

# 书写离子方程式常见错误例析

江苏省海门中学 226100 张 盛

## 一、书写离子方程式的几种错误现象

### 1. 不清楚何为离子反应

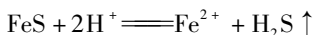
离子反应需要在溶液中进行,如反应中没有自由移动的离子参加则不能用离子方程式来表示。如实验室制取氨的反应易误写为:



此反应不能用离子方程式来表示。

### 2. 混淆氧化性与非氧化性酸

混淆氧化性酸和非氧化性酸容易造成产物错误,使得书写的方程式不符合客观规律。如将稀硝酸溶解硫化亚铁固体的离子方程式错写为:

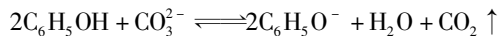


该离子方程式不符合客观事实,硝酸是氧化性酸,可以将 FeS 氧化。

### 3. 对酸性强弱掌握不到位

对酸性的强弱掌握不够准确,容易造成反应

物书写错误,导致离子方程式不符合客观事实,例如错将苯酚和碳酸钠反应的离子方程式写成:



苯酚的酸性比碳酸的酸性弱,因此正确的离子方程式为:



### 4. 忽略氧化还原反应的顺序

没有充分考虑氧化还原反应的先后顺序容易造成反应产物的书写错误,使得离子方程式不符合客观事实。如在溴化亚铁溶液中滴加少量的氯水,错写为:



少量的氯气是不能够将 FeBr<sub>2</sub> 完全氯化。

### 5. 忽略反应物的量

反应物的量对于化学反应存在直接影响,如没有充分考虑反应物具体的量会导致产物的书写

▶ 氧化还原反应、络合反应和相互促进的双水解反应。因此在判断离子共存时要遵循“能共存不反应,反应不能共存”的原则。

### 1. 发生复分解反应的离子不能共存

离子间发生复分解反应的特征有三类:一是离子间生成微溶物或难溶物,比如:(1)阴离子 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、S<sup>2-</sup>除了与 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 能共存外,与其他常见的金属离子都不能大量共存。另外 Cl<sup>-</sup>除了与 Ag<sup>+</sup> 不能大量共存外,与其他常见的金属离子都能大量共存;(2)酸性条件下 H<sup>+</sup> 与 SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 因生成沉淀不能大量共存;(3)碱性条件下 OH<sup>-</sup> 与 Fe<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 等生成沉淀不能大量共存。二是离子间反应生成气态物质 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 等,比如: H<sup>+</sup> 与 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HS<sup>-</sup>、HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> 等不能大量共存。三是离子间生成弱电解质水、弱酸、弱碱等,如: H<sup>+</sup> 与弱酸根离子 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>、F<sup>-</sup> 等不能大量共存,OH<sup>-</sup> 与弱碱根离子 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 不能大量共存。

### 2. 发生氧化还原反应的离子不能共存

在溶液中一些离子具有氧化性或还原性,当

两类离子同时出现在溶液中时会发生氧化还原反应,而不能大量共存,常见的氧化性离子有: Fe<sup>3+</sup>、MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(H<sup>+</sup>)、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>(H<sup>+</sup>)、ClO<sup>-</sup> 等;常见的还原性离子有: Fe<sup>2+</sup>、S<sup>2-</sup>、I<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup> 等。

### 3. 发生络合反应的离子不能共存

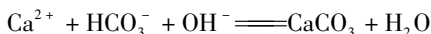
中学化学中一些离子间因发生络合反应而不能大量共存,常见形成络合物的离子对有: Fe<sup>3+</sup> 与 SCN<sup>-</sup>、Fe<sup>3+</sup> 与 C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>、Al<sup>3+</sup> 与 F<sup>-</sup>、Ag<sup>+</sup> 和 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(OH<sup>-</sup>)。

### 4. 发生双水解的离子不能共存

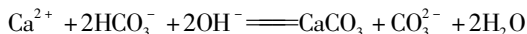
双水解是指弱酸根离子与弱碱根离子同时存在于溶液中时,弱酸根水解生成的氢氧根会与弱碱阳离子水解生成的氢离子反应生成水,从而相互促进水解,造成水解完全。中学化学常见的有 Al<sup>3+</sup> 与 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 或 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 在溶液中可生成气体 CO<sub>2</sub> 和沉淀 Al(OH)<sub>3</sub>; Al<sup>3+</sup> 与 HS<sup>-</sup> 或 S<sup>2-</sup> 在溶液中可生成气体 H<sub>2</sub>S 和沉淀 Al(OH)<sub>3</sub>; Al<sup>3+</sup> 与 AlO<sub>2</sub><sup>-</sup> 在溶液中会生成沉淀 Al(OH)<sub>3</sub>,因此这些离子在溶液中是不能大量共存的。

(收稿日期: 2018-01-29)

错误,使得离子方程式与客观事实不符。如向碳酸氢钙溶液中加入足量的氢氧化钠溶液,将其误写为:



氢氧化钠足量,正确的离子方程式应为:



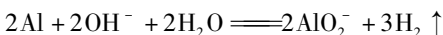
## 二、典例解析

例1 下列情形下的离子方程式书写正确的是( )。

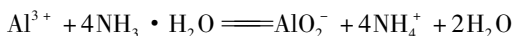
A. 将钠投入硫酸铜溶液中:



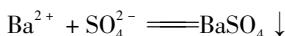
B. 铝片溶于氢氧化钠溶液中产生了气体:



C.  $\text{AlCl}_3$ 溶液中加入过量的稀氨水:



D. 硫酸铜溶液与氢氧化钡溶液反应:

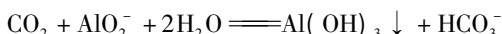


解析 对于A选项,将Na投入 $\text{CuSO}_4$ 溶液中,Na先与水反应,生成的NaOH再与 $\text{CuSO}_4$ 反应,生成 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,故A错误;B选项符合客观事实,正确;对于C选项,生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 不能与氨水进一步反应,不符合客观事实,故C错误;对于D选项,忽略了生成的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 是沉淀,故D错误。所以答案为B。

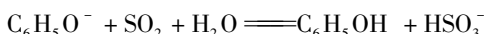
点评 离子方程式的书写必须符合客观事实,高考中特别需要注意的反应有:1. 钠投入到某溶液中,一定是钠与 $\text{H}^+$ 先发生反应;2. Fe与氧化性酸发生反应会生成 $\text{Fe}^{3+}$ ;3. 有沉淀和气体生成的反应,这些物质不可以拆分;4. 铜等较为不活泼的金属不会与稀酸进行反应。

例2 下列有关叙述错误的是( )。

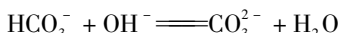
A.  $\text{NaAlO}_2$ 溶液中通入过量的 $\text{CO}_2$ :



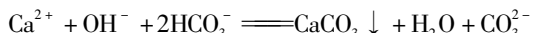
B. 少量 $\text{SO}_2$ 通入苯酚钠溶液中:



C.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶于过量的NaOH溶液中:

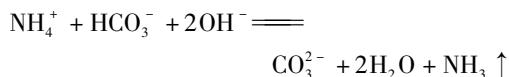


D. 少量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与 $\text{NaHCO}_3$ 反应:



解析 A选项, $\text{NaAlO}_2$ 溶液中通入过量的 $\text{CO}_2$ ,则生成氢氧化铝沉淀和碳酸氢根离子,正

确;B选项,因 $\text{SO}_2$ 是少量不足的,则产物应为 $\text{SO}_3^{2-}$ ,错误;C选项, $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶于过量的NaOH溶液中,除了会有 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 生成之外,还有氨生成,正确的离子方程式为:



C错误;D选项,因 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 少量,则产物中应有 $\text{CaCO}_3$ 沉淀和 $\text{CO}_3^{2-}$ ,正确。所以答案为B、C。

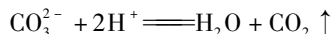
点评 对于涉及反应物之间用量关系的离子方程式,需要注意以下两点:1. 如果其中有一种物质不足,则需要将不足量的物质按反应中的比例关系进行转化;2. 而当物质过量时,可以将反应分两步来进行,先假定少量后进行过量,最后将两步进行叠加。

例3 下列能正确表示反应的离子方程式的是( )。

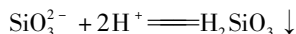
A. 测得0.1 mol/L的氨水的pH为11:



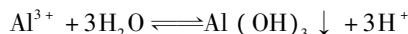
B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 与 $\text{CaCO}_3$ 反应:



C.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 中加入稀HCl的反应:



D.  $\text{AlCl}_3$ 进行水解反应:



解析 A选项, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 属于弱碱,不能够完全电离,因此它的电离方程式应用“ $\rightleftharpoons$ ”,错误;B选项, $\text{CH}_3\text{COOH}$ 是弱酸, $\text{CaCO}_3$ 是难溶性盐,因此均不能对其拆分,错误;C选项, $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 是易溶于水的盐,可以进行拆分,正确;D选项, $\text{AlCl}_3$ 水解是微弱的,生成物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 量少,因此不能用“ $\downarrow$ ”错误。所以答案为C。

点评 对于离子方程式中生成物与反应物的拆分,需注意以下几点:1. 强酸、强碱和易溶于水的盐类要拆成离子,难溶、难电离、易挥发、单质、氧化物和非电解质要写成化学式;多元弱酸的酸式根离子不可进行拆分;2. 生成物有微溶物时,一般将其书写为化学式,并用符号“ $\downarrow$ ”来表示;反应物中出现微溶物,若溶液澄清则可拆为离子,若为浑浊液则一般写为化学式;3. 三大强酸中,浓硫酸不可拆分。

(收稿日期:2018-02-20)