

十年真题 2015-2024

专题 51 酸碱中和滴定及曲线

十年考情·探规律

考点	十年考情(2015-2024)	命题趋势
考点 1 酸碱中和滴定	2022·浙江省 6 月卷、2019·上海等级考、2015·广东卷	中和滴定是中学教材重要定量实验之一，高考以中和滴定为基础，不断拓展延伸。不仅考查酸碱中和滴定图像或溶液中离子浓度变化图像，往往借助“多曲线图象”来考查，如对数图象、分布系数图象及不断创新发展匠双轴图象等。试题通常以图象形式直观呈现微粒浓度变化，考查数形结合能力、信息整合应用能力以及对离子平衡的理解应用能力。命题设计新颖灵活，综合性强，难度较大。涉及内容主要有：电解质相对强弱的判断，离子浓度的变化或定量计算，pH 的计算，水解平衡的强弱判断或粒子浓度大小比较，难溶电解质的溶解平衡的判断及计算等。
考点 2 中和滴定曲线	(2024·湖南卷、2023·湖南卷、2022·浙江省 1 月卷、2021·湖南选择性卷、2021·山东卷、2020·新课标 I 卷、2020·浙江 1 月卷、2019·浙江 11 月卷、2017·新课标 I 卷、2016·全国 I 卷、2016·天津理综、2015·山东卷)	
考点 3 粒子曲线	2023·辽宁省选择性考试、2022·湖北省选择性卷、2022·辽宁省选择性卷、2021·浙江 1 月卷、2021·浙江 6 月卷、2021·辽宁选择性考试、2021·湖北选择性考试、2021·海南选择性考试、2020·海南卷、2020·山东卷、2019·新课标 I 卷、2019·浙江 4 月卷、2018·天津卷、2018·江苏卷、2017·新课标 II 卷、2016·江苏卷、2015·全国卷 I、2015·浙江卷	

分考点·精准练

考点 1 酸碱中和滴定

1. (2022·浙江省 6 月卷, 23) 25°C 时, 向 20 mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸和醋酸的混合溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液(醋酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$; 用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20 mL 等浓度的盐酸, 滴定终点的 pH 突跃范围 4.3~9.7)。下列说法不正确的是()

- A. 恰好中和时, 溶液呈碱性

B. 滴加 NaOH 溶液至 pH=4.3 的过程中, 发生反应的离子方程式为: $H^+ + OH^- = H_2O$

C. 滴定过程中, $c(Cl^-) = c(CH_3COO^-) + c(CH_3COOH)$

D. pH=7 时, $c(Na^+) > c(Cl^-) > c(CH_3COO^-) > c(CH_3COOH)$

2. (2019·上海等级考)用标准盐酸溶液滴定未知浓度的氢氧化钠溶液, 用甲基橙作指示剂, 下列说法正确的是()

A. 可以用酚酞代替指示剂

B. 滴定前用待测液润洗锥形瓶

C. 若氢氧化钠吸收少量 CO_2 , 不影响滴定结果

D. 当锥形瓶内溶液由橙色变为红色, 且半分钟内不褪色, 即达到滴定终点

3. (2015·广东卷, 12)准确移取 20.00 mL 某待测 HCl 溶液于锥形瓶中, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定, 下列说法正确的是()

A. 滴定管用蒸馏水洗涤后, 装入 NaOH 溶液进行滴定

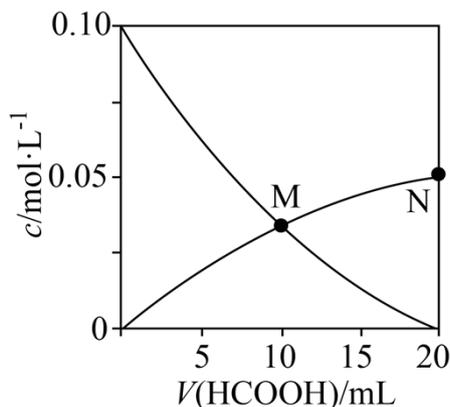
B. 随着 NaOH 溶液滴入, 锥形瓶中溶液 pH 由小变大

C. 用酚酞作指示剂, 当锥形瓶中溶液由红色变无色时停止滴定

D. 滴定达终点时, 发现滴定管尖嘴部分有悬滴, 则测定结果偏小

考点 2 酸碱中和滴定曲线

1. (2024·湖南卷, 13, 3分)常温下 $K_a(\text{HCOOH}) = 1.8 \times 10^{-4}$, 向 20 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中缓慢滴入相同浓度的 HCOOH 溶液, 混合溶液中某两种离子的浓度随加入 HCOOH 溶液体积的变化关系如图所示, 下列说法错误的是()



A. 水的电离程度: $M < N$

B. M 点: $c(Na^+) + c(H^+) = 2c(OH^-)$

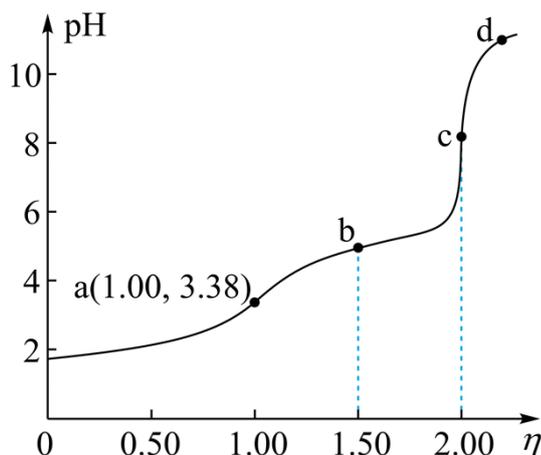
C. 当 $V(\text{HCOOH}) = 10 \text{ mL}$ 时, $c(OH^-) = c(H^+) + c(\text{HCOO}^-) + 2c(\text{HCOOH})$

D. N 点: $c(Na^+) > c(\text{HCOO}^-) > c(OH^-) > c(H^+) > c(\text{HCOOH})$

2. (2023·湖南卷, 12)常温下, 用浓度为 $0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 标准溶液滴定浓度均为 $0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

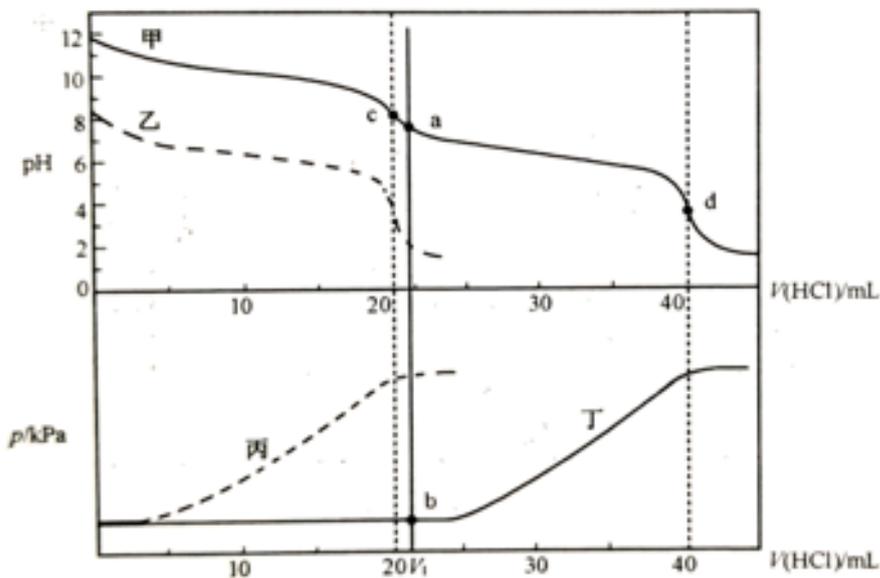
的 HCl 和 CH_3COOH 的混合溶液, 滴定过程中溶液的 pH 随 η ($\eta = \frac{V(\text{标准溶液})}{V(\text{待测溶液})}$)

的变化曲线如图所示。下列说法错误的是()



- A. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})$ 约为 $10^{-4.76}$
- B. 点 a: $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- C. 点 b: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D. 水的电离程度: $a < b < c < d$

3. (2022·浙江省1月卷, 23)某同学在两个相同的特制容器中分别加入 $20\text{mL} 0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液和 $40\text{mL} 0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$ 溶液, 再分别用 $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸滴定, 利用 pH 计和压力传感器检测, 得到如图曲线

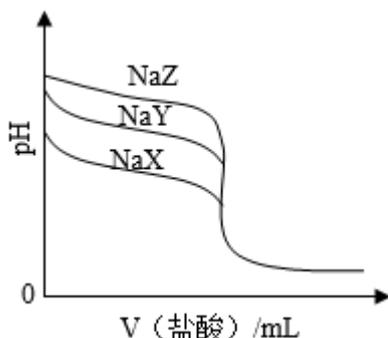


下列说法正确的是()

- A. 图中甲、丁线表示向 NaHCO_3 溶液中滴加盐酸, 乙、丙线表示向 Na_2CO_3 溶液中滴加盐酸
- B. 当滴加盐酸的体积为 $V_1\text{mL}$ 时(a 点、b 点), 所发生的反应用离子方程式表示为: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 根据 $\text{pH}-V(\text{HCl})$ 图, 滴定分析时, c 点可用酚酞、d 点可用甲基橙作指示剂指示滴定终点
- D. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液中均满足: $c(\text{H}_2\text{CO}_3) - c(\text{CO}_3^{2-}) = c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+)$

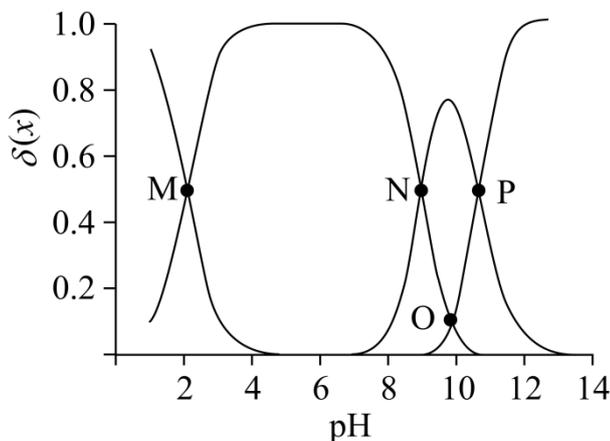
4. (2021·湖南选择性卷, 9)常温下, 用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸分别滴定 20.00mL 浓度均为 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

的三种一元弱酸的钠盐(NaX、NaY、NaZ)溶液，滴定曲线如图所示。下列判断错误的是()



- A. 该 NaX 溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 三种一元弱酸的电离常数: $K_a(\text{HX}) > K_a(\text{HY}) > K_a(\text{HZ})$
- C. 当 $\text{pH}=7$ 时, 三种溶液中: $c(\text{X}^-) = c(\text{Y}^-) = c(\text{Z}^-)$
- D. 分别滴加 20.00mL 盐酸后, 再将三种溶液混合: $c(\text{X}^-) + c(\text{Y}^-) + c(\text{Z}^-) = c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-)$

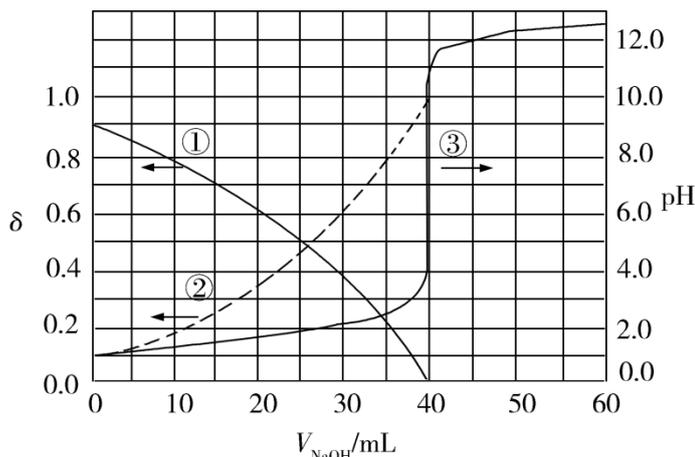
5. (2021·山东卷, 15) 赖氨酸 [$\text{H}_3\text{N}^+(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}^-$, 用 HR 表示] 是人体必需氨基酸, 其盐酸盐 (H_3RCl_2) 在水溶液中存在如下平衡: $\text{H}_3\text{R}^{2+} \xrightleftharpoons{K_1} \text{H}_2\text{R}^+ \xrightleftharpoons{K_2} \text{HR} \xrightleftharpoons{K_3} \text{R}^-$ 。向一定浓度的 H_3RCl_2 溶液中滴加 NaOH 溶液, 溶液中 H_3R^{2+} 、 H_2R^+ 、HR 和 R^- 的分布系数 $\delta(x)$ 随 pH 变化如图所示。已知 $\delta(x) = \frac{c(x)}{c(\text{H}_3\text{R}^{2+}) + c(\text{H}_2\text{R}^+) + c(\text{HR}) + c(\text{R}^-)}$, 下列表述正确的是()



- A. $\frac{K_2}{K_1} > \frac{K_3}{K_2}$
- B. M 点, $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{R}^-) = 2c(\text{H}_2\text{R}^+) + c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$
- C. O 点, $\text{pH} = \frac{-\lg K_2 - \lg K_3}{2}$
- D. P 点, $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

6. (2020·新课标 I 卷, 13) 以酚酞为指示剂, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL 未知浓度的二元酸 H_2A 溶液。溶液中, pH、分布系数 δ 随滴加 NaOH 溶液体积 V_{NaOH} 的变化关系如图所示。[比如 A^{2-}

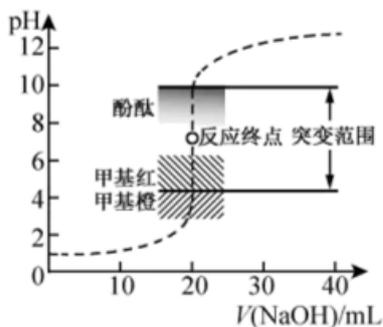
的分布系数： $\delta(A^{2-}) = \frac{c(A^{2-})}{c(H_2A) + c(HA^-) + c(A^{2-})}$



下列叙述正确的是()

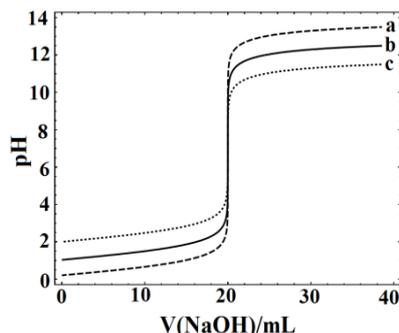
- A. 曲线①代表 $\delta(H_2A)$, 曲线②代表 $\delta(HA^-)$
- B. H_2A 溶液的浓度为 $0.2000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. HA^- 的电离常数 $K_a = 1.0 \times 10^{-2}$
- D. 滴定终点时, 溶液中 $c(Na^+) < 2c(A^{2-}) + c(HA^-)$

7. (2020·浙江 1 月卷, 17) 室温下, 向 $20.00 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸中滴加 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $NaOH$ 溶液, 溶液的 pH 随 $NaOH$ 溶液体积的变化如图。已知 $\lg 5 = 0.7$ 。下列说法不正确的是()



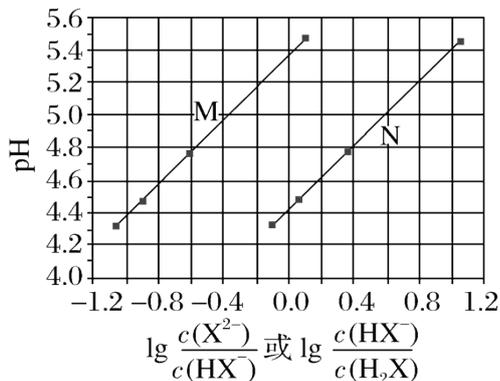
- A. $NaOH$ 与盐酸恰好完全反应时, $pH = 7$
- B. 选择变色范围在 pH 突变范围内的指示剂, 可减小实验误差
- C. 选择甲基红指示反应终点, 误差比甲基橙的大
- D. $V(NaOH) = 30.00 \text{ mL}$ 时, $pH = 12.3$

8. (2019·浙江 11 月卷, 24) 常温下, 分别取浓度不同、体积均为 20.00 mL 的 3 种 HCl 溶液, 分别滴入浓度为 $1.000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $0.01000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $NaOH$ 溶液, 测得 3 个反应体系的 pH 随 $V(NaOH)$ 的变化的曲线如图, 在 $V(NaOH) = 20.00 \text{ mL}$ 前后出现突跃。下列说法不正确的是()



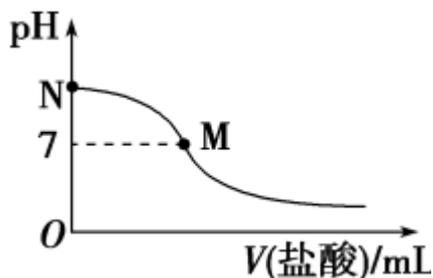
- A. 3 种 HCl 溶液的 $c(\text{HCl})$: 最大的是最小的 100 倍
- B. 曲线 a、b、c 对应的 $c(\text{NaOH})$: $a > b > c$
- C. 当 $V(\text{NaOH}) = 20.00 \text{ mL}$ 时, 3 个体系中均满足: $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-)$
- D. 当 $V(\text{NaOH})$ 相同时, pH 突跃最大的体系中的 $c(\text{H}^+)$ 最大

9. (2017·新课标 I 卷, 13) 常温下将 NaOH 溶液滴加到己二酸(H_2X)溶液中, 混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。下列叙述错误的是()



- A. $K_{a2}(\text{H}_2\text{X})$ 的数量级为 10^{-6}
- B. 曲线 N 表示 pH 与 $\lg \frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})}$ 的变化关系
- C. NaHX 溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- D. 当混合溶液呈中性时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{HX}^-) > c(\text{X}^{2-}) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

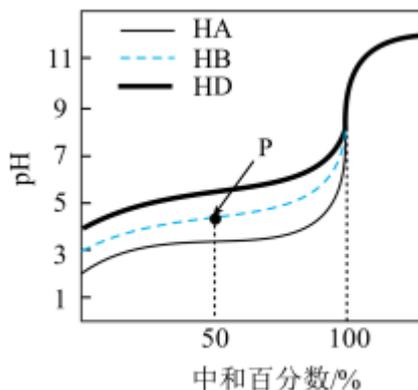
10. (2016·全国 I 卷, 12) 298K 时, 在 $20.0 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中滴入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸, 溶液的 pH 与所加盐酸的体积关系如图所示。已知 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水的电离度为 1.32%, 下列有关叙述正确的是()



- A. 该滴定过程应该选择酚酞作为指示剂

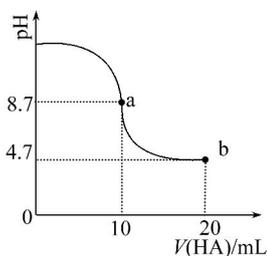
- B. M 点对应的盐酸体积为 20.0 mL
- C. M 点处的溶液中 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- D. N 点处的溶液中 $\text{pH} < 12$

11. (2016·天津理综, 6) 室温下, 用相同浓度的 NaOH 溶液, 分别滴定浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的三种酸 (HA、HB 和 HD) 溶液, 滴定的曲线如图所示, 下列判断错误的是()



- A. 三种酸的电离常数关系: $K_{\text{HA}} > K_{\text{HB}} > K_{\text{HD}}$
- B. 滴定至 P 点时, 溶液中: $c(\text{B}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{HB}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $\text{pH} = 7$ 时, 三种溶液中: $c(\text{A}^-) = c(\text{B}^-) = c(\text{D}^-)$
- D. 当中和百分数达 100% 时, 将三种溶液混合后: $c(\text{HA}) + c(\text{HB}) + c(\text{HD}) = c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+)$

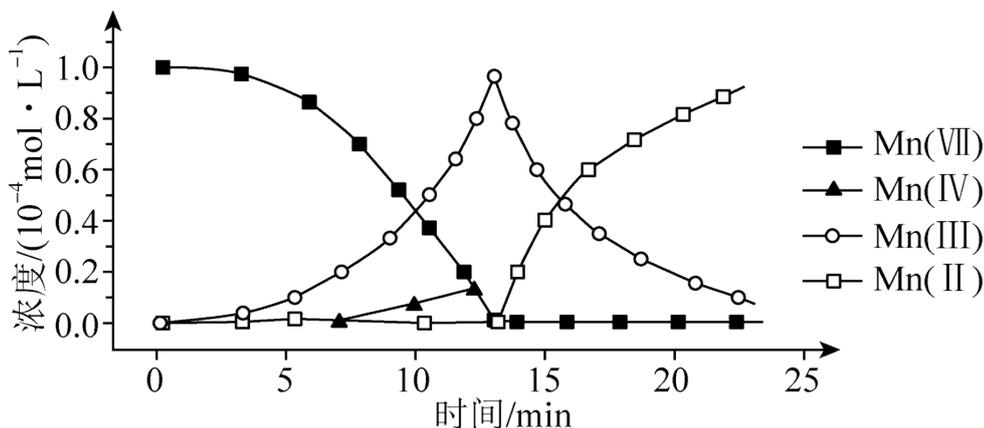
12. (2015·山东卷, 13) 室温下向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的一元酸 HA, 溶液 pH 的变化曲线如图所示。下列说法正确的是()



- A. a 点所示溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{HA})$
- B. a、b 两点所示溶液中水的电离程度相同
- C. $\text{pH} = 7$ 时, $c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{HA})$
- D. b 点所示溶液中 $c(\text{A}^-) > c(\text{HA})$

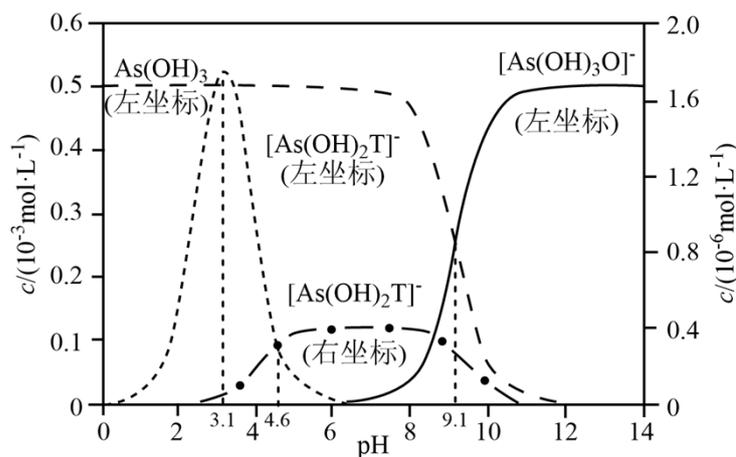
考点 3 粒子曲线

1. (2023·辽宁省选择性考试, 12) 一定条件下, 酸性 KMnO_4 溶液与 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 发生反应, $\text{Mn}(\text{II})$ 起催化作用, 过程中不同价态含 Mn 粒子的浓度随时间变化如下图所示。下列说法正确的是()



- A. Mn(III)不能氧化 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
- B. 随着反应物浓度的减小, 反应速率逐渐减小
- C. 该条件下, Mn(II)和Mn(VII)不能大量共存
- D. 总反应为: $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

2. (2022•湖北省选择性卷, 15) 下图是亚砷酸 $\text{As}(\text{OH})_3$ 和酒石酸 (H_2T , $\lg K_{a1} = -3.04$, $\lg K_{a2} = -4.37$) 混合体系中部分物种的 c -pH 图(浓度: 总 As 为 $5.0 \times 10^{-4} \text{mol/L}$, 总 T 为 $1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$)。下列说法错误的是()

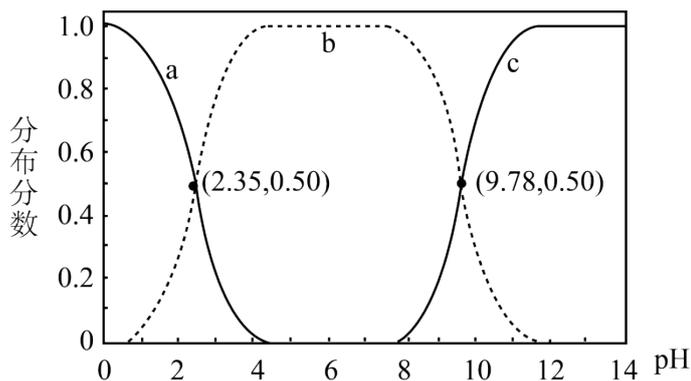


- A. $\text{As}(\text{OH})_3$ 的 $\lg K_{a1}$ 为 -9.1
- B. $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$ 的酸性比 $\text{As}(\text{OH})_3$ 的强
- C. $\text{pH}=3.1$ 时, $\text{As}(\text{OH})_3$ 的浓度比 $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$ 的高
- D. $\text{pH}=7.0$ 时, 溶液中浓度最高的物种为 $\text{As}(\text{OH})_3$

3. (2022•辽宁省选择性卷, 15) 甘氨酸 ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) 是人体必需氨基酸之一, 在 25°C 时, $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH}$ 、

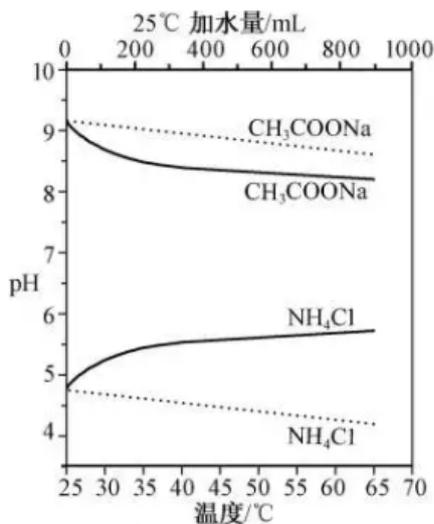
$\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-$ 和 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$ 的分布分数【如 $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$ 】与溶液 pH 关系如图。下

列说法错误的是()



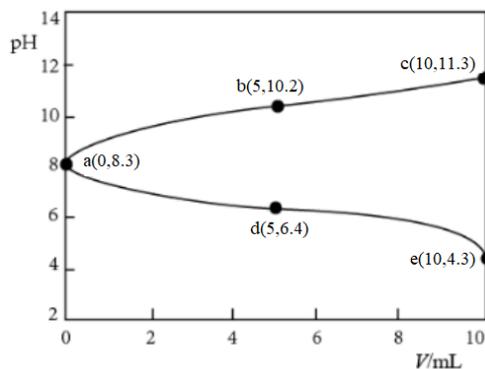
- A. 甘氨酸具有两性
- B. 曲线 c 代表 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$
- C. $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH} + \text{OH}^-$ 的平衡常数 $K=10^{-11.65}$
- D. $c^2(\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-) < c(\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH}) \cdot c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)$

4. (2021·浙江 1 月卷, 23) 实验测得 10 mL $0.50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液、10 mL $0.50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COONa 溶液的 pH 分别随温度与稀释加水量的变化如图所示。已知 25 °C 时 CH_3COOH 和 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的电离常数均为 1.8×10^{-5} 下列说法不正确的是()



- A. 图中实线表示 pH 随加水量的变化，虚线表示 pH 随温度的变化
- B. 将 NH_4Cl 溶液加水稀释至浓度 $\frac{0.50}{x} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，溶液 pH 变化值小于 $\lg x$
- C. 随温度升高， K_w 增大， CH_3COONa 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 减小， $c(\text{H}^+)$ 增大，pH 减小
- D. 25 °C 时稀释相同倍数的 NH_4Cl 溶液与 CH_3COONa 溶液中： $c(\text{Na}^+) - c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Cl}^-) - c(\text{NH}_4^+)$

5. (2021·浙江 6 月卷, 23) 取两份 10 mL $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液，一份滴加 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸，另一份滴加 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，溶液的 pH 随加入酸(或碱)体积的变化如图。

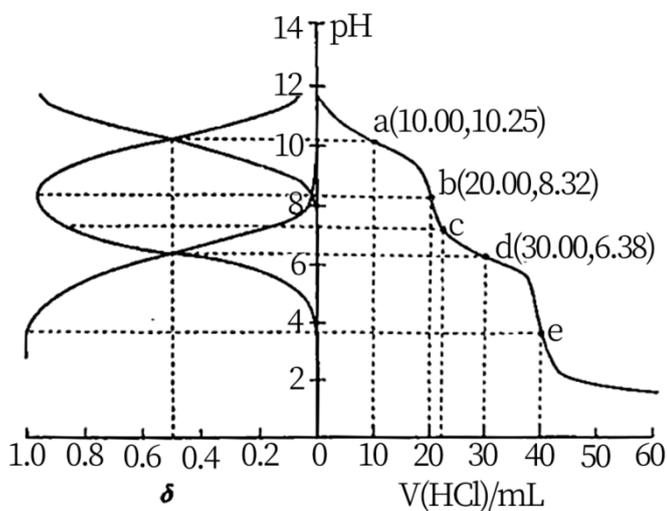


下列说法不正确的是()

- A. 由 a 点可知: NaHCO_3 溶液中 HCO_3^- 的水解程度大于电离程度
- B. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程中: $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ 逐渐减小
- C. $a \rightarrow d \rightarrow e$ 过程中: $c(\text{Na}^+) < c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. 令 c 点的 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = x$, e 点的 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = y$, 则 $x > y$

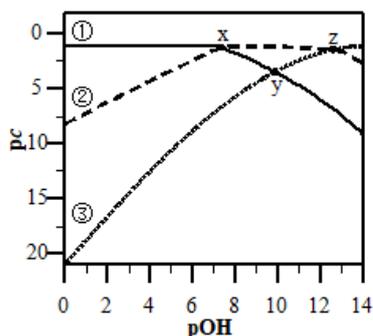
6. (2021·辽宁选择性考试, 15)用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸滴定 $20.00 \text{ mL Na}_2\text{A}$ 溶液, 溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的分布分数 δ 随 pH 变化曲线及滴定曲线如图。下列说法正确的是(如 A^{2-} 分布分数:

$$\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$$



- A. H_2A 的 K_{a1} 为 $10^{-10.25}$
- B. c 点: $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$
- C. 第一次突变, 可选酚酞作指示剂
- D. $c(\text{Na}_2\text{A}) = 0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

7. (2021·湖北选择性考试, 14)常温下, 已知 H_3PO_3 溶液中含磷物料的浓度之和为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 溶液中各含磷物种的 pc-pOH 关系如图所示。图中 pc 表示各含磷物种的浓度负对数($\text{pc} = -\lg c$), pOH 表示 OH^- 的浓度负对数 [$\text{pOH} = -\lg c(\text{OH}^-)$]; x、y、z 三点的坐标: x(7.3, 1.3)、y(10.0, 3.6)、z(12.6, 1.3)。下列说法正确的是()



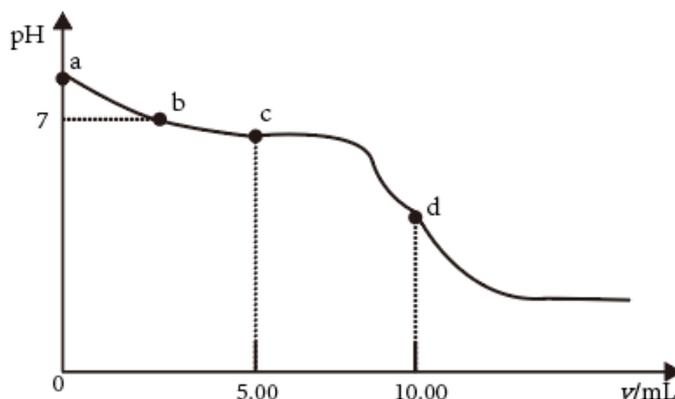
A. 曲线①表示 $pc(\text{H}_3\text{PO}_3)$ 随 $p\text{OH}$ 的变化

B. H_3PO_3 的结构简式为 $\text{HO}-\overset{\text{OH}}{\text{P}}-\text{OH}$

C. $\text{pH}=4$ 的溶液中: $c(\text{H}_2\text{PO}_2^-) < 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} - 2c(\text{HPO}_3^{2-})$

D. $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{HPO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{PO}_3^-$ 的平衡常数 $K > 1.0 \times 10^5$

8. (2021·海南选择性考试, 14) 25°C 时, 向 $10.00\text{mL} 0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液中滴加 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸, 溶液的 pH 随加入的盐酸的体积 V 变化如图所示。下列有关说法正确的是()



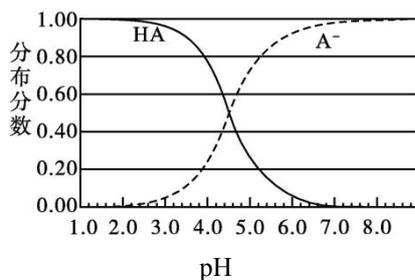
A. a 点, 溶液 $\text{pH} > 7$ 是由于 HCO_3^- 水解程度大于电离程度

B. b 点, $c(\text{Na}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$

C. c 点, 溶液中的 H^+ 主要来自 HCO_3^- 的电离

D. d 点, $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = 0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

9. (2020·海南卷, 12) 某弱酸 HA 溶液中主要成分的分布分数随 pH 的变化如图所示。下列说法错误的是()

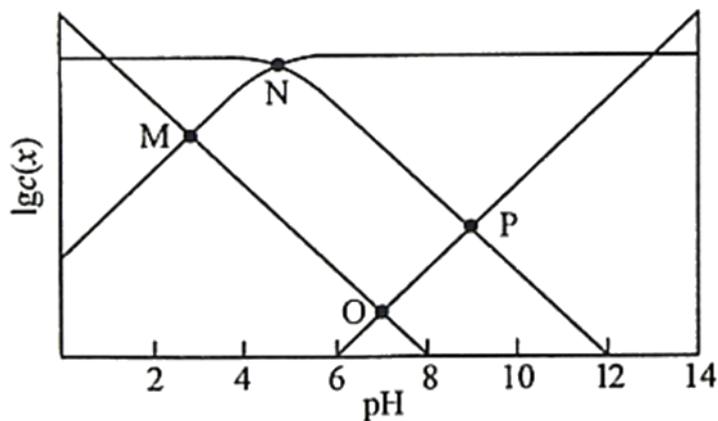


A. 该酸 $-\lg K_a \approx 4.7$

B. NaA 的水解平衡常数 $K_h = \frac{1}{K_a}$

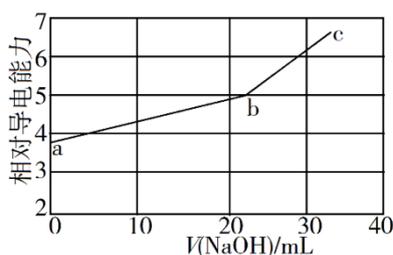
- C. 当该溶液的 pH=7.0 时, $c(\text{HA}) < c(\text{A}^-)$
- D. 某 $c(\text{HA}) : c(\text{A}^-) = 4 : 1$ 的缓冲溶液, $\text{pH} \approx 4$

10. (2020•山东卷, 15) (双选) 25°C 时, 某混合溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.1 \text{ mol/L}$, $\lg c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 、 $\lg c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 、 $\lg c(\text{H}^+)$ 和 $\lg c(\text{OH}^-)$ 随 pH 变化的关系如下图所示。K_a 为 CH₃COOH 的电离常数, 下列说法正确的是()



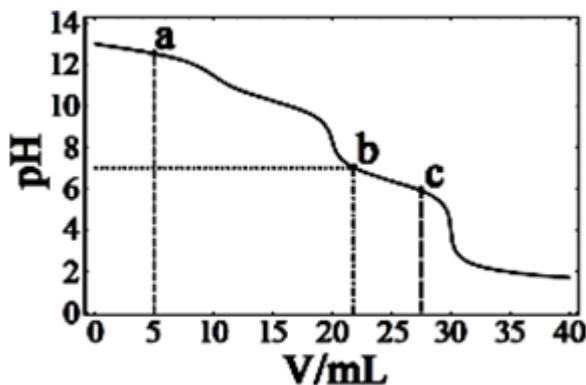
- A. O 点时, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- B. N 点时, $\text{pH} = -\lg K_a$
- C. 该体系中, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{0.1c(\text{H}^+)}{K_a + c(\text{H}^+)} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. pH 由 7 到 14 的变化过程中, CH₃COO⁻ 的水解程度始终增大

11. (2019•新课标 I 卷, 11) NaOH 溶液滴定邻苯二甲酸氢钾(邻苯二甲酸氢钾 H₂A 的 $K_{a1} = 1.1 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 3.9 \times 10^{-6}$) 溶液, 混合溶液的相对导电能力变化曲线如图所示, 其中 b 点为反应终点。下列叙述错误的是()



- A. 混合溶液的导电能力与离子浓度和种类有关
- B. Na⁺ 与 A²⁻ 的导电能力之和大于 HA⁻ 的
- C. b 点的混合溶液 pH=7
- D. c 点的混合溶液中, $c(\text{Na}^+) > c(\text{K}^+) > c(\text{OH}^-)$

12. (2019•浙江 4 月卷, 23) 在常温下, 向 10 mL 浓度均为 0.1 mol·L⁻¹ 的 NaOH 和 Na₂CO₃ 混合溶液中滴 0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸, 溶液 pH 随盐酸加入体积的变化如图所示。下列说法正确的是()



- A. 在 a 点的溶液中, $c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 在 b 点的溶液中, $2n(\text{CO}_3^{2-}) + n(\text{HCO}_3^-) < 0.001\text{mol}$
- C. 在 c 点的溶液 $\text{pH} < 7$, 是因为此时 HCO_3^- 的电离能力大于其水解能力
- D. 若将 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸换成同浓度的醋酸, 当滴至溶液的 $\text{pH}=7$ 时: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

13. (2018•天津卷, 6) LiH_2PO_4 是制备电池的重要原料。室温下, LiH_2PO_4 溶液的 pH 随 $c_{\text{初始}}(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ 的

变化如图 1 所示, H_3PO_4 溶液中 H_2PO_4^- 的分布分数 δ 随 pH 的变化如图 2 所示,
$$\delta = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}{c_{\text{总}}(\text{含P元素的粒子})}$$
 下列有关 LiH_2PO_4 溶液的叙述正确的是()

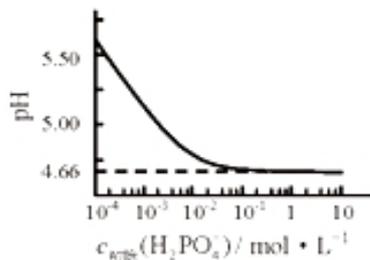


图 1

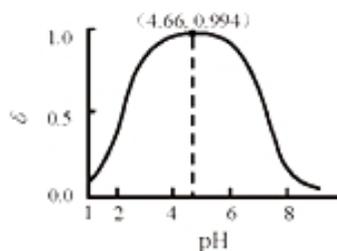
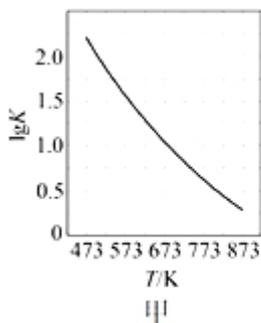


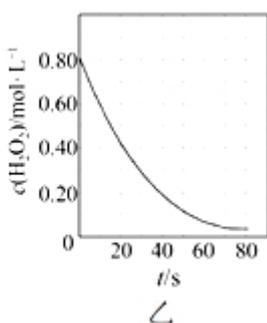
图 2

- A. 溶液中存在 3 个平衡
- B. 含 P 元素的粒子有 H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} 、 PO_4^{3-}
- C. 随 $c_{\text{初始}}(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ 增大, 溶液的 pH 明显变小
- D. 用浓度大于 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_3PO_4 溶液溶解 Li_2CO_3 , 当 pH 达到 4.66 时, H_3PO_4 几乎全部转化为 LiH_2PO_4

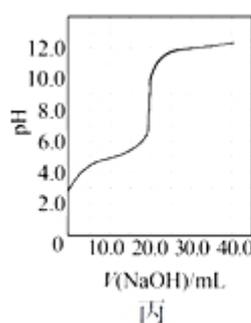
14. (2018•江苏卷, 13) 根据下列图示所得出的结论不正确的是()



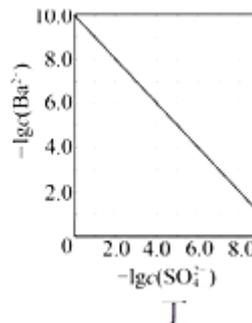
甲



乙



丙



丁

- A. 图甲是 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的平衡常数与反应温度的关系曲线, 说明该反应的 $\Delta H < 0$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/055201021010012003>