

## 探析给定条件下同分异构体的推断

江苏省海门市冠今中学 226100 郁劲松

同分异构体的判断和书写是中学化学教学的难点,又是高考化学的热点内容之一。高考的考试说明要求:了解有机化合物存在同分异构现象(不包括立体异构),能根据给定条件推断有机化合物的同分异构体。推断与书写同分异构体的方法有很多,本文对此类试题解题方法探讨,藉此达到有效掌握。

### 1. 预备知识:对称性模型建立

(1) 现有2个-X基团,若同时取代苯环上的氢原子后,能生成的同分异构体数目是3种? 见图1。

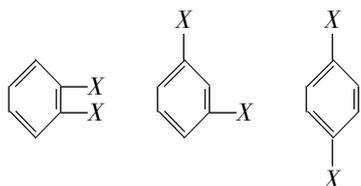


图1

(2) 现有三种不同的基团,分别为-X、-Y、-Z,若同时分别取代苯环上的三个氢原子后,能生成的同分异构体数目是10种? 见图2。(抓苯环结构的对称性,先确定取代基类型,固定一个或几个取代基,再移动另一个取代基,并依次类推,避免重复。)

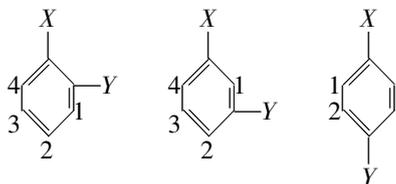


图2

(3) 现有-X、-Y、-Z三种不同的基团,分

别按下列要求取代苯环相应位置上的氢。

①有-X、-Y基团,取代苯环上的氢原子后,所得有机物的苯环上的一取代物有两种,则符合要求的有机物的结构简式见图3。



图3

②有2个-X、1个-Y基团,取代苯环上的氢原子后,所得有机物的苯环上的一取代物有两种,则符合要求的有机物的结构简式见图4。

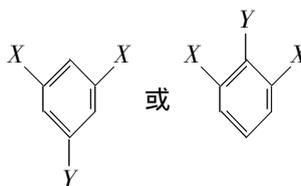


图4

③有2个-X、1个-Y、1个-Z基团,取代苯环上的氢原子后,所得有机物的苯环上的一取代物只有一种,则符合要求的有机物的结构简式见图5。

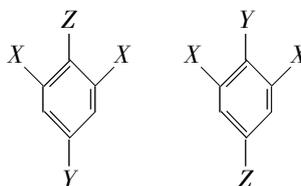


图5

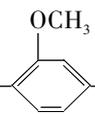
### 2. 推断方法

(1) 典型例题: 写出满足下列给定条件下有

► 定值,故A正确,B错误;从实验数据可知  $c(\text{N}_2\text{O})$  由  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  变为  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,用时  $50 \text{ min}$ ,故  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ N}_2\text{O}$  的半衰期为  $50 \text{ min}$ ,  $c(\text{N}_2\text{O})$  由  $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  变为  $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,用时  $40 \text{ min}$ ,故  $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ N}_2\text{O}$  的半衰期为

$40 \text{ min}$ ,故随着浓度的减小,半衰期也在减小,C错误;由表格可知,每隔  $10 \text{ min}$   $c(\text{N}_2\text{O})$  的变化量相等,故  $\text{N}_2\text{O}$  的起始浓度越大,单位时间内的转化率越小,故D错误,答案为A。

(收稿日期:2014-08-11)

机化合物  (香兰素) 的同分异构体的结构简式:

- ①能与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应放出气体
- ②能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应
- ③分子中有 5 种不同化学环境的氢

答案: 

(2) 方法与技巧

第一步: 解读限制条件, 从性质联想可能的结构(官能团与对称性模型);

- ①能与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液反应放出气体 → 有羧基
- ②能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应 → 有酚羟基
- ③分子中有 5 种不同化学环境的氢 → 苯环上取代基较对称

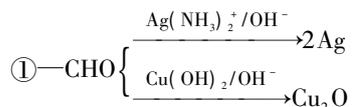
取代基较对称

附 1: 常见的性质方面的限制条件

| 常见限制条件   | 有机物分子中的官能团或结构特征            |
|--|----------------------------|
| 与金属钠反应放出 $\text{H}_2$  | - OH (含酚羟基)、<br>- COOH     |
| 能发生银镜反应<br>与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液反应产生砖红色沉淀               | - CHO、HCOO -               |
| 与 $\text{NaOH}$ 水溶液反应  | - COOH、- COO -、<br>- X、酚羟基 |
| 与 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液反应放出 $\text{CO}_2$ | - COOH                     |
| 与 $\text{FeCl}_3$ 溶液发生显色反应<br>与浓溴水反应生成白色沉淀                         | 酚羟基                        |
| 水解后的产物能与 $\text{FeCl}_3$ 溶液发生显色反应                                  | 含酚酯结构                      |

第二步: 列出侧链的重要参数(不饱和度、C 原子数、O 原子数), 分析题中反应过程中的定量关系;

附 2: 反应过程中定量关系

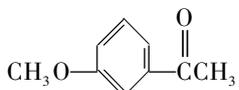


第三步: 拼装新物质(根据侧链参数结合限制条件, 可以认为侧链由一个酚羟基和一个

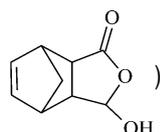
-  $\text{CH}_2\text{—COOH}$  , 且为对位关系);

第四步: 根据①②③的给定条件进行检查, 核实是否符合要求。

3. 综合应用

(1) 写出  符合下列条件的同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_。

- ①能发生银镜反应;
- ②能水解且产物之一与氯化铁溶液发生显色反应;
- ③含有四种不同化学环境的氢。

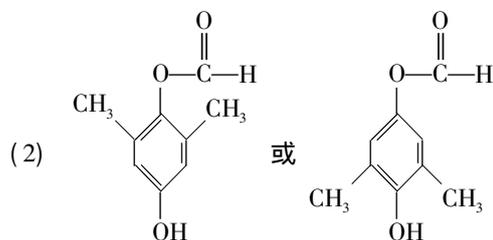
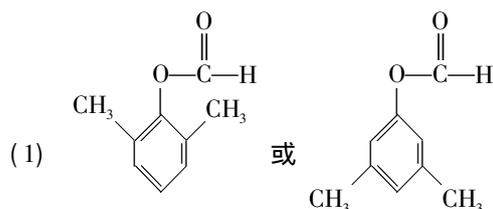
(2) 写出(  ) 同时满足下列条件

的一种同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_。

- ①核磁共振氢谱有 4 个峰;
- ②能发生银镜反应和水解反应;
- ③能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应。

(提示: 首先书写分子式 \_\_\_\_\_, 注意除苯环外, 支链的不饱和情况。)

参考答案:



综上所述, 我们只要能正确把握有关“给定条件下同分异构体的推断”在高考考试说明中的诠释, 及时了解其在高考命题中的趋势与方向, 熟练掌握本文中推断策略与方法, 并加以适当真题训练, 一定能有所突破。

(收稿日期: 2014 - 01 - 20)