

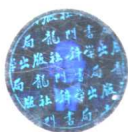
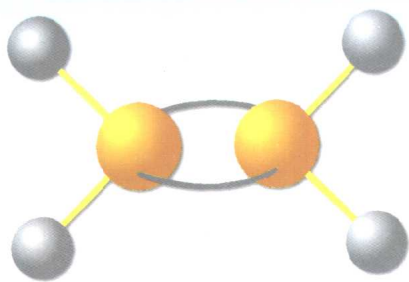
高中化学

龙门 考题

有机 化学

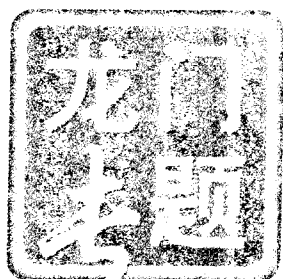
王后雄
主编

(修订版)



龍門書局

有机化学



(修订版)

主 编 王后雄

本册主编 张 敏

1712010



龍
門
書
局

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64033640 13501151303 (打假办)

邮购电话：(010)64000246



(修订版)

有机化学

王后雄 主编

责任编辑 王 敏 袁勇芳

龙门书局 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

世界知识印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2002年1月修订版 开本：890×1240 A5

2002年3月第四次印刷 印张：10

印数：80 001 - 110 000 字数：369 000

ISBN 7-80160-201-3/G·200

定 价：10.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

前 言

参考书几乎是每一位学生在学习过程中必不可少的。如何发挥一本参考书的长效作用,使学生阅读后,能更透彻、迅速地明晰重点、难点,在掌握基本的解题思路和方法的基础上,举一反三、触类旁通,这是教参编者和读者共同关心的问题。这套《龙门专题》,就是龙门书局本着以上原则组织编写的。它包括数学、物理、化学、生物四个学科共计 55 种,其中初中数学 12 种,高中数学 12 种,初中物理 5 种,高中物理 7 种,初中化学 4 种,高中化学 10 种,高中生物 5 种。

本套书在栏目设置上,主要体现了循序渐进的特点。每本书内容分为两篇——“基础篇”和“综合应用篇”(高中为“3+X”综合应用篇)。“基础篇”中的每节又分为“知识点精析与应用”、“视野拓展”两个栏目。其中“**知识点精析与应用**”着眼于把基础知识讲透、讲细,帮助学生捋清知识脉络,牢固掌握知识点,为将成绩提高到一个新的层次奠定扎实的基础。“**视野拓展**”则是在牢固掌握基础知识的前提下,为使学生成绩“更上一层楼”而准备的。需要强调的是,这部分虽然名为“拓展”,但仍然立足于教材本身,主要针对教材中因受篇幅所限言之不详,但却是高(中)考必考内容的知识点(这类知识点,虽然不一定都很难,但却一直是学生在考试中最易丢分的内容),另外还包括了一些不易掌握、失分率较高的内容。纵观近年来高(中)考形势,综合题与应用题越来越多,试行“3+X”高考模式以后,这一趋势更加明显。“综合应用篇”正是为顺应这种形势而设,旨在提高学生的综合能力与应用能力,使学生面对纷繁多样的试题,能够随机应变,胸有成竹。

古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这也是我们编写这套书的宗旨。作为龙门书局最新推出的《龙门专题》,有以下几个特点:

1. 以“专”为先 本套书共计 55 种,你尽可以根据自己的需要从

中选择最实用、最可获益的几种。因为每一种都是对某一个专题由浅入深、由表及里的诠释,读过一本后,可以说对这个专题的知识就能够完全把握了。

2. 讲解细致完备 由于本套书是就某一专题进行集中、全面的剖析,对知识点的讲解自然更细致。一些问题及例题、习题后的特殊点评标识,能使学生对本专题的知识掌握起来难度更小,更易于理解和记忆。

3. 省时增效 由于“专题”内容集中,每一本书字数相对较少,学生可以有针对性地选择,以实现在较短时间里对某一整块知识学透、练透的愿望。

4. 局限性小 与教材“同步”与“不同步”相结合。“同步”是指教材中涉及的知识点本套书都涉及,并分别自成一册;“不同步”是指本套书不一定完全按教材的章节顺序编排,而是把一个知识块作为一个体系来加以归纳。如归纳高中立体几何中的知识为四个方面、六个问题,即“点、线、面、体”和“平行、垂直、成角、距离、面积、体积”。让学生真正掌握各个知识点间的相互联系,从而自然地连点成线,从“专题”中体味“万变不离其宗”的含义,以减小其随教材变动的局限性。

5. 主次分明 每种书的前面都列出了本部分内容近几年在高考中所占分数的比例,使学生能够根据自己的情况,权衡轻重,提高效率。

本套书的另一特点是充分体现“减负”的精神。“减负”的根本目的在于培养新一代有知识又有能力的复合型人才,它是实施素质教育的重要环节。就各科教学而言,只有提高教学质量,提高效率,才能真正达到减轻学生负担的目的。而本套书中每本书重点突出,讲、练到位,对于提高学生对某一专题学习的相对效率,大有裨益。这也是本书刻意追求的重点。

鉴于本书立意的新颖,编写难度很大,又受作者水平所限,书中难免有疏漏之处,敬请不吝指正。

编者

2001年11月1日

编委会

(高中化学)

(修订版)

执行编委

王敏

孙校生

陈天庆

陈长东

李玉华

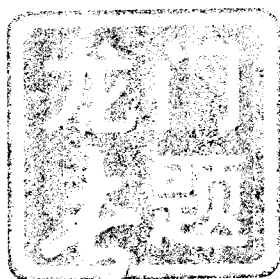
编 主 总
委 编 策 划

易世家

张敏

王后雄

龙门书局



目 录

第一篇 基础篇	(1)
第一讲 有机化学基本概念	(2)
1.1 有机物	(2)
1.2 同系物 同分异构体	(8)
1.3 有机物的命名	(19)
高考热点题型评析与探索	(27)
本讲测试题	(37)
第二讲 烃的结构和性质	(49)
2.1 烃的分类、通式和主要性质	(49)
2.2 烃的重要实验	(65)
高考热点题型评析与探索	(84)
本讲测试题	(98)
第三讲 烃的衍生物的结构和性质	(112)
3.1 烃的衍生物的分类、通式和主要性质	(112)
3.2 烃的衍生物的重要实验 有机合成与推断	(130)
高考热点题型评析与探索	(148)
本讲测试题	(158)
第四讲 糖类 蛋白质	(173)
4.1 糖的分类、结构和主要性质	(173)
4.2 蛋白质的结构和主要性质	(185)
高考热点题型评析与探索	(194)
本讲测试题	(198)

第五讲 有机化学反应	(204)
高考热点题型评析与探索	(231)
本讲测试题	(243)
第二篇 3 + X 综合应用篇	(258)
学科内综合与应用	(258)
学科内综合应用训练题	(274)
跨学科综合与应用	(278)
跨学科综合应用训练题	(282)
综合能力检测题	(288)

第一篇 基础篇

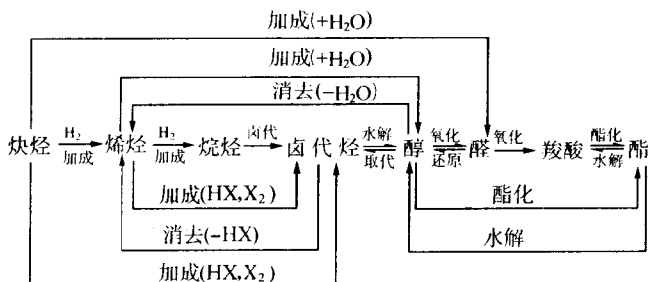
近四年本专题的知识在高考题中所占分数的比例

1998年(全国卷)	19.3%	1999年(全国卷)	18.0%
2000年(全国卷)	14.7%	2001年(全国卷)	21.3%

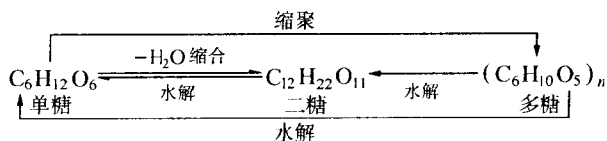
附 2001年理科综合(湖北卷) 化学占 40.9%
2001年理科综合(山西卷) 化学占 31.6%

本书知识框图

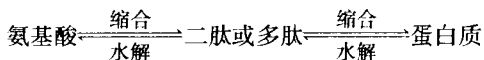
(1) 烃和烃的衍生物间的转化关系



(2) 糖类之间的转化关系



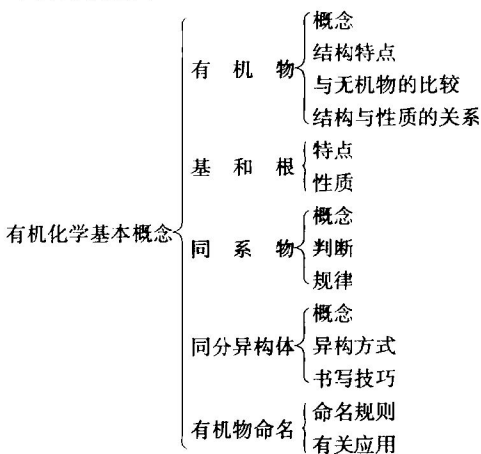
(3) 氨基酸和蛋白质之间的转化关系





本讲知识框图

第一讲 有机化学基本概念



1.1 有机物



重点难点归纳

重点 ①有机物与无机物的比较。②有机物的结构特点及与性质的关系。

难点 ①有机物与无机物的比较。②有机物的结构与性质的关系。

本节需掌握的知识点 ①有机物的结构特点。②有机物与无机物的比较。

知识点精析与应用

【知识点精析】

有机物的概念

1. 有机物指的是含碳元素的化合物,其组成元素除碳外,通常还含有氢、氧、

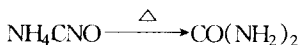
氮、硫、磷、卤原子等元素,少数含碳化合物(CO 、 CO_2 、碳酸盐、 HCN 、 HSCN 及金属碳化物等)的结构跟无机物相似,故仍属无机物。

2. 研究有机物的化学简称为有机化学。

(这是常见实例)

3. 无机物转化为有机物的实例及意义。

1828年,德国年轻化学家维勒首次由无机物合成了有机物——尿素:



尿素的人工合成是有机化学历史进程中的一大突破,它打破了无机物和有机物之间的人为界限,解放了人们的思想,为有机合成开辟了广阔的前景。

4. 有机物的结构特点

有机物分子中,碳原子间能以共价键(单键、双键、三键等)结合形成成长的碳链或碳环,即使是分子式相同的有机物也会因同分异构而导致种类不同。这些结构特点是导致有机物种类繁多的原因。

5. 有机物与无机物的特点的比较

表 1-1 有机物与无机物的比较

特点	有机物	无机物
种类多少	很多(1000 万种以上)	比有机物少(10 多万种)
溶解性	多数不溶于水而易溶于有机溶剂	多数可溶于水而难溶于有机溶剂
耐热性	多数熔点较低,不耐热,受热易分解	多数熔点较高,耐热,受热难分解
可燃性	多数易燃烧	多数难燃烧
电离性	多数是非电解质,不电离	多数是电解质,水溶液或熔化时能导电
化学键	多为极性键或非极性键	多为离子键或共价键
晶体类型	多为分子晶体	多为离子晶体
化学反应	复杂、缓慢、副反应多	简单、速率快、副反应少

【解题方法指导】

【例 1】下列物质中不属于有机物的是

()

A. 四氯化碳 B. 硫氰化钾 C. 碳化硅 D. 酒精

解析 有机物指含碳元素的化合物。组成有机物的元素,除主要含碳外,通常还含有氢、氧、硫、磷、卤素等。因此,有机物中一定要含碳元素,而其他元素则是不确定的。(这是内涵)但对于碳的氧化物、碳酸及其盐、氰化物、硫氰化物、碳化物等少量含碳元素的化合物,由于其组成和性质都跟无机物相似,故仍属无机物。选 BC。

【例 2】下列说法中错误的是

()

A. 有机物和无机物都可以从动植物的有机体中提取。

- B. 所有有机物在一定条件下,可以互相转化。
 C. 有机物参与的反应,都比较复杂,速率较慢,并且常伴有副反应发生。
 D. 有机物和无机物在性质上的差别不是绝对的。

解析 有机物有天然合成的也有人工合成的,因此有的物质不能从动植物体中提取;有机物之间的反应是复杂的,有的有机物在一定条件下可以相互转化,有些则不能相互转化;有机物和无机物之间没有绝对的界限区分,在性质上的差别有些是类似的,有些是不同的。选 AB。

【例 3】 衣服上的油污用水不易洗去,而用汽油容易洗去的原因是_____

常用于有机物有关物理性质差异解释

分析 油污属于有机物,多为弱极性分子,根据相似相溶原理,油污应难溶于水(水为极性分子),而易溶于汽油(汽油为弱极性分子)。

解 根据相似相溶原理,油污难溶于极性分子(如水)溶剂,而易溶于非(或弱)极性分子(如汽油)溶剂。

注意适用范围

点评 有机物的一般特点通常是针对绝大多数有机物而言,有少部分有机物例外。如绝大多数有机物易溶于有机溶剂而难溶于水,但也有部分有机物例外(如酒精、乙酸等易溶于水)。因此我们在学习过程中,既要掌握一般规律,更应注意一般规律之外的某些特殊性。

【基础训练题】

这是学习概念基本方法

- 下列物质属于有机物的是 ()
 A. CH_4 B. Na_2CO_3 C. CaC_2 D. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- 将下列物质各取少量,分别加入适量蒸馏水中,不分层的是 ()
 A. 酒精 B. 植物油 C. 食盐 D. 四氯化碳
- 人们一向把碳的氧化物、碳酸盐看作无机物的原因是 ()
 A. 都是碳的简单化合物 B. 不是从生命体中提取的
 C. 不是共价化合物 D. 不具有有机物的性质特点
- 某有机物在氧气里充分燃烧,生成的 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比为 1:1,由此可以得出该有机物分子中 ()
 A. 碳、氢、氧的原子个数比为 1:2:3 B. 碳、氢的原子个数比为 1:2
 C. 肯定不含氧原子 D. 不能确定是否含有氧原子
- 下列关于有机物的说法中,正确的是 ()
 A. 凡是含碳元素的化合物都属于有机物
 B. 易溶于汽油、酒精等有机溶剂的物质一定是有机物
 C. 有生命的地方一定有蛋白质,有蛋白质的地方不一定有生命
 D. 大多数有机物聚集时,形成分子晶体

6. 不属于有机物的特点的是

()

A. 大多数有机物难溶于水,易溶于有机溶剂

B. 有机反应比较复杂,一般反应速率较慢

C. 绝大多数有机物受热不易分解,且不易燃烧

D. 绝大多数有机物是非电解质,不易导电,熔点较低

7. 碳原子含有____个价电子,每个碳原子可以跟其他元素的原子形成____个____键,碳原子之间也能以____键结合,形成不同的碳碳键,连接成长短不一的____或____,从而导致有机物的种类繁多。

8. 氯化钠的熔点高达 801°C ,而樟脑丸(萘: C_{10}H_8)却容易升华,原因是_____。

9. 我国产的喜树中,可以提取出一种生物碱叫喜树碱,这种生物碱的相对分子质量在 $300 \sim 400$ 之间,化学分析得其质量组成为: C: 69%; H: 4.6%; O: 18.4%; 其余为氮,试计算确定其相对分子质量和分子式。

相对分子质量为_____,分子式为_____。

10. 现有含水 0.5% 的酒精,为了证明无水酒精(即乙醇)的成分里含有氢,你的实验方法是_____。

11. 标准状况下,将 0.008mol 甲烷(CH_4)和氧气的混合气体点燃,完全燃烧后,将生成的气体通入 $100\text{mL } 0.02\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的石灰水中,得到 0.10g 纯净的沉淀。试求原混合气体中甲烷和氧气的体积比可能是多少?

【答案与提示】

1. A、D 2. A、C 3. D 4. B、D 5. C、D 6. C 7. 4; 4; 共价; 共价; 碳链; 碳环 8. 氯化钠是离子化合物,通过离子键形成离子晶体;萘是共价化合物,通过分子间作用力形成分子晶体。因此前者熔点高,后者易升华。

9. 348; $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_4$ 10. ①用无水硫酸铜吸收酒精中的水分,直到无水硫酸铜不变色为止 ②将无水乙醇点燃,在火焰上方罩一个干燥的烧杯,收集乙醇的燃烧产物 ③用无水硫酸铜检验②中收集到的液体产物,若无水硫酸铜变蓝,即说明无水乙醇中含有氢元素 11. 1:7 或 3:1

视野拓展

【释疑解难】

一、有机物的概念

1. 除 CO 、 CO_2 、 H_2CO_3 、碳酸盐、 HCN 、 HSCN 及金属碳化物外的含碳化合物均属有机物。

2. 组成有机物的元素除一定含碳,通常还含有氢、氧、硫、磷、氮、卤素等元素。

二、有机物的结构特点

1. 有机物分子内碳碳间、碳与其他原子间多以共价键相结合,这是有机物种类繁多和同分异构现象普遍存在的本质原因。

2. 有机物分子多为弱极性或非极性分子,分子间通过范德华力结合成分子晶体。

有少数情形例外

三、有机物的结构与性质的关系

1. 有机物结构对物理性质的影响

(1)组成与结构相似的物质,相对分子质量越大,熔沸点越高。相对分子质量相近或相同时,支链越多,熔点越低;在不考虑对称结构的分子式前提下,沸点也越低(结构对称的化合物沸点一般比同相对分子质量的化合物高)。

(2)组成与结构不相似的物质,当相对分子质量相近或相同时,分子的极性越大,熔沸点越高。

(3)有机物一般不溶于水,而易溶于有机溶剂。但当有机物分子的极性较大时,则可溶于水,如乙醇、乙醛、乙酸等均可溶于水。

2. 有机物的结构对化学性质的影响

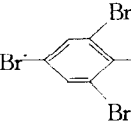
(1)有机物的性质由其分子结构决定,而官能团是决定有机物化学性质的主要因素,一般地,具有相同官能团的有机物具有相似的化学性质,有机物含有多个官能团时,也应具有多个官能团的性质。

这是一般规律

(2)分子作为一个整体,组成的各原子或原子团之间存在着相互影响。尤其是相邻的原子或原子团之间的影响较大。如 -OH 中,由于苯环对羟基

(-OH)的影响,使得 -OH 的 -OH 更活泼,表现出弱酸性;由于

-OH 对苯环的影响,使得 -OH 的苯环上 2,4,6 位的氢原子更活泼,

室温下即能与浓溴水发生取代反应,生成  (三溴苯酚)白色沉淀。

【典型例题导析】

【例 4】在人类已知的化合物中,品种最多的是 ()

A. 过渡元素的化合物

B. ⅢB 族元素的化合物

C. III A 族元素的化合物

D. IV A 族元素的化合物

解析 由于碳原子间能以共价键结合,形成长的碳链、数目不等的碳环等原因,决定有机物种类繁多,因碳元素位于第IV A 族,故应选 D。

点评 如果对有机物种类繁多这一事实熟视无睹,不理解造成有机物种类繁多的本质原因,只从选项字面上去理解,就容易错选 A、B、C,只有平时认真学习,深入思考,把握概念的**内涵与外延**,**学习时的注意**才能避免发生类似错误。

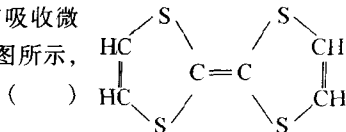
〔例 5〕 无机反应大多反应速率较快,而有机反应大多反应速率较慢且副反应多,其原因是_____。

分析 本题应从有机物与无机物化学键类型、电离方式等方面出发,比较其反应机理的不同,才能得出结论。**这是解题关键**

解 无机反应大多是离子之间的直接反应,不需破坏化学键,故反应速率很快,而有机反应多为非电解质(是共价化合物)之间的反应,反应时需破坏原有的共价键并形成新的共价键,且旧键的断裂和新键的形成的方式可能有多种,因而反应速率慢,副反应多。

【思维拓展训练】

1. 用于制造隐形飞机的某种物质具有吸收微波的功能,其主要成分的结构如右图所示,它属于



- A. 无机物 B. 烃类
C. 有机物 D. 高分子化合物

2. 现代建筑装饰材料日新月异,更新换代很快,但都具有一个共同的缺点,易燃易引起火灾。由此判断现代建筑装饰材料的主要成分是 ()

- A. 大理石 B. 硅酸盐 C. 有机物 D. 金属化合物

3. 化学工作者从反应 $R-H + Cl_2(g) \xrightarrow{\text{光}} R-Cl(l) + HCl(g)$ (R 为烃基) 受到启发,提出在农药和有机合成工业中可获得副产品盐酸,这一设想已成为现实。试指出上述反应产物所得盐酸可能用到的最佳分离方法是 ()

- A. 蒸馏 B. 水洗分液法 C. 升华 D. 有机溶剂萃取法

4. 有机化工厂附近严禁火种,这是因为绝大多数有机物容易_____,由于有机反应一般速率较_____,所以反应时常需_____或使用_____来加快反应的进行。

5. 在分液漏斗中用一种有机溶剂提取水溶液里的某物质时,静置分层后,如果不知道哪一层液体是“水层”,试设计一种简便的判断方法。

6. 一定量的甲烷燃烧后得到的产物为 CO 、 CO_2 和水蒸气,此混合气体的质

量是 49.6g, 当其缓慢通过无水氯化钙时, 氯化钙增重 25.2g, 试求原混合气体中 CO_2 的质量。

【答案与提示】

1. C 2. C 3. B 4. 燃烧; 缓慢; 加热; 催化剂 5. 取一支小试管, 打开分液漏斗的活塞, 慢慢放出少量液体, 往其中加入少量水, 如果加水后, 试管中的液体不分层, 说明分液漏斗中, 下层是水层, 反之, 则上层是水层。 6. 氯化钙增重为混合气体中水蒸气的质量: $m(\text{H}_2\text{O}) = 25.2\text{g}$, $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{25.2\text{g}}{18\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1.4\text{mol}$, 水蒸气中的氢全部来自甲烷, 由氢原子守恒可得甲烷的物质的量。 $4 \cdot n(\text{CH}_4) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$, $n(\text{CH}_4) = \frac{1}{2} n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{2} \times 1.4\text{mol} = 0.7\text{mol}$, 即生成的 CO 和 CO_2 的物质的量之和为 0.7mol。又 CO 和 CO_2 的质量之和为 $49.6\text{g} - 25.2\text{g} = 24.4\text{g}$, 据此有: $n(\text{CO}) + n(\text{CO}_2) = 0.7\text{mol}$, $28\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot n(\text{CO}) + 44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot n(\text{CO}_2) = 24.4\text{g}$, 联立解得: $n(\text{CO}) = 0.4\text{mol}$, $n(\text{CO}_2) = 0.3\text{mol}$, 故 $m(\text{CO}_2) = 44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.3\text{mol} = 13.2\text{g}$ 。答: 原混合气中 CO_2 的质量是 13.2g。

1.2 同系物 同分异构体



重点难点归纳

重点 ①基与根的区别。②同系物的概念。③同分异构体的概念及书写方法。

难点 ①同系物的概念与判断。②同分异构体的书写方法。

本节需掌握的知识 ①同系物的判断与书写。②同分异构体的辨认与书写。

知识点精析与应用

【知识点精析】

一、基和根的比较

1. 基指的是非电解质(如有机物)分子失去原子或原子团后残留的部分, 通常是非电解质中的共价键在高温或光照时发生断裂的产物, 如 $-\text{CH}_3$ 、

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ 、 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$ 等。从结构上看“基”含有未成对电子, 不显电性, 也不能单独稳定存在, 基与基之间能直接结合 **注意结合方式** 形成共价分子。

2. 根指的是电解质由于电子得失或电子对偏移而解离成的部分,如 OH^- 、 CH_3^+ 、 NH_4^+ 等,从结构上看“根”一般不含未成对电子,显电性,大多能在溶液或熔化状态下稳定存在,根与根之间可依“异性相吸”的原则结合成共价分子或离子化合物。

注意结合方式

二、同系物

1. 结构相似,在分子组成上相差一个或几个“ CH_2 ”原子团的物质互称同系物。

2. 判断两种物质是否互为同系物应特别注意以“结构相似”为前提,并且在组成上应相差一个或多个“ CH_2 ”原子团为条件,只有同时满足上述两个条件的有机物才是互为同系物的关系。

判断要诀

这是关键

3. 对同系物的判断要领是看是否符合“同、似、差”。即首先要同类物(也就是官能团种类和数目应相同),这可由结构简式来确定;其次是结构相似;最后才是组成上相差一个或多个“ CH_2 ”原子团,同时满足这三个条件的有机物才是同系物关系。

4. 同系物规律

要认真掌握一般规律

(1)同系物随碳原子数增加,相对分子质量逐渐增大,分子间力逐渐增大,物质的熔沸点逐渐升高。

(2)同系物之间的化学性质一般相似。

三、同分异构体

不是相对分子质量

把握概念内涵

1. 具有相同分子式和不同结构的化合物互为同分异构体。

2. 判断两种物质属同分异构体关系首先必须是两者的分子式应相同,而不是相对分子质量相同;其次应看两者的结构应不同(包括碳链的连接方式不同、官能团的位置不同、有机物的类别不同等)。

掌握结构不同的类型

3. 同系物与同分异构体的比较

表 1-2 同系物与同分异构体的比较

比较内容	同系物	同分异构体
组 成	分子式不同	分子式相同
结 构	相 似	相似或不同
性 质	相 似	相似或不同
示 例	CH_4 与 C_2H_6	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

4. 中学阶段要求掌握的异构方式有三种,即碳链异构、位置异构和异类异构。