

2025年高考化学课件

作业31 电离平衡

A组 基础达标

1.(2024·浙江杭州高级中学高三模拟)鸟嘌呤(G)是一种有机弱碱,可与盐酸反应生成盐酸盐(用GHC1表示)。已知GHC1水溶液呈酸性,下列叙述正确的是(B)

A. $0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ GHC1水溶液的pH=3

B. $0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ GHC1水溶液加水稀释,pH升高

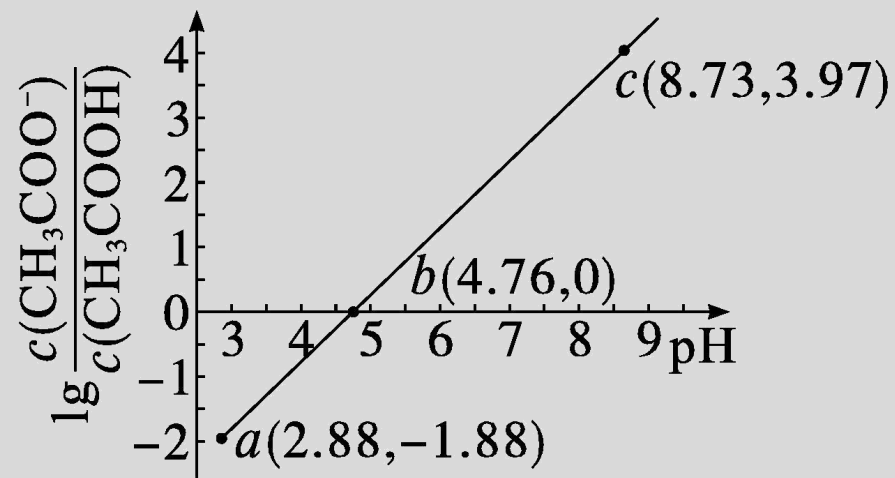
C. GHC1在水中的电离方程式: $\text{GHC1} \rightleftharpoons \text{G} + \text{HCl}$

D. GHC1水溶液中: $c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-) = c(\text{GH}^+) + c(\text{G})$

解析 GHCl 为强酸弱碱盐,电离出的 GH^+ 会发生水解,弱离子的水解较为微弱,因此 $0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ GHCl 水溶液的 $\text{pH}>3$,故A错误;稀释 GHCl 溶液时, GH^+ 水解程度将增大,根据勒夏特列原理可知溶液中 $c(\text{H}^+)$ 减小,溶液 pH 升高,故B正确; GHCl 为强酸弱碱盐,在水中电离方程式为 $\text{GHCl} \rightleftharpoons \text{GH}^+ + \text{Cl}^-$,故C错误;根据电荷守恒可知, GHCl 溶液中 $c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{GH}^+)$,故D错误。

2.(2023·浙江舟山中学段考)常温下,向20.00 mL $0.100\ 0\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 溶液中滴加 $0.1\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液,溶液中 $\lg\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 随pH的变化关系如图所示。下列说法错误的是(**D**)

- A.常温下, CH_3COOH 的电离平衡常数为 $10^{-4.76}$
- B.pH=7时,消耗 NaOH 溶液的体积小于20.00 mL
- C.溶液中水的电离程度大小: $b>a$
- D.c点溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{Na}^+)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$



解析 常温下, CH_3COOH 的电离常数为 $K_a = \frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$, b 点 $\text{pH} = 4.76$

时, $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = 1$, 则 CH_3COOH 的电离常数为 $10^{-4.76}$, A 正确; 向 20.00 mL

$0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液恰好生成的盐为弱酸强碱盐, 水解显碱性, 若溶液为中性, 则醋酸过量, 消耗的氢氧化钠溶液体积小于 20.00 mL , B 正确; 酸碱抑制水的电离, 盐类的水解促进水的电离, 水的电离程度随 NaOH 加入至恰好完全反应逐渐增大, 溶液中水的电离程度大小: $b > a$, C 正确; c 点溶液呈碱性, 根据电荷守恒可知, $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, D 错误。

3.(2023·浙江温州高三一模)25 °C时, $K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) < K_a(\text{HB}) < K_{a_1}(\text{H}_2\text{A}) < 1 \times 10^{-7}$,

下列说法不正确的是(A)

A.25 °C时,电离程度: $\text{H}_2\text{A} > \text{HB}$

B.25 °C时,浓度为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaHA溶液的 $\text{pH} > 7$

C.25 °C时, $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2A 溶液中加入与 $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaB等体积混合后: $c(\text{Na}^+) > c(\text{HB}) > c(\text{B}^-) > c(\text{A}^{2-})$

D.25 °C时, pH 相同的 Na_2A 与NaB的溶液中水的电离程度相同

解析 H_2A 是二元弱酸, HB 是一元弱酸, 不是一类酸, 无法比较电离程度, A 错

误; HA^- 的水解常数 $K_h = \frac{K_W}{K_{a_1}} = \frac{1 \times 10^{-14}}{K_{a_1}}$, 由于 $K_{a_1}(\text{H}_2\text{A}) < 1 \times 10^{-7}$, 则 $K_h > 1 \times 10^{-7}$,

$K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) < 1 \times 10^{-7}$, 则 $K_h > K_{a_2}$, 故溶液显碱性, 则浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHA 溶液的 $\text{pH} > 7$, B 正确; 由于 $K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) < K_a(\text{HB})$, 则 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2A 溶液中加入与 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaB 等体积混合后的溶质是等浓度的 NaB 、 NaHA 和 HB , B^- 的水解

常数 $K_h = \frac{K_W}{K_a} = \frac{1 \times 10^{-14}}{K_a}$, 由于 $K_a(\text{HB}) < 1 \times 10^{-7}$, 则 $K_h > 1 \times 10^{-7}$, 则水解为主, 由于

$K_{a_2}(\text{H}_2\text{A}) < K_a(\text{HB})$, 故 $c(\text{B}^-) > c(\text{A}^{2-})$, 溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HB})$, 故

$c(\text{Na}^+) > c(\text{HB}) > c(\text{B}^-) > c(\text{A}^{2-})$, C 正确; 水解程度越大, 水的电离程度越大, Na_2A 与 NaB 的溶液中, 阴离子的水解会促进水的电离, 由于两者的 pH 相同, 故两种溶液中水的电离程度相同, D 正确。

4.(2023·浙江温州高三二模)在一定温度下,氨气溶于水的过程及其平衡常数为 $\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{aq}), K_1 = \frac{c(\text{NH}_3)}{p}$, $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \quad K_2$,

其中 p 为 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的平衡压强的值, $c(\text{NH}_3)$ 为 NH_3 在水溶液中的平衡浓度, 下列说法正确的是(**D**)

A. 氨水中 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$

B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中, $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 相同条件下, 浓氨水中的 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 小于稀氨水中的 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{OH}^-)}$

D. 在该温度下, 氨气在水中的溶解度(以物质的量浓度表示) $c = (\sqrt{K_1 K_2 p} + K_1 p) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析 氨水中存在平衡： $\text{NH}_3(\text{aq})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})\rightleftharpoons\text{NH}_4^+(\text{aq})+\text{OH}^-(\text{aq})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})\rightleftharpoons\text{H}^+(\text{aq})+\text{OH}^-(\text{aq})$, $c(\text{OH}^-)>c(\text{NH}_4^+)$, A 项错误; 根据元素守恒, $c(\text{NH}_4^+)+c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})+c(\text{NH}_3)=0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, B 项错误; 溶液中存在的电荷守恒为 $c(\text{NH}_4^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{NH}_4^+)=c(\text{OH}^-)-c(\text{H}^+)$, 则

$\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{OH}^-)}=1-\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}=1-\frac{c^2(\text{H}^+)}{K_{\text{W}}}$ 。浓氨水中碱性强, 对 H_2O 的电离抑制作用越强, 则

$\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{OH}^-)}$ 越大, C 项错误; 由于 $K_1=\frac{c(\text{NH}_3)}{p}$, $c(\text{NH}_3)=K_1p$ 。且 $c(\text{NH}_4^+)\approx c(\text{OH}^-)$, 代入

$K_2=\frac{c(\text{NH}_4^+)\cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3)}$ 得 $c(\text{NH}_4^+)=\sqrt{K_1K_2p}$ 。 NH_3 在水中的溶解度(以物质的量浓度

表示)为 $c(\text{NH}_3)+c(\text{NH}_4^+)=(\sqrt{K_1K_2p}+K_1p)\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, D 项正确。

5. 已知 HClO 的 $K_a=4.0\times 10^{-8}$, 关于反应 $\text{Cl}_2(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})\rightleftharpoons$

$\text{HClO}(\text{aq})+\text{H}^+(\text{aq})+\text{Cl}^-(\text{aq}) \quad \Delta H<0$, 达到平衡后, 下列说法正确的是(**D**)

A. 取氯水稀释, $\frac{c(\text{HClO})}{c(\text{Cl}^-)}$ 增大

B. 100 mL pH=2 的新制氯水中: $n(\text{OH}^-)+n(\text{ClO}^-)+n(\text{HClO})=0.001 \text{ mol}$

C. 已知 CH_3COOH 的 $K_a=1.75\times 10^{-5}$, CH_3COOH 溶液的 pH 一定比 HClO 溶液的 pH 小

D. 饱和氯水中加入碳酸氢钠固体, 上述平衡正向移动, 有 CO_2 气体逸出

解析 氯水中存在平衡 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$, $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$, 加水稀释, Cl^- 、 HClO 浓度均减小, 但平衡 $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ 正向移动, Cl^- 浓度减小幅度比 HClO 浓度减小幅度小, 故 $\frac{c(\text{HClO})}{c(\text{Cl}^-)}$ 会减小, A 错误; 100 mL pH=2 的新制氯

水中, 氢离子的物质的量 $n(\text{H}^+) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.1 \text{ L} = 0.001 \text{ mol}$, 根据溶液中电荷守恒可知, $n(\text{OH}^-) + n(\text{ClO}^-) + n(\text{Cl}^-) = n(\text{H}^+) = 0.001 \text{ mol}$, 但 $n(\text{Cl}^-) > n(\text{HClO})$, 故 $n(\text{OH}^-) + n(\text{ClO}^-) + n(\text{HClO}) < 0.001 \text{ mol}$, B 错误; 虽然醋酸的电离平衡常数比次氯酸的大, 但浓度未知, 所以 CH_3COOH 溶液的 pH 不一定比 HClO 溶液的 pH 小, C 错误; 碳酸氢钠固体会消耗氢离子, 产生二氧化碳气体, 从而使 $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HClO}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ 平衡正向移动, D 正确。

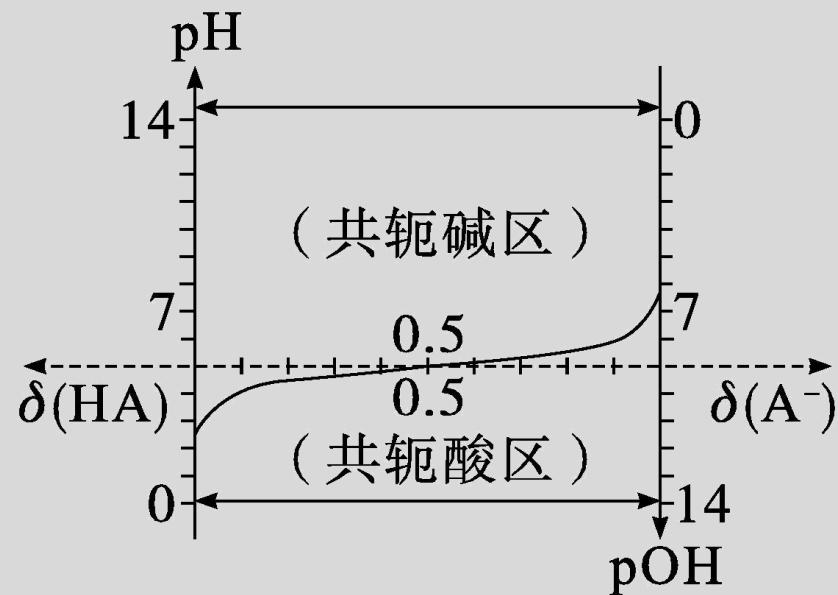
6. 已知:酸碱质子理论认为,凡是能够给出质子(H^+)的物质是酸(如 NH_4^+),能接受质子的物质是碱(如 HS^-),而酸给出质子转变为相应的碱,碱接受质子转变为相应的酸,这种得失质子可以相互转变的一对酸和碱称为共轭酸碱。常温下,调节HA溶液的pH,HA所占物质的量分数 δ (分布系数)随pH变化、 A^- 所占物质的量分数 δ (分布系数)随pH变化的关系如图所示[比如HA的分

系数 $\delta = \frac{c(\text{HA})}{c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)}$]。

下列表述不正确的是()

A. A^- 是HA的共轭碱

B. $K_a(\text{HA}) = 10^{-5}$



C. 增大 pH 过程中, $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 的值减小

D. 图像上任意一点均满足 $\delta(\text{HA}) + \delta(\text{A}^-) = 1.0$

答案 C

解析 酸给出质子转变为相应的碱, HA 给出质子得到 A^- , 故 A^- 是 HA 的共轭

碱, A 正确; 由图可知, $c(\text{HA}) = c(\text{A}^-)$ 时, $\text{pH} = 5$, 则 $K_a(\text{HA}) = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = 10^{-5}$, B 正

确; $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^-)}{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HA})} = \frac{K_a(\text{HA})}{c(\text{H}^+)}$, 增大 pH 过程中, 氢离子浓度减小, 则 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$ 的值增

大, C 错误; 根据 A 守恒可知, 图像上任意一点均满足 $\delta(\text{HA}) + \delta(\text{A}^-) = 1.0$, D 正确。

7. 氢硫酸是一种弱酸($K_{a_1}=1.1\times 10^{-7}$ 、 $K_{a_2}=7.0\times 10^{-15}$)。下列说法正确的是(B)

A. 用100 mL $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH溶液吸收2.24 L H_2S (标准状况)所得溶液中: $c(\text{Na}^+) < c(\text{HS}^-) + 2c(\text{S}^{2-})$

B. 用NaOH吸收 H_2S 后的溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{10}{7}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{HS}^-) = c(\text{S}^{2-})$

C. CuSO_4 溶液吸收少量 H_2S 气体, 产生黑色沉淀, 上层清液中: $c(\text{Cu}^{2+})\cdot c(\text{S}^{2-}) > K_{sp}(\text{CuS})$

D. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ [$K_{a_1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.6\times 10^{-2}$]能与 H_2S 发生反应: $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Na}_2\text{S}$

解析 用 100 mL $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液(氢氧化钠为 0.1 mol)吸收 2.24 L H_2S (标准状况下为 0.1 mol)所得溶液中溶质为 NaHS,其水解常数为

$$K_h = \frac{K_W}{K_{a_1}} = \frac{10^{-14}}{1.1 \times 10^{-7}} \approx 9.1 \times 10^{-8} > K_{a_2}, \text{则水解程度较大,溶液显碱性, } c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-);$$

根据电荷守恒可知, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HS}^-) + 2c(\text{S}^{2-})$, 则

$c(\text{Na}^+) > c(\text{HS}^-) + 2c(\text{S}^{2-})$, A 错误; NaOH 吸收 H_2S 后的溶液中 $c(\text{OH}^-) = \frac{10}{7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

则 $c(\text{H}^+) = 7.0 \times 10^{-15} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $K_{a_2} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{c(\text{HS}^-)} = \frac{7.0 \times 10^{-15} c(\text{S}^{2-})}{c(\text{HS}^-)} = 7.0 \times 10^{-15}$, 则

$c(\text{HS}^-) = c(\text{S}^{2-})$, B 正确; CuSO_4 溶液吸收少量 H_2S 气体, 产生黑色沉淀, 上层清液为硫化铜的饱和溶液, 则 $c(\text{Cu}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = K_{\text{sp}}(\text{CuS})$, C 错

误; $K_{a_1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.6 \times 10^{-2} > K_{a_1}(\text{H}_2\text{S})$, 则硫化氢不能制草酸, D 错误。

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/625340103111012011>