

BOOK
BOOK

根据最新课程标准编写



高中化学

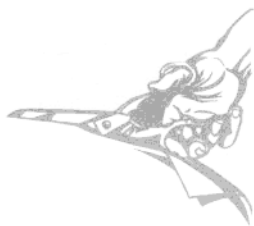
有机化学基础

丛书主编◎余宗平 本册主编◎张树全

模块化 互动式 领航新课标
能听懂 会做题 开启新思路

重庆出版集团 重庆出版社

BOOK
BOOK
天下图书



“新思路”何以新

关键词 1: 新课标 “新思路”丛书根据新课标教材的教学模块逐一突破教学重点、难点,采用一问一答的启发式讲解引导学生变被动学习为主动思考。

关键词 2: 新内容 以“新思路”丛书和一般教辅图书核心内容的区别来说明。

例题多,信息量大,不仅知识覆盖面广,每类试题及试题所体现的解题方法都比较典型;例题的讲解采用课堂教学模式,对试题的题眼、障碍、考查意图等关键地方设问,然后回答,逐步呈现解题思路。学生在课外阅读的过程中,会感觉有老师随时在身边指导。


练习题紧紧围绕例题来设置,是对例题的拓展和延伸,往往在考查知识点或方法上同例题有相似之处,以此引导学生举一反三。

例题

例题
少,信息量小;对例题的讲解是先给出解题过程,再作简单评点,学生能看懂,却不知道为什么要这样解。

练习

练习题与例题无多少联系,能看懂前面的例题,不一定能正确解答后面的练习题。



关键词 3: 新理念 我们认为,解题时,解题过程的规范性、计算的准确性是学生的基本功,不同题目的要求都是一样的;而不同的题目,其解题思路却可能大相径庭,所以,解题的核心应该是解题思路的寻找。学生在面对一道题目的时候,要有意识地想到这些问题:考查什么?哪些叙述中包含有效信息?存在哪些易错点?解题的突破口在哪里……如果能回答这些问题,解题思路就已呈现,不必完整地写出每道试题的解题过程。

最后,衷心祝愿每一位丛书的读者在学习上有新的突破,在思维层面上有新的境界!

编者

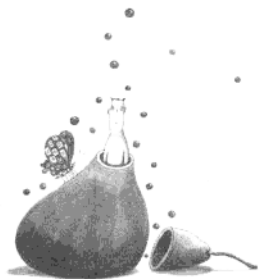
2008年5月



目 录



1	“新思路”何以新
1	专题一 有机化合物的分类、命名及结构特点
1	知识网络
1	技能探究
26	资料卡片
30	专题自测反馈
34	专题二 烃、卤代烃
34	知识网络
36	技能探究
73	资料卡片
78	专题自测反馈



83	专题三 烃的含氧衍生物
83	知识网络
88	技能探究
130	资料卡片
138	专题自测反馈
144	专题四 生命中的基础有机化合物
144	知识网络
152	技能探究
179	资料卡片
186	专题自测反馈
192	专题五 进入合成高分子时代
192	知识网络
196	技能探究
246	资料卡片
249	专题自测反馈
256	参考答案



专题一 有机化合物的分类、命名及结构特点



知识网络

有机化学是历年高考化学的重要内容之一,而有机化学的基本概念,有机化合物的分类、命名和结构特点是有机化学的基础。牢固掌握这些基础知识,对于准确理解、掌握有机化合物的性质、用途和合成有着重要作用。考查的主要知识内容如下:

1. 了解有机化合物的分类。
2. 了解有机化合物数目众多和同分异构现象普遍存在的本质原因。
3. 了解有机化合物中碳原子彼此连接的可能形式。
4. 理解有机化合物的基本概念(如有机化合物、高分子化合物、基团、官能团、同分异构体、同系物等)。
5. 能够识别结构式(结构简式)中各原子的连接次序和方式、基团和官能团。
6. 能够辨认和书写同系物及列举同分异构体。
7. 掌握烷烃及其他简单有机化合物的命名。
8. 以一些典型有机物为例,了解有机物的基本碳架和官能团的空间结构。



技能探究

★ 例1 聚丙烯酸酯类涂料是目前市场上流行的墙面涂料之一,它具有弹

性好,不易老化,耐擦洗,色泽亮丽等优点。 $[-\text{CH}_2-\underset{\text{COOR}}{\text{CH}}-]_n$ 是聚丙烯酸酯的结构

简式,它属于()

①无机化合物 ②有机化合物 ③高分子化合物 ④离子化合物 ⑤共价化合物

A. ①③④

B. ①③⑤

C. ②③⑤

D. ②③④

◇ 思路点拨

问题1:本题属于组合选择题,题目给出的五类物质可分为哪几组?

答:可分为三组:无机化合物和有机化合物;离子化合物和共价化合物;高分子化合物。

问题2:从聚丙烯酸酯的结构简式($[-\text{CH}_2-\underset{\text{COOR}}{\text{CH}}-]_n$)来看,如何判断聚丙烯酸酯分别归属于这三组物质中的哪一类?

答:观察聚丙烯酸酯的结构简式,根据各类物质的定义,不难发现聚丙烯酸酯分别属于有机化合物、共价化合物和高分子化合物。

◇ 答案:C

◇ 归纳:涉及到此类的考题,要紧紧抓住各类物质的概念、组成和成键特点,对考查的对象一一衡量,便可快速、准确求解。

有机物:含碳元素的化合物叫有机物。有少数含碳元素的化合物其性质与无机物更接近,故把它们划分为无机物的类别,常见的有:碳的氧化物、碳酸及其盐、氰酸及其盐、氢氰酸及其盐、硫氰酸及其盐、雷酸及其盐、金属碳化物等。

自主训练

★ 1-1 下列物质不属于有机物的是()

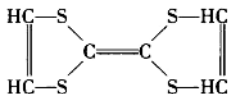
A. 氰化钠(NaCN)

B. 醋酸(CH_3COOH)

C. 乙炔(C_2H_2)

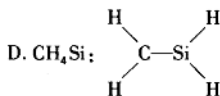
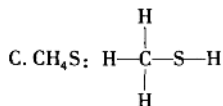
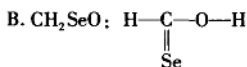
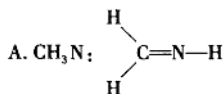
D. 碳化硅(SiC)

★ 1-2 制造隐形飞机的某物质具有吸收微波的功能,其主要成分的结构如下所示。它属于()



A. 无机物 B. 有机物 C. 高分子化合物 D. 烃

★例2 下列化学式及结构式中,从成键情况来看不合理的是()



◇思路点拨

问题1: H、O、N、C 原子最外层分别有多少个电子? 分别差多少个电子达到各自的稳定结构? 分别要形成几个单键(双键“当做”2个单键;三键“当做”3个单键)才稳定?

答:

元 素	H	O	N	C
最外层电子数	1	6	5	4
达到稳定结构所需的电子数	1	2	3	4
原子周围的单键数(双键“当做”2个单键; 三键“当做”3个单键)	1	2	3	4

问题2: Se 和 O; Si 和 C 有何关系?

答: 分别为同主族元素。同主族元素具有相似性, 故在有机化合物中 Se 和 Si 原子周围的单键数分别为 2 和 4。所以选项 D 不合理。

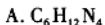
◇答案: D

◇归纳: 在有机化合物中各原子通过共价键一般均满足了 8 电子稳定结构(只有一个电子层则满足 2 电子稳定结构), 所以在书写有机化合物的结构式时各原子周围的单键数(双键“当做”2 个单键;三键“当做”3 个单键)应与达到各原子稳定结构所需的电子数相等。这个原则同样适用于某些无机化合物。如次氯酸的结构式: $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}(\checkmark)$; $\text{H}-\text{Cl}-\text{O}(\times)$ 。

自主训练

★ 2-1 某共价化合物含 C、H、N 三种元素, 已知其分子内的 4 个 N 原

子排列成内空的四面体结构,且每两个 N 原子间都有一个 C 原子,分子中无碳碳单键、碳碳双键和碳碳三键,则该化合物的化学式为()



(提示:四面体结构中有六条边,故分子中有六个碳,每个碳要形成四个键,所以分子中有六个 CH_2 原子团。)

★★ 2-2 碳正离子[如 CH_3^+ 、 CH_2^+ 、 $(CH_3)_3C^+$ 等]是有机反应中重要的中间体,欧拉(G. Olah)因在此领域研究中的卓越成就而获得 1994 年诺贝尔化学奖。碳正离子 CH_2^+ 可以通过 CH_4 在超强酸中获得一个 H^+ 而得到,而 CH_3^+ 失去一个 H_2 可得到 CH_2^+ 。

(1) CH_3^+ 是反应性很强的正离子,是缺电子的,其电子式为_____。

(2) CH_2^+ 中四个原子共平面,三个键角相等,则键角为_____ (填度数)。

(3) $(CH_3)_3C^+$ 去掉一个 H^+ 后将生成电中性的有机化合物,该有机化合物的结构简式为_____。

(提示: CH_2^+ 的结构中有三个碳-氢键,碳原子失去了一个电子,故分子为平面三角形。 $(CH_3)_3C^+$ 去掉一个 H^+ 后要想生成电中性的有机化合物,就只有形成碳-碳双键。)

★ 例 3 下列物质中可能属于炔烃的是()



◇ 思路点拨

问题 1: 烃类物质含有哪些元素?

答: 只含碳、氢两种元素,故排除 A、D。

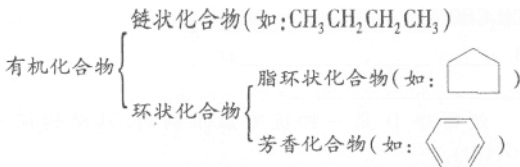
问题 2: 炔烃的通式是什么?

答: C_nH_{2n-2} , 不难看出, B 符合炔烃的通式。



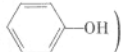


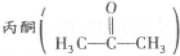
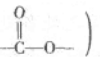
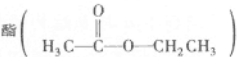
◇ 答案: B

◇ 归纳: 解答这类题的关键是正确掌握有机化合物的分类。有机化合物从结构上有两种分类方法: 一是按照构成有机化合物分子的碳架来分类; 二是按反映有机化合物特性的特定原子团(官能团)分类。

1. 按照构成有机化合物分子的碳架来分类如下:

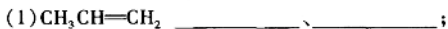


2. 按反映有机化合物特性的特定原子团(官能团)分类如下:

类别	官能团	典型代表物
烷烃	—	甲烷(CH_4)
烯烃	碳碳双键()	乙烯($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)
炔烃	碳碳三键($-\text{C}\equiv\text{C}-$)	乙炔($\text{CH}\equiv\text{CH}$)
芳香烃	—	苯()
卤代烃	卤素原子($-\text{X}$)	溴乙烷($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$)
醇	醇羟基($-\text{OH}$)	乙醇($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)
酚	酚羟基($-\text{OH}$)	苯酚()
醚	醚键()	乙醚($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$)
醛	醛基($-\text{CHO}$)	乙醛(CH_3CHO)
酮	酮基()	丙酮()
羧酸	羧基($-\text{COOH}$)	乙酸(CH_3COOH)
酯	酯基()	乙酸乙酯()

自主训练

★ 3-1 请你按官能团的不同对下列有机物进行分类并命名:

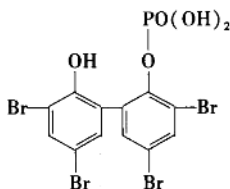


(4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ _____、_____；

 (5) HCOOCH_3 _____、_____；

 (6) CCl_4 _____、_____。

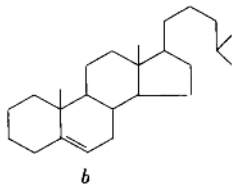
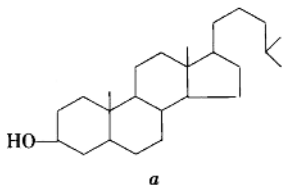
★★ 3 - 2 蛭得净 D 是一种抗吸血虫病药，其结构简式为



，下列说法错误的是()

- A. 蛭得净 D 可以看做是酚类化合物 B. 蛭得净 D 可以看做是芳香族化合物
 C. 蛭得净 D 可以看做是磷酸的酚酯 D. 蛭得净 D 可以看做是卤代烃

★ 例 4 “甾”是对含有四个环和三个侧链的分子的形象称呼，故中文对有羟基的甾叫甾醇。现有 *a*、*b* 两种物质的结构简式如下：



a 物质叫甾醇，则 *b* 物质属于()

- A. 甾烷 B. 甾烯 C. 甾芳香烃 D. 甾稠环烃

◇ 思路点拨

问题 1: *a* 与 *b* 结构的相似之处与不同之处各是什么?

答:相似之处:碳链相同;都有四个环和三个侧链;不同之处:*a* 有一个羟基,*b* 有一个双键。

问题 2:为什么 *a* 被称为甾醇?

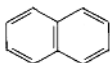
答:因为 *a* 中除有甾的结构外,还有羟基。

◇ 答案: B

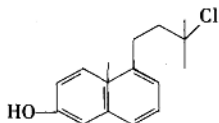
◇ 归纳:对有机物类属判断,抓住官能团。

自主训练

★4-1 如下所示, *a* 叫萘, 对于 *b* 的判断正确的是()



a



b

- A. 是醇类物质
B. 是芳香烃
C. 是卤代烃
D. 既是酚, 又是卤代烃

(提示: 含有除碳、氢外的原子的有机物就不是烃。含多个官能团的有机物, 在分类时同时属于几类有机物。)

★4-2 下列判断正确的是()

- A. 含醛基的有机物只能是醛类物质
B. 氨基酸分子中既含有氨基, 又含有羧基
C. 含羟基的有机物一定是醇类物质
D. 分子式相同的物质一定是同一类别的物质

(提示: 醇和酚都含有羟基。)

★例5 下列描述 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CF}_3$ 分子结构的叙述中正确的是()

- A. 6个碳原子有可能都在一条直线上
B. 6个碳原子不可能都在一条直线上
C. 6个碳原子有可能都在同一平面上
D. 6个碳原子不可能都在同一平面上

思路点拨


问题1: 此题的四个选项要求我们对该分子作哪些判断?

答: 判断该分子中的6个碳原子是共线还是共面。

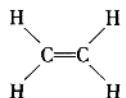
问题2: 你能将该分子“肢解”成常见典型的有机化合物分子吗?

答: 该分子可“肢解”的结构及对应常见典型的有机化合物分子为:
 CH_3- 和 $-\text{CF}_3$, 对应 CH_4 ; $-\text{CH}=\text{CH}-$ 对应 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 对应 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 。

问题3:这些分子的空间结构有何特点?

答:CH₄:正四面体() ,四个氢原子在正四面体的四个顶点;

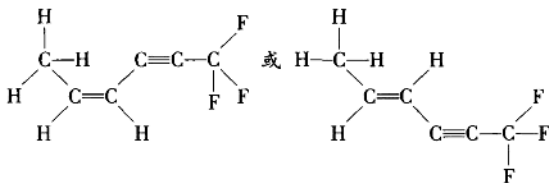
碳原子在正四面体的几何中心。

CH₂=CH₂:平面结构() ,四个氢原子和两个碳原子共面。

CH≡CH:直线结构(H—C≡C—H),两个碳原子和两个氢原子在同一条直线上。

问题4:根据这些分子的空间结构特点,你能“组合”出题干所示的分子实际的空间结构吗?



答:题干所示的分子实际的空间结构如下:







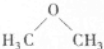





由此可知,6个碳原子共面或不共面。

◇ 答案:BC

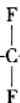
◇ 归纳:复杂的有机化合物的结构总是与简单分子的结构相联系,在分子中,形成单键的原子或基团可以绕轴旋转,形成双键和三键的原子或基团不能绕轴旋转。常见原子团或官能团的实际空间结构总结如下:

基 团	空间结构	实 例
	(正)四面体	CH ₄ CH ₃ — —CH ₂ — —CH— —C—
	平面型	CH ₂ =CH ₂ CH ₂ =CH—R

续表

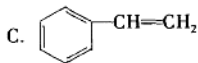
基 团	空间结构	实 例	
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	直线型	$\text{CH}\equiv\text{CH}$	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$
	平面型		
	V 型		
	平面型		
	三角锥形	$\text{R}-\text{NH}_2$	R_2NH

自主训练

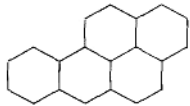
 ★ 5-1 对 $\text{Cl}-\text{C}(\text{F})_2-\text{Cl}$ 的叙述正确的是()


- A. 是非极性分子
B. 只有一种结构
C. 有两种结构
D. 有四种结构
- ★★ 5-2 下列有机分子,所有原子不可能处于同一平面的是()

 A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$

 B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

 D. $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$

★★ 例6 苯并[a]芘是一种稠环芳香烃,是研究致癌效应的参照物,其

 结构由5个环互相并合,且其主体框架结构为:  ,其中每

 个碳原子上都有一个所谓的“双键”($\text{C}=\text{C}$),分子中共有 m 个“双键”。5个环都处在同一平面上,分子中可能同时处于同一平面上的原子数为 n 。则 m 、 n 的最大值分别为()

A. 10,30

B. 10,32

C. 11,30

D. 11,32

◇ 思路点拨

 问题 1: 如何找 m 的值?

答: 先在水平面上三个环上加双键, 再在另两个环上加双键, 加时保证单、双键交错。

 问题 2: 如何找 n 的值?

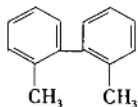
答: 由并列的两个苯环构成的萘环的所有原子共平面。在此基础上增加的每个苯环都和原平面共用有两条相交直线。故由此而得的整个分子中所有原子都共平面。

◇ 答案: B

◇ 归纳: 稠环芳香烃中环上所有碳及环上碳连的氢都共平面。其他共平面的结构还有碳-碳三键及其直接连的两个原子、碳-碳双键及其直接连的四个原子。

⇔ 自主训练

★★ 6-1 已知“C—C”单键可以绕轴旋转, 结构简式为



的烃, 含苯环且处于同一平面的碳原子个数至少有()

A. 6

B. 8

C. 9

D. 14

(提示: 一个苯环上连另一个苯环的碳及该苯环对角线上的碳一定在另一个苯环的平面上。)

★★ 6-2 苯乙烯分子最多有 x 个原子可共面, 苯乙烯与氯化氢反应后一定共面的原子的数目为 y 。则()

 A. $x=8, y=8$

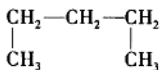
 B. $x=12, y=12$

 C. $x=16, y=18$

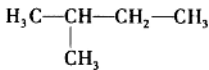
 D. $x=16, y=12$

(提示: 苯环平面和乙烯平面共面时共面原子数最多; 苯环上所有原子一定共平面。)

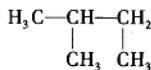
★ 例 7 下列几种结构简式代表了()种不同的烃。



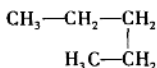
A



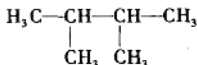
B



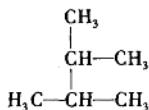
C



D



E

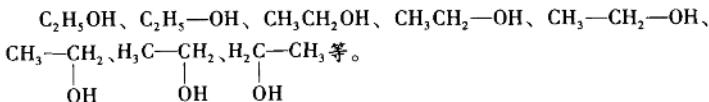


F

◇ 思路点拨

问题1: 结构简式能表示出物质的组成和原子间的成键情况, 能否表示出物质的实际空间结构?

答: 不能。一般不能通过结构简式的“外观形式”是否相同来判断是不是同一物质, 因为有时为了强调某一基团或者书写习惯或者排版需要等原因, 一个物质的结构简式往往会有多种表示形式。如乙醇的结构简式可用以下形式表示:

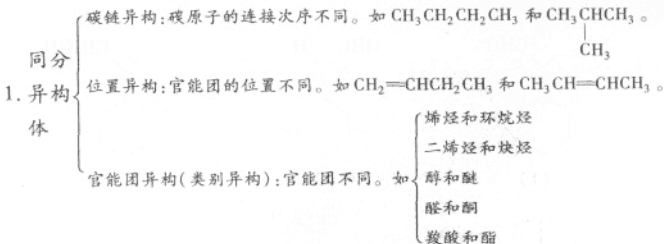


问题2: 用什么方法来判断是不是同一物质呢?

答: 利用同分异构体的知识来判断是不是同一物质: 分子式相同而结构不同互为同分异构体; 分子式相同且实际空间结构也相同为同一物质。由此可知, A、D 为同一种烃; B、C 为同一种烃; E、F 为同一种烃。

◇ 答案: 3

◇ 归纳:



2. 同分异构体的书写方法: 碳链异构 → 位置异构 → 官能团异构, 或官能团异构 → 碳链异构 → 位置异构。

3. 书写一个分子式的同分异构体或对某一分子式的同分异构体的数目进行判断, 可采用“等效氢原子法”, 在判断某有机物的一元取代物的同分异

构体的数目时尤其适用。可按下述三原则判断“等效氢原子”：


- (1) 同一碳原子上的氢原子等效。
- (2) 同一碳原子上的甲基上的氢原子等效。
- (3) 处于镜面对称位置上的氢原子等效。

4. 用“互补法”也是判断同分异构体数目的重要方法；若某有机物分子中总共含有 a 个氢原子，则某 m 元取代物和 n 元取代物的种数当 $m+n=a$ 时相等。如 C_5H_{12} 的五元取代物与七元取代物数目相等。

自主训练

★ 7-1 已知戊烷的一氯代物有 a 种结构，则己酸的结构有()

- A. $a+1$ 种 B. $a+3$ 种 C. a 种 D. $a-1$ 种

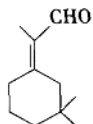
★★ 7-2 环己烷可表示为：。篮烷的结构可表示为：



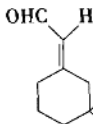
，则篮烷的一氯代物有()

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

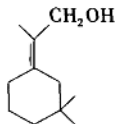
★★ 例 8 人们使用四百万只象鼻虫和它们的 215 磅粪便，历经 30 多年时间弄清了棉子象鼻虫的四种信息素的组成，它们的结构可表示如下(括号内表示(4)的结构简式)：



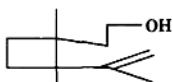
(1)



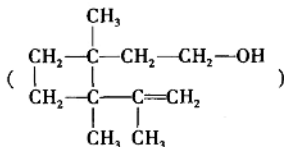
(2)



(3)



(4)



以上四种信息素中互为同分异构体的是()