

水的电离和溶液的pH

1. 下列溶液一定呈中性的是()

A. $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液

B. 使石蕊溶液呈紫色的溶液

C. $\text{pH} = 7$ 的溶液

D. 酸与碱恰好完全反应生成的溶液

答案 A

解析 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 则溶液一定呈中性, A 正确; pH 为 5~8 的溶液中石蕊溶液都呈紫色, 不一定是中性, B 错误; 温度未知, $\text{pH} = 7$ 的溶液不一定呈中性, C 错误; 若是强碱和弱酸恰好完全反应, 则溶液呈碱性, 若是强酸和弱碱恰好完全反应, 则溶液呈酸性, 不一定呈中性, D 错误。

2. 下列叙述中正确的是()

A. 某溶液由水电离出来的 $c(\text{H}^+) = 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则该溶液一定为碱性

B. $95\text{ }^\circ\text{C}$ 纯水的 $\text{pH} < 7$, 说明加热可导致水呈酸性

C. 常温下, 纯碱溶液的 $K_w > 10^{-14}$

D. 常温下, 将 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸加水稀释至体积为原来的两倍, 稀释后溶液 $\text{pH} = 1$

答案 D

解析 酸或碱都会抑制水的电离,某溶液由水电离出来的 $c(\text{H}^+)=10^{-10}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则水的电离被抑制,该溶液可能为酸性或碱性,A错误;95 °C纯水的 $\text{pH}<7$,但是水中氢离子等于氢氧根离子浓度,水仍为中性,只是说明加热可促进水的电离,B错误;水的电离常数只是受温度影响,常温下,纯碱溶液的 $K_{\text{w}}=10^{-14}$,C错误;盐酸为强酸,在水溶液中完全电离,常温下,将 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸加水稀释至体积为原来的两倍,稀释后溶液中氢离子浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则 $\text{pH}=1$,D正确。

3.25 °C时,由水电离出来的 $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-11} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则关于溶液的pH的说法正确的是()

- A.一定是7 B.一定是3
C.一定是11 D.可能是3或11

答案 D

解析 由水电离出来的 $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-11}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,若为碱溶液,碱中水电离出的 $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-11}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则 $c(\text{OH}^-)=1\times 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则 $\text{pH}=11$;若为酸溶液,则酸中水电离出的 $c(\text{OH}^-)=1\times 10^{-11}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,酸中氢离子浓度为 $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则 $\text{pH}=3$,因此溶液pH可能是3或11,故答案为D。

4.化学中常用pH表示水溶液的酸碱度,其定义为 $\text{pH}=-\lg c(\text{H}^+)$ 。下列有关叙述不正确的是()

A.等质量的NaOH分别与pH均为3的盐酸和醋酸溶液恰好完全反应,消耗盐酸的体积更少

B. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸分别加水稀释至 $\text{pH}=5$,盐酸加水体积更多

C. $\text{pH}=3$ 的醋酸溶液加水稀释使其体积变为原来的10倍,所得溶液 pH 小于4

D.向 $\text{pH}=3$ 的醋酸溶液中加入等体积、 $\text{pH}=3$ 的盐酸溶液,醋酸的电离平衡不移动

答案 A

解析 pH均为3的盐酸和醋酸溶液,醋酸浓度大,与等质量的NaOH恰好完全反应,消耗醋酸的体积更少,A错误; $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸分别加水稀释至pH=5,醋酸平衡向右移动,加水体积更小,所以盐酸加水体积更多,B正确;pH=3的醋酸溶液加水稀释使其体积变为原来的10倍,醋酸电离平衡正向移动,所得溶液 $c(\text{H}^+) > 10^{-4}$,pH小于4,C正确;向pH=3的醋酸溶液中加入等体积、pH=3的盐酸溶液, $c(\text{H}^+)$ 不变,因此醋酸的电离平衡不移动,D正确。

5. 某温度下,重水(D_2O)的离子积常数为 1.6×10^{-15} ,若用定义pH一样规定 $\text{pD} = -\lg c(\text{D}^+)$,则在该温度下,下列叙述正确的是()

A. 纯净的重水中, $c(\text{D}^+) \cdot c(\text{OD}^-) > 1.0 \times 10^{-14}$

B. 1 L溶解有0.01 mol DCl 的重水溶液,其 $\text{pD} = 2$

C. 1 L溶解有0.01 mol NaOD 的重水溶液,其 $\text{pD} = 12$

D. 纯净的重水中, $\text{pD} = 7$

答案 B

解析 该温度下重水(D₂O)的离子积常数为 $1.6 \times 10^{-15} < 1.0 \times 10^{-14}$, 故 A 错误;

$c(\text{DCl}) = \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{D}^+) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 所以 $\text{pD} = 2$, 故 B 正确;

$c(\text{NaOD}) = \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{D}^+) = \frac{1.6 \times 10^{-15}}{0.01} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则

$\text{pD} > 12$, 故 C 错误; $c(\text{D}^+) = \sqrt{1.6 \times 10^{-15}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 4 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 所以 $\text{pD} > 7$, 故 D 错误。

6. 常温下,关于溶液稀释的说法正确的是()

A. 将 1 L $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液加水到体积为 2 L, $\text{pH}=13$

B. $\text{pH}=3$ 的醋酸溶液加水稀释到原浓度的 $\frac{1}{100}$, $\text{pH}=5$

C. $\text{pH}=4$ 的 H_2SO_4 溶液加水稀释到原浓度的 $\frac{1}{100}$, 溶液中由水电离产生的 $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. $\text{pH}=8$ 的 NaOH 溶液加水稀释到原浓度的 $\frac{1}{100}$, 其 $\text{pH}=6$

答案 A

解析 A项, $c(\text{OH}^-)=0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 稀释1倍后 $c(\text{OH}^-)=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则 $\text{pH}=13$, 正确。

7.25 °C时有三瓶溶液:pH=3的盐酸、pH=3的醋酸溶液和pH=11的氢氧化钠溶液,下列说法正确的是()

A.中和等体积的pH=11的氢氧化钠溶液,所需pH=3的醋酸溶液的体积大于pH=3的盐酸的体积

B.往上述盐酸、醋酸溶液中分别加入少量相同的锌粒,盐酸中的锌粒先反应完全

C.将上述醋酸溶液、氢氧化钠溶液混合得到pH=7的溶液,该溶液中 $c(\text{Na}^+)$ 大于 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$

D.25 °C时pH=3的盐酸、pH=11的氢氧化钠溶液中水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 均为 $10^{-11} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

答案 D

解析 醋酸是一元弱酸,存在电离平衡,当溶液pH相等时,醋酸浓度大于盐酸的浓度,所以中和等体积、等pH的NaOH溶液,消耗醋酸溶液的体积小于盐酸的体积,A错误;醋酸是一元弱酸,存在电离平衡,当溶液pH相等时,醋酸浓度大于盐酸的浓度,向上述两种溶液中分别加入相同的锌粒,醋酸电离平衡正向移动,反应过程中醋酸的浓度大于盐酸的浓度,所以醋酸中的锌粒先反应完全,B错误;在醋酸与NaOH反应得到的溶液pH=7, $c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)$,由于反应后混合溶液中存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$,则 $c(\text{Na}^+)=c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$,C错误;酸电离产生的 H^+ 、碱电离产生的 OH^- 对水的电离平衡起抑制作用,等浓度的 H^+ 、 OH^- 对水的电离平衡抑制作用相同。

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/868047105075006141>