



离子反应 离子反应方程式

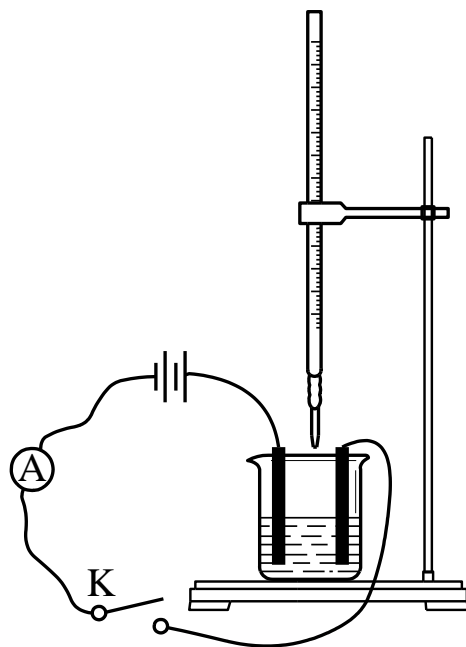
一、离子反应

- 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 $0.2\text{mol L}^{-1}\text{Ba(OH)}_2$ 溶液和 0.1mol 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。

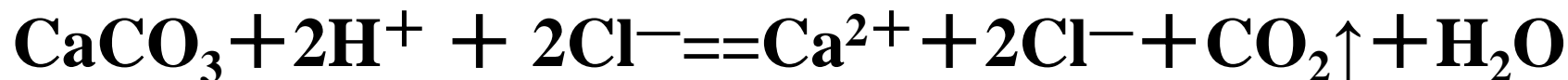
二、离子方程式

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 Ca(OH)_2 以 Ca^{2+} 、 OH^- 存在，可以拆成离子的形式；石灰乳中主要以不溶的 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 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。

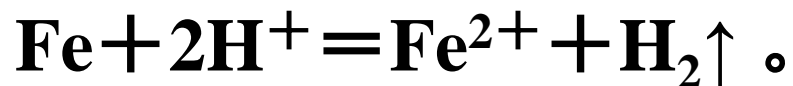
3. 离子方程式的意义：

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 Na_2CO_3 和盐酸的反应。

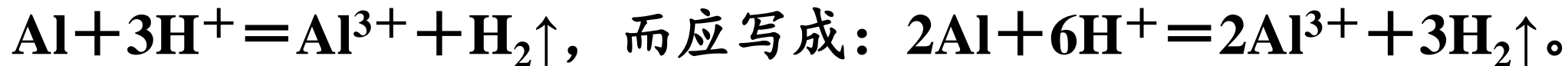
三、离子方程式的正误判断

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：

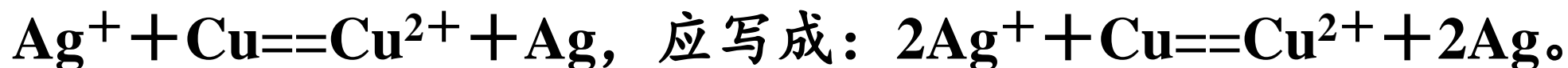


(2) 是否符合质量守恒定律，即式中等号两边各种原子的种类和个数是否相等。如铝与稀盐酸的反应不能写成：



(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 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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 SO_4^{2-} 和 H^+ 、 Ba^{2+} 和 OH^- 未遵循1:2这一组成。应为:

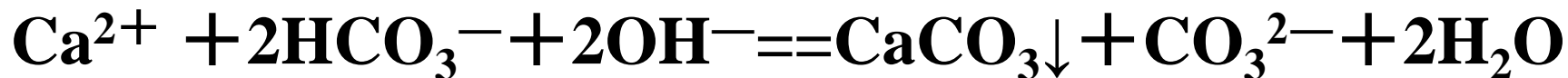


(6) 注意反应中的“量”

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 NaOH 溶液：

若 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：

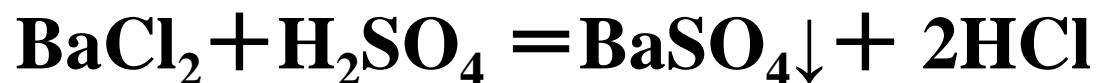




四、判断溶液中离子是否能大量共存

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：

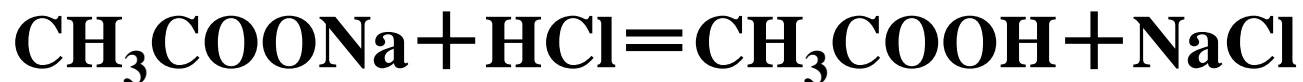
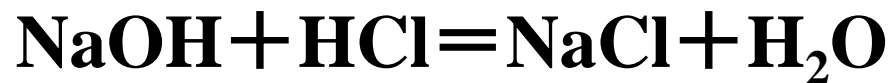
(1) 在反应里生成难溶或微溶物质（如 CaCO_3 、 BaSO_4 、 AgCl 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等）。



(2) 在反应里生成气态物质（如 CO_2 、 SO_2 、 NH_3 等）。

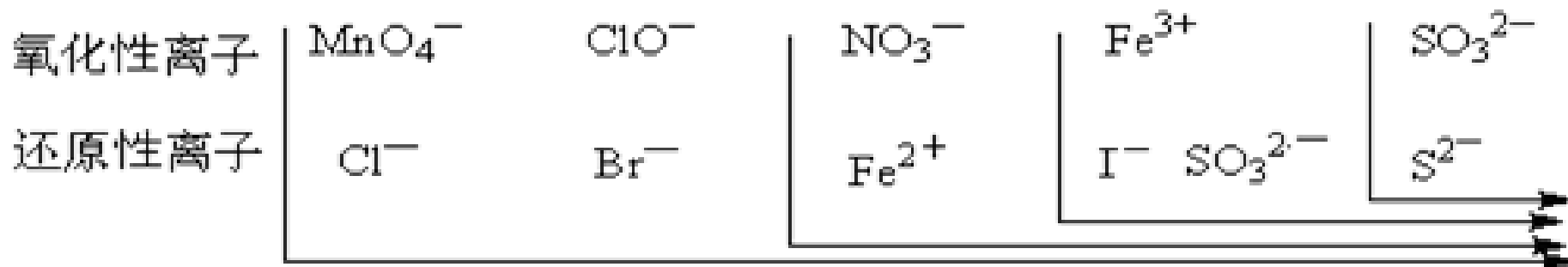


(3) 在反应里生成弱电解质[包括水、弱酸
(如 CH_3COOH)、弱碱(如 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)等]。



(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、 NO_3^- 、 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 MnO_4^- 、 ClO^- 的氧化性

2、注意限定条件：

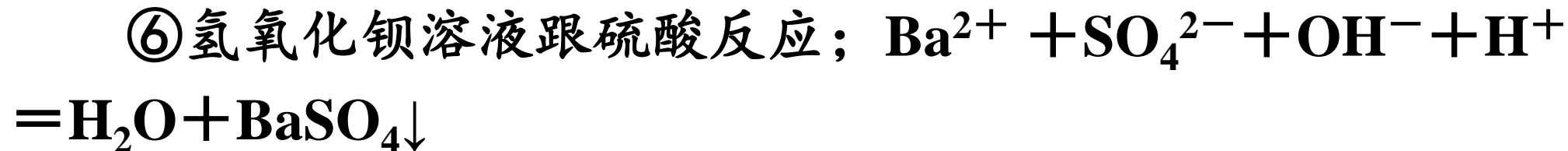
①若限定溶液的颜色为无色溶液，则 MnO_4^- （紫色）、 Fe^{3+} （黄色）、 Cu^{2+} （蓝色）、 Fe^{2+} （浅绿色）等有色离子不能存在，应首先将这四种离子排除。

②在强酸性溶液中， OH^- 及弱酸根阴离子（如 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 CH_3COO^- 、 ClO^- 等）均不能大量存在；

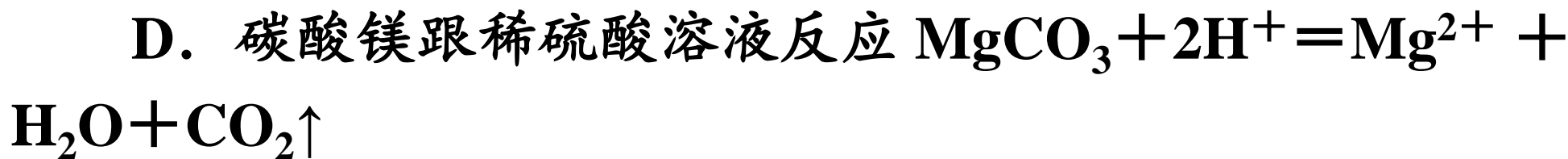
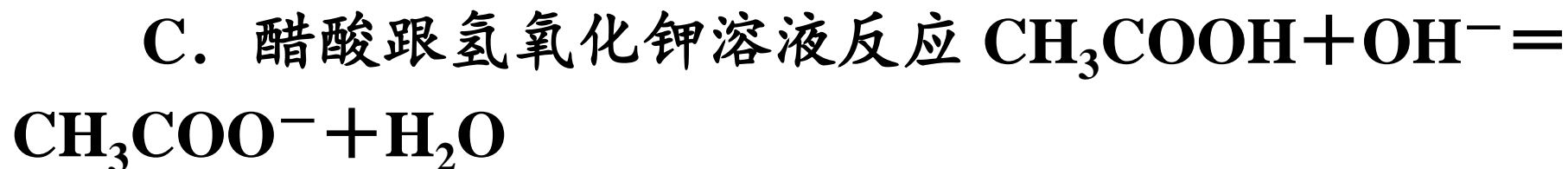
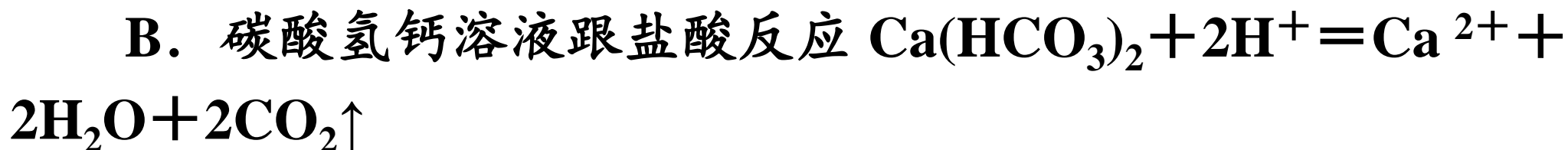
③在强碱性溶液中， H^+ 及弱碱阳离子（如 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 等）均不能大量存在；

④酸式弱酸根离子（如 HCO_3^- 、 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 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. K^+ 、 MnO_4^- 、 Na^+ 、 Cl^-
- B. K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-}
- C. Na^+ 、 H^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
- D. Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

例5、现有一包固体粉末，其中可能含有 CaCO_3 、 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 NaCl 、 CuSO_4 。进行如下实验：①溶于水得无色溶液；②向溶液中加入 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