

都有所获,有所发展。

3. 物质性质分析与定量计算结合,体现了新课程教学编制试题的要求。题设的每个小题的解决,都必须从物质的氧化性、还原性分析入手,再进入定量范围的计算,在培养学生创新精神和实践能力的理念指导下,上海市二期课改强调化学教学必须联系社会、生产和生活实际,新课改高考把“能用数学方法来解决量化的化学问题”作为三个主要化学科学素养之一写进了高考考试手册。这种把物质性质分析与定量计算结合,计算与生产实际、环保、可持续发展相联系,能有效考查学生认知领域中的多种能力层次水平。

[教育与教学价值]

1. 化学教学与考试都应该对学生渗透绿色化学思想教育。化学与人类生活、生产有直接的联系,在应用化学知识解决实际问题的同时,应使学生对化学学科在人类社会进步和可持续发展中的积

极意义有所认识。使学生了解“绿色化学”理念的提出既可解决工业“三废”的排放,又可将“三废”进行联合治理,实现“循环经济”和社会可持续发展的需要。

2. 运用N、Cl、S、Al、Na、Fe等元素单质及其化合物知识编制计算题,是考虑到这些知识是中学化学课程标准规定的必须掌握和运用的核心基础知识,以这些知识为载体,在命题中可渗透化学重要核心概念和理论的考查,又容易结合社会、生产实际,还可采用图表等数理方法进行问题设计,设问空间大,容易构建问题坡度,使试题具有较好的区分度。

参考文献:

- [1]北京师范大学等无机化学教研室编,无机化学(下册)(第4版)
[M].北京:高等教育出版社,2006.
[2]周改英主编,高三化学教与学[M].合肥:安徽教育出版社,1992.

书写同分异构体的六种思想

陈筱勇

(峡江中学,江西峡江 331409)

文章编号:1005-6629(2009)10-0071-03

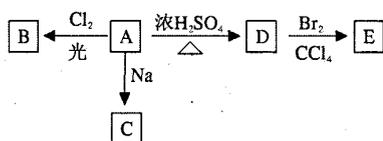
中图分类号:G633.8

文献标识码:B

书写同分异构体是高中有机化学的教学重点和难点,每年必考。答题时累犯的错误就是没有掌握书写同分异构体的思想即“有序思维”。为了便于掌握同分异构体的书写技巧,笔者将“有序思维”细分成以下六种思想,只要牢记这六种思想,便可迅速突破这个难点。

1 “等效”思想

例1. 化合物A ($C_4H_{10}O$) 是一种有机溶剂。A可以发生以下变化:

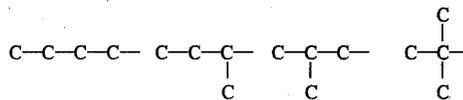


(1) A分子中的官能团名称是_____;

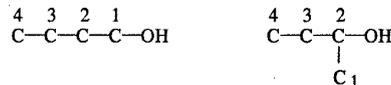
(2) A只有一种一氯取代物B。写出由A转化为B的化学方程式_____;

(3) A的同分异构体F也可以有框图内A的各种变化,且F的一氯取代物有三种,F的结构简式是

解析: $C_4H_{10}O$ 可写成 C_4H_9-OH ,因为丁基有4种:

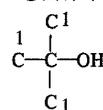
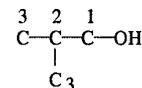


所以 $C_4H_{10}O$ 属于醇的共有4种,再根据等效氢原理,它们的一氯取代物有如下四种:



①四种等效H

②四种等效H



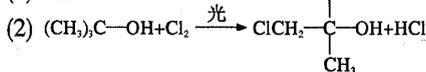
③三种等效H

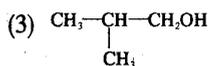
④一种等效H

则A为④, F为③。

[答案]

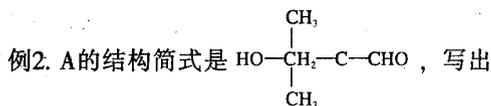
(1) 羟基





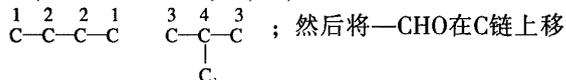
[书写技巧] 一取代物数目的确定, 实质上是判断等效氢的数目, 分子中有几种等效氢, 就有几种一取物。等效氢的判断方法是: ①同一碳原子上的氢原子是等效的; ②同一碳原子上所连的甲基上的氢是等效的; ③处于对称位置上的氢原子是等效的。

2 “定”、“动”思想



两个与A具有相同官能团、并带有支链的同分异构体的结构简式: _____、_____。

解析: 要求书写的同分异构体可看成是丁烷的羟基和醛基二元取代物。丁烷有两种, 找出等效氢, 将—OH定在1, 2, 3, 4号位上有四种情况:



动, 共可得到12种同分异构体, 从中选出两种符合“带有支链”的即可。

[书写技巧] 对于二元取代物同分异构体的判断, 先判断出等效氢, 再固定一个取代基的位置, 然后在C链上移动另一取代基, 就可确定同分异构体的数目。

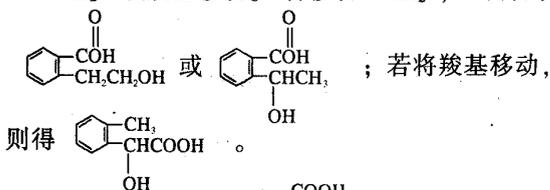
3 “移位”思想

例3. 符合下列3个条件的B ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{COOH})(\text{CH}_2\text{OH})$) 的同分异构体数目有_____个。写出其中任意一个同分异构体的结构简式_____。

①含有邻二取代苯环结构; ②与B有相同官能团; ③不与 FeCl_3 溶液发生显色反应。

解析: 根据题中的限定条件, 结构— CH_2OH 中

的“ CH_2 ”不能动, 只可将— CH_2-COOH 中的“ CH_2 ”的“ CH_2 ”或羧基移动。若移动“ CH_2 ”, 可得到



例4. 化合物D ($\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$) 有多种同分异构体, 其中一类同分异构体是苯的二取代物, 且水解后生成的产物之一能发生银镜反应。这类同分异构体共有_____种。

解析: 根据题意, 肯定是甲酸酯, 而羧酸和酯是同分异构体。将— COOH 变换为— OOCH 可得其

中的一种: $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OOCH})(\text{OCH}_3)$, 将— OCH_3 中O原子移到甲

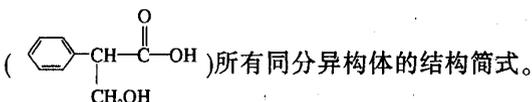
基的C—H键之间, 得 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OOCH})(\text{CH}_2\text{OH})$; 再将 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OOCH})(\text{CH}_2\text{OH})$

按图示移动, 得 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{OOCH})(\text{OH})$; 其中每种情况又有邻、间、对三种情况, 所以共有9种。

[书写技巧] 已知一种有机物的结构简式, 书写符合条件的同分异构体时, 可将某些原子或原子团的位置进行移动, 得到符合条件的结构。

4 “插入”思想

例5. 写出同时符合下列两项要求的A



①化合物1, 3, 5—三取代苯

②苯环上的三个取代基分别为甲基、羟基和含

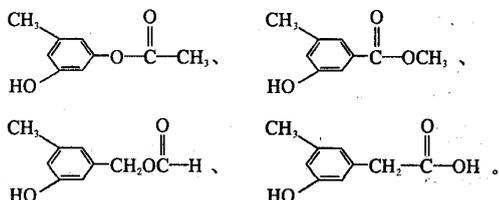
有— $\text{C}(=\text{O})\text{O}$ —结构的基团。

解析: 由题意可知, 该有机物属于酚类化合物, 且在羟基(—OH)的间位有一个甲基(— CH_3), 将二价

基团— $\text{C}(=\text{O})\text{O}$ —取出, 则剩余的结构为 $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)(\text{OH})(\text{C}-\text{H})$

然后将— $\text{C}(=\text{O})\text{O}$ —插入C—C键或C—H键之间, 得4种结构(注意: 在C—C键或C—H键插入时, 各有两种插法)。

答案:



例6. 写出分子式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$ 的含有苯环的所有同分异构体的结构简式_____

解析: 将— $\text{C}(=\text{O})\text{O}$ —取出, 剩余的结构为 $\text{C}_6\text{H}_5(\text{H})$

它只有一种H原子, 然后将— $\text{C}(=\text{O})\text{O}$ —插入到C—H键之间有两种: $\text{HCOO}-\text{C}_6\text{H}_5$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$; 将

— $\text{C}(=\text{O})\text{O}$ —拆成— $\text{C}(=\text{O})$ —和— O —, 分别插入到C—H键

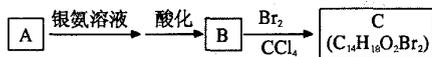
之间, 可得到邻、间、对三种: $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$, $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$

和 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$ 。

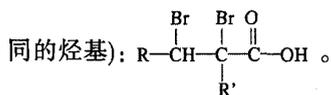
[书写技巧] 在书写含氧官能团的同分异构体时,可先将二价基团从分子式中提取出来,将剩余部分合并得到一个新的结构;分析新分子结构中等效氢以及等效碳碳键,再将提出的官能团插入即可。

5 “组合”思想

例7. 有机物A为茉莉香型香料。



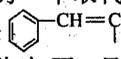
(1) C的分子结构可表示为(其中R和R'代表不同的烃基):



(2) 已知含有烃基R的有机物R-OH与浓溴水反应产生白色沉淀,则含有烃基R'的有机物R'-OH的类别属于_____。

(3) A分子结构中只有一个甲基, A的结构简式是_____。

(4) 在A的多种同分异构体中,分子结构中除烃基R'含有三个甲基外,其余部分均与A相同的有_____种。

解析: A中含有醛基、碳碳双键、R(苯环)和A的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$,这些都是容易推出的;由此可知A中的另一个取代基R'为 C_5H_{11} -, A的结构简式可看成是  和戊基组合而成;而戊基共有8种(如下),只有一个甲基是(1),有三个甲基的为(5),(6)和(8)3种。

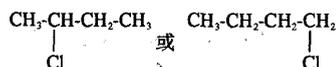
(上接第78页)

① 关于B和C均为一氯代烃,它们的名称(系统命名)问题

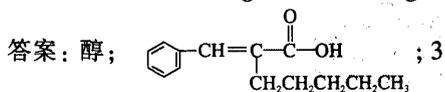
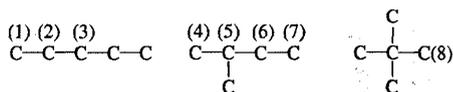
卤代烃的命名化学教材和2009年的《考试大纲》都是不要求的,高考又出了这方面的问题,给考生和教师带来极大困惑,尤其是对同一物质高考命名答案和教科书的答案又不统一,学生疑问议论较多,按照卤代烃的命名我们发现教材是错误的,即按词头优先次序原则C应是2-甲基-2-氯丙烷。高考的命题既要严格遵循考试说明又要仔细研究教材上对应的知识,才能保证有利于考生高考又有利于教学。

② 关于烃A是直链还是支链的问题

烃A有支链当然满足题意也是该题提供的标准答案,那么A是直链是否也符合题意呢,对此研究如下,如果A直链,则一氯代烃B和C分别会有两种形式



两者的消去产物为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 或
万方数据



[书写技巧] 很多有机结构可以看成是由一些基团和丙基、丁基或戊基等组成,只要记住丙基有两种,丁基有四种,戊基有八种,再跟它们组合,可迅速得出同分异构体的种类。

6 “拆分”思想

例8. 在 $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ 中, N原子以三个单键与其他原子相连接,它具有的同分异构体数目为()

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

解析: 将 —N— 取出, 3个C原子可以拆成1、1、1, 得 $\text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_3$; 或拆成0、1、2, 得 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}-\text{CH}_3$;

也可拆成0、0、3, 得 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}-\text{H}$ 或 $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$ 。
 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$

答案: D。

[书写技巧] 将结构中的二价或三价官能团(如

—O— 、 —C— 或 —O—C— 、 —N—) 取出, 把剩余的C原子进行拆分, 然后再组合即可。

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 以及 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, 可见消去产物都有相同的产物 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, 自然可以认为D是 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$, 利用题中所给条件可以得到不同于高考参考答案的一个题解。尽管按照消去反应的机理来看存在着主要产物 ($\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$) 和次要产物 ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$), 但我们认为按照烃A是直链的分析结果, 也可以认为D是 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 也是一个合理的思路。但是从理论上讲如果次要产物很少很少, 那么这样一个合理的解答又显得有点牵强附会, 因此我们认为如果试题增加一限制条件“D是B、C分别发生消去反应后的唯一有机产物”则试题就会变得非常严谨。

我们认为高考化学试题对中学化学教学影响非常大, 试题的科学性和严谨性非常重要, 2009年高考全国I卷理综化学试题的命题是近几年很成功的一份试卷, 其质量也得到很多老师和学生的肯定, 上面的研究是我们对试卷一些瑕疵的看法, 真诚的希望高考化学试题命题质量越来越高。