

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 $n > 2$

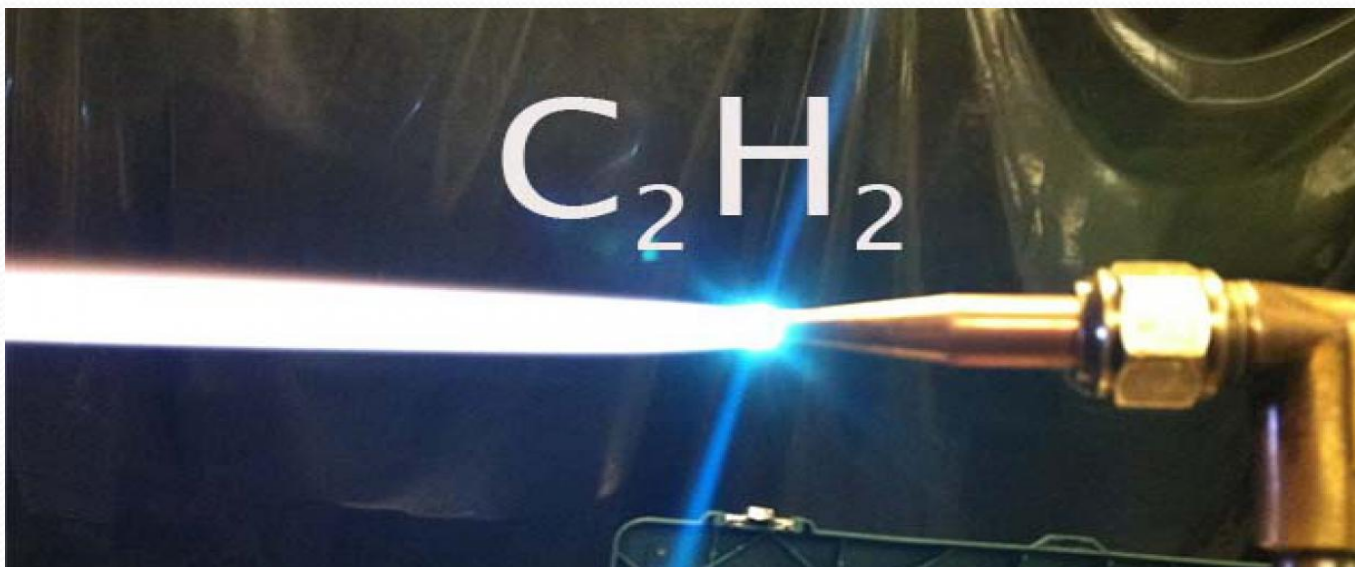


Ацителен

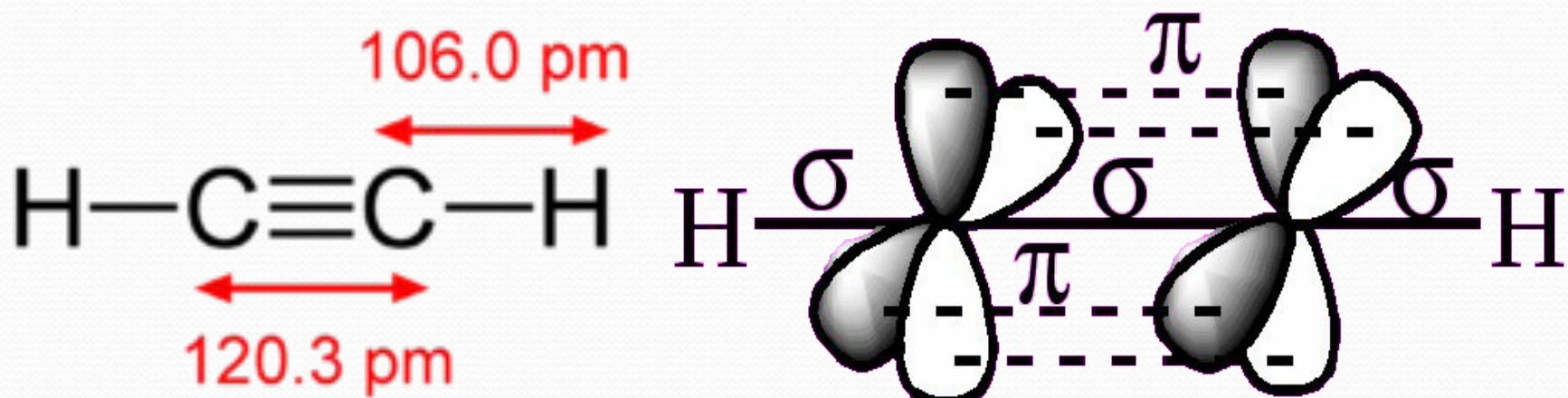


2. Будова алкінів

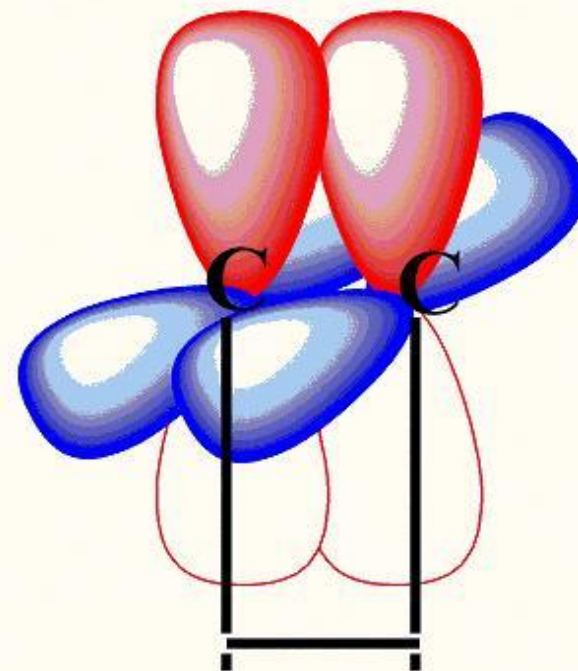
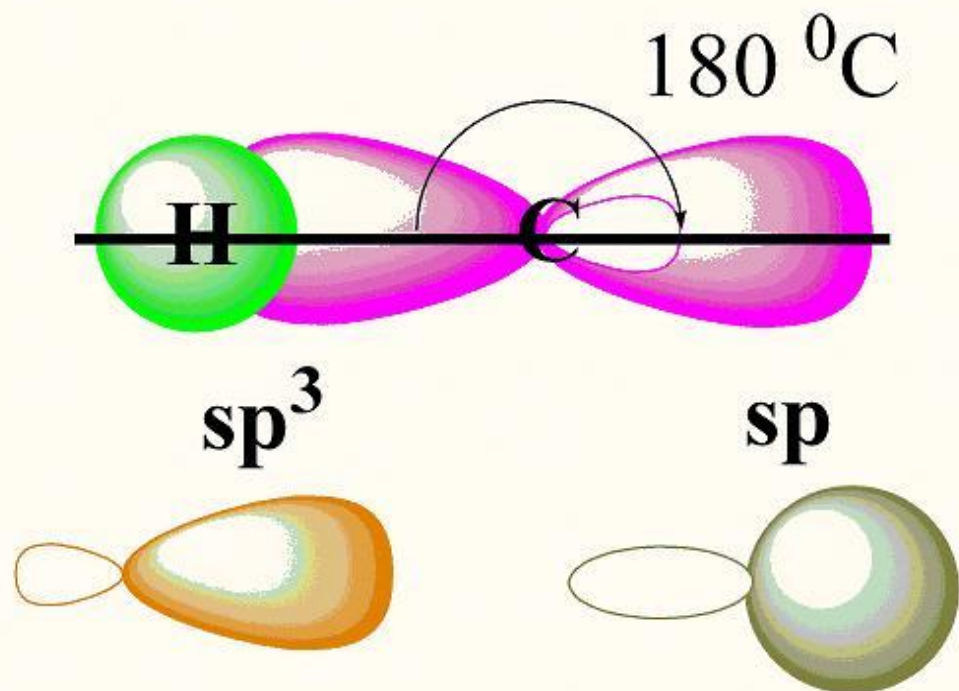
- Першим і основним представником гомологічного ряду алкінів є ацетилен або етін. Його молекулярна формула: C_2H_2 .
- Формула ацетилену
 - Структурна $H-C\equiv C-H$
 - електронна $H:C:::C:H$



- В алкінах атоми С знаходяться у третьому валентному стані, тобто sp -гибридизація. В цьому випадку між атомами С виникає потрійний зв'язок, який складається з одного δ -(сігма) и 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:	$C \equiv C$	0,120 нм
	$C = C$	0,134 нм
	$C - C$	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**

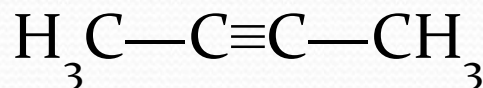
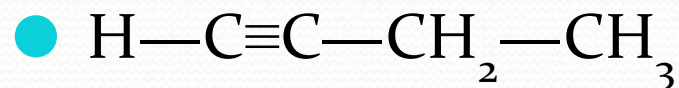
- C_4H_6 бут**ін**

- 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)

- $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}\equiv\text{CH}$ Гекс-1-**ін**
- $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{=CH}_2\text{—C=CH}$ Гекс-1,3-**ен**

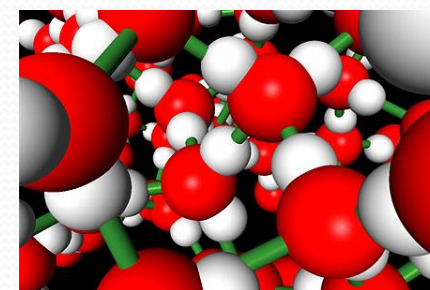
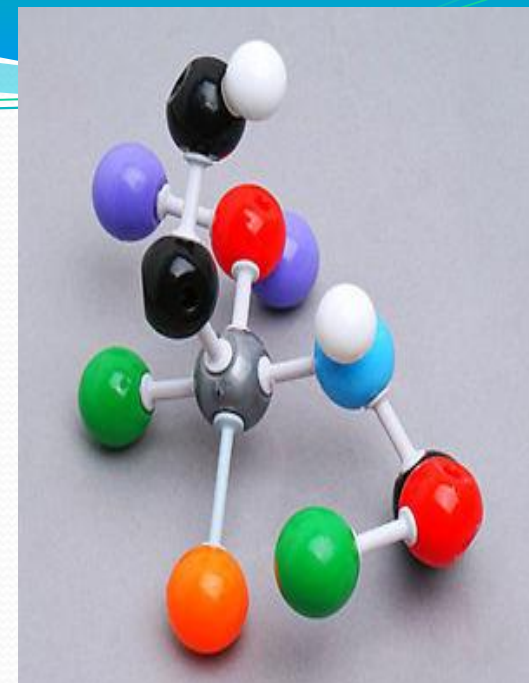
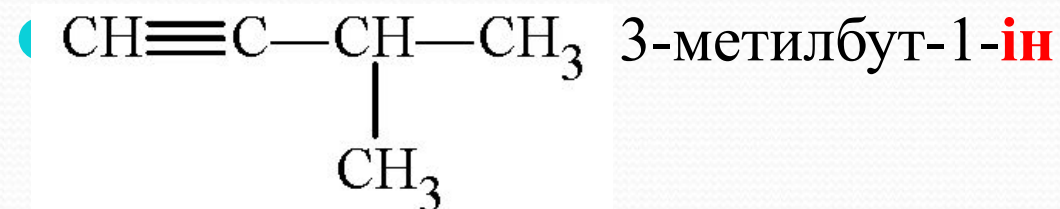
2) Структурна

2.1 По положенню кратного зв'язку

- $\text{C}\equiv\text{CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ Пент-1-**ін**
- $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{C—CH}_2\text{—CH}_3$ Пент-2-**ін**

2.2 Вуглецевого скелету:

- $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}\equiv\text{CH}$; $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}\equiv\text{CH}$
Гекс-1-**ін** 3-метилпент-1-**ін**



4. Фізичні властивості

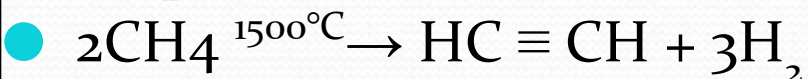
- При звичайних умовах (C_2-C_4) — гази, (C_5-C_{16}) — рідини, починаючи із C_{17} — тверді речовини. Температури кипіння алкінів вищі, ніж у відповідних алкенів.
- Ацетилен**
- Газ без запаху, $t_{\text{плав.}} = -80,8^\circ\text{C}$
- $T_{\text{кип.}} = -83,8^\circ\text{C}$, слабо розчинний у воді, розчинний під тиском у ацетоні.



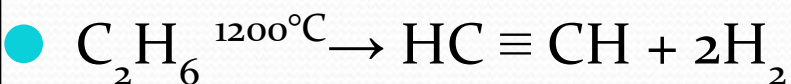
5. Отримання алкінів

1. В промисловості:

1. Крекинг метана

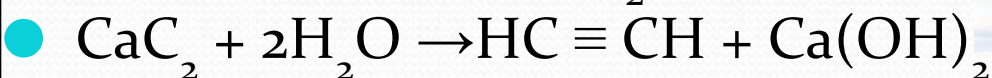


Або етана:



2. В лабораторії:

Дія вод на карбід кальція



3. Дія лугів на дигалагенопохідні

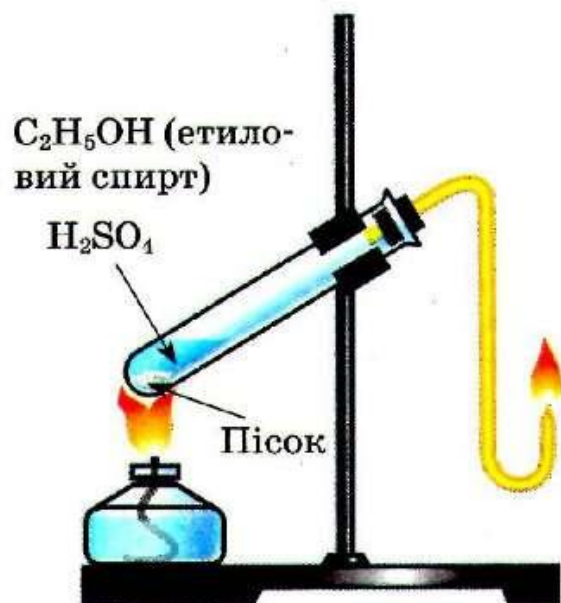


2,3-дибромбутан бутин-2

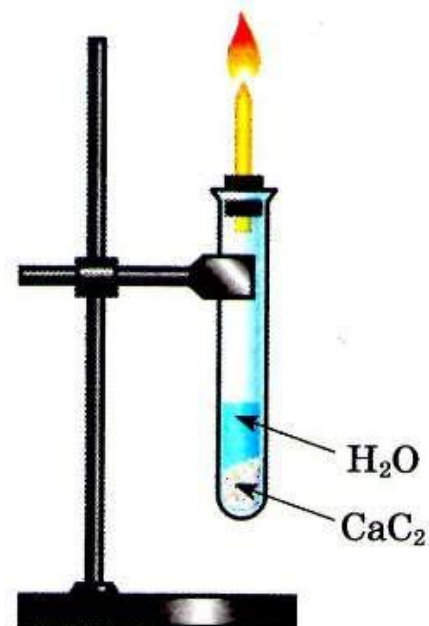
(диметилацетилен)



Добування етилену й ацетилену в лабораторії



добування етилену



добування ацетилену

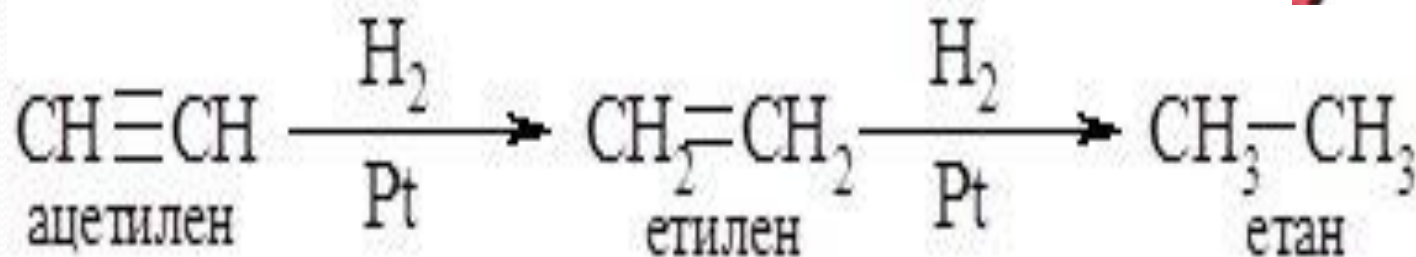
6.Хімічні властивості

- 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:



1.2 Галагенування

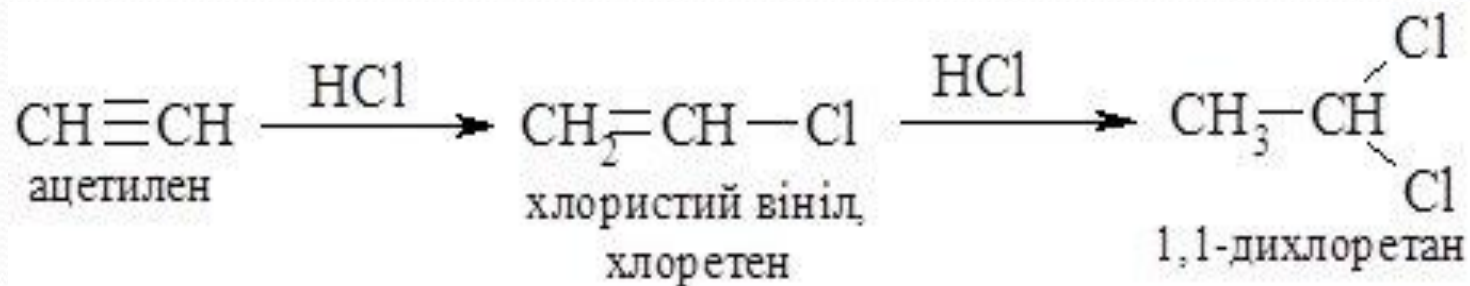
Алкін + $2\text{Hal}_2 \rightarrow$ тетрагалагеноалкан

Бромна вода — якісний реактив на потрійний (обезбарвлює)



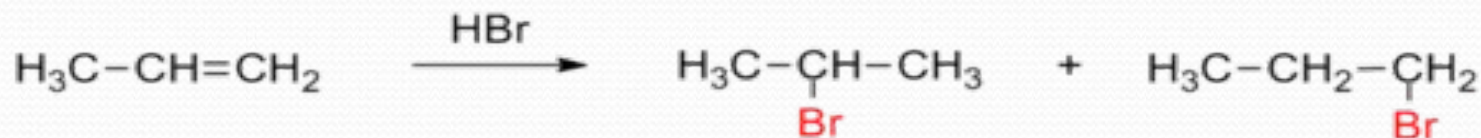
1.2 Гідрогалагенування

Алкін + $2\text{HHal}_2 \rightarrow$ дигалагеноалкан



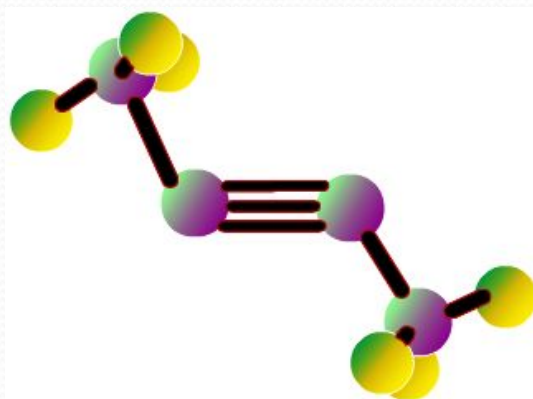
Правила Марковнікова:

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

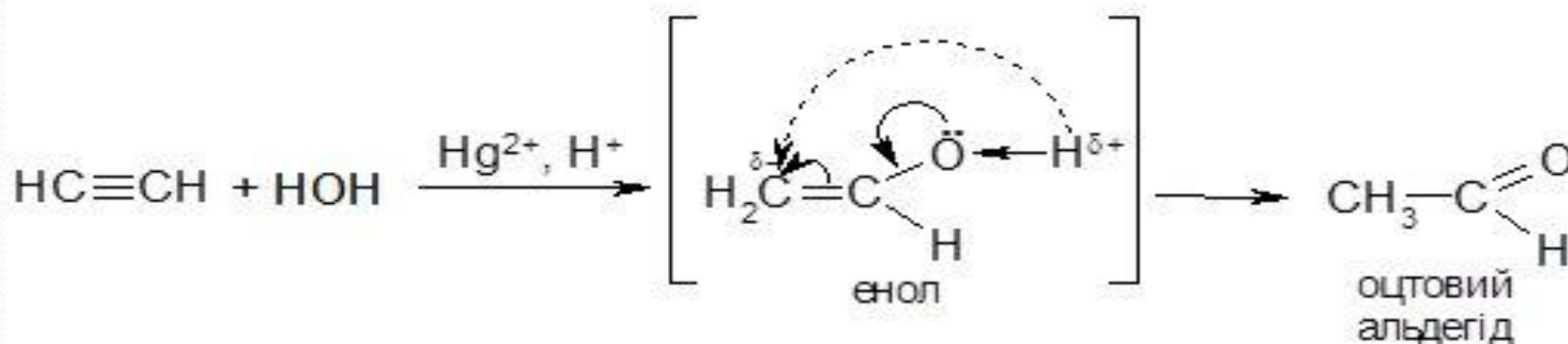


основной продукт

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)



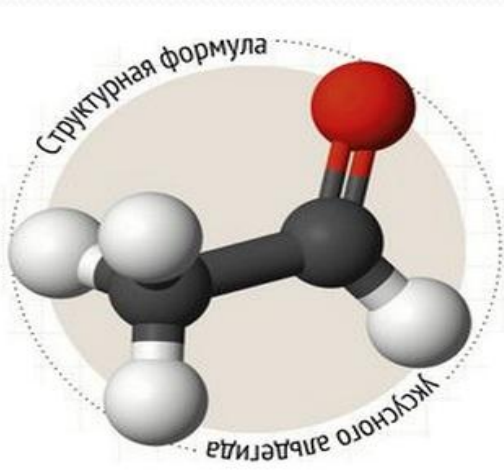
- 1.4 Гідратація(Р-ція Кучерова)
- Ацетилен+НОН→Спирт(ненасичений)→Альдегід
- (етаналь)
- Алкін+НОН→ Спирт(ненасичений)→кетон



- 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,



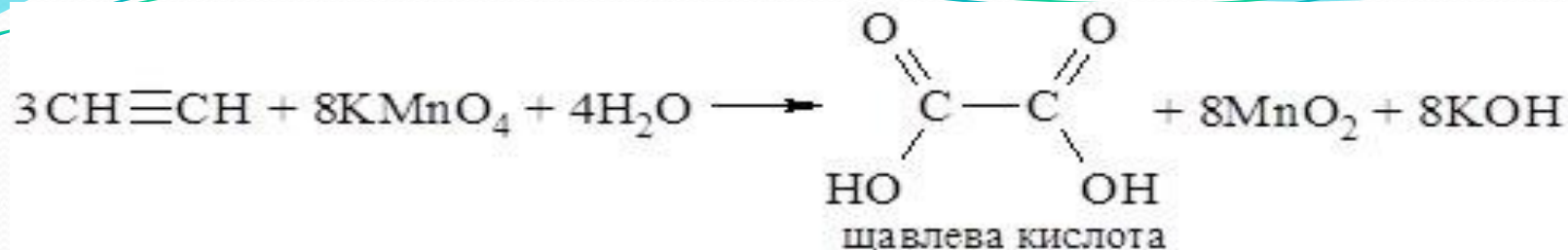
- Відкрив **(1881)** реакцію каталітичної гідратації ацетиленових вуглеводнів з утворенням карбонільних сполук, зокрема, перетворення ацетилену в ацетальдегід в присутності солей ртуті (реакція Кучерова). Показав **(1909)**, що гідратацію ацетиленових вуглеводнів можна проводити в присутності солей магнію,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

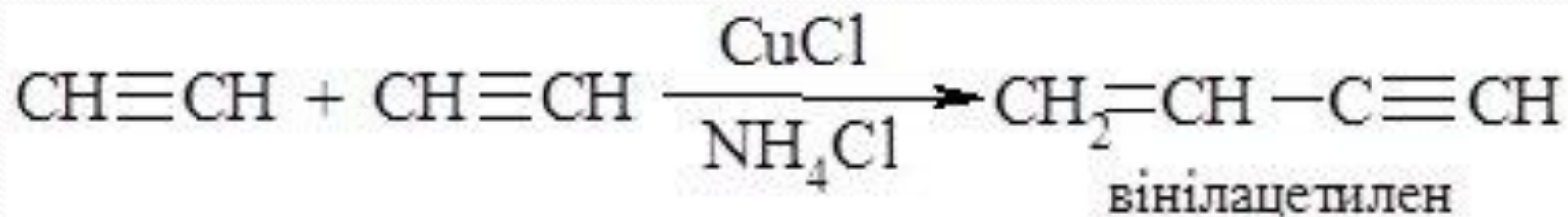


2.2 Взаємодія з окисниками



3. Реакції полімеризації

● 3.1 Димеризація

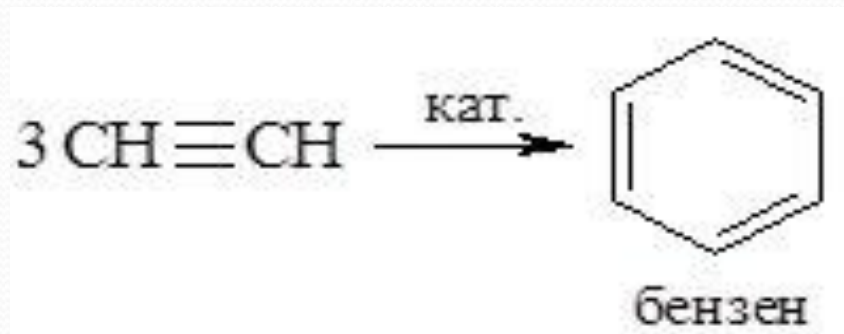


3.2 Р-ція тримеризація

● Р-ція Зелінського

● Умови: активоване

● вугілля

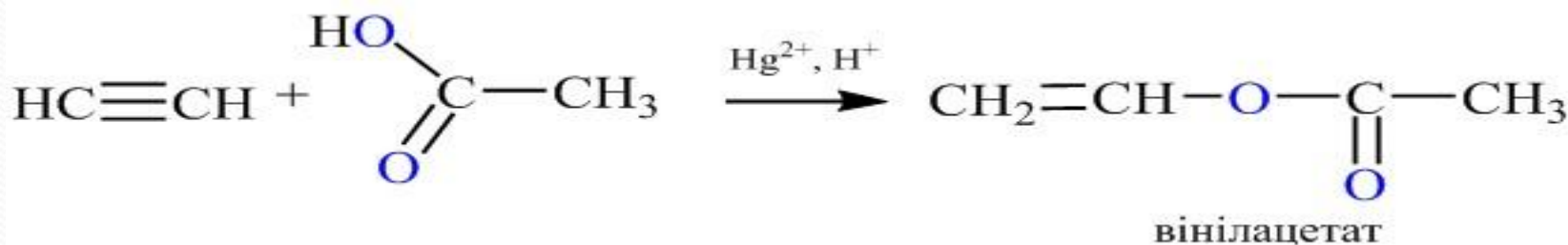


● 4.Р-ція заміщення

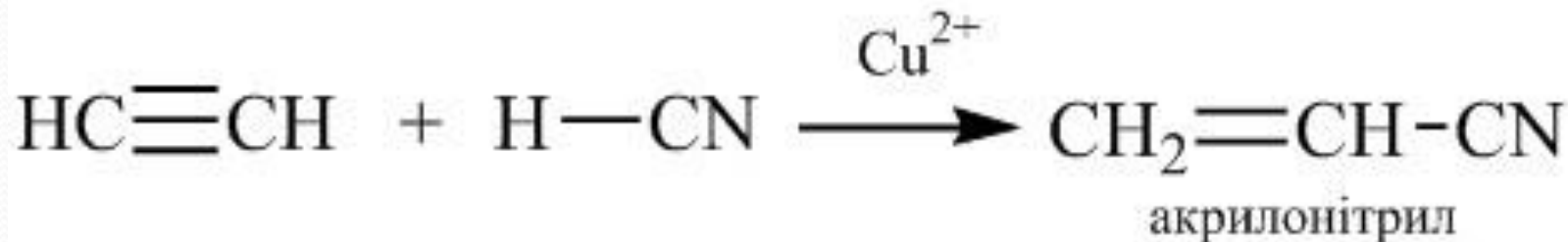
- Алкіни, які мають $\equiv$ на початку молекули проявляють слабкі кислотні властивості.
- *Утворення ацетиленідів.* Алкіни вступають у реакції заміщення. Вони утворюють солі, які називаються **ацетиленідами**. Атом Гідрогену біля атома Карбону з потрійним зв'язком заміщується на метал:
- $\text{CH}\equiv\text{CH}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

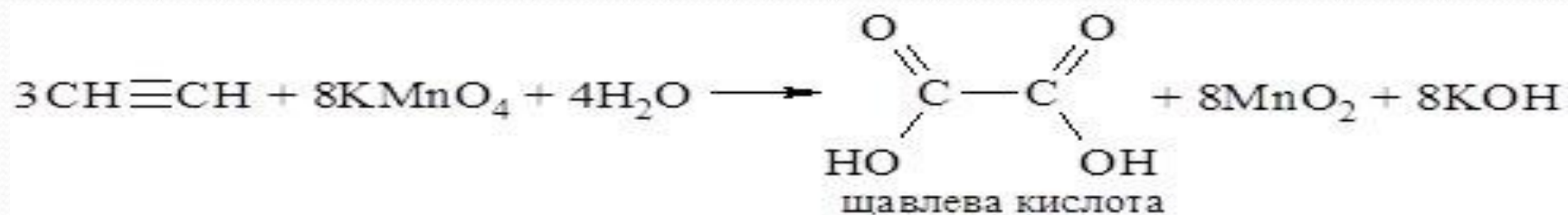
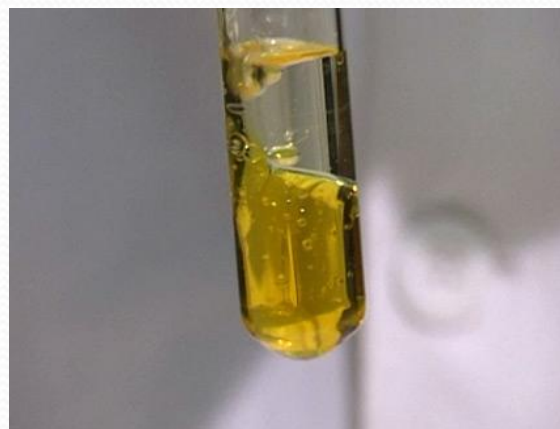


7. Якісні реакції

- 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.

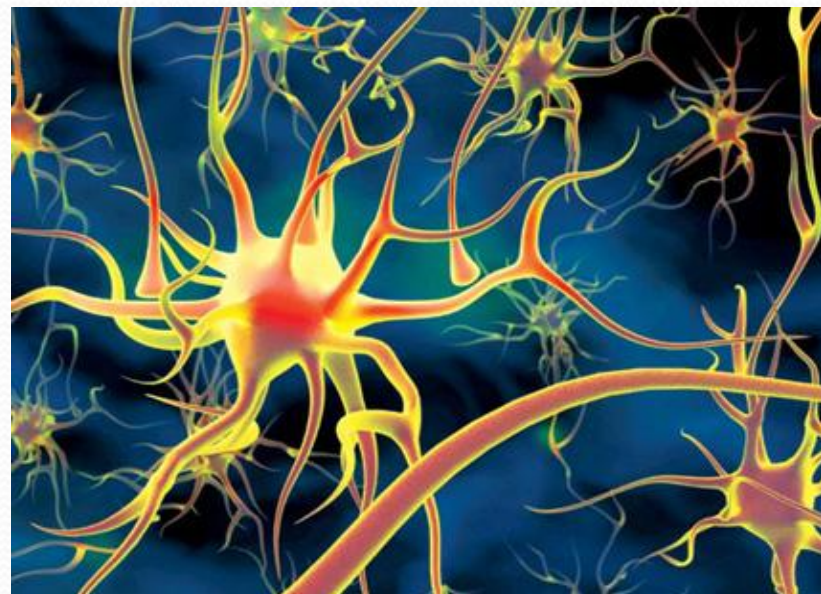


Знебарвлення бромної води та калій перманганату



7. Вплив алкенів на організм людини

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



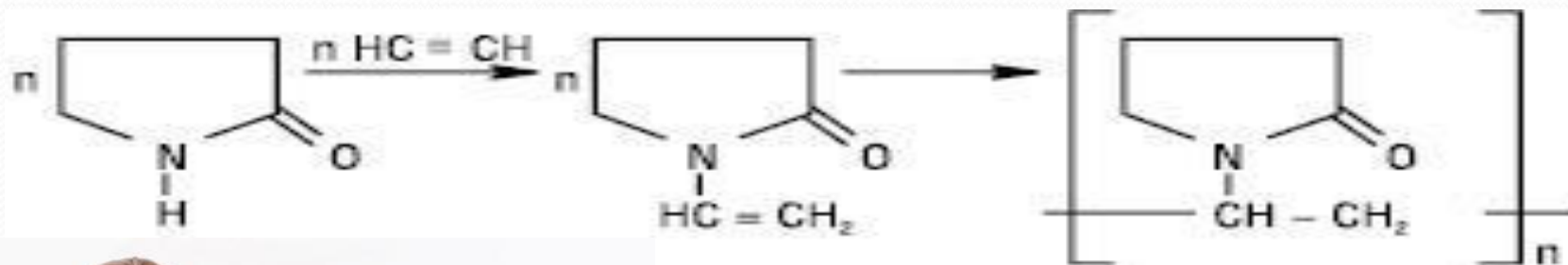
8.Застосування



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 піролідом 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 (пролонгуючий 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!!!**

