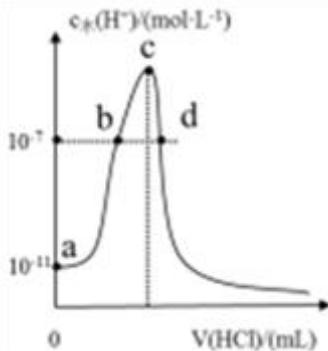


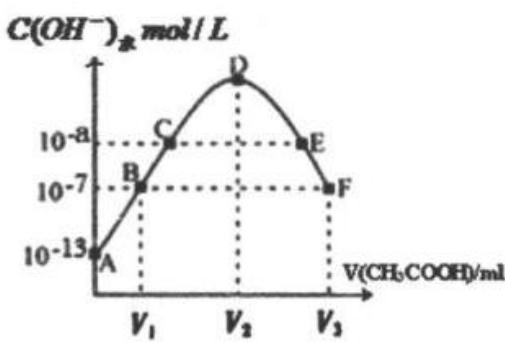
电解质溶液中离(粒)子浓度大小比较(七)

——水的电离曲线

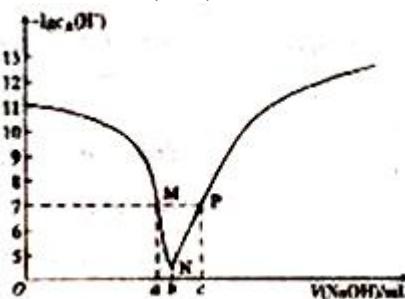
- 1、常温下,向20mL0.1mol/L氨水中滴加一定浓度的稀盐酸,溶液中水电离的氢离子浓度随加入盐酸体积的变化如右图所示。下列说法错误的是()



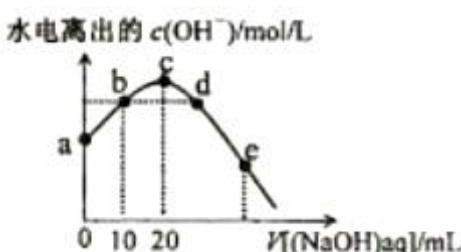
- A. 常温下,0.1mol/L氨水的电离平衡常数 K_b 约为 1.0×10^{-5}
 B. a、b之间的点一定满足 $c(\text{NH}_4^+)>c(\text{Cl}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$
 C. c点溶液中 $c(\text{NH}_4^+)<c(\text{Cl}^-)$
 D. c点溶质为 NH_4Cl
- 2、常温下,向20mL某稀 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴入浓度为0.1mol/L的醋酸。溶液中由水电离出的氢氧根离子浓度随滴入醋酸的体积变化如图,下列分析正确的是()



- A. 稀 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 B. C点溶液的 $\text{pH}=a$
 C. D点溶液中 $c(\text{OH}^-)<c(\text{H}^+)+c(\text{CH}_3\text{COOH})$
 D. E点溶液中存在 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{Ba}^{2+})>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$
- 3、常温下,向20.00mL0.1mol/LHA溶液中滴入0.1mol/LNaOH溶液,溶液中由水电离出的氢离子浓度的负对数[-lgc水(OH^-)]与所加NaOH溶液体积的关系如图所示,下列说法不正确的是()

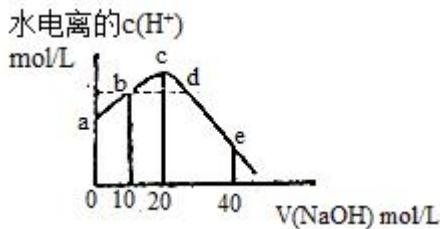


- A. 常温下, $K_a(\text{HA})$ 约为 10^{-5}
 B. M、P两点溶液对应的 $\text{pH}=7$
 C. $b=20.00$
 D. M点后溶液中均存在 $c(\text{Na}^+)>c(\text{A}^-)$
- 4、常温下,向20mL0.1mol/L CH_3COOH 溶液中逐滴加入0.1mol/L的NaOH溶液,溶液中水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 在此滴定过程变化如下图所示,下列说法正确的是()

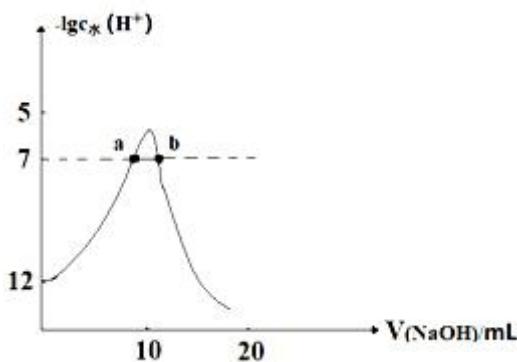


- A. a-e点,a点时水的电离受抑制最强
 B. b、d两点溶液的 pH 相同
 C. c点所示溶液中 $c(\text{OH}^-)=c(\text{CH}_3\text{COOH})+c(\text{H}^+)$
 D. d点所示溶液中 $c(\text{Na}^+)>c(\text{CH}_3\text{COOH})>c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

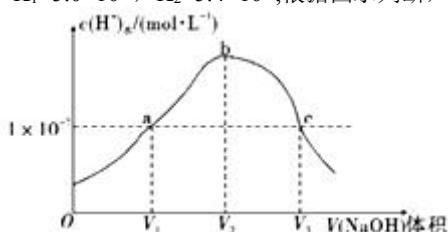
- 5、常温下,向20mL0.01mol/LCH₃COOH溶液中逐滴加入0.01mol/L的NaOH溶液,溶液中水电离的c(H⁺)随加入NaOH溶液的体积变化如下图所示,下列说法正确的是()



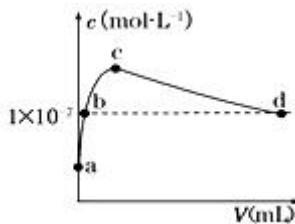
- A. b、d两点溶液的pH相同
 B. 从a到c,醋酸的电离既有促进作用也有抑制作用
 C. e点所示溶液中, $c(Na^+) = 2c(CH_3COO^-) + 2c(CH_3COOH) = 0.01\text{ mol/L}$
 D. 从a→c的过程中,既存在pH=7的点也存在水电离的c(H⁺)=10⁻⁷mol/L的点
 6、向10mL 1 mol·L⁻¹的HCOOH溶液中不断滴加1 mol·L⁻¹的NaOH溶液,并一直保持常温,所加碱的体积与-lg c_水(H⁺)的关系如图所示。c_水(H⁺)为溶液中水电离的c(H⁺)。下列说法不正确的是()



- A.常温下, $K_a(HCOOH)$ 的数量级为10⁻⁴
 B. a、b两点pH均为7
 C.从a点到b点,水的电离程度先增大后减小
 D.混合溶液的导电性逐渐增强
 7、常温下,向10mL0.2mol/LH₂C₂O₄溶液中滴加0.2mol/LKOH溶液,水电离出氢离子浓度c(H⁺)与加入氢氧化钾溶液的体积的变化如下图,已知常温下,H₂C₂O₄的电离常数为: $K_1=5.0\times 10^{-2}$, $K_2=5.4\times 10^{-5}$,根据图示判断,下列说法不正确的是()

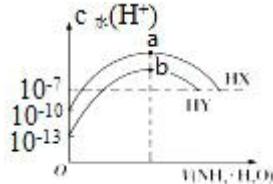


- A. c点的溶液显碱性
 B. a点时,加入KOH溶液的体积 $V_1=10\text{ mL}$
 C. b点时,溶液中各粒子浓度的大小顺序为: $c(K^+)>c(C_2O_4^{2-})>c(OH^-)>c(HC_2O_4^-)>c(H^+)$
 D.当 $V(KOH)=15\text{ mL}$ 时,溶液中存在以下关系: $2c(K^+)=3c(C_2O_4^{2-})+3c(HC_2O_4^-)+3c(H_2C_2O_4)$
 8常温下,向1L pH=10的NaOH溶液中持续通入CO₂。通入的CO₂的体积(V)与溶液中水电离出的OH⁻离子浓度(c)的关系如图所示。下列叙述不正确的是()

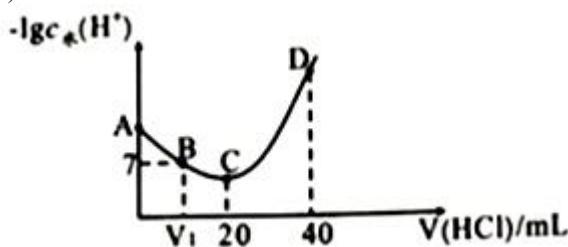


- A. b点溶液中: $c(OH^-)=1\times 10^{-7}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 B. a点溶液中: 水电离出的 $c(H^+)=1\times 10^{-10}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 C. c点溶液中: $c(Na^+)>c(CO_3^{2-})>c(HCO_3^-)$
 D. d点溶液中: 溶液是NaHCO₃和H₂CO₃的混合液

- 9、已知: $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1.76 \times 10^{-5}$ 。25℃时, 分别向浓度均为 0.1mol/L, 体积均为 20mL 的 HX 和 HY 的溶液中滴入等物质的量浓度的氨水, 溶液中水电离出的 $c_{\text{水}}(H^+)$ 与加入氨水的体积变化关系如图所示。下列说法正确的是()

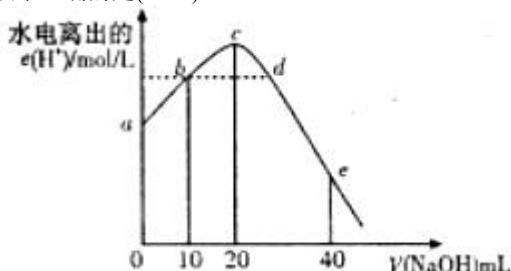


- A. HX 的电离方程式为 $HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$
 B. b 点时溶液中 $c(NH_4^+) = c(Y^-) > c(H^+) = c(OH^-)$
 C. 其中一种酸的电离度为 0.1%
 D. a 点溶液呈中性
- 10、羟氨(NH_2OH)为一元弱碱(25℃时, 电离常数 $K_b = 9.0 \times 10^{-9}$), 其电离方程式为: $NH_2OH + H_2O \rightleftharpoons NH_3OH^+ + OH^-$ 。用 0.1mol/L 盐酸滴定 20mL 0.1mol/L NH_2OH 溶液, 恒定 25℃时, 滴定过程中由水电离出来的 H^+ 浓度的负对数与盐酸体积的关系如图所示(已知: $\lg 3 = 0.5$)。下列说法不正确的是()



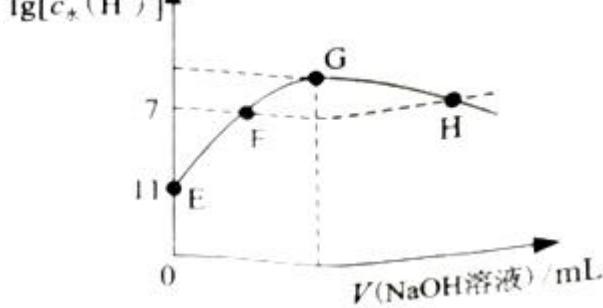
- A. A、B、C、D 四点对应的溶液中 NH_2OH 电离常数相等
 B. A 点对应溶液的 pH=9.5
 C. D 点对应溶液中存在: $c(H^+) = c(OH^-) + c(NH_3OH^+) + c(NH_2OH)$
 D. C 点时, 溶液呈酸性

- 11、常温下, 向 20mL 0.01mol/L CH_3COOH 溶液中逐滴加入 0.01mol/L 的 NaOH 溶液, 溶液中水电离出的 $c(H^+)$ 随加入 NaOH 溶液的体积变化示意图如图所示, 下列说法不正确的是()



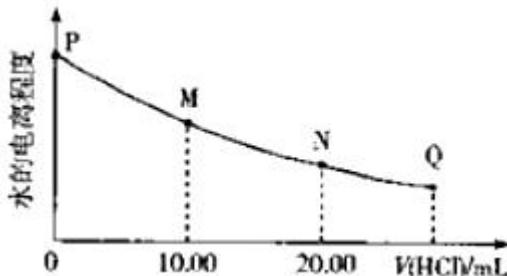
- A. 从 a 到 c, 醋酸的电离始终受到促进
 B. b、d 两点溶液的 pH 相同
 C. c 点所示溶液中 $c(Na^+) > c(CH_3COO^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
 D. e 点所示溶液中, $c(Na^+) = 2c(CH_3COO^-) + 2c(CH_3COOH)$

- 12、常温下, 在新制氯水中滴加 NaOH 溶液, 溶液中水电离出来的 $c_{\text{水}}(H^+)$ 的对数与 NaOH 溶液体积之间的关系如图所示。下列推断正确的是()

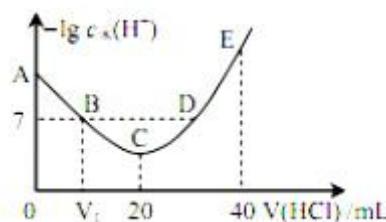


- A. 用 pH 试纸测定 E 点对应的溶液, 其 pH=3
 B. F、H 点对应的溶液中都存在 $c(Na^+) = c(Cl^-) + c(ClO^-)$
 C. 加水稀释 H 点对应的溶液, 溶液的 pH 增大
 D. G 点对应的溶液中 $c(Na^+) > c(Cl^-) > c(ClO^-) > c(OH^-) > c(H^+)$

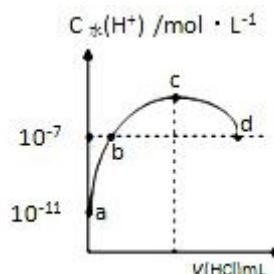
13、室温时,用0.0200mol/L稀盐酸滴定20.00mL0.0200mol/LNaY溶液,溶液中水的电离程度随所加稀盐酸的体积变化如图所示(忽略滴定过程中溶液的体积变化),则下列有关说法正确的是() 已知: $K(HY)=5.0\times 10^{-11}$



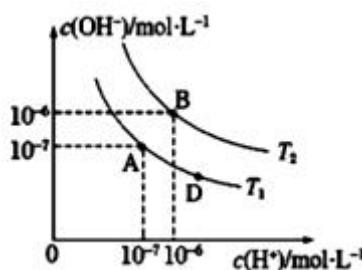
- A. 可选取酚酞作为滴定指示剂 B. M点溶液的pH>7
 C. 图中Q点水的电离程度最小, $K_w < 10^{-14}$ D. M点, $c(Na^+) = c(HY) + c(Y^-) + c(Cl^-)$
- 14、羟胺的电离方程式为: $NH_2OH + H_2O \rightleftharpoons NH_3OH^+ + OH^-$ (25℃时, $K_b = 9.0 \times 10^{-9}$)。用0.1 mol·L⁻¹盐酸滴定20 mL 0.1 mol/L羟胺溶液,恒定25℃时,滴定过程中由水电离出来的H⁺浓度的负对数与盐酸体积的关系如图所示(已知: $\lg 3 = 0.5$)。下列说法正确的是()



- A. 图中 $V_1 > 10$
 B. A点对应溶液的pH=9.5
 C. B、D两点对应的溶液均为中性
 D. E点对应溶液中存在: $c(H^+) = c(OH^-) + c(NH_3OH^+) + c(NH_2OH)$
- 15、常温下,向20 mL 0.1 mol·L⁻¹氨水溶液中滴加一定浓度的稀盐酸,溶液中由水电离的氢离子浓度随加入盐酸体积的变化如图所示。则下列说法正确的是()



- A. 常温下,0.1mol·L⁻¹氨水的电离常数K约为 1×10^{-5} mol·L⁻¹
 B. a、b之间的点一定满足: $c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
 C. c点溶液中 $c(NH_4^+) = c(Cl^-)$
 D. d点代表两溶液恰好完全反应
- 16、类比是重要的学习方法,类比pH的定义可定义pOH和pK_w。在某弱酸HX及其盐NaX的混合溶液中(HX和NaX的含量不确定),c(H⁺)和c(OH⁻)存在如图所示的关系,则下列说法不正确的是()



- A. 图中温度 $T_2 > 25^\circ C$
 B. 若此混合溶液呈酸性且 $c(HX) = c(NaX)$, 则 HX 电离能力大于 NaX 的水解能力

$$\frac{pK_w}{2}$$

 C. 位于AB线段上任意点的溶液均有 $pH = pOH = 2$
 D. 图中D点处溶液中离子浓度: $c(Na^+) > c(X^-)$

【电解质溶液中离(粒)子浓度大小比较(七)——水的电离曲线】答案

1、B 【解析】A项, 氨水中存在微弱电离: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 由图中A点可得, 常温下0.1mol/L的氨水溶液 L, 则 $c(\text{OH}^-) = K_w / c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol/L}$, 所以 $K_b = \frac{c(\text{NH}_4^+)c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} \approx \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.1} \text{ mol/L} = 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, 故A正确;

b 之 间 的 点 对 应 溶液呈碱性, 则 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 根据电荷守恒 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-)$, 因为盐酸的量未知, 所以不确定 $c(\text{Cl}^-)$ 与 $c(\text{OH}^-)$ 的大小关系, 故B错误; C项, 由图可知, c点 $c(\text{H}^+) > 10^{-7} \text{ mol/L}$, 溶液呈酸性, 则 $c(\text{OH}^-) < c(\text{H}^+)$, 根据电荷守恒 $c(\text{NH}_4^+) < c(\text{Cl}^-)$, 故C正确; D项, 因为氨水中水的电离被抑制, 随着盐酸的加入, 水的电离被抑制的程度逐渐减小, 然后被促进, 当溶质为 NH_4Cl 时, 水的电离被促进的程度最大, 继续加入盐酸, 水的电离被促进的程度逐渐减小, 最后水的电离被抑制, 由图可知, c点水的电离程度最大, 所以c点溶质为 NH_4Cl , 故D正确。

2、D

【解析】从图中看出, $c(\text{OH}^-)_{\text{水}} = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则溶液中的 $c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 稀 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的浓度为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, A错误; C点溶液的溶质为醋酸钡和氢氧化钡混合物, 水电离产生的 $c(\text{OH}^-)$ 为 10^{-3} mol/L , 同时氢氧化钡电离产生 OH^- , 所以溶液的 $\text{pH} > 14 - a$, B错误; D点溶液醋酸钡溶液, 促进了水的电离, 溶液水解显碱性, 因此根据电荷守恒: $2c(\text{Ba}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$, 物料守恒: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2c(\text{Ba}^{2+})$, 消去 $c(\text{Ba}^{2+})$, 得到 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$, C错误; E点溶液为醋酸和醋酸钡的混合液, 根据图像可知, 该溶液显碱性, 醋酸钡的水解过程大于醋酸电离过程, 溶液显碱性, 因此E点溶液中存在 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, D正确; 正确选项D。

3、B 【解析】A、 $-\lg c(\text{H}^+) = 11$, 推出 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 根据水的离子积求出溶液中 $c(\text{H}^+) = K_w / c(\text{OH}^-) = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$\frac{c(\text{H}^+) \times c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{10^{-6}}{0.1}$$

$c(\text{A}^-) = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$, $K_a = \frac{c(\text{H}^+)c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = 10^{-5}$, 故A说法正确; B、N点水电离出 H^+ 最大, 说明 HA 与 NaOH 恰好完全反应生成 NaA , P点溶质为 NaOH 和 NaA , 溶液显碱性, 即P点 $\text{pH} \neq 7$, 故B说法错误; C、0-b点水的电离程度增大, 当达到b点时水的电离程度达到最大, 即溶质为 NaA , 说明 HA 和 NaOH 恰好完全反应, $b = 20.00 \text{ mL}$, 故C说法正确; D、M点 $\text{pH} = 7$, 根据溶液电中性, 存在 $c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^-)$, M点后, $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-)$, 故D说法正确。

4、C 【解析】A、水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 越小, 则水的电离受的抑制越强, 故a-e点, e点时水的电离受抑制最强, 故A错误; B、b、d两点水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 相同, 但b点显酸性, d点显碱性, 故两溶液的pH不同, 故B错误; C、c点加入的 NaOH 的体积为 20 mL , 此时 NaOH 和醋酸恰好完全反应, 所得溶液为 CH_3COONa 溶液, 根据质子守恒可以知道 $c(\text{OH}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+)$, 所以C选项是正确的; D、d点所示的溶液为 CH_3COONa 和 NaOH 的混合溶液, 故 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 而因为醋酸根的水解程度很小, 且受到氢氧化钠的抑制, 故水解出的 $c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 浓度很小, 即 $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$, 故D错误。所以C选项是正确的。

5、D 分析: 酸碱抑制水的电离, 盐的水解促进水的电离, 因此酸碱恰好中和时水的电离程度最大。

解析: b点醋酸过量, 其电离使溶液显酸性, d点, NaOH 过量, $\text{pH} > 7$, A错误; 醋酸溶液中存在 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$, 加 NaOH 溶液消耗 H^+ , 醋酸的电离平衡正移, 所以从a到c, 醋酸的电离始终受到促进, B错误; e点所示溶液中, NaOH 的物质的量是醋酸的物质的量2倍, 反应后醋酸钠和 NaOH 物质的量相等, 根据物料守恒为 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + 2c(\text{CH}_3\text{COOH})$

$= 0.01 \text{ mol/L} \times 3$, C错误; c点, 醋酸与 NaOH 恰好反应生成醋酸钠, 溶液显碱性, 氢氧化钠体积小于 20 mL 时的某一个值恰好使溶液显中性, 所以从a-c的过程中, 既存在着 $\text{pH} = 7$ 的点, 也存在着溶液中水所电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-7}$ 的点, D正确。

6、B

【解析】分析: A. 根据起始时甲酸溶液中水电离出的氢离子为 10^{-12} mol/L 计算;

B. 根据a、b溶液中的溶质判断;

C. 根据酸碱盐对水的电离平衡的影响分析;

D. 根据影响溶液导电性的因素分析。

详解: A. 甲酸溶液中水电离出的氢离子为 10^{-12} mol/L , 则溶液中氢离子浓度为 0.01 mol/L , 所以常温下,

$$K_a(\text{HCOOH}) = \frac{0.01 \times 0.01}{1 - 0.01} = 10^{-4}$$

B. a点甲酸过量, 水电离出的氢离子为 10^{-7} mol/L , 溶液 $\text{pH} = 7$; b点氢氧化钠过量, $\text{pH} > 7$, B错误;

C. 从a点到b点, 溶液中的溶质由甲酸和甲酸钠变为甲酸钠, 然后又变为甲酸钠和氢氧化钠, 所以水的电离程度先增大后减小, C正确;

D. 溶液的导电能力弱取决于溶液中离子浓度的大小和离子所带电荷的多少, 离子浓度越大, 离子所带的电荷越多, 溶液的导电性越强。甲酸是弱酸, 生成的甲酸钠以及氢氧化钠均是强电解质, 所以混合溶液的导电性逐渐增强, D正确。答案选B。

7、B【解析】A. b 点水电离出氢离子浓度最大, 说明 b 点为 $K_2C_2O_4$ 溶液, 则 c 点为 $K_2C_2O_4$ 和 $NaOH$ 的混合溶液, 溶液显碱性, 故 A 正确; B. a 点时, 若加入 KOH 溶液的体积 $V_1=10mL$, 恰好反应生成 $HC_2O_4^-$, 根据 $K_1=5.0\times 10^{-2}$, $K_2=5.4\times 10^{-5}$, $K_1K_2>1\times 10^{-14}$, 说明电离程度大于水解程度, 水的电离受到抑制, 水电离出氢离子浓度 $c(H^+)<1\times 10^{-7} mol/L$, 与图像不符, 故 B 错误; C. b 点时, 水电离出氢离子浓度最大, 说明 b 点为 $K_2C_2O_4$ 溶液, 水解后溶液显碱性, 溶液中各粒子浓度的大小顺序为: $c(K^+)>c(C_2O_4^{2-})>c(OH^-)>c(HC_2O_4^-)>c(H^+)$, 故 C 正确; D. 当 $V(KOH)=15mL$ 时, 溶液中存在等浓度的 $K_2C_2O_4$ 和 KHC_2O_4 , 根据物料守恒有 $3c(C_2O_4^{2-})+3c(HC_2O_4^-)+3c(H_2C_2O_4)=2c(K^+)$, 故 D 正确; 故选 B。

8、A【解析】试题分析: 由图像可知, a 点对应的溶液为原 $pH=10$ 的 $NaOH$ 溶液, b 点对应的溶液为氢氧化钠和碳酸钠的混合溶液, c 点对应的溶液为碳酸钠溶液, d 点对应的溶液为碳酸氢钠和碳酸的溶液。A. b 点对应的溶液为氢氧化钠和碳酸钠的混合溶液, 由图可知, 其中水电离出的 OH^- 离子浓度为 $1\times 10^{-7} mol\cdot L^{-1}$, 所以溶液中 $c(OH^-)>1\times 10^{-7} mol\cdot L^{-1}$, A 不正确; B. a 点溶液中 $pH=10$, 所以水电离出的 $c(H^+)=1\times 10^{-10} mol\cdot L^{-1}$, B 正确; C. c 点溶液是碳酸钠溶液, 有部分碳酸根离子发生水解生成碳酸氢根离子, 所以 $c(Na^+)>c(CO_3^{2-})>c(HCO_3^-)$, C 正确; D. d 点溶液是 $NaHCO_3$ 和 H_2CO_3 的混合液, D 正确。本题选 A。

9、C

【解析】根据图像, $0.1mol/L$ 的 HX 和 HY 的 $c_*(H^+)$ 可知, HX 为弱酸、 HY 均为强酸。

A. HX 为弱酸, HX 的电离方程式为 $HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$, NH_4^+ 故 A 错误; B. b 点时 $c_*(H^+)$ 最大, 说明恰好生成 NH_4^+ 水解, 溶液显酸性, $c(H^+)>c(OH^-)$, 故 B 错误; C. HX 为弱酸, $0.1mol/L$ 的 HX 中 $c_*(H^+)=10^{-10} mol/L$, 则溶液的 $pH=4$, $c(H^+)=10^{-4} mol/L$, HX 的电离度为 $\frac{10^{-4} mol/L}{0.1 mol/L} \times 100\% = 0.1\%$, 故 C 正确; D. a 点时, $c_*(H^+)$ 最大, 说明恰好完全反应生成 NH_4X , 根据 C 的分析, HX 的电离平衡常数 $K = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{0.1} = 10^{-7}$, 因此 NH_4^+ 水解程度小于 X^- 的水解程度, 溶液显碱性, 故 D 错误; 故选 C。

10、C【解析】A. 温度不变, 平衡常数不变, 故 A 对;

$$B. \frac{c(OH^-)c(NH_3OH^+)}{c(NH_3OH)} = \frac{c^2(OH^-)}{0.1} = 9.0 \times 10^{-5}, c(OH^-) = 3 \times 10^{-3}, pH = 9.5, \text{ 故 B 正确;}$$

根据电荷守恒规律

$$c(H^+) + c(NH_3OH^+) = c(OH^-) + c(Cl^-); \text{ 根据物料守恒 } 2c(NH_3OH^+) + 2c(NH_2OH) = c(Cl^-)$$

所以 $c(H^+) = c(OH^-) + c(NH_3OH^+) + 2c(NH_2OH)$, 故 C 正确; 恒定 $25^\circ C$ 时 C 点的 $pH < 4$ 溶液呈酸性, D 正确。

11、B

【解析】A. 醋酸溶液中存在 $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$, 加入 $NaOH$ 溶液, 消耗 H^+ , 醋酸的电离平衡正向移动, 所以从 a 到 c, 醋酸的电离始终受到促进, 故 A 正确; B. a 点溶质为 CH_3COOH , 溶液显酸性; b 点溶质为 CH_3COOH 和 CH_3COONa , 且二者物质的量相等; c 点溶质为 CH_3COONa , 溶液显碱性, d 点溶质为 CH_3COONa 和 $NaOH$, 溶液碱性强于 c 点。则 a → d 的过程中溶液碱性逐渐增强, 故 b、d 两点 pH 不相同, 故 B 错误; C. c 点溶质为 CH_3COONa , 由于 CH_3COO^- 水解, 所以有 $c(Na^+)>c(CH_3COO^-)$, 溶液显碱性, $c(OH^-)>c(H^+)$, 水解是微弱的, $c(CH_3COO^-)>c(OH^-)$, 则各离子浓度大小顺序为 $c(Na^+)>c(CH_3COO^-)>c(OH^-)>c(H^+)$, 故 C 正确; D. e 点溶质为 CH_3COONa 和 $NaOH$, 且二者物质的量相等, 根据物料守恒可得 $c(Na^+)=2c(CH_3COO^-)+2c(CH_3COOH)$, 故 D 正确。故选 B。

12、D

【解析】A. E 点溶液为氯水, 具有漂白性, pH 试纸褪色, 不能用 pH 试纸测定 E 点对应的溶液的 pH , 故 A 错误; B. 根据电荷守恒, $c(Na^+)+c(H^+)=c(Cl^-)+c(ClO^-)+c(OH^-)$, F 溶液中含有次氯酸钠、氯化钠和次氯酸, H 点溶液中含有次氯酸钠、氯化钠和氢氧化钠, 尽管溶液中由水电离的 $c(H^+)$ 相等, 但溶液中溶质的浓度不等, 溶液的 pH 不等, 因此 $c(H^+) \neq c(OH^-)$, F 点为中性, H 点为碱性, 因此 H 点溶液中不存在 $c(Na^+)=c(Cl^-)+c(ClO^-)$, 故 B 错误; C. 加水稀释 H 点对应的溶液, 溶液的碱性减弱, pH 减小, 故 C 错误; D. G 点对应的溶液为次氯酸钠溶液和氯化钠, 且物质的量浓度相等, 水的电离程度最大, 次氯酸钠水解, 溶液显碱性, $c(Na^+)>c(Cl^-)>c(ClO^-)>c(OH^-)>c(H^+)$, 故 D 正确; 故选 D。

13、B

【解析】A. 滴定终点溶液显酸性, 故可选取甲基橙作为滴定指示剂, A 不正确; B. M 点溶液中, $c(NaY)=c(HY)$, 因为 $K(HY)=5.0\times 10^{-11}$, 所以 $c(Y^-)\approx c(HY)$, 代入 HY 的电离常数表达式可得, $k_a = c(H^+) = 5.0\times 10^{-11}$, 所以, $pH>7$, B 正确; C. 由图可知, Q 点水的电离程度最小, $K_w=10^{-14}$, C 不正确; D. M 点, 由物料守恒可知, $c(Na^+)=c(HY)-c(Y^-)$, D 不正确。本题选 B。

14、B【解析】A、B 点的溶液为 NH_3OHCl 、 NH_2OH , B 点此时应为中性, 故 $V_1=10$, 故 A 错误; B、A 点时, $NH_2OH + H_2O \rightleftharpoons \frac{1}{3} NH_3OH^+ + OH^-$, $c(OH^-)=c(NH_3OH^+)$, $c(NH_2OH) \approx 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(OH^-)^2 = \frac{K_b \times 0.1}{9.0 \times 10^{-10}} = 3.0 \times 10^{-5}$, $c(H^+) = \frac{1}{3} \times 10^{-9}$, $pH=-\lg c(H^+) = 9.5$, 故 B 正确; C、C 点时, 溶液为 NH_3OHCl 溶液, 此时溶液呈酸性, 再加入盐酸, 酸性更强, 故 D 点不是中性, 故 C 错误; D、E 点为等浓度的 NH_3OHCl 和 HCl 溶液, 质子守恒为: $c(H^+)=c(OH^-)+c(NH_3OH^+)+2c(NH_2OH)$, 故 D 错误; 故选 B。

15、A

【解析】A. 常温下, 0.1 mol/L 的氨水溶液中 $c(H^+) = 10^{-11}\text{ mol/L}$, 则 $c(OH^-) = 10^{-14}/10^{-11} \text{ mol/L} = 0.001\text{ mol/L}$, $K_a = c(NH_4^+) \cdot c(OH^-)/c(NH_3 \cdot H_2O) = 10^{-3} \times 10^{-3}/0.1\text{ mol/L} = 1 \times 10^{-5}\text{ mol/L}$, A 正确; B. a、b 之间的任意一点, 溶液都呈碱性, 即 $c(H^+) < c(OH^-)$, 结合电荷守恒得 $c(Cl^-) < c(NH_4^+)$, B 错误; C. 根据图知, c 点 $c(H^+) > 10^{-7}\text{ mol/L}$, $c(OH^-) < 10^{-7}\text{ mol/L}$, 溶液呈酸性, 结合电荷守恒得 $c(NH_4^+) < c(Cl^-)$, C 错误; D. d 点溶液中 $c(H^+) = 10^{-7}\text{ mol/L}$, 常温下 $c(H^+) \cdot c(OH^-) = K_w = 10^{-14}$, 所以 $c(H^+) = c(OH^-)$, 溶液呈中性, 如果氨水和盐酸恰好完全反应生成氯化铵, 氯化铵为强酸弱碱盐, 其溶液呈酸性, D 错误; 答案选 A。

16、D【解析】A, 根据图像中 A 点知 T_1 时 $K_w = c(H^+) \cdot c(OH^-) = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$, T_1 为 25°C , 由图像中 B 点知 T_2 时 $K_w = c(H^+) \cdot c(OH^-) = 10^{-6} \times 10^{-6} = 10^{-12}$, 水的电离是吸热过程, 温度升高 K_w 增大, 则 $T_2 > 25^\circ\text{C}$, A 项正确; B, 弱酸 HX 和 NaX 的混合液中既存在 HX 的电离平衡 ($HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$) 又存在 NaX 的水解平衡 ($X^- + H_2O \rightleftharpoons HX + OH^-$), 若此混合溶液呈酸性且 $c(HX) = c(NaX)$, 则 HX 电离能力大于 NaX 的水解能力, B 项正确; C, 位于 AB 线段上任意点的溶液中 $c(H^+) = c(OH^-)$, 则 $pH=pOH$, $K_w = c(H^+) \cdot c(OH^-)$, $pK_w = pH + pOH = 2$, C 项正确; D, HX 和 NaX 的混合液中的电荷守恒为 $c(Na^+) + c(H^+) = c(X^-) + c(OH^-)$, D 点处 $c(H^+) > c(OH^-)$, 则 $c(Na^+) < c(X^-)$, D 项错误; 答案选 D。