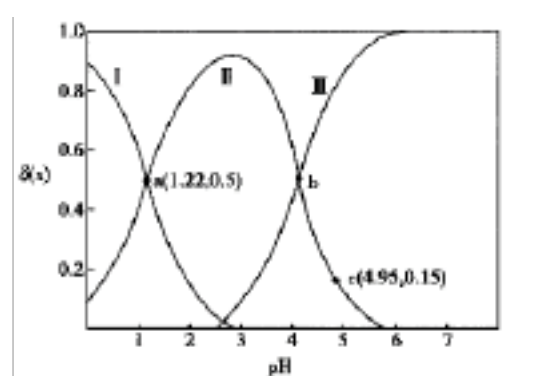


1.草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)是二元弱酸。向 $100\text{mL} 0.40\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中加入 $1.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液调节 pH，加水控制溶液体积为 200mL 。测得溶液中微粒的 $\delta_{(x)}$ 随 pH

变化曲线如图所示， $\delta_{(x)} = \frac{c(x)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$ ，x 代表微粒

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 HC_2O_4^- 或 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 。下列叙述正确的是()



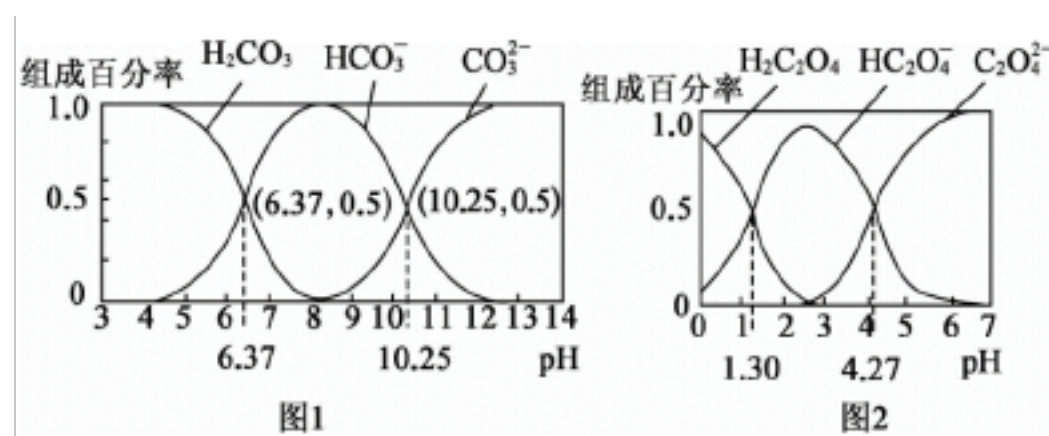
A.曲线 I 是 HC_2O_4^- 的变化曲线

B.草酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的电离常数 $K = 1.0 \times 10^{-1.22}$

C.在 b 点， $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + 2c(\text{OH}^-) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}^+)$

D.在 c 点， $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 0.06\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. H_2CO_3 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 都是二元弱酸，常温下，不同 pH 环境下它们不同形态的粒子的组成百分率如图所示。下列说法错误的是()

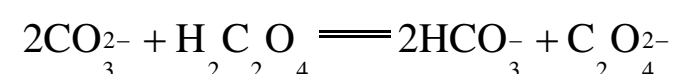


A.由图可知，草酸酸性比碳酸要强

B.反应 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 的平衡常数为 $10^{-7.23}$

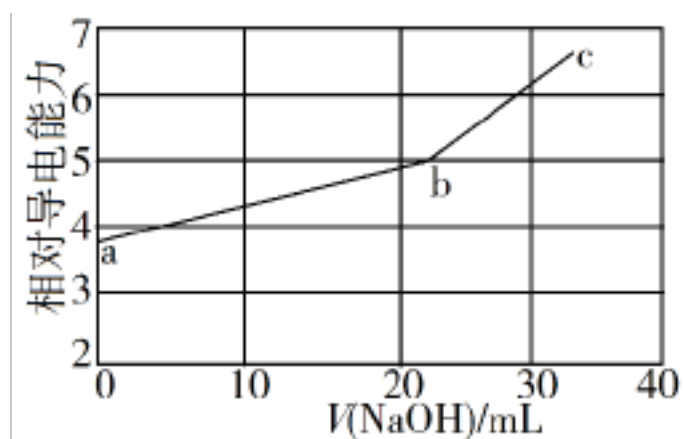
C. $0.1\text{mol} / \text{L} \text{NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$

D.往 Na_2CO_3 溶液中加入少量草酸溶液，发生反应



3. NaOH 溶液滴定邻苯二甲酸氢钾（邻苯二甲酸氢钾 H_2A 的 $K_{a_1} = 1.1 \times 10^{-3}$ ，

$K_{a_2} = 3.9 \times 10^{-6}$) 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

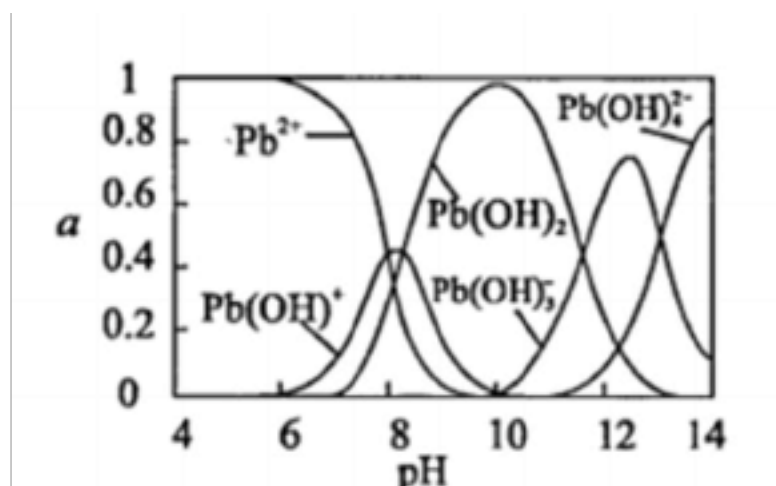
B. Na^+ 与 A^{2-} 的导电能力之和大于 HA^- 的

C. b 点的混合溶液 $\text{pH}=7$

D. c 点的混合溶液中， $c(\text{Na}^+) > c(\text{K}^+) > c(\text{OH}^-)$

4. 水体中重金属铅的污染问题备受关注。溶液中 Pb^{2+} 及其与 OH^- 形成的微粒的浓度分数 α 随溶液 pH 变化的关系如图所示。已知 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的

$K_b = 1.74 \times 10^{-5}$ 。向 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中滴加氨水，关于该过程的说法正确的是()



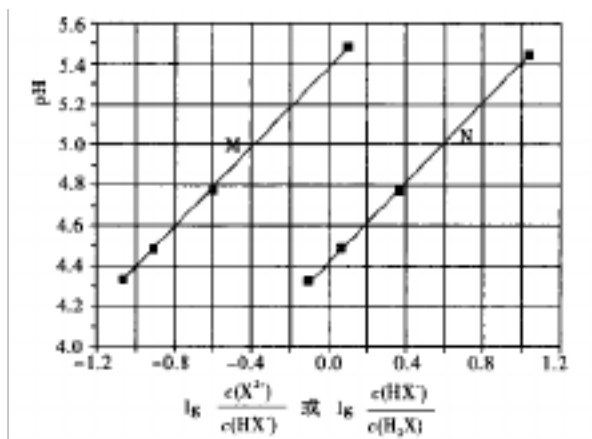
A. Pb^{2+} 的浓度分数先减小后增大

B. $c(\text{NO}_3^-)$ 与 $c(\text{Pb}^{2+})$ 的比值减小后增大， $\text{pH} > 10$ 后不变

C. $\text{pH}=7$ 时，存在的阳离子仅有 Pb^{2+} 、 $\text{Pb}(\text{OH})^+$ 和 H^+

D. 溶液中 Pb^{2+} 与 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 浓度相等时，氨主要以 NH_4^+ 的形式存在

5. 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

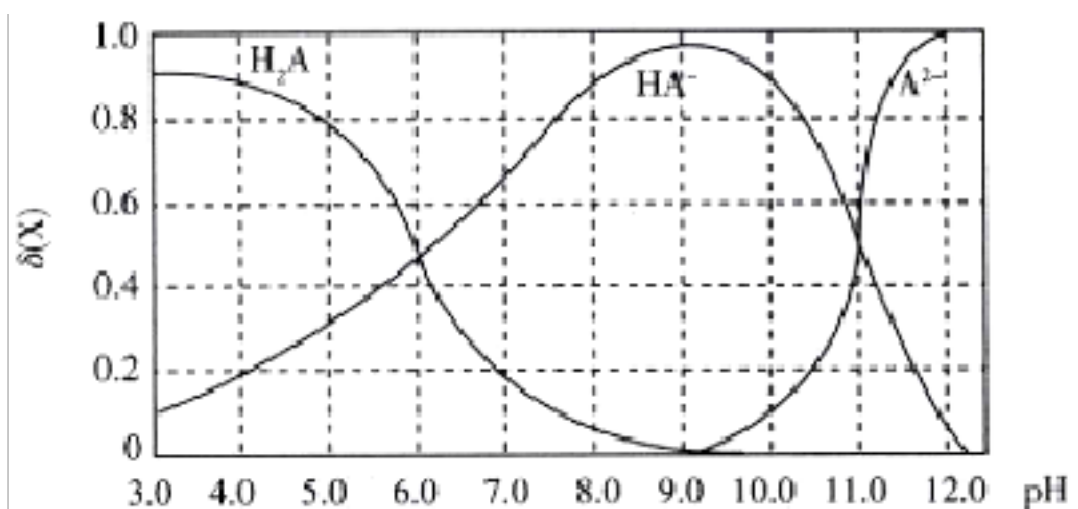
C. NaHX 溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

D. 当混合溶液呈中性时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{HX}^-) > c(\text{X}^{2-}) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

6. 已知常温下一元酸 HB 的电离常数 $K_a(\text{HB}) = 1 \times 10^{-5}$, 一元酸 HC 的电离常数

$K_a(\text{HC}) = 1 \times 10^{-9}$ 。常温下将氢氧化钠溶液滴加到二元酸 H_2A 的水溶液中, 混合溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的物质的量分数 $\delta(\text{X})$ 随 pH 的变化如图所示[已知

$\delta(\text{X}) = \frac{c(\text{X})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$, X 表示 H_2A 或 HA^- 或 A^{2-}]。下列叙述错误的是()



A. 反应 $\text{A}^{2-} + \text{HC} \rightleftharpoons \text{C}^- + \text{HA}^-$ 的平衡常数 $K = 1 \times 10^{-3}$

B. NaHA 溶液中存在 $c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$

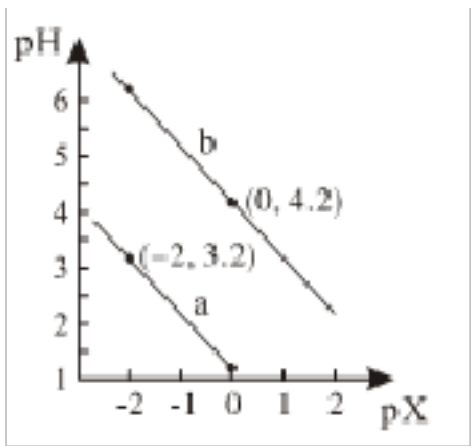
C. NaHA 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 等浓度的 NaHA 和 NaB 溶液中 $c(\text{B}^-) > c(\text{HA}^-)$

7. 常温下, 用 NaOH 溶液滴定 H_2A 溶液, 混合溶液的 pH 与离子浓度的负

对数 pX 的关系如图所示。pX 代表 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 或 $-\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$, 下列说法正确

的是（ ）



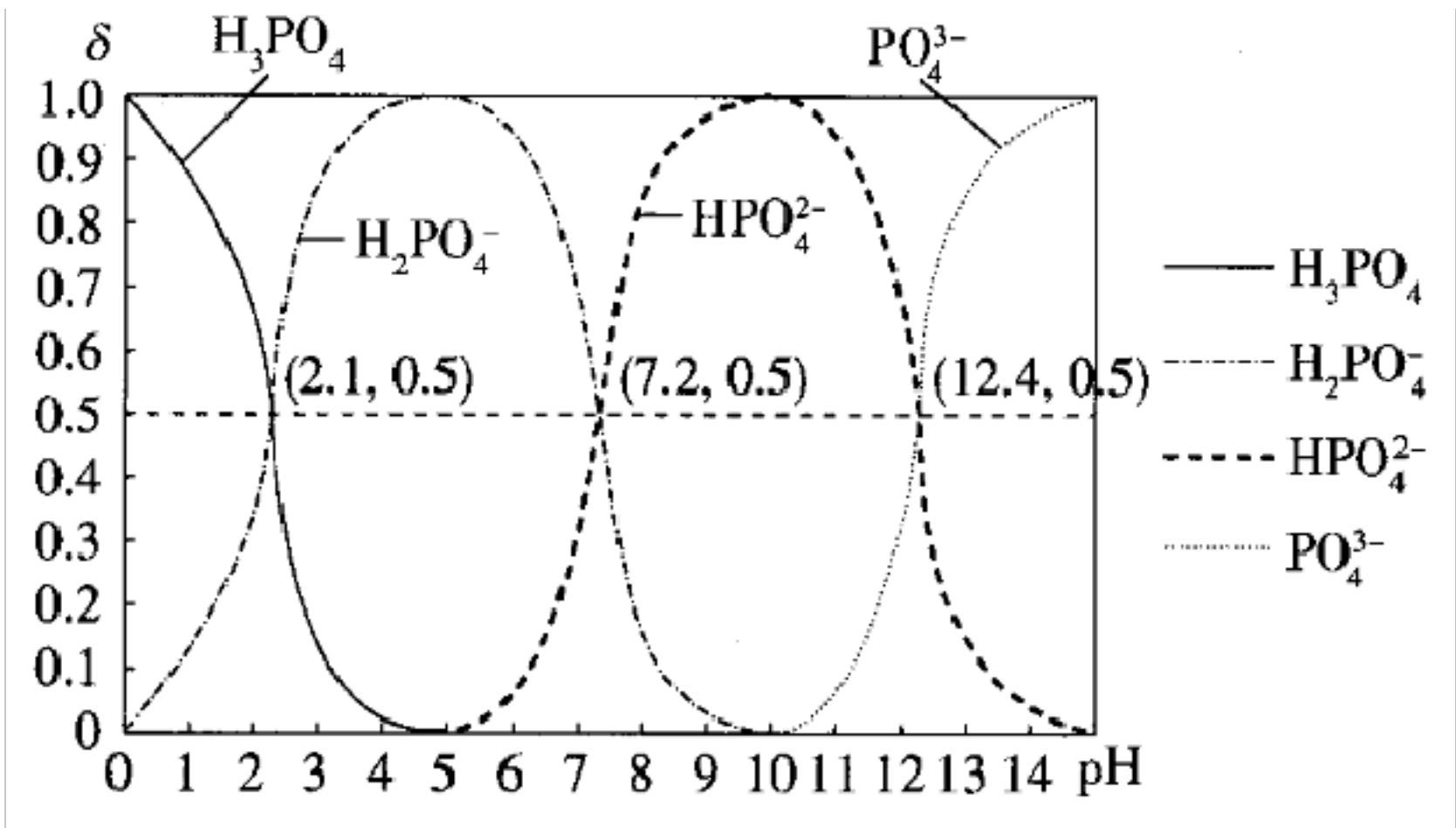
A. 曲线 a 表示 pH 与 $-\lg \frac{c(A^{2-})}{c(HA^-)}$ 的变化关系

B. H_2A 的第一步电离常数为 $10^{-4.2}$

C. 滴定至 $pH=7$ 时， $c(Na^+) < 3c(A^{2-})$

D. 当 H_2A 被完全中和时， $c(OH^-) = c(HA^-) + c(H_2A) + c(H^+)$

8. H_3PO_4 是三元酸，如图是常温下溶液中含磷微粒的物质的量分数(δ)随 pH 变化示意图。下列说法不正确的是（ ）



A. 磷酸的第二级电离平衡常数约为 $10^{-7.2}$

B. 在 NaH_2PO_4 溶液中： $c(HPO_4^{2-}) > c(H_3PO_4)$

C. 在磷酸中滴加 NaOH 溶液至 $pH=7$ ， $c(Na^+) = 2c(HPO_4^{2-}) + c(H_2PO_4^-)$

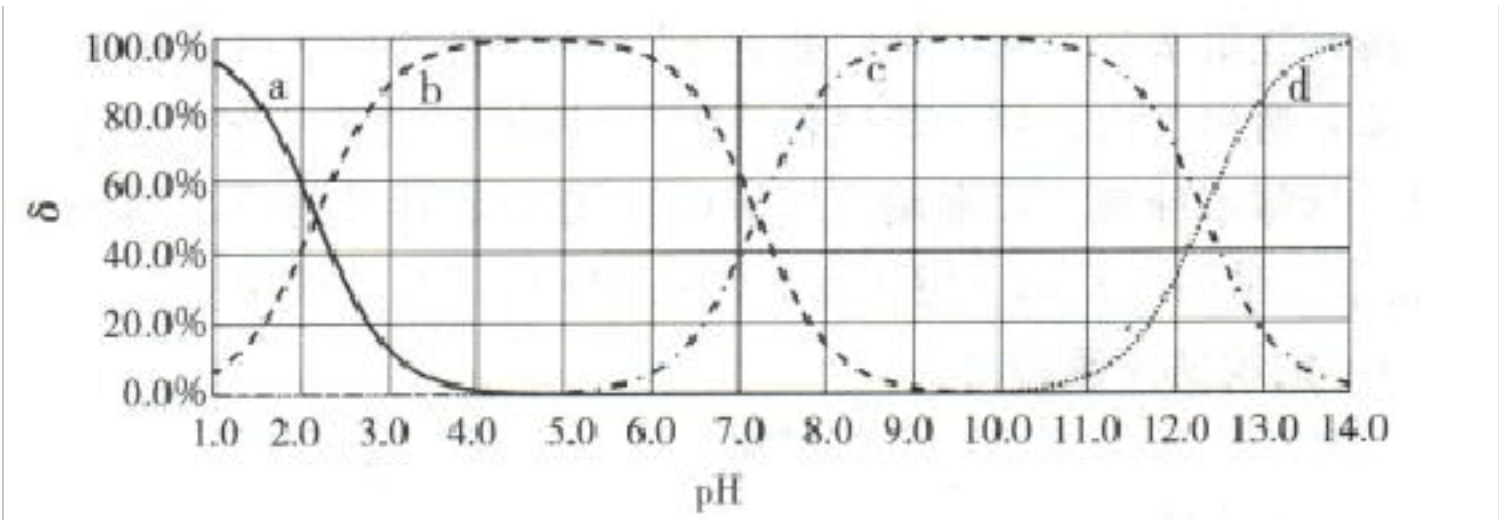
D. NaH_2PO_4 溶液中： $c(Na^+) = 3c(PO_4^{3-}) + 3c(HPO_4^{2-}) + 3c(H_2PO_4^-) + 3c(H_3PO_4)$

9.磷酸缓冲体系是血液中重要的缓冲体系，能使血液的 pH 维持在 7.35~7.45.常温下， H_3PO_4 溶液中各含磷微粒分布系数 (δ) 随溶液的 pH 的变化如图所示。已知① H_3PO_4 的分布系数

$$\delta(\text{H}_3\text{PO}_4)=\frac{c(\text{H}_3\text{PO}_4)}{c(\text{H}_3\text{PO}_4)+c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)+c(\text{HPO}_4^{2-})+c(\text{PO}_4^{3-})}\times 100\% \text{ , } K_{\text{al}}(\text{H}_3\text{PO}_4)=6.92\times 10^{-3} \text{ ,}$$

$$K_2(\text{H}_2\text{PO}_4^-)=6.17\times 10^{-8},K_{\text{a3}}(\text{HPO}_4^{2-})=4.79\times 10^{-13} \text{ .}$$

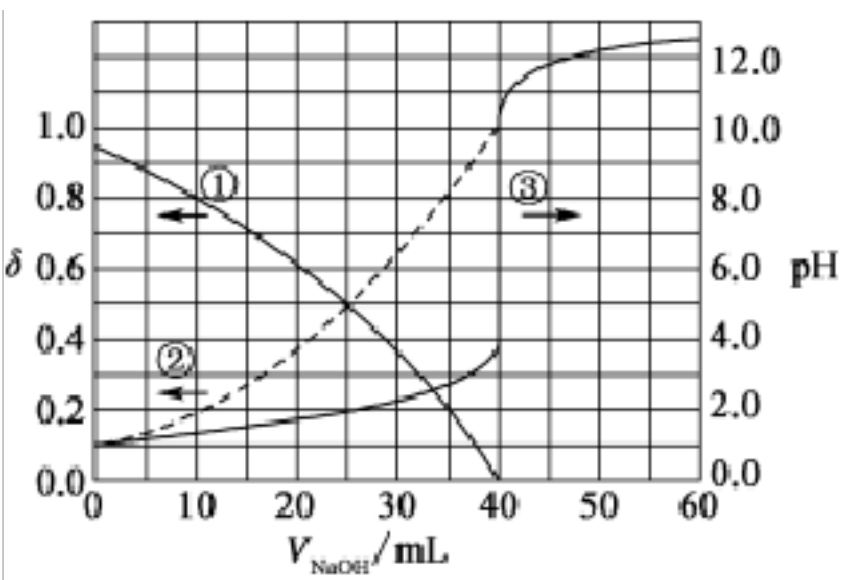
下列说法错误的是（ ）



- A.b 曲线表示 $\delta(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ 随溶液的 pH 的变化情况
- B. 通过调节 H_3PO_4 溶液的 pH,不能使溶液中 $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)=c(\text{PO}_4^{3-})$
- C.当血液中 $c(\text{H}^+)$ 增大时，部分 HPO_4^{2-} 转化为 H_2PO_4^- ,从而维持血液 pH 稳定
- D.使用磷酸缓冲体系，可能使溶液的 pH 维持在 12.3 左右

10.以酚酞为指示剂，用 0.1000ml/L 的 NaOH 溶液滴定 20mL 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：

$$\delta(\text{A}^{2-})=\frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A})+c(\text{HA}^-)+c(\text{A}^{2-})}] \text{ , 下列叙述错误的是()}$$



A. HA^- 的电离常数 $K_a = 1.0 \times 10^{-2}$

B. H_2A 溶液的浓度为 0.1000 mol/L

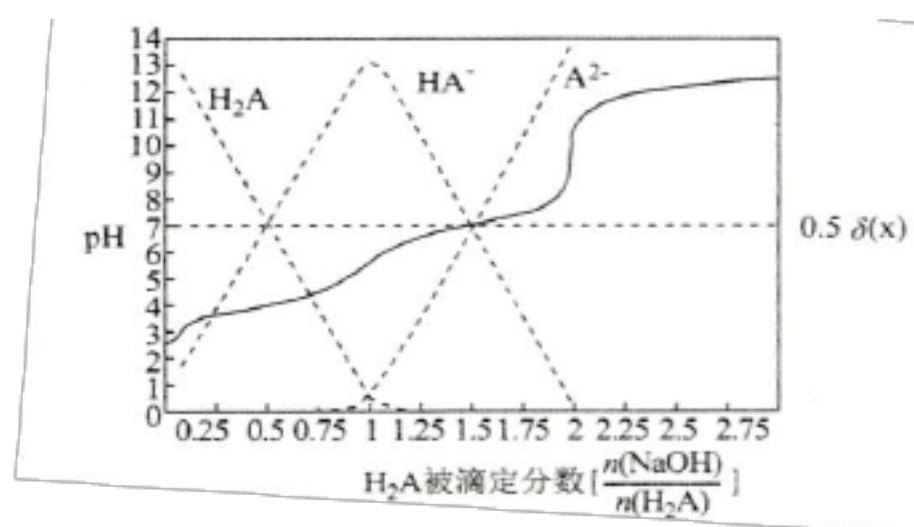
C. 曲线①代表 $\delta(\text{H}_2\text{A})$ ，曲线②代表 $\delta(\text{HA}^-)$

D. 由图可知 H_2A 的第一步电离方程式为 $\text{H}_2\text{A} = \text{HA}^- + \text{H}^+$

11. 室温下，用 0.1 mol/L NaOH 溶液滴定某二元弱酸 H_2A ， H_2A 被滴定分数、

pH 及各微粒物质的量分布分数 ($\delta(x) = \frac{n(x)}{n(\text{H}_2\text{A}) + n(\text{HA}^-) + n(\text{A}^{2-})}$)；X 代表 H_2A

或 HA^- 、 A^{2-}) 如图所示。下列说法错误的是 ()



A. 用 NaOH 溶液滴定 NaHA 可以用酚酞做指示剂

B. $0.1 \text{ mol/L Na}_2\text{A}$ 溶液中， $c(\text{Na}^+) < c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-})$

C. 0.1 mol/L NaHA 溶液中， $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$

D. $K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) = 1 \times 10^{-7}$

12. 已知 N_A 是阿伏加德罗常数的值，下列关于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液说法正确的是 ()

A. 100 mL 溶液中离子总数大于 $0.03 N_A$

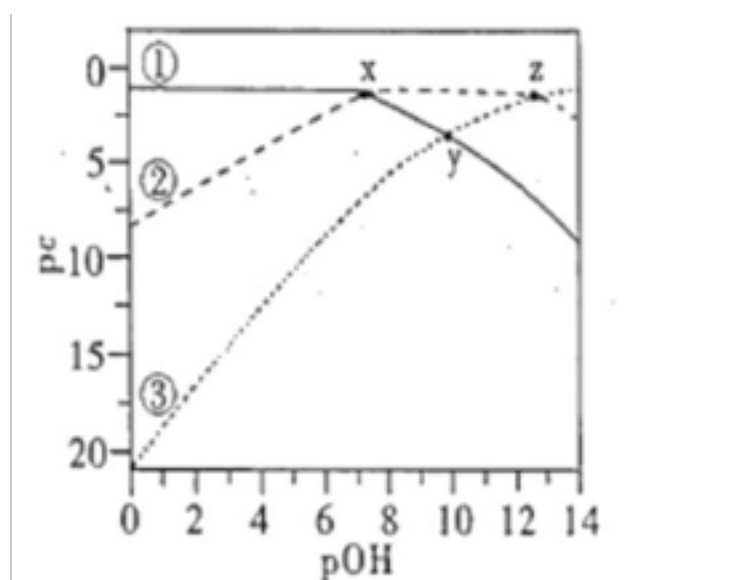
B. 阴离子总数等于阳离子总数

C. 溶液中离子浓度 $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{HCO}_3^-)$

D. 配制 100 mL 需用托盘天平称取 $1.06 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$ 固体

13. 常温下，已知 H_3PO_3 溶液中含磷物种的浓度之和为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液中各含磷物种的 $\text{pc} - \text{pOH}$ 关系如图所示。图中 pc 表示各含磷物种的浓度负对

数($pc=-\lg c$), pOH 表示 OH^- 的浓度负对数 [$pOH=-\lg c(OH^-)$]; 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()



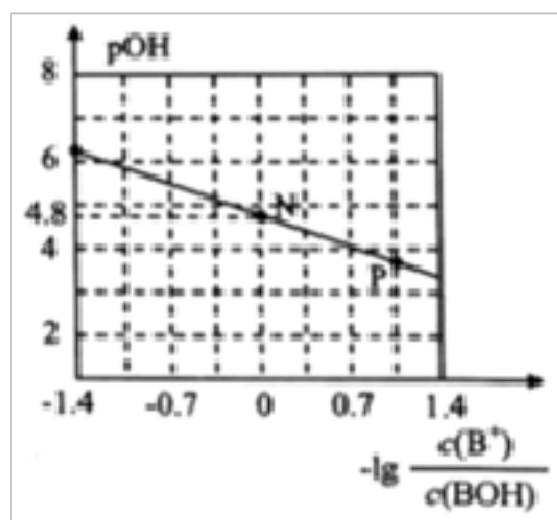
A. 曲线①表示 $pc(H_3PO_3)$ 随 pOH 的变化

B. H_3PO_3 的结构简式为 $\begin{array}{c} OH \\ | \\ HO-P-OH \end{array}$

C. $pH=4$ 的溶液中: $c(H_2PO_3^-) < 0.1 mol \cdot L^{-1} - 2c(HPO_3^{2-})$

D. $H_3PO_3 + HPO_3^{2-} \rightleftharpoons 2H_2PO_3^-$ 的平衡常数 $K > 1.0 \times 10^5$

14. 已知: $pOH = -\lg c(OH^-)$ 。室温下, 将稀盐酸滴加到某一元碱(BOH)溶液中, 测得混合溶液的 pOH 与微粒浓度的变化关系如图所示。下列说法错误的是()



A. 若向 $0.1 mol / L BOH$ 溶液中加水稀释, 则溶液中 $\frac{c(OH^-)}{c(BOH)}$ 增大

B. 室温下, BOH 的电离平衡常数 $K = 1 \times 10^{-4.8}$

C. P 点所示的溶液中: $c(Cl^-) > c(B^+)$

D. N 点所示的溶液中: $c(H^+) = c(Cl^-) + c(OH^-) - c(BOH)$

15.常温下,下列有关电解质溶液的说法正确的是()

A. 向盐酸中滴加氨水,由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,溶液可能呈酸性

B. 加水稀释 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液,溶液中 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ 不变, $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 也不变

C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫化氢溶液与等浓度的硫化钠溶液的导电能力相同

D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}$ 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaHS}$ 溶液等体积混合后:

$$2c(\text{HS}^-) + 3c(\text{H}^+) = 3c(\text{OH}^-) + c(\text{HS}^-) + 4c(\text{S}^{2-})$$

二、填空题(共 4 题)

16.化学上把外加少量酸、碱,而 pH 基本不变的溶液,称为缓冲溶液。

I.现有 25°C 时,浓度均为 0.0 mol/L 的 CH_3COOH 和 CH_3COONa 的缓冲溶液, $\text{pH} = 4.76$, 回答下列问题: [25°C 时 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.75 \times 10^{-5}$, K_h 为盐的水解常数]

(1) 25°C 时 $K_h(\text{CH}_3\text{COO}^-) =$ _____ (写表达式), 计算 $K_h(\text{CH}_3\text{COO}^-) =$ _____ (保留三位有效数字)。

(2) 该缓冲溶液中离子浓度由大到小的顺序是_____。

(3) 用 1.0 L 上述缓冲溶液中滴加几滴 NaOH 稀溶液(忽略溶液体积的变化), 反应后溶液中 $c(\text{H}^+) =$ _____ mol/L 。

(4) 改变下列条件, 能使 CH_3COONa 稀溶液中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{OH}^-)}$ 保持增大的是 _____。

a.升温 b.加入 NaOH 固体 c.稀释 d.加入

CH_3COONa 固体

II.人体血液里主要通过碳酸氢盐缓冲体系 $\left(\frac{\text{H}_2\text{CO}_3}{\text{HCO}_3^-} \right)$ 维持 pH 稳定。已知正

常人体血液在正常体温时, H_2CO_3 的一级电离常数 $K_{a1} = 10^{-6.1}$,

$\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)} \approx \frac{20}{1}$, $1\lg 2=0.3$ 。由题给数据可算得正常人体血液的 pH 约为

_____，当过量的酸进入血液中时，血液缓冲体系中 $\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{CO}_3)}$ 的值将
_____（填“变大”“变小”或“不变”）。

17. 如果取 0.1mol/L HA 溶液与 0.1mol/L NaOH 溶液等体积混合(忽略混合后溶液体积的变化)，测得混合溶液的 pH=8，试回答以下问题：

(1) 混合溶液的 pH=8 的原因(用离子方程式表示)：

(2) 混合溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ _____ 0.1mol/L NaOH 溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ (填“>”、“<”或“=”)。

(3) 求出混合液中下列算式的精确计算结果(填具体数字)：

$c(\text{Na}^+) - c(\text{A}^-) =$ _____ mol/L, $c(\text{OH}^-) - c(\text{HA}) =$ _____ mol/L。

(4) 已知 NH_4A 溶液为中性，又知 HA 溶液加到 Na_2CO_3 溶液中有气体放出，试推断 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液的 pH _____ 7 (填“大于”、“小于”或“等于”)；将同温度下等浓度的四种盐溶液：

A. NH_4HCO_3 B. NH_4A C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ D. NH_4Cl

按 pH 由大到小的顺序排列是： _____ (填序号)。

18. I. 现有① 0.1mol·L⁻¹ CuCl_2 溶液、② 0.1mol·L⁻¹ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液、③

0.1mol·L⁻¹ NH_4HSO_4 溶液、④ 0.1mol·L⁻¹ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 0.1mol·L⁻¹ NH_4Cl 混合液、⑤

0.1mol·L⁻¹ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液，请根据要求回答下列问题：

(1) 溶液①呈 _____ (填“酸”“碱”或“中”) 性，原因是 _____
(用离子方程式表示)。

(2) 在溶液④中， _____ (填离子符号，下同) 的浓度为 0.1mol·L⁻¹；

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 _____ 的浓度之和为 0.2mol·L⁻¹。

(3) 室温下, 测得溶液②的 $\text{pH}=7$, 则说明 CH_3COO^- 的水解程度_____ (填 “>” “<” 或 “=”, 下同) NH_4^+ 的水解程度, CH_3COO^- 与 NH_4^+ 浓度的大小关系是 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ _____ $c(\text{NH}_4^+)$ 。

II. (4) 常温下, 某溶液 M 中存在的离子有 Na^+ 、 A^{2-} 、 HA^- 、 H^+ 、 OH^- , 存在的分子有 H_2O 、 H_2A 。

①写出酸 H_2A 的电离方程式: _____。

②若溶液 M 由 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaHA}$ 溶液与 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液等体积混合而得, 则溶液 M 的 pH _____ (填 “>” “<” 或 “=”) 7。

(5) 现有室温下 pH 均为 5 的 H_2SO_4 溶液和 NH_4Cl 溶液。

①两种溶液中, $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ = _____。

②各取 5mL 上述溶液, 分别加水稀释至 50mL, pH 较大的是_____溶液。

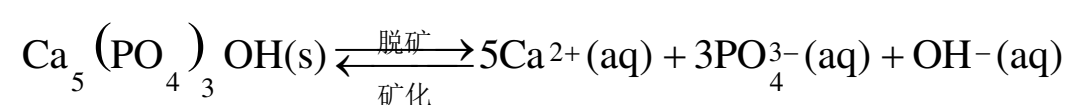
③各取 5mL 上述溶液, 分别加热到 90°C , pH 较小的是_____溶液。

④ H_2SO_4 和 NH_4Cl 两种溶液中, 由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 分别为_____、_____。

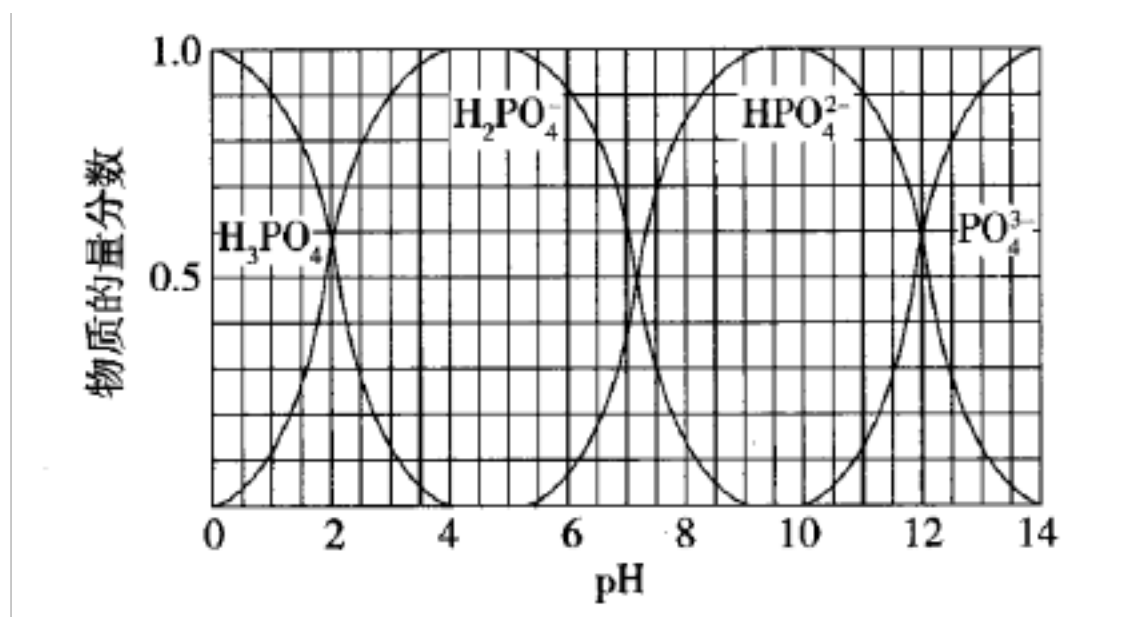
19. 可乐中的食品添加剂有白砂糖、二氧化碳、焦糖色、磷酸、咖啡因等。可乐的辛辣味与磷酸 (化学式为 H_3PO_4 , 沸点高、难挥发) 有一定关系。

(1) 室温下, 测得 $0.1\text{mol} / \text{L} \text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液的 $\text{pH}=1.5$, 用电离方程式解释原因: _____。

(2) 长期过量饮用可乐会破坏牙釉质, 使下面的平衡向脱矿方向移动, 造成龋齿。结合平衡移动原理解释原因: _____。



(3) 向磷酸溶液中滴加 NaOH 溶液, 含磷各微粒在溶液中的物质的量分数与 pH 的关系如图所示。



①向磷酸溶液中滴加 NaOH 溶液至 pH=10 时发生的主要反应的离子方程式是_____。

②下列关于 0.1mol / LNa₂HPO₄ 溶液的说法正确的是_____（填字母）。

a. Na₂HPO₄ 溶液显碱性，原因是 HPO₄²⁻ 的水解程度大于其电离程度

b. $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$

c. $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{H}_3\text{PO}_4)$

（4）小组同学在实验室测定某可乐中磷酸的含量（不考虑白砂糖、咖啡因的影响）。

i .将一瓶可乐注入圆底烧瓶，加入活性炭，吸附色素。

ii .将可乐回流加热 10min，冷却至室温，过滤。

iii.取 50.00mL 滤液，用百里香酚酞作为指示剂，用 0.100mol/L NaOH 溶液滴定至终点时生成 Na₂HPO₄，消耗 NaOH 溶液 5.00mL。

①加热的目的是_____。

②该可乐样品中磷酸的含量为_____g/L（H₃PO₄ 摩尔质量为 98g/mol）。

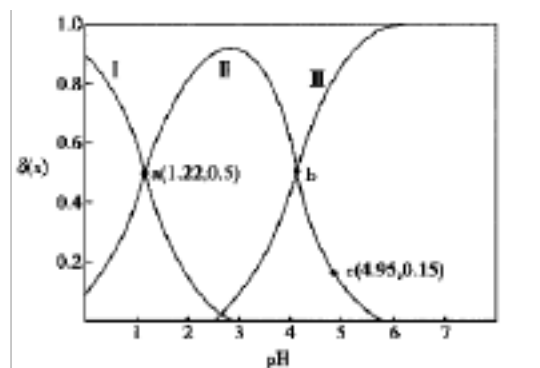
2022 届高三高考化学二轮复习知识点加强练 盐类的水解图像问题练习题 （一）-含答案

一、单选题（共 15 题）

1.草酸(H₂C₂O₄)是二元弱酸。向 100mL0.40mol · L⁻¹H₂C₂O₄ 溶液中加入 1.0mol · L⁻¹NaOH 溶液调节 pH，加水控制溶液体积为 200mL。测得溶液中微粒的 δ_(x) 随 pH

变化曲线如图所示， $\delta(x) = \frac{c(x)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$ ，x 代表微粒

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 HC_2O_4^- 或 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 。下列叙述正确的是()



A. 曲线 I 是 HC_2O_4^- 的变化曲线

B. 草酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的电离常数 $K = 1.0 \times 10^{-1.22}$

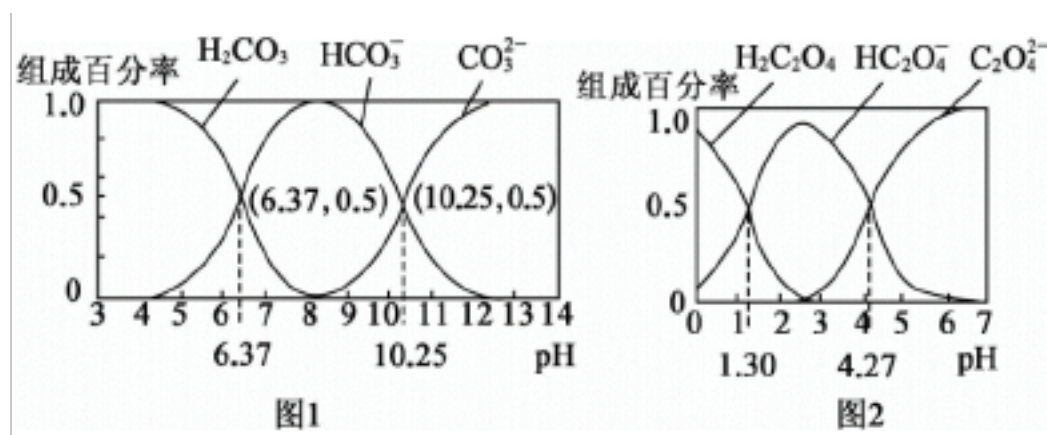
C. 在 b 点， $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + 2c(\text{OH}^-) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}^+)$

D. 在 c 点， $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

1. 答案： B

解析： A 项，曲线 I 随着 pH 的增大，微粒的含量降低，即酸性越强，微粒的含量越高，可推知曲线 I 是 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的变化曲线，曲线 II 是 HC_2O_4^- 的变化曲线，曲线 III 是 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的变化曲线，错误； B 项，因在 a 点时 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的浓度和 HC_2O_4^- 的浓度相等，根据 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的电离常数表达式知，此时平衡常数 $K = c(\text{H}^+)$ ，a 点 pH=1.22，则 $K = c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-1.22}$ ，正确； C 项，b 点时， $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ，若题给关系式 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + 2c(\text{OH}^-) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}^+)$ 成立，则推出 $2c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$ ，根据题图知此时溶液呈酸性， $\text{pH} \approx 4.1$ ，显然等式不成立，错误； D 项，c 点， HC_2O_4^- 的含量为 0.15，而起始 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的物质的量为 $0.1 \text{ L} \times 0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.04 \text{ mol}$ ，则 HC_2O_4^- 的物质的量为 $0.15 \times 0.04 \text{ mol} = 0.006 \text{ mol}$ ，则 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 0.006 \text{ mol} \div 0.2 \text{ L} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，错误。

2. H_2CO_3 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 都是二元弱酸，常温下，不同 pH 环境下它们不同形态的粒子的组成百分率如图所示。下列说法错误的是()

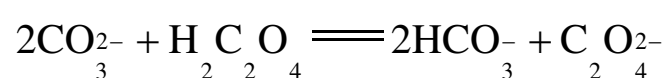


A.由图可知，草酸酸性比碳酸要强

B.反应 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 的平衡常数为 $10^{-7.23}$

C. $0.1\text{mol/L NaHC}_2\text{O}_4$ 溶液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$

D.往 Na_2CO_3 溶液中加入少量草酸溶液，发生反应



2.答案： B

解析： A.根据图象，当溶液 $\text{pH}=1.30$ 时，溶液中 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ，则

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的一级电离常数为 $K_1=10^{-1.30}$ ；当溶液 $\text{pH}=6.37$ 时，溶液中

$c(\text{H}_2\text{CO}_3)=c(\text{HCO}_3^-)$ ，则 H_2CO_3 的一级电离常数为 $K_1=10^{-6.37}$ ，所以 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的酸性

强于 H_2CO_3 ，A 正确； B.求反应 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 的平衡常数，

$\text{pH}=10.25$ 时，溶液中 $c(\text{HCO}_3^-)=c(\text{CO}_3^{2-})$ ，所以

$$K = \frac{c(\text{OH}^-)c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})} = c(\text{OH}^-) = \frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-10.25}} = 1 \times 10^{-3.75}，\text{B 错误； C.当 } \text{pH}=4.27 \text{ 时，}$$

$c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})=c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ， HC_2O_4^- 的电离平衡常数为 $10^{-4.27}$ ，当 $\text{pH}=1.30$ 时，

$c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ， HC_2O_4^- 的水解平衡常数为 $10^{-12.7}$ ，所以 HC_2O_4^- 电离大于水

解， NaHC_2O_4 溶液显酸性，离子浓度大小关系为：

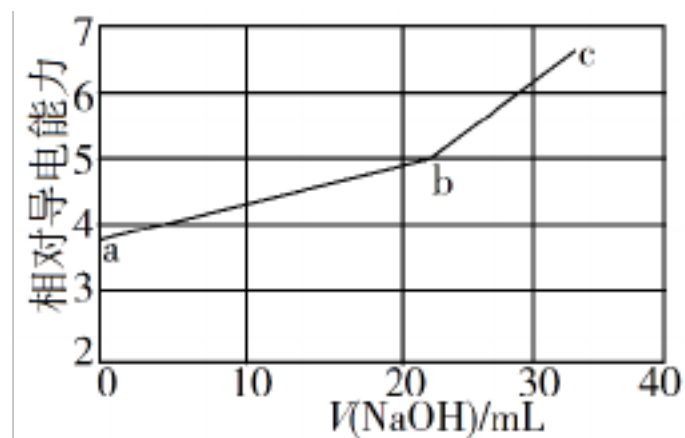
$c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ ，C 正确； D.根据图象，当溶液 $\text{pH}=1.30$ 时，溶

液中 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ ，则 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的一级电离常数为 $K_1=10^{-1.30}$ ，所以 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

的酸性强于 H_2CO_3 ，同时也强于 HCO_3^- 的酸性，所以往 Na_2CO_3 溶液中加入少量

草酸溶液，能发生反应 $2\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{HCO}_3^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ，D 正确。

3. NaOH 溶液滴定邻苯二甲酸氢钾（邻苯二甲酸氢钾 H_2A 的 $K_{a_1} = 1.1 \times 10^{-3}$ ， $K_{a_2} = 3.9 \times 10^{-6}$ ）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()



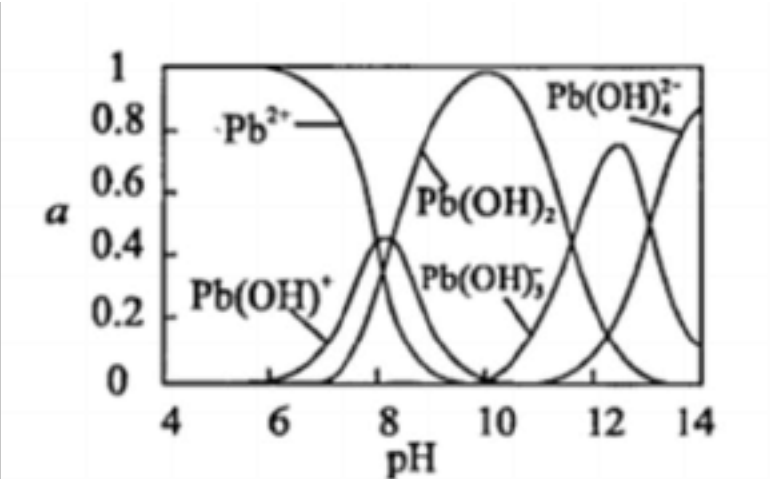
- A. 混合溶液的导电能力与离子浓度和种类有关
- B. Na^+ 与 A^{2-} 的导电能力之和大于 HA^- 的
- C. b 点的混合溶液 $\text{pH}=7$
- D. c 点的混合溶液中， $c(\text{Na}^+) > c(\text{K}^+) > c(\text{OH}^-)$

3.答案：C

解析：A 项、向邻苯二甲酸氢钾溶液中加入氢氧化钠溶液，两者反应生成邻苯二甲酸钾和邻苯二甲酸钠，溶液中 Na^+ 和 A^{2-} 的浓度增大。由图像可知，溶液导电性增强，说明导电能力与离子浓度和种类有关，故 A 正确；B 项、a 点和 b 点 K^+ 的物质的量相同， K^+ 的物质的量浓度变化不明显， HA^- 转化为 A^{2-} ，b 点导电性强于 a 点，说明 Na^+ 和 A^{2-} 的导电能力强于 HA^- ，故 B 正确；C 项、b 点邻苯二甲酸氢钾溶液与氢氧化钠溶液恰好完全反应生成邻苯二甲酸钾和邻苯二甲酸钠，邻苯二甲酸钾为强碱弱酸盐， A^{2-} 在溶液中水解使溶液呈碱性，溶液 $\text{pH} > 7$ ，故 C 错误；D 项、b 点邻苯二甲酸氢钾溶液与氢氧化钠溶液恰好完全反应生成等物质的量的邻苯二甲酸钾和邻苯二甲酸钠，溶液中 $c(\text{Na}^+)$ 和 $c(\text{K}^+)$ 相等，c 点是继续加入氢氧化钠溶液后，得到邻苯二甲酸钾、邻苯二甲酸钠、氢氧化钠的混合溶液，则溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{K}^+)$ ，由图可知，a 点到 b 点加入氢氧化

钠溶液的体积大于 b 点到 c 点加入氢氧化钠溶液的体积，则溶液中 $c(K^+) > c(OH^-)$ ，溶液中三者大小顺序为 $c(Na^+) > c(K^+) > c(OH^-)$ ，故 D 正确。
 故选 C。

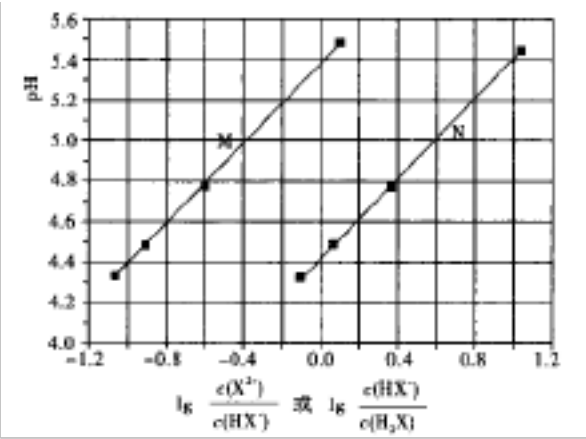
4.水体中重金属铅的污染问题备受关注。溶液中 Pb^{2+} 及其与 OH^- 形成的微粒的浓度分数 α 随溶液 pH 变化的关系如图所示。已知 $NH_3 \cdot H_2O$ 的 $K_b = 1.74 \times 10^{-5}$ 。向 $Pb(NO_3)_2$ 溶液中滴加氨水，关于该过程的说法正确的是()



- A. Pb^{2+} 的浓度分数先减小后增大
- B. $c(NO_3^-)$ 与 $c(Pb^{2+})$ 的比值减小后增大， $pH > 10$ 后不变
- C. $pH=7$ 时，存在的阳离子仅有 Pb^{2+} 、 $Pb(OH)^+$ 和 H^+
- D. 溶液中 Pb^{2+} 与 $Pb(OH)_2$ 浓度相等时，氨主要以 NH_4^+ 的形式存在

4.答案： D

5.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. $K_{a2}(H_2X)$ 的数量级为 10^{-6}
- B.曲线 N 表示 pH 与 $lg\frac{c(HX^-)}{c(H_2X)}$ 的变化关系
- C.NaHX 溶液中 $c(H^+) > c(OH^-)$

D.当混合溶液呈中性时, $c(\text{Na}^+) > c(\text{HX}^-) > c(\text{X}^{2-}) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

5.答案: D

解析: H_2X 的电离方程式为 $\text{H}_2\text{X} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HX}^-$, $\text{HX}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{X}^{2-}$ 。当

$\frac{c(\text{HX}^-)}{c(\text{H}_2\text{X})} = \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)} = 1$, 即横坐标为 0.0 时, $K_{\text{al}} = c(\text{H}^+)$, $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{X}) = c'(\text{H}^+)$, 因为

$K_{\text{al}}(\text{H}_2\text{X}) > K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{X})$, 故 $c(\text{H}^+) > c'(\text{H}^+)$, 即 $\text{pH} < \text{pH}'$, 结合题图知, 曲线 N 代表

第一步电离, 曲线 M 代表第二步电离。 $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{X}) \approx 10^{-5.4}$, A 项正确; 由上述

分析知, B 项正确; $K_{\text{h}}(\text{HX}^-) = \frac{c(\text{H}_2\text{X}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{HX}^-)} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{al}}(\text{H}_2\text{X})} \approx 10^{-9.6} < K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{X})$, 则

NaHX 的电离程度大于其水解程度, 故 NaHX 溶液呈酸性, 所以 NaHX 溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, C 项正确; 由电荷守恒知

$c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HX}^-) + 2c(\text{X}^{2-})$, 中性溶液中存在 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 故有

$c(\text{Na}^+) = c(\text{HX}^-) + 2c(\text{X}^{2-})$, 当 $c(\text{HX}^-) = c(\text{X}^{2-})$ 或 $c(\text{HX}) > c(\text{X}^{2-})$ 时, $\lg \frac{c(\text{X}^{2-})}{c(\text{HX}^-)} \leq 0$, 由

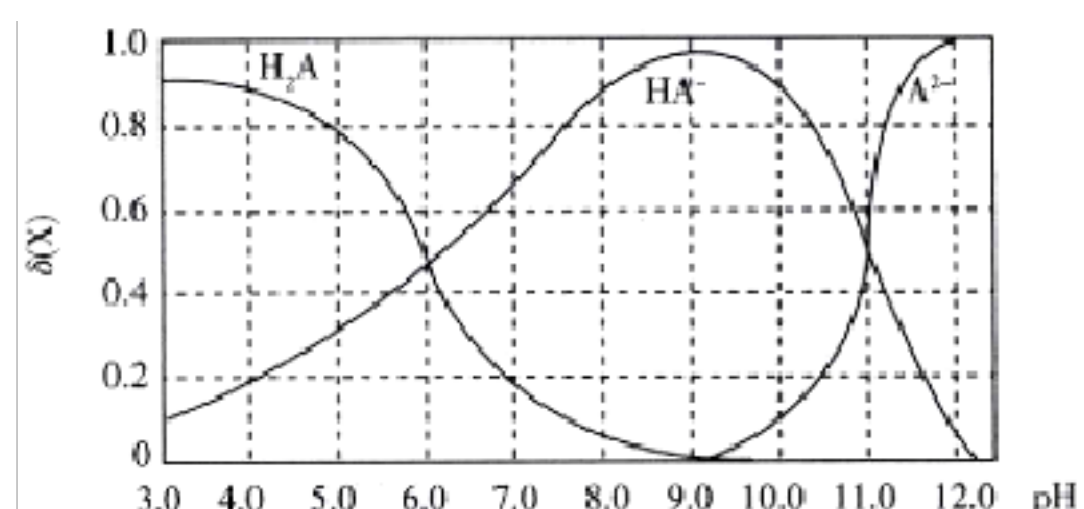
题图知溶液一定呈酸性, 故中性溶液中 $c(\text{HX}^-) < c(\text{X}^{2-})$, D 项错误。

6.已知常温下一元酸 HB 的电离常数 $K_{\text{a}}(\text{HB}) = 1 \times 10^{-5}$, 一元酸 HC 的电离常数

$K_{\text{a}}(\text{HC}) = 1 \times 10^{-9}$ 。常温下将氢氧化钠溶液滴加到二元酸 H_2A 的水溶液中, 混合

溶液中 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的物质的量分数 $\delta(\text{X})$ 随 pH 的变化如图所示[已知

$\delta(\text{X}) = \frac{c(\text{X})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$, X 表示 H_2A 或 HA^- 或 A^{2-}]。下列叙述错误的是()



A.反应 $\text{A}^{2-} + \text{HC} \rightleftharpoons \text{C}^- + \text{HA}^-$ 的平衡常数 $K = 1 \times 10^{-3}$

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/296014242203010055>