

题眼——有机推断题的突破口

贵州省兴仁县第一中学 王道波

摘要 在高中有机化学的学习中,推断题是比较常见的,在高考中也不例外,如何解决有机推断题是很多高考学子头疼的一件事。题眼——有机推断题的突破口,找到突破口,并应用所学知识进行解答,便能够提高有机推断题的解题效率。

关键词 高考 题眼 推断题

有机推断题的知识容量大,能很好地考查学生灵活运用知识的能力及发展学生抽象、求异、发散等思维品质。有机推断题的题型主要有文字表述型和框图型,其解题关键在于找准突破口,即所谓的“题眼”。

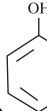
题眼,顾名思义,即为题目的眼睛,透过眼睛能看到深层次的东西,这对于我们解答有机推断是一个较为有效的突破口,而有机推断题基本上可以看作是一个链环,找到突破口,便可顺利地打开链环。

怎样才能找到题眼呢?这便考查了考生对有机化学整体知识的把握与运用,对各类物质性质的知识能分门别类的归纳与区分,注重规律与特殊,共性与个性的联系。例如,我们可以将有机知识看作一条线上的几个点:

烃(烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃)→卤代烃⇌醇(酚)⇌醛→羧酸⇌酯

烃(烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃)。烃代表物 CH_4 、 C_2H_4 、

C_2H_2 、; 卤代烃代表物 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$; 醇(酚)代表物 CH_3

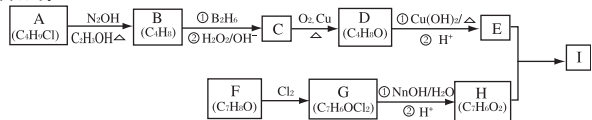


CH_2OH 、; 醛代表物 CH_3CHO ; 羧酸代表物 CH_3COOH ;

酯代表物 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 。除了能灵活掌握个性与共性的化学知识特点外,还要较好地掌握研究有机化学知识的基本功,以下我们以近年来的高考试题为例,让学生学会抓住有机推断题的题眼。

例 1: (2013 新课标卷 II) [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

化合物 I ($\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{O}_3$) 是制备液晶材料的中间体之一,其分子中含有醛基和酯基。I 可以用 E 和 H 在一定条件下合成:



已知以下信息:

① A 的核磁共振氢谱表明其只有一种化学环境的氢;

② $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{B}_2\text{H}_6} \text{R}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}^-}$

③ 化合物 F 苯环上的一氯代物只有两种;

④ 通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定,易脱水形成羰基。

请回答下列问题:

(1) A 的化学名称为_____。

(2) D 的结构简式为_____。

(3) E 的分子式为_____。

(4) F 生成 G 的化学方程式为_____,该反应类型为_____。

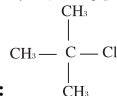
(5) I 的结构简式为_____。

(6) I 的同系物 J 比 I 相对分子质量小 14, J 的同分异构体中能同时满足如下条件:

① 苯环上只有两个取代基; ② 既能发生银镜反应, 又能

和饱和 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 。共有_____种(不考虑立体异构)。J 的一个同分异构体发生银镜反应并酸化后核磁共振氢谱为三组峰,且峰面积比为 2:2:1, 写出 J 的这种同分异构体的结构简式_____。

分析: 由已知信息①可知: 9 个 H 所处化学环境一样, 可



视为同一种 H, 则 A ($\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$) 只能为: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$ (2-甲基-2-氯丙烷), 而由 A→B 条件可知 A→B 是消去反应,

便可知 B 的结构简式为: $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ (2-甲基-1-丙烯), 由信息②可知烯可以加水 (H-OH) 醇化, 则 C 结构简式为:

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$ (2-甲基-1-氯丙醇), C→D 提供的条件可

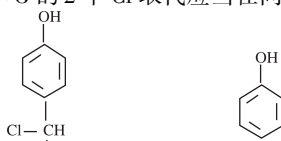
知为醇催化氧化为醛, 则 D 结构简式为: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CHO}$

(2-甲基-丙醛), 然而醛能与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 发生氧化还原反应(碱性条件), 则醛被氧化为羧酸, 即 E 的结构简式

为: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ (2-甲基-丙酸), 再由信息③可知 F 苯环上的一氧化物只有两种, 则说明苯环上只有两种 H, 结合



分子式可知 F 的结构简式为: $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$, G→H 多了一个 O, 由信息④可知 F→G 的 2 个 Cl 取代应当在同一个 C 上, 即可得 G



结构简式为: $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2\text{O}$, H 结构简式为: $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2\text{O}$, 最后由 H 与 E 的结构可知, 发生酯化反应, 可得 I 的结构简式为:

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2$, J 是 I 的同系物, 相对分子质量小 14, 说明 J 比 I 少一个 C 原子, 两个取代基, 既能发生银镜反应, 又能和饱和 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 ; 官能团一个是羧基, 一个醛基, 或 $-\text{COOH}$ 与 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 组合, 或 $-\text{COOH}$ 与 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ 组合, 或 $-\text{CH}_2\text{COOH}$ 与 $-\text{CH}_2\text{CHO}$ 组合, 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 与 $-\text{CHO}$ 组合, 或 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ 与 $-\text{CHO}$ 组合, 或 $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-$ 与 $-\text{CH}_3$ 的组合; 每一个组合考虑邻、间、对三个位置变化, 一共有 $6 \times 3 = 18$ 种满足条件的同分异构体。其中, 一个同分异构体发生银镜反应并酸化后核磁共振氢谱为三组峰, 且峰面积比为 2:2:1, 结

构简式为: $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$ 由此可见, 可以轻松的解答题目了。(本题题眼为信息①②③④和部分反应条件)

参考答案:

(1) 2-甲基-2-氯丙烷;

(2) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$;

(3) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$;

(4) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_4$

(5) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2$

(6) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(7) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(8) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(9) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(10) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(11) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(12) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(13) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

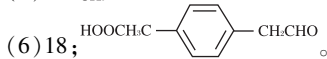
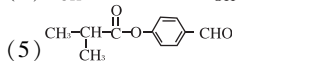
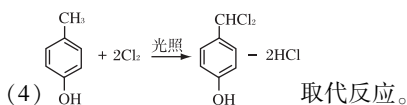
(14) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(15) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(16) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

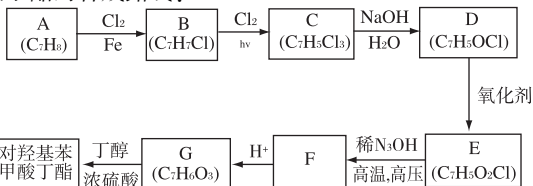
(17) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$

(18) $\text{HOOCCH}(\text{CHO})-\text{CH}_3$



例2(2012 新课标卷)[化学—选修5 有机化学基础](15分)

对羟基苯甲酸丁酯(俗称尼泊金丁酯)可用作防腐剂,对酵母和霉菌有很强的抑制作用,工业上常用对羟基苯甲酸与丁醇在浓硫酸催化下进行酯化反应而制得。以下是某课题组开发的廉价、易得的化工原料出发制备对羟基苯甲酸丁酯的合成路线:



已知以下信息:
①通常在同一个碳原子上连有两个羟基不稳定,易脱水形成羰基;

②D可与银氨溶液反应生成银镜;

③F的核磁共振氢谱表明其有两种不同化学环境的氢,且峰面积比为1:1。

回答下列问题:

(1) A的化学名称为_____;

(2)由B生成C的化学方程式为_____,该反应类型为_____;

(3)D的结构简式为_____;

(4)F的分子式为_____;

(5)G的结构简式为_____;

(6)E的同分异构体中含有苯环且能发生银镜反应的共有_____种,其中核磁共振氢谱三种不同化学环境的氢,且峰面积比为2:2:1的是_____(写结构简式)。

(上接第67页)

$$24 \times \left(\frac{5}{8} - \frac{1}{12} \right) =$$

2. 变式练习:简算

$$57 \times 6.9 + 44 \times 6.9 - 6.9 =$$

$$3. 86 \times 101 =$$

$$\frac{3}{7} \times 13 + 87 \div \frac{7}{3} =$$

$$\frac{3}{4} \times 105 - 5 \times 0.75 =$$

3. 拓展练习:简算

$$25 \times 46 + 50 \times 27 =$$

$$999 \times 222 + 666 \times 667 =$$


通过这样的练习,真正体现出“人人都学有价值的数学,不同的人在数学上得到不同的发展”这一新课程标准理念。



六、开放性作业——开拓创新空间

有效的数学学习过程不能单纯地依赖模仿和记忆。因此练习无论是在内容的选取还是形式的呈现上,都要为学生提供更多的思考和探索的空间、自主创新的机会,促进学生积极思考,积极参与,寻求解题策略,从而培养学生思维的广阔性、发散性和灵活性。


如教学“百分数的应用”时,我设计这样一道题:把含糖16%的糖水40千克改制成含糖20%的糖水,怎么办?这样一个灵活性较强的问题,打破“陈规旧矩”的束缚,引起学生


分析:抓住题眼及运用倒推法即可解答,对羟基苯甲酸丁酯由丁醇和对羟基苯甲酸合成,即可知G为对羟基苯甲


酸,则G的结构简式为:根据E→F的条件可知,此反应为卤代烃的水解反应,则知F的结构简式为:

E的结构简式为D→E为氧化反应,再比较分子式和已知信息②可知:D的结构简式

为:再由已知信息①和C→D分子式条件可知

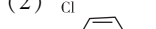
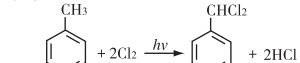
C的结构简式为:A→B→C的取代先在Fe催化

剂存在时发生一元取代,后在光照条件下发生二元取代,可知A的结构简式为:B的结构简式为:

。由此,所有的物质均已推导出来,本题可迎刃而解。本题题眼:题干中“对羟基苯甲酸与丁醇在浓硫酸催化下”此信息变向告诉我们G物质是对羟基苯甲酸,另外还有反应条件和信息①②③。

参考答案:

(1) 甲苯



由此可见,只要找到题眼,就能较为快捷地解答有机推断题,这也要求我们在学习有机化学对知识要系统化、整体化;对性质的认识要能够注意共性与个性、一般与特殊的特点,一分为二,辩证统一地研究问题。

从不同角度进行分析思考。提高浓度的途径:使糖水水中的糖变多——加糖;使糖水中的水变少——蒸发水。由此提出两个不同的问题:(1)需加多少糖?(2)需要蒸发多少水?从而使问题思路明朗化。当加糖时糖水中水的质量不变,当蒸发水时糖水中糖的质量不变。学生的思维沿着不同的方向展开,最终得出两个不同的答案。小学生常常希望自己是一个发现者、探索者,设计这样的习题让学生去解答,恰恰给他们创设一种“探索”的感受意境,使他们在解题中感到乐趣无穷。通过这样的练习,能给学生创造一个更为广阔的思维空间,既满足了不同层次学生的需要,又体现了“不同的人的数学上得到不同的发展”的理念。

有效设计小学数学练习的方法还有很多,但万变不离其宗,教师布置作业时须紧扣教学内容和目标,所布置的习题必须在广泛占有资料的基础上精心选出,务求针对性强,有实效,切实做到练习设计适度回归生活,关注动手实践,既要关注学生知识技能的掌握,更要关注学生思维能力、情感态度与价值观的培养,为学生的可持续发展奠定良好的基础,从而真正达到练习的有效设计为有效教学服务这一根本目的。

参考文献

[1]钟启泉.有效教学的理念[N].中国教育报,2004(5).

[2]张卫英.在“玩”中学,在学中“智”——浅谈小学数学课堂练习的有效设计[J].内蒙古教育,2013(18).