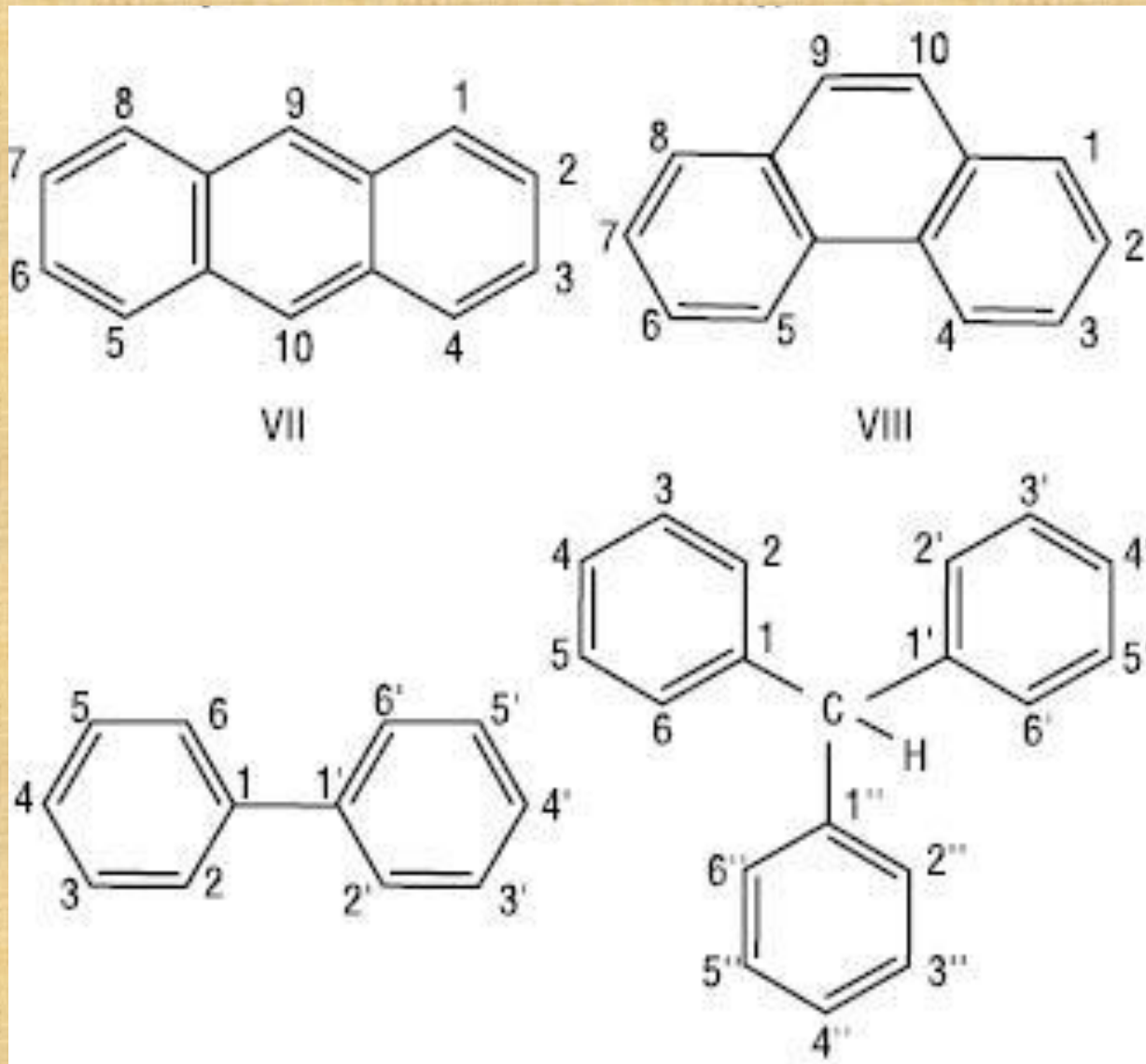


Ароматичні вуглеводні (Арени). Бензен

- встановити особливості будови ароматичних вуглеводнів на прикладі бензену;
- ознайомитись із найважливішими реакціями бензену;
- дізнатись про основні способи добування бензену;
- з'ясувати сфери застосування бензену.





**Ароматичні
вуглеводні або арени**

—

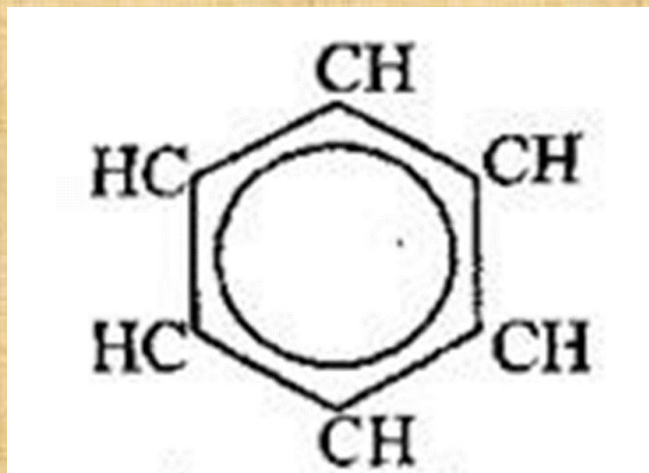
**органічні сполуки,
молекули яких містять
одне або декілька
ароматичних
(бензенових) кілець**

Арени відповідають загальній формулі
 C_nH_{2n-6}

Найпростішим представником аренів є

бензен (бензол) C_6H_6

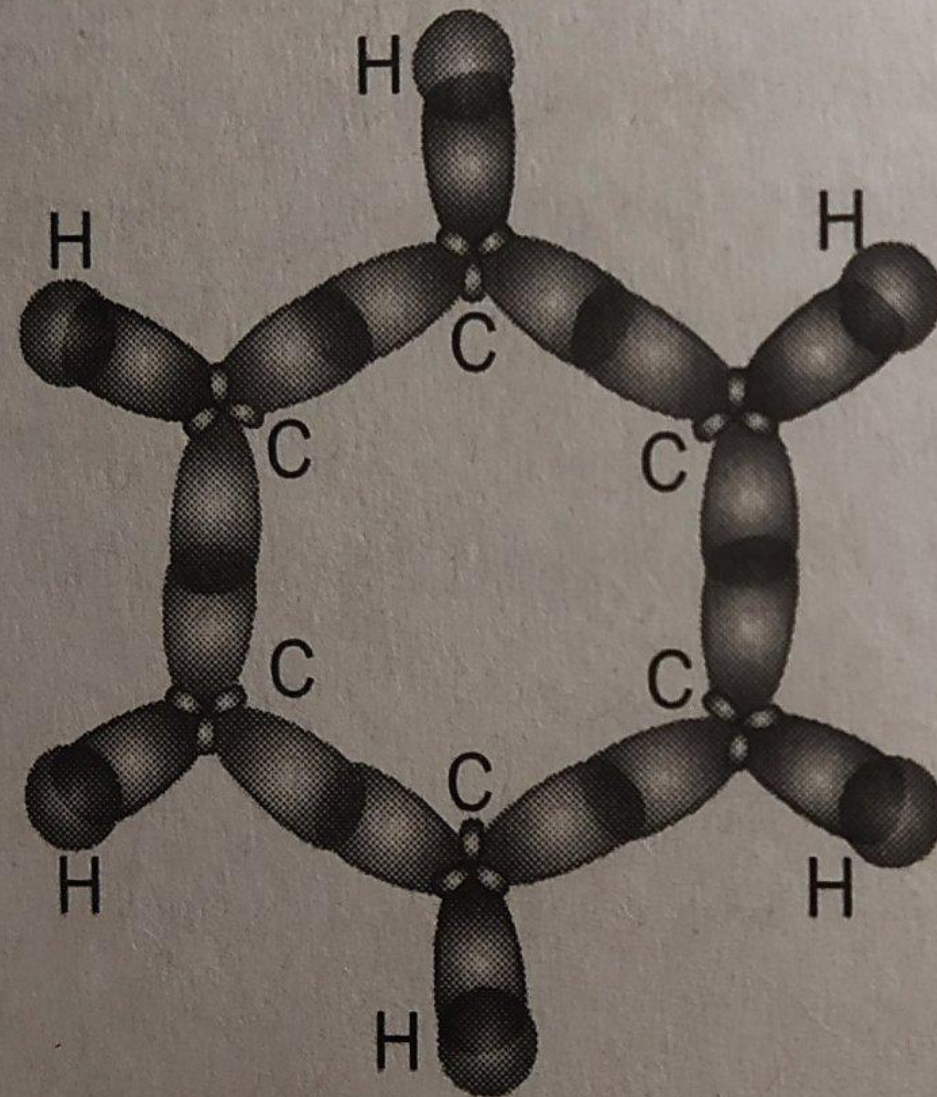
Формулу, яка відбиває будову бензену, вперше запропонував хімік Ф. Кекуле (1865)

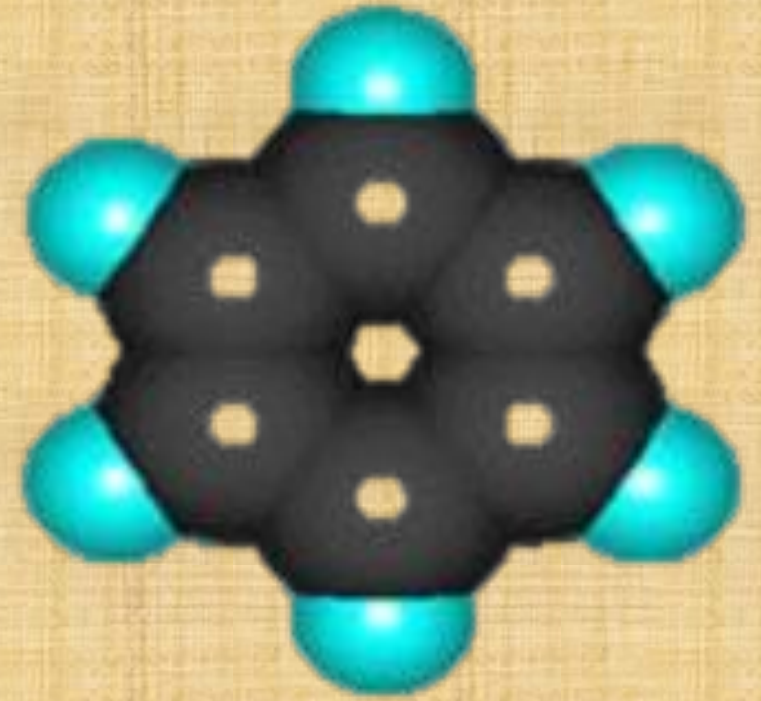
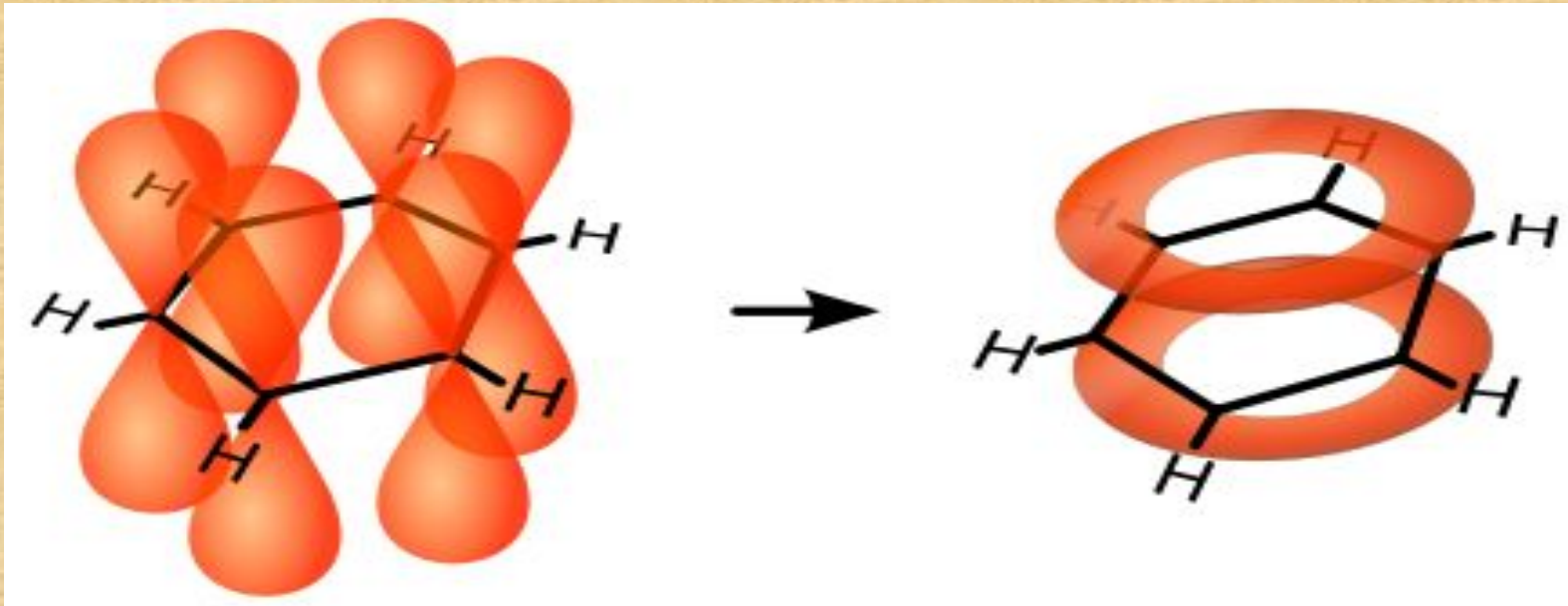


Формула
Полінга

Всі з
бензо
ут

Більш





Карбон-карбонові зв'язки мають властивості, не схожі на властивості ні одинарних, ні подвійних зв'язків.

Бензенове кільце, яке складається з 6 р – електронів, рівномірно розміщене між усіма атомами Карбону

Фізичні властивості бензену

За стандартних умов
бензен:

- безбарвна рідина з характерним запахом;
- у воді не розчиняється;
- сама є добрим розчинником;
- **ТОКСИЧНА.**



Хімічні властивості бензену

Реакції заміщення
(подібно до алканів)
Бензенове кільце
зберігається

Реакції приєднання
(подібно до алкенів)
Бензенове кільце
руйнується

Типові реакції

1. Горіння
2. Галогенування (в присутності каталізатора)
3. Галогенування (під час освітлення)
4. Гідрування
5. Нітрування

*Якісні реакції на
кратний зв'язок
для бензену не
характерні!*

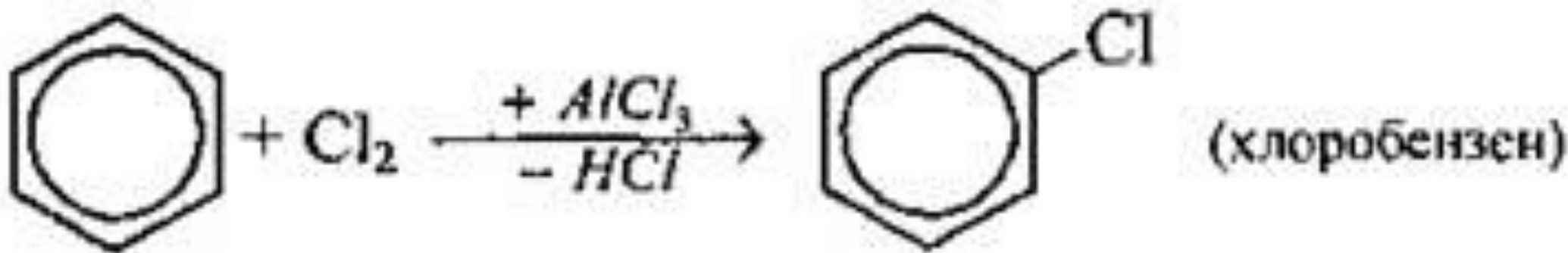
Заміщення

Найхарактерніші реакції, які відбуваються легше, ніж у насичених вуглеводнів

Бензенове кільце зберігається, утворюються похідні **бензену**

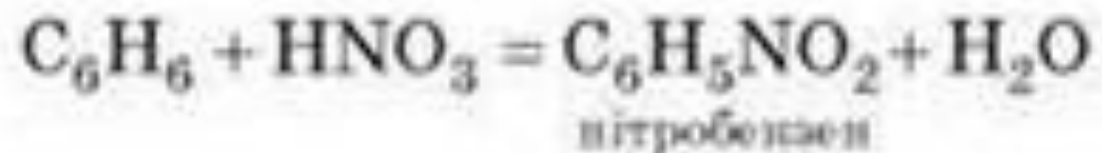
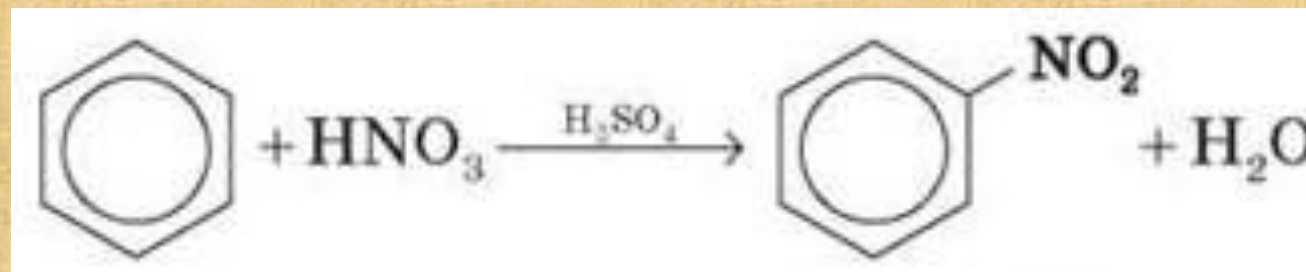
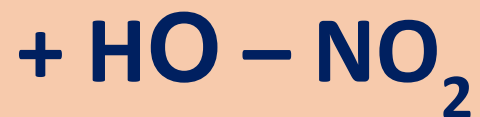
- Галогенування (+ Cl_2 , Br_2)

Механізм проходження реакції подібний до **алканів**, умови – до **алкенів**



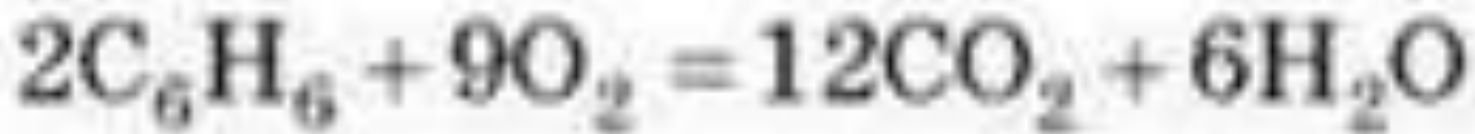
Заміщення

■ Нітрування (+ HNO_3)



Горіння

Повне окиснення (+ O_2)



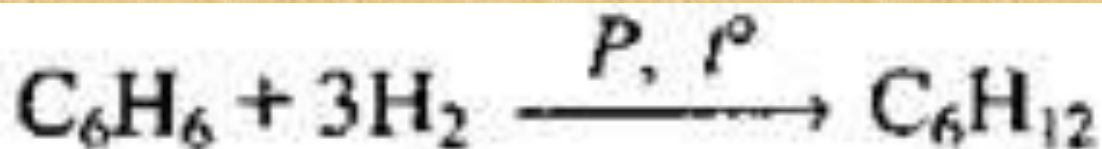
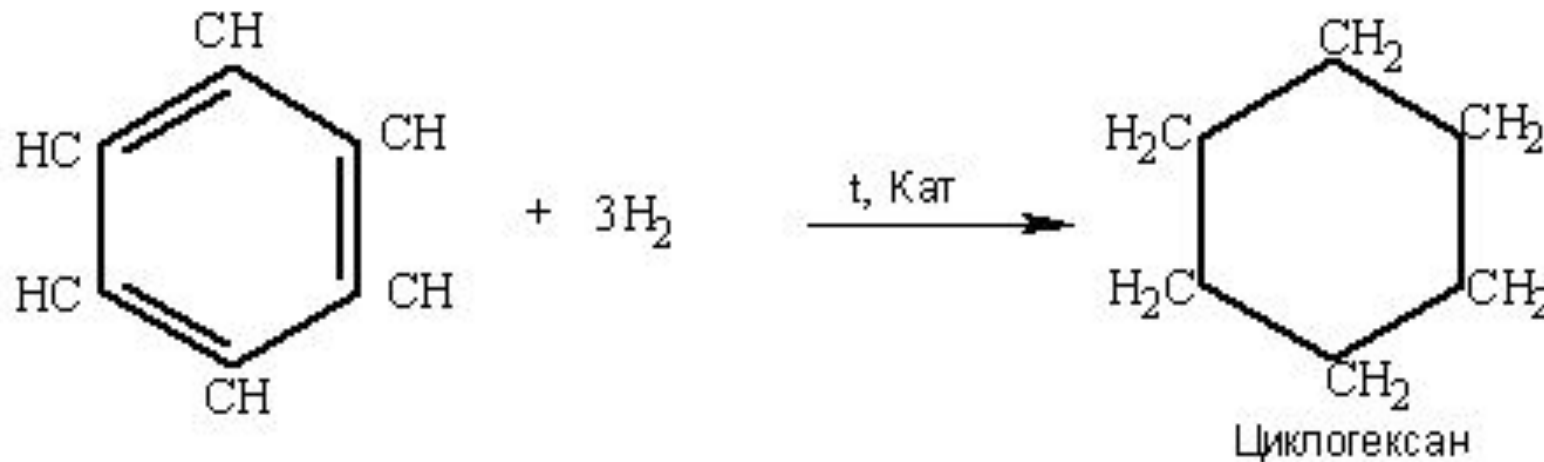
Реакція горіння
бензену
супроводжується
утворенням значної
кількості кіптяви
через високий вміст
Карбону

Приєднання

Утворюються
похідні
циклогексану

■ Гідрювання (+
H₂)

- Бензенове ядро є стійкішим, ніж звичайний π-зв'язок.
- Тому реакції приєднання менш характерні, ніж для ненасичених вуглеводнів.

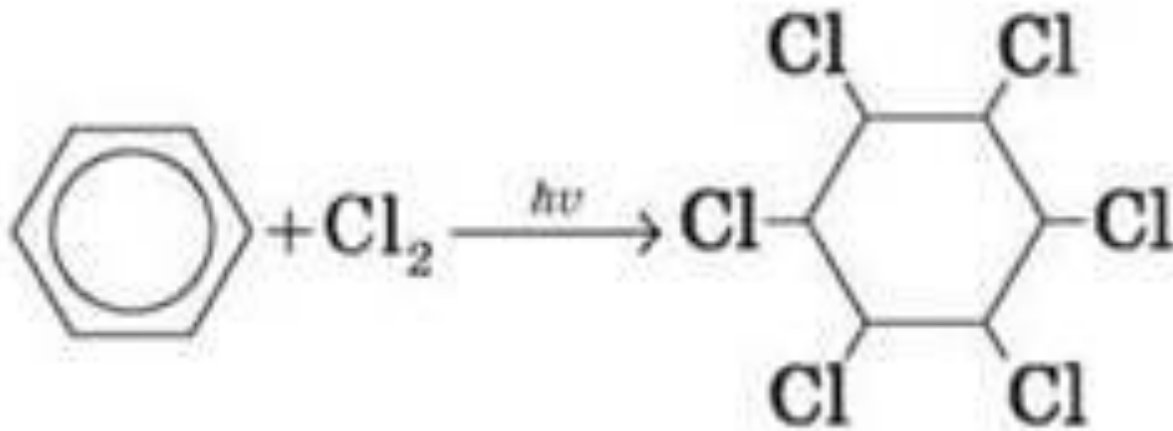


При приєднанні
руйнується все
бензенове кільце,
утворюючи 6
неспарених
електронів.

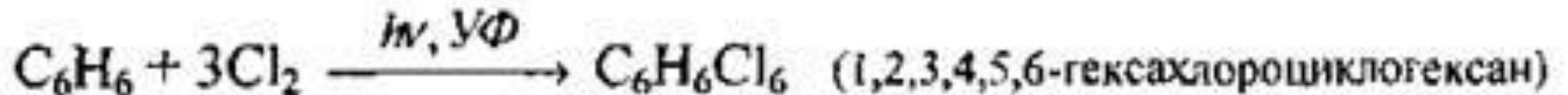
Приєднання

Утворюються похідні
циклогексану

- Галогенування (+ Cl₂, Br₂)

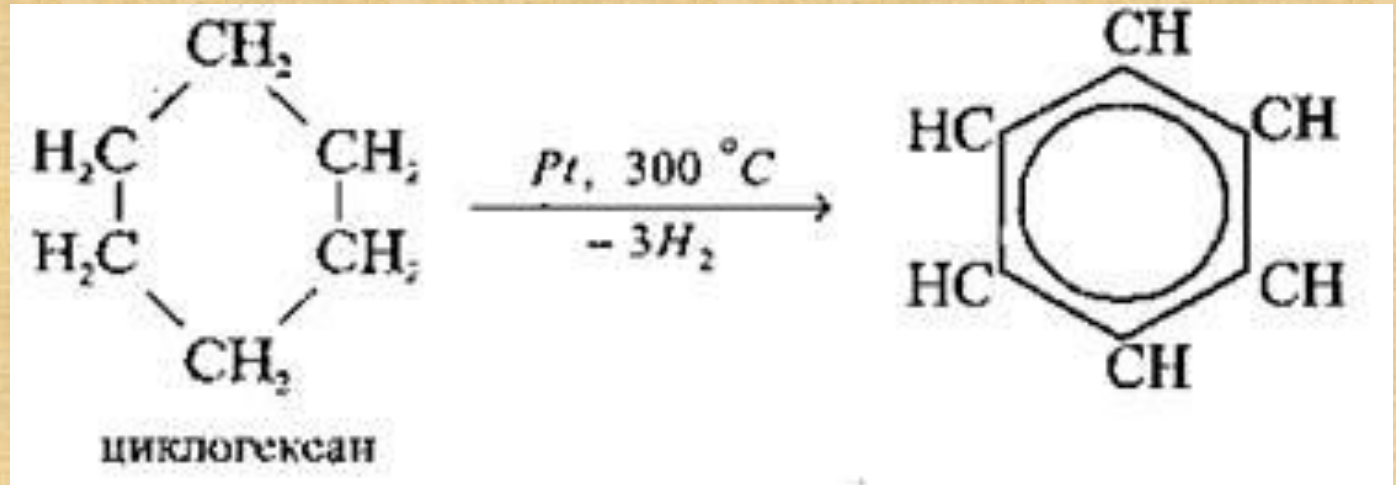


Механізм проходження
реакції подібний до
алкенів, умови – до
алканів

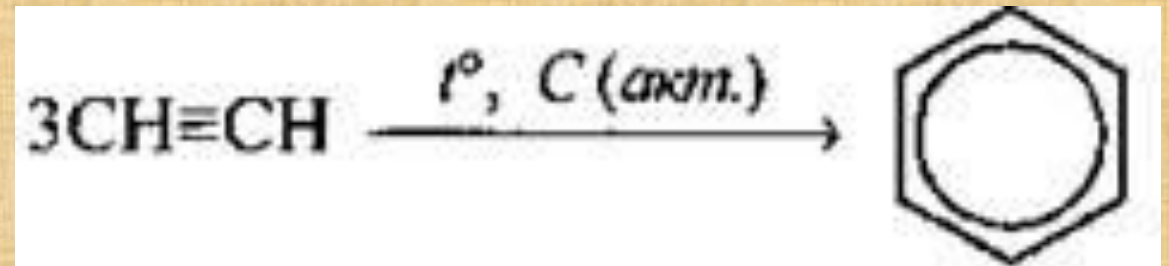


Добування бензену

Дегідрування
циклоалаканів над
підігрітою платиною



Циклічна тримеризація
ацетилену



- Бензен і його гомологи можуть міститись у нафті, а також серед продуктів коксування кам'яного вугілля.
- Бензен отримують каталітичним риформінгом і піролізом бензинових фракцій нафти.

Застосування

бензену
Бензен входить до десяти найважливіших сполук органічної хімії.

Значну частину бензену використовують в органічному

• етилбензену (компонента синтезі:

високооктанових бензинів, вихідної речовини у виробництві старену, каучуків);

• кумолу (проміжного продукту у виробництві фенолу, ацетону та інших

сполук);
• циклогексану

(сировини для отримання капролактаму, адипінової кислоти і

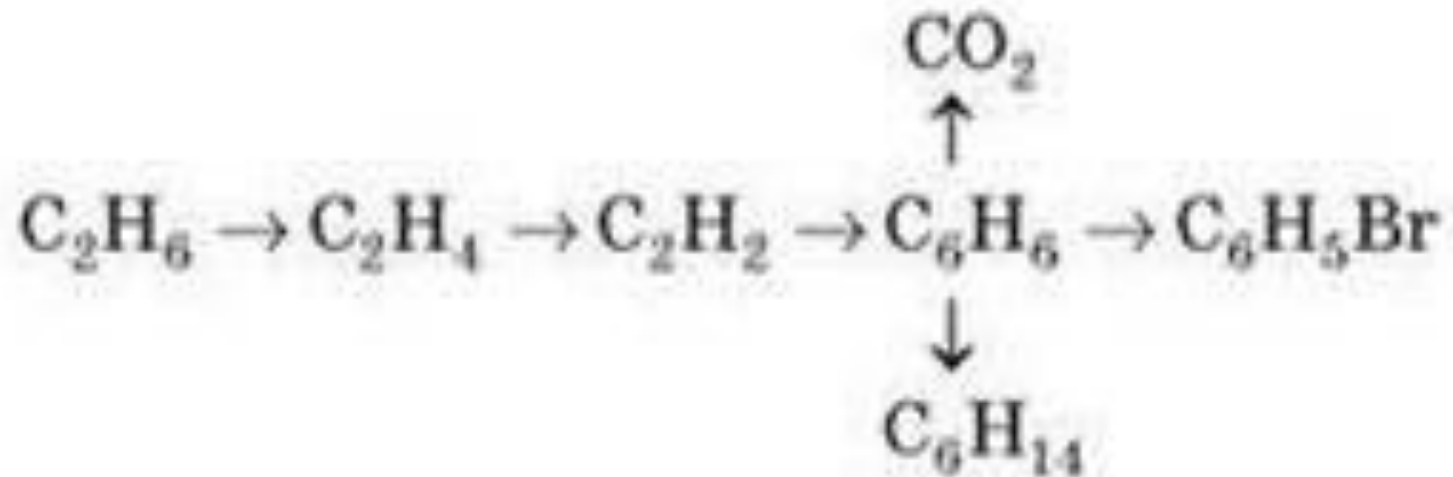
циклогексанону);



• нітробензену (розчинника, окиснювача, продукту для виробництва аніліну та інших сполук);

• барвників, лікарських препаратів, розчинників, отрутохімікатів (пестицидів).

Здійснити перетворення



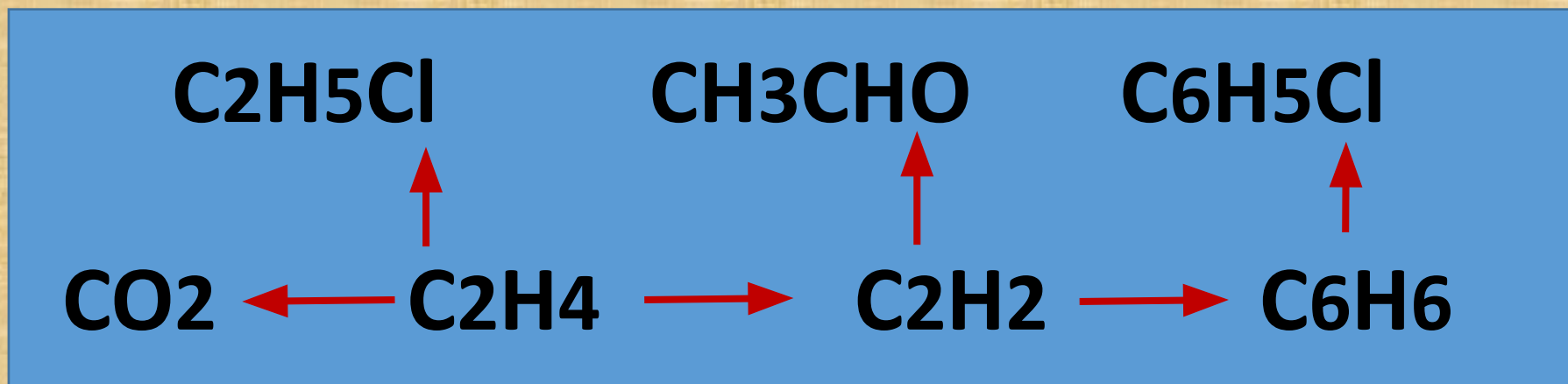
Задача

Який об'єм водню прореагував з бенzenом масою
7,8 г?

Яка маса продукту реакції?

Домашнє завдання

Здійснити перетворення за
схемою:



Виведіть формулу вуглеводню, до складу якого входить 92,3 % Карбону, а відносна густина його за воднем — 39.

Який об'єм вуглекислого газу утвориться при згорянні 15,6 г бензену?