

微专题 与量有关的离子方程式的书写

微专题 1 与量有关的离子方程式的书写



一、专题讲解

///

离子方程式中常见的少量和过量问题

(一)少量、过量知识要点

1.若一个反应的生成物能够和反应物继续反应,则该反应的反应物之间存在少量、过量问题如: CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应, $\text{CO}_2(\text{少量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 生成的 CaCO_3 能与 CO_2 继续反应, 则说明 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液之间存在少量、过量问题。

2.少量和过量是相对的: 向 Na_2CO_3 溶液滴加少量盐酸, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}(\text{少量}) = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$, 对于盐酸来说是少量的, 对于来 Na_2CO_3 说就是过量的, 即过量的 Na_2CO_3 溶液与盐酸反应依旧是这个反应。

3.注意逐滴滴加的问题, 向 A 中加入 B, 开始 B 是少量的

如: 向 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液逐滴滴加 NaHCO_3 溶液, $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NaHCO}_3(\text{少量}) = \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3\downarrow + \text{NaOH}$

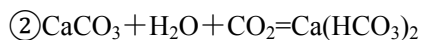
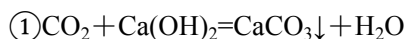
(二)“三法”突破与量有关的离子方程式的书写

类型一、连续反应型

【反应特点】反应生成的离子(生成物)因又能跟剩余(过量)的反应物继续反应而跟用量有关

【方法技巧】“分步书写”法——叠加法

如: 向 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中通入过量 CO_2 气体, 可按照反应顺序分别写出两步反应:



由①+②可得: $2\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

1.碱溶液与酸性氧化物反应: 向 $[\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 、氨水]中通入酸性气体(CO_2 、 SO_2)

(1)向澄清石灰水中通入 CO_2 气体

少量 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{CO}_2(\text{少量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
过量 CO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$2\text{CO}_2(\text{过量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

(2)向 NaOH 溶液中通入 CO_2 气体

少量 CO_2 与 NaOH 溶液反应	$\text{CO}_2(\text{少量}) + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$
过量 CO_2 与 NaOH 溶液反应	$\text{CO}_2(\text{过量}) + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$

(3)向氨水中通入 CO_2 气体

少量 CO_2 与氨水反应	$\text{CO}_2(\text{少量}) + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NH}_4\text{HCO}_3$
过量 CO_2 与氨水反应	$\text{CO}_2(\text{过量}) + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3$

(4)向澄清石灰水中通入 SO_2 气体

少量 SO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{SO}_2(\text{少量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$\text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
过量 SO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$2\text{SO}_2(\text{过量}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$

(5)向 NaOH 溶液中通入 SO_2 气体

少量 SO_2 与 NaOH 溶液反应	$\text{SO}_2(\text{少量}) + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHSO}_3$
过量 SO_2 与 NaOH 溶液反应	$\text{SO}_2(\text{过量}) + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$

(6)向氨水中通入 SO_2 气体

少量 SO_2 与氨水反应	$\text{SO}_2(\text{少量}) + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NH}_4\text{HSO}_3$
过量 SO_2 与氨水反应	$\text{SO}_2(\text{过量}) + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HSO}_3$

2.可溶性多元弱酸与碱溶液反应

(7)向 H_2A (弱酸)溶液中滴入 NaOH 溶液

少量 NaOH 溶液与 H_2A	$\text{H}_2\text{A} + \text{NaOH}(\text{少量}) = \text{NaHA} + \text{H}_2\text{O}$
---	--

溶液反应	
过渡反应	$\text{NaHA} + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{A} + \text{H}_2\text{O}$
过量 NaOH 溶液与 H_2S 溶液反应	$\text{H}_2\text{A} + 2\text{NaOH}(\text{过量}) = \text{Na}_2\text{A} + 2\text{H}_2\text{O}$

(8)向 H_2S 溶液中滴入 NaOH 溶液

少量 NaOH 溶液与 H_2S 溶液反应	$\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH}(\text{少量}) = \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$\text{NaHS} + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
过量 NaOH 溶液与 H_2S 溶液反应	$\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH}(\text{过量}) = \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

(9)向 NaOH 溶液通入 H_2S 气体

少量 H_2S 与 NaOH 溶液反应	$\text{H}_2\text{S}(\text{少量}) + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$
过量 H_2S 与 NaOH 溶液反应	$\text{H}_2\text{S}(\text{过量}) + \text{NaOH} = \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}$

3.多元弱酸的正盐(Na_2CO_3 、 Na_2SO_3 、 Na_2S)与强酸的反应

(10)向 Na_2CO_3 溶液中滴入稀盐酸

少量 HCl 溶液与 Na_2CO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}(\text{少量}) = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$
过渡反应	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
过量 HCl 溶液与 Na_2CO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl}(\text{过量}) = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

(11)向 Na_2SO_3 溶液滴入稀盐酸

少量 HCl 溶液与 Na_2SO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}(\text{少量}) = \text{NaHSO}_3 + \text{NaCl}$
过渡反应	$\text{NaHSO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
过量 HCl 溶液与 Na_2SO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl}(\text{过量}) = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$

(12)向 Na_2S 溶液滴入稀盐酸

少量 HCl 溶液与 Na ₂ S 溶液反应	$\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl}(\text{少量}) = \text{NaHS} + \text{NaCl}$
过渡反应	$\text{NaHS} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}\uparrow$
过量 HCl 溶液与 Na ₂ S 溶液反应	$\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl}(\text{过量}) = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}\uparrow$

4. 多元弱酸(或其酸酐)与更弱酸的盐溶液反应

(13)向漂白粉[Ca(ClO)₂]的水溶液中通入 CO₂ 气体

少量 CO ₂ 与 Ca(ClO) ₂ 溶液反应	$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{少量}) = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$
过渡反应	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
过量 CO ₂ 与 Ca(ClO) ₂ 溶液反应	$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2(\text{过量}) = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HClO}$

(14)向 NaClO 溶液中通入 CO₂ 气体——无少量、过量问题

少量 CO ₂ 与 NaClO 溶液反应	$\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{少量}) = \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$
---------------------------------	---

(15)向 NaAlO₂ 溶液中通入 CO₂ 气体

少量 CO ₂ 与 NaAlO ₂ 溶液反应	$2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{少量}) = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$
过渡反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$
过量 CO ₂ 与 NaAlO ₂ 溶液反应	$\text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{过量}) = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NaHCO}_3$

(16)向 Na₂SiO₃ 溶液中通入 CO₂ 气体

少量 CO ₂ 与 Na ₂ SiO ₃ 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{少量}) = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$
过渡反应	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$
过量 CO ₂ 与 Na ₂ SiO ₃ 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2(\text{过量}) = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{NaHCO}_3$

5. 与 SO₂ 有关的几个重要的反应

(17)向 NaClO 溶液中通入 SO₂ 气体

SO ₂ 气体与少量 NaClO 溶液反应	$\text{SO}_2 + \text{ClO}^-(\text{少量}) + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$
过渡反应	$\text{H}^+ + \text{ClO}^- = \text{HClO}$

SO ₂ 气体与过量 NaClO 溶液反应	$\text{SO}_2 + 3\text{ClO}^- (\text{过量}) + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HClO}$
----------------------------------	--

(18)向 Ca(ClO)₂ 溶液中通入 SO₂ 气体

SO ₂ 气体与少量 Ca(ClO) ₂ 溶液反应	$2\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 (\text{少量}) + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
过渡反应	$\text{H}^+ + \text{ClO}^- = \text{HClO}$
SO ₂ 气体与过量 Ca(ClO) ₂ 溶液反应	$2\text{SO}_2 + 3\text{Ca}(\text{ClO})_2 (\text{过量}) + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{CaSO}_4 \downarrow + 4\text{HClO} + \text{CaCl}_2$

6.与“铝”有关的离子反应

(19)向 AlCl₃ 溶液中滴入 NaOH 溶液

少量 NaOH 溶液与 AlCl ₃ 溶液反应	$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} (\text{少量}) = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
过渡反应	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
过量 NaOH 溶液与 AlCl ₃ 溶液反应	$\text{AlCl}_3 + 4\text{NaOH} (\text{过量}) = \text{NaAlO}_2 + 3\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

(20)向 NaAlO₂ 溶液中滴入稀盐酸

少量稀盐酸与 NaAlO ₂ 溶液反应	$\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} (\text{少量}) + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaCl}$
过渡反应	$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
过量稀盐酸与 NaAlO ₂ 溶液反应	$\text{NaAlO}_2 + 4\text{HCl} (\text{过量}) = \text{NaCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

7.其它连续反应型

(21)Fe 与稀硝酸的反应

少量 Fe 与稀硝酸反应	$\text{Fe} (\text{少量}) + 4\text{HNO}_3 (\text{稀}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
过渡反应	$2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Fe} = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
过量 Fe 与稀硝酸反应	$3\text{Fe} (\text{过量}) + 8\text{HNO}_3 (\text{稀}) = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

(22)Na₂S 溶液与 FeCl₃ 溶液的反应

少量 Na_2S 溶液与 FeCl_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{S}(\text{少量}) + 2\text{FeCl}_3 = 2\text{NaCl} + 2\text{FeCl}_2 + \text{S}\downarrow$
过渡反应	$\text{Na}_2\text{S} + \text{FeCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{FeS}\downarrow$
过量 Na_2S 溶液与 FeCl_3 溶液反应	$3\text{Na}_2\text{S}(\text{过量}) + 2\text{FeCl}_3 = 6\text{NaCl} + 2\text{FeS}\downarrow + \text{S}\downarrow$

(23) 氯水与 Na_2SO_3 溶液的反应

氯水与少量 Na_2SO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{少量}) + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
过渡反应	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
氯水与过量 Na_2SO_3 溶液反应	$2\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{过量}) + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow$

(24) 溴水与 Na_2SO_3 溶液的反应

溴水与少量 Na_2SO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{少量}) + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
过渡反应	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
溴水与过量 Na_2SO_3 溶液反应	$2\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{过量}) + \text{Br}_2 = 2\text{NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow$

(25) 碘水与 Na_2SO_3 溶液的反应

碘水与少量 Na_2SO_3 溶液反应	$\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{少量}) + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
过渡反应	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
碘水与过量 Na_2SO_3 溶液反应	$2\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{过量}) + \text{I}_2 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow$

(26) Cl_2 与 Na_2CO_3 溶液的反应

少量 Cl_2 与 Na_2CO_3 溶液反应	$\begin{aligned} & \textcircled{1} \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO} \\ & \textcircled{2} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}(\text{少量}) = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl} \\ & \textcircled{3} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HClO} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaClO} \\ & \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} \text{得: } \text{Cl}_2(\text{少量}) + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3 + \text{NaCl} + \text{NaClO} \end{aligned}$
过量 Cl_2 与 Na_2CO_3 溶液反应	$\begin{aligned} & \textcircled{1} \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO} \\ & \textcircled{2} \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl}(\text{过量}) = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow \\ & \textcircled{1} + \textcircled{2} \text{得: } 2\text{Cl}_2(\text{过量}) + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{HClO} \end{aligned}$

类型二、离子配比型

【反应特点】当一种反应物中有两种或两种以上组成离子参与反应时，因其组成比例不协调(一般为复盐或酸式盐)，当一种组成离子恰好完全反应时，另一种组成离子不能恰好完全反应(有剩余或不足)而跟用量有关

【方法技巧】“定一法”——找出引起配比的本质反应

- ①根据相对量将少量物质定为“1 mol”，若少量物质有两种或两种以上离子参加反应，则参加反应离子的物质的量之比与物质组成之比相符
- ②依据少量物质中离子的物质的量，确定过量物质中实际参加反应的离子的物质的量
- ③依据“先中和后沉淀”的思路正确书写离子方程式

8.酸式盐与“量”有关的离子反应——“定一法”

(27)向澄清石灰水中滴入 NaHCO_3 溶液

本质反应	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
少量 NaHCO_3 溶液与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NaHCO}_3(\text{少量}) = \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3\downarrow + \text{NaOH}$
过量 NaHCO_3 溶液与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{NaHCO}_3(\text{过量}) = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$

(28)向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 滴入 NaOH 溶液

本质反应	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
少量 NaOH 溶液与 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液反应	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH}(\text{少量}) = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过量 NaOH 溶液与 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液反应	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH}(\text{过量}) = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

(29)向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴入 NaHCO_3 溶液

本质反应	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
少量 NaHCO_3 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NaHCO}_3(\text{少量}) = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$
过量 NaHCO_3 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{NaHCO}_3(\text{过量}) = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

(30)向碳酸氢钡 $[\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2]$ 溶液中滴入 NaOH 溶液

本质反应	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
少量 NaOH 溶液与 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH}(\text{少量}) = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
过量 NaOH 溶液与 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaOH}(\text{过量}) = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

(31)向 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中滴入 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液——无少量、过量

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液与过量 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CaCO}_3\downarrow$
---	---

(32)向 NaOH 溶液中滴入 NaHCO_3 溶液——无少量、过量

NaOH 溶液与过量 NaHCO_3 溶液	$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
--------------------------------	--

(33)向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液滴入 NaHSO_4 溶液

本质反应	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
少量 NaHSO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NaHSO}_4(\text{少量}) = \text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4\downarrow + \text{NaOH}$
过量 NaHSO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{NaHSO}_4(\text{过量}) = 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

(34)向 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中滴入 NaHSO_4 溶液

本质反应	$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
少量 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaHSO}_4(\text{少量}) = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow + \text{BaSO}_4\downarrow + \text{NaHCO}_3$
过量 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液反应	$\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaHSO}_4(\text{过量}) = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow + \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

9.其它离子配比型——“定一法”

(35)向明矾溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液

Al^{3+} 沉淀完全(沉淀的物质的量最大)	$2\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{BaSO}_4\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
SO_4^{2-} 沉淀完全(沉淀的质量最大)	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{BaSO}_4\downarrow + \text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(36) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应

$n[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2]:n[\text{Ba}(\text{OH})_2]=1:1$	$3\text{Ba}^{2+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Al}^{3+} + 6\text{OH}^- = 3\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
$n[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2]:n[\text{Ba}(\text{OH})_2]=1:2$	$\text{NH}_4^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 2\text{BaSO}_4\downarrow$

类型三、先后反应型

【反应特点】一种反应物的两种或两种以上的组成离子，都能跟另一种反应物的组成离子反应，但因反应顺序不同而跟用量有关

【方法技巧】“假设定序”法：这类反应只要明确离子反应的先后顺序，书写也就迎刃而解了。在不明确离子反应的先后顺序时，可假设 Cl_2 先与 Br^- 反应，则生成的溴单质还要氧化 Fe^{2+} 生成 Fe^{3+} ，这样即可确定 Cl_2 先与 Fe^{2+} 反应，后与 Br^- 反应，然后再根据量的关系书写即可

10. 因发生氧化还原反应而且与“量”和“反应顺序”有关的离子反应 (还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$)

(37) FeBr_2 溶液与氯气反应

少量 Cl_2 与 FeBr_2 溶液反应	$3\text{Cl}_2(\text{少量}) + 6\text{FeBr}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeBr}_3$
过量 Cl_2 与 FeBr_2 溶液反应	$3\text{Cl}_2(\text{过量}) + 2\text{FeBr}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 2\text{Br}_2$
$n(\text{FeBr}_2): n(\text{Cl}_2)=1: 1$ 时	$6\text{Cl}_2 + 6\text{FeBr}_2 = 4\text{FeCl}_3 + 3\text{Br}_2 + 2\text{FeBr}_3$

(38) FeI_2 溶液与氯气反应

少量 Cl_2 与 FeI_2 溶液反应	$\text{Cl}_2(\text{少量}) + \text{FeI}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{I}_2$
过量 Cl_2 与 FeI_2 溶液反应	$3\text{Cl}_2(\text{过量}) + 2\text{FeI}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 2\text{I}_2$
$n(\text{FeI}_2): n(\text{Cl}_2)=4: 5$ 时	$5\text{Cl}_2 + 4\text{FeI}_2 = 4\text{I}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 2\text{FeCl}_2$

11. 其它先后反应型

(39) NH_4HSO_4 溶液与 NaOH 溶液的反应

NaOH 不足	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
NaOH 过量	$\text{NH}_4^+ + \text{H}^+ + 2\text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

(40) 将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液与 HI 混合

HI 不足	$\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 6\text{I}^- = 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{I}_2 + 2\text{NO}\uparrow$
HI 过量	$\text{Fe}^{3+} + 12\text{H}^+ + 3\text{NO}_3^- + 10\text{I}^- = \text{Fe}^{2+} + 5\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{NO}\uparrow$

(41)向含有 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 的溶液中，逐滴加入稀盐酸至过量，反应的离子方程式依次为：

①	$\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$	②	$\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
③	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$	④	$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
⑤	$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$		

(42)向含有 H^+ 、 Al^{3+} 、 NH_4^+ 的溶液中，逐滴加入 NaOH 溶液至过量，反应的离子方程式依次为：

①	$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$	②	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
③	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$	④	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$



二、考点探究

///

考点一 连续反应型

1. 写出下列反应的离子方程式。

(1)可溶性多元弱酸或其酸酐与碱溶液反应。

如 CO_2 通入 NaOH 溶液中

① CO_2 少量：_____；

② CO_2 足量：_____。

类似该反应的还有 SO_2 、 H_2S 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 与碱溶液的反应。

(2) AlCl_3 溶液和 NaOH 溶液反应

① NaOH 少量：_____；

② NaOH 足量：_____。

类似该反应的还有 Na_2CO_3 溶液或 NaAlO_2 溶液与稀盐酸的反应。

(3)Fe 与稀硝酸反应

①Fe 少量: _____;

②Fe 足量: _____。

【归纳总结】分步书写法

如向 AlCl_3 溶液中加入过量 NaOH 溶液, 可按照反应顺序分别写出两步反应: ① $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$, ② $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 由①+②可得: $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

考点二、离子配比型

2. 写出下列反应的离子方程式。

(1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液与 NaHCO_3 溶液反应

① NaHCO_3 少量: _____;

② NaHCO_3 足量: _____。

类似该反应的还有 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与 NaOH 溶液的反应。

(2) NaHSO_4 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应

①加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至 SO_4^{2-} 恰好沉淀完全: _____;

②加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至溶液呈中性: _____。

(3) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应

① $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 少量: _____;

② $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 足量: _____。

【归纳总结】少定多变法

(1)根据相对量将少量物质定为“1 mol”, 若少量物质有两种或两种以上离子参加反应, 则参加反应的离子的物质的量之比与物质组成之比相符。

(2)根据少量物质中离子的物质的量, 确定过量物质中实际参加反应的离子的物质的量。

(3)根据“先中和后沉淀”的思路正确书写离子方程式。

考点三、先后反应型

3. 写出下列反应的离子方程式。

(1) FeBr_2 溶液与 Cl_2 反应

① Cl_2 少量: _____;

② $n(\text{FeBr}_2):n(\text{Cl}_2)=1:1$: _____;

③ Cl_2 过量: _____。

类似该反应的还有 FeI_2 溶液与 Cl_2 的反应。

(2) NH_4HCO_3 溶液与 NaOH 溶液反应

① NaOH 少量: _____;

② NaOH 足量: _____。

类似该反应的还有 NH_4HSO_4 溶液或 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与 NaOH 溶液的反应。

【归纳总结】“假设定序”法

这类反应只要明确了离子反应的先后顺序,书写也就迎刃而解了。在不明确离子反应的先后顺序时,如 FeBr_2 溶液与 Cl_2 反应,可假设 Cl_2 先与 Br^- 反应,则生成的溴单质会氧化 Fe^{2+} 生成 Fe^{3+} ,这样即可确定 Cl_2 先与 Fe^{2+} 反应,后与 Br^- 反应,然后再根据量的关系书写即可。



三、高考真题演

///

(2021.全国卷)

4. 下列过程中的化学反应,相应的离子方程式正确的是

A. 用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙: $\text{CO}_3^{2-} + \text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$

B. 过量铁粉加入稀硝酸中: $\text{Fe} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 硫酸铝溶液中滴加少量氢氧化钾溶液: $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 氯化铜溶液中通入硫化氢: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$

(2019.浙江高考)

5. 能正确表示下列离子方程式是

A. KI 溶液久置空气中变黄色: $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{I}_2 + 4\text{OH}^-$

B. 少量三氧化硫与氨水反应: $\text{SO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_4^-$

C. Na 与 CuSO_4 水溶液反应: $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + 2\text{Na}^+$

D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 FeSO_4 混合溶液与足量 NaOH 反应: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

【答案】A



四、微专题提分

///

6. 下列指定反应的离子方程式正确的是

A. 向 FeBr_2 溶液中通入过量 Cl_2 : $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

B. 将铜丝插入稀硝酸中: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

C. 惰性电极电解 MgCl_2 溶液: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/498120137060006057>