

# 类比归纳法在化学中的应用



北京市第十一中学 100039 李 军

化学教学不仅要加强知识的教学,更重要的是使学生掌握科学的思维方法,具有较强的解决实际问题的能力。构建类比归纳法的教学方式就是强化学生运用逻辑推理能够系统的整理知识,总结规律,继而培养学生思维的深刻性、整体性和创造性。通过对知识横向和纵向的对比,自始至终激发矛盾,把相互关联的内容概括出一般原理,把各个部分、各个数性联合成一个统一的整体。通过不断的对比让学生充分认识到知识的内涵、

外延,把零散的知识按其内在联系,由浅入深、分层次地进行分析 and 比较,把化学信息经过归纳、抽象,达到逻辑地整理,使知识有序化、条理化、系统化,从而掌握知识内在的规律,同时训练学生的逻辑思维能力。

归纳 1 在有机化学学习中,烯烃和炔烃都有弱极性  $\pi$  键。两者有相似性,但两者也有很多的不同处,通过设计表格,进行一一比较,则可一目了然(见表 1)。

表 1

官能团	杂化态	碳电负性	键强度	空间位阻	加氢活性	电子活性	亲电加成	亲核加成
	$sp^2$	小	弱	大	小	大	易	难
	$sp^3$	大	强	小	大	小	难	较易

归纳 2 反应历程是有机化学中重要的内容之一,学生只有掌握了官能团的反应机理,才能理解和掌握官能团反应。将完全不同的反应通过反

应历程关联起来,借助反应历程加强学生对反应本质的了解,真正掌握有机反应的本质,避免死记硬背。(见表 2)

表 2

反应类型	自由基取代	亲核取代	亲电取代	亲电加成	亲核加成	自由基加成	亲核消除	亲电消除		
举例	烷烃、环烷烃、烯炔及芳烃侧链 $\alpha$ -H 的卤代	饱和碳上的 $S_N1$ 和 $S_N2$ 离子和苯炔中间体和芳环重氮盐	芳环上的碳负离子和苯炔中	羧酸衍生物	芳环亲电取代	碳正离子中间体	不饱和碳碳键	羧酸; 芳环、烯炔与醇	芳环、烯炔 $E_1$ 和 $E_2$ 消除	醇脱水 $E_1$

归纳 3 影响卤代烃亲核取代和消除反应的因素(见表 3)

表 3

影响因素	$S_N$ 反应	E 反应
底物结构	卤代甲烷 > 伯卤代烷 > 仲卤代烷 > 叔卤代烷	卤代甲烷 < 伯卤代烷 < 仲卤代烷 < 叔卤代烷
试剂碱性	碱性强弱影响不大	碱性越强,浓度越大,越利于消除
温度	温度低有利于取代	温度高有利于消除
溶剂	溶剂极性大有利于取代	溶剂极性小有利于消除

归纳 4 碳链增长方法

在有机合成教学时可以按照反应目的(如增链、减链、成环等)将有机反应进行归纳,如实现碳链增长的方法归纳为:

(1) 伯卤烷与氰化物或炔化物的反应;

(2) 烯醇负离子的炔化反应;

(3) 芳环的 Friedel-Crafts 烷基化和酰基化;

(4) Grignard 试剂与环氧乙烷的反应;

(5) Grignard 试剂与二氧化碳、醛或酮的反应;

(6) 醛酮与氢氰酸的加成;

# “十问”共价键

宁夏育才中学 750021 吴根亮

## 1. 共价键都具有方向性

共价键的形成是成键原子的电子云发生重叠,如果电子云重叠程度越多,两核间电子云密度越大,形成的共价键就越牢固,因此共价键的形成将尽可能地沿着电子云密度最大的方向进行。除 s 轨道的电子云是球形对称,相互重叠时无方向性外,其余的 p、d、f 轨道的电子云在空间都具有一定的伸展方向,故成键时都有方向性。共价键的方向性,决定分子中各原子的空间排布,原子排布对称与否,对于确定分子的极性有重要作用。

## 2. 非金属原子间只能形成共价键

共价键的形成一般通过共用电子对,两种元素各提供部分电子在共用,使两者达到稳定状态,电负性之差小于 1.7 一般形成共价键,例如氯化氢,两者各提供一个电子共用使氯外层达到 8 个电子的稳定状态,氢外层为 2 个电子的稳定状态,形成共价键,还有属于共价键的另一种配位键,一种元素提供电子,另一种元素提供轨道从而成键。但非金属元素间也可以形成离子键,如铵盐  $\text{NH}_4\text{Cl}$  等属于离子化合物含离子键。还比如稀有气体分子的原子间无化

学键,它们为单原子分子,之间只存在范德华力。

## 3. 金属与非金属原子间不能形成共价键

共价键的成键元素一般为非金属元素与非金属元素,但某些金属元素与非金属元素之间也可形成共价键,如  $\text{AlCl}_3$  中含有共价键。

## 4. 共价键键长越短,键能越大

键长越短,电子云重合程度越大,结合越牢固,键能越大。但键长短原子半径就小,两原子间形成共价键时,原子核间的距离很近,排斥力很大,因此键能小,稳定性差。

如  $\text{F}_2$  键长短键能小,稳定性差,很容易与其他物质反应。

## 5. 由相同原子形成的共价双键和叁键,其键能比单键键能的两倍、三倍要小

由于共价键形成时满足电子云重叠最大化原理,在形成双键和叁键时,除形成一个  $\sigma$  键的同时形成一个或两个  $\pi$  键,重叠面积减小,键能减小。如  $\text{C}-\text{C}$ 、 $\text{C}=\text{C}$ 、 $\text{C}\equiv\text{C}$  键能之比为 1.00:1.77:2.34,但也不尽然, $\text{N}-\text{N}$ 、 $\text{N}=\text{N}$ 、 $\text{N}\equiv\text{N}$  键能之比为 1.00:2.17:4.90

► (7) 醛酮与炔负离子的加成;

(8) 羟醛缩合反应;

(9) Wittig 反应。

归纳 5 碳链减短方法

(1) 酰胺的霍夫曼降级反应; (2) 甲基醛、酮的卤仿反应; (3) 羧酸的碱金属盐脱羧反应; (4) 烯烃、炔烃的氧化断链。

归纳 6 有一系列有机物按照以下顺序排列:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ ;

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCHO}$ ;

$\text{CH}_3(\text{CH}=\text{CH})_3\text{CHO}$  ……

该系列有机物的组成通式是  $\text{C}_{2n+2}\text{H}_{2n+4}\text{O}$ 。

只有一种一卤代物的烷烃,其分子结构有“球形”和“椭球形”两类,它们的组成有一定规

律。A 类以甲烷为起始物,然后将甲烷分子中所有氢原子用甲基取代得  $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ ,再将  $\text{C}(\text{CH}_3)_4$  中的所有氢原子用甲基取代得  $\text{C}[\text{C}(\text{CH}_3)_3]_4$ ,如此循环得一系列物质; B 类以乙烷为起始物,按同样规律循环也得一系列物质。

A 类物质通式是 \_\_\_\_\_;

B 类物质的通式是 \_\_\_\_\_。

A 类物质与 B 类物质之间是否存在同分异构体?

答: A:  $\text{C}_{2 \times 3^{n-1} - 1}\text{H}_{2 \times 3^{n-1}}$

B:  $\text{C}_{3^n - 1}\text{H}_{2 \times 3^n}$

A 类分子的碳原子数  $2 \times 3^{n-1} - 1$  为奇数, B 类分子的碳原子数  $3^n - 1$  为偶数,必定不相等,因此它们之间无同分异构体。

(收稿日期: 2014-05-29)