

电解质溶液中的离子平衡综合练

1. 下列说法正确的是()

A. 将 ZnCl_2 溶液加热蒸干即可获得无水 ZnCl_2 (2022·南通如皋期末)

B. $\text{AlCl}_3(\text{aq}) \xrightarrow{\Delta} \text{AlCl}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{通电}} \text{Al}(\text{s})$ 转化均能实现(2022·苏州模拟)

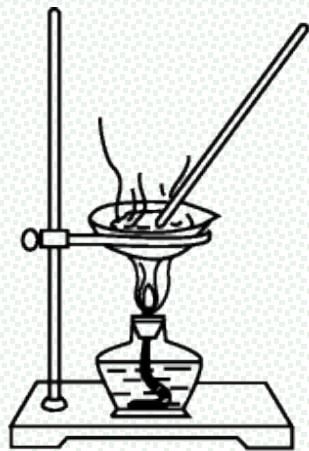
C. 明矾水解生成胶体,可用作净水剂(2022·南通如皋期末)

D. 蒸干 FeCl_3 溶液可制得 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (2022·南通如皋期末)

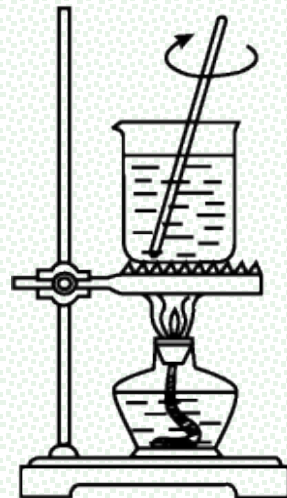
答案 C

解析 ZnCl_2 为强酸弱碱盐,加热能够促进 Zn^{2+} 的水解和 HCl 的挥发,在 HCl 的气氛中加热蒸干,方可得到无水 ZnCl_2 ,A错误;加热 AlCl_3 会水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$,工业上制备 Al 的方法是电解熔融 Al_2O_3 ,B错误;明矾水解生成氢氧化铝胶体,可用作净水剂,C正确;由于 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$,加热会促进 Fe^{3+} 的水解和 HCl 的挥发,故最终得不到 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,D错误。

2. 下列关于如图所示装置的叙述正确的是()



甲



乙

- A. 用装置甲蒸发 FeSO_4 溶液制取无水硫酸亚铁
- B. 用装置甲蒸干 MgCl_2 溶液获得无水 MgCl_2
- C. 用装置甲蒸发 CuCl_2 溶液可得到 CuCl_2 固体
- D. 用装置乙将硫酸铜溶液蒸发浓缩、冷却结晶可制得硫酸铜晶体

答案 D

解析 加热过程中 Fe^{2+} 会被空气中的 O_2 氧化,故 FeSO_4 溶液在空气中蒸发结晶后得不到无水硫酸亚铁,A错误;氯化镁水解生成氢氧化镁和 HCl , HCl 易挥发,最终得不到无水 MgCl_2 ,B错误;加热 CuCl_2 溶液,促进了 Cu^{2+} 的水解和 HCl 的挥发,最终得不到 CuCl_2 固体,C错误。综上所述,D选项符合题意。

3. 室温下,通过下列实验探究苯酚(C_6H_5OH)的性质。

实验1:向苯酚钠溶液中通入足量 CO_2 ,溶液变浑浊。

实验2:向苯酚浊液中加入少量 Na_2CO_3 固体充分反应后,得澄清溶液且无气体产生。

实验3:将浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 苯酚和苯酚钠溶液等体积混合,测得混合溶液的pH为10。

下列有关说法不正确的是(**A**)

A. 由实验1可得出: $K_{a1}(H_2CO_3) > K_a(C_6H_5OH) > K_{a2}(H_2CO_3)$

B. 实验2中发生反应的离子方程式: $C_6H_5OH + CO_3^{2-} \longrightarrow C_6H_5O^- + HCO_3^-$

C. 实验2所得溶液中存在:

$c(Na^+) + c(H^+) = c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-}) + c(C_6H_5O^-) + c(OH^-)$

D. 实验3所得混合溶液中: $c(C_6H_5OH) > c(Na^+) > c(C_6H_5O^-)$

解析 实验 1:向苯酚钠溶液中通入足量 CO_2 ,溶液变浑浊,则有苯酚生成,说明碳酸的酸性大于苯酚;实验 2:向苯酚浊液中加入少量 Na_2CO_3 固体充分反应后,得澄清溶液为苯酚钠,且无气体产生,说明苯酚和 Na_2CO_3 生成苯酚钠和碳酸氢钠、不生成二氧化碳,说明苯酚的电离程度大于碳酸氢钠;实验 3:将浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 苯酚和苯酚钠溶液等体积混合,测得混合溶液的 pH 为 10,则 $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$,说明苯酚钠的水解程度大于苯酚的电离程度。由实验 1 可得出: $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})$, 由实验 2 可得出: $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) > K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3)$, A 错误;据分析,实验 2 中发生反应的离子方程式为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{HCO}_3^-$, B 正确;由电荷守恒可知,实验 2 所得溶液中存在: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) + c(\text{OH}^-)$, C 正确;实验 3 混合溶液的 pH 为 10, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$,由电荷守恒可知,溶液中存在: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) + c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{Na}^+) > c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-)$, 所得混合溶液中存在元素质量守恒: $2c(\text{Na}^+) = c(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) + c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-)$, 则得 $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) > c(\text{Na}^+) > c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-)$, D 正确。

4. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 可配制缓冲液。室温下,通过下列实验探究 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 的性质。下列说法正确的是(**B**)

实验	实验操作和现象
1	用pH试纸测定 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液的pH,测得pH约为7
2	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中加入等体积 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸
3	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液,有刺激性气味气体产生
4	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液中加入少量 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体,固体溶解

A. 实验1溶液中: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$

B. 实验2混合后的溶液中: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) = c(\text{Cl}^-)$

C. 实验3产生的气体能使湿润的蓝色石蕊试纸变红

D. 实验4中: $c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) > K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$

解析 由电荷守恒可得: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$, 溶液 pH 为 7, 则 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 可得: $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$; 由元素守恒可得: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$, 则 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, A 错误
由元素守恒可得: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 混合后 $c(\text{Cl}^-) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{Cl}^-)$, B 正确; 实验 3 中, 醋酸铵与 NaOH 反应生成氨气, 氨气溶于水显碱性, 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝, C 错误;
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体完全溶解于醋酸铵溶液中, 则 $c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$, D 错误。

5. 室温下,通过下列实验探究沉淀的生成、转化与溶解。下列有关说法正确的是(**A**)

实验	实验操作和现象
1	向2 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl溶液中滴加2滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液,产生白色沉淀
2	向实验1的试管中滴加4滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KI溶液,沉淀变为黄色
3	向实验2的试管中滴加8滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液,沉淀变为黑色
4	向少量AgCl固体中滴加适量 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水,固体溶解,得到无色澄清溶液

A. 实验1所得上层清液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{NO}_3^-)$

B. 实验2说明 $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$

C. 实验3所用的 Na_2S 溶液中存在: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HS}^-) + c(\text{H}_2\text{S})$

D. 实验4中反应的离子方程式为 $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

解析 实验1中NaCl过量,所得上层清液中有 $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{NO}_3^-)$,A正确;由于实验1中NaCl过量,AgNO₃不足,向实验1的试管中滴加4滴0.1 mol·L⁻¹ KI溶液,沉淀变为黄色,说明有部分AgCl沉淀转化为AgI,则 $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$,B错误;根据电荷守恒和元素质量守恒可知,实验3所用的Na₂S溶液中存在: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HS}^-) + 2c(\text{H}_2\text{S})$,C错误;向少量AgCl固体中滴加适量1 mol·L⁻¹氨水,固体溶解,得到无色澄清溶液,反应的离子方程式为 $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$,D错误。

6. 室温下,通过下列实验探究 Na_2S 溶液的性质。下列说法正确的是()

实验	实验操作和现象
1	用pH试纸测定 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液的pH,测得pH约为13
2	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液中加入过量 $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液,产生黑色沉淀
3	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液中通入过量 H_2S ,测得溶液pH约为9
4	向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液中滴加几滴 $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸,观察不到明显现象

A. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$ 溶液中存在: $c(\text{OH}^-)=c(\text{H}^+)+2c(\text{HS}^-)+c(\text{H}_2\text{S})$

B. 实验2反应静置后的上层清液中有 $c(\text{Ag}^+)\cdot c(\text{S}^{2-})=K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$

C. 实验3得到的溶液中有 $c(\text{HS}^-)+2c(\text{S}^{2-})<0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. 实验4说明 H_2S 的酸性比 HCl 的酸性强

答案 C

解析 Na_2S 溶液中,根据电荷守恒和元素质量守恒推知, $c(\text{OH}^-)=c(\text{H}^+)+c(\text{HS}^-)+2c(\text{H}_2\text{S})$,A错误;静置后的上层清液为 Ag_2S 的饱和溶液,此时 Ag_2S 达到沉淀溶解平衡,则有 $c^2(\text{Ag}^+)\cdot c(\text{S}^{2-})=K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$,B错误; $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{S}$ 溶液中 $c(\text{Na}^+)=0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,向 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{S}$ 溶液中通入过量 H_2S ,发生反应: $\text{Na}_2\text{S}+\text{H}_2\text{S}\rightleftharpoons 2\text{NaHS}$, H_2S 难溶于 NaHS 溶液,忽略其溶解度,则溶液呈碱性, $c(\text{H}^+)-c(\text{OH}^-)<0$,电荷守恒式为 $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=2c(\text{S}^{2-})+c(\text{HS}^-)+c(\text{OH}^-)$,即 $2c(\text{S}^{2-})+c(\text{HS}^-)=c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)-c(\text{OH}^-)<c(\text{Na}^+)=0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,C正确;向 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{S}$ 溶液中滴加几滴 $0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸,盐酸不足, Na_2S 生成 NaHS ,该反应无明显现象,但 HCl 的酸性强于 H_2S ,D错误。

7.25 °C, $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=5.0\times 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=5.0\times 10^{-5}$, $K_b(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})=1.8\times 10^{-5}$ 。常温下,通过下列实验探究 $\text{NH}_4\text{HC}_2\text{O}_4$ 溶液的性质。

实验	实验操作及现象
1	用pH试纸测 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NH}_4\text{HC}_2\text{O}_4$ 溶液的 $\text{pH}<7$
2	向 $10\text{ mL } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NH}_4\text{HC}_2\text{O}_4$ 溶液中滴加 $10\text{ mL } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,产生白色沉淀,过滤
3	向实验2所得白色沉淀中加入 10 mL 饱和 Na_2CO_3 溶液,浸泡一段时间,无明显现象,过滤,向滤渣中滴加盐酸,有气体生成

有关说法正确的是()

A.实验 1 溶液中存在: $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$

B.实验 2 反应的离子方程式为 $\text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaC}_2\text{O}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

C.实验 3 中发生: $\text{BaC}_2\text{O}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 不变时,说明沉淀转

化达到平衡

D.由实验 3 可得: $K_{\text{sp}}(\text{BaC}_2\text{O}_4) > K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$

答案 C

解析 已知 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$, 根据 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$, NH_4^+ 的水解

常数 $K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} \approx 5.6 \times 10^{-10}$, 已知 $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.0 \times 10^{-2}$, 根据 $\text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{H}_2\text{O}$

$\rightleftharpoons \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{OH}^-$, HC_2O_4^- 的水解常数 $K_h = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-13}$, 再根据 $K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$

$= 5.0 \times 10^{-5}$, 可知 HC_2O_4^- 的电离程度大于 NH_4^+ 的水解程度大于 HC_2O_4^- 的水解程度,

可得: $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, A 错误; 根据 $n = cV$, $n(\text{NH}_4\text{HC}_2\text{O}_4) =$

$n[\text{Ba}(\text{OH})_2] = 10 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-3} \text{ mol}$, 根据电荷守恒和原子守恒, 可得反应的

离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaC}_2\text{O}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, B 错误;

根据实验 3 可知, 草酸钡沉淀中加入饱和碳酸钠溶液转化为碳酸钡和草酸根离子,

反应的离子方程式为 $\text{BaC}_2\text{O}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, 根据该反应可得,

$K = \frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} \cdot \frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 不变时, 说明沉淀转化达到平衡, C 正确; $Q > K_{sp}$ 时, 可生成碳酸钡

沉淀, 仅依据现象不能比较 K_{sp} 大小, D 错误。

1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10 11 12 13

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/735200304221011342>