

衔接点 10 电离和电解质

知识精讲

一、电解质和非电解质的定义：

1. **电解质 (electrolyte)**：凡是在水溶液中或熔融态本身能电离而导电的化合物。

2. **非电解质**：凡是在水溶液中和熔融态本身均不能电离的化合物。

包括：SO₂、CO₂、NH₃、有机物（除有机酸、酚、氨基酸外的烃、醇、醛、酯、酮等，此部分内容高一不做要求）。

3. 电解质的分类

(1) 强电解质：在水溶液里全部电离成离子的电解质。

- 强酸：HCl、HBr、HI、H₂SO₄、HNO₃、HClO₄ 等
- 强碱：NaOH、KOH、Ba(OH)₂、Ca(OH)₂ 等
- 绝大多数盐：NaCl、NH₄Cl、Fe(NO₃)₃、BaSO₄ 等
- 部分金属氧化物：Al₂O₃、Na₂O 等

(2) 弱电解质：在水溶液里只有一部分分子电离成离子的电解质。

- 弱酸：H₂CO₃、CH₃COOH、H₃PO₄、H₂SO₃、H₂S、HClO、HCN、HF 等
- 弱碱：NH₃·H₂O、Fe(OH)₃、Al(OH)₃、Cu(OH)₂ 等
- 水：H₂O
- 少数盐：HgCl₂、CdI₂、(CH₃COO)₂Pb 等

注：电解质的强、弱与溶解性的大小无关，只与电离程度的大小有关。

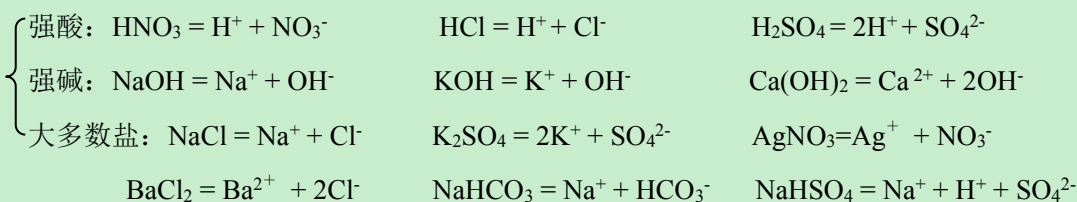
例如，BaSO₄ 难溶——是强电解质，乙酸易溶——是弱电解质。

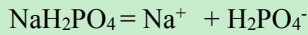
4. 电解质的电离 (ionization)、电离方程式

(1) 定义：电解质溶于水或受热熔化时，离解成自由移动的离子的过程叫电离。

(2) 电离方程式：用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子。

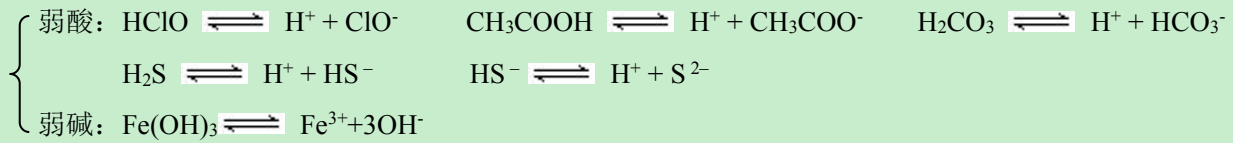
强电解质：





注：弱酸的酸式盐如碳酸氢钠在水溶液中主要是电离出钠离子还有碳酸氢根离子，硫酸是强酸，强酸的酸式盐如硫酸氢钠在水中完全电离出钠离子，氢离子还有硫酸根离子。

弱电解质：



注：多元酸分步电离，多元弱碱的电离方程式不分步书写。

二、导电能力

1. 金属导电：与自由电子有关

2. 电解质溶液导电：与溶液中自由移动的离子浓度和离子所带的电荷数有关。

提示：(1) 能导电的物质不一定是电解质，可能是金属；

(2) 电解质不一定能导电，需要在水溶液或熔融状态下；

(3) 溶于水能导电的化合物不一定是电解质，如氯气溶于水，该溶液也能导电；

(4) 单质既不是电解质也不是非电解质。

知识拓展

一、电解质与非电解质的区别

	电解质	非电解质
定义	在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物	在水溶液里和熔融状态下都不能导电的化合物
化合物类型	离子化合物(强碱、盐)，强极性共价化合物	非极性共价化合物，弱极性共价化合物、大多数有机物
能否直接电离	溶于水或熔融时，能直接电离	溶于水或熔融时，不能直接电离
通电时的现象	溶于水或熔融时能导电	溶于水或熔融时不能导电
实例	H ₂ SO ₄ 、HF、CaO、CaCO ₃ 等	CO ₂ 、SO ₃ 、NH ₃ 、CH ₄ 等

二、强弱电解质的区别

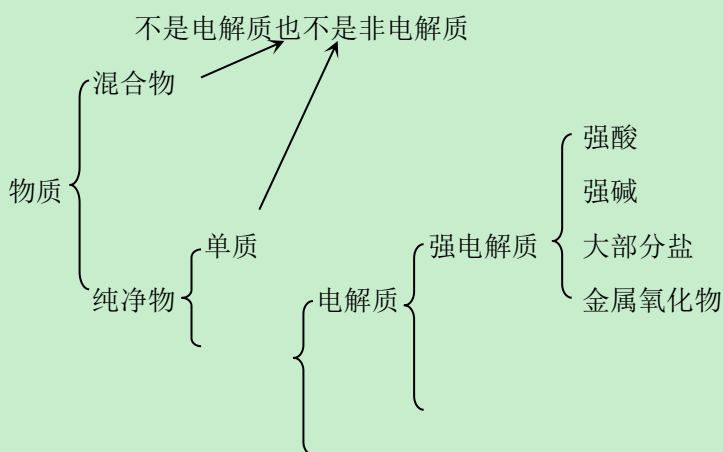
	强电解质	弱电解质
相同点	都是电解质，在水溶液中都能电离，都能导电，与溶解度无关	

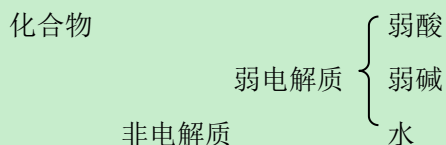
不同点	电离程度	完全电离	部分电离
	电离过程	不可逆过程	可逆过程，存在电离平衡
	表示方法	电离方程式用“=”	电离方程式用“ \rightleftharpoons ”
	水溶液中粒子存在形式	电离出的阴、阳离子，不存在电解质分子	既有电离出的阴、阳离子，又有电解质分子
实例	绝大多数盐：NaCl、BaSO ₄ 等 强酸：H ₂ SO ₄ 、HCl等 强碱：Ba(OH) ₂ 、Ca(OH) ₂ 等	弱酸：H ₂ CO ₃ 、CH ₃ COOH等 弱碱：NH ₃ ·H ₂ O、Cu(OH) ₂ 等 极少数盐：HgCl ₂ 、(CH ₃ COO) ₂ Pb	

三、不同类型电解质的电离与导电性的关系

电解质种类	与导电性的关系
碱和盐	固态时没有自由移动的离子，所以不能够导电；在水溶液里或在熔融状态下能电离出自由移动的离子，故能导电。
酸	固态或液态时只有分子，没有自由移动的离子，所以不能够导电，如液态HCl、H ₂ SO ₄ 、H ₃ PO ₄ 等不能导电；在水溶液里受水分子的作用，电离产生自由移动的离子，而能够导电。
活泼金属氧化物	在熔融状态下自身能电离出阴、阳离子，在水溶液里可能和水反应生成了新的电解质——碱，如Na ₂ O熔化时可以电离出Na ⁺ 和O ²⁻ 而导电，在水溶液里与水反应生成NaOH，NaOH发生电离产生Na ⁺ 和OH ⁻ 。

四、电解质与非电解质之间的关系

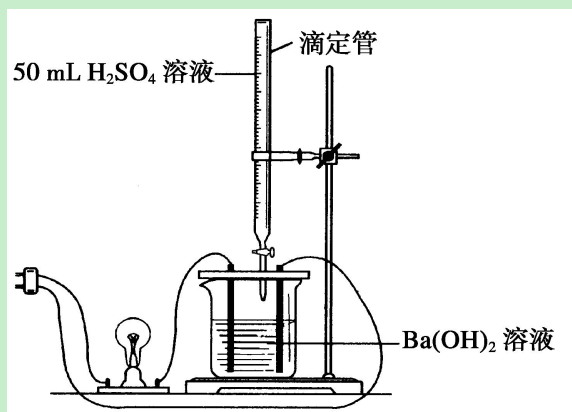




✕实验探究

例. 为证实 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和 H_2SO_4 溶液的反应是离子反应, 实验设计和实验过程如下:

如图所示连接好装置, 向烧杯中加入 25 mL $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和 2 滴酚酞溶液, 再一边不断地滴加 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液, 并轻轻振荡。试完成下列内容:



(1) 实验现象及分析:

- ①溶液颜色变化为 _____, 原因是 _____。
- ②灯泡亮度变化: _____, 原因是 _____。
- ③溶液变浑浊, 原因是 _____。

(2) 实验结论: 稀 H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应的实质是 _____ (用离子方程式表示)。

✕实验探究

答案:

(1) ①由红色逐渐变为浅红色, 最后颜色褪去

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电离出的 OH^- 与 H_2SO_4 电离出的 H^+ 中和生成 H_2O , 使烧杯中的 $c(\text{OH}^-)$ 逐渐减小, 红色逐渐褪去

②随着 H_2SO_4 溶液的不断加入, 灯泡亮度由明到暗以至熄灭, 再逐渐变亮

开始时, 溶液中的离子浓度逐渐变小, 故灯泡变暗, 当烧杯中的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 完全反应时灯泡熄灭, 后再加 H_2SO_4 , 离子浓度又变大, 灯泡又变亮

③ Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 结合生成了 BaSO_4 沉淀





跟踪训练

准确性训练

1. 有关电解质的说法正确的是 ()

- A. NaOH 固体溶于水后能导电，所以 NaOH 是电解质
- B. CO₂ 水溶液能够导电，所以 CO₂ 是电解质
- C. 铜导电性很好，所以铜是电解质
- D. FeCl₃ 溶液能够导电，所以 FeCl₃ 溶液是电解质

【答案】A

【解析】CO₂ 溶于水能导电是因为 CO₂ 与水反应生成的 H₂CO₃ 为电解质，而 CO₂ 为非电解质，铜、FeCl₃ 溶液均不是化合物，故二者既不是电解质也不是非电解质，只有 A 选项正确。

2. 下列电离方程式错误的是 ()

- A. $K_2CO_3 = 2K^+ + CO_3^{2-}$
- B. $NaOH = Na^+ + OH^-$
- C. $KClO_3 = K^+ + Cl^- + 3O^{2-}$
- D. $NH_4Cl = NH_4^+ + Cl^-$

【答案】C

【解析】KClO₃ 电离产生 K⁺ 和 ClO₃⁻ 两种离子。

3. 下列物质中属于电解质的是 ()

- ①氢氧化钠 ②硫酸钡 ③铜 ④蔗糖 ⑤二氧化硫
- A. ①②⑤ B. ①② C. ③④ D. ①⑤

【答案】B

【解析】NaOH(碱)、BaSO₄(盐)属于电解质，①②正确；铜(单质)不是电解质，也不是非电解质，③错误；蔗糖、SO₂ 属于非电解质，④⑤错误。

4. NaOH、Na₂CO₃、NaCl、Na₂SO₄ 可按某种标准划分为一类物质，下列分类标准不正确的是 ()

- A. 钠的化合物 B. 可与硝酸反应 C. 可溶于水 D. 电解质

【答案】B

【解析】NaCl、Na₂SO₄ 与 HNO₃ 不反应。

5. 下列各组物质，前者属于电解质，后者属于非电解质的是 ()

- A. NaCl 晶体、BaSO₄
- B. 铜、二氧化硫
- C. 液态的醋酸、酒精
- D. 熔融的 KNO₃、硫酸溶液

【答案】C

【解析】A 选项均为电解质；B 选项 Cu 既不是电解质也不是非电解质；C 选项 CH₃COOH 为电解质，酒精

为非电解质；D选项前者为电解质，后者为混合物，既不是电解质也不是非电解质。

敏捷性训练

6. 下列关于电解质的说法正确的是 ()

- A. 液态 HCl 不导电，所以 HCl 不是电解质
- B. NH_3 溶于水形成的溶液能导电，所以 NH_3 是电解质
- C. SO_2 溶于水能导电，所以 SO_2 是电解质
- D. BaSO_4 在水溶液中难导电，但熔融态能导电，所以 BaSO_4 是电解质

【答案】D

【解析】A选项液态 HCl 不导电，但其水溶液可以导电，故 HCl 是电解质；B选项 NH_3 与 H_2O 生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 为电解质， NH_3 为非电解质；C选项 SO_2 为非电解质，与 H_2O 反应生成 H_2SO_3 为电解质。

7. 下列关于电解质说法正确的是 ()

- A. 能导电的物质叫电解质
- B. 电解质在通电时发生电离
- C. NaCl 晶体不导电，所以 NaCl 不是电解质
- D. 熔融的 KOH 导电，所以 KOH 是电解质

【答案】D

【解析】溶于水或熔融状态时能导电的化合物叫电解质，A、B 错误，D 正确。NaCl 晶体不导电，但溶于水或熔融状态均导电，C 错误。

8. 下列电离方程式的书写正确的是 ()

- A. $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- B. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-}$
- C. $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- D. $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$

【答案】C

【解析】碳酸氢钠是弱酸酸式盐，碳酸氢根离子主要以 HCO_3^- 形式存在，不能写成 $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 的形式；硫酸铝电离时， Al^{3+} 和 SO_4^{2-} 的个数比应为 2 : 3； NaHSO_4 是强酸酸式盐，水溶液中应写成 Na^+ 、 H^+ 和 SO_4^{2-} 的形式。

9. 在下列各物质的水溶液中不能电离出氯离子的化合物是 ()

- A. MgCl_2
- B. KClO_3
- C. BaCl_2
- D. HCl

【答案】B

【解析】A选项电离方程式： $\text{MgCl}_2 = \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ ；B选项电离方程式： $\text{KClO}_3 = \text{K}^+ + \text{ClO}_3^-$ ；C选项电离方程式： $\text{BaCl}_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ ；D选项电离方程式： $\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 。

10. 电解质是指 ()

- A. 导电性很强的物质
- B. 在溶于水或熔融状态下能导电的化合物
- C. 在溶于水或熔融状态下能全部电离的化合物
- D. 在溶于水或熔融状态下能导电的物质



【答案】B

【解析】A 选项金属导电性很强，但不是电解质；C 选项在溶于水或熔融状态下部分电离的化合物，如 CH_3COOH 是电解质；D 选项某些物质，如 SO_2 溶于水，溶液也能导电，但 SO_2 不是电解质， H_2SO_3 是电解质。

广阔性训练

11. 某 100 mL 溶液中含 H_2SO_4 0.50 mol，加入下列物质，溶液导电性增强的是 ()

- A. 0.50 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ B. 100 mL 水 C. 0.50 mol 酒精 D. 0.50 mol Na_2SO_4

【答案】D

【解析】A 选项与 H_2SO_4 恰好完全反应，生成沉淀和水，溶液不导电；B 选项溶液的体积扩大为原来的 2 倍， $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 都变为原来的一半，溶液的导电性减弱；C 选项酒精是非电解质，溶解在水中，扩大了溶液的体积，降低了 H^+ 、 SO_4^{2-} 的浓度，溶液的导电性减弱；D 选项在家里离子的总浓度，溶液的导电性增强。

12. 下列叙述正确的是 ()

- A. 纯碱和烧碱都属于碱 B. 氨水能导电，所以 NH_3 是电解质
C. 利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体 D. 凡是能电离出 H^+ 的化合物都叫做酸

【答案】C

【解析】A 选项纯碱是 Na_2CO_3 ，属于盐；B 选项 NH_3 是非电解质；丁达尔效应是胶体的特性，因此利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体；D 选项电离时，生成的阳离子全部是氢离子的化合物是酸。

13. 下列关于电解质说法正确的是 ()

- A. 能导电的物质叫电解质 B. 电解质在通电时发生电离
C. NaCl 晶体不导电，所以 NaCl 不是电解质 D. 熔融的 KOH 导电，所以 KOH 是电解质

【答案】D

【解析】溶于水或熔融状态时能导电的化合物叫电解质，A、B 错误，D 正确。 NaCl 晶体不导电，但溶于水或熔融状态均导电，C 错误。

14. 有关电解质的说法正确的是 ()

- A. 纯水不导电，所以水不是电解质 B. SO_3 水溶液的导电性很好，所以 SO_3 是电解质
C. 液态的铜导电性很好，所以铜是电解质 D. Na_2O 液态时能导电，所以 Na_2O 是电解质

【答案】D

【解析】A 选项水能微弱电离出 H^+ 和 OH^- ，所以水是电解质；B 选项 SO_3 水溶液的导电性很好是因为 SO_3 与水反应生成的硫酸电离产生了大量自由移动离子的缘故，是化合物本身产生的，并不是该物质直接产生

了自由移动的离子，因此 SO_3 是非电解质；C 选项铜是单质，单质既不是电解质也不是非电解质；D 选项氧化钠属于离子化合物，本身就是由离子构成的，在熔融状态下能导电，因此，氧化钠是电解质。

15. 下列说法正确的是 ()

- A. 酸、碱、盐都是电解质
- B. 电解质都是易溶于水的物质
- C. 氧化物都是电解质
- D. 氢化物都不是电解质

【答案】A

【解析】B 选项电解质是根据化合物能否电离出离子划分的，不是根据化合物的水溶性划分的，如 CaCO_3 、 BaSO_4 、 AgCl 等不溶于水的物质，都是电解质，B 错；C 选项氧化物有的是电解质，如 Na_2O 、 CaO 等离子化合物，有的不是电解质，如 CO_2 、 SO_2 、 H_2O 等共价化合物，C 错；D 选项氢化物有的是电解质，如 HCl 、 HF 等；有的不是电解质，如 CH_4 、 NH_3 等，D 错。

灵活性训练

16. 下列叙述正确的是 ()

- A. 固态氯化钠不导电，所以氯化钠是非电解质
- B. 铜丝能导电，所以铜是电解质
- C. 氯化氢水溶液能导电，所以氯化氢是电解质
- D. CO_2 溶于水能导电，所以 CO_2 是电解质

【答案】C

【解析】A 选项氯化钠虽然固态时不导电，但溶于水或熔融状态下能导电，所以氯化钠是电解质，A 项错误；B 选项电解质、非电解质是对化合物的分类，铜丝属于单质，既不是电解质，也不是非电解质，B 项错误；D 选项中只能说明 H_2CO_3 是电解质，经测定液态 CO_2 不导电，所以 CO_2 是非电解质。

17. 下列叙述中正确的是 ()

- A. 硫酸钡在水中溶解度很小，所以硫酸钡不是电解质
- B. NH_3 的水溶液能导电，但 NH_3 是非电解质
- C. 电解质在通电时才能发生电离
- D. 硫酸不能导电，但硫酸溶液能导电，所以硫酸溶液是电解质

【答案】B

【解析】A 选项中硫酸钡熔融时能导电，所以硫酸钡是电解质；C 选项中电解质在水溶液或熔融状态下能够电离；D 选项中硫酸溶液是混合物，既不是电解质也不是非电解质。

18. 电解质在人体内的作用是非常广泛和十分重要的。当电解质的平衡被破坏时，人体就会出现一系列不适症状，甚至危及生命。为维持人体内电解质平衡，在大量出汗后应及时补充的离子是 ()

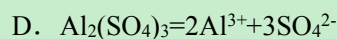
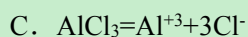
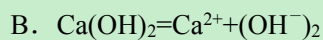
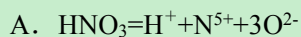
- A. Mg^{2+}
- B. Ca^{2+}
- C. Na^+
- D. Fe^{3+}

【答案】C



【解析】大量出汗时随水分大量排出的是 Na^+ ，因而为维持体内的电解质平衡，应补充 Na^+ ，一般措施是饮用淡食盐水。

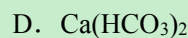
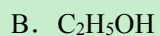
19. 下列电离方程式中正确的是 ()



【答案】D

【解析】A 选项原子团在写电离方程式时一般不拆开；B 选项其中数字 2 表示有 2 个 OH^- ，应标在 OH^- 的前面；C 选项 Al^{+3} 中的“+”号应放在 3 的后面。

20. 仅能在水溶液中导电的电解质是 ()



【答案】D

【解析】A 选项 KOH 在熔化状态和水溶液中都能导电；B 选项 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 属于非电解质；C 选项 NH_3 属于非电解质；D 选项 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 受热分解，无熔化状态。