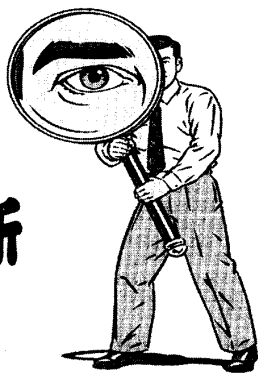


水的电离和溶液的pH全面透析



湖北 程为民

高考中,涉及水的电离和溶液的pH的问题经常出现,其特点为考查形式灵活多样,易与元素及其化合物等知识相结合,为了帮助同学们更好地学习这部分内容,现将此部分的题根研究总结如下,以供大家参考。

题根 1

将纯水加热至较高温度,下列叙述中正确的是()。

- A 水的离子积变大、pH 变小、呈酸性;
- B 水的离子积不变、pH 不变、呈中性;
- C 水的离子积变小、pH 变大、呈碱性;
- D 水的离子积变大、pH 变小、呈中性



解析 水的电离是一个吸热过程,升高温度平衡正向移动,氢离子和氢氧根离子浓度变大,pH 变小,水的离子积变大,但是氢离子浓度与氢氧根离子浓度相等,故溶液仍呈中性。答案为 D。

变式 1

与纯水的电离相似,液氨中存在着微弱的电离: $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$ 。据此判断,下列叙述中不正确的是()。

- A 液氨中含有 NH_3 、 NH_4^+ 、 NH_2^- 等粒子;
- B 一定温度下,液氨中 $c(\text{NH}_4^+)$ 与 $c(\text{NH}_2^-)$ 的乘积为定值;
- C 液氨的电离达到平衡时,

$$c(\text{NH}_3) = c(\text{NH}_4^+) = c(\text{NH}_2^-);$$

- D 只要不加入其他物质,液氨中

$$c(\text{NH}_4^+) = c(\text{NH}_2^-)$$



解析 液氨电离与纯水电离类似,同样存在离子积常数,A、B、D 选项均正确,液氨的电离达到平衡时,各离子的浓度保持不变,但不一定相等,所以 C 选项不正确。答案为 C。

变式 2

90 °C 时水的离子积 $K_w = 3.8 \times 10^{-13}$,该温度时纯水的 pH()。

- A 等于 7; B 介于 6~7 之间;

- C 大于 7; D 无法确定



解析 本题考查了水的离子积常数的概念及 pH 的简单计算,通过纯水中 $c(\text{H}^+)$ 的量将两者联系起来,并进行转换。90 °C 时纯水中的

$$c(\text{H}^+) = \sqrt{3.8 \times 10^{-13}} = 10^{-7} \cdot \sqrt{38},$$

$$\text{pH} = -\lg [c(\text{H}^+)] = -\lg 10^{-7} \cdot \sqrt{38} = 7 - \lg \sqrt{38}.$$

因其大于 6,小于 7,故选 B。

变式 3

在 ① pH=0 的盐酸、② 0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸、③ 0.01 mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液、④ pH=11 的 NaOH 溶液这 4 种溶液中,由水电离生成的氢离子浓度之比为()。

- A 1:10:100:1000; B 0:1:12:11;
- C 14:13:12:11; D 14:13:2:3



$$\text{① } c(\text{H}^+) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

$$c_{\text{水}}(\text{H}^+) = \frac{1 \times 10^{-14}}{1} = 1 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$\text{② } c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

$$c_{\text{水}}(\text{H}^+) = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.1} = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$\text{③ } c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

$$c_{\text{水}}(\text{H}^+) = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1};$$

$$\text{④ } c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

$$c_{\text{水}}(\text{H}^+) = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

答案为 A。

题根 2

室温下,下列溶液等体积混合后,所得溶液的 pH 一定大于 7 的是()。

- A 0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸和 0.1 mol·L⁻¹ 的氢氧化钠溶液;
- B 0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸和 0.1 mol·L⁻¹ 的氢氧化钡溶液;
- C pH=4 的醋酸溶液和 pH=10 的氢氧化钠溶液;
- D pH=4 的盐酸和 pH=10 的氨水



解析 等体积 0.1 mol·L⁻¹ 盐酸和 0.1 mol·L⁻¹ 的氢氧化钠溶液混合,恰好完全反应生成 NaCl,溶液呈中性;等体积的 0.1 mol·L⁻¹ 的盐酸和 0.1 mol·L⁻¹ 的氢氧化钡溶液混合,Ba(OH)₂ 有剩余,溶液呈碱性,pH>7;等体积的 pH=4 的醋酸溶液和 pH=10 的氢氧化钠溶液混合,CH₃COOH 有剩余,溶液呈酸性,pH<7;等体积的 pH=4 的盐酸和 pH=10 的氨水混合,NH₃·H₂O 有剩余,溶液呈碱性,pH>7。答案为 B、D。

变式 1

下列有关 pH 变化的判断中,正确的是()。

- A 随着温度的升高,Na₂CO₃ 溶液的 pH 减小;
- B 随着温度的升高,纯水的 pH 增大;

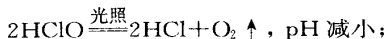
一天,法国文学家、艺术家简·科克特(1889—1963)参加一个有不少熟人在场的交谈会,中途有个人提到了有关天堂和地狱的话题,并请科克特发表自己的高见。科克特彬彬有礼地拒绝道:“请原谅,我不能谈论这些问题,因为无论是天堂还是地狱,都有一些我的亲朋好友在那里。”

题根研究

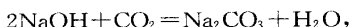
C 新制氯水经光照一段时间后, pH 减小;

D 氢氧化钠溶液久置于空气中, pH 增大

解析 温度的升高, 有利于盐类的水解和水的电离, 故会使 Na_2CO_3 溶液的 pH 增大, 纯水的 pH 减小; 新制氯水经光照后发生反应



而 NaOH 溶液久置后发生反应



碱性减弱, pH 减小, 选 C.

变式 2

有人曾建议用 AG 表示溶液的酸度 (acidity arede), AG 的定义为: $\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$. 在 25 °C 时,

下列表述正确的是 ().

A 若溶液呈中性, 则 $\text{pH} = 7, \text{AG} = 1$;

B 若溶液呈酸性, 则 $\text{pH} < 7, \text{AG} < 0$;

C 若溶液呈碱性, 则 $\text{pH} > 7, \text{AG} > 0$;

D 溶液的 pH 与 AG 的换算公式为

$$\text{AG} = 2(7 - \text{pH})$$

解析 本题考查了对溶液酸碱性的认识, 对 pH、AG 定义的理解和关系式的推导, 能反映同学对数运算的数学基础. 新旧知识的融合、检测应变能力是高考命题的发展趋势之一. 根据溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{OH}^-)$ 的相对大小, 来决定溶液的酸碱性. 又从 pH 和 AG 的定义寻找两者的关系式.

选项 A 中, $\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = \lg 1 = 0$;

选项 B 中, 呈酸性, $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-), \text{AG} > \lg 1 = 0$;

选项 C 中, 呈碱性, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-), \text{AG} < \lg 1 = 0$;

选项 D 中, 25 °C 时, $\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w = 14$,

$$\text{AG} = \lg c(\text{H}^+) - \lg c(\text{OH}^-) =$$

$$-\text{pH} + 14 - \text{pH} = 14 - 2\text{pH} = 2(7 - \text{pH}).$$

答案为 D.

变式 3

常温下某溶液中, 由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 为 $1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 该溶液中一定能大量共存的离子组是 ().

A $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-$;

B $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{S}^{2-}, \text{CO}_3^{2-}$;

C $\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}$;

D $\text{NH}_4^+, \text{Cl}^-, \text{K}^+, \text{SO}_4^{2-}$

解析 本题考查了水的电离、溶液酸、碱性的判断和离子共存等知识. 常温下由水电离出的

$$c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} < 1 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

说明水的电离受到抑制. 此溶液可能是 $\text{pH} = 2$ 的酸溶液, 也可能是 $\text{pH} = 12$ 的碱溶液, 选项 B、D 中的 S^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 不能存在于强酸性溶液中, C 中的 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、D 中的 NH_4^+ 均不能与 OH^- 大量共存, 故本题答案是 A.

变式 4

对室温下 pH 相同、体积相同的醋酸和盐酸 2 种溶液分别采取下列措施, 下列叙述正确的是 ().

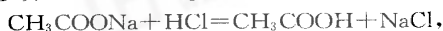
A 加入适量的醋酸钠晶体后, 2 种溶液的 pH 均增大;

B 使温度都升高 20 °C 后, 2 种溶液的 pH 均不变;

C 加水稀释 2 倍后, 2 种溶液的 pH 均减小;

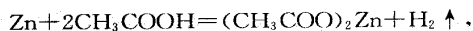
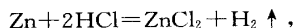
D 加足量的锌充分反应后, 2 种溶液中产生的氢气一样多

解析 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$, 加入 CH_3COONa 晶体, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 增大, 平衡向左移动, $c(\text{H}^+)$ 减小, pH 增大,



CH_3COOH 为弱电解质, $c(\text{H}^+)$ 减小, pH 增大, A 正确; CH_3COOH 为弱电解质, pH 相同的醋酸和盐酸

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{HCl}),$$



故 CH_3COOH 溶液产生的 H_2 较多, D 错. 答案为 A.

题根 3

室温时, 将 $x \text{ mL}$ $\text{pH} = a$ 的稀 NaOH 溶液与 $y \text{ mL}$ $\text{pH} = b$ 的稀盐酸充分反应. 下列关于反应后溶液 pH 的判断, 正确的是 ().

A 若 $x = y$, 且 $a + b = 14$, 则 $\text{pH} > 7$;

B 若 $10x = y$, 且 $a + b = 13$, 则 $\text{pH} = 7$;

C 若 $ax = by$, 且 $a + b = 13$, 则 $\text{pH} = 7$;

D 若 $x = 10y$, 且 $a + b = 14$, 则 $\text{pH} > 7$

解析 中和反应的本质是 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, 其反应过程中 $n(\text{H}^+) = n(\text{OH}^-)$, 所以可得

$$V(\text{碱}) \cdot 10^{a-14} = V(\text{酸}) \cdot 10^{-b},$$

然后利用题给数代入讨论可找到答案. 答案为 D.

变式 1

在一定体积 $\text{pH} = 12$ 的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中, 逐渐加入一定物质的量浓度的 NaHSO_4 溶液, 当溶液中的 Ba^{2+} 恰好完全沉淀时, 溶液 $\text{pH} = 11$. 若反应后溶液的体积等于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 NaHSO_4 溶液的体积之和, 则 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 NaHSO_4 溶液的体积比是 ().

A 1:9; B 1:1; C 1:2; D 1:4

解析 已知 $c[\text{Ba}(\text{OH})_2] = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 由 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 恰好完全沉淀知, 此时

$$n[\text{Ba}(\text{OH})_2] = n(\text{NaHSO}_4).$$

设 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液体积为 V_1 , NaHSO_4 溶液体积为 V_2 , 则反应后 $c(\text{OH}^-)$ 为:

$$\frac{V_1 c[\text{Ba}(\text{OH})_2] \times 2 - V_2 c(\text{NaHSO}_4)}{V_1 + V_2} =$$

$$0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

又因为

$$n[\text{Ba}(\text{OH})_2] = n(\text{NaHSO}_4) = 0.005V_1 \text{ mol},$$

解得 $V_1:V_2=1:4$, D 项正确. 答案为 D.

变式 2

某强酸溶液的 $\text{pH}=a$, 强碱溶液的 $\text{pH}=b$, 已知 $a+b=16$, 在常温下混合后 $\text{pH}=7$, 则酸溶液体积 $V_{\text{酸}}$ 和碱溶液体积 $V_{\text{碱}}$ 的正确关系是().

- A $V_{\text{酸}}=10^2V_{\text{碱}}$; B $V_{\text{酸}}=10^{-2}V_{\text{碱}}$;
C $V_{\text{酸}}=V_{\text{碱}}$; D $V_{\text{酸}}=10V_{\text{碱}}$



由于混合后 $\text{pH}=7$, 故有

$$c(\text{H}^+)V_{\text{酸}}=c(\text{OH}^-)V_{\text{碱}},$$

所以 $V_{\text{酸}}/V_{\text{碱}}=\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)}=\frac{10^{b-14}}{10^{-a}}=10^{a+b-14}=10^2$.

答案为 A.

题根 4

现有 pH 都等于 1 的盐酸和硫酸及溶液的浓度都等于 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 4 种溶液以等体积混合时, 求所得溶液的 pH .



假设各溶液的体积均为 1 L, 混合后溶液的总体积为 4 L,

$$n_{\text{总}}(\text{H}^+)=n_{\text{盐酸}}(\text{H}^+)+n_{\text{硫酸}}(\text{H}^+)=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 1 \text{ L}+0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 1 \text{ L}=0.2 \text{ mol},$$

$$n_{\text{总}}(\text{OH}^-)=n_{\text{NaOH}}(\text{OH}^-)+n_{\text{Ba(OH)}_2}(\text{OH}^-)=$$

$$0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 1 \text{ L}+2\times 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 1 \text{ L}=0.3 \text{ mol}.$$

混合后 $n_{\text{混}}(\text{OH}^-)=0.3 \text{ mol}-0.2 \text{ mol}=0.1 \text{ mol}$, 所以

$$c(\text{OH}^-)=\frac{0.1 \text{ mol}}{4 \text{ L}}=0.025 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1},$$

$$c(\text{H}^+)=\frac{K_w}{0.025 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}=4\times 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1},$$

$$\text{pH}=13-2\lg 2=12.4.$$

答案 所得溶液的 pH 为 12.4.

变式 1

向 50 mL $0.018 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液中加入 50 mL $0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸, 生成了沉淀, 如果溶液中 $c(\text{Ag}^+)$ 与 $c(\text{Cl}^-)$ 的乘积是一个常数: $c(\text{Ag}^+)\cdot c(\text{Cl}^-)=1\times 10^{-10}$, 则

(1) 沉淀生成后溶液中 $c(\text{Ag}^+)=$ _____.

(2) 沉淀生成后溶液的 $\text{pH}=$ _____.



(1) AgNO_3 溶液和盐酸混合后所得溶液中

$$c(\text{Cl}^-)=(50 \text{ mL}\times 0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}-$$

$50 \text{ mL}\times 0.018 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})/100 \text{ mL}=0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 所以

$$c(\text{Ag}^+)=\frac{1\times 10^{-10}(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})^2}{0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}=1\times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}.$$

(2) 混合溶液中的 H^+ 不参加离子反应, 但由于混合后溶液体积增大 1 倍, 故 $c(\text{H}^+)$ 降低一半, 即 $c(\text{H}^+)=0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 所以 $\text{pH}=2$.

答案 (1) $1\times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; (2) 2.

变式 2

某温度 ($t^\circ\text{C}$) 下的溶液中,

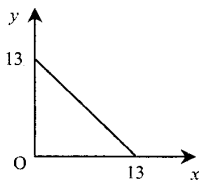
$$c(\text{H}^+)=10^{-x} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1},$$

$$c(\text{OH}^-)=10^{-y} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1},$$

x 与 y 的关系如右图所示.

请回答下列问题:

(1) 此温度时, 水的离子积 K_w 为 _____, 则该温度 t _____ 25°C (填 “>” “<” “=”).



(2) 若将此温度 ($t^\circ\text{C}$) 下, $\text{pH}=11$ 的 NaOH 溶液 $a \text{ L}$ 与 $\text{pH}=1$ 的稀 H_2SO_4 硫酸 $b \text{ L}$ 混合 (假设混合后溶液体积的微小变化忽略不计), 试通过计算填写以下不同情况时 2 种溶液的体积比.

① 若所得混合液为中性, 则 $a:b=$ _____.

② 若所得混合液的 $\text{pH}=2$, 则 $a:b=$ _____.



(1) 由 $x+y=13$, 可知 $K_w=1\times 10^{-13}$.

(2) NaOH 溶液的 $\text{pH}=11$, H_2SO_4 溶液的 $\text{pH}=1$. ① $10^{-2}a=10^{-1}b$, 得 $a:b=10:1$, 此时溶液中的溶质只有 Na_2SO_4 ; ② $10^{-2}=\frac{10^{-1}b-10^{-2}a}{a+b}$ 得 $a:b=9:2$, 此时溶液中的溶质为 Na_2SO_4 和 H_2SO_4 .

答案 (1) 10^{-13} ; >; (2) ① 10:1; ② 9:2.

链接练习

1. 下列溶液肯定呈酸性的是().

- A 含 H^+ 的溶液;
B 能使酚酞显无色的溶液;
C $\text{pH}<7$ 的溶液;
D $c(\text{OH}^-)<c(\text{H}^+)$ 的溶液

2. 取 pH 均等于 2 的盐酸和醋酸各 100 mL 分别稀释 2 倍后, 再分别加入 0.03 g 锌粉, 在相同条件下充分反应, 下列有关叙述正确的是().

- A 醋酸与锌反应放出氢气多;
B 盐酸和醋酸分别与锌反应放出的氢气一样多;
C 醋酸与锌反应速率大;
D 盐酸和醋酸分别与锌反应的速度一样大

3. 在 100°C 时, 将 $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液 $a \text{ L}$ 与 $\text{pH}=1$ 的 H_2SO_4 溶液 $b \text{ L}$ 混合, 若所得混合溶液的 $\text{pH}=11$, 则 $a:b$ 为 (已知在 100°C 时, 水的离子积为 10^{-12}) ().

- A 2:9; B 101:9;
C 9:2; D 9:101

4. 室温下, 在 $\text{pH}=12$ 的某溶液中, 分别有甲、乙、丙、丁 4 位同学计算出由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 的数据分别为: 甲: $1.0\times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; 乙: $1.0\times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; 丙: $1.0\times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; 丁: $1.0\times 10^{-12} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. 其中你认为正确的数据是().

- A 甲、乙; B 乙、丙; C 丙、丁; D 乙、丁

5. 若 200 mL $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的某一元酸和 100 mL $c(\text{OH}^-)=1\times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的某一元碱溶液相混合后, 溶液呈碱性. 所用的酸和碱可能是().

- A 等浓度的弱酸和强碱;
B 稀的强酸和稀的强碱;

意大利著名作曲家 罗西尼听人说, 他的一批有钱的爱慕者准备在法国为他建一座雕像. 感动之余, 他问道: “他们准备花多少钱?” “听说是一 000 法郎吧.” “1 000 法郎?” 罗西尼大为吃惊, “如果他们肯给我 500 法郎, 我愿意亲自站在雕像的底座上!”



- C 稀的弱酸和浓的强碱;
D 稀的强酸和浓的弱碱
6. 下列各组离子一定能大量共存的是()。
- A 在含大量 Fe^{2+} 的溶液中: NH_4^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SCN^- ;
B 在强碱溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 CO_3^{2-} ;
C 在 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- ;
D 在 $\text{pH}=1$ 的溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
7. 25 °C 时,某溶液中由水电离产生的 $c(\text{H}^+)$ 和 $c(\text{OH}^-)$ 的乘积为 1×10^{-20} , 下列说法正确的是()。
- A 该溶液的 pH 一定是 10;
B 该溶液 pH 等于 4;
C 该溶液的 pH 不可能是 7;
D 不会有这样的溶液
8. 在常温下 10 mL $\text{pH}=10$ 的 KOH 溶液中,加入 $\text{pH}=4$ 的一元酸 HA 溶液至 pH 刚好等于 7(忽略溶液的体积变化),则对反应后溶液的叙述正确的是()。
- A $c(\text{A}^-) < c(\text{K}^+)$;
B $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) < c(\text{K}^+) < c(\text{A}^-)$;
C $V_{\text{后}} \geq 20 \text{ mL}$;
D $V_{\text{后}} \leq 20 \text{ mL}$
9. 在 20 mL $\text{pH}=2$ 的醋酸溶液中,加入 $V \text{ mL}$ $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液。则下列说法正确的是()。
- A 如果 $V=20$,则所得混合溶液的 pH 大于 7;
B 当 $V=20$ 时,混合溶液中离子浓度大小关系为: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$;
C 如果所得混合溶液的 $\text{pH}=7$,则 $V < 20$;
D 所得混合溶液中一定存在 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$
10. 有等体积并且 pH 相同的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 3 种碱溶液,滴加等浓度的盐酸将它们恰好中和,用去酸的体积分别为 V_1 、 V_2 、 V_3 ,则三者的大小关系正确的是()。
- A $V_3 > V_2 > V_1$; B $V_3 = V_2 = V_1$;
C $V_3 > V_2 = V_1$; D $V_1 = V_2 > V_3$

1 “反式脂肪酸”事件

新闻背景 2006 年 2 月 8 日,麦当劳公开承认,每份麦当劳薯条中,不利于人类身体健康的反式脂肪酸的含量,从过去的 6 g 增加到 8 g。反式脂肪酸是指至少含一个反式构型双键的脂肪酸,碳碳双键上 2 个碳原子结合的氢原子分别位于双键两侧,若氢原子位于双键同侧,则是顺式脂肪酸。摄入过多的反式脂肪酸,会增加人们罹患心脑血管疾病、糖尿病的风险。反式脂肪酸成为危害人类身体健康的又一杀手。



例 1 如图 1,有甲、乙 2 种物质:

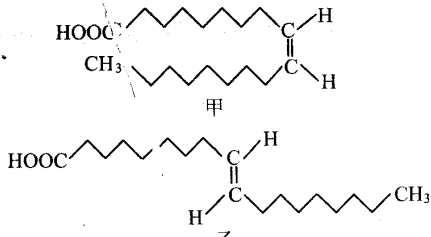


图 1

(1) 甲的分子式为 _____,甲、乙互称 _____ (填同系物或同分异构体)。图中 _____ (填甲或乙)是反式脂肪酸。写出 1 mol 甲在足量氧气燃烧的方程式 _____。

(2) 甲或乙不可能有下列化学性质中的()

A 能使酸性高锰酸钾溶液褪色;
B 能与溴水发生加成反应且生成物相同;
C 能与乙醇发生酯化反应;
D 1 mol 甲或乙最多能与 2 mol 氢气发生加成反应

(3) 顺式脂肪酸多为液态,空间呈弯曲状,反式脂肪酸多为固态;空间呈线型。血液中反式脂肪酸含量过高,容易堵塞血管而导致心脑血管疾病,这说明反式脂肪酸比顺式脂肪酸的硬度 _____ (填大或小),熔点 _____ (填高或低)。

链接练习参考答案

1. D. 2. B,C.
3. A. 提示:在 100 °C 时, $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 10^{-12}$, 所以 $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液中 $c(\text{OH}^-) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH}=1$ 的 H_2SO_4 溶液中 $c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 混合后的溶液中 $\text{pH}=11$, 则 $c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 说明 NaOH 溶液过量, 所以混合后的 $c(\text{OH}^-) = (a \times 1 - b \times 0.1) / (a + b) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 可得 $a:b = 2:9$ 。
4. C. 5. D. 6. B. 7. B,C. 8. D. 9. D. 10. C