

## 第 12 期参考答案

### 2 版随堂练习

#### §3.3 盐类的水解

##### 第2课时 影响盐类水解的主要因素 盐类水解反应的利用

- 1.D 2.D  
3.D

提示:明矾中的  $\text{Al}^{3+}$  在水溶液中水解使溶液呈酸性,能加快  $\text{NaHCO}_3$  放出  $\text{CO}_2$  的速率,本质上是发生了双水解反应。

- 4.C  
5.(1)< (2)> (3)>

6. $\text{Mg}^{2+}$ 易发生水解反应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,在配制 $\text{MgCl}_2$ 溶液时,先加入少量盐酸,再加水稀释,便可抑制 $\text{MgCl}_2$ 的水解

### 3 版同步测试

#### 一、选择题

- 1.B  
2.B

提示:加水稀释促进 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 水解,但是其水解增大程度小于溶液体积增大程度,导致溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 减小,则溶液的pH减小,A选项错误; $\text{CH}_3\text{COONa}$ 水解是吸热反应,升高温度促进其水解,所以其水解程度增大,且溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大,溶液的pH增大,B选项正确;该反应中没有气体参加或生成,压强不影响其水解,所以其水解程度及溶液的pH都不变,C选项错误;加入 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 固体, $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶解后导致 $c(\text{CH}_3\text{COONa})$ 增大,水解平衡正向移动,但是其水解程度减小,D选项错误。

- 3.B  
4.B  
5.C

提示:碳酸钠的水解程度大于碳酸氢钠的水解程度。当碳酸钠和碳酸氢钠溶液浓度相等时,可以知道碳酸根离子结合的 $\text{H}^+$ 浓度大于碳酸氢根结合的 $\text{H}^+$ 浓度,体积相同,所以溶液中水电离出的 $\text{H}^+$ 个数②>①,A选项正确。两溶液中阴阳离子的种类相同。碳酸钠水解程度大于碳酸氢钠,而碳酸氢钠的水解程度大于其电离程度(溶液呈碱性),所以只考虑水解,电离可忽略。1个 $\text{CO}_3^{2-}$ 水解,就会生成2个阴离子,而1个 $\text{HCO}_3^-$ 水解只生成1个阴离子,B选项正确。碳酸氢钠溶液呈碱性,所以水解大于电离,电离生成的 $c(\text{CO}_3^{2-})$ <水解生成的 $c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ ,C选项错误。碳酸根的第一步水解远大于第二步水解,D选项正确。

#### 6.A

提示:硝酸铵溶液中存在如下的

水解平衡: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ ,若水解吸热,则必须用温度的升高或降低使平衡移动来证明,A选项不正确;由于 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ ,若水解吸热,则升高温度可促进水解从而产生沉淀,这样便可除去 $\text{Fe}^{3+}$ 杂质,B选项正确;纯碱溶液中存在平衡: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ ,若为吸热反应,则升高温度时,水解程度增大,溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大,去污效果增强,C选项正确;醋酸钠溶液中存在平衡: $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ ,滴加酚酞,溶液变红,若水解为吸热反应,则升高温度时,平衡右移,碱性增强,溶液颜色加深,D选项正确。

#### 7.D

#### 8.C

提示:升高温度促进水电离,但是纯水中仍然存在 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ,A选项错误;升高温度促进醋酸钠水解和水的电离,溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大,B选项错误;盐类水解和水的电离都是吸热反应,升高温度促进 $\text{CuSO}_4$ 水解也促进水电离,所以升高温度导致 $K_w$ 增大,则升高温度 $\text{CuSO}_4$ 的溶液的pH变化是 $K_w$ 改变与水解平衡移动共同作用的结果,C选项正确;升高温度促进盐类水解,醋酸钠和硫酸铜中都有弱离子水解,升高温度促进 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 水解平衡移动方向相同,D选项错误。

#### 二、填空题

9.(1)生成红褐色沉淀

(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3$

(3)少量浓盐酸

(4) $\text{MgCO}_3$ 与 $\text{Fe}^{3+}$ 水解产生的 $\text{H}^+$ 反应,促进了 $\text{Fe}^{3+}$ 的水解,使得 $\text{Fe}^{3+}$ 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀而被除去

提示:(1)加热 $\text{FeCl}_3$ 溶液,促进 $\text{Fe}^{3+}$ 的水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,此时加入电解质 $\text{MgCl}_2$ 会使胶体聚沉得到红褐色沉淀。(2)加热可促进盐类水解,由于 $\text{HCl}$ 易挥发,可使得 $\text{Fe}^{3+}$ 水解彻底,得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 受热分解得到 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。(3)为防止浑浊,应加入少量浓盐酸抑制 $\text{FeCl}_3$ 水解。(4) $\text{MgCO}_3$ 与 $\text{Fe}^{3+}$ 水解产生的 $\text{H}^+$ 反应使得 $\text{Fe}^{3+}$ 的水解平衡正向移动,促进水解,生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 在加热搅拌的条件下发生聚沉,在过滤时 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和未反应的 $\text{MgCO}_3$ 一同被除去。

10. $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$  大于

(1)乙 B

(2)等于 甲

(3)乙 常压下加热 $\text{NaHCO}_3$ 的水溶液,溶液的温度达不到 $150^\circ\text{C}$

11.(1) $\text{A} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HA}$

$\text{HA} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{A}^-$

(2)①> 因为 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CN}^-) + c(\text{OH}^-)$ ,溶液呈碱性,则 $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$ ,所以 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CN}^-)$ (其他合理答案也可) ② $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

提示:(2)由题中的数据可知,两者反应后,溶液是物质的量浓度之比为1:1的HA和NaA的混合溶液。①由电荷守恒不难推出结果;②溶液呈酸性,则 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ,同样由电荷守恒可得 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$ 。

#### B 卷(名师推荐)

##### 一、选择题

##### 1.A

提示:AOH是强碱,AHB的水溶液呈碱性,则说明 $\text{HB}^-$ 的电离程度小于其水解程度,且 $\text{H}_2\text{B}$ 是二元弱酸,而AOH为强碱,故AOH的电离程度大于 $\text{H}_2\text{B}$ 的电离程度,A选项错误、B选项正确。在AHB溶液中由于 $\text{HB}^-$ 的水解程度大于其电离程度,所以 $c(\text{A}^+) > c(\text{HB}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ,因溶液中还存在水的电离,则 $c(\text{H}^+) > c(\text{B}^{2-})$ ,故D选项正确。

##### 2.C

提示:A选项由于生成的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中 $\text{CO}_3^{2-}$ 会发生水解,生成 $\text{HCO}_3^-$ ,故溶液中还含有 $\text{HCO}_3^-$ ,所以A选项错误。

B选项,根据质子守恒得: $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ ,B选项错误。

C选项中,生成 $\text{CH}_3\text{COONa}$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 水解使溶液呈碱性,C选项正确。

相同pH,相同体积的HCl和 $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,因为 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 为弱酸,所以 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 的物质的量浓度大, $\text{CH}_3\text{COOH}$ 消耗的NaOH的物质的量多,D选项错。

##### 二、填空题

3.(1)④②③①

(2)⑥⑦④⑤⑧

(3) $c(\text{Cl}^-) = c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+)$

提示:(1)加酸、加碱均会抑制水的电离,加入能水解的盐可促进水的电离,所以由水电离出的 $\text{H}^+$ 浓度由大到小的顺序为④②③①。

(2)铵盐为强电解质,完全电离,氨水为弱电解质,部分电离,则相同浓度的铵盐溶液和氨水中 $\text{NH}_4^+$ 的浓度为铵盐大于氨水; $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 对 $\text{NH}_4^+$ 水解有促进作用, $\text{Cl}^-$ 对 $\text{NH}_4^+$ 水解无影响, $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ 电离出的 $\text{H}^+$ 对 $\text{NH}_4^+$ 水解有抑制作用,故 $\text{NH}_4^+$ 浓度⑦>④>⑤。则 $\text{NH}_4^+$ 浓度由大到小的顺序是⑥⑦④⑤⑧。

(3)③④等体积混合后为等浓度NaCl和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的混合液,故离子浓度大小为 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+)$ 。注意,不要忽略了水电离产生的 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 。

2020-2021 学年

## 化学·人教(选修4)答案页第3期

## 第 9 期参考答案

### 2 版随堂练习

#### §3.2 水的电离和溶液的酸碱性 第1课时 水的电离

- 1.B 2.B  
3.B

提示:加入酸( $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ,相当于酸)或碱(氨水)均抑制水的电离,而加入的物质电离出的离子能与 $\text{H}^+$ 或 $\text{OH}^-$ 结合成弱电解质则促进水的电离。升高温度, $c(\text{H}^+)$ 增大,因此pH降低。

#### 4.C

提示:pH=3的盐酸和pH=3的醋酸溶液中,由水电离产生的 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ ,而任何溶液中由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 与 $c(\text{H}^+)$ 永远相等。

#### 第2课时 溶液的酸碱性 with pH

##### 1.D

##### 2.D

提示:测定溶液pH时,pH试纸在使用前不能用水润湿,否则对于非中性溶液pH的测定会产生误差。广泛pH试纸可以识别的pH精确度为1,达不到小数点后一位。酸碱指示剂只能判断出溶液的酸碱性,不能定量测定酸碱度。pH计可以准确测定溶液的pH。

##### 3.D

提示:水的电离是吸热过程,将纯水加热至较高温度,促进了水的电离,生成的 $\text{H}^+$ 和 $\text{OH}^-$ 浓度增大,水的离子积增大,水的离子积只随温度的改变而改变;但电离出的 $\text{H}^+$ 和 $\text{OH}^-$ 相等,所以纯水仍是中性。综上所述,给纯水加热时水的离子积增大、氢离子浓度增大,但仍呈中性。

4. $2.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$   $8.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$

8. $0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$

提示:纯水中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 2.0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ ,则 $K_w = 4.0 \times 10^{-14}$ 。滴入稀盐酸,使 $c_{\text{总}}(\text{H}^+) = 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ,由 $K_w = c_{\text{总}}(\text{H}^+) \cdot c_{\text{总}}(\text{OH}^-)$ 可知,溶液中 $c_{\text{水}}(\text{OH}^-) = c_{\text{总}}(\text{OH}^-) = 8.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ ,由水电离产生的 $c_{\text{水}}(\text{H}^+) = c_{\text{水}}(\text{OH}^-) = 8.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ 。

### 3 版同步测试

#### A 卷(基础巩固)

##### 一、选择题

- 1.A  
2.B  
3.B

提示:常温下pH=2的 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液中 $c(\text{H}^+) = 0.01 \text{ mol/L}$ ,1L该溶液中含有的 $n(\text{H}^+) = 0.01 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = 0.01 \text{ mol}$ ,含有 $\text{H}^+$ 数目为 $0.01 N_A$ ,A选项错误;根据 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液中的电

荷守恒可知: $c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$ ,B选项正确;加水稀释 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 的浓度减小,其电离度增大,但溶液中氢离子浓度减小,溶液pH增大,C选项错误;加入 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ 固体后,抑制了 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 的电离,溶液中氢离子浓度减小,溶液酸性减弱,D选项错误。

#### 4.C

提示:由题意知,温度越高, $K_w$ 越大。即 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ 越大,说明水的电离平衡向右进行的程度越大,水的电离是吸热过程。

#### 5.D

#### 6.B

提示:由 $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$ 可知,pH相同, $\text{H}^+$ 浓度相同,故A、C选项正确;两溶液中的 $\text{OH}^-$ 均来源于水的电离,在不同温度下,水的离子积常数不同,则两溶液中由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 不同,因 $c_{\text{水}}(\text{H}^+) = c_{\text{水}}(\text{OH}^-)$ ,故由水电离的 $\text{H}^+$ 也不同,B选项错误,D选项正确。

#### 7.C

#### 8.A

提示:XZ连线是一条 $K_w$ 渐渐变大的线,由X→Z,pH也变小,A选项错误;只要是水溶液中,都会有 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = K_w$ ,B选项正确;XZ连线的斜率是1,存在 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ,在XZ连线的上方, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$ ,在XZ连线的下方, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ,C选项正确;水的电离是吸热反应,升高温度促进水电离, $K_w$ 逐渐增大,因Z点 $K_w$ 大于X点,所以 $T_1 < T_2$ ,D选项正确。

#### 二、填空题

9.(1) $1 \times 10^{-15}$   $1 \times 10^{-14}$  低于 水的电离过程是吸热的,升高温度水的电离程度增大,降低温度会抑制水的电离,从而使水的离子积发生改变

(2) $13$   $1 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$  变小

$2 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

#### (3)AB

10.(1)丙 当溶液呈中性时,则不产生误差;否则将产生误差

(2)盐酸 在稀释过程中,醋酸继续电离产生 $\text{H}^+$ ,使得醋酸溶液中 $c(\text{H}^+)$ 较盐酸溶液中 $c(\text{H}^+)$ 大,测定误差较小

(3)能 用玻璃棒分别蘸取两种溶液点在两张pH试纸上,与标准比色卡比较,pH较大的为 $0.01 \text{ mol/L}$ 的硫酸

提示:本题考查pH试纸的使用,测定溶液pH时,pH试纸在使用时不能用蒸馏水润湿,若润湿,相当于对待测液稀释。对于不同性质的溶液造成的影响不同:若溶液为中性,则测得结果无影响;若溶液呈酸性,测得结果偏大;若溶液呈碱性,测得结果偏小。

11.(1)① $1.0 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$

② $10^{-12}$  B 水的电离是吸热过程,温度升高电离程度增大, $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ 均增大

## 学习周报® ③

③曲线B对应 $95^\circ\text{C}$ ,此时水的离子积为 $10^{-12}$ ,混合溶液pH=5的原因可能是HA为弱酸,HA中和NaOH后,混合溶液中还剩余较多的HA分子,可继续电离出 $\text{H}^+$ ,使溶液pH=5

(2)1:4

提示:(1)① $25^\circ\text{C}$ 时, $0.01 \text{ mol/L}$  NaOH溶液的中水电离出的 $c(\text{OH}^-)_{\text{水}} = c(\text{H}^+) = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-)} \text{ mol/L} = \frac{10^{-14}}{0.01} = 1.0 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$ 。

②曲线A条件下 $K_w = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$ ,曲线B条件下 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 10^{-6} \text{ mol/L}$ , $K_w = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 10^{-12}$ ;水电离是吸热过程,加热促进电离,所以B曲线代表 $95^\circ\text{C}$ 时水的电离平衡曲线。

③在曲线B对应温度下,pH=2的HA溶液中 $c(\text{H}^+) = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ,pH=10的NaOH溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{10^{-12}}{10^{-10}} \text{ mol/L} = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ,即酸碱两溶液中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ,混合溶液的pH=5,即等体积混合后溶液显酸性,说明 $\text{H}^+$ 与 $\text{OH}^-$ 完全反应后又有了新的 $\text{H}^+$ 产生,酸过量,所以酸HA是弱酸。

(2)室温下,pH=12的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} \text{ mol/L} = 0.01 \text{ mol/L}$ ,pH=11的溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} \text{ mol/L} = 0.001 \text{ mol/L}$ , $\text{Ba}^{2+}$ 恰好完全沉淀时 $n(\text{OH}^-)$ 剩余一半,即 $\frac{1}{2} \times 0.01 \text{ mol/L} \times V[\text{Ba}(\text{OH})_2] =$

$(V[\text{Ba}(\text{OH})_2] + V[\text{NaHSO}_4]) \times 0.001 \text{ mol/L}$ ,所以 $V[\text{Ba}(\text{OH})_2]:V[\text{NaHSO}_4] = 1:4$ 。

#### B 卷(名师推荐)

##### 一、选择题

- 1.D  
2.D

提示:应抓住“ $100^\circ\text{C}$ ”这个关键条件来分析各个选项。 $100^\circ\text{C}$ 时, $K_w$ 必大于 $1 \times 10^{-14}$ 。由题可以看出A、B、C三项都是在 $K_w = 1 \times 10^{-14}$ 的前提下推算出来的错误结论。

##### 二、填空题

3.(1)> 温度越高,水的电离程度越大,所以 $t_1^\circ\text{C}$ 时水的离子积常数大于 $25^\circ\text{C}$ 时水的离子积常数

(2)1000:1

提示:(1) $25 < t_1 < t_2$ ,升高温度,会促进水的电离, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) > 1 \times 10^{-7}$ ,所以 $K_w > 1 \times 10^{-14}$ 。(2) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液中 $c(\text{Na}^+) = 2 \times 5 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ,稀释10倍后, $c(\text{Na}^+) = 1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ,此时溶液为中性, $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ ,所以 $c(\text{Na}^+):c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-4}:1 \times 10^{-7} = 1000:1$ 。

4. $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_2^+ + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^- - \text{pCH}_3\text{CH}_2\text{OH}_2$

## 第 10 期参考答案



### 2 版随堂练习

#### §3.2水的电离和溶液的酸碱性 第3课时 pH的应用

1.C

2.B

提示:量取25.00mL KMnO<sub>4</sub>溶液,精确到0.01mL,A、D选项不正确;KMnO<sub>4</sub>应用酸式滴定管量取,因为KMnO<sub>4</sub>能氧化碱式滴定管的橡胶管。

3.A

4.B

5.D

6.(1)由无色变成粉红色且半分钟内不变色

(2)25.40

(3)ABC

提示:(1)该小组的同学用酚酞作指示剂,滴定终点时颜色的变化是由无色变成粉红色且半分钟内不变色。(2)由图可判断出滴定管中液面的读数为25.40mL。(3)第一次实验中记录消耗NaOH溶液的体积偏多,误差偏大。滴定前滴定管尖嘴处有气泡,滴定后消失,使消耗NaOH溶液的体积增大,A选项可能;滴定管装液前未用标准溶液润湿,使消耗NaOH溶液的体积增大,B选项可能;锥形瓶用白醋润洗,锥形瓶中残留白醋,需要消耗更多的NaOH溶液,C选项可能;NaOH标准溶液保存时间过长变质后易生成Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,但变质前后消耗醋酸的量是相同的,且变质后对后两次操作也会产生影响,后两次消耗NaOH溶液的体积应与第一次接近,D选项不可能。注意,若题中是“用含Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>杂质的NaOH固体配制已知浓度的标准溶液来滴定未知溶度的醋酸”则所测结果会偏大。



### 3 版同步测试

#### A卷(基础巩固)

##### 一、选择题

1.B

2.A

3.D

4.D

提示:配制溶液时,将NaOH溶液转移到容量瓶中需要用玻璃棒引流,图示操作不合理,A选项错误;托盘天平精确度为0.1g,无法称取0.1575g H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O固体,且砝码和药品颠倒,应该遵循“左物右码”原则,B选项错误;检查碱式滴定管是否漏水的方法为:向滴定管内注

满标准液或者清水,观察是否有液体从滴定管的尖嘴处漏出,若有则滴定管漏液,若无则滴定管不漏液,图示操作为赶气泡,不是查漏,C选项错误;氢氧化钠呈碱性,用碱式滴定管盛装,图示滴定管为碱式滴定管,能够达到实验目的,D选项正确。

5.D

提示:A选项中碱式滴定管不能盛强氧化性溶液;B选项中量筒规格太大,读数时误差太大,应选用10mL量筒;C选项中托盘天平只能称出25.2g NaCl,D选项中可用100mL容量瓶配制100mL 0.1mol/L的盐酸,然后取80mL使用,因为没有80mL容量瓶。

6.D

提示:根据“所得混合溶液的pH=11”可知,混合后溶液呈碱性,c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-3</sup>mol/L,因此,设强碱、强酸的体积分别为x、y,则由题意可得

$$\frac{10^{-1} \cdot x - 10^{-2} \cdot y}{x + y} = 10^{-3}, \text{解得 } x:y = 1:9.$$

7.C

提示: $c(\text{OH}^-) = \frac{0.1 \text{ mol/L} \times 0.05 \times 10^{-3} \text{ L}}{50 \times 10^{-3} \text{ L}}$

=1×10<sup>-4</sup>mol/L,pH=10。

##### 二、填空题

8.(1)偏低 (2)偏低 (3)偏高

(4)偏低 (5)偏高 (6)偏高

提示:中和滴定误差分析的依据:

$c_{\text{待}} = k \frac{c_{\text{标}} \cdot V_{\text{标}}}{V_{\text{待}}}$ ,根据V<sub>标</sub>的偏大或偏小判

断c<sub>待</sub>是偏高还是偏低。

9.(1)胶头滴管 1000mL容量瓶

(2)红 无

(3)0 25.90

(4)0.1044

(5)偏低

提示:(1)配制一定物质的量浓度的溶液需要的玻璃仪器有容量瓶、量筒、烧杯、玻璃棒和胶头滴管。(3)读数时要注意:滴定管的0刻度在最上方;要精确到0.01mL。(4)三次用去盐酸的体积分别为:第一次为2611mL,第二次为2874mL,第三次为26.09mL。第二次测量结果偏大,应舍去。第一、三次所消耗盐酸的体积平均值为26.10mL,故25.00mL×c(NaOH)=26.10mL×0.1000mol/L,解得c(NaOH)=0.1044mol/L。(5)若酸式滴定管尖嘴部分滴定前无气泡,滴定终了有气泡,则会导致所读取盐酸的体积偏小,计算出氢氧化钠溶液的浓度将偏低。

10.(1)淀粉溶液

(2)偏大

(3)蓝 无 0.01mol/L(计算过程略)

提示:(1)氯气氧化碘离子生成碘

单质,碘单质能使淀粉溶液变蓝色,故应选用淀粉溶液作指示剂。

(2)盛装标准液的滴定管未用标准液润洗,导致标准液浓度偏低,所用标准液体积偏大,使测得的Cl<sub>2</sub>的浓度偏大。

(3)滴入KI溶液与Cl<sub>2</sub>反应生成的碘单质能使淀粉溶液变蓝色,用Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>溶液滴定I<sub>2</sub>变为I<sup>-</sup>,故滴定终点时溶液会由蓝色变为无色。计算Cl<sub>2</sub>的物质的量浓度时应依据关系I<sub>2</sub>~2Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>~Cl<sub>2</sub>,列式 $c(\text{Cl}_2) = \frac{1}{2} \times \frac{0.02 \text{ L} \times 0.01 \text{ mol/L}}{0.01 \text{ L}}$ =0.01mol/L。

#### B卷(名师推荐)

##### 一、选择题

1.A

提示:根据反应式知,n(H<sup>+</sup>)=2n(Ca<sup>2+</sup>),V=200mL,c(H<sup>+</sup>)=0.01mol/L,pH=2.0。

2.D

提示:由题意可知,

$n(\text{NaOH}) = x \cdot 10^{a-17} \text{ mol}, n(\text{HCl}) = y \cdot 10^{-(b+3)} \text{ mol}$ ,所以 $n(\text{NaOH}):n(\text{HCl}) = \frac{x \cdot 10^{a-17}}{y \cdot 10^{-(b+3)}} = \frac{x}{y} \times 10^{a+b-14}$ 。

若x=y,且a+b=14,则n(NaOH)=n(HCl),二者恰好完全反应,pH=7;

若10x=y,且a+b=13,则n(NaOH):n(HCl)=1:100,pH<7;

若ax=by,且a+b=13,则n(NaOH):n(HCl)= $\frac{b}{10a}$ ,因为a>7,b<7,则有

n(NaOH)<n(HCl),可得pH<7;

若x=10y,且a+b=14,则n(NaOH):n(HCl)=10>1,NaOH过量,pH>7。

##### 二、填空题

3.(1)NaOH 盐酸 滴定起点pH=1,为酸性溶液

(2)(15,7)

(3)0.1 15

提示:(1)曲线a的pH逐渐增大,因此在酸溶液中加入碱;曲线b的pH逐渐减小,应该是在碱溶液中加入酸。

(2)P点发生pH突变,故是滴定终点,纵坐标是7。

(3)由曲线a可知,未滴加氢氧化钠溶液时,盐酸的pH=1,故盐酸的物质的量浓度为0.1mol/L。同理可知氢氧化钠溶液的浓度为0.1mol/L。由曲线b可知,在用盐酸滴定NaOH溶液达到终点时,存在c(酸)·V(酸)=c(碱)·V(碱)。因此NaOH溶液的体积V(碱)= $\frac{c(\text{酸}) \cdot V(\text{酸})}{c(\text{碱})}$ ,即V(碱)=

$\frac{0.1 \text{ mol/L} \times 15 \text{ mL}}{0.1 \text{ mol/L}} = 15 \text{ mL}。$

## 化学·人教(选修4)答案页第3期

## 第 11 期参考答案



### 2 版随堂练习

#### §3.3 盐类的水解

##### 第1课时 盐类水解的本质

1.C

2.D

3.A

提示:盐类水解有水参加转化成相应的弱酸和OH<sup>-</sup>或弱碱和H<sup>+</sup>(H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>),符合条件的只有A选项,而B选项和C选项为电离,D选项为Cl<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>O反应的离子方程式。

4.C

提示:如果弱酸、弱碱的电离程度相当,生成的盐的水溶液呈中性,如CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>溶液呈中性,A选项错误;含有弱酸根盐的水溶液不一定呈碱性,如NaHSO<sub>3</sub>溶液呈酸性,B选项错误;酸和碱反应生成的盐溶液的酸碱性取决于酸和碱的相对强弱,谁强显谁性是水解的规律,C选项正确;强酸与强碱反应生成的盐的水溶液不一定呈中性,例如NaHSO<sub>4</sub>溶液显酸性,D选项错误。

5.(1)F<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ HF+OH<sup>-</sup>

(2)HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+OH<sup>-</sup>

(3)Cu<sup>2+</sup>+2H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ Cu(OH)<sub>2</sub>+2H<sup>+</sup>



### 3 版同步测试

##### 一、选择题

1.D

2.B

提示:盐的电离是完全电离,不存在电离平衡,A选项错误;弱酸根离子或者弱碱根离子结合了水电离的氢离子或者氢氧根离子,导致水的电离平衡破坏,B选项正确;常温下弱酸弱碱盐溶液中,若是水解后溶液中的氢离子浓度等于氢氧根离子的浓度,则溶液pH等于7,C选项错误;盐的水解反应是吸热反应,溶液温度会降低,D选项错误。

3.C

4.B

提示:硫离子是多元弱酸阴离子分步水解,S<sup>2-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ HS<sup>-</sup>+OH<sup>-</sup>,HS<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ H<sub>2</sub>S+OH<sup>-</sup>,A选项错误;多数弱碱阳离子也是分步水解的,但一般以总反应式表示,所以铁离子的水解方程式为Fe<sup>3+</sup>+3H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ Fe(OH)<sub>3</sub>+3H<sup>+</sup>,B选项正确;C选项为电离方程式;硫氢根离子的水解方程式为HS<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ OH<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>S,水解

程度微弱不能生成气体,D选项错误。

5.B

提示:酸或碱抑制水的电离,能水解的盐促进水的电离,NaOH溶液中由水电离出的c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-9</sup>mol/L,CH<sub>3</sub>COONa溶液中水电离出的c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-5</sup>mol/L,因此a=10<sup>-4</sup>b。

6.C

提示:A选项中,H<sup>+</sup>与ClO<sup>-</sup>不能大量共存;B选项中,HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>与H<sup>+</sup>不能大量共存;D选项中,Al<sup>3+</sup>水解显酸性,CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>水解为碱性,二者水解相互促进而不能大量共存。

7.C

提示:NH<sub>4</sub>Cl和(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水解都呈酸性,NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>水解呈碱性,水解较微弱,而NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub>是酸式盐,HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>完全电离,酸性最强,pH最小。

8.C

提示:根据广义的水解定义,参与反应的物质与水分别离解成两部分,再重新组合,水离解成的两部分为H<sup>+</sup>和OH<sup>-</sup>,故PCl<sub>3</sub>的水解产物之一必定含有氧元素,C选项错误。

##### 二、填空题

9.(1)酸 NaHSO<sub>4</sub> $\rightleftharpoons$ Na<sup>+</sup>+H<sup>+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

(2)碱 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+OH<sup>-</sup>

(3)酸 Al<sup>3+</sup>+3H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ Al(OH)<sub>3</sub>+3H<sup>+</sup>

(4)酸 H<sub>2</sub>S $\rightleftharpoons$ HS<sup>-</sup>+H<sup>+</sup>,HS<sup>-</sup> $\rightleftharpoons$ H<sup>+</sup>+S<sup>2-</sup>

10.(1)S<sup>2-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

(2)NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Al<sup>3+</sup>、Fe<sup>3+</sup>

(3)Na<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>

(4)HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

11.(1)用蘸有待测溶液的玻璃棒点在试纸的中部,试纸变色后,与标准比色卡对照

(2)CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+OH<sup>-</sup>,HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>+OH<sup>-</sup> 13

(3)向纯碱溶液中滴入酚酞,溶液显红色;若再向该溶液中滴入过量氯化钙溶液,产生白色沉淀,且溶液的红色褪去,说明纯碱溶液呈碱性是由CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>引起的

提示:该纯碱溶液呈碱性的原因是CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>的水解,在常温条件下,若完全水解该溶液pH为13,水解是微弱的,则pH的范围一定介于7至13之间;简单的实验方案:想办法使溶液中的CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>减少。

12.(1)Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Ba(OH)<sub>2</sub> HCl AgNO<sub>3</sub> Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>



(2)①Ba(OH)<sub>2</sub> $\rightleftharpoons$ Ba<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>

②Al<sup>3+</sup>+3H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ Al(OH)<sub>3</sub>+3H<sup>+</sup>

(3)CO<sub>2</sub> Al(OH)<sub>3</sub>

提示:据题意,A、B溶液呈碱性,可能为碱或强碱弱酸盐,可能为Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、NaOH、Ba(OH)<sub>2</sub>,C、D、E溶液呈酸性,可能为酸或强酸弱碱盐,可能为HCl、HNO<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、AgNO<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>;由A溶液与E溶液反应既有气体又有沉淀产生,且与C溶液反应只有气体产生,可知A为Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,C是酸,E是铝盐;D溶液与另外四种溶液反应都能产生沉淀,则D为AgNO<sub>3</sub>;C只能与D反应产生沉淀,则C为HCl,由各种离子不重复,得B为Ba(OH)<sub>2</sub>,E为Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>。

#### B卷(名师推荐)

##### 一、选择题

1.B

提示:向水中加入酸或碱会抑制水的电离,而加入含有弱酸根阴离子或弱碱阳离子的盐后,因发生盐类水解,会促进水的电离,使水的电离程度增大。

2.A

提示:六种溶液中,①④溶液水解显酸性,pH<7;②不水解,pH=7;③电离出的H<sup>+</sup>,显强酸性,pH<7;⑤⑥水解显碱性,pH>7。①④比较,前者c(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)大,水解生成的c(H<sup>+</sup>)大,pH更小,所以①<④。①③比较,后者电离出的c(H<sup>+</sup>)比前者水解产生的c(H<sup>+</sup>)大,pH小,故③<①。⑤⑥比较,H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>酸性比醋酸弱,故Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>水解程度大,生成的c(OH<sup>-</sup>)越大,pH越大,⑤>⑥。综上pH由小到大的顺序为③①④②⑥⑤。

##### 二、填空题

3.(1)7 酸为二元强酸,碱为一元强碱 13

(2)R<sup>+</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ HR+OH<sup>-</sup>

提示:(1)A为强酸(H<sub>n</sub>A),B为强碱[B(OH)<sub>m</sub>],且a+b=14,二者等体积混合时,酸碱恰好完全反应,溶液呈中性;根据电荷守恒有nc(A<sup>n-</sup>)=mc(B<sup>m+</sup>),若c(B<sup>m+</sup>)>c(A<sup>n-</sup>),则n>m,推知H<sub>n</sub>A可能是二元强酸,B(OH)<sub>m</sub>可能是一元强碱;pH=a的强酸c(H<sup>+</sup>)=10<sup>-a</sup>,pH=b的强碱c(OH<sup>-</sup>)=10<sup>-14+b</sup>,强酸和强碱按体积比1:10混合后溶液呈中性,则有:1×10<sup>-a</sup>=10×10<sup>-14+b</sup>=10<sup>-13+b</sup>,解得a+b=13。

(2)混合后溶液呈酸性,说明HR过量,HR为弱酸,混合后溶液中R<sup>-</sup>必然发生水解:R<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O $\rightleftharpoons$ HR+OH<sup>-</sup>。