



# 目 录

基础知识与基本技能篇 .....	( 1 )
专题图解:专题考点知识归纳体系框架图表 .....	( 1 )
第一讲 电离平衡 .....	( 3 )
1.1 弱电解质的电离平衡 .....	( 3 )
1.2 水的电离和溶液的 pH .....	( 29 )
高考热点题型评析与探究 .....	( 46 )
本讲高考标准水平测试题 .....	( 54 )
第二讲 盐类水解和酸碱中和滴定 .....	( 67 )
2.1 盐类的水解 .....	( 67 )
2.2 溶液中微粒浓度的比较 .....	( 86 )
2.3 酸碱中和滴定 .....	( 105 )
高考热点题型评析与探究 .....	( 126 )
本讲高考标准水平测试题 .....	( 135 )
第三讲 电化学 .....	( 150 )
3.1 原电池原理及应用 .....	( 150 )
3.2 电解原理及应用 .....	( 173 )
3.3 氯碱工业 .....	( 196 )
高考热点题型评析与探究 .....	( 214 )
本讲高考标准水平测试题 .....	( 223 )
第四讲 溶液和胶体 .....	( 243 )
高考热点题型评析与探究 .....	( 259 )
本讲高考标准水平测试题 .....	( 261 )

# CONTENTS

---



<b>3+X 题型探究篇</b> .....	(269)
5 年高考题型归类剖析 .....	(269)
高考精典试题集训 .....	(288)
<b>考试答题技巧篇</b> .....	(298)
专题知识与能力测控试题 .....	(298)

# 基础知识与基本技能篇

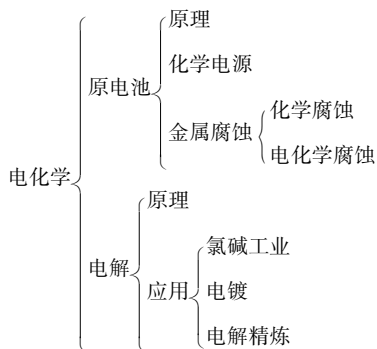
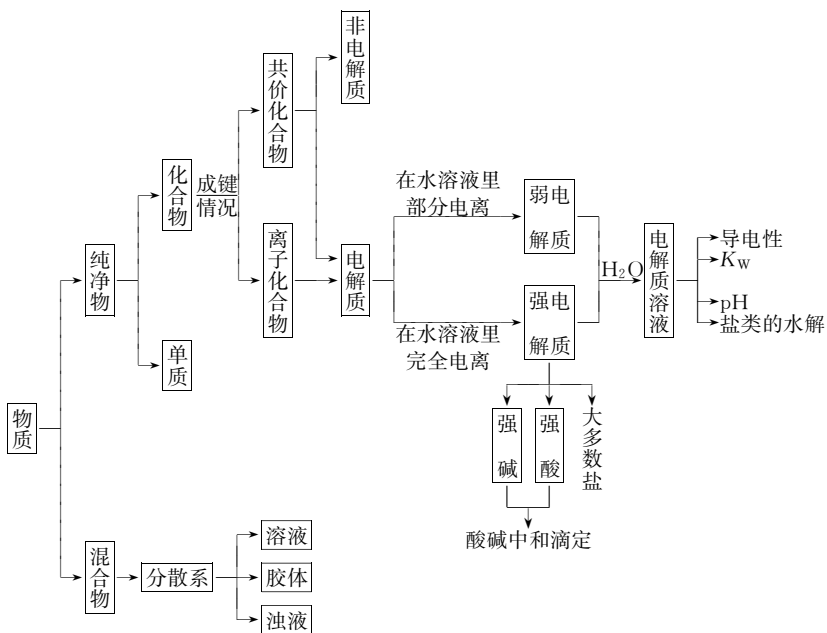
## 专题图解：专题考点知识 归纳体系框架图表

### 学习指导

#### [高考大纲]

- (1) 了解电解质和非电解质、强电解质和弱电解质的概念。
- (2) 理解离子反应的概念。
- (3) 理解电解质的电离平衡概念。
- (4) 了解水的电离、溶液 pH 等概念。
- (5) 了解强酸强碱中和滴定的原理。
- (6) 理解盐类水解的原理。了解盐溶液的酸碱性。
- (7) 理解原电池原理。初步了解化学电源。了解化学腐蚀与电化学腐蚀及一般防腐蚀方法。
- (8) 理解电解原理。了解铜的电解精炼、镀铜、氯碱工业反应原理。
- (9) 了解溶液的含义。
- (10) 了解溶液的组成,理解溶液中溶质的质量分数的概念。
- (11) 了解饱和溶液、不饱和溶液的概念。了解溶解度的概念。了解温度对溶解度的影响及溶解度曲线。
- (12) 初步了解结晶、结晶水、结晶水合物、风化、潮解的概念。
- (13) 了解胶体的概念及其重要性质和应用。

本书知识体系框图



# 第一讲 电离平衡

## 1.1 弱电解质的电离平衡

### 学习指导

#### [考纲透视]

1. 强、弱电解质的电离是历年高考的热点内容。近十年来,重现率100%。考查的题型有选择题和填空题(理综考试中主要是选择题),考查的内容主要有:(1)比较某些物质导电性的强弱。(2)外界条件对弱电解质电离平衡的影响。(3)依据电离平衡移动理论,解释某些问题。(4)同浓度(或同pH)强弱电解质的比较,如氢离子浓度大小,起始反应速率、中和碱的能力、稀释后的溶液pH的变化等。

2. 由于相同条件下强弱电解质的导电能力有着本质区别,因此,强弱电解质可通过同条件下电流的大小来确定,这一导电实验是理化学科的结合点。此时常常需用数学思维方法(如极值法)。所以,强、弱电解质的这一考点也会成为“3+X”综合测试命题素材。

### 知识点精析与应用

#### 知识点精析

##### 1. 电解质和非电解质

在水溶液或熔融状态下能够导电的化合物叫做电解质。如酸(HCl、HF、 $\text{HNO}_3$ 、…)、碱[NaOH、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、…]、盐(KCl、 $\text{KNO}_3$ 、…)、金属氧化物( $\text{Na}_2\text{O}$ 、CaO、…)等。

在水溶液和熔融状态下都不导电的化合物叫做非电解质。如: NO、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  等。

理解时要注意:

①电解质和非电解质都是化合物,单质既不是电解质,也不是非电解质(如 Fe、Cl<sub>2</sub>)。← 化合物是判断的前提

②化合物未必是电解质,必须具备(a)水溶液导电,(b)熔融状态导电,二者之一,否则为非电解质。← 注意“或”

③某些化合物(如 NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>)的水溶液能导电,是因为它们能与水反应生成电解质(如 NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>),而其本身在水的作用下不会电离,故这些化合物属非电解质。← NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>为电解质

④熔融状态下能导电的化合物都是离子化合物,溶于水能导电的化合物可能是离子化合物,也可能是共价化合物。因此区别电解质是离子化合物还是共价化合物要看在纯液态时是否导电。← 记住此判断方法

⑤有些难溶或微溶的化合物,如难溶盐和碱,用导电性装置试验不出它们溶液的导电性,它们仍然是电解质而不是非电解质。原因是它们电离的离子浓度很小,因此不能只从溶液导电性来判断电解质和非电解质,强电解质和弱电解质。

## 2. 电解质导电的条件

电解质 导电条件 产生属性

离子化合物→溶于水或熔融 (碱、盐)	} 导电
强极性键化合物→溶于水 (酸)	

可见:①电解质不一定导电,导电物质不一定是电解质;

非电解质不导电,但不导电的物质不一定是非电解质(如 NaCl 晶体)。

晶体中有离子,但不能自由移动 ↑

②某些离子型氧化物,如 Na<sub>2</sub>O、CaO、Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 等。它们虽然溶于水后电离出的自由离子是它们与 H<sub>2</sub>O 反应产物电离的,不是自身电离的,但在熔化时却可自身电离,能够导电,故属于电解质。

③根据导电机理不同,可将导体分为:a. 金属导体:其导电过程属物理现象,温度升高时电阻加大;b. 电解质溶液(或熔融状态)导体:在导电的同时要发生化学变化,温度升高时电阻变小。电解质溶液的导电能力主要由溶液中阴离子和阳离子的浓度决定;c. 非金属导体如石墨。

### 3. 强电解质和弱电解质

#### (1) 强电解质

在水溶液里能完全电离成离子的电解质叫做强电解质,具有离子键或一些极性键的化合物是强电解质。

强 电 解 质	{	易溶强电解质	强酸: HI、HBr、HCl、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HNO <sub>3</sub> 、HClO <sub>4</sub> 等 强碱: KOH、NaOH、Ca(OH) <sub>2</sub> 、Ba(OH) <sub>2</sub> 等 大部分盐: NaCl、Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 、NaHCO <sub>3</sub> 等
		难溶强电解质	盐酸盐中的 AgCl 硫酸盐中的 BaSO <sub>4</sub> 、PbSO <sub>4</sub> 碳酸盐、磷酸盐、亚硫酸盐、硅酸盐中除 K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 盐外
		碱性氧化物及两性氧化物: CaO、CuO、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、ZnO 等	

#### (2) 弱电解质

在水溶液里部分电离成离子的电解质叫做弱电解质,一些具有极性键的共价化合物是弱电解质。

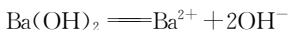
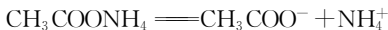
弱 电 解 质	{	弱酸:	HF、H <sub>2</sub> S、H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 、HNO <sub>2</sub> 、H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 、HClO、CH <sub>3</sub> COOH、HCN 等
		酸式弱酸根离子:	HS <sup>-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> 、HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 等
		弱碱:	Cu(OH) <sub>2</sub> 、Fe(OH) <sub>2</sub> 、Fe(OH) <sub>3</sub> 、Mg(OH) <sub>2</sub> 等
		两性氢氧化物:	Al(OH) <sub>3</sub> 、Zn(OH) <sub>2</sub> 等
		水(H <sub>2</sub> O)	

### 4. 电离方程式

(1) 电离: 电解质在水溶液或熔融状态下分解成自由移动的离子的过程。电离不需通电,且一般为吸热。

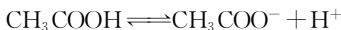
(2) 电离方程式的书写:

① 强电解质完全电离,符号用“ $\text{—}$ ”。如:

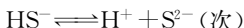
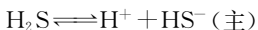


② 弱电解质部分电离,符号用“ $\rightleftharpoons$ ”。如:

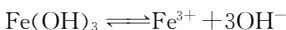
a. 一元弱酸、弱碱的电离:



b. 多元弱酸分步电离,以第一步电离为主



c. 多元弱碱, 电离过程复杂, 一步写出

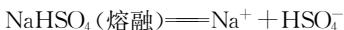


③两性氢氧化物双向电离。如:

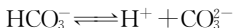
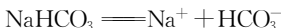


④酸式盐的电离有两种情况

a. 强酸的酸式盐完全电离。如:



b. 弱酸的酸式盐强中有弱。如:



上式不能写成  $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

## 5. 弱电解质的电离平衡

(1) 电离平衡的建立

在一定条件(如温度、度)下, 当电解质分子电离成离子的速率和离子重新结合生成分子的速率相等时, 电离过程就达到了平衡状态, 这叫做电离平衡。电离平衡的建立可用图 1-1-1 表示如下。

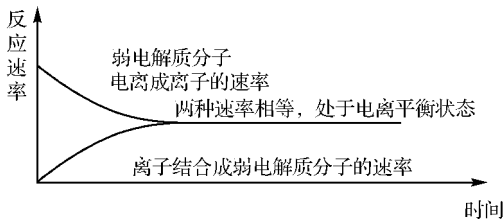


图 1-1-1

注意: ①研究电离平衡, 要注意条件, 如温度、度。

②弱电解质在溶液中电离成离子的速率和离子重新结合生成分子的速率相等时, 才建立平衡状态。

③弱电解质溶液中存在本身的电离平衡, 强电解质溶液中不存在电解质本身的电离平衡, 但存在弱电解质水的电离平衡。

④某些弱电解质是分步电离的, 其溶液中存在多个平衡, 如  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液。

⑤电离平衡属于化学平衡, 平衡移动遵循勒夏特列原理。



(2) 电离平衡状态的特征

①动。电离平衡是动态平衡,即弱电解质分子电离成离子的过程和离子重新结合成弱电解质分子的过程仍在进行,而没有停止。

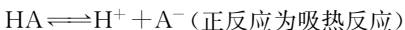
②等。弱电解质分子电离成离子的速率和离子重新结合成弱电解质分子的速率相等。或者说,单位时间里电离的分子数和离子重新结合生成的分子数相等。

③定。在溶液里离子的浓度和分子的浓度都保持不变。

④变。电离平衡状态的存在是有条件的,当支持电离平衡状态的条件(如温度、浓度)改变以后,电离平衡就会从原来的平衡状态变化为新条件下的新的电离平衡状态,这种变化又叫做电离平衡的移动。

(3) 电离平衡的移动

①理论依据



由勒夏特列原理可知:a. 升温,平衡向右移动;b. 加水稀释,平衡向右移动;c. 减小  $\text{H}^+$  或  $\text{A}^-$  的浓度,平衡向右移动。

②影响电离平衡的因素

a. 浓度

对于同一弱电解质,浓度越大,电离程度越小,浓度越小,电离程度越大,即将溶液稀释时,电离平衡向着电离的方向移动。虽然电离程度变大,但溶液中离子浓度不一定变大。

b. 温度

由于弱电解质的电离过程一般是吸热的,升高温度,电离平衡向着电离的方向移动。

例如,对于醋酸的电离: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ ,升高温度: $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 增大。但是对于易挥发或易分解的弱电解质的电离平衡,升高温度,又会引起电解质分子的浓度下降,最终电离程度反而减小。例如  $\text{H}_2\text{S}$  的水溶液电离平衡为: $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ , $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$  升高温度,由于  $\text{H}_2\text{S}$  挥发,引起电离平衡向逆方向移动, $c(\text{H}^+)$ 减小。

c. 同离子效应

在弱电解质溶液中加入同弱电解质具有相同离子的强电解质,使电离平衡向逆方向移动。例如,在稀  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中加少量  $\text{CH}_3\text{COONa}$  固体,由于增大了  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ,使  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的电离平衡向逆方向移动。同样,如果加入  $\text{HCl}$ ,由于增大了  $c(\text{H}^+)$ ,使电离平衡也向逆方向移动。

d. 能发生化学反应的物质

在弱电解质溶液中加入能与弱电解质电离产生的某种离子反应的物质时,可



使电离平衡向电离的方向移动。例如： $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中加入锌或  $\text{NaOH}$  溶液，平衡右移，电离程度增大。

### 解题方法指导

- [例 1] (上海高考) 下列物质的水溶液能导电, 但属于非电解质的是 ( )
- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$       B.  $\text{Cl}_2$       C.  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$       D.  $\text{SO}_2$

[解析] 以在水溶液或者熔融状态下能否导电为判断标准, 将化合物分成了电解质和非电解质, 显然两者的研究对象是化合物。虽然  $\text{Cl}_2$  的水溶液能导电, 但  $\text{Cl}_2$  既不能称为电解质, 也不是非电解质, 故淘汰 B。

化合物是电解质和非电解质的研究对象非常重要

只有在水溶液或者熔融状态下以自身结构粒子导电的化合物才能叫电解质, 如丙酸和  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  等,  $\text{SO}_2$  水溶液虽能导电, 但它依靠的是其水化物亚硫酸的结构粒子, 因而  $\text{SO}_2$  仍只能归为非电解质。选 D。

类似的还有  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$  等

- [例 2] 下列叙述中正确的是 ( )
- A. 氯化钠溶液在电流作用下电离成钠离子和氯离子  
 B. 溶于水后能电离出氢离子的化合物都是酸  
 C. 硫酸钡难溶于水, 但硫酸钡属于强电解质  
 D. 二氧化碳溶于水能部分电离, 故二氧化碳属于弱电解质

[解析]  $\text{NaCl}$  是强电解质, 在溶液中可以完全电离, 其溶液中的  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  不是靠电流作用产生, 而是受水分子的作用; 溶于水后能电离出氢离子的物质还可以是酸式盐, 如  $\text{NaHSO}_4$  等;  $\text{BaSO}_4$  虽在水中的溶解度较小, 但溶于水的  $\text{BaSO}_4$  是完全电离的, 故属于强电解质; 化合物在溶液中本身能电离出离子者属于电解质, 而在  $\text{CO}_2$  的水溶液中发生部分电离的是  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , 而不是  $\text{CO}_2$ , 故  $\text{H}_2\text{CO}_3$  属于弱电解质。

电离、难溶于水的物质和酸酐与电解质概念的关系

[答案] C

[例 3] 图 1-1-2 是在一定温度下向不同电解质溶液中加入新物质时溶液的导电性能发生变化, 其电流强度 ( $I$ ) 随新物质加入量 ( $m$ ) 的变化曲线, 以下三个导电性实验, 其中与 A 图变化趋势一致的是\_\_\_\_\_, 与 B 图变化趋势一致的是\_\_\_\_\_, 与 C 图变化趋势一致的是\_\_\_\_\_。

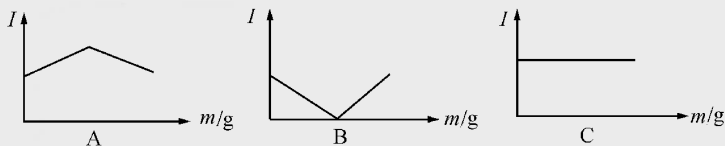


图 1-1-2

- (1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中滴入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液至过量
- (2) 醋酸溶液中滴入  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  至过量
- (3) 澄清石灰水中通入  $\text{CO}_2$  至过量
- (4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中逐渐加入适量  $\text{NaOH}$  固体

**[解析]** 电解质溶液的导电能力与离子的总浓度和温度有关,若温度一致,关键是看离子浓度有否明显变化。

(1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中滴加  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 完全反应时生成  $\text{BaSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 由于  $\text{BaSO}_4$  溶解度极小,  $\text{H}_2\text{O}$  又极难电离, 故能导电的离子极少, 几乎不导电; 若  $\text{H}_2\text{SO}_4$  过量时又可导电, 随离子浓度的增加, 导电能力又逐渐增强, 因此导电图象与 B 图相一致。

(2) 醋酸和  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  属弱电解质, 部分电离, 离子浓度不大。若两者完全反应生成醋酸铵, 它属于强电解质, 完全电离, 离子浓度大, 导电能力明显增强, 故 A 图符合。

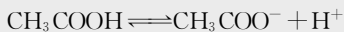
(3) 在  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$ , 生成难溶的  $\text{CaCO}_3$  和极难电离的  $\text{H}_2\text{O}$ , 导电能力减弱, 继续通入  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$  又与  $\text{CO}_2$  作用转化成可溶性的  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , 导电能力又增强了, 故 B 图符合。

(4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液具有一定的导电能力。当加入  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $\text{NaCl}$  都属强电解质, 导电能力很接近, 生成的  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  又是弱电解质, 很少电离, 导电能力很弱, 故反应前后导电能力几乎不变, C 图符合。

分析离子的带电荷数与离子浓度的变化

**[答案]** (2) (1)(3) (4)

**[例 4]** (2006 · 全国高考题) 在  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$  溶液中存在如下电离平衡:



对于该平衡, 下列叙述正确的是

( )

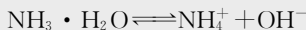
- A. 加入水时,平衡向逆反应方向移动
- B. 加入少量 NaOH 固体,平衡向正反应方向移动
- C. 加入少量  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  HCl 溶液,溶液中  $c(\text{H}^+)$  减小
- D. 加入少量  $\text{CH}_3\text{COONa}$  固体,平衡向正反应方向移动

**[解析]** 加水时,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{H}^+$  浓度都减小, 电离后的  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  和  $\text{H}^+$  共同减小的程度大, 则平衡向电离方向, 即正方向移动, 加 NaOH, 消耗  $\text{H}^+$ , 平衡向正方向移动, 加 HCl 溶液, 增大  $\text{H}^+$ , 平衡向逆方向移动, 但  $c(\text{H}^+)$  增大, 加  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , 增大  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  量, 平衡向逆方向移动。

**[答案]** B

主要利用勒夏特列原理分析

**[例 5]** 稀氨水中存在着下列平衡:



若要使平衡向逆反应方向移动, 同时使  $c(\text{OH}^-)$  增大, 应加入的物质是

( )

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  固体
- B. 硫酸
- C. NaOH 固体
- D. 水

**[解析]** 这是一道考查弱电解质电离平衡移动的题目。若在氨水中加入  $\text{NH}_4\text{Cl}$  固体,  $c(\text{NH}_4^+)$  增大, 平衡向逆反应方向移动, 但  $c(\text{OH}^-)$  减小, A 选项不

同离子效应

发生反应

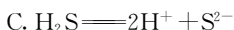
合题意。硫酸中的  $\text{H}^+$  与  $\text{OH}^-$  反应, 使  $c(\text{OH}^-)$  减小, 平衡向正反应方向移动, B 选项不合题意。当在氨水中加入 NaOH 固体后,  $c(\text{OH}^-)$  增大, 平衡向逆反应方向移动, 符合题意, C 选项正确。若在氨水中加入水, 稀释溶液, 平衡向正反应方向移动,  $c(\text{OH}^-)$  减小, D 选项也不合题意。

浓度影响

**[答案]** C

### 基础达标演练

- 下列物质中, 属于强电解质的物质是 ( )  
 A.  $\text{K}_2\text{SO}_4$       B.  $\text{H}_2\text{S}$       C.  $\text{CH}_3\text{COOH}$       D.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 下列电离方程式中, 正确的是 ( )  
 A.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$       B.  $\text{KClO}_3 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^- + 3\text{O}^{2-}$



3. (2006·海淀) 化合物 HIn 在水溶液中因存在以下电离平衡, 故可用作酸碱指示剂:  $\text{HIn}(\text{溶液}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{溶液}) + \text{In}^-(\text{溶液})$

红色

黄色

浓度为  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的下列溶液: (1) 盐酸 (2) 石灰水 (3) NaCl 溶液 (4)  $\text{NaHSO}_4$  溶液 (5)  $\text{NaHCO}_3$  溶液 (6) 氨水。其中能使上述酸碱指示剂显红色的是 ( )

A. (1)(4)(5)

B. (2)(5)(6)

C. (1)(4)

D. (2)(3)(6)

4. 下列物质的水溶液中, 存在电离平衡的是 ( )

A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

C.  $\text{BaSO}_4$

D.  $\text{CH}_3\text{COONa}$

5. 下列说法中不正确的是 ( )

①将硫酸钡放入水中不能导电, 所以硫酸钡是非电解质 ②氨溶于水得到的溶液氨水能导电, 所以氨是电解质 ③固态共价化合物不导电, 熔融态的共价化合物可以导电 ④固态的离子化合物不导电, 熔融态的离子化合物也不导电

⑤强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液的导电能力强 ( )

A. ①④

B. ①④⑤

C. ①②③④

D. ①②③④⑤

6. 下列说法错误的是 ( )

A. 不溶性盐都是弱电解质, 可溶性酸都是强电解质

B. 强酸溶液中的氢离子浓度一定大于弱酸溶液中的氢离子浓度

C. 电解质溶液能导电的原因是溶液中有自由移动的离子

D. 二氧化硫和乙醇均属共价化合物, 在水中不能电离, 为非电解质

7. 下列物质中属于强电解质的有 ( )

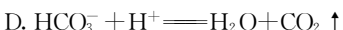
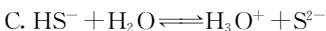
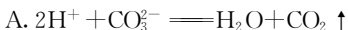
A.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

B. 水

C. 硫酸

D. 醋酸铵

8. 下列各式中正确表示电解质电离的是 ( )



9. (2005·上海) 能正确表明  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  醋酸用水稀释的图象是图 1-1-3 中的(横坐标表示加水量, 纵坐标表示氢离子浓度) ( )



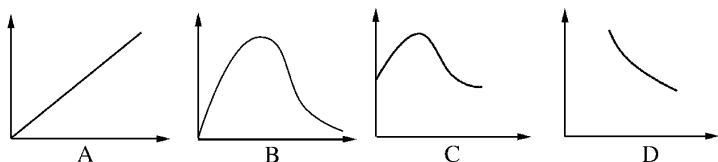


图 1-1-3

10. 图 1-1-3 中表明纯醋酸加水电离的图象是 ( )
11. 仅能在水溶液中导电的电解质是 ( )
- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     B. 甘油    C. KOH    D.  $\text{NaHCO}_3$
12. 下列关于混合物、纯净物、强电解质、弱电解质和非电解质的正确组合是 ( )

	纯净物	混合物	强电解质	弱电解质	非电解质
A	盐酸	水煤气	硫酸	$\text{CH}_3\text{COOH}$	干冰
B	冰醋酸	福尔马林	硫酸钡	$\text{H}_2\text{SO}_3$	二氧化硫
C	单甘油酯	混甘油酯	苛性钾	$\text{H}_2\text{S}$	碳酸钙
D	重钙	普钙	氯化钠	$\text{HCOOH}$	氯气

13. 下列说法正确的是 ( )
- A. 强、弱电解质的导电性只由它们的浓度决定
- B. 强、弱电解质的导电性没有本质的区别
- C. 强电解质的导电能力强,弱电解质的导电能力弱
- D. 导电性强的溶液里自由移动的离子数目一定比导电性弱的溶液里自由移动的离子数目多
14. 在溶液导电性实验装置里,分别注入 20 mL  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的醋酸和 20 mL  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的氨水,灯光明暗程度相似,如果把这两种溶液混合后再试验,则 ( )
- A. 灯光明暗程度不变    B. 灯光变暗
- C. 灯光变亮    D. 灯光明暗程度变化不明显
15. 下列说法正确的是 ( )
- A. 凡能溶于水的电解质,在溶液中都存在电离平衡
- B. 强电解质溶液不一定比弱电解质溶液的导电性强
- C. 电解质电离成离子的过程都是离子键被破坏的过程
- D. 氯化氢是电解质,因此盐酸和液态氯化氢都能导电
16. (上海市高考题)下列实验过程中产生的现象与对应的图 1-1-4 相符合的





显酸性。

(1)若把  $\text{H}_2\text{O}_2$  看成是二元弱酸,请写出它在水中的电离方程式

\_\_\_\_\_。

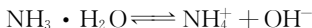
(2)鉴于  $\text{H}_2\text{O}_2$  显弱酸性,它能同强碱作用形成正盐,在一定条件下也可形成酸式盐。请写出  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  作用形成盐的化学方程式

\_\_\_\_\_。

(3)水电离生成  $\text{H}_3\text{O}^+$  和  $\text{OH}^-$  叫做水的自偶电离。同水一样,  $\text{H}_2\text{O}_2$  也有极微弱的自偶电离,其自偶电离的方程式为

\_\_\_\_\_。

23. 在稀氨水中存在着如下平衡:



按表中的要求填写当外界条件改变时,对稀氨水的电离平衡和电离程度的影响。

改变的条件	加少量 NaOH 溶液	加少量 $\text{NH}_4\text{Cl}$	加适量水	降温
平衡移动方向				
电离程度				

### 答案与提示

1. A 强电解质是指在水溶液里全部电离为离子的电解质,一般大多数盐类、强碱都是离子化合物,在它们的水溶液里,只有水合离子,没有它们的分子。具有极性键的强酸在水分子的作用下,也能全部电离成为水合氢离子和水合酸根离子。所以强碱、强酸和大多数盐是强电解质。因为  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$  在水溶液中只有一部分电离成离子,是弱酸,不是强电解质,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  在水溶液中只有一部分电离成离子,是弱碱,不是强电解质。而  $\text{K}_2\text{SO}_4$  在水溶液中全部电离成离子,是强电解质。所以 A 选项正确。

**强电解质完全电离**

2. D 弱电解质在水中只有部分电离,其电离过程是可逆的。因此,在书写电离方程式时,应写“ $\rightleftharpoons$ ”,所以 A 选项是错误的。氢硫酸为二元弱酸,在水溶液中电离出氢离子和硫氢根离子( $\text{HS}^-$ ),而硫氢根离子电离出氢离子和硫离子(即第二步电离)比第一步电离更困难,所以  $\text{H}_2\text{S}$  电离应写  $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ 。C 选项错误。 $\text{KClO}_3$  是由  $\text{K}^+$  和  $\text{ClO}_3^-$  离子构成的离子化合物,在水溶液中  $\text{KClO}_3$  应电离出  $\text{K}^+$  和  $\text{ClO}_3^-$ ,所以 B 选项是错误的。 $\text{NaOH}$  是强电解质,在水溶液中完



全电离出  $\text{Na}^+$  和  $\text{OH}^-$ , 所以 D 选项正确。

多元弱酸电离应分步写

3. C 要使酸碱指示剂呈红色, 则要使其电离平衡向左移动。

4. B 只有弱电解质才有电离平衡。

增大  $\text{H}^+$  量, 向左移动

5. D 共价化合物的熔融状态不导电。

离子化合物可通过熔融态是否导电来判断

6. AB  $\text{H}^+$  浓度的大小不单纯由强弱决定, 绝大部分盐是强电解质。

注意  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  是弱电解质

7. D 电解质是指化合物, 但是硫酸是混合物, 不是电解质也不是非电解质。

8. C  $\text{H}_3\text{O}^+$  表示  $\text{H}^+$  与  $\text{H}_2\text{O}$  分子结合而成, 实质上是  $\text{H}^+$ 。

9. D 纵坐标表示  $c(\text{H}^+)$ , 用水稀释的过程中, 电离程度增大, 但  $c(\text{H}^+)$  减小。

10. B 开始如果是纯醋酸, 开始  $c(\text{H}^+)$  为 0, 随水量增多,  $c(\text{H}^+)$  开始增多, 后来体积影响大,  $c(\text{H}^+)$  减小。

电离程度随着水量增大, 一直都在增大

11. D  $\text{NaHCO}_3$  熔融时会分解。

12. B A 中盐酸和硫酸都是混合物, C 中混甘油酯是纯净物, D 中  $\text{Cl}_2$  不是电解质也不是非电解质。

13. B 导电性由离子浓度和所带电荷数决定。

14. C 两种弱电解质反应生成  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  强电解质, 离子浓度增大。

15. B 电解质有离子化合物, 也有共价化合物。

如  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  都是共价化合物

16. D A 中  $\text{HNO}_3$  能将  $\text{HSO}_3^-$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ , 而无气体, B 中发生  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$ , 有  $\text{HCl}$  生成, 则 pH 会减小。C 中向  $\text{NaOH}$  中滴入  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  时, 一开始就有沉淀  $\text{BaCO}_3$ 。D 中先生成  $\text{CaCO}_3$ , 后  $\text{CO}_2$  过量会使  $\text{CaCO}_3$  转化为  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  使导电能力增强。

17. AD 加热也会使电离程度增大, 但  $c(\text{H}^+)$  也会增大。

18. BD 溶液的导电性与溶液中自由移动的离子的浓度有密切关系。强电解质在水溶液里全部电离为离子, 弱电解质在水溶液里只有一部分电离成离子, 因此, 相同浓度的强电解质和弱电解质溶液, 前者导电性强于后者。水和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  都是弱电解质, 导电能力都较弱。NaOH 是强电解质, 将它分别加入水和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  后, 都变成了强电解质 ( $\text{NaOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) 的溶液, 导电能力