

## 浅谈强弱规律在高考解题中的应用

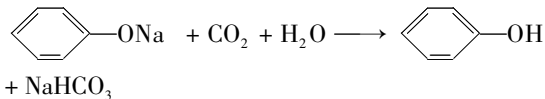
江苏省宜兴中学 214200 蒋天平

在通常条件下是物质之间变化的实质是自发的,即物质状态从不稳定向稳定、活动性强的向活动性弱的、能量高的向能量低的、溶解度大的向溶解度小的进行转化,这一强弱规律在各种考试中经常应用,下面举例说明强弱规律在高考解题中的应用。

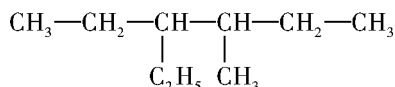
例 1 (2016 年江苏高考题) 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是( )。

选项	实验操作和现象	结论
A	室温下,向苯酚钠溶液中通入足量 $\text{CO}_2$ 溶液变浑浊。	碳酸的酸性比苯酚的强
B	室温下,向浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{BaCl}_2$ 和 $\text{CaCl}_2$ 混合溶液中滴加 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液,出现白色沉淀。	$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)$
C	室温下,向 $\text{FeCl}_3$ 溶液中滴加少量 $\text{KI}$ 溶液,再滴加几滴淀粉溶液,溶液变蓝色。	$\text{Fe}^{3+}$ 的氧化性比 $\text{I}_2$ 的强
D	室温下,用 pH 试纸测得: $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液的 pH 约为 10; $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$ 溶液的 pH 约为 5。	$\text{HSO}_3^-$ 结合 $\text{H}^+$ 的能力比 $\text{SO}_3^{2-}$ 的强

解析 本题以实验设计与实验方案评价题型呈现,从不同角度考查了强弱规律的运用。选项 A 室温下,向苯酚钠溶液中通入足量  $\text{CO}_2$  溶液变浑浊。发生了反应:

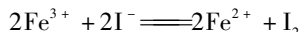


由酸性较强的物质可制备酸性较弱的物质规律,说明碳酸的酸性比苯酚的强,所以选项 A 正确。



中,给主链碳原子编号时,起点碳应是右边而不是左边,则该烃名称应是 3-甲基-4-乙基己烷,而不是 4-甲基-3-乙基己烷。

选项 B,室温下,向浓度均为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{CaCl}_2$  混合溶液中滴加  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液,硫酸钡是难溶物,硫酸钙是微溶物,尽管事实上在相同温度下  $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)$ ,但在题中方案设计不能判断沉淀之间的转化,此方案设计不能判断硫酸钡、硫酸钙的  $K_{\text{sp}}$  大小,所以选项 B 错误。选项 C,室温下,向  $\text{FeCl}_3$  溶液中滴加少量  $\text{KI}$  溶液,再滴加几滴淀粉溶液,溶液变蓝色,说明有单质碘生成,  $\text{Fe}^{3+}$  具有氧化性,  $\text{Fe}^{3+}$  能将  $\text{I}^-$  氧化成  $\text{I}_2$ ,发生反应为



由氧化还原反应强弱规律可判断  $\text{Fe}^{3+}$  的氧化性比  $\text{I}_2$  的强,所以选项 C 正确。选项 D,室温下,用 pH 试纸测得:  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液的 pH 约为 10;呈碱性原因是由  $\text{SO}_3^{2-}$  水解结合水中的  $\text{H}^+$ ;而  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHSO}_3$  溶液的 pH 约为 5,呈酸性是说明亚硫酸氢根离子的电离程度大于其水解程度,  $\text{HSO}_3^-$  电离出  $\text{H}^+$ ,  $\text{HSO}_3^-$  结合  $\text{H}^+$  的能力比  $\text{SO}_3^{2-}$  的弱,所以选择项 D 错误。答案: A、C。

例 2 短周期元素 X、Y、Z、W 在周期表中的相对位置见表 1,已知它们的最外层电子数之和为 21,下列说法错误的是( )。

表 1

				W
X		Y	Z	

- A. 原子半径由大到小的顺序: X、Y、Z、W  
 B. 元素最高正价由低到高的顺序: X、Y、Z、W  
 C. 简单氢化物的热稳定性由弱到强的顺序: Y、Z、W

注: 在主链两端等距离地出现不同的取代基时,从靠近简单取代基的一端给主链编号。即两端等距不同基,起点靠近简单基。

综上所述,只要真正理解“五字”方针的内涵,掌握烷烃命名的书写法则,善于分析有机物的结构特点,跨越烷烃命名这一难关,将会是轻而易举的。

(收稿日期: 2016-09-15)

D. 最高价氧化物的水化物的酸性由弱到强的顺序: X、Y、Z

解析 本题借助于元素周期表考查了元素周期律的应用,由题中条件 X、Y、Z、W 均为短周期元素,可判断 W 处于第二周期, X、Y、Z 处于第三周期,设 X 原子最外层电子数为 x,则 Y、Z、W 最外层电子数依次为 x+2、x+3、x+4,四种元素的原子最外层电子数之和为 21,则: x+x+2+x+3+x+4=21,解得 x=3,故 X 为 Al、Y 为 P、Z 为 S、W 为 F。

选项 A 运用元素周期律原子大小变化规律,同周期自左而右原子半径减小,同主族自上而下原子半径增大,故原子半径: X>Y>Z>W,故 A 正确。选项 B F 元素最外层是 7 个电子,非金属性最强的元素,没有正价,所以选项 B 错误。选项 C,运用元素周期律金属性、非金属性强弱变化规律:①同周期自左而右金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强,同主族自上而下金属性逐渐增强,非金属性逐渐减弱,②非金属性越强,对应的氢化物越稳定,对应的最高价氧化物的水化物酸性越强,所以非金属性 Y<Z<W,非金属性越强,对应氢化物越稳定,所以选项 C 正确;选项 D 中 X、Y、Z 都有最高价,非金属性 X<Y<Z,非金属性越强,最高价含氧酸的酸性越强,所以选择项 D 正确。

答案: B。

例 3 下列根据实验现象得出的结论正确的是( )。

选项	实验操作	现象	结论
A	废 FeCl <sub>3</sub> 蚀刻液 X 中加入少量铁粉,振荡	得到澄清溶液	X 中一定不含 Cu <sup>2+</sup>
B	浓度均为 0.1 mol · L <sup>-1</sup> 的 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 和 Na <sub>2</sub> S 混合	溶液中,滴入少量 AgNO <sub>3</sub> 溶液产生黑色沉淀	K <sub>sp</sub> (Ag <sub>2</sub> S) > K <sub>sp</sub> (Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )
C	KNO <sub>3</sub> 和 KOH 混合溶液中加入铝粉并加热,管口放湿润的红色石蕊试纸	试纸变为蓝色	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 还原为 NH <sub>3</sub>
D	KBrO <sub>3</sub> 溶液中加入少量苯,然后通入少量 Cl <sub>2</sub>	有机相呈橙色	氧化性: Cl <sub>2</sub> > Br <sub>2</sub>

解析 本题考查化学实验方案的设计与评价评价,涉及难溶物溶解平衡、离子检验、氧化性强弱比较等知识点。选项 A 中废 FeCl<sub>3</sub> 蚀刻液 X 中阳离子主要含有 Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>,Fe<sup>3+</sup> 的氧化性比 Cu<sup>2+</sup> 强,加入少量铁粉,根据氧化还原反应强弱规律和优先规律可判断加入少量铁粉,先与 Fe<sup>3+</sup> 反应,由于是铁粉是少量,Fe<sup>3+</sup> 过量,没有铁粉与 Cu<sup>2+</sup> 反应,因此不能得出结论 X 中一定不含 Cu<sup>2+</sup>,故选项 A 错误。选项 B 浓度均为 0.1 mol · L<sup>-1</sup> 的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 Na<sub>2</sub>S 混合溶液中,滴入少量 AgNO<sub>3</sub> 溶液,产生黑色沉淀,Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 是白色沉淀,Ag<sub>2</sub>S 是黑色沉淀,说明先生成 Ag<sub>2</sub>S 黑色沉淀,由溶液中生成溶解度小的物质先析出,即 K<sub>sp</sub>(Ag<sub>2</sub>S) < K<sub>sp</sub>(Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>),所以选项 B 错误。选项 C 中 KNO<sub>3</sub> 和 KOH 混合溶液中加入铝粉并加热,管口放湿润的红色石蕊试纸变蓝色说明放出气体是碱性气体,中学中学过的碱性气体只有 NH<sub>3</sub>,由原子守恒规律只能是 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 在碱性条件下被铝还原成 NH<sub>3</sub>,所以选项 C 正确。选项 D 在 KBrO<sub>3</sub> 溶液中加入少量苯,然后通入少量 Cl<sub>2</sub>,有机相苯中呈橙色,说明有 Br<sub>2</sub> 生成,发生反应的化学方程式为:



根据氧化还原反应化合价变化规律进行判断, KBrO<sub>3</sub> 中溴元素化合价由 +5 价变为 0 价,所以 KBrO<sub>3</sub> 是氧化剂,Br<sub>2</sub> 是还原产物,Cl<sub>2</sub> 中氯元素化合价由 0 价变为 -1 价,所以 Cl<sub>2</sub> 是还原剂,KClO<sub>3</sub> 是氧化产物,根据氧化还原反应强弱规律判断是还原性 Cl<sub>2</sub> > Br<sub>2</sub>,氧化性 KBrO<sub>3</sub> > KClO<sub>3</sub>,所以选项 D 错误。

答案: C。

此类题型规律应用强,但整体难度不大,只要在平时学习过程中总结和掌握相关强弱规律,如元素周期律的递变规律,强酸制弱酸,不挥发性(高沸点)物质制挥发性(低沸点)物质,溶解度大的可向溶解度小的转化,氧化性、还原性强的物质生成氧化性弱、还原性弱的物质,酸性或碱性越弱的酸或碱对应的酸根离子或金属阳离子水解程度越大等,解题时认真审题,再运用相关规律知识灵活解题,很容易合理解决,得出正确结论。

(收稿日期:2016-03-15)