

有机化学

(上册)

吉林师范大学函授教育处

吉林师范大学化学函授教材

有机化学

(上册)

吉林师范大学化学系
有机化学教研室编

江苏工业学院图书馆
藏书章

吉林师范大学函授教育处

1959·7·长春

有机化学学习纲要

(化学系函授生用)

一、有机化学的产生与发展

(一) 古代人类对于物质的认识以及我国古代人民对于有机化学技术的贡献。

(二) “有机化学”这一名词的起源及其最初涵义。

(三) 生命力学说的被推翻。

(四) 有机化学的现代涵义。

(五) 有机化合物的来源。1. 天然来源, 2. 天然物加工, 3. 合成

二、有机化合物的特性

有机化学与无机化学的关系

有机化合物的特性:

(一) 对热的不稳定性

(二) 溶解性

(三) 反应速度缓慢

(四) 反应复杂性

(五) 同系列性

(六) 同分异构现象。

三、研究有机化合物的步骤与方法

(一) 纯化方法

纯度的准绳——沸点与熔点的恒定性、蒸馏、分馏、重结晶等。

(二) 元素的定性分析与定量分析。

碳、氢、氧、氮、卤素、硫的检定。

碳、氢、氮、等的定量测定。

(三) 分子结构的确定。

四、有机化学的指导理论——布特列洛夫的 化学结构学说

(一) 布氏结构学说建立前的有机化学的理论状况，

(二) 结构学说的基本内容及其辩证唯物主义的实质。

(三) 结构学说在有机化学发展中的作用，理论和实践的关系及其重要性。

五、有机化合物的分类法

(一) 脂肪族、芳香族与杂环化合物

(二) 开链与闭链

(三) 按官能团的分类，明确官能团的意义。

六、有机化学与国民经济的发展， 以及和社会主义建设的关系

(一) 我国化学家对有机化学所做的主要贡献，党的领导，群众路线。

(二) 有机化学的发展方向及展望。

第一部分 烴

第一章 烷 烴

一、概 論

烴——碳氫化合物，開鏈烴，閉鏈烴。

烷烴——飽和烴通式 C_nH_{2n+2} ，存在，來源。

二、同系列

甲烷的結構，同系列的涵義，系差，同系物，同系列化合物性質的變化。

三、異構現象

“基”的意義（正丙基、異丙基）；基的通式。

碳氫異構現象 異構物性質的比較。

四、命名法

（一）習慣命名法：原則

（二）系統命名法：原則，應熟練掌握。

五、烷烴的性質與反應

（一）物性物態，溶解度，比重，熔沸點。

（二）化性，

1. 氧化與燃燒，2. 取代反應：鹵代，硝化，3. 熱解。

六、制法：

（一）有機酸脫羧法

（二）鹵代烷還原法

（三）高爾伯電解法

（四）吳茲合成法

第二章 烯 烴

一、概 論

(一) 不飽和烴 —— 烯烴与炔烴

烯烴分类 (單烯烴通式 C_nH_{2n} , 双烯多烯。

双鍵的电子概念 —— δ 鍵与 π 鍵。

二、單烯烴

(一) 同系列 乙炔結構

(二) 異構現象 丁烯 (碳干異構, 双鍵位置, 順反型異構)

(三) 命名 習慣命名法, 系統命名法

三、單烯烴的性質与反应

(一) 物性: 物态, 溶解度, 比重, 熔沸点。

(二) 化性

1. 加成反应: 氫化、鹵化, 加鹵化氫, 馬可尼可夫規則 (初步提出極化, 与誘導效应的概念) 加硫酸, 加次氯酸

2. 氧化反应 (1) 高錳酸鉀的作用 (瓦格聶尔反应)

(2) 臭氧化 (确定双鍵位置)

3. 聚合与烷化。

四、單烯烴的制法

(一) 醇的脫水

(二) 鹵代烷去鹵化氫法

(三) 近位二鹵化物去鹵素法

五、二烯烴与多烯烴

(一) 分类: (集聚式: 共軛式、隔离式)

(二) 共軛烯烴丁二烯——化學反應 (梯利殘價學說, 共軛效應)

1. 1,4加成; 2. 聚合反應

制法 (列別捷夫法)

(三) 異戊二烯, 天然橡膠, 蕃茄色素

人造橡膠

第三章 炔 烴

一、乙炔及其同系物

(一) 乙炔的結構, 工業制法

(二) 異構現象, 與二烯的異構關係, 三鍵位置異構, 碳干異構

(三) 命名: 習慣命名, 系統命名

二、炔烴的性質, 制法與用途

(一) 性質的反應

1. 物性, 物態, 溶解度, 比重, 熔點, 沸點。

2. 化性, (1) 加成反應, 氫化, 鹵化, 加 HX, 水化 (庫切洛夫反應) 艾爾太科夫規則

(2) 氧化反應:

(3) 聚合反應: 鏈狀聚合, 環狀聚合

(4) 金屬取代反應:

(二) 制法: 去 HX 法

(三) 乙炔的主要用途及其意義。

第四章 脂 環 烴

一、概論: 環烷與環烯, 存在, 通式。

(一) 環烷的成因

(二) 異構現象: 于烯炔的異構關係, 順反型異構

(三) 命名法

二、拜尔应变学說，及无应变环。举例說明

三、性質

(一) 环破

(二) 环經取代

(三) 环己烷与苯的相互轉化

四、制法

二鹵化物与鋅或鈉的作用生成环經。

第五章 芳香經

一、概論

芳香經的存在，来源（煤的干餾）及其涵义。

二、苯及其同系物

(一) 苯的結構

1. 刻庫勒結構式，2. 佛利結構式，3. 关于苯的結構的現代概念（对唯心的共振論的簡單批判）

(二) 同系物：甲苯（乙苯、二甲苯、三甲苯）乙烯苯

(三) 異構現象（鄰、間、对、位異構現象）命名

(四) 性質与反应

1. 物性 物态，溶解度，比重，熔沸点。

2. 化性。

(1) 加成反应，①加鹵，②催化加氫

(2) 氧化：苯核的氧化；側鏈氧化。

(3) 取代反应：①鹵化，②磺化③硝化，傅瑞德—克拉佛茲反应。

(五) 苯环取代的定位法则

1. 第一类基: 及其对苯环与反应方向速度的影响
2. 第二类基: 及其对苯环与反应方向、速度的影响。
3. 第三类基: 及其对苯环与反应方向, 速度的影响。

(六) 制法

1. 从开链化合物制备
2. 有机酸的脱羧法
3. 侧链引入法: 吴尔兹法, 傅一克法, 格林那合成法

三、多核芳香烃:

- (一) 联苯, 存在, 制法, 用途
- (二) 三苯基甲烷, 自由基
- (三) 蒽——来源, 结构, 性质及用途。
- (四) 蒽菲及高级缩合环的存在。

第六章 石 油

- 一、我国历史上关于石油的记载。我国石油的蕴藏。
- 二、石油的组成及其成因。
- 三、石油的加工的一般概念, 直接蒸馏及其产品。
裂化, 高级汽油的制造。辛烷值与烃的结构的关系。
- 四、我国石油、燃料工业的发展前途

第二部分 烃的单官团衍生物

第七章 烃的卤代衍生物

一、概論:

由于卤素的引入所引起的分子极性的改变，卤代烃在有机合成上的重要性，分类，结构，异构现象（碳干异构，位置异构，顺反型异构等）及其命名

二、性质与反应

1. 物性：氯、溴、碘代衍生物物性的比较

2. 化性：（1）在卤素的影响下各种烃基的反应。

（2）卤素的反应：水解，氨解和氰化物的反应

和醇钠的反应

和亚硝酸盐的反应

和镁的反应

第一级，第二级，第三级碳原子卤素活泼性的比较

各种烃基对于卤素反应性能的影响

氯，溴，碘衍生物的化学活泼性的比较。

三、制法及其主要代表物

制法：

（一）由不饱和烃制备

（二）侧链及苯环的卤代

（三）由醇制备

主要代表物：卤代烷：卤代甲烷，三氯甲烷，三碘甲烷，四氯化碳等

卤烯烃：卤代乙烯

卤芳烃：一卤苯（二卤苯，三卤苯）甲苯的一卤代物。

第八章 醇 酚 醚

一、概論

（一）醇酚的结构及其分类。脂肪醇，芳香醇，伯、仲、叔、醇

一元醇、二元醇和多元醇，一元酚、二元酚、三元酚。

(二) 同系列，異構現象，命名

二、性質与反应:

物性: 溶解度, 沸点, 縮合現象

化性: 1. 醇酚的羟基反应, 2. 氯化, 3. 脱水, 4. 酯化, 5. 和金屬的反应, 6. 酸性反应——生成鹽 (烯醇, 多元醇、酚) 7. 酚与氧化鉄的顏色反应

三、醇酚的制法:

(一) 鹵代烴的水解

(二) 烯烴的水化

(三) 羧基化合物的还原

(四) 磺酸鹽的鹼溶

四、醇酚的主要代表物:

(一) 甲醇——木材干餾, 由一氧化碳制取

(二) 乙醇——酒精酸酵, 杂醇油。乙烯水化。

(三) 甘油, 制法, 硝化甘油, 甘油銅。

(四) 苯酚, 工業制法与用途

(五) 五倍子酚

五、醚

(一) 醚的結構与分类 (單醚、混醚、环醚) 命名

(二) 性質与反应

1. 物性,

2. 化性: 鹵氢酸对醚的作用, 鋅鹽

(三) 制法:

1. 醇 的脱水, 2. 威廉遜合成法, 鹵代烴法, 硫酸二烴酯法

第九章 醛、酮、醌

一、概論

羰基化合物的分类，結構与命名法。

醛、酮的同分異構

二、醛酮的性質与反应:

1. 物性:

2. 化性: (1) α H 的活潑性，羟基的卤代反应

(2) 加成反应: 与氰化氢、醇、氨、亞硫酸氢鈉的反应，
格林那反应，肟、腙、縮氨脲的生成。

(3) 縮合反应: ①醇醛縮合，②与苯肼的縮合。

(4) 聚合反应: 甲醛、乙醛的聚合

(5) 氧化反应，醛的鑑定

(6) 还原反应

(7) 康尼乍罗反应。

三、醛酮的制法

醛的制法

(一) 由伯醇制取 (氧化，脫氢)

(二) 孿二卤代物的水解

(三) 側鏈的氧化

(四) 醛基的引入。

酮的制法:

(一) 仲醇的氧化

(二) 有机金屬鹽的热分解

(三) 格林那反应合成。

(四) 傅一克反应。

(五) 二卤代物的水解

四、醛、酮的主要代表物

甲 醛：制法与用途，

乙 醛：制法与用途。

苯甲醛：存在，氧化，制法。

肉桂醛：制法，性质。

丙烯醛。制法，性质

丙酮——制法，卤仿反应，缩合产物，用途。

苯乙酮，烯酮。

五、柏克曼分子重排

六、醌

(一) 结构，分类与命名。

醌式结构的特征——生色能力。

(二) 苯醌、萘醌、蒽醌。

制法，化学反应，醌的互变异构现象，维生素K。

第十章 羧酸及其主要衍生物

一、概论：

羧酸的结构，分类，异构现象与命名。

二、羧酸性质与反应：物性：熔沸点，缔合现象。

化性；(一) 烃基反应

(二) 酸性的反应——生成盐

(三) 酯、酐、酰胺的生成。

(四) 脱羧反应。

三、羧酸的制法：

- (一) 氧化法，(二) 腈的水解，(三) 格林那合成
- (四) 三氯化物的水解

四、羧酸的主要代表物

- (一) 甲酸，工业制法，特性用途。
- (二) 乙酸：工业制法，用途。
- (三) 苯甲酸工业制法，用途。
- (四) 草酸：存在、制法，与高锰酸钾反应
- (五) 丙二酸，制法，性质，丙二酸酯在合成上的重要。
- (六) 油酸，存在、异构现象
- (七) 丁烯二酸，顺反型异构物的确定，物化性质的比较。

五、羧酸的主要衍生物

(一) 概论：酰基的概念

(二) 酸酐

1. 酰卤：制法，化性，乙酸氯，苯甲酰氯
2. 羧酸酐：制法、化性；乙酐、邻苯二甲酐，工业制法，在合成上的重要，酚酞，萤光黄。

(三) 酯

自然界中的酯，酯化与水解，酯的其它合成法

酯的化学反应（还原，水解与氨及其衍生物的反应）

油，脂，蜡：油、脂、蜡的区别，皂化。

油的硬化，干性油（桐油）。我国的特产——虫蜡（白蜡）原酸酯

(四) 酰胺、制法、水解；脲，胍；胍（巴比酸）。

第十一章 含硫化合物

一、概論：硫与氧在周期表中的位置，及其化合价的比較。

二、硫醇与硫酚

結構，巰基；制法

物性：与相应的含氧化合物的比較

化性：金屬鹽的生成，与羧酸的反应，与羰基的反应，氧化。

三、磺酸与亞磺酸。

結構，磺酸基，制法，性質，重要性，苯磺酸，糖精。

四、硫醚：制法，性質，銻化物；氧化，芥子气——制法，毒性及防治。

五、砒与亞砒。制法，索費奴类安眠藥。

六、硫脲：制法及重要性。

第十二章 含氮化合物

一、含氮化合物的分类及命名

硝基化合物，亞硝基化合物；胺类化合物，重氮化合物，偶氮化合物

二、硝基化合物、亞硝基化合物

(一) 硝基，亞硝基化合物的結構及命名。

(二) 性質与反应

化性，硝基化合物的还原；經基反应

硝基苯在中性、酸性，和碱性溶液中的还原。

(三) 制法：脂肪經和芳香經的硝化（如苯、酚等硝化）

三、胺类化合物：

(一) 結構，分类，（伯、仲、叔、胺）異構現象，命名。

(二) 性質与反应: 物性

化性: 1. 羟基反应, 2. 胺的結構与碱性关系

3. 銨鹽的生成。4. 酰基化反应, 5. 与亚硝酸的反应。

6. 肟的生成(伯胺特有), 伯、仲、叔、胺的鑑別。

(三) 制法及主要代表物

1. 氨的羟基化, 2. 某些含氮化合物的还原, 3. 由酰胺制备,

4. 从伯胺制备

苯胺, 萘胺。

四、重氮化合物

(一) 結構, 芳香族重氮化物的異構化

(二) 脂肪族重氮化合物

(三) 芳香族重氮化合物

1. 重氮化反应(反应条件)

2. 重氮化物(重氮鹽)的反应: 还原, 取代, 偶联反应。

五、偶氮化合物

(一) 甲基橙, 剛果紅, 对位紅。

第三部分 复合官能团化合物

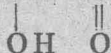
第十三章 羧的羟基羰基衍生物

一、概論, 多官能团化合物的結構及其重要性

二、羟基醛

(一) 羟基乙醛

性質: 具有一 $\text{CH}-\text{C}$ 結構化合物的特性, 还原, 苯脲的



生成, γ, δ -羟基醛的环化。

(二) 甘油醛

制法，光学異構体（做为 d, l 系列的标准。）

(三) 水楊醛

制法，性質。

(四) 香草醛和大茴香醛

三、羟基酮与羟基醌

羟基丙酮，制法与性質

茜素：存在、制法基性質与用途。

四、碳水化合物（糖）

(一) 碳水化合物的概念、分类、醛糖、酮糖，單糖、双糖、多糖

(二) 人造絲：硝酸纖維、醋酸纖維，銅氨絲、黏液絲，

第十四章 取 代 酸

一、概論括，分类，異構現象，命名。

二、鹵代酸

(一) 制法 (α 鹵代酸的制法)

(二) 鹵質：物性

化性：鹵素对酸性的影响（誘导效应）。与氰化鈉的反应。

与胺的反应，水解，脫鹵化氫，內酯的生成，雷福馬斯基反应。

(三) 重要鹵代酸氯代乙酸（氯代苯甲酸）

三、羟基酸：

(一) 制法鹵代酸的水解：氰醇水解雷福馬斯基反应。

(二) $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 羟基酸的化性比較

(三) 重要的羟基酸：乳酸，光学異構体，苹果酸，酒石酸（巴斯德