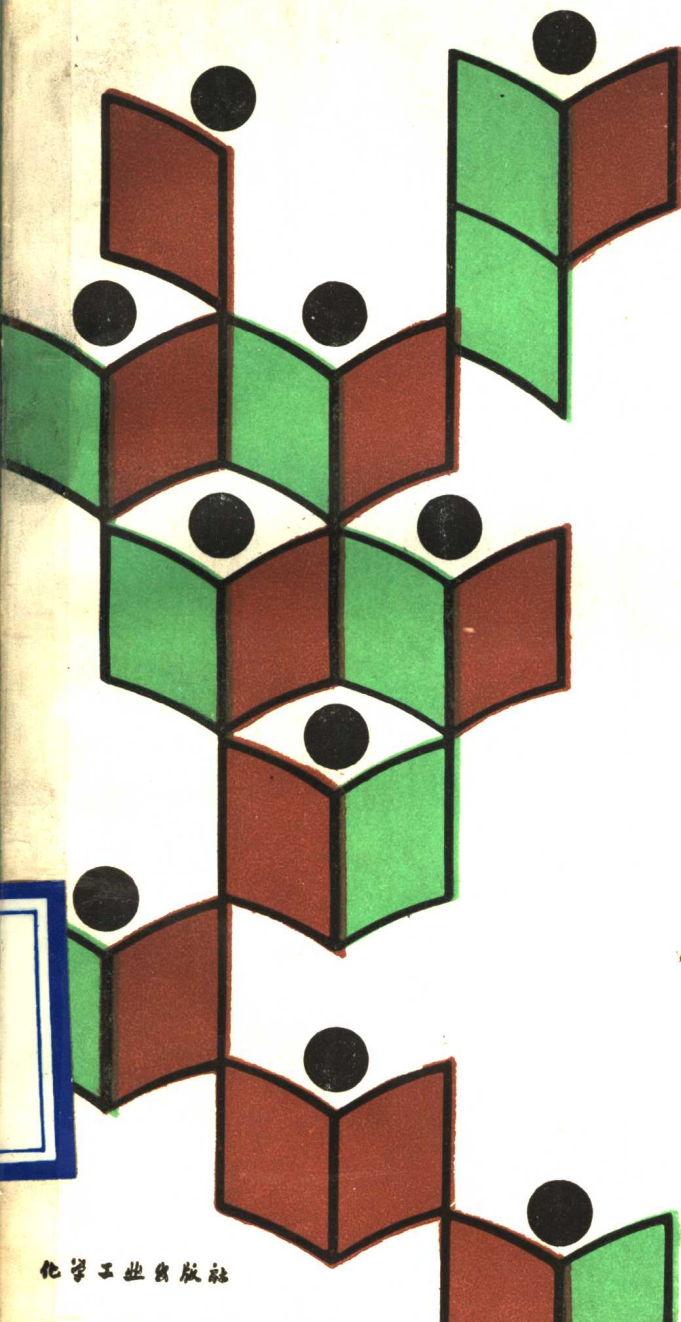


北京五中 李埴 董庄

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学高考总复习

下册



化学工业出版社

中学生学习能力培养与训练丛书

高中化学高考总复习

下 册

北京五中 李埴 董庄

化学工业出版社

前 言

为适应中学数、理、化三科的教学和中考、高考总复习的需要，进一步提高学生学习和掌握课文重点，以及分析和解答问题的能力，从而促使他们在课堂学习和中考、高考中获得优异成绩，我们北京五中特组织本校数、理、化教研组具有丰富经验的教师，以现行教学大纲和1988年新版教材为依据，并考虑到未来新教材的教学目标和讲授内容，编写了这套《中学生学习能力培养与训练丛书》。

这套丛书共23个分册，分为两个系列。一个系列是配合初中、高中数、理、化日常教学需要的学习指导材料，共14个分册。另一个系列是为配合中考、高考总复习而编写的升学指导读物，共9个分册。

我们在编写过程中注意了摒弃过去那种“满堂灌”和“题海战术”的做法，采用了诱导和启发的方式，并对精选的具有代表性的问题和习题进行分析和演示，力求达到明确要求、深化基础、把握重点、突破难点、开阔思路、发展智能的目的。

本书具有如下一些特点

1. 从系统论的观点出发，把每门科目所含知识整理成一目了然的知识系统，以使学生便捷地明确所要学习的目标，掌握问题的要领，同时也帮助读者从知识系统的内在联系和对比关系上去理解基本概念和基本规律，避免理解上的孤立性和片面性。

2. 为了深化学生对基础知识的理解，并将其引向应用，

书中对重点概念的内涵和外延、主要定律的理解要点、容易混淆的问题，以及解题中常用的方法和技能，进行了简明的指点和深入的剖析。这部分内容是书中重点，反映了编者教学实践中积累的经验。

3. 为培养和提高学生运用基础知识去分析和解决问题的能力，书中设有“典型例题分析”，一一交待对习题的分析方法和解题的思路、步骤，排除“就题论题”的做法。

4. 为促使学生实现基础知识向应用能力的转化，按照教学大纲的要求，从国内外中学数理化教材和参考书中精选了各种类型的习题，编列为“单元练习和综合练习”并附有参考答案。习题有基本题，灵活题以及模拟中考、高考题形式的综合题，题型齐全，体现对能力的检查。

5. 对物理和化学两科，为着重训练和培养学生的实验能力，编有“实验指导”和“实验习题”，内容系统全面，难易适当，充分体现教学大纲和中考、高考的要求。

这套丛书最适合初中、高中学生作为日常学习和总复习的辅导读物，也可作为中学教师的参考用书。

由于编写时间比较仓促，并受教学水平之限，书中可能存在错误或不当之处，敬希读者批评指正。

编者

1988年12月

目 录

第八章 有机化学	1
一、有机化学基本理论.....	1
二、有机化学基本概念.....	4
三、有机化学反应的基本类型.....	13
四、重要有机化合物.....	25
复习题.....	44
有机化学单元练习题.....	46
第九章 化学计算	57
一、有关化学量的计算.....	57
有关化学量计算练习题.....	63
二、有关分子式的计算.....	67
有关分子式计算练习题.....	74
三、有关溶液的计算.....	76
有关溶液计算练习题.....	84
四、有关化学方程式的计算.....	86
有关方程式计算练习题.....	94
化学计算单元练习题.....	97
第十章 化学实验	104
一、知识内容.....	104
(一) 常用仪器的使用和常用药品的存放.....	104
(二) 化学实验的基本操作.....	109
(三) 几种气体的实验室制法的装置.....	112
(四) 物质的检验.....	112
二、例题分析.....	115

复习题.....	135
化学实验单元练习题.....	136
附录 I 综合练习题一.....	151
附录 I 综合练习题二.....	163
附录 II 练习题参考答案.....	176
附录 IV 一九八八年北京市师范院校(班)统一招生 考试化学试题.....	202
附录 V 一九八八年全国普通高等学校招生 统一考试化学试题.....	221

第八章 有机化学

一、有机化学基本理论

(一) 知识内容

1. 化学结构学说

(1) 分子中的原子不是任意的堆集，而是按着一定的顺序并按各自的化合价相互结合，化合价且达到满足。

(2) 物质的性质不但决定于分子的组成，而且决定于分子的结构。

(3) 分子中的原子或原子团之间是相互影响的。

第(1)点谈的是化学结构的概念；第(2)点谈的是性质和结构之间的相依关系；第(3)点谈的是相互制约、相互影响的思想。

2. 结构学说的发展与有机物的性质

(1) 各自的化合价——>一定的化学键——共价键——弱极性键——>其分子形成分子晶体——

→ { ①熔沸点低；
②难溶于水、易溶于有机溶剂中（相似相溶）；
③热稳定性小，易燃烧；
④多为非电解质，反应缓慢。

有机物分子中易形成共价键，这是由C原子在周期表中的位置和原子结构所决定的，C原子易结合成链，成环，成单键、双键、叁键，从而形成同系物和同分异构体，所以有机物众多。

以上是有机物的通性及其本质原因。

(2) 分子的结构——→分子中原子间的结合顺序和化学键的特征(键的极性)——→有机物的性质特征。

由此了解到有机物的分子组成相同,但分子中原子结合顺序不同即分子结构不同,其性质就不相同。所以同分异构现象是化学结构学说的推论。

(3) 相互影响——→直接或间接结合的原子间的电子效应——→相似结构化学性质有差别

说明物质的性质不是分子中各个成分性质的机械加合,而是符合于化学结构的新的性质即分子中各成分相互制约的有机统一的整体。

〔讨论〕

(1) 乙醇分子中有六个H原子?为什么只有一个H原子能被钠置换?

(二) 例题分析

1. 用化学结构学说解释丁烷和异丁烷是两个不同的物质。

〔分析〕

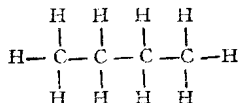
解答此题要应用化学结构学说第一点,抓住其中分子中的原子按照一定的顺序并按各自的化合价相互结合,且化合价达到满足。用此观点解释两种物质分子中的C原子有不同的结合顺序,这样形成的分子就不一样,空间结构不一样,形成晶体时分子间的作用力不一样,物理性质就不相同。

〔答案〕

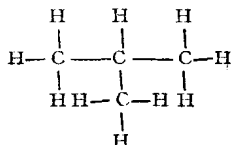
根据化学结构学说第一点,丁烷和异丁烷分子中C原子为四价;H原子为一价,相互结合化合价不能有剩余。

在丁烷分子中,中间的两个C原子各与两个C原子相结合,

其它化合价（即化学键）和H原子相结合。结构式如下：



在异丁烷分子中，中间的一个C原子与三个C原子结合，其它价键和H原子结合。结构式为：



两个物质分子中原子的结合顺序不同，即化学结构不同，所以是两个物质。

2. (1) 烷烃同系物的分子组成不同，但化学性质却很相似。为什么？

(2) 乙醇和二甲醚分子组成相同，但性质不同。为什么？

〔分析〕

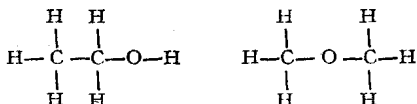
可根据化学结构学说第二点进行解释。第二点的内容是物质的性质不但决定于物质的分子组成而且决定于物质的分子结构。简言之结构决定性质。解答第(1)题时，要抓住虽然其分子组成不同，但其结构相似；解答第(2)题时，要抓住虽然分子式相同，但结构不同。

〔答案〕

(1) 烷烃分子中都是C、C以单键相结合，其它价键和H原子相结合，所以其它原子可以取代其中的H原子，但不能与其它原子相结合。由于有相似的结构所以有相似的化性。

(2) 乙醇和二甲醚的分子式都是 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 但乙醇的分子结构是C、C、O以单键相结合，其它价键和H原子相结合；而二

甲醚的分子结构是C、O、C以单键相结合，其它价键和H原子相结合。结构式分别为



由于有不同的结构，所以有不同的性质（物性和化性）。

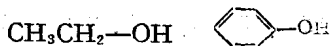
3. 乙醇和苯酚的分子中都有羟基（—OH），为什么性质不同。如乙醇和苯酚都能与Na反应放H₂，但前者不与NaOH反应；后者能与NaOH反应。

〔分析〕

解答此题要应用化学结构学说第三点。该要点的内容是分子中原子或原子团之间是相互影响的。

〔答案〕

乙醇和苯酚的结构简式为



在乙醇和苯酚的分子中的—OH所结合的烃基不同，前者为CH₃CH₂—，后者为—。因此—OH所受的影响不同，导致—OH官能团的性质有差异。

进一步从电子效应的角度解释：乙基是斥电基，使O原子周围电子密度增大，结果O—H键的极性变小，故不与NaOH反应。而苯基中大π键与O原子中的孤对电子产生重叠，使O原子周围的电子密度降低，结果O—H键的极性变大，故能与NaOH反应。

二、有机化学基本概念

（一）知识内容

1. 有机物和无机物的区别 (根据有机化学基本理论部分的内容列表总结)

2. 同系物、同分异构体、烃基、官能团、衍生物

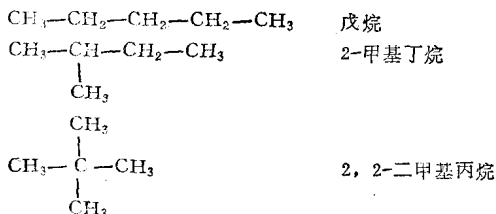
(1) 同系物 具有相似的结构和化学性质, 在分子组成上相差一个或若干个 $-\text{CH}_2-$ 原子团的物质互称为同系物

(2) 同分异构体 具有相同的分子式 (或相同的分子组成) 而结构和性质不同的化合物互称同分异构体, 此种现象叫同分异构现象。

常见的同分异构的类型有

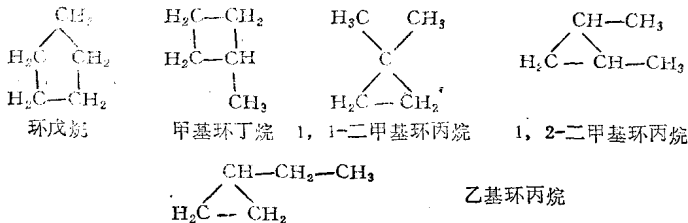
① 碳链异构。如

戊烷的同分异构体



要熟练掌握戊烷的三个同分异构的碳链, 它是推导其它的烃和烃的衍生物同分异构的基础。

环戊烷的同分异构

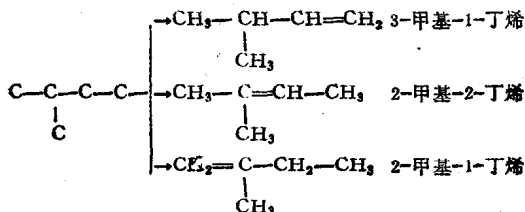
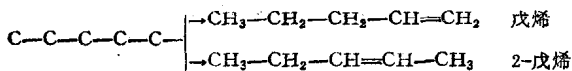


通过此例掌握书写环烷烃同分异构的思考方法和命名法。

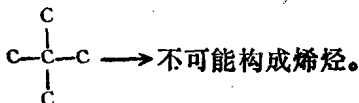
② 位置异构。如

戊烯的同分异构 (限于烯烃)

首先思考碳链异构, 在此基础上考虑双键的位置异构。

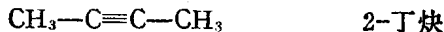


(想一想 为什么这样命名?)



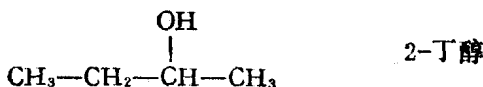
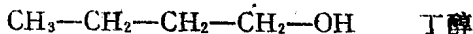
③官能团异构。如

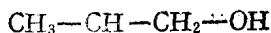
C_4H_6 的同分异构



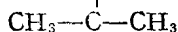
由此得知: 在烃类中互为官能团 (实际是化学键) 异构的有烯和环烷; 炔和二烯。

$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 的同分异构体





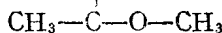
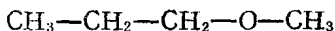
2-甲基-1-丙醇



2-甲基-2-丙醇



(想一想 书写和命名的思考方法是什么?)



(可不掌握醚类的命名法)

在烃的衍生物中,除了醇和醚互为官能团异构外,还有醛和酮;羧酸和酯;硝基化合物和氨基酸。

(3) 烃基 烃分子中失去一个或几个氢原子后的剩余部分。如烷基(甲基— CH_3 、乙基— CH_2-CH_3),烯基(乙烯基— $\text{CH}=\text{CH}_2$),苯基($-\text{C}_6\text{H}_5$)等。

(4) 官能团 决定有机物主要化学性质的原子或原子团。如卤素原子— X ,羟基— OH ,羰基 >C=O ,羧基 —C(=O)OH

等。烯烃的官能团是 >C=C< 。

3. 各类有机物的定义

(1) 烃

由碳、氢二元素所组成的有机化合物。

①链烃 碳原子之间形成碳链的烃。

②饱和链烃 碳原子间单键相结合，其余的价键和氢原子相结合的链烃。也就是烷烃。

③不饱和链烃 碳原子间以双键或叁键相结合，其余价键和氢原子相结合的链烃。有一个双键的不饱和链烃叫烯烃；有二个双键的不饱和链烃叫二烯烃；有一个叁键的不饱和链烃叫炔烃。

④环烃 碳原子之间形成碳环的烃叫环烃。碳原子间以单键相结合的环烃叫饱和环烃，也叫环烷烃。同样也会有不饱和环烃，但不是学习的重点。

以上饱和及不饱和的链烃与环烃又统称为脂肪烃。

⑤芳香烃 分子中含有一个或多个苯环的烃叫芳香烃。含有一个苯环的芳香烃叫苯的同系物。

掌握各类烃的定义，可以采用从属关系的方法。例如 由烃的定义→链烃的定义→饱和链烃和不饱和链烃的定义→烯烃、二烯烃和炔烃的定义。

(2) 烃的衍生物

烃分子中的氢原子被其它原子或原子团取代后的生成物。

①卤代烃 烃分子中的氢原子被卤素原子取代后的产物。

②醇 醇是分子里含有与链烃基结合的羟基的化合物。

★③醚 分子里两个烃基通过一个氧原子相结合的化合物。

④醛 醛是分子里含有与烃基结合的醛基的化合物。

★⑤酮 分子里由羰基分别和两个烃基相结合的化合物。

⑥羧酸 羧酸是分子里含有与烃基结合的羧基的化合物（甲酸是氢原子跟羧基相结合）。

⑦酯 是分子里由酰基通过氧原子和烃基相结合的化合物。

注：★此部分不是重点内容。

物。也可以说是酸跟醇反应，脱水而生成的一类化合物。

⑧酚 酚是分子里由羟基跟芳香环（如苯环）直接结合的化合物。

⑨硝基化合物 烃分子中的氢原子被硝基取代后生成的化合物。或分子里含有与烃基结合的硝基的化合物。

★⑩胺 胺是烃分子中的氢原子被氨基取代后的生成物。

掌握各类烃的衍生物的方法 各类烃的衍生物定义的特点是并列关系。每类烃的衍生物的定义基本上可从两种方法理解和掌握。第一种方法是取代法，例如卤代烃，硝基化合物，胺类化合物的定义均属这种方法。第二方法是组成法，例如醇，醛，羧酸和酯的定义均属此种方法。究竟每类烃的衍生物的定义用哪种方法根据课本的要求。当掌握了方法以后，其定义的掌握就灵活了。

（3）糖类和蛋白质

①糖类 从结构上看，糖类一般是多羟基醛或多羟基酮，以及能水解生成它们的物质。

②氨基酸 羧酸分子里烃基上的氢原子被氨基取代后的生成物叫氨基酸。 α -氨基酸就是羧酸分子里 α 氢原子（即离羧基最近的碳原子上的氢原子）被氨基取代后的生成物。

③肽键 酰胺基结构（ $-\text{CO}-\text{NH}-$ ）叫肽键。

④蛋白质 蛋白质是由 α -氨基酸通过肽键构成的高分子化合物。

（4）高分子化合物

分子里含有很多碳原子，以共价键结合的大分子化合物，简称高分子，又叫做高聚物。

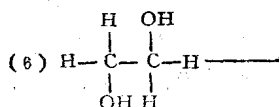
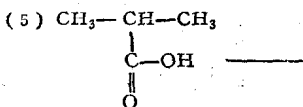
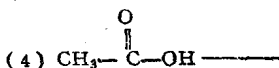
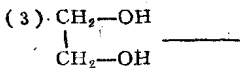
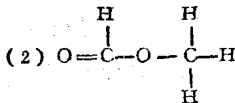
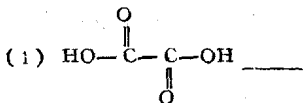
注：★此部分不是重点内容。

4. 有机化合物的命名 (系统命名法)

掌握烷烃, 不饱和链烃, 芳香烃, 烃的衍生物中所要求的有机物的命名法。

(二) 例题分析

1. 写出下列各有机物的名称。



其中是同分异构体的有____; 是同系物的有____; 是同种物质的有____。

〔分析〕

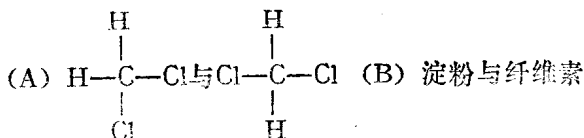
解答此题要掌握同系物、同分异构体、同种物质等概念的关键。同系物具有相似的结构和化性, 组成上相差若干个 $-\text{CH}_2-$ 原子团。同分异构体具有相同的分子式, 但原子不同的顺序结合即具有不同的结构。同种物质具有相同的分子式、相同的结构。

〔答案〕

(1) 乙二酸; (2) 甲酸甲酯; (3) 乙二醇; (4) 乙酸; (5) 2-甲基丙酸; (6) 乙二酸。

是同分异构体的有 (2) 和 (4); 是同系物的有 (4) 和 (5); 是同种物质的有 (3) 和 (6)。

2. 下列各组物质中, 互为同分异构体的是 ()



(C) 丙酸与甲酸乙酯 (D) 乙醇与乙醚

(E) 1-戊炔与2-甲基-1,3-丁二烯

〔分析〕

解答本题除了抓着同分异构体概念的本质外，还要熟练掌握官能团不同的同分异构，即烯和环烷烃；炔和二烯烃；醇和醚；醛和酮；羧酸和酯；葡萄糖和果糖；蔗糖和麦芽糖；硝基乙烷和氨基乙酸等。当其分子式相同时就是同分异构体。

(A)中分子式相同，表面上原子结合顺序不同，但由于二氯甲烷是正四面体结构，所以结构相同。

(B)中两个物质表面上分子式均为 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ，但是 n 值不同，所以分子式不相同。

(C)中两个物质分子式相同，结构不同是羧酸和酯。所以符合选答要求。

(D)中醇和醚两个物质表面上碳原子数相同，是同分异构；但乙醚实际上含四个碳原子，所以不符合要求。

(E)中两个物质分子式相同且是炔与二烯烃，所以符合要求。

〔答案〕(C)、(E)。

3. 有下列几组物质

