

### ■湖南 宁军强 雷红辉

离子共存问题是一个综合性较强的问题,是历年高考的难点和热点,离子共存问题的判断,可以按“一色、二性、三特殊、四反应”的解题思路进行。

**一色** 即溶液的颜色。如“无色透明的溶液”,则不含有色离子,如:  $\text{Fe}^{3+}$  (棕黄色)、 $\text{Fe}^{2+}$  (浅绿色)、 $\text{Cu}^{2+}$  (蓝色)和  $\text{MnO}_4^-$  (紫红色)等离子。

**二性** 即题目给出的溶液呈酸性或碱性的条件。有直接描述法也有隐蔽描述法,如给出指示剂的变色情况,溶液的 pH,溶液中水电离产生的  $[\text{H}^+]$ 、 $[\text{OH}^-]$  等。

若题目限定溶液呈酸性时,则溶液中有大量的  $\text{H}^+$  存在,其中不可能大量含有: ①  $\text{OH}^-$ ; ②  $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HSO}_3^-$ 、 $\text{HS}^-$  等能与  $\text{H}^+$  发生反应的离子。

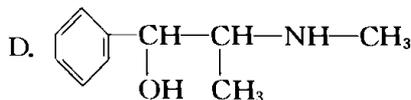
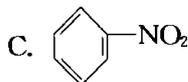
若题目限定溶液呈碱性时,则溶液中有大量的  $\text{OH}^-$  存在,其中不可能大量含有: ①  $\text{H}^+$ ; ②  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$  等能与  $\text{OH}^-$  生成弱碱或不溶碱的阳离子; ③  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HS}^-$ 、 $\text{HSO}_3^-$ 、 $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  等能与  $\text{OH}^-$  发生反应的酸式酸根离子。

**三特殊** 在判断溶液中离子能否大量共存时,记住三种特殊情况:

1.  $\text{AlO}_2^-$  只能存在于强碱性溶液中,与  $\text{HSO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$  等离子不能大量共存。
2. 常见氧化性离子  $\text{NO}_3^-$  只有在酸性条件下才具有较强的氧化性,与还原性离子不能大量共存。如在酸性条件下  $\text{NO}_3^-$  与  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Br}^-$  等离子不能大量共存。
3. 只有有沉淀物质生成的双水解反应才能进行到底,这样的阴阳离子不能大量共存。如  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{HS}^-$  等可以大量共存,但  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$  却不能大量共存。

**四反应** 1. 能够发生复分解反应的离子组不能大量共存: ①能相互反应生成难溶物或微溶物的阴、阳离子不能大量共存,如  $\text{S}^{2-}$  与  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}^+$  与  $\text{SiO}_3^{2-}$  等; ②能相互反应生成易挥发物质的阴、阳离子不能大量共存,如  $\text{H}^+$  和  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{H}^+$  和  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$  和  $\text{NH}_4^+$  等; ③能相互反应生成弱电解质的阴、阳离子不能大量共存,如  $\text{H}^+$  和  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{H}^+$  和  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}^+$  和  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  等。

(下转第 62 页)



解析:我国一直重视禁毒和预防毒品的宣传工作,这类题目应从可卡因、大麻、海洛因、杜冷丁、摇头丸的结构、化学性质和毒害机理等方面分析,本题只要从氮元素的百分含量的推算即可得出答案. 答案为 B.

以上仅是化学与生活类综合试题的一些切入点,事实上,化学与生活的融合可从以下三方面去寻找结合点:方法体系上的结合点(包括认识规律、实验方法、研究方法、思维方法);知识体系上的结合点(如物质的微粒性、物质的运动性、人与自然等方面的契合点);社会热点事件与学科的结合点(如同位素、能量、环保、纳米技术等与人类社会生活的联系).

只要对最近两年的高考试题进行分析,我们就不难发现,涉及到化学与生活类的试题一般不会过分强调知识的覆盖率,迎考复习过程中在吃透化学教材、统观全局、分清主次的前提下,要大胆取舍,突出主干,并在突出主干知识的同时,引导学生联系社会、生产、生活、科技、环境等实际问题,此类高考试题一般都可以迎刃而解.

(责任编辑 谢启刚)

(上接第 56 页)

2. 能发生氧化还原反应的离子不能大量共存. 如① $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ ; ②  $\text{ClO}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$  ( $\text{H}^+$ )、 $\text{NO}_3^-$  ( $\text{H}^+$ ) 与  $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ; ③  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  与  $\text{H}^+$  等离子不能大量共存.

3. 能发生完全彻底的双水解反应的阴阳离子不能大量共存. 如① $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{HS}^-$ 、 $\text{ClO}^-$ ; ②  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{ClO}^-$ ; ③  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$  等离子不能大量共存.

4. 能相互结合生成络离子的离子不能大量共存. 如  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{SCN}^-$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$  不能大量共存.

在判断溶液中离子能否大量共存的问题时,同学们不妨从以上几个方面加以具体分析,作出正确的判断.

练习:

1. 某溶液中,由水电离出的  $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14}$  mol/L,在该溶液中一定能大量共存的离子组是( ).

- A.  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$       B.  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$   
C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$       D.  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{AlO}_2^-$

2. 下列各组中的离子能在溶液中大量共存的是( ).

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$       B.  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}^+$   
C.  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$       D.  $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$

答案:1. B    2. D

(责任编辑 谢启刚)