



太原市 2018~2019 学年第一学期高二年级期末考试

化学(理科)试卷

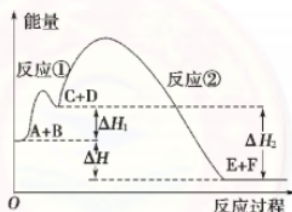
可能用到的相对原子质量: C 12 N 14 O 16

一、选择题(每小题只有一个选项符合题意,每小题 2 分,共 40 分)

- 2018 年 9 月,中国国际能源产业博览会在太原召开。关于能源及能源的利用,下列说法不正确的是()
 - 煤、石油和天然气等化石能源归根到底是来自太阳能
 - 在能源的开发和利用的过程中必须同时考虑对环境的影响
 - 天然气是一种高效清洁的能源
 - 我国煤和石油的储量十分丰富,人类可以无休止的开发

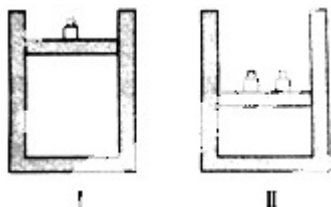
- 在密闭容器中进行可逆反应,气体 A 与气体 B 反应生成气体 C,其反应速率分别用 V_A 、 V_B 、 V_C ($\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$) 表示,且 V_A 、 V_B 、 V_C 之间有以下关系: $V_B=3V_A$, $3V_C=2V_B$,则此反应表示为()
 - $A(g)+B(g)\rightleftharpoons C(g)$
 - $6A(g)+2B(g)\rightleftharpoons 3C(g)$
 - $3A(g)+B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$
 - $A(g)+3B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$

- 某反应使用催化剂后,其反应过程中能量变化如图。下列说法错误的是()



- 总反应为放热反应
- 使用催化剂后,活化能不变
- 反应①是吸热反应
- $\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2$

- 如图所示,相同温度下,在容器 I 和 II 中分别充入等物质的量的 HI,发生反应 $2HI(g)\rightleftharpoons H_2(g)+I_2(g)$. 下列说法不正确的是()



- I 和 II 中活化分子数相同
- I 和 II 中活化分子百分数相同
- I 和 II 中单位体积内活化分子数相同
- I 中化学反应速率比 II 中小

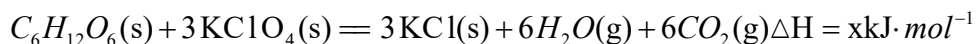
- 室温下,设 1L pH=6 的 $AlCl_3$ 溶液中,由水电离出的 H^+ 物质的量为 n_1 ; 1L pH=6 的 HCl 溶液中,由水电离出的 H^+ 物质的量为 n_2 . 则 n_1/n_2 的值是()

- 0.01
- 1
- 10
- 100

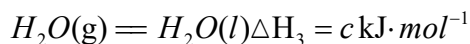
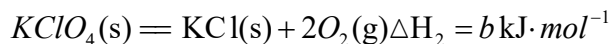




6. 一种新型火药用高氯酸钾代替硝酸钾，用糖类代替木炭和硫磺，可避免二氧化硫等有害物质的排放，这种新型火药爆炸的热化学方程式为



已知葡萄糖的燃烧热为 $\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



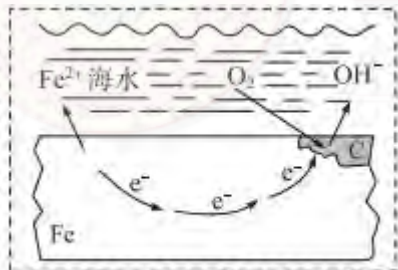
则 x 为()

- A. $a+3b-6c$ B. $6c+3a-b$ C. $a+b-6c$ D. $6c+a-b$

7. 下列关于水解反应的说法错误的是()

- A. 在 NH_4Cl 溶液中加入镁粉会产生气泡
B. 配制 $FeCl_3$ 溶液时,将 $FeCl_3$ 溶解在较浓的盐酸中再加水稀释
C. 硫酸铵和草木灰混合施用到农田可以增强肥效
D. 可用油脂的碱性水解来制备肥皂和甘油

8. 如图表示的是钢铁在海水中的锈蚀过程，以下有关说法正确的是()

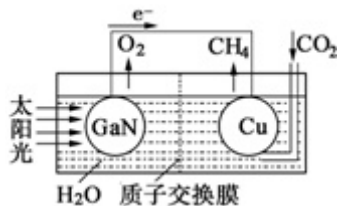


- A. 该金属腐蚀过程为析氢腐蚀
B. 正极为 C，发生的反应为氧化反应
C. 在酸性条件下发生的是吸氧腐蚀
D. 正极反应为 $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$

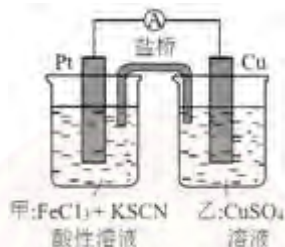




9. 人工光合系统装置(如图)可实现以 CO_2 和 H_2O 合成 CH_4 . 下列有关说法不正确的是()



- A. 该装置中铜为正极
B. 电池工作时, H^+ 向 Cu 电极移动
C. GaN 电极表面的电极反应式为: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
D. 反应 $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_4 + 2\text{O}_2$ 中每消耗 1mol CO_2 转移 4mol e^-
10. 某兴趣小组设计了如图所示原电池装置(盐桥中吸附有饱和 K_2SO_4 溶液). 下列说法正确的是()



- A. 该原电池的正极反应是 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
B. 甲烧杯中溶液的血红色逐渐变浅
C. 盐桥中的 SO_4^{2-} 流向甲烧杯
D. 若将甲烧杯中的溶液换成稀硝酸, 电流表指针反向偏转
11. 下列有关沉淀溶解平衡的说法中, 正确的是()
- A. 可直接根据 K_{sp} 的数值大小比较难溶电解质在水中的溶解度大小
B. 在 AgCl 的饱和溶液中, 加入蒸馏水, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ 不变
C. 难溶电解质的溶解平衡过程是可逆的, 且在平衡状态时 $v_{\text{溶解}} = v_{\text{沉淀}} = 0$
D. 25°C 时, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$, 向 AgCl 的饱和溶液中加入 KI 固体, 一定有黄色沉淀生成
12. 常温下, 用铂作电极电解 1L 、 1mol/L 的氯化钠溶液, 当收集到 1.12L 氯气(标准状况)时, 溶液的 pH 约为(不考虑气体溶解、忽略溶液体积的变化)()
- A. 1 B. 7 C. 13 D. 14





13. 常温下有浓度为 0.1mol/L 、体积为 100mL 的两种一元酸 HX、HY 溶液，下列叙述不正确的是()

- A. 若此时 HY 溶液的 $\text{pH}=3$ 则 HY 是弱酸
- B. 若分别加入 0.01molNaOH 固体，则酸碱恰好完全中和
- C. 若分别加入 0.01molNaOH 固体，则所得溶液的 pH 均为 7
- D. 若此时 HX 溶液的 $\text{pH}=1$ ，则由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13}\text{mol/L}$

14. 一般较强酸可制取较弱酸，这是复分解反应的规律之一。已知在常温下得浓度均为 0.1mol/L 的下列 3 种溶液的 pH ()

溶液	NaHCO_3	Na_2CO_3	NaClO
pH	8.34	11.6	10.3

下列有关说法正确的是

- A. 以上溶液的 pH 是用广泛 pH 试纸测定的
- B. 反应 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaClO} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HClO}$ 可以发生
- C. 室温下，电离常数: $K_2(\text{H}_2\text{CO}_3) > K(\text{HClO})$
- D. 在新制氯水中加入少量 NaHCO_3 固体可以提高溶液中 HClO 的浓度

15. 下列关于溶液中离子的说法正确的是()

- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中离子浓度关系: $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- B. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl 和 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 等体积混合后溶液中的离子浓度关系: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- C. 醋酸钠溶液中滴加醋酸溶液，则混合溶液中一定有 $c(\text{Na}^+) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHS 溶液中离子浓度关系: $c(\text{OH}^-) + c(\text{S}^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{S})$

16. 测定 $0.1\text{mol/LNa}_2\text{SO}_3$ 溶液先升温再降温过程中的 pH ，数据如下。

时刻	①	②	③	④
温度/ $^\circ\text{C}$	25	30	40	25
pH	9.66	9.52	9.37	9.25

实验过程中，取①④时刻的溶液，加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液做对比实验，④产生白色沉淀多。下列说法不正确的是()。

- A. 此实验中的 Na_2SO_3 溶液的 pH 是由 pH 计测定的
- B. ④的 pH 与①不同，是由于 SO_3^{2-} 浓度减小造成的
- C. ① \rightarrow ③的过程中，温度和浓度对水解平衡移动方向的影响一致
- D. ①与④的 K_w 值相等





17. 在 25°C 时, 密闭容器中 X、Y、Z 三种气体的初始浓度和平衡浓度如下表:

物质	X	Y	Z
初始浓度/(mol·L ⁻¹)	0.1	0.2	0
平衡浓度/(mol·L ⁻¹)	0.05	0.05	0.1

下列说法正确的是()

- A. 反应达到平衡时, X 和 Y 的转化率相等
- B. 增大压强使平衡向生成 Z 的方向移动, 平衡常数增大
- C. 反应可表示为 $X + 3Y \rightleftharpoons 2Z$, 该温度下平衡常数的值为 1600
- D. 若该反应的正反应方向为放热反应, 升高温度, 化学反应速率增大, 反应的平衡常数也增大

18. 已知 Na_2SO_3 和 KIO_3 反应过程和机理较复杂, 一般认为分以下①~④步反应。

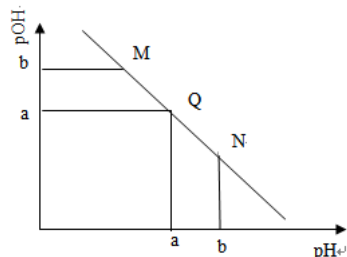
- ① $\text{IO}_3^- + \text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{IO}_2^- + \text{SO}_4^{2-}$ (反应速率慢)
- ② $\text{IO}_2^- + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{I}^- + 2\text{SO}_4^{2-}$ (反应速率快)
- ③ $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (反应速率快)
- ④ $\text{I}_2 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ (反应速率快)

下列说法不正确的是()

- A. IO_2^- 和 I^- 是该反应的催化剂
- B. 此反应总反应速率有反应①决定
- C. 反应①中氧化剂是 IO_3^- 反应③中还原剂是 I^-
- D. 若生成 0.5mol 碘单质, 则总反应中有 5mol 电子转移

19. 某温度下, 向一定体积 0.1mol/L 的醋酸溶液中逐滴加入等浓度的 NaOH 溶液, 溶液中

pOH ($\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-]$) 与 pH 的变化关系如图所示, 下列说法正确的是()。

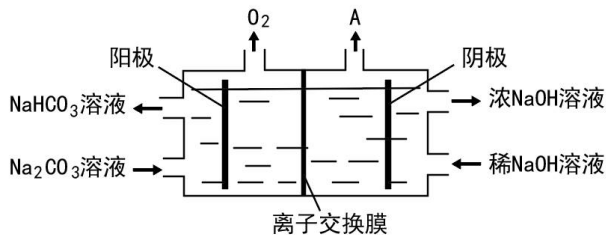


- A. M 点所示溶液的导电能力强于 Q 点
- B. N 点所示溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{Na}^+)$
- C. Q 点所示溶液的 pH 一定等于 7
- D. Q 点加入 NaOH 溶液的体积等于醋酸溶液的体积





20. 工业上电解 Na_2CO_3 溶液的原理如图所示, 下列说法不正确的是()

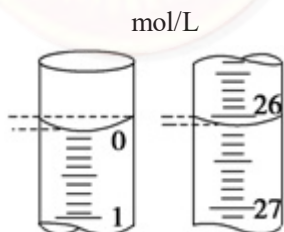


- A. 阴极产生的物质 A 是 H_2
- B. 电解一段时间后, 阳极附近溶液的 pH 将增大
- C. 该离子交换膜应为阳离子交换膜
- D. 阳极的电极反应式为 $4\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{HCO}_3^- + \text{O}_2 \uparrow$

二、必做题 (本题包括 3 小题, 共 40 分)

21. 现用 0.1000mol/L KMnO_4 酸性溶液滴定未知浓度的无色 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液 (体积为 20.00mL) 请回答下列问题

- (1) 该反应的离子方程式是_____
- (2) 盛放高锰酸钾溶液的是_____ (填“酸式”“碱式”) 滴定管, 原因是_____
- (3) 滴定终点的现象为_____
- (4) 若某次滴定开始和结束时滴定管中的液面如图所示, 则终点的读数为_____ mL . 小明同学根据 3 次试验求得平均消耗高锰酸钾溶液的体积为 $V\text{mL}$ 请计算该 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的物质的量浓度为



- (5) 下列操作使测定结果偏低的是_____ (填字母)
- A. 酸式滴定管未用标准液润洗直接注入 KMnO_4 标准液
- B. 滴定前盛放草酸溶液的锥形瓶用蒸馏水洗净后没有干燥
- C. 酸式滴定管尖嘴部分在滴定前没有气泡, 滴定后有气泡
- D. 读取 KMnO_4 标准液时, 开始仰视读数, 滴定结束时俯视读数

22. 已知硫化氢是一种二元弱酸, 回答以下问题:

- (1) 0.1mol/L NaHS 溶液显碱性, 则 $c(\text{S}^{2-})$ _____ $c(\text{H}_2\text{S})$ (填“大于”, “小于” 或“等于”)
- (2) 常温下, 向 0.2mol/L 的 H_2S 溶液中逐滴滴入 0.2mol/L NaOH 溶液至中性, 此时溶液中以下所示关系一定正确的是_____。





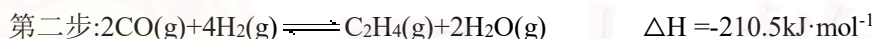
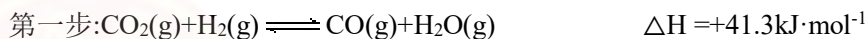
- A. $c(H^+) \cdot c(OH^-) = 1 \times 10^{-14}$
B. $c(Na^+) = c(HS^-) + 2c(S^{2-})$
C. $c(Na^+) > c(HS^-) + c(S^{2-}) + c(H_2S)$
D. $c(H_2S) > c(S^{2-})$

(3) 已知常温下, CaS 饱和溶液中存在平衡: $CaS(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \quad \Delta H > 0$ 。

- ①温度升高时, $K_{sp}(CaS)$ _____ (填“增大”、“减小”或“不变”下同)。
②滴加少量浓盐酸, $c(Ca^{2+})$ _____, 原因是 _____ (用文字和离子方程式说明)。
③若向 CaS 悬浊液中加入 $Cu(NO_3)_2$ 溶液, 生成一种黑色固体物质, 写出该过程中反应的离子方程式 _____。

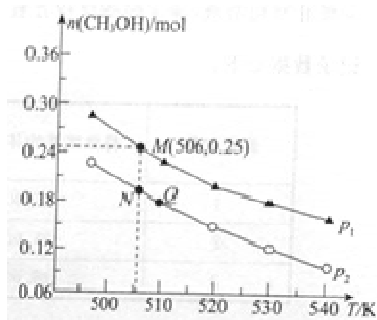
23. 研究表明:丰富的 CO_2 可以作为新碳源, 解决当前应用最广泛的碳源(石油和天然气)枯竭危机, 同时又可缓解由 CO_2 累积所产生的温室效应, 实现 CO_2 的良性循环。

(1) 目前工业上有一种方法是用 CO_2 加氢合成低碳烯烃。现以合成乙烯(C_2H_4)为例、该过程分两步进行:



- ① CO_2 加氢合成乙烯的热化学方程式为 _____。
②一定条件下的密闭容器中, 上述反应达到平衡后, 要加快反应速率并提高 CO_2 的转化率, 可以采取的措施是 _____ (填字母)。
A. 减小压强 B. 增大 H_2 浓度 C. 加入适当催化剂 D. 分离出水蒸气

(2) 另一种方法是将 CO_2 和 H_2 在 $230^\circ C$ 催化剂条件下生成甲醇蒸气和水蒸气。现在 10L 恒容密闭容器中投入 1mol CO_2 和 2.75mol H_2 , 发生反应: $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$ 。在不同条件下测得平衡时甲醇的物质的量随温度、压强的变化如图所示:



- ①能判断该反应达到化学平衡状态的是 _____ (填字母)。
a. $c(H_2):c(CH_3OH) = 3:1$ b. 容器内氢气的体积分数不再改变
c. 容器内气体的密度不再改变 d. 容器内压强不再改变
②上述反应的 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”), 图中压强 p_1 _____ p_2 (填“>”或“<”)。





③经测定知 Q 点时容器的压强是反应前压强的 $\frac{9}{10}$, 则 Q 点 CO_2 的平衡转化率为_____。

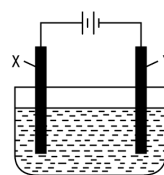
④M 点时, 该反应的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ (计算结果保留两位小数)。

(3) 用生石灰吸收 CO_2 可生成难溶电解质 CaCO_3 , 其溶度积常数 $K_{\text{sp}} = 2.8 \times 10^{-9}$ 。现有一物质的量浓度为 $2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ 纯碱溶液, 将其与等体积的 CaCl_2 溶液混合, 则生成沉淀所需 CaCl_2 溶液的最小浓度大于 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ mol/L}$ 。

三、选做题 (以下两组题任选一组题作答, 共 20 分, A 组较简单, 若两组都做, 按 A 组计分)

A 组

24. (1) 电解原理具有广泛应用。如图为在镀铜的简易装置示意图, 则 X 极材料为_____, 电解反

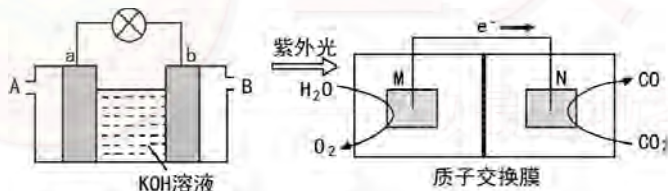


应式为_____, 电解质溶液为_____。

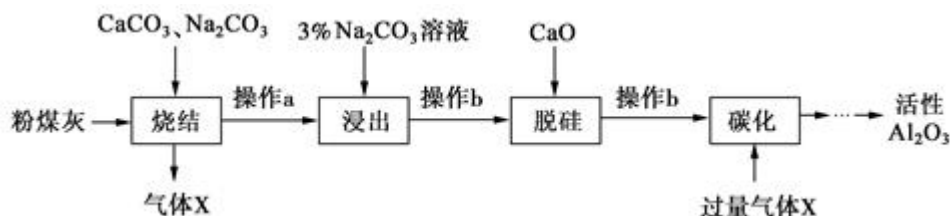
(2) 燃料电池是一种将燃料所具有的化学能直接转化为电能的装置

①以多孔铂为电极, 如图甲装置中 A、B 口分别通入 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 O_2 构成燃料电池模型, 该电池负极的电极反应式为_____。

②科学家研究了转化室温室气体的方法, 利用图乙所示的装置可以将 CO_2 转化为气体燃料 CO , 该电池正极的电极反应式为_____。



25. 粉煤灰是燃煤电厂的废渣, 主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 和 C 等。实验室模拟工业从粉煤灰提取活性 Al_2O_3 , 其流程如下图:



已知烧结过程的产物主要是: NaAlO_2 、 Ca_2SiO_4 、 NaFeO_2 和 Na_2SiO_3 等

(1) 写出烧结过程中铝元素转化的化学方程式_____。

(2) 操作 a 为冷却、研磨, 其中研磨的目的是_____。

(3) ①浸出过程中, NaFeO_2 可完全水解, 生成的沉淀为_____。

② $3\% \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液显 _____ (填“酸性”“碱性”“中性”) 请用离子方程式解释

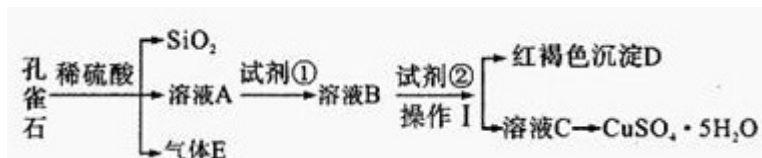




- (4) 操作 b 的玻璃仪器有漏斗_____、_____
- (5) “碳化”时通入过量气体 X 主要成分的化学式为_____
- (6) 工业上电解 Al_2O_3 制备 Al 时为使 Al_2O_3 在较低温度下融化, 通常加入_____. 点解过程中做阳极的石墨已消耗, 原因是_____

B 组

24 孔雀石主要含 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, 还含少量 Fe、Si 的化合物。某工厂以孔雀石为主要原料制备 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 及纳米材料 G, 主要步骤如下:

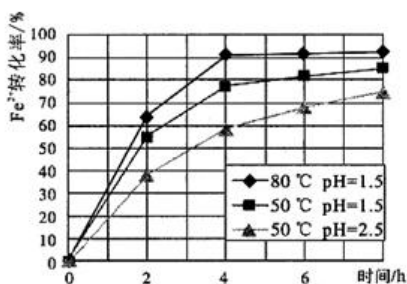


已知该条件下, 通过调节溶液的酸碱性而使 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 生成沉淀的 pH 分别如下:

物质	开始沉淀时的 pH	完全沉淀时的 pH
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	2.2	3.2
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	7.6	9.6
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	4.7	6.4

请回答下列问题:

- (1) 为了提高孔雀石酸浸是的速率, 除适当增加硫酸浓度外, 还可采取的措施有_____ (写一种)。
- (2) 试剂①是双氧水把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} 的目的是_____ 根据如图有关数据, 你认为工业上氧化操作时应采取的条件是_____
- (3) 试剂②为 CuO , 其目的是调节溶液 B 的 pH 保持在_____ 范围。操作 I 的名称是_____
- (4) 溶液 C 得到 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的主要步骤是_____、_____、过滤、洗涤、干燥



- 25 (1) 柠檬酸是一种重要的有机酸, 其结构简式为 $\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_2-\text{COOH})_2-\text{COOH}$, 其电离常数 $K_1=7.41 \times 10^{-4}$, $K_2=1.74 \times 10^{-5}$, $K_3=3.98 \times 10^{-7}$

碳酸的电离常数 $K_1=4.5 \times 10^{-7}$, $K_2=4.7 \times 10^{-11}$ 请回答下列有关问题

- ①设计实验证明柠檬酸的酸性比碳酸的强: _____



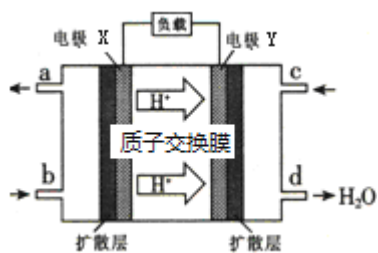


②设计实验证明柠檬酸为三元酸: _____

(2) 绿色电源“二甲醚-氧气燃料电池”的工作原理如图,

①氧气应从 c 处通入,则电极 Y 上发生的电极反应式为 _____

②二甲醚 (CH_3)₂O 应从 b 处加入,电极 X 上发生的电极反应式为 _____



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

