

电解质溶液中离(粒)子浓度大小比较(二)



一、掌握 12 种电解质溶液的三种守恒

(1) Na_2CO_3 溶液中三个守恒关系式及浓度大小

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(2) NaHCO_3 溶液中三个守恒关系式及浓度大小(显碱性)

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(3) Na_2S 溶液中三个守恒关系式及浓度大小

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(4) NaHS 溶液中三个守恒关系式及浓度大小(显碱性)

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(5) Na_2SO_3 溶液中三个守恒关系式及浓度大小

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(6) NaHSO_3 溶液中三个守恒关系式及浓度大小(显酸性)

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(7) CH_3COONa 溶液中三个守恒关系式

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(8) NH_4Cl 溶液中三个守恒关系式

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(9) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中三个守恒关系式

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(10) NaCN 溶液中三个守恒关系式

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(11) NaHC_2O_4 溶液中三个守恒关系式(显酸性)

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(12) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中三个守恒关系式

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

二、考虑四个重要的特定组合

(1) CH_3COOH 和 CH_3COONa 等量混合时, 溶液呈酸性 $[c(\text{CH}_3\text{COONa}) \leq c(\text{CH}_3\text{COOH})]$ 时, 溶液也呈酸性]

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(2) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 等量混合时, 溶液呈碱性 $[c(\text{NH}_4\text{Cl}) \leq c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})]$ 时, 溶液也呈碱性]

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(3) NaCN 和 HCN 等量混合时, 溶液呈碱性 $[c(\text{HCN}) \leq c(\text{NaCN})]$ 时, 溶液也呈碱性]

电荷守恒: _____

物料守恒: _____

质子守恒: _____

浓度大小: _____

(4) Na_2CO_3 和 NaHCO_3 等量混合时, 溶液呈碱性

电荷守恒: _____

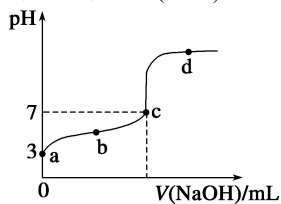
物料守恒: _____

质子守恒: _____

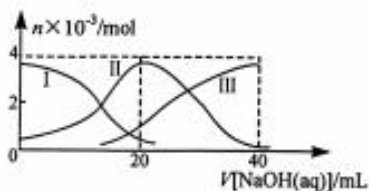
浓度大小: _____

【课后作业】

- 1、已知常温下 CH_3COOH 的电离平衡常数为 K 。该温度下向 $20\text{ mL } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液中逐滴加入 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，其 pH 变化曲线如图所示(忽略温度变化)。下列说法中不正确的是()



- A. a 点表示的溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 略小于 $10^{-3}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 B. b 点表示的溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$
 C. c 点表示 CH_3COOH 和 NaOH 恰好反应完全
 D. b、d 点表示的溶液中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 均等于 K
- 2、常温下，向 $20\text{ mL } 0.2\text{ mol/L}$ H_2A 溶液中滴加 0.2 mol/L NaOH 溶液。有关微粒的物质的量变化如右图(其中 I 代表 H_2A ，II 代表 HA^- ，III 代表 A^{2-})，根据图示判断，下列说法正确的是()



- A. 当 $V[\text{NaOH(aq)}] = 20\text{ mL}$ 时，溶液中离子浓度大小关系： $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{OH}^-)$
 B. 等体积等浓度的 NaOH 溶液与 H_2A 溶液混合后，其溶液中水的电离程度比纯水大
 C. H_2A 第一步电离的方程式为： $\text{H}_2\text{A} = \text{HA}^- + \text{H}^+$
 D. 向 NaHA 溶液加入水稀释的过程中，pH 可能增大也可能减少
- 3、常温下，用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定 $20.00\text{ mL } 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸和 $20.00\text{ mL } 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液，得到 2 条滴定曲线，如下图所示，以 HA 表示酸，下列说法正确的是()

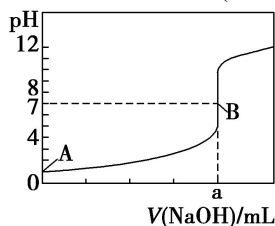


图1

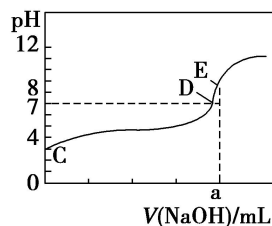
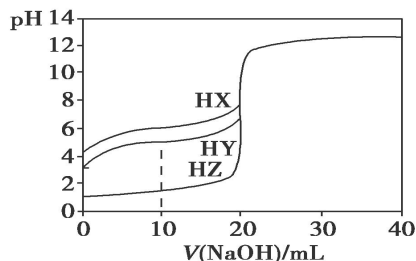
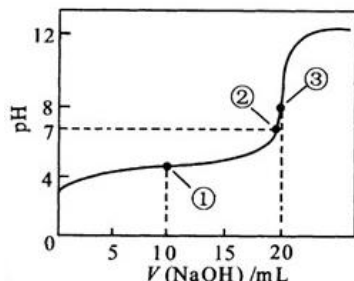


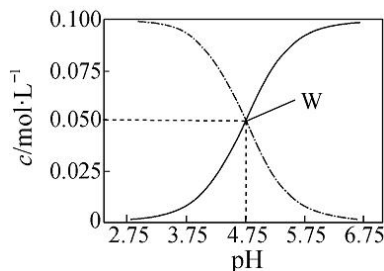
图2

- A. 滴定盐酸的曲线是图 2
 B. 达到 B、D 状态时，两溶液中离子浓度均为 $c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^-)$
 C. 达到 B、E 状态时，反应消耗的 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) > n(\text{HCl})$
 D. 当 $0\text{ mL} < V(\text{NaOH}) < 20.00\text{ mL}$ 时，对应混合溶液中各离子浓度由大到小的顺序均为 $c(\text{A}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- 4、常温下，用 0.1000 mol/L NaOH 溶液滴定 $20.00\text{ mL } 0.1000\text{ mol/L}$ CH_3COOH 溶液滴定曲线如右图。下列说法正确的是()

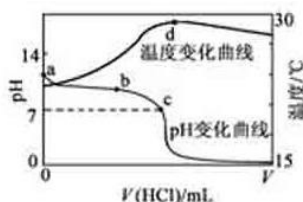


- A. 点①所示溶液中： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$
 B. 点②所示溶液中： $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 C. 点③所示溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$
 D. 滴定过程中可能出现： $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$
- 5、 25°C 时，用浓度为 0.1000 mol/L 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL 浓度均为 0.1000 mol/L 的三种酸 HX 、 HY 、 HZ ，滴定曲线如图所示。下列说法正确的是()
- A. 在相同温度下，同浓度的三种酸溶液的导电能力顺序： $\text{HZ} < \text{HY} < \text{HX}$
 B. 根据滴定曲线，可得 $K_a(\text{HY}) \approx 10^{-5}$
 C. 将上述 HX 、 HY 溶液等体积混合后，用 NaOH 溶液滴定至 HX 恰好完全反应时： $c(\text{X}^-) > c(\text{Y}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 D. HY 与 HZ 混合，达到平衡时： $c(\text{H}^+) = \frac{K_a(\text{HY}) \cdot c(\text{HY})}{c(\text{Y}^-)} + c(\text{Z}^-) + c(\text{OH}^-)$

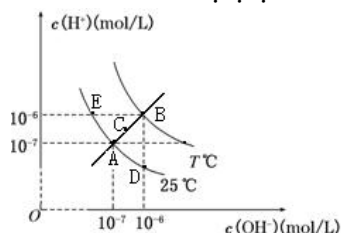
- 6、25℃, 有 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一组醋酸和醋酸钠混合溶液, 溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 、 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 与 pH 值的关系如图所示。下列有关离子浓度关系叙述正确的是()



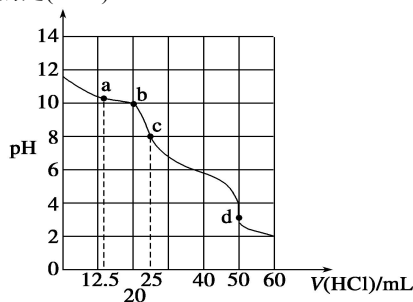
- A. pH=5.5 溶液中: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
 B. W 点表示溶液中: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$
 C. pH=3.5 溶液中: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 向 W 点所表示溶液中通入 0.05 mol HCl 气体(溶液体积变化可忽略): $c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{OH}^-)$
- 7、室温下, 将 $1.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸滴入 20.00 mL $1.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中, 溶液 pH 和温度随加入盐酸体积变化曲线如下图所示。下列有关说法正确的是()



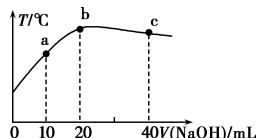
- A. a 点由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$
 B. b 点: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{Cl}^-)$
 C. c 点: $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4^+)$
 D. d 点后, 溶液温度略下降的主要原因是 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离吸热
- 8、在不同温度下, 水溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{OH}^-)$ 关系如图所示。下列说法不正确的是



- A. 图中五点 K_w 间的关系: $B > C > A = D = E$
 B. E 点对应的水溶液中, 可能有 NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 I^- 大量同时存在
 C. 若处在 B 点时, 将 pH=2 的硫酸溶液与 pH=10 的 KOH 溶液等体积混合, 所得溶液呈中性
 D. 若 0.1 mol/L 的 NaHA 溶液水溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{OH}^-)$ 关系如图 D 点所示, 则溶液中有: $c(\text{HA}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$
- 9、在常温下, $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液 25 mL 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸滴定, 其滴定曲线如图所示, 对滴定过程中所得溶液中相关离子浓度间的关系, 下列有关说法正确的是()



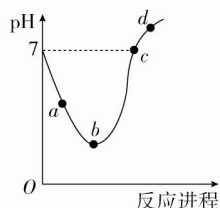
- A. a 点: $c(\text{CO}_3^{2-}) = c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{OH}^-)$
 B. b 点: $5c(\text{Cl}^-) > 4c(\text{HCO}_3^-) + 4c(\text{CO}_3^{2-})$
 C. c 点: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 D. d 点: $c(\text{H}^+) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$
- 10、向 20 mL 0.5 mol/L 的醋酸溶液中逐滴加入等物质的量浓度的烧碱溶液, 测定混合溶液的温度变化如右图所示。下列关于混合溶液的相关说法错误的是()



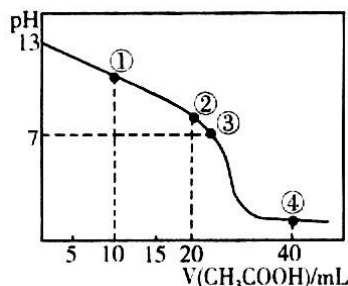
- A. 醋酸的电离常数: b 点 > a 点
 B. 由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$: b 点 > c 点
 C. 从 a 点到 b 点, 混合溶液中可能存在: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+)$

D. b 点到 c 点, 混合溶液中一直存在: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

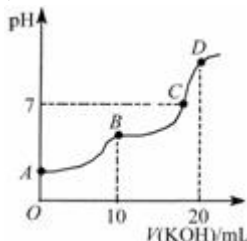
- 11、常温下, 将 Cl_2 缓慢通入水中至饱和, 然后再滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 整个过程中溶液的 pH 变化曲线如图所示。下列选项正确的是()



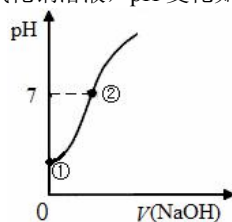
- A. a 点所示的溶液中: $c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{HClO}) + c(\text{OH}^-)$
 B. b 点所示的溶液中: $c(\text{H}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{HClO}) > c(\text{ClO}^-)$
 C. c 点所示的溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{HClO}) + c(\text{ClO}^-)$
 D. d 点所示的溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{ClO}^-) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{HClO})$
- 12、25℃时, 向 20.00 mL 的 NaOH 溶液中逐滴加入某浓度的 CH_3COOH 溶液。滴定过程中, 溶液的 pH 与滴入 CH_3COOH 溶液的体积关系如图所示, 点②时 NaOH 溶液恰好被中和。则下列说法中, 错误的是()



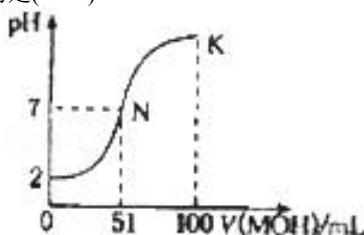
- A. CH_3COOH 溶液的浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. 图中点①到点③所示溶液中, 水的电离程度先增大后减小
 C. 点④所示溶液中存在: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$
 D. 滴定过程中会存在: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- 13、常温下, 向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KOH 溶液, 所得滴定曲线如图所示。下列说法正确的是()



- A. KHC_2O_4 溶液呈弱碱性
 B. B 点时: $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
 C. C 点时: $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) < c(\text{K}^+) < c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
 D. D 点时: $c(\text{H}^+) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{OH}^-)$
- 14、常温下, 向饱和氯水中逐滴滴入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液, pH 变化如右图所示, 下列有关叙述正确的是()

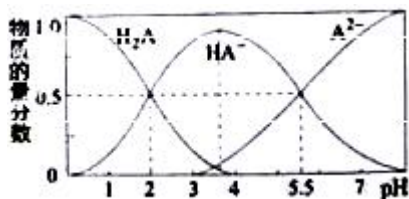


- A. ①点所示溶液中只存在 HClO 的电离平衡
 B. ①到②水的电离程度逐渐减小
 C. I^- 能在②点所示溶液中存在
 D. ②点所示溶液中: $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-)$
- 15、常温下, 向 100 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液中逐滴加入 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MOH 溶液, 如图中所示曲线表示混合溶液的 pH 变化情况 (溶液体积变化忽略不计)。下列说法中, 正确的是()

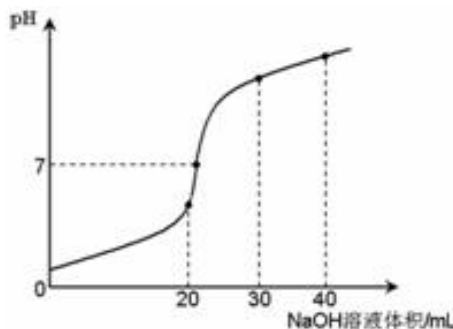


- A. HA 为一元强酸, MOH 为一元强碱
 B. K 点所示溶液中 $c(\text{A}^-) > c(\text{M}^+)$
 C. N 点水的电离程度小于 K 点水的电离程度
 D. K 点溶液的 $\text{pH}=10$, 则有 $c(\text{MOH}) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

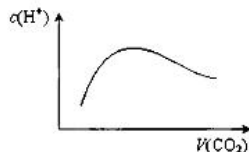
- 16、常温下, 向某浓度 H_2A 溶液中逐滴加入一定量浓度 NaOH 溶液, 所得溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 三种微粒的物质的量分数与溶液 pH 的关系如图所示, 则下列说法中不正确的是()



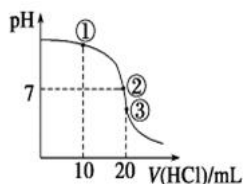
- A. H_2A 是一种二元弱酸
 B. 常温下, $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$ 的电离平衡常数 $K_{a1}=0.01$
 C. 将相同物质的量的 NaHA 和 Na_2A 固体溶于水所得混合溶液 pH 一定为 5.5
 D. 在量热计中, 用 20.0mL 0.10mol/L NaOH 溶液, 分别与 10.0mL 0.20mol/L H_2A 和 20.0mL 0.10mol/L H_2A 反应后放出热量不相同
- 17、室温时, 向 20 mL 0.1 mol·L⁻¹ NH_4HSO_4 溶液中滴加 0.1 mol·L⁻¹ NaOH 溶液, 得到溶液 pH 与 NaOH 溶液体积的关系曲线如图所示 (假设滴加过程中无气体产生, 且混合溶液的体积可看成混合前两溶液的体积之和), 下列说法不正确的是()



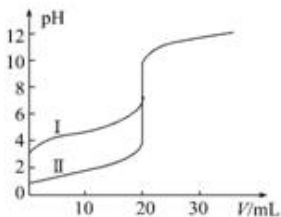
- A. $\text{pH}=7$ 时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$
 B. 当 $V(\text{NaOH})=20\text{mL}$ 时, 溶液中水的电离程度比纯水大
 C. 当 $V(\text{NaOH})=30\text{mL}$ 时, 溶液中 $c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{H}^+) = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{OH}^-)$
 D. 滴加 NaOH 溶液从 30mL 至 40mL, 溶液中 Na^+ 与 SO_4^{2-} 浓度之和始终为 0.1 mol·L⁻¹
- 18、常温常压下, 将 a mol CO_2 气体通入 1L b mol/L 的 NaOH 溶液中, 下列对所得溶液的描述不正确的是()



- A. 当 $a=2b$ 时, 随着 CO_2 气体的通入, 溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 有如图变化关系
 B. 当 $a=b$ 时, 所得溶液中存在: $c(\text{OH}^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 C. 当 $2a=b$ 时, 所得溶液中存在: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}^+)$
 D. 当 $1/2 < a/b < 1$ 时, 所得溶液中一定存在: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- 19、常温下, 在 20.00 mL 0.100 0 mol·L⁻¹ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液中逐滴滴加 0.100 0 mol·L⁻¹ HCl 溶液, 溶液 pH 随滴入 HCl 溶液体积的变化曲线如右图所示。下列说法正确的是()

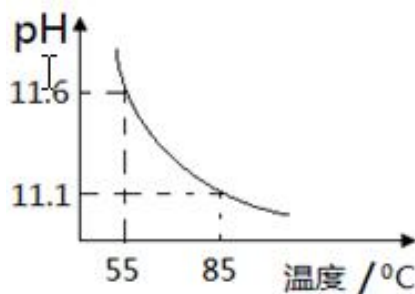


- A. ①溶液: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 B. ②溶液: $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$
 C. ①、②、③三点所示的溶液中水的电离程度 $② > ③ > ①$
 D. 滴定过程中不可能出现: $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+)$
- 20、室温下, 用 0.100 mol·L⁻¹ NaOH 溶液分别滴定 20.00 mL 0.100 mol·L⁻¹ 的盐酸和醋酸, 滴定曲线如图所示, 下列说法正确的是()

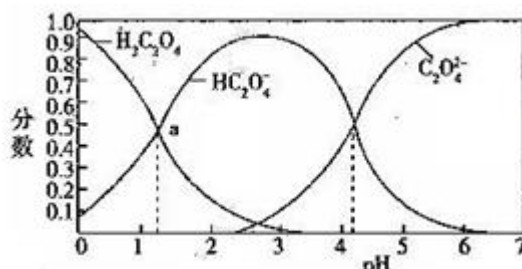


- A. II 表示的是滴定醋酸的曲线
 B. $\text{pH}=7$ 时, 滴定醋酸消耗 $V(\text{NaOH})$ 小于 20 mL
 C. $V(\text{NaOH})=20.00$ mL 时, 两份溶液中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 D. $V(\text{NaOH})=10.00$ mL 时, 醋酸溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

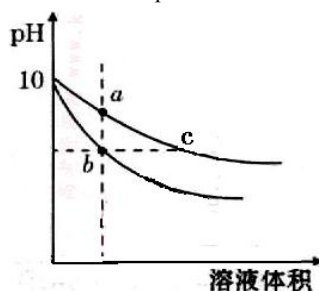
21、用 pH 传感器测得 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液从 55°C 升高至 85°C 的 pH 如图所示。在 55°C 升高至 85°C 升温过程中, 下列说法正确的是()



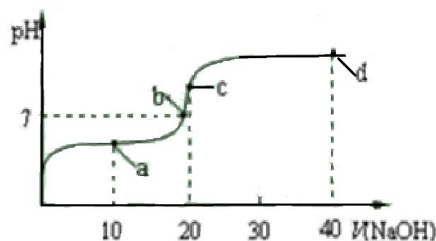
- A. $c(\text{H}^+)$ 增大, $c(\text{OH}^-)$ 减小
 B. $c(\text{CO}_3^{2-})/c(\text{HCO}_3^-)$ 比值不断增大
 C. $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0.10$
 D. $c(\text{OH}^-) - c(\text{HCO}_3^-) - c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 10^{-11.1}$
- 22、如图是草酸溶液中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 HC_2O_4^- 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 三种微粒的分布分数 (某微粒物质的量浓度与三种微粒物质的量浓度和的比值) 与 pH 的关系, 下列有关说法不正确的是()



- A. pH=5 的溶液中: $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
 B. NaHC_2O_4 溶液中: $c(\text{OH}^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
 C. 向 NaHC_2O_4 溶液中加入强酸至 pH 与 a 点对应时, 溶液中 $2c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
 D. 为使溶液中 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ 尽可能多一些, 溶液的 pH 最好控制在 2.7 左右
- 23、常温下, 相同 pH 的氢氧化钠和醋酸钠溶液加水稀释, 平衡时 pH 随溶液体积变化的曲线如图所示, 则下列叙述不正确的是()



- A. b、c 两点溶液的导电能力不相同
 B. a、b、c 三点溶液中水的电离程度 $a > c > b$
 C. c 点溶液中 $C(\text{H}^+) + C(\text{CH}_3\text{COOH}) = C(\text{OH}^-)$
 D. 用相同浓度的盐酸分别与等体积的 b、c 处溶液反应, 消耗盐酸体积 $V_b = V_c$
- 24、室温时, 向 $20\text{mL } 0.1\text{mol/L}$ 醋酸溶液中不断滴入 0.1mol/L NaOH 溶液, 溶液 pH 变化曲线如图所示。下列关于溶液中离子浓度大小关系的描述正确的是()



- A. a 点时: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$
 B. b 点时: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 C. c 点时: $c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{OH}^-)$
 D. d 点时: $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$

【电解质溶液中离(粒)子浓度大小比较(二)】答案



- 1、C
2、A
3、B
4、D
5、B
6、BC
7、C
8、D
9、B

10、D 解析：A 选项，电离常数作为化学常数的一种，只受温度影响，而且电离过程是吸热的，故温度升高，电离常数增大，A 正确。由题意可知 b 点时，恰好生成 CH_3COONa 溶液，则 c 点时 NaOH 溶液过量， CH_3COONa 这种强碱弱酸盐能促进水的电离，过量的 NaOH 会抑制水的电离，即 b 点水的电离程度大于 c 点，故 B 正确。C 选项，在 a 点时，溶液为 CH_3COOH 和 CH_3COONa 的混合液，溶液显酸性，b 点为 CH_3COONa 溶液，溶液显碱性，因此中间一定经历中性的点，在中性点根据电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，且溶液呈中性 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，可分析出 C 选项正确。D 选项可利用极端法思考，根据 c 点加入物质的量的关系，可判断出 $n(\text{CH}_3\text{COONa}) = n(\text{NaOH})$ 。若假设 CH_3COONa 不水解和水不电离，则 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，但由于 CH_3COO^- 水解和水电离，在 c 点时溶液中离子浓度应该为 $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$ ，故 D 错误。

11、B 解析 b 点之前是氯水，存在的反应及电离方程式有 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 、 $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 、 $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ 、 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ，所以 $c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，因为 HClO 电离是比较微弱的，所以 $c(\text{HClO}) > c(\text{ClO}^-)$ ，A 项错误，B 项正确；依据电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{ClO}^-) + c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$ 及溶液呈中性可知 $c(\text{Na}^+) = c(\text{ClO}^-) + c(\text{Cl}^-)$ ，依据 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 可知 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{HClO}) + c(\text{ClO}^-)$ ，所以 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{ClO}^-) + c(\text{HClO})$ ，C 项错误，D 项错误。

12、C 【解析】试题分析：A、图像分析氢氧化钠溶液的浓度为 0.1mol/L ，②点时氢氧化钠溶液恰好被中和消耗醋酸的溶液 20ml ，则醋酸浓度为 0.1mol/L ，正确，不选 A；B、图中①点到③点所示溶液中随着滴入醋酸反应，水的电离被抑制程度减小，即水的电离程度增大，恰好反应后继续滴加醋酸，对水的电离起到抑制作用，图中①到③所示的溶液中水的电离程度先增大后减小，正确，选 B；C、④点所示溶液是醋酸和醋酸钠溶液， $(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 2c(\text{Na}^+)$ ，电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，则 $(\text{CH}_3\text{COOH}) + 2c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + 2c(\text{OH}^-)$ ，错误，不选 C；D、滴定过程中的某点，醋酸钠和氢氧化钠混合溶液中会有 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，正确，选 D。考点：酸碱混合时定性判断及有关计算

13、C 【解析】试题分析：A、B 点时等物质的量的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 KOH 恰好反应生成 KHC_2O_4 ，溶液的 pH 小于 7，说明 KHC_2O_4 溶液呈弱酸性，故 A 错误；B、B 点溶液呈酸性，则 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，溶液中存在电荷守恒： $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ ，所以 $c(\text{K}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ，弱酸根离子水解程度较小，则 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}^+)$ ，故 B 错误；C、C 点时，溶液呈中性， $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，结合电荷守恒得 $c(\text{K}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ ，此点溶液中的溶质是草酸钠，草酸氢根离子水解较微弱，所以 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ ，则 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) < c(\text{K}^+) < c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ ，故 C 正确；D、D 点时，氢氧化钾的物质的量是草酸的 2 倍，二者恰好反应生成草酸钠，根据质子守恒得 $c(\text{H}^+) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{OH}^-)$ ，故 D 错误；故选 C。考点：考查了离子浓度大小的比较的相关知识。

14、D 【解析】试题分析：A、①点时没有加入氢氧化钠，溶液中存在 HClO 和水的电离平衡，故 A 错误；B、①到②溶液 $c(\text{H}^+)$ 之间减小，酸对水的电离的抑制程度减小，则水的电离程度逐渐增大，故 B 错误；C、②点时溶液存在 ClO^- ，具有强氧化性，可氧化 I^- ，故 C 错误；D、②点时溶液 $\text{pH}=7$ ，则 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，根据电荷守恒得 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，所以 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-)$ ，故 D 正确；故选 D。考点：考查了氯气的性质、弱电解质在水溶液中的电离平衡、盐类水解的应用的相关知识。

15、D 【解析】试题分析：A、 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HA 溶液中 $\text{pH}=2$ ，则 HA 是强酸， 5ml 碱溶液恰好反应后，溶液呈酸性， 51ml 恰好溶液呈中性，说明碱为弱碱，故 A 错误；B、N 点时溶液呈中性， MOH 的物质的量大于 HA 的物质的量，说明 MOH 是弱碱，K 点溶液为 MA 和 MOH ，溶液呈碱性，电离大于水解，溶液中 $c(\text{A}^-) < c(\text{M}^+)$ ，故 B 错误；C、由图象可知，N 点溶液呈中性，水电离的氢离子为 10^{-7}mol/L ，K 点溶液呈碱性， MOH 电离的氢氧根离子抑制了水电离，水电离的氢离子小于 10^{-7}mol/L ，所以 N 点水的电离程度大于 K 点水的电离程度，故 C 错误；D、在 K 点时混合溶液体积是碱溶液的 2 倍，根据物料守恒结合溶液体积变化知， $c(\text{MOH}) + c(\text{M}^+) = 0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，根据电荷守恒得 $c(\text{M}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$ ， $c(\text{MOH}) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{M}^+) - c(\text{A}^-) + c(\text{MOH}) = 0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} - 0.005\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} = 0.005\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，故 D 正确；故选 D。考点：考查了溶液的酸碱性和 pH、酸碱混合时的定性判断的相关知识。

16、C 【解析】试题分析：A、从图可以看出，随着 pH 的增大， H_2A 先转变为 HA^- ，再转变为 A^{2-} ，即 H_2A 的电离分两步进行，故 $\frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$

H_2A 是一种二元弱酸，故 A 正确；B、当 $\text{pH}=2$ 时， $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$ ， $\text{H}_2\text{A} = \text{H}^+ + \text{HA}^-$ 的电离平衡常数 $K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} = 0.01$ ，故 B 正确；C、 HA^- 既能水解又能电离， A^{2-} 能水解，而且 A^{2-} 的水解程度大于 HA^- 的水解程度，故将相同物质的量的 NaHA 和 Na_2A 固体溶于水后， HA^- 和 A^{2-} 的浓度不再相等，故溶液的 pH 不等于 5.5，故 C 错误；D、溶液越稀，电离程度越大， $10.0\text{mL} 0.20\text{mol/L} \text{H}_2\text{A}$ 和 $20.0\text{mL} 0.10\text{mol/L} \text{H}_2\text{A}$ 相比，后者的电离程度更大，故与氢氧化钠反应时，后者 H_2A 电离时吸收的热量少，故中和反应时放出的热量多于前者，故 D 正确。考点：考查了电解质溶液、弱电解质的电离的相关知识。

17、C 【解析】试题分析：A、根据物料守恒可得： $c(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$ ，则 $c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+)$ ；由于溶液为中性，则 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，根据电荷守恒可得： $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$ ，所以 $c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-})$ ，结合 $c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+)$ 可知： $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-})$ ，所以溶液中离子浓度大小为： $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，故 A 正确；B、当加入 20mL 氢氧化钠溶液时，二者反应生成硫酸铵、硫酸钠，由于铵根离子部分水解，促进水的电离，故 B 正确；C、根据物料守恒可得： $c(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$ ，根据电荷守恒可得： $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$ ，当 $V(\text{NaOH}) = 30\text{mL}$ 时， $3c(\text{SO}_4^{2-}) = 2c(\text{Na}^+)$ ，化简得 $c(\text{SO}_4^{2-}) + 2c(\text{H}^+) = 2c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) + 2c(\text{OH}^-)$ ，故 C 错误；D、设滴入氢氧化钠的体积为 $x\text{mL}$ ， $30 < x < 40$ ， $c(\text{Na}^+) + c(\text{SO}_4^{2-})$

$$= \frac{0.1 \times 20 + 0.1 \times x}{20 + x} = 0.1 \text{ mol/L}, \text{ 故 D 正确。考点: 考查了电解质溶液、离子浓度大小比较的相关知识。}$$

18、D【解析】试题分析: A、当 $a=2b$ 时,随 CO_2 的通入 CO_2 和 NaOH 反应先生成 Na_2CO_3 ,继而生成 NaHCO_3 ,最后过量的 CO_2 以 H_2CO_3 形式存在于溶液中,由于盐的水解促进水的电离,而酸或碱抑制水的电离,A 正确;B、当 $a=b$ 时, CO_2 和 NaOH 反应生成 NaHCO_3 ,根据质子守恒可知 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}_2\text{CO}_3) + [c(\text{H}^+) - c(\text{CO}_3^{2-})]$,B 正确;C、当 $2a=b$ 时, CO_2 和 NaOH 反应生成 Na_2CO_3 , $c(\text{OH}^-)$ 由 CO_3^{2-} 水解和水的电离两部分提供,故 $c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-)$,C 正确;D、当 $1/2 < a/b < 1$ 时, CO_2 和 NaOH 反应生成 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 ,根据物料守恒, $c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) > \frac{1}{2} c(\text{Na}^+)$,D 错误。故选 D。考点: 考查了离子浓度的大小比较、碳酸钠和碳酸氢钠的性质、

盐类水解的相关知识。

19、B【解析】试题分析: ①溶液时等浓度的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 的混合液,溶液呈碱性, $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 故 A 错误; ②溶液呈中性,根据电荷守恒, $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$, 故 B 正确; ③点为酸碱恰好反应,此时氯化铵水解,溶液呈酸性,促进水电离, ①、②两点为碱剩余,抑制水电离, ①、②、③三点所示的溶液中水的电离程度 $③ > ② > ①$, 故 C 错误; 开始滴加盐酸时,能出现 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+)$, 故 D 错误。考点: 本题考查离子浓度比较。

20、B【解析】试题分析: A、醋酸是弱电解质, HCl 是强电解质,相同浓度的醋酸和 HCl 溶液,醋酸的 $\text{pH} >$ 盐酸,所以 I 是滴定醋酸的曲线,故 A 错误; B、 $\text{pH}=7$ 时,溶液呈中性,醋酸溶液呈碱性,要使溶液呈中性,则醋酸的体积稍微大于 NaOH ,所以滴定醋酸消耗的 $V(\text{NaOH})$ 小于 20mL , 故 B 正确; C、 $V(\text{NaOH})=20.00\text{mL}$ 时,两种溶液中的溶质分别是醋酸钠和 NaCl ,醋酸根离子水解、氯离子不水解,所以 $c(\text{Cl}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 故 C 错误; D、 $V(\text{NaOH})=10.00\text{mL}$ 时,醋酸溶液中的溶质为等物质的量浓度的 CH_3COOH 、 CH_3COONa ,醋酸电离程度大于醋酸根离子水解程度,溶液呈酸性,则 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$,再结合电荷守恒得 $c(\text{Na}^+) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 故 D 错误, 故选 B。考点: 考查了中和滴定、离子浓度的大小比较的相关知识。

21、C【解析】试题分析: A、水的电离和盐类水解都是吸热反应,升高温度,促进电离或水解,碳酸钠溶液的碱性增强, $c(\text{OH}^-)$ 增加,不会减小,故错误; B、 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$, 升高温度促进水解, $c(\text{CO}_3^{2-})$ 减小, $c(\text{HCO}_3^-)$ 增大,则比值减小,故错误; C、根据物料守恒, $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$, 故正确; D、根据质子守恒, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) - 2c(\text{H}_2\text{CO}_3) - c(\text{HCO}_3^-) = 10^{-11.1}$, 故错误。考点: 考查影响盐类水解的因素、离子浓度大小比较等知识。

22、C【解析】试题分析: A、根据示意图可知 $\text{pH}=5$ 时, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的浓度分布分数大于 HC_2O_4^- , 则 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$, 正确; B、 NaHC_2O_4 为弱酸酸式盐,根据电荷守恒可得: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, 根据物料守恒可得: $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, 两式相减可得: $c(\text{OH}^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$, 正确; C、根据图像可知, pH 为 a 时, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 与 NaHC_2O_4 浓度相同,根据物料守恒可得 $2c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, 错误; D、根据图像可知 $\text{pH}=2.7$ 时, $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ 的分布分数最大, 正确。考点: 本题考查离子浓度比较。

23、D【解析】试题分析: A、根据图像可知 B 为 NaOH 的曲线, c 为醋酸钠的曲线, pH 相同的氢氧化钠和醋酸钠溶液,醋酸钠溶液浓度大,导电能力大于氢氧化钠溶液, 正确; B、醋酸钠促进了水的电离, pH 的浓度越大,水的电离程度越大, NaOH 抑制了水的电离,所以 a 、 b 、 c 三点溶液中水的电离程度 $a > c > b$, 正确; C、根据质子守恒, H_2O 电离出的 H^+ 与 OH^- 物质的量相等,可得 c 点溶液中 $C(\text{H}^+) + C(\text{CH}_3\text{COOH}) = C(\text{OH}^-)$, 正确; D、因为 pH 相同的氢氧化钠和醋酸钠溶液,醋酸钠溶液浓度大,所以用相同浓度的盐酸分别与等体积的 b 、 c 处溶液反应,消耗盐酸体积 $V_b < V_c$, 错误。考点: 本题考查弱电解质的电离平衡、盐类的水解、图像的分析。

24、D【解析】试题分析: A、 a 点醋酸过量,溶液为醋酸和醋酸钠的混合物,溶液显酸性,所以醋酸根离子浓度大于醋酸分子难度, 错误,不选 A; B、 b 点为中性, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 根据电荷守恒, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$, 所以有 $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 错误,不选 B; C、 c 点时溶液显碱性,氢氧根离子浓度大于氢离子浓度,所以错误,不选 C; D、 d 点为等物质的量浓度的醋酸钠和氢氧化钠,溶液显碱性,钠离子浓度最大,由于醋酸根离子水解,所以氢氧根离子浓度大于醋酸根离子浓度, 正确,选 D。考点: 酸碱混合时的定性判断