

第 16 期
同步测试

一、选择题

1.A

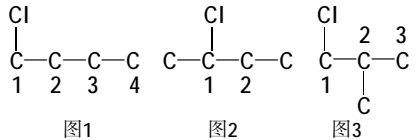
提示: B 选项应为 2-甲基-3-乙基己烷, C 选项应为 2,3-二氯丁烷, D 选项应为 4-氯苯酚。

2.D

提示: 在常见的有机化合物中, 甲烷、四氯化碳是正四面体结构, 乙烯和苯是平面形结构, 乙炔是直线形结构, 据此可知, 四氯化碳以及含有甲基的有机物分子中的所有原子不可能处于同一平面, A、B、C 选项均错误。乙烯分子具有平面结构, 乙炔分子具有直线形结构, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 中, 分子中所有原子均处于同一平面上, D 选项正确。

3.D

提示: 乙烷中碳原子与另外 4 个相连的原子形成四面体结构, 所以乙烷分子内所有原子不在同一平面上, A 选项错误。 $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}_2$ 的同分异构体可以采取“定一移一”法确定, 由下图可知 $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}_2$ 共有 9 种同分异构体, B 选项错误。 乙烯与溴单质发生加成反应使溴水褪色, 苯与溴水不反应, 苯能使溴水褪色, 是发生了萃取, C 选项错误。 酯化反应和水解反应均属于取代反应, 所以由乙酸和乙醇制乙酸乙酯的酯化反应和油脂水解都是取代反应, D 选项正确。



4.D

提示: 金丝桃苷分子中含有碳碳双键、碳氧双键和苯环, 可与氢气发生加成反应, A 选项正确。由图可知, 金丝桃苷的分子式为 $\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{O}_{12}$, 1 个金丝桃苷分子含 21 个碳原子, B 选项正确。 金丝桃苷分子中含有羟基, 能与羧酸发生酯化反应, 能与金属钠反应产生氢气, C 选项正确, D 选项错误。


5.A

提示: b、d、p 中 b 的所有原子可能处于同一平面, p 的所有原子一定处于同一平面, A 选项正确。

二氯代物取决于一氯代物中氢原子的种类, 显然 b 分子的二氯代物不止三种, B 选项错误。

b、p 分子中均含碳碳双键, 可与酸性高锰酸钾溶液反应, C 选项错误。

苯乙烯(b)的分子式为 C_8H_8 , 符合该分子式的有机物结构有多种, 不是只

有 d 和 p 两种, 如桶烯的结构简式为 。

6.C

提示: 根据图示可知, 该有机物的最大质荷比为 46, 则 A 的相对分子质量为 46, B、D 选项均错误。根据图示核磁共振氢谱可知, A 分子的核磁共振氢谱有 3 个吸收峰, 则其分子中有 3 种等效氢, HCOOH 分子中含有 2 种等效氢, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 分子中含有 3 种等效氢, 则正确答案为 C 选项。

7.D

提示: 丙含有酯基, 可在碱性条件下水解, A 选项错误。溴代烃在碱性条件下水解, 水解后需要加入硝酸酸化, 否则生成氢氧化银沉淀会影响实验结论, B 选项错误。乙、丙都含有碳碳双键, 都可与酸性高锰酸钾溶液反应, 不能用酸性高锰酸钾溶液检验, C 选项错误。 PbCl_2 为反应的催化剂, 可降低反应的活化能, 加快反应速率, 从而提高单位时间丙的产量, D 选项正确。

二、填空题

8.(1) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

(2) 2,2,3-三甲基戊烷

(3) $\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}$

(4) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3+\text{NaOH}\xrightarrow[\Delta]{\text{醇}}$

$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3\uparrow+\text{NaBr}+\text{H}_2\text{O}$

9.(1) A 分子中 $\text{N}(\text{C}):\text{N}(\text{H})=5:12$

(2) $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_4$

(3) 羟基

(4) $\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$

提示: (1) 样品燃烧生成 0.125mol CO_2 和 0.15mol H_2O , 则 $\text{N}(\text{C}):\text{N}(\text{H})=0.125:0.3=5:12$ 。

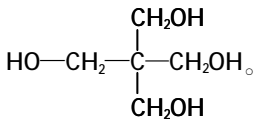
(2) 设 A 的实验式为 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_x$, 则有:

$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_x-5\text{CO}_2$ 可得 34g A 的物质的量为 $\frac{1}{5}\times$

$\frac{2.8\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.025\text{mol}$, 则 $\text{M}_r(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_x)=$

$\frac{3.4\text{g}}{0.025\text{mol}}=136$, 进一步得 $x=4$, 即 A 的实验式为 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_4$ 。

(4) 由题给 A 的相对分子质量知 A 的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_4$, 其核磁共振氢谱中有两个峰, 面积比为 2:1, 则这两种氢的原子个数分别为 8、4。红外光谱中有 $\text{O}-\text{H}$ 键和 $\text{C}-\text{H}$ 键, 则可以确定含有 4 个 $-\text{OH}$, 且分子结构高度对称, 应为

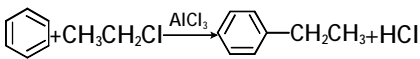


10.(1) 碳碳双键(或 >C=C<) ac

(2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

(3) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ Br_2/CCl_4 (或其他合理答案)

(4)

 $+\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}\xrightarrow{\text{AlCl}_3}$ $-\text{CH}_2\text{CH}_3+\text{HCl}$

(5) $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$

素养提升

1.A

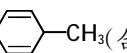
提示: ①③的结构中均含不饱和键, 均能发生加成反应, A 选项正确。结构相似, 在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的化合物互为同系物, 而②④的分子式相同, 均为 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, 不是同系物, 两者互为同分异构体, B 选项错误。只含 C、H 两种元素的化合物为烃, 其中①②④均由 C、H 两种元素组成, 为烃; 而③只含碳元素, 不是烃, C 选项错误。烃中氢原子有几种, 其一氯代物就有几种, ①中氢原子有 3 种, 故其一氯代物有 3 种; ④中氢原子有 2 种, 故其一氯代物有 2 种, D 选项错误。

2.B

提示: 根据结构简式可写出其分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_4$, A 选项正确。分子中含有碳碳双键, 且与 $-\text{OH}$ 直接相连的碳原子上有氢原子, 能使酸性重铬酸钾溶液变色, B 选项错误。分子中含有酯基, 能水解, C 选项正确。与 $-\text{OH}$ 相连的碳原子的邻位碳原子上有氢原子, 可发生消去反应, 生成双键, D 选项正确。

3.(1) AB

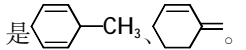
(2) C_7H_{10}

(3) - CH_3 (合理即可)

(4) AD

(5) 4

提示: (3) 若降冰片烯的同分异构体中含有一个六元单环, 则环外必定还有一个碳原子, 其可能的结构简式是

 $=$

(4) 降冰片烯分子中含有碳碳双键, 能发生氧化反应和加成反应; 所有的烃都不溶于水, 所以降冰片烯不能溶于水, 降冰片烯分子中含有 7 个碳原子, 在常温常压下一定不是气态。

(5) 含碳碳双键官能团的分子为 6 原子共面, 题目要求为碳原子, 故最少有 4 个碳原子共面。

化学

第 13 期
同步测试

一、选择题

1.A

2.A

3.A

提示: 测得溶液 pH 为 8, 说明溶液呈碱性, 碱性溶液稀释后, 碱性减弱, pH 偏小, 所以该氨基酸溶液的实际 pH 应大于 8。

4.C

提示: 由表中 H_2CO_3 和 H_2S 的电离常数可知, H_2CO_3 的 K_{a1} 大于 H_2S 的 K_{a1} , 则碳酸的酸性强于氢硫酸, A 选项正确。多元弱酸分步电离, 第一步产生的 H^+ 抑制第二步和第三步的电离, 故多元弱酸的酸性强弱主要由第一步电离决定, B 选项正确, C 选项错误。电离平衡常数与物质的性质和温度有关, 室温下, 通常不考虑温度的影响, D 选项正确。

5.A

提示: 两种溶液均呈碱性, $\text{c}(\text{H}^+)=1\times 10^{-11}\text{mol/L}$, 则由水电离出的 $\text{c}(\text{OH}^-)=1\times 10^{-11}\text{mol/L}$, A 选项正确。氢氧化钡为强电解质, 而一水合氨是弱电解质, 稀释溶液会促进一水合氨电离, 故分别加水稀释 100 倍后, 二者溶液的 pH 不同, B 选项错误。在氨水中存在电荷守恒: $\text{c}(\text{OH}^-)=\text{c}(\text{NH}_4^+)+\text{c}(\text{H}^+)$, 在氢氧化钡溶液中存在电荷守恒: $\text{c}(\text{OH}^-)=2\text{c}(\text{Ba}^{2+})+\text{c}(\text{H}^+)$, 因两种溶液 pH 相同, 故 $\text{c}(\text{OH}^-)$ 、 $\text{c}(\text{H}^+)$ 分别相同, 则有 $2\text{c}(\text{Ba}^{2+})=\text{c}(\text{NH}_4^+)$, C 选项错误。pH 均为 11 的氨水和氢氧化钡溶液, 前者溶质的物质的量浓度大, 故用等浓度的盐酸分别中和体积相等的两种溶液, 氨水消耗盐酸的体积多, D 选项错误。

6.A

提示: 曲线 a、b 上的点均满足 $K_w=\text{c}(\text{H}^+)\cdot\text{c}(\text{OH}^-)$, 既适合纯水, 也适合酸、碱、盐稀溶液, A 选项错误。水的离子积常数只与温度有关, 温度越高, 离子积常数越大, 同一曲线温度相同, 根据图知, 温度高低的顺序是 $\text{B}>\text{C}>\text{A}=\text{D}=\text{E}$, 则离子积常数大小顺序是 $\text{B}>\text{C}>\text{A}=\text{D}=\text{E}$, B 选项正确。曲线 a 对应的 $K_w=10^{-6}\times 10^{-6}=10^{-12}$, 0.01mol/L NaOH 溶液中 $\text{c}(\text{OH}^-)=0.01\text{mol/L}$, $\text{c}(\text{H}^+)=\frac{10^{-12}}{0.01}\text{mol/L}=10^{-10}\text{mol/L}$, 溶液的 $\text{pH}=10$, C 选项正确。AB 线上任意点, $\text{c}(\text{H}^+)=\text{c}(\text{OH}^-)$, 溶液一定显中性, 但不一定是纯水, 如 NaCl 溶液中 $\text{c}(\text{H}^+)=\text{c}(\text{OH}^-)$, D 选项正确。

7.D

提示: 向 HF 溶液中加入 NaOH, 随着 NaOH 的加入, 溶液 pH 升高, 溶液中的 $\text{c}(\text{HF})$ 减小, $\text{c}(\text{F}^-)$ 增大, a-b-d 曲线代

高考版答案页第 4 期

表 $\text{c}(\text{HF})$ 随 pH 的变化, A 选项正确。b 点时 $\text{c}(\text{HF})=\text{c}(\text{F}^-)$, $\text{c}(\text{H}^+)=1\times 10^{-36}\text{mol/L}$, 则 HF 电离平衡常数 $K_a=\frac{\text{c}(\text{H}^+)\cdot\text{c}(\text{F}^-)}{\text{c}(\text{HF})}=1\times 10^{-36}$, B 选项正确。从 b 点到 c 点发生反应的离子方程式为 $\text{HF}+\text{OH}^-=\text{H}_2\text{O}+\text{F}^-$, C 选项正确。a 点 $\text{c}(\text{HF})=1.6\times 10^{-3}\text{mol/L}$, $\text{c}(\text{F}^-)\approx 5.0\times 10^{-4}\text{mol/L}$, $\text{c}(\text{H}^+)=1\times 10^{-3}\text{mol/L}$, 则 a 点溶液中粒子浓度大小关系是: $\text{c}(\text{HF})>\text{c}(\text{H}^+)>\text{c}(\text{F}^-)>\text{c}(\text{OH}^-)$, D 选项错误。

二、填空题

8.(1) 7 酸是多元强酸

(2) 13

(3) $\text{R}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HR} + \text{OH}^-$

(4) ③⑤

提示: (1) 酸碱混合的一个重要规律是: pH 之和为 14 的酸、碱溶液等体积混合, 谁弱显谁性, 无弱显中性。本题中“ A 为强酸, B 为强碱”, 故 A、B 的混合溶液呈中性, $\text{pH}=7$ 。若 A 为一元酸, B 为一元碱, 由于溶液呈中性, 根据电荷守恒可知, 酸根阴离子浓度等于碱的阳离子浓度。若酸是 $n(n\neq 1)$ 元强酸而碱为一元强碱, 则其电荷守恒关系式中, 碱的阳离子浓度等于酸的阴离子浓度的 n 倍, 此时碱的阳离子浓度大于酸的阴离子浓度。

(2) 设酸、碱溶液的体积分别是 1L、10L, 根据题意可得: $10^{-a}\text{mol/L}\times 1\text{L}=10^{b-14}\text{mol/L}\times 10\text{L}$, 整理得: $a+b=13$ 。

(3) 由于 $a+b=14$, 二者等体积混合后, 溶液呈酸性, 可推出 HR 是弱酸, 反应中 HR 过量, 反应后 R^- 能发生水解。但是 MOH 是强碱还是弱碱无法确定。

(4) 溶液呈酸性, 故 $\text{c}(\text{H}^+)>\text{c}(\text{OH}^-)$, 排除②、④。根据 $\text{c}(\text{H}^+)>\text{c}(\text{OH}^-)$ 和 $\text{c}(\text{M}^+)+\text{c}(\text{H}^+)=\text{c}(\text{R}^-)+\text{c}(\text{OH}^-)$ 可得 $\text{c}(\text{R}^-)>\text{c}(\text{M}^+)$ 。由于溶液中的主要离子为 R^- 和 M^+ , 故 $\text{c}(\text{R}^-)>\text{c}(\text{M}^+)>\text{c}(\text{H}^+)>\text{c}(\text{OH}^-)$, 即③正确。若 MOH 是强碱, 此时溶液中不再有 MOH 分子, 此时①错误。

9.(1) 淀粉溶液

(2) 偏大

(3) 蓝 无 0.01mol/L

提示: (1) 氯气氧化碘离子生成碘单质, 碘单质能使淀粉溶液变蓝色, 故应选用淀粉溶液作指示剂。

(2) 盛装标准液的滴定管未用标准液润洗, 导致标准液浓度偏低, 所用标准液体积偏大, 使测得的 Cl_2 的浓度偏大。

(3) 滴入 KI 溶液与 Cl_2 反应生成的碘单质能使淀粉溶液变蓝色, 用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定 I_2 变为 I^- , 故滴定终点时溶液会由蓝色变为无色。计算 Cl_2 的物质的量浓度时应依据关系 $\text{I}_2\sim$

2021-2022 学年

④

学习周报

$2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3-\text{Cl}_2$, 列式 $\text{c}(\text{Cl}_2)=\frac{1}{2}\times$

$\frac{0.02\text{L}\times 0.01\text{mol/L}}{0.01\text{L}}=0.01\text{mol/L}$ 。

10.(1) $\text{H}_2\text{X}\rightleftharpoons\text{HX}^-+\text{H}^+$ 4.4

(2) $\text{HX}^-+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{H}_2\text{X}+\text{OH}^-$ 酸

(3) ① $\text{HX}^-+\text{OH}^-=\text{X}^{2-}+\text{H}_2\text{O}$

② $\text{c}(\text{Na}^+)>\text{c}(\text{X}^{2-})>\text{c}(\text{HX}^-)$

素养提升

1.C

提示: 由水电离产生的 $\text{c}(\text{H}^+)=1\times 10^{-14}\text{mol/L}$, 说明溶液显强酸性或强碱性, 则 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 均不能大量共存, A、B 选项均错误。 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 不能大量共存, D 选项错误。

2.D

提示: 常温下, 浓度均为 0.10mol/L 的 MOH 和 ROH 溶液, $\text{pH}(\text{MOH})=13$, $\text{pH}(\text{ROH})<13$, 说明 MOH 为强电解质, ROH 为弱电解质, MOH 的碱性比 ROH 强, A 选项正确。弱电解质在水溶液中加水稀释, 浓度减小, 其电离程度增大, b 点溶液体积大于 a 点, 则 ROH 电离程度: $\text{b}>\text{a}$, B 选项正确。若两种溶液无限稀释, 最终溶液中 $\text{c}(\text{OH}^-)$ 接近于纯水中 $\text{c}(\text{OH}^-)$, 所以它们的 $\text{c}(\text{OH}^-)$ 相等, C 选项正确。碱性 $\text{MOH}>\text{ROH}$, 当 $\lg\frac{V}{V_0}=2$ 时, 由于 ROH 是弱电解质, 升高温度能促进 ROH 电离, $\text{c}(\text{R}^+)$ 增大, 而 $\text{c}(\text{M}^+)$ 不变, 则 $\frac{\text{c}(\text{M}^+)}{\text{c}(\text{R}^+)}$ 减小, D 选项错误。

3.(1) Na_2CO_3 NH_4Cl $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Na_2SO_4

(2) $\text{c}(\text{OH}^-)>\text{c}(\text{Ba}^{2+})=\text{c}(\text{Cl}^-)>\text{c}(\text{NH}_4^+)>\text{c}(\text{H}^+)$

(3) 3:2

解: 设 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的体积为 $V_1\text{L}$, 盐酸溶液的体积为 $V_2\text{L}$, 反应后溶液的 $\text{pH}=13$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 过量, 溶液中 $\text{c}(\text{OH}^-)=\frac{V_1\cdot 0.30\text{mol/L}-V_2\cdot 0.20\text{mol/L}}{V_1+V_2}=0.1\text{mol/L}$,

解得 $\frac{V_1}{V_2}=\frac{3}{2}$ 。

提示: (1) 溶液 $\text{pH}>7$ 的有 Na_2CO_3 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, 所以 A、C 为以上四种物质中的两种, 而四种物质中只有 Na_2CO_3 促进 H_2O 的电离, 其余三种都抑制水的电离, 可见 A 为 Na_2CO_3 , B 应该为促进水电离的强酸弱碱盐, 即 NH_4Cl 或 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 根据②的现象可推知 B 为 NH_4Cl 、C 为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、D 为 Na_2SO_4 。(2) 设 NH_4Cl 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 均为 1mol, 反应后生成 1mol $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、1mol Cl^- 、1mol Ba^{2+} 、1mol OH^- 及少量的 H^+ , 但 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 发生部分电离产生 OH^- 导致溶液中 OH^- 大于 1mol, NH_4^+ 小于 1mol, 故离子浓度关系为 $\text{c}(\text{OH}^-)>\text{c}(\text{Ba}^{2+})=\text{c}(\text{Cl}^-)>\text{c}(\text{NH}_4^+)>\text{c}(\text{H}^+)$ 。

第 14 期
同步测试

一、选择题

1.D 2.B 3.B 4.C 5.D
6.A

提示:若 $a=b$, $\text{pH}(\text{NaX})>\text{pH}(\text{NaY})$,说明 X^- 水解程度大于 Y^- ,酸根离子水解程度越大说明相应酸的酸性越弱,所以相同浓度时,酸性 $\text{HX}<\text{HY}$,A选项错误。

若 $a=b$,并测得 $c(\text{X}^-)=c(\text{Y}^-)+c(\text{HY})$,则在 NaX 溶液中, $c(\text{X}^-)=c(\text{Na}^+)$,说明 HX 为强酸, HY 为弱酸,所以相同浓度时,酸性 $\text{HX}>\text{HY}$,B选项正确。

若 $a>b$,测得 $c(\text{X}^-)=c(\text{Y}^-)$,说明 X^- 水解程度大于 Y^- ,其盐溶液中酸 HX 的浓度大,所以这两种盐溶液中 $c(\text{HX})>c(\text{HY})$,酸根离子水解程度越大说明其相应酸的酸性越弱,相同浓度时,酸性 $\text{HX}<\text{HY}$,C选项正确。

两溶液等体积混合后,根据物料守恒有 $c(\text{X}^-)+c(\text{HX})=c(\text{Na}^+)=\frac{a}{2}\text{mol/L}$,

$c(\text{Y}^-)+c(\text{HY})=c(\text{Na}^+)=\frac{b}{2}\text{mol/L}$,若测得 $c(\text{X}^-)+c(\text{Y}^-)+c(\text{HX})+c(\text{HY})=0.1\text{mol/L}$,则 $\frac{a+b}{2}=0.1\text{mol/L}$,可推出 $a+b=0.2\text{mol/L}$,D选项正确。

7.B

提示: CdS 的沉淀溶解平衡为: $\text{CdS}(\text{s})\rightleftharpoons\text{Cd}^{2+}(\text{aq})+\text{S}^{2-}(\text{aq})$,根据图象可知,难溶物的溶解度既可以用溶质质量表示,也可以用溶解出的离子浓度表示,p点时 $c(\text{Cd}^{2+})=c(\text{S}^{2-})=a\text{mol/L}$,q点时 $c(\text{Cd}^{2+})=c(\text{S}^{2-})=b\text{mol/L}$,则a和b分别为 T_1 、 T_2 温度下 CdS 在水中的溶解度,A选项正确,m、n、p三点对应的温度均为 T_1 ,故 $K_{\text{sp}}(\text{m})=K_{\text{sp}}(\text{n})=K_{\text{sp}}(\text{p})$ 。 T_1 、 T_2 温度下,当 $c(\text{S}^{2-})$ 均为b时, T_2 对应的 $c(\text{Cd}^{2+})$ 大于 T_1 ,则 $K_{\text{sp}}(\text{q})>K_{\text{sp}}(\text{m})=K_{\text{sp}}(\text{n})=K_{\text{sp}}(\text{p})$,B选项错误。向m点的溶液中加入少量 Na_2S 固体, $c(\text{S}^{2-})$ 增大, $K_{\text{sp}}=c(\text{Cd}^{2+})\cdot c(\text{S}^{2-})$ 不变,则 $c(\text{Cd}^{2+})$ 减小,溶液组成由m点沿mpn线向p点方向移动,C选项正确。若 CdS 溶解吸热,降低温度,溶解平衡逆向进行, $c(\text{Cd}^{2+})$ 、 $c(\text{S}^{2-})$ 均减小,故q点的饱和溶液的组成由q点沿qp线向p点方向移动,D选项正确。

二、填空题

8.(1) $\text{CH}_3\text{COO}^-+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{COOH}+\text{OH}^-$ 、 $\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{H}^++\text{OH}^-$
 $c(\text{Na}^+)>c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$
(2)C
(3)BC
(4) $<$ $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{CH}_3\text{COO}^-)+c(\text{OH}^-)$
(5) $m>n$

提示:(1) CH_3COONa 溶液中存在 CH_3COO^- 的水解平衡和 H_2O 的电离平衡。 CH_3COO^- 发生水解使溶液呈碱性,

则 $c(\text{Na}^+)>c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ 。

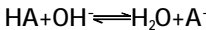
(2)加水稀释或升高温度,都会促进弱电解质的电离平衡和盐类的水解平衡,使平衡均正向移动,则 CH_3COOH 的电离程度、 CH_3COONa 的水解程度均增大,A、B选项均错误。 CH_3COOH 和 CH_3COONa 的混合溶液中, CH_3COONa 会抑制 CH_3COOH 的电离,C选项正确。

(3)根据电荷守恒有: $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{CH}_3\text{COO}^-)+c(\text{OH}^-)$ 。根据物料守恒有: $2c(\text{Na}^+)=c(\text{CH}_3\text{COOH})+c(\text{CH}_3\text{COO}^-)=0.1\text{mol/L}$ 。根据电荷守恒和物料守恒推导,可得: $c(\text{CH}_3\text{COOH})+2c(\text{H}^+)=c(\text{CH}_3\text{COO}^-)+2c(\text{OH}^-)$ 。综上可知,A选项错误,B、C选项均正确。

(4)常温下, $\text{pH}=3$ 的 CH_3COOH 溶液的物质的量浓度大于 $\text{pH}=11$ 的 NaOH 溶液的物质的量浓度,二者等体积混合后, CH_3COOH 有剩余,所得溶液呈酸性,则有 $c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$,溶液存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{CH}_3\text{COO}^-)+c(\text{OH}^-)$,推知 $c(\text{Na}^+)<c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 。

(5)常温下,等物质的量浓度的醋酸溶液和 NaOH 溶液等体积混合后,所得 CH_3COONa 溶液显碱性,欲使二者等体积反应后溶液呈中性,则 CH_3COOH 应过量,推知 $m>n$ 。

9.(1) $\text{A}+\text{H}^+\rightleftharpoons\text{HA}$



(2)① $>$ 因为 $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{CN}^-)+c(\text{OH}^-)$,溶液呈碱性,则 $c(\text{H}^+)<c(\text{OH}^-)$,所以 $c(\text{Na}^+)>c(\text{CN}^-)$ (答案合理即可)

② $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{Na}^+)>c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$

提示:(2)由题中的数据可知,两者反应后,溶液是物质的量浓度之比为1:1的 HA 和 NaA 的混合溶液。①由电荷守恒不难推出结果;②溶液呈酸性,则 $c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$,同样由电荷守恒可得 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)>c(\text{Na}^+)$ 。

10.(1)①将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 不引入其他杂质,对环境无污染(其他合理答案均可) ② CuO 〔或 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 CuCO_3 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等〕 2.8

(2)① 1×10^{-10} ② 2.5×10^{-4} ③ 2.5×10^{-9} ④ 4×10^{-5}

提示:(1)①根据 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2]$ 、 $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$ 、 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$,结合当离子溶液浓度不大于 $1.0\times10^{-5}\text{mol/L}$ 时,认为沉淀完全,计算可知, Fe^{3+} 完全沉淀时, $\text{pH}\geq2.8$; Fe^{2+} 完全沉淀时, $\text{pH}\geq8.3$; Cu^{2+} 完全沉淀时, $\text{pH}\geq6.7$ 。加入 H_2O_2 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ,通过调节溶液 pH 可先得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。②调节溶液 pH 时,为了不引入其他杂质,可加入 CuO 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 CuCO_3 或 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等。为除去 Fe^{3+} ,应控制 $\text{pH}\geq2.8$ 。(2)由题给图示可知, $c(\text{CO}_3^{2-})=0$ 时, $c(\text{Ba}^{2+})=c(\text{SO}_4^{2-})=$

$1\times10^5\text{mol/L}$,则 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)=c(\text{Ba}^{2+})\cdot c(\text{SO}_4^{2-})=1\times10^{-10}$ 。②由图可知,当 $c(\text{CO}_3^{2-})=2.5\times10^{-4}\text{mol/L}$ 时,开始有 BaCO_3 沉淀生成。 $c(\text{CO}_3^{2-})=2.5\times10^{-4}\text{mol/L}$ 时, $c(\text{Ba}^{2+})=1\times10^{-5}\text{mol/L}$,则 $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)=c(\text{Ba}^{2+})\cdot c(\text{CO}_3^{2-})=2.5\times10^{-4}\times1\times10^{-5}=2.5\times10^{-9}$ 。③ BaSO_4 饱和溶液中存在溶解平衡,加入 Na_2CO_3 , Ba^{2+} 与 CO_3^{2-} 生成 BaCO_3 沉淀,促进 BaSO_4 的溶解平衡正向移动,溶液中 $c(\text{Ba}^{2+})$ 减小, $c(\text{SO}_4^{2-})$ 增大,则MN代表 $c(\text{Ba}^{2+})$ 的变化曲线,MP代表 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 的变化曲线。该沉淀转化的过程可用离子方程式表示为 $\text{BaSO}_4+\text{CO}_3^{2-}\rightleftharpoons\text{BaCO}_3+\text{SO}_4^{2-}$,其平衡常数 $K=\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}=\frac{K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)}{K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)}=\frac{1.0\times10^{-10}}{2.5\times10^{-9}}=0.04$ 。④当溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-})=$

$1\times10^{-3}\text{mol/L}$ 时,结合 $K=\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}=0.04$,得 $c(\text{SO}_4^{2-})=0.04\times1\times10^{-3}\text{mol/L}=4\times10^{-5}\text{mol/L}$,故溶解的 BaSO_4 的物质的量为 $4\times10^{-5}\text{mol/L}\times1\text{L}=4\times10^{-5}\text{mol}$ 。

素养提升

1.A

2.B

提示:根据图象知 $\text{pH}=2.5$ 的溶液中: $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)+c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})<c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$,A选项错误。根据物料守恒, $c(\text{Na}^+)=0.100\text{mol/L}$ 的溶液中 $c(\text{Na}^+)=c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)+c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$,根据电荷守恒知 $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})+c(\text{OH}^-)$,综上推得 $c(\text{H}^+)+c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=c(\text{OH}^-)+c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$,B选项正确。根据电荷守恒有, $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$,推知 $c(\text{Na}^+)=[c(\text{OH}^-)-c(\text{H}^+)]+[c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})]+c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 。当 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)=c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 时,由图可知:① $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=0$,推知 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)+c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})=0.1\text{mol/L}$;② $\text{pH}<7$,推知 $c(\text{H}^+)>c(\text{OH}^-)$ 。综上可得, $c(\text{Na}^+)<0.100\text{mol/L}+c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$,C选项错误。由图象知 $\text{pH}=7$ 的溶液为 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 水解使 $c(\text{Na}^+)>2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$,D选项错误。

3.D

提示: HNO_3 具有强氧化性,与Bi反应生成 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 、 NO 和 H_2O 。Bi与稀 HNO_3 反应放热,为了降低反应的剧烈程度,可分次加入稀 HNO_3 ,A选项正确。

结合题给信息 BiCl_3 易水解生成 BiOCl 推知 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 易结合 OH^- 发生水解生成 BiONO_3 ,使溶液显酸性,加入 HCl 增大 $c(\text{H}^+)$,抑制 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 水解,且 $c(\text{Cl}^-)$ 增大有利于转化为 BiCl_3 ,B选项正确。

BiCl_3 水解使溶液呈酸性, CH_3COONa 水解使溶液呈碱性, NH_4NO_3 水解使溶液呈酸性,水解工序中加入少量 $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{s})$ 可促进 Bi^{3+} 水解,有利于生成 BiOCl ,但加入少量 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 会抑制 Bi^{3+} 水解,不利于生成 BiOCl ,C选项正确,D选项错误。

化学

第 15 期

同步测试

一、选择题

1.D

2.B

提示:根据“蒸汽眼罩”的成分可知,蒸汽眼罩工作时,铁粉和碳粉在氯化钠溶液中形成原电池,铁作负极: $\text{Fe}-2\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$,碳作正极: $\text{O}_2+4\text{e}^-+2\text{H}_2\text{O}=4\text{OH}^-$,铁发生吸氧腐蚀,食盐作电解质能形成闭合回路,起导电的作用,A选项错误,B选项正确。透氧膜的透氧速率过快,反应速率过快,反应发热过快会导致水温升高过快,达不到放松眼部肌肉、消解眼部疲劳的效果,C选项错误。“蒸汽眼罩”不能充电,不可重复使用,D选项错误。

3.B

提示:由表可知,随着 pH 的升高,碳钢腐蚀速率先减慢后逐渐加快,A选项错误。当溶液 $\text{pH}<4$ 时,碳钢主要发生析氢腐蚀,负极反应式为: $\text{Fe}-2\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$,正极反应式为: $2\text{H}^++2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow$,B选项正确。 $\text{pH}=14$ 时,电极反应式中不可能出现 H^+ ,C选项错误。 pH 为7时,负极反应为 $\text{Fe}-2\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$,生成的 Fe^{2+} 被空气中的氧气氧化为 Fe_2O_3 ,D选项错误。

4.B

提示:由 $2\text{H}_2\text{S}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=\text{S}_2(\text{s})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 可知,该原电池中, H_2S 被氧化,发生氧化反应; O_2 被还原,发生还原反应。由此推知,a为负极: $2\text{H}_2\text{S}-4\text{e}^-=4\text{H}^++\text{S}_2$,b为正极: $\text{O}_2+4\text{H}^++4\text{e}^-=2\text{H}_2\text{O}$ 。原电池工作时,电子从负极(a)流出,经过负载流向正极(b),A、C选项均正确。当电极a的质量增加64g时,即生成1mol $\text{S}_2(\text{s})$,反应中释放的总能量为632kJ,但该过程中,化学能主要转化为电能,则电池内部释放的热能远小于632kJ,B选项错误。标准状况下,每有11.2L(即0.5mol) H_2S 参与反应,则有1mol H^+ 经固体电解质膜进入正极区,D选项正确。

高考版答案页第 4 期

5.C

提示:根据化合价变化情况可知,左侧电极上, $\text{C}_2\text{O}_5^{2-}$ 失电子生成 CO_2 、 O_2 ,为阳极,电极反应式为: $2\text{C}_2\text{O}_5^{2-}-4\text{e}^-=4\text{CO}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$ 。右侧为阴极, CO_3^{2-} 得电子生成 C 、 O^{2-} ,电极反应式为: $\text{CO}_3^{2-}+4\text{e}^-=\text{C}+3\text{O}^{2-}$ 。阳极上O的化合价发生变化,C的化合价没有变化,A选项错误。阴极上 CO_3^{2-} 转化为C和 O^{2-} ,然后 O^{2-} 和 CO_2 结合成 CO_3^{2-} ,显然二氧化碳的捕获在阴极区完成,B选项错误。根据该电池的工作原理可知,C选项正确。由阴极反应式可知,每通过4mol e^- 时生成1molC,D选项错误。

6.A

7.D

提示:A选项,②中铁没有被腐蚀,而③中铁被腐蚀,可说明铁连接锌后,锌保护了铁,A选项正确。

B选项,①②相比较,可知①中铁棒表面被氧化,可能的原因为 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 将Fe氧化,B选项正确。

C选项,对比①②,在①中加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 可在铁表面产生蓝色沉淀,说明①中也能产生 Fe^{2+} ,因此验证Zn保护Fe时不能用①的方法,应用②的方法,C选项正确。

D选项,实验①中铁可能被 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 氧化,不能比较Fe和Zn的金属活动性,将Zn换成铜,也不能比较金属的活动性,D选项错误。

二、填空题

8.(1)电化学(或吸氧腐蚀)

$\text{Fe}-2\text{e}^-=\text{Fe}^{2+}$ $2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2+4\text{e}^-=4\text{OH}^-$
(2)碱石灰(或无水 CaCl_2) 干燥 O_2

(3)与 O_2 、水接触 氧气的浓度
9.(1)①正 ② $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ ③2.8L ④16 ⑤碱性增强,因为电解后,水量减少,溶液中 NaOH 浓度增大 酸性增强,因为阳极上 OH^- 生成 O_2 ,溶液中 H^+ 浓度增大 酸、碱性没有变化,因为电解 K_2SO_4 溶液相当于电解水,

2021-2022 学年



水的质量减少, K_2SO_4 溶液的酸碱性没有变化

(2)若铜全部析出,则阴极接下来是 H^+ 放电,电解继续进行

提示:(1)①由于c电极质量增加,因此该电极发生还原反应: $\text{Cu}^{2+}+2\text{e}^-=\text{Cu}$,因此c为电解池的阴极,则M端是负极,N端为正极。

②电解 NaOH 溶液时,阳极b上发生的电极反应为: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ 。

③电解 K_2SO_4 溶液相当于电解水。设消耗的水的质量约为x,则有 $(100\text{g}-\text{x})\times10.47\%=10\text{g}$,解得 $\text{x}=4.5\text{g}$,根据 $2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{H}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$ 易求得f电极生成 O_2 的体积是 $\frac{4.5\text{g}}{18\text{g/mol}}\times\frac{1}{2}\times22.4\text{L/mol}=2.8\text{L}$ 。

④根据电解水的化学方程式可知,电解4.5g(0.25mol)水,电路中通过的电子是0.5mol。由 $\text{Cu}^{2+}+2\text{e}^-=\text{Cu}$ 可知,c电极生成0.25molCu,即16g。

⑤甲溶液中 NaOH 溶液的浓度增大,碱性增强;乙溶液中生成硫酸,溶液的酸性增强;丙溶液中只是 K_2SO_4 浓度增大,溶液的酸碱性没有变化。

10.(1)① $3\text{CO}_2+4\text{Na}^++4\text{e}^-=$

$2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{C}$

②2.3

(2)①太阳能和电能转化为化学能
② $2\text{CO}_3^{2-}-4\text{e}^-=2\text{CO}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$

素养提升

1.C

2.B

3.(1)阳 NaOH 溶液 氢气

(2) $\text{SO}_3^{2-}-2\text{e}^-+\text{H}_2\text{O}=2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}$

提示:(1)从C为硫酸可知, SO_4^{2-} 来源于 SO_3^{2-} 在阳极的放电产物,故b为阴离子交换膜,则a为阳离子交换膜,在阴极区 H^+ 放电,产生 H_2 ,同时因破坏了水的电离平衡还产生了 OH^- ,与 Na^+ 形成了 NaOH ,故A为氢氧化钠,E为氢气。

(2)阳极 SO_3^{2-} 放电生成 SO_4^{2-} ,反应的离子方程式为 $\text{SO}_3^{2-}-2\text{e}^-+\text{H}_2\text{O}=2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}$ 。