

# Синтез на основі бензену



# Бензен

- перший представник гомологічного ряду ароматичних вуглеводнів, молекулярна формула  $C_6H_6$ . Безбарвна летка рідина з характерним запахом. Вперше отриманий Майклом Фарадеєм з конденсату піролізу китового жиру в 1825 році.
- Промислово бензен добували із фракцій кам'яновугільної смоли, але з середини 20-го сторіччя практично весь промисловий об'єм бензену виробляється дегідрогенізацією нафтової сировини. Бензен має цінні властивості як розчинник, але через його високу токсичність і канцерогенність таке використання наразі дуже обмежено. Ця сполука є сировиною для промислового органічного синтезу, більше двох третин бензену іде на виробництво циклогексану, кумолу та етилбензену..

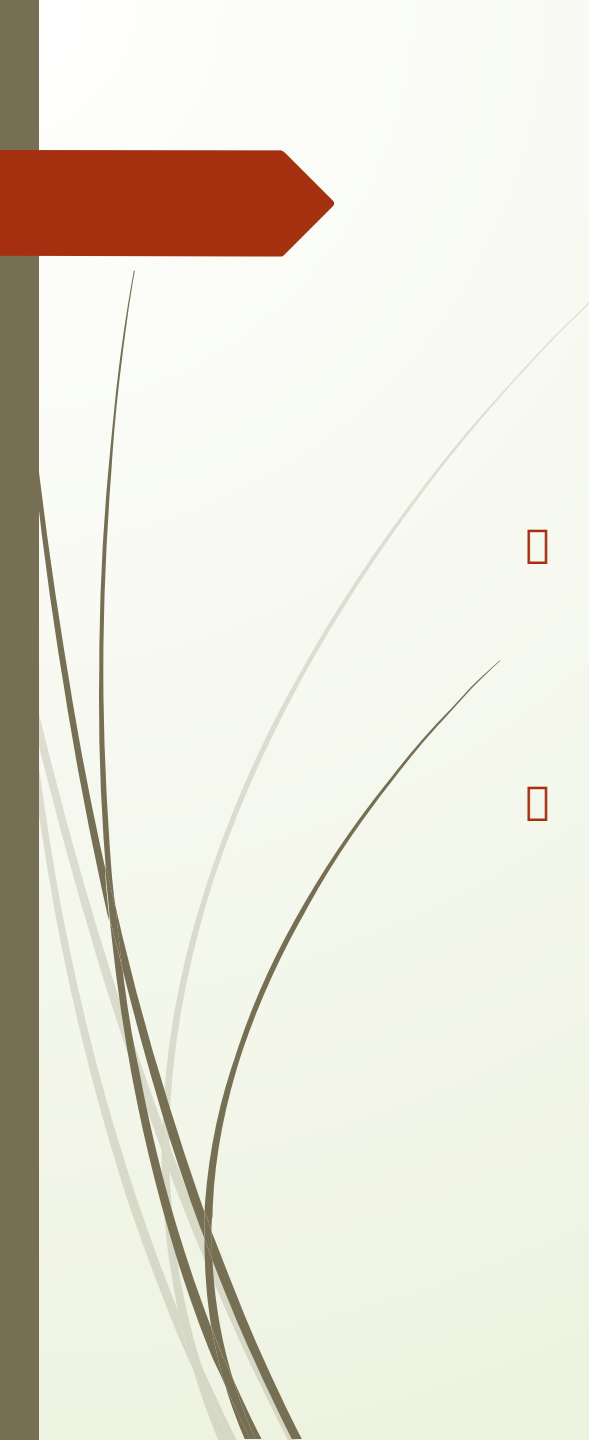
# Історія дослідження

- Бензен — перший із відкритих людиною аренів. У чистому вигляді він був виділений Майклом Фарадеєм шляхом дистиляції та кристалізації зі світного газу, що є продуктом високотемпературного розкладу китового жиру, і використовувався у вуличних ліхтарях. Тоді ж була встановлена відносна густина його пари та кількісне співвідношення між атомами елементів, що входять до його складу, на основі цих даних Фарадей обрахував емпіричну формулу —  $C_2H_2$ . Помилка у формулі була зроблена через те, що на той час вважалось, що атомна маса Карбону становить 6 а.о.м.. 1834 року Мітчерліх виділив бензен шляхом сухої дистиляції бензойної кислоти із вапном, він встановив правильну емпіричну формулу ( $C_6H_6$ ) і назвав цю сполуку «бензином» від бензойної кислоти Проте Лібих запропонував використовувати назву бензол, закінчення якої взяте зі слова нім. Öl — олія. Сучасна назва «бензен» рекомендується до використання IUPAC у зв'язку з тим, що суфікс -ол відповідає спиртам. 1860 року Кекуле назвав бензен та інші сполуки з подібними властивостями ароматичними, через те, що більшість із них мали приємний запах.




# Одержання і виробництво

- Коксування кам'яного вугілля. Цей процес історично був першим та служив основним джерелом бензолу до Другої світової війни. Останнім часом частка бензолу, одержуваного цим способом, становить менше 10 %. Слід додати, що бензол, одержуваний з кам'яновугільної смоли, містить значну кількість тіофена, що робить такий бензол сировиною, непридатним для ряду технологічних процесів.
- Каталітичний риформінг бензинових фракцій нафти. Цей процес є основним джерелом бензолу в США. У Західній Європі, Росії та Японії цим способом отримують 40—60 % від загальної кількості сполуки. У цьому процесі крім бензолу утворюються толуол та ксилоли. З огляду на те, що толуол утворюється в кількостях, що перевищують попит на нього, його також частково переробляють в: бензол — методом гідродекільорування; суміш бензолу та ксилолів — методом диспропорціонування;



- 
- Піроліз бензинових та більш важких нафтових фракцій. До 50 % бензолу виробляється цим методом. Поряд з бензолом утворюються толуол та ксилоли. У деяких випадках всю цю фракцію направляють на стадію деалкілювання, де і толуол, і ксилоли перетворюються на бензол.
  - Тримеризація ацетилену. При пропусканні ацетилену при 600 °С над активованим вугіллям з хорошим виходом утворюється бензол та інші ароматичні вуглеводні

# Застосування

- Великі кількості його йдуть для одержання нітробензену, який за реакцією М. М. Зініна відновлюють в анілін: У техніці цю реакцію проводять при дії на бензен хлоридної кислоти в присутності залізних стружок. Залізо, реагуючи з кислотою, утворює водень, який у момент виділення відновлює нітробензен. З аніліну синтезують найрізноманітніші органічні барвники і фармацевтичні препарати. Значні кількості бензену використовують для синтезу фенолу, який йде на виробництво фенолформальдегідних смол. Гексахлороциклогексан, який одержують з бензену (реакція наведена вище), під назвою гексахлоран застосовується в сільському господарстві як один з найефективніших засобів для знищення комах. Крім того, бензен використовують для синтезу багатьох інших органічних сполук і як розчинник.

- 
- Близько 50 % бензолу перетворюють на етилбензол (алкілювання бензолу етиленом);
  - близько 25 % бензолу перетворюють на кумол (алкілювання бензолу пропиленом);
  - приблизно 10—15 % бензолу гідрують в циклогексан;
  - близько 10 % бензолу витрачається на виробництво нітробензолу;
  - 2—3 % бензолу перетворюють на лінійні алкілбензоли;
  - приблизно 1 % бензолу використовується для синтезу хлорбензолу.
  - У суттєво менших кількостях бензол використовується для синтезу деяких інших сполук. Зрідка і в крайніх випадках, через високу токсичність, бензол використовується як розчинник. Крім того, бензол входить до складу бензину. Зважаючи на високу токсичності його зміст новими стандартами обмежена введенням до 5 %.





Дякуємо за увагу!