

备课札记

解读酚的化学性质

江苏省高邮市送桥高级中学 225651 陆元桃

酚是指苯环与羟基直接相连的有机物,其具有以下几种化学性质。

一、酚的酸性

例 1 已知酸性强弱顺序为 $\text{H}_2\text{CO}_3 >$

$> \text{HCO}_3^-$ 。下列化学方程式正确的是()。

- A. + $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow$
 + Na_2CO_3
- B. + $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow$
 + NaHCO_3
- C. + $\text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow$ +
 NaHCO_3
- D. + $\text{NaHCO}_3 \longrightarrow$
 + H_2CO_3

解析 由于苯酚中苯基对羟基的影响,使羟基中 O—H 键更易断裂,氢原子更活泼,因而苯酚具有弱酸性,可以与 NaOH 、 Na 等反应。题目已经给出了酸性强弱关系,故根据强酸制取弱酸的原则,可知碳酸可以制取苯酚,苯酚也可制取 NaHCO_3 ,从而得出正确答案。

答案:B、C。

解读 苯酚俗名石炭酸,显弱酸性,其酸性介于碳酸和碳酸氢根离子之间,不能使紫色石蕊试液变红。

二、酚的氧化反应

例 2 下列溶液中,在空气里既不易被氧化,也不易分解,且可以用无色玻璃试剂瓶存放的是()。

- A. 石炭酸 B. 氢硫酸
 C. 氢氟酸 D. 醋酸

解析 石炭酸是苯酚的俗名,苯酚在空气中容易被氧气氧化而呈现粉红色。氢硫酸在空气中也被氧化生成单质硫。氢氟酸虽然不易被氧化,也不易分解,但其易与玻璃中的 SiO_2 反应而腐蚀玻璃试剂瓶。

► 例 4 1932 年美国化学家鲍林首先提出了电负性的概念。电负性也是元素的一种重要性质,表 2 给出 8 种元素的电负性数值。请仔细分析,回答下列有关问题:

表 2

元素	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K
电负性	0.9	1.2	1.5	1.7	2.1	2.3	3.0	0.8

根据给出的数据,试推断 KCl 化学键的类型为____, Na_2S 化学键的类型为____。对键的类型的推断也可以根据元素周期律进行推断,根据所学知识试推断 AlBr_3 中形成的化学键的类型为____,其理由是_____。

解析 本题中给出 8 种元素的电负性,而且给出了判断的原则,但表中没有给出 Br 的电负性,只给出了 Al 和 Cl 两种元素的,从表中给出的数据看,Cl 与 Al 的电负性差值为 1.5,而 Br 的电负性小于 Cl,所以 AlBr_3 中两元素的电负性差值小于 1.5,所以应是共价键。

以上是有关共价键的命题知识要点及命题的方式,但共价键的考查一般是和其他知识点合并在一起进行考查,单纯的考查共价键的题目在高考题中也不是很常见,因此在学习时要多加注意和其他知识之间的联系。

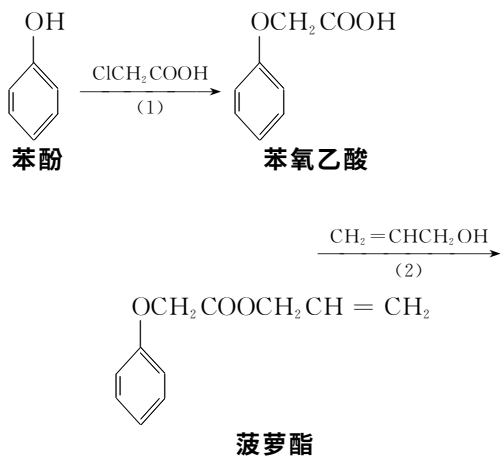
(收稿日期:2014-01-20)

答案:D。

解读 苯酚在空气中易被氧气氧化,性质决定用途和保存,故苯酚应密封保存。

三、酚的取代反应

例 3 食品香精菠萝酯的生产路线(反应条件略去)如下:



下列叙述错误的是()。

- A. 步骤(1)产物中残留的苯酚可用 FeCl_3 溶液检验
- B. 苯酚和菠萝酯均可与酸性 KMnO_4 溶液发生反应
- C. 苯氧乙酸和菠萝酯均可与 NaOH 溶液发生反应
- D. 步骤(2)产物中残留的烯丙醇可用溴水检验

解析 苯酚与 ClCH_2COOH 反应生成的苯氧乙酸不含有酚羟基,残留物中若含有苯酚遇 FeCl_3 会显紫色;苯酚可以被 O_2 所氧化而呈粉红色,当然也可以被 KMnO_4 所氧化,菠萝酯含有碳碳双键,故也可被 KMnO_4 氧化;苯氧乙酸中含有羧基,可与碱发生中和反应,菠萝酯属于酯,可在碱性条件下发生水解;菠萝酯和烯丙醇都含有碳碳双键,可使溴水褪色,故不能用溴水来检验残留的烯丙醇。

答案:D。

解读 酚中苯基受羟基的影响,苯基中的邻、对位氢原子都变得活泼而易被取代,因此酚可以与溴在苯基中的邻、对位发生取代反应。同时羟基也受苯基的影响,羟基上的氢也比较活泼,也能

发生取代反应。

四、酚的加成反应

例 4 胡椒粉是植物挥发油的成分之一。它的结构式为 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, 下列叙述中不正确的是()。

- A. 1 mol 胡椒粉最多可与 4 mol 氢气发生反应
- B. 1 mol 胡椒粉最多可与 4 mol 溴发生反应
- C. 胡椒粉可与甲醛发生反应,生成聚合物
- D. 胡椒粉在水中的溶解度小于苯酚在水中的溶解度

解析 由胡椒粉的结构可得:苯环、碳碳双键与 H_2 发生加成反应时分别需要 3 mol H_2 、1 mol H_2 , 总计 4 mol H_2 , A 对。与 Br_2 发生反应时,碳碳双键与 1 mol Br_2 发生加成反应,同时在苯环中羟基的邻位碳上的氢原子能与 2 mol Br_2 发生取代反应,总计 3 mol Br_2 , B 错。胡椒粉分子中有酚羟基,故能与甲醛发生缩聚反应生成高分子化合物, C 对。羟基是亲水基团,烃基是憎水基团,故胡椒粉在水中的溶解度小于苯酚在水中的溶解度, D 对。

答案:B。

解读 酚中含有苯环,故酚可以与氢气发生加成反应。

五、酚的显色反应

例 5 某化合物 C 的分子式是 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$, C 遇到 FeCl_3 溶液显示紫色, C 与溴水反应生成的一溴代物只有两种,则 C 的结构简式为_____。

解析 根据 C 遇 FeCl_3 溶液显示紫色,可知 C 为酚,再根据分子式可知, C 中还含有一个甲基,甲基苯酚有三种:邻、间、对,最后根据 C 与溴水反应生成的一溴代物只有两种,可知 C 为对甲基苯酚。

答案: $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$

解读 酚遇 FeCl_3 溶液显紫色,故 FeCl_3 溶液可定性检验酚。酚遇浓溴水生成白色沉淀,故浓溴水可定性或定量检验酚。这些现象也可作为有机推断的题眼。

(收稿日期:2014-04-11)