

08

第八讲
酸碱盐专题突破之物质共存

九年级化学

平行线教育线上课程
2020年

PARALLEL EDUCATION

科学家的成果是全人类的财产，
而科学是最无私的领域。

——高尔基

第八讲 酸碱盐专题突破之物质共存

智慧导航

1. 物质共存

(1) 本质

本质：离子之间不能发生反应，各种离子之间无沉淀、气体或水生成。

要求：深刻理解复分解反应的定义、条件、方程式书写步骤。

(2) 常见的不共存组合

- H^+ 不能与 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 HCO_3^- 等共存；
- OH^- 不能与 H^+ 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Zn^{2+} 共存；
- CO_3^{2-} 不能与 H^+ 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 共存；
- 无色溶液不能有有色离子；
- pH 值、酸溶液/酸性溶液、碱溶液/碱性溶液等隐含条件。

(3) 必须掌握的八大沉淀

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 白色、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 白色、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 红褐色、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 蓝色；

CaCO_3 白色、 BaCO_3 白色；

以上六种沉淀不溶于水但可溶于酸

AgCl 白色、 BaSO_4 白色，此两种沉淀既不溶于水也不溶于酸。

智慧基石

例 1

1. 下列各组物质，能够在溶液中大量共存的是（ ）
- A. NaNO_3 、 Na_2CO_3 、 NaCl B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 K_2CO_3 、 NaNO_3
- C. NaOH 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 HCl D. BaCl_2 、 Na_2SO_4 、 NaOH

练一练

1. 下列各组物质，能够在溶液中大量共存的是（ ）
- A. Na_2SO_4 、 HNO_3 、 BaCl_2 B. Na_2SO_4 、 MgCl_2 、 KOH
- C. Na_2CO_3 、 K_2SO_4 、 HCl D. H_2SO_4 、 NaCl 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
2. 下列离子在溶液中能大量共存的是（ ）
- A. H^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} B. K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}
- C. NH_4^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-} D. Ag^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-

例 2

2. 下列各组物质能大量共存，且形成无色溶液的是（ ）
- A. NaCl 、 KOH 、 MgSO_4 B. K_2SO_4 、 FeCl_3 、 NaNO_3
- C. KCl 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ D. Na_2CO_3 、 K_2SO_4 、 HNO_3

练一练

1. 下列各组物质在溶液中能够大量共存，得到无色溶液的是的是（ ）
- A. BaCl_2 、 NaCl 、 H_2SO_4 B. H_2SO_4 、 CuCl_2 、 Na_2CO_3
- C. Na_2SO_4 、 KNO_3 、 NaOH D. NaOH 、 H_2SO_4 、 NH_4Cl
2. 下列各组物质能大量共存，且形成无色溶液的是（ ）
- A. NaCl 、 KOH 、 MgSO_4 B. K_2SO_4 、 FeCl_3 、 NaNO_3
- C. KCl 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ D. Na_2CO_3 、 K_2SO_4 、 HNO_3
3. 下列各组物质在溶液中能大量共存且形成无色溶液的是（ ）
- A. NaCl 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 B. KNO_3 、 HCl 、 CaCl_2
- C. H_2SO_4 、 FeCl_3 、 NaNO_3 D. NaOH 、 HNO_3 、 NH_4NO_3

例3

3. 下列各组物质能在 $\text{pH}=1$ 的溶液中大量共存且得到无色透明溶液的是 ()
- A. BaCl_2 、 NaNO_3 、 KOH 、 MgCl_2 B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 H_2SO_4 、 KNO_3
 C. Na_2CO_3 、 NaCl 、 KNO_3 、 NH_4Cl D. ZnSO_4 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaNO_3 、 KCl

练一练

1. 下列各组物质在 $\text{pH}=14$ 的某无色溶液中，能大量共存的是 ()
- A. FeCl_3 、 NaCl 、 KNO_3 B. NaCl 、 NaOH 、 NaNO_3
 C. CaCl_2 、 NaNO_3 、 Na_2CO_3 D. KNO_3 、 H_2SO_4 、 NaCl
2. 下列各组物质能在 $\text{pH}=1$ 的无色溶液中大量共存的是 ()
- A. K_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 KCl B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 KNO_3
 C. Na_2CO_3 、 KNO_3 、 NH_4Cl D. MgSO_4 、 NaNO_3 、 KCl
3. 下列物质能在 $\text{pH}=13$ 的无色溶液中大量共存的是 ()
- A. HCl 、 AgNO_3 、 Na_2CO_3 B. NaNO_3 、 KNO_3 、 NH_4Cl
 C. K_2SO_4 、 K_2CO_3 、 NaOH D. KMnO_4 、 CuSO_4 、 NaNO_3

例4

4. 某溶液能与镁反应生成氢气，则下列各组物质在该溶液中能大量存在的是 ()
- A. KOH 、 NaCl 、 Na_2SO_4 B. NaCl 、 NaNO_3 、 AgNO_3
 C. Na_2CO_3 、 NaCl 、 Na_2SO_4 D. HCl 、 NaCl 、 Na_2SO_4

练一练

1. 分别将下列各组物质同时加到足量水中，能得到无色透明溶液的是 ()
- A. HNO_3 、 KOH 、 FeCl_3 B. K_2SO_4 、 KCl 、 HCl
 C. AgNO_3 、 HCl 、 KCl D. Na_2CO_3 、 KCl 、 BaCl_2
2. 在盛有稀硫酸的烧杯中，分别加入下列物质，最终只存在无色液体的是 ()
- A. BaCl_2 溶液、 NaOH 溶液 B. Na_2CO_3 溶液、 KOH 溶液
 C. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、 NaNO_3 溶液 D. Cu 片、 Na_2SO_4 溶液

3. 将下列各组物质分别加入水中，能大量共存且得到无色透明溶液的是（ ）
- A. Na_2CO_3 、 CaCl_2 、 NaOH B. NaCl 、 KNO_3 、 CuSO_4
 C. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 Na_2SO_4 D. K_2SO_4 、 KCl 、 NaNO_3

例 5

5. 下列各组物质在给定条件下能大量共存的是（ ）
- A. 在 $\text{PH}=1$ 的溶液中： KCl 、 Na_2SO_4 、 HNO_3
 B. 在 $\text{PH}=2$ 的溶液中： NaCl 、 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4
 C. 在 $\text{PH}=13$ 的溶液中： BaCl_2 、 Na_2CO_3 、 NaOH
 D. 在 $\text{PH}=14$ 的溶液中： FeCl_3 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 CaCl_2

练一练

1. 已知某酸性溶液中含有 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} ，则下述离子组中能与上述离子共存的是（ ）
- A. CO_3^{2-} 、 Cl^- B. NO_3^- 、 Cl^- C. NO_3^- 、 SO_4^{2-} D. OH^- 、 NO_3^-
2. 将下列各组物质放入水中，有化学反应发生，但既无沉淀生成，又无气体放出，且溶液为无色的一组是（ ）
- A. CaCl_2 、 KOH 、 Na_2CO_3 B. K_2SO_4 、 H_2SO_4 、 NaOH
 C. K_2CO_3 、 BaCl_2 、 HCl D. CuSO_4 、 HNO_3 、 NaCl
3. 在鉴定某蓝色透明溶液的组成时，不同的实验者得出不同的结论，其中正确的是（ ）
- A. Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 Na^+ 、 H^+
 B. Cu^{2+} 、 Na^+ 、 Ag^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
 C. Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^-
 D. Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 OH^- 、 Cl^-

例 6

6. M 和 N 两溶液中共含有 7 种离子： Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 OH^- 和 SO_4^{2-} 。已知两溶液中所含离子不同，M 中有 4 种离子且能使紫色石蕊试液变蓝。则 N 中含有（ ）
- A. Na^+ 、 NO_3^- 、 Ba^{2+} B. OH^- 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-}
 C. Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} D. Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Mg^{2+}

练一练

1. 甲化工厂排放的酸性污水和乙化工厂排放的污水，共含有以下6种离子中的各3种： K^+ 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 Ba^{2+} 、 H^+ 、 NO_3^- ，则乙化工厂排放的污水中所含有的3种离子是()
- A. K^+ 、 OH^- 、 H^+ B. K^+ 、 OH^- 、 CO_3^{2-}
- C. Ba^{2+} 、 OH^- 、 NO_3^- D. OH^- 、 K^+ 、 Ba^{2+}
2. 已知某无色溶液中，可能含有 H^+ 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Na^+ 、 OH^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 八种离子中的几种，取该溶液少许，滴入几滴紫色石蕊试液，溶液变红色，则原溶液中可能大量共存的离子是_____。
3. 在分开盛放的A、B两溶液中，共含有 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 、 OH^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 七种离子两溶液中所含离子各不相同，已知A溶液里含三种阳离子和两种阴离子，其余在B溶液里，则B溶液里所含离子应该是_____。

智慧高峰

1. 某工厂有甲乙两个车间，他们排放的工业废水澄清透明的，共含 K^+ 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 六种离子。
- (1) 甲车间的废水中含有三种离子，明显显碱性，则甲车间废水中不可能存在的阳离子是_____；
- (2) 乙车间的废水中含有另外三种离子，其中阴离子是_____，如果加足量的铁粉，可以回收其中的金属_____ (填化学式)。
- (3) 如果将甲车间的废水按适当的比例混合，可以使废水中的某些离子转化为两种沉淀，经过滤后废水主要含_____ (填化学式)可以灌溉农田。

智慧攻略

1. 重点：复分解反应

2. 知识要求：

- A. 掌握酸碱盐基础概念；
- B. 深刻理解复分解反应；
- C. 能够超级熟练书写复分解反应方程式。

智慧磨炼

1. 某化工厂排放的污水中，常溶有某些对人体有害的物质。通过目测，初步认为可能含有 Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Na^+ 、 OH^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ；为了进一步确认，进行实验检测：

(1) 取污水仔细观察，呈无色、透明、均一状态。

(2) 向取样的污水中，滴入稀硫酸，有大量白色沉淀产生，再加稀硝酸，沉淀不消失。

(3) 用 pH 试纸测定污水的 pH 值，试纸显深蓝色。

由此可知，该污水中，肯定含有离子是_____，肯定没有的离子是_____，可能含有的离子是_____。

(4) 某学校化学课外活动小组，将一些可溶性化合物溶于水，配制成的甲、乙两溶液中，共含有 H^+ 、 Ba^{2+} 、 Ag^+ 、 NO_3^- 、 OH^- 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 8 种离子，两种溶液里所含离子各不相同，已知向甲溶液里滴入石蕊试液，石蕊试液变成蓝色，则乙溶液里含有的 4 种离子应该是_____。

2. 某溶液可能含下列阴离子： OH^- 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 的溶液：

(1) 若溶液中显强酸性，不能大量共存的离子是_____；

(2) 若溶液中加入 BaCl_2 溶液，无沉淀生成，不存在的离子是_____；

(3) 若先用稀 HCl 酸化，再加 BaCl_2 溶液，无沉淀生成，肯定不存在的离子是_____；

(4) 当溶液中含有较多_____的和_____金属阳离子，上述阴离子都不可能存在。

3. 甲、乙两工厂的生产污水中各含有下列 5 种离子的 3 种(两厂含有一种相同的离子)：

H^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 Cu^{2+} 、 OH^- 。若将两厂的污水按一定比例混合，沉淀后污水会变成只含一种溶质的无色澄清溶液，此溶质可作化肥。则两厂各含有哪些离子？

甲厂：_____；乙厂_____。

4. 某溶液含有 H^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 OH^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 中的几种离子。经检测 pH=13，取溶液少许于试管中，加入足量稀盐酸，无明显现象，继续滴加硝酸银溶液产生白色沉淀，则溶液中一定含有的离子是_____；可能含有的离子是_____。