

第二章

选择性必修三 第二章 第二节 芳香烃

第2课时

苯的同系物

学习目标

1. 掌握苯的同系物的概念，了解苯的同系物的组成、结构及性质
2. 通过对比、类比等方法，理解苯和苯的同系物的性质异同，掌握苯和支链相互影响造成的性质变化
3. 了解苯的同系物在日常生活、有机合成和化工生产中的重要作用

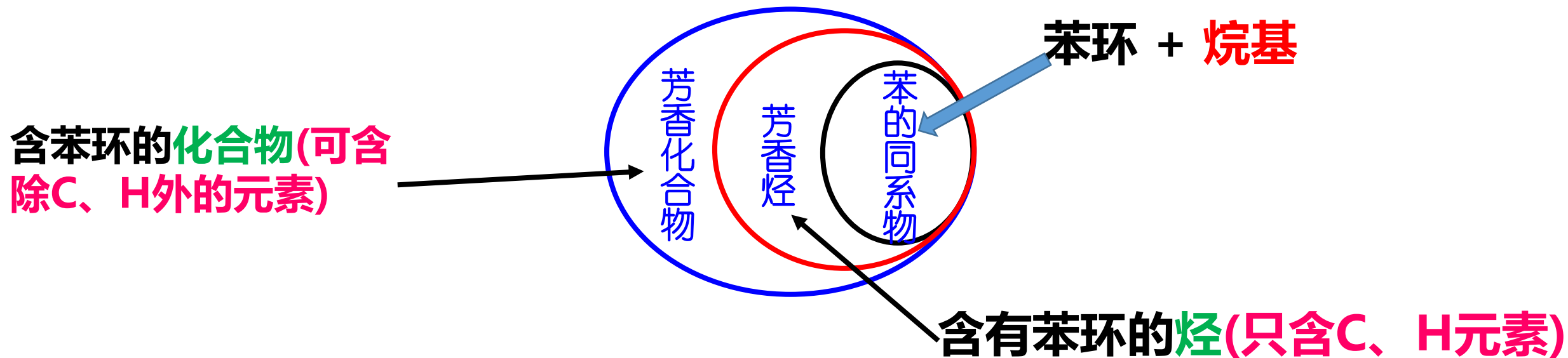
一、苯的同系物

1 苯的同系物

【导】

苯环上氢原子被**烷基**取代所得到的一系列产物称为苯的同系物

通式： C_nH_{2n-6} ($n \geq 7$)



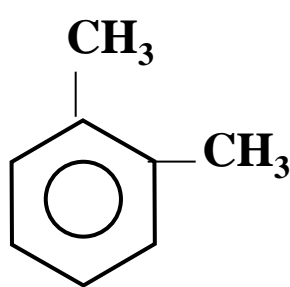
二、苯的同系物的物理性质

2

苯的同系物的物理性质

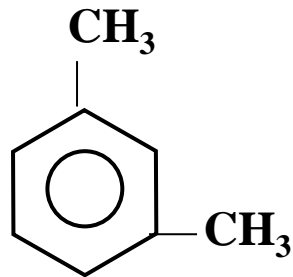
【思】

- ①一般为无色特殊气味的**有毒液体**
- ②密度比水的**小**，**不溶于水**，**易溶于有机溶剂**，其中甲苯、二甲苯常用作有机溶剂。
- ③随碳原子数增多，熔沸点依次升高，密度依次增大；
苯环上的**支链越多**，**熔沸点越低**；
- ④同分异构体中，苯环上的侧链越短，侧链在苯环上分布越散，熔沸点越低。



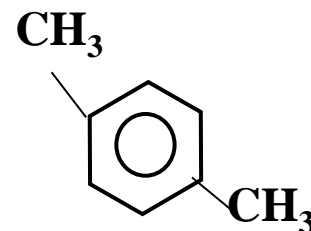
邻二甲苯

沸点：**144°C**



间二甲苯

139°C



对二甲苯

138°C

3 苯的同系物的化学性质

氧化反应

①可燃性

②使酸性KMnO₄溶液褪色

取代反应

①纯卤素

②硝酸

加成反应

①H₂

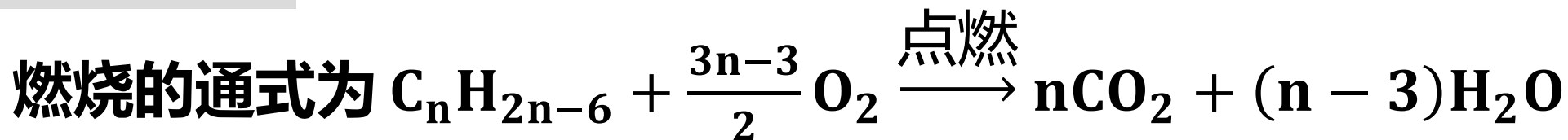
三、苯的同系物的化学性质--氧化反应

原创：WJ化学网
邮箱：wj-chem@qq.com

1.氧化反应

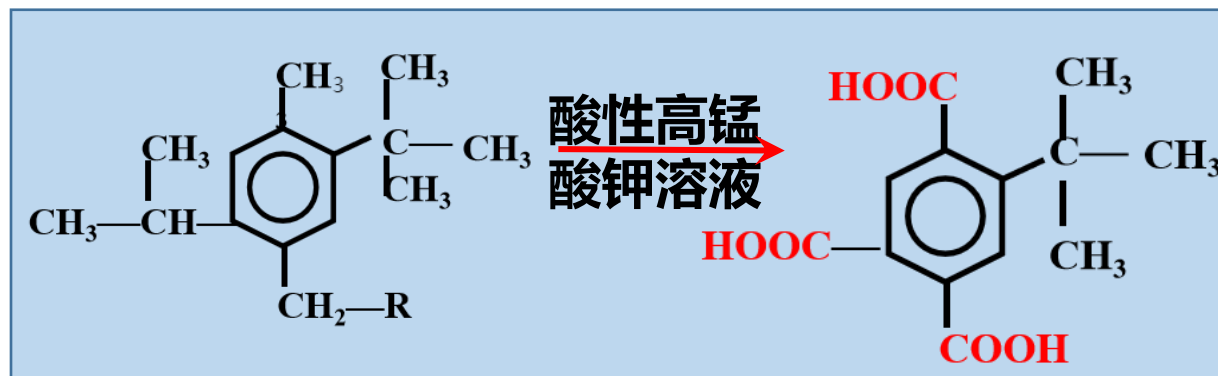
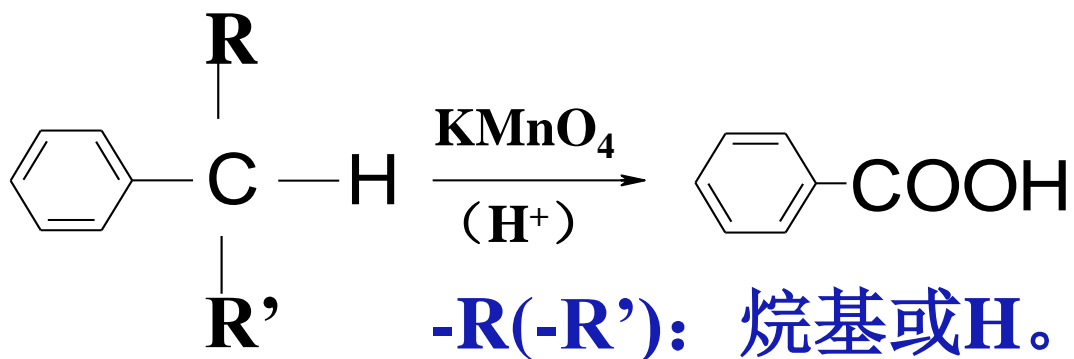
【议】

①可燃性



②使酸性KMnO₄溶液褪色

苯环对侧链的影响



无论侧链有多长，**只要苯环所连接C上有H**，侧链都氧化成一COOH。

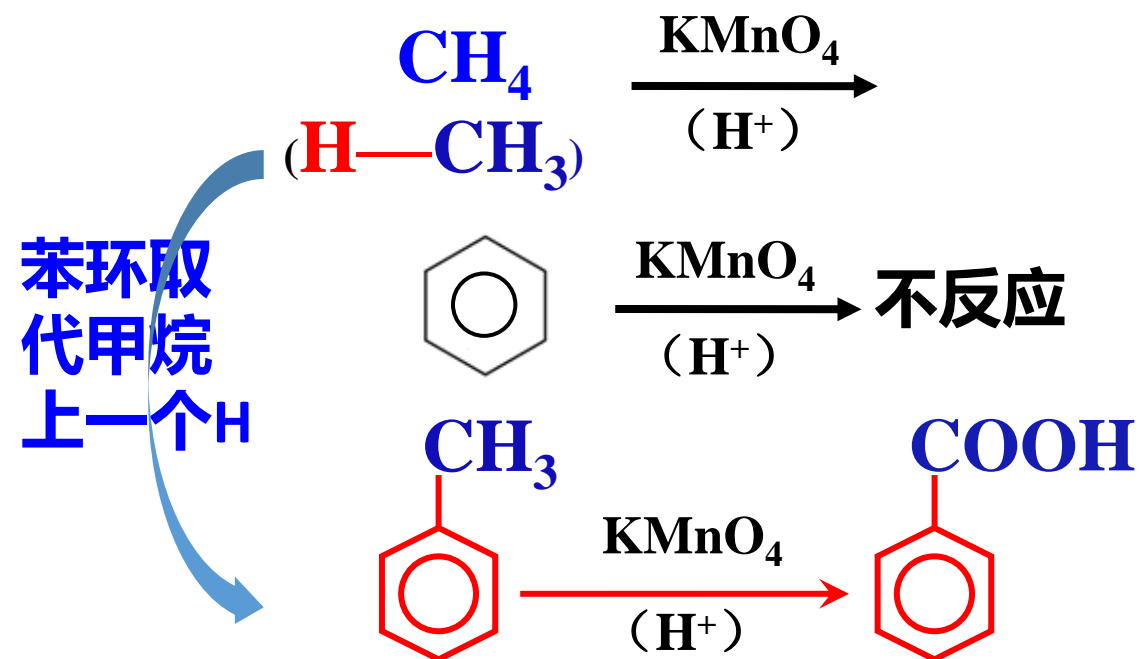
苯环对侧链烷基的影响，使烷基被氧化为酸。

三、苯的同系物的化学性质--氧化反应

原创：WJ化学网
邮箱：wjshun@qq.com

②使酸性KMnO₄溶液褪色

苯环对侧链的影响



苯环上的烷基比烷烃性质**活泼**。

应用：

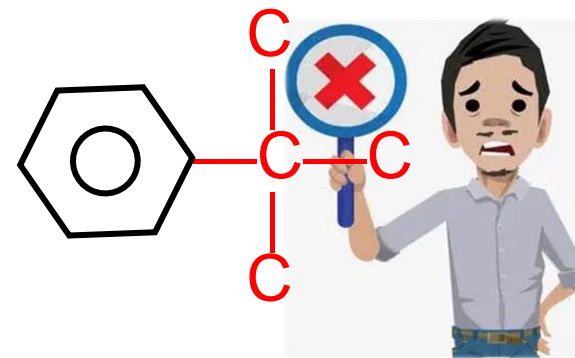
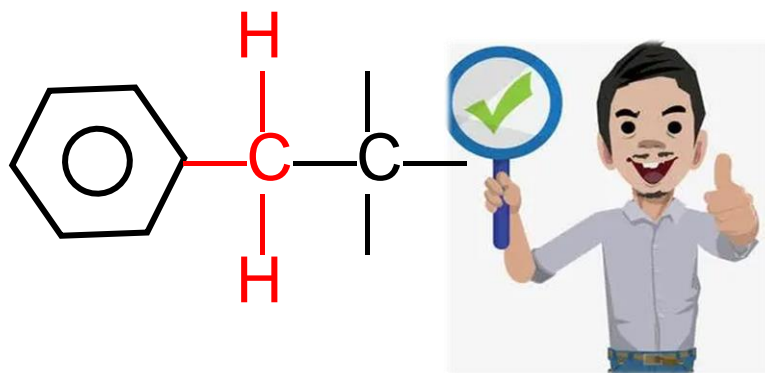
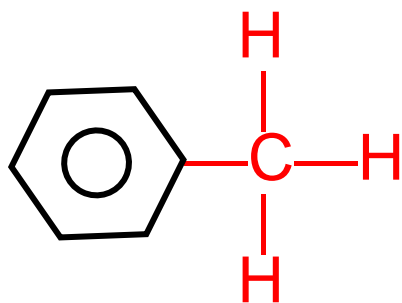
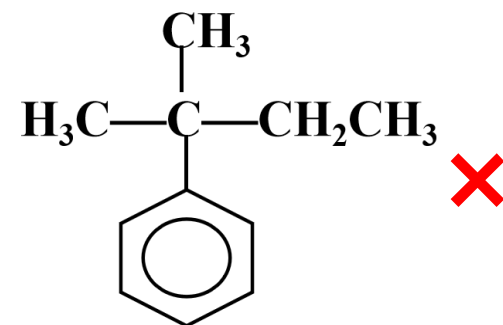
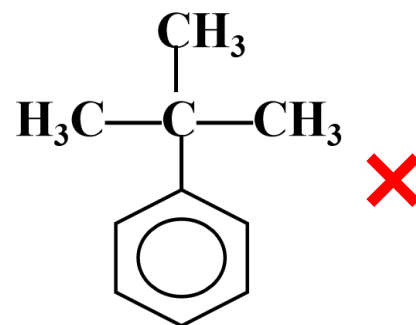
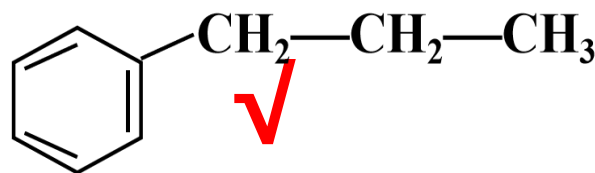
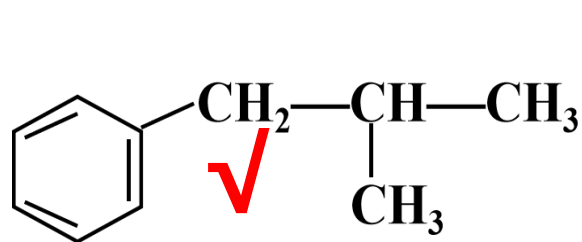
可用KMnO₄酸性溶液作试剂鉴别苯的同系物和苯或苯的同系物和烷烃

原因：
苯环影响甲基(侧链)，使甲基(侧链)变得活泼，能被强氧化剂氧化

三、苯的同系物的化学性质--氧化反应

课堂检测

下列哪种苯的同系物能使酸性高锰酸钾溶液褪色？



结构条件：侧链与苯环直接相连的碳至少连一个H

反应原因：苯环对侧链的影响(侧链受苯环的影响)，变得活泼而被氧化为羧酸。

产物判断：一个侧链变一个羧基。

三、苯的同系物的化学性质--取代反应

2.取代反应

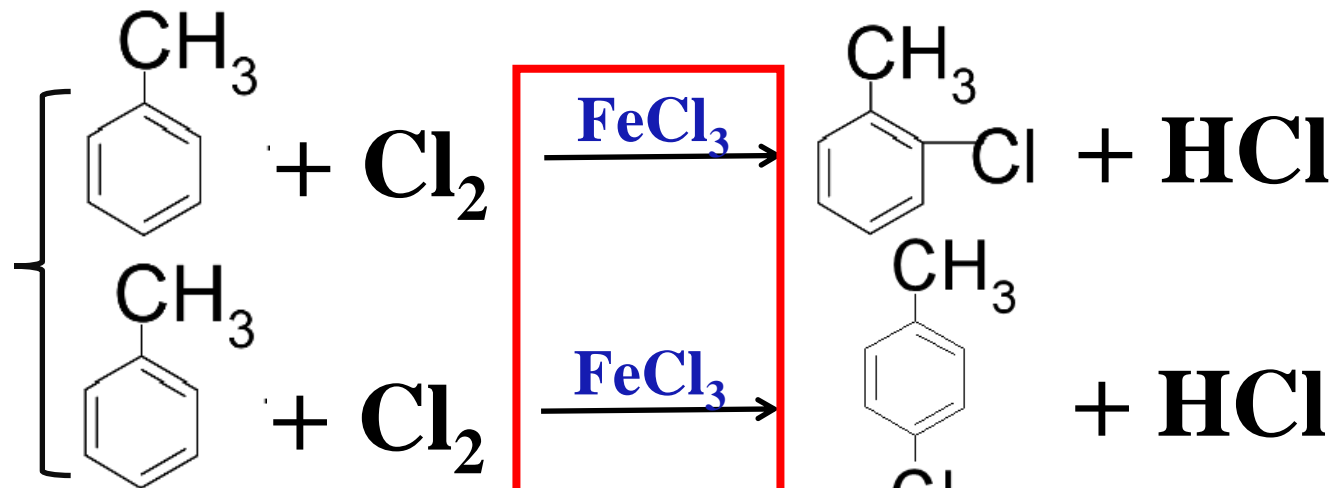
以甲苯为例

【展】

①卤代反应

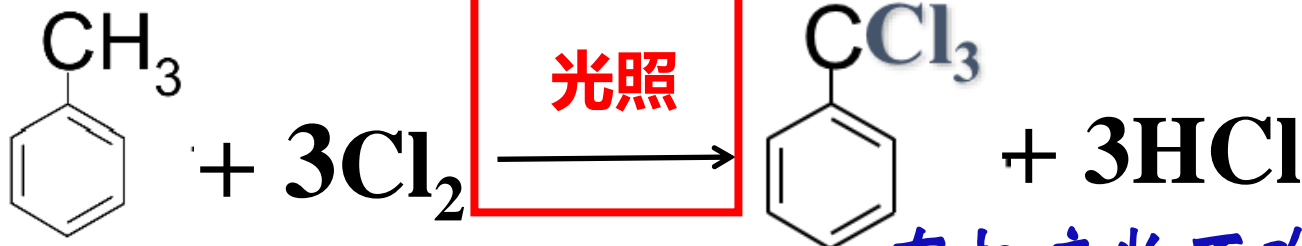
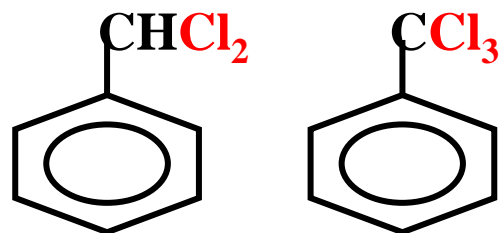
苯环和侧链都能发生取代反应,但**条件不同**。

甲基使苯环的
邻、对位活化,
产物以邻、对
位一取代为主



苯环上的
氢被取代

其他的产物有:



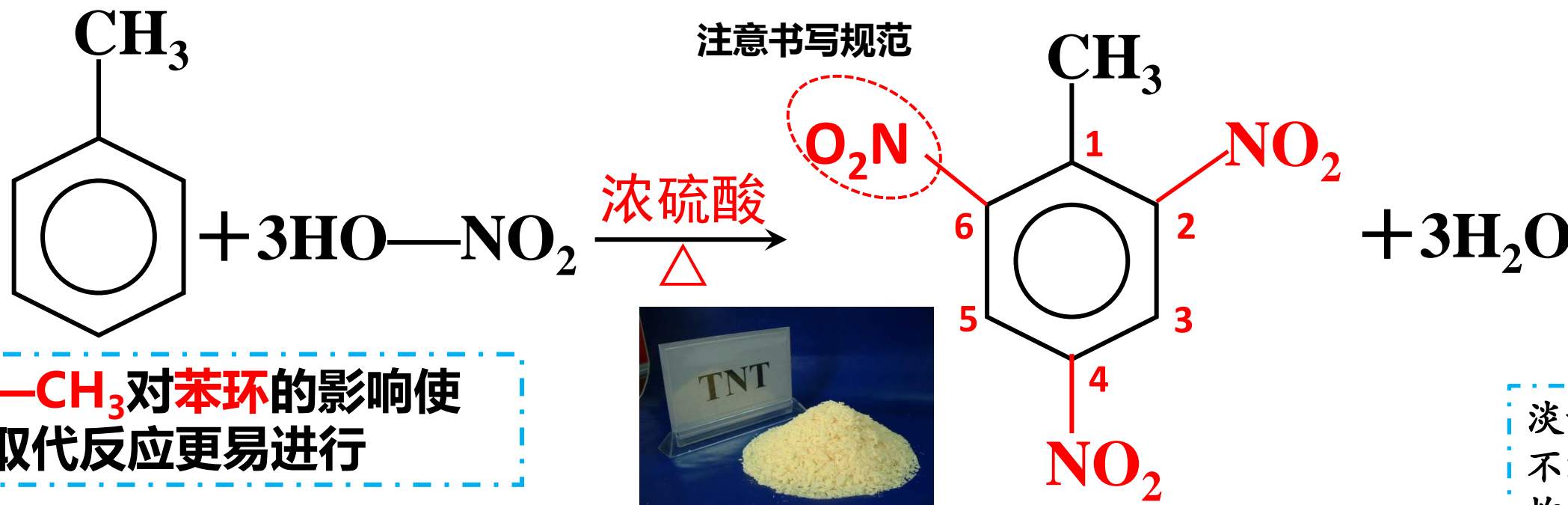
烷基氢被
取代

有机产物不唯一

三、苯的同系物的化学性质--取代反应

②硝化反应

甲苯与浓硝酸和浓硫酸的混合物在加热条件下可以发生取代反应，生成**一硝基取代物**、**二硝基取代物**和**三硝基取代物**，硝基取代的位置均以**甲基的邻、对位为主**。其中生成三硝基取代物的化学方程式如下：



—CH₃对苯环的影响使取代反应更易进行

2,4,6-三硝基甲苯
简称**三硝基甲苯**，又叫**TNT**

淡黄色针状晶体，不溶于水。烈性炸药，应用于国防、采矿、筑路、水利建设等

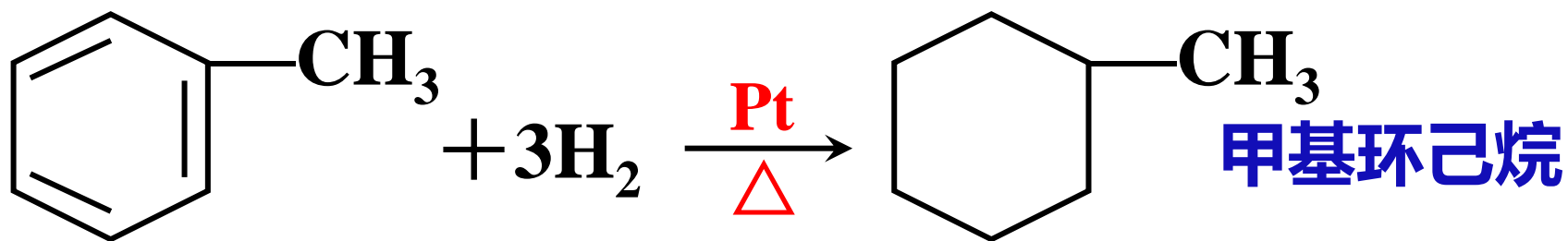


三、苯的同系物的化学性质--加成反应

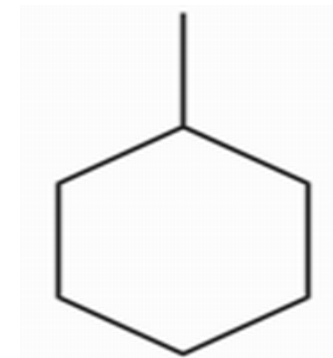
3. 加成反应

在**Pt**作**催化剂**和**加热**的条件下，

甲苯与氢气能发生类似苯与氢气的**加成**反应：



它的一氯取代物有几种？



4 芳香烃的来源及其应用

【评】

1 来源

- 传统工艺：煤焦油（煤的干馏）
- 新工艺：石油的催化重整

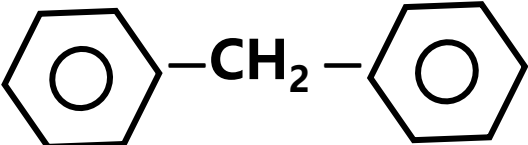
2 应用

- 简单的芳香烃，如苯、甲苯、二甲苯、乙苯等是基本的有机原料，可用于合成炸药、染料、药品、农药、合成材料等。

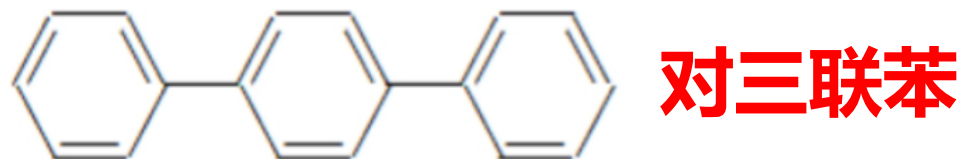
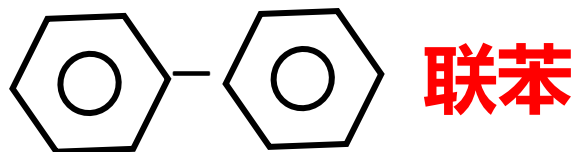
六、多环芳香烃

5

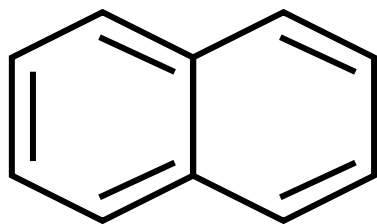
多环芳香烃(了解)

多苯代脂烃：苯环通过**脂肪烃基**连接在一起。 **二苯甲烷**

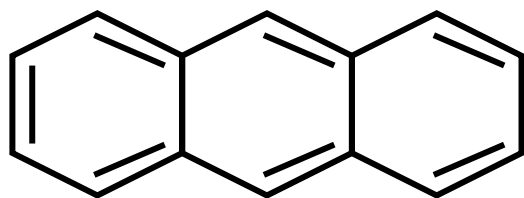
联苯或联多苯：苯环之间通过**碳碳单键**直接相连。



稠环芳香烃：由两个或两个以上的**苯环共用相邻的两个碳原子**。



萘 $C_{10}H_8$



蒽 $C_{14}H_{10}$

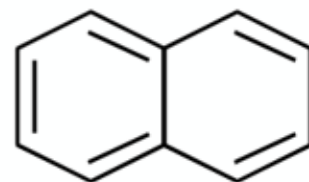
六、多环芳香烃——稠环芳香烃

萘

分子式： $C_{10}H_8$

物理性质：无色、片状、晶体、特殊气味、熔点 $80^{\circ}C$ 、易升华、不溶于水

用途：曾用于杀菌、防蛀、驱虫。现在是重要的化工原料，用于生产增塑剂，农药，染料等。



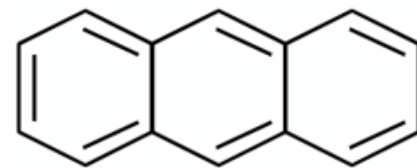
萘

蒽

分子式： $C_{14}H_{10}$

物理性质：无色晶体，易升华、不溶于水，易溶于苯。

用途：合成染料的重要原料。



蒽



六、多环芳香烃

芳香烃对人体及环境的危害



烧烤中含有超量的芳香烃，对人体有害。

抽烟呼出的烟气中，含有超量的芳香烃，对人体有危害！



新装修的居室含有超量的芳香烃，对人体有害。