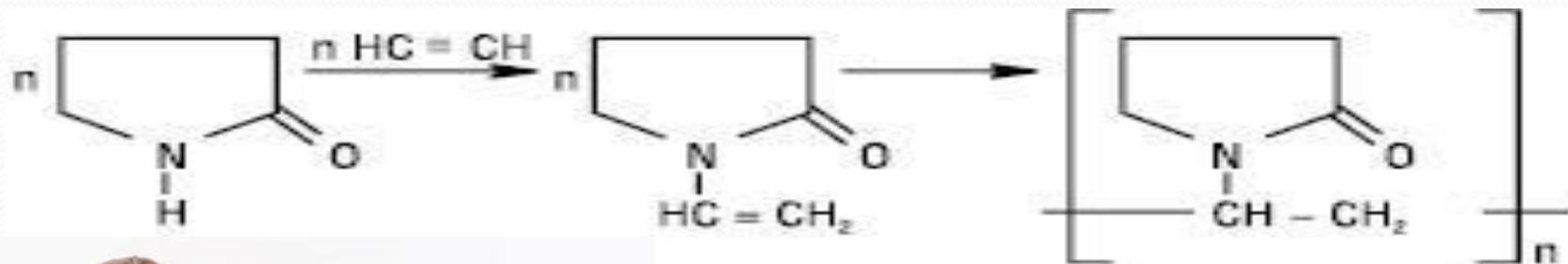
8. Застосування



Добування: розчинників, ацетилену; паливо для дизельних та в металургії турбоактивних двигунів, фарб, ПВА

9. Застосування в медицині

- Ацетилен — один із базових сировинних джерел промисловості органічного синтезу. При конденсації ацетилену з піроліденом одержують N-вінілпіролідон, який легко полімеризується з утворенням полівінілпіролідону (ПВП):



- Полімерні сполуки на основі вінілпіролідону знайшли широке застосування в медичній практиці як речовини при виробництві ЛП, а багато з них самі є лікарськими. Напр. низькомолекулярний ПВП (12 000–13 000 мол. м.) утворює колоїдні розчини у воді й застосовується для приготування **кровозамінника** гемодезу, середньомолекулярний ПВП (35 000–40 000) використовується у фармації як **зв'язуюча речовина для виробництва таблеток.**



- При співполімеризації вінілпіролідону, акриламіду та етилкрилату одержують біорозчинний полімер, який забезпечує подовжену дію ЛП (продовжуючий ефект), напр. лікарських плівок для очей.



10.Цікаві факти

- Ацетилен горить сильно кіптявим полум'ям тому, що містить 92% Карбону. При внесенні в полум'я ацетилену достатню кількість повітря, полум'я світиться яскраво-білим світлом; температура полум'я досягає до 1900°C . В ацетилено-кисневому полум'ї температура досягає до 3000°C .
- Зелінський(відкрив реакцію тримерізації) у 1914р. Створив перший вугільний противогаз
- Ацетилено-кисневе
- пламя дає найбільш
- високу температуру:
- $3100\text{—}3200^{\circ}\text{C}$.



● **Дякуємо за увагу!!!**

