



# 离子反应 离子反应方程式

# 一、离子反应

1、离子反应：有离子参加的化学反应称为离子反应。如酸、碱、盐、氧化物之间的复分解反应、溶液中的置换反应等属于离子反应。

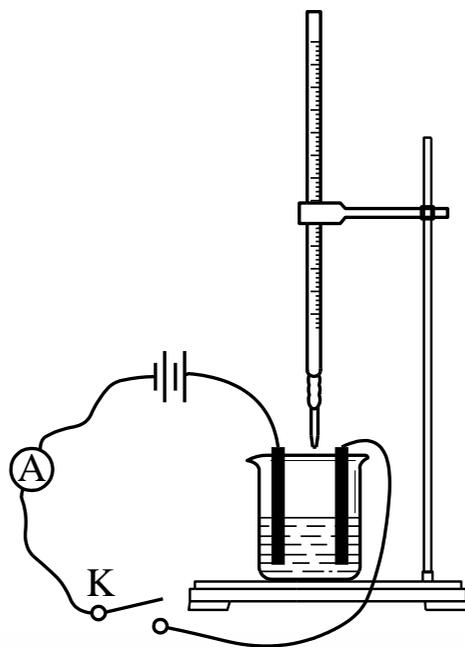
2、实质：电解质在水溶液中的反应实质上都是离子反应。

3、酸、碱、盐在溶液中发生复分解反应发生的条件：有难溶性物质生成，或有难电离的物质生成，或有易挥发性物质生成。总之，这类反应的特点就是向着降低某些离子的浓度或数目的方向进行。

## 【观察·思考】

### 稀硫酸与氢氧化钡在水溶液中的反应

向碱式滴定管和烧杯中分别注入 $0.2\text{mol L}^{-1}$   $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和 $0.1\text{mol L}^{-1}$ 稀硫酸各50mL，并向稀硫酸中滴加几滴石蕊溶液，按如图装置连接好。



①按下开关接通电路，观察电流计指针偏转情况。

现象：\_\_\_\_\_。

结论：\_\_\_\_\_。

②挤压碱式滴定管胶管里的玻璃珠向烧杯中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，观察溶液中的现象和电流计指针的变化情况。

现象：\_\_\_\_\_。

结论：\_\_\_\_\_。

③思考以下几个问题：

I 稀硫酸与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应的实质是什么？

II 该实验说明溶液的导电性与\_\_\_\_\_有关。

III 如果把硫酸溶液改为醋酸溶液， $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液改为氨水，仍按照上述操作进行实验，将看到的现象是：\_\_\_\_\_。

## 【品思 感悟】

酸、碱、盐在溶液中发生复分解反应的本质是：通过两种化合物相互接触，交换成份，使溶液中离子浓度降低。离子浓度降低的形式有：生成沉淀、生成气体、生成难电离的物质等。

## 二、离子方程式

1. 概念：用实际参加反应的离子符号表示离子反应的式子。
2. 书写离子方程式的四个步骤（以碳酸钙和盐酸的反应为例）：

“一写”：首先以客观事实为依据写出反应的化学方程式：



“二改”（或拆）：把易溶于水且易电离的物质改写成离子形式（最关键的一步）：



**注意：**（1）书写离子方程式时，反应物或生成物中易溶的强电解质（强酸、强碱和可溶性盐）必须写成阴、阳离子的形式。难溶的强电解质、弱电解质、非电解质和单质则必须保留化学式。

（2）对于微溶性的强电解质：①在反应物中视情况而定。如澄清石灰水中 $\text{Ca(OH)}_2$ 以 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 存在，可以拆成离子的形式；石灰乳中主要以不溶的 $\text{Ca(OH)}_2$ 固体形式存在，不能拆成离子形式。②在生成物中，一般不能拆，以化学式形式表示。

(3) 可溶性多元弱酸酸式盐的酸式根一律保留酸式根形式。  
如在水溶液中 $\text{HCO}_3^-$ 写成 $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 是不对的。

“三删”：删去方程式两边未参加反应的离子：



“四查”：检查离子方程式两边各元素的原子个数和电荷总数是否相等。

### 3. 离子方程式的意义：

化学方程式只表示某一个具体反应，而离子方程式表示的是某一类反应，并且它只写参与反应的离子，更能体现反应本质。例如：离子方程式 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 表示可溶性碳酸盐和强酸在溶液中的反应，如 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和盐酸的反应。

### 三、离子方程式的正误判断

一个离子方程式是否正确，关键要看它能否反映溶液中离子反应的真实情况。我们可以从以下几个方面进行判断：

(1) 是否以客观事实为依据：如铁与稀盐酸反应就不能写成： $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$ ，而应写成：



(2) 是否符合质量守恒定律，即式中等号两边各种原子的种类和个数是否相等。如铝与稀盐酸的反应不能写成：



### (3) 电荷是否守恒

如硝酸银溶液中加入铜粉的反应不能写成：



### (4) 电解质拆分要正确：

如碳酸钡和稀硝酸反应不能写成： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ，因为碳酸钡难溶于水要保留它的化学式，这个反应的离子方程式应写成： $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(5) 要注意阴阳离子配比:

如稀硫酸与Ba(OH)<sub>2</sub>溶液反应:

$\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ , 错在 $\text{SO}_4^{2-}$ 和 $\text{H}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 和 $\text{OH}^-$ 未遵循1:2这一组成。应为:

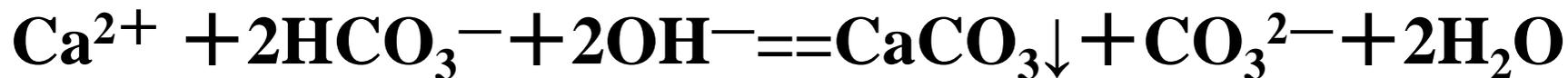


## (6) 注意反应中的“量”

有些反应，反应物的相对量不同，生成物也不同，离子方程式也就不同。

如 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与 $\text{NaOH}$ 溶液：

若 $\text{NaOH}$ 溶液过量，离子方程式为：



若 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液过量，离子方程式为：

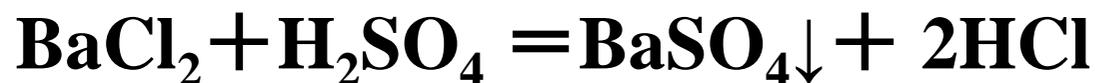




## 四、判断溶液中离子是否能大量共存

1、能相互反应的离子显然不能大量共存，主要有以下几种情形：

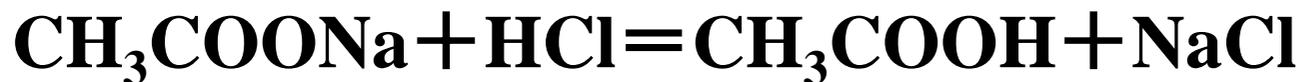
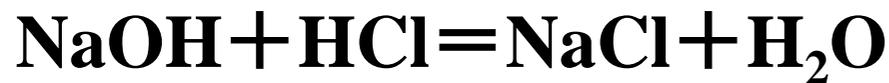
(1) 在反应里生成难溶或微溶物质（如 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{AgCl}$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等）。



(2) 在反应里生成气态物质（如 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 等）。

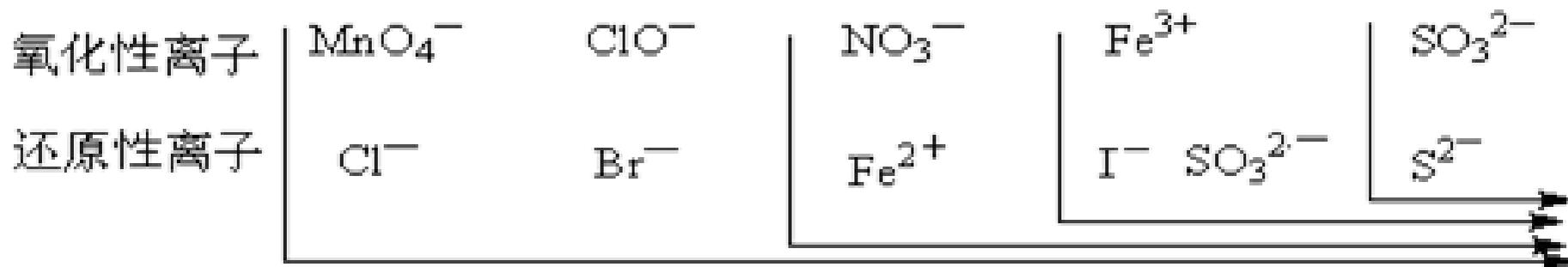


(3) 在反应里生成弱电解质[包括水、弱酸  
(如 $\text{CH}_3\text{COOH}$ )、弱碱(如 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )等]。



(4) 发生氧化还原反应： $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

下图中相应氧化性离子可以把下面对应还原性离子氧化



说明:

I、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 只有在酸性环境下才表现氧化性

II、酸性环境可加大 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{ClO}^-$ 的氧化性

## 2、注意限定条件：

①若限定溶液的颜色为无色溶液，则 $\text{MnO}_4^-$ （紫色）、 $\text{Fe}^{3+}$ （黄色）、 $\text{Cu}^{2+}$ （蓝色）、 $\text{Fe}^{2+}$ （浅绿色）等有色离子不能存在，应首先将这四种离子排除。

②在强酸性溶液中， $\text{OH}^-$ 及弱酸根阴离子（如 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{ClO}^-$ 等）均不能大量存在；

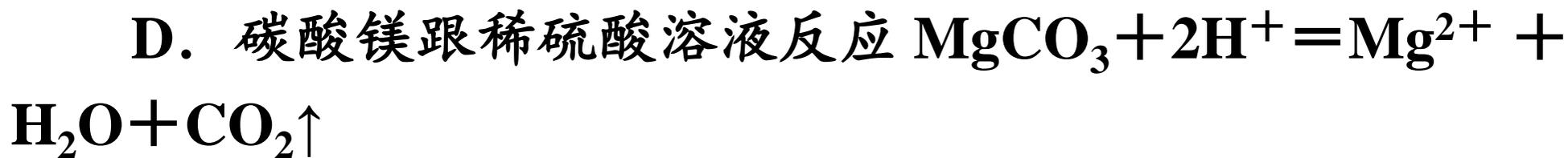
③在强碱性溶液中， $\text{H}^+$ 及弱碱阳离子（如 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 等）均不能大量存在；

④酸式弱酸根离子（如 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HSO}_3^-$ 等）在强酸性或强碱性溶液中均不能大量存在。

例1、下列离子方程式中，不正确的是\_\_\_\_\_（填序号）



例2、下列离子方程式中错误的是 ( )



例3、向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中滴入足量 $\text{NaOH}$ 溶液，请写出离子方程式。

例4、碱性溶液中能大量共存且溶液为无色透明的是 ( )

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$
- B.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
- C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- D.  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$

例5、现有一包固体粉末，其中可能含有 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{CuSO}_4$ 。进行如下实验：①溶于水得无色溶液；②向溶液中加入 $\text{BaCl}_2$ 溶液生成白色沉淀，再加盐酸时沉淀消失。根据上述实验现象推断：

(1) 一定不存在的物质是\_\_\_\_\_；

(2) 一定存在的物质是\_\_\_\_\_；

(3) 可能存在的物质是\_\_\_\_\_；

(4) 对于可能存在的物质的检验方法是（写出简要步骤和有关的离子方程式）\_\_\_\_\_。



黄冈学习网  
[www.hgxxw.net](http://www.hgxxw.net)