



23. (9 分)

①如图所示(2 分)

3992.6(1 分)

②5.52(1 分) 1.20(或 1.2)(1 分)

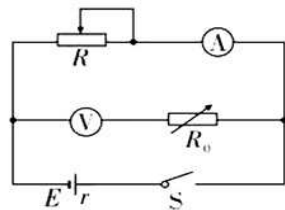
③4.9(4.8~5.1)(2 分) 9.2(9.0~9.4)(2 分)

【解析】①伏安法测电源的电动势和内阻,电源内电阻较小,电流表内阻也较小,宜采用如图电路的接法;电压表

①与电阻箱串联,扩大量程应为 6V,电阻箱  $R_0$  取值应该是电压表①内阻的 2 倍;

②依据  $E=U+Ir$ ,其中  $U_1=1.72 \times 3V$ ,  $I_1=0.300A$ ;  $U_2=1.60 \times 3V$ ,  $I_2=0.600A$ ,解得:  $E=5.52V$ ,  $r=1.2\Omega$ ;

③根据  $I=\frac{E-U_L}{r+R_0}$ ,结合图 2 可得:  $R_{0min}=4.9\Omega$ ,  $R_{0max}=9.2\Omega$ 。



24. (12 分)

(1)设带电粒子的初速度为  $v_0$ ,带电粒子在电场中运动时加速度的大小为  $a$ ,时间为  $t$ ,由运动学关系及牛顿第二定律:

$$2L = v_0 t \quad ①$$

$$L = \frac{1}{2} a t^2 \quad ②$$

$$qE = ma \quad ③$$

$$\text{解得: } v_0 = \sqrt{\frac{2qLE}{m}} \quad ④$$

(2)设磁感应强度的大小为  $B$ ,带电粒子在磁场中运动时半径为  $r$ ,由牛顿第二定律及几何关系:

$$qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r} \quad ⑤$$

$$r^2 = (2L)^2 + (r-L)^2 \quad ⑥$$

$$\text{解得: } B = \frac{2}{5} \sqrt{\frac{2mE}{qL}} \quad ⑦$$

〈评分参考:①②式各 1 分,③④⑤⑥⑦式各 2 分。〉

25. (20 分)

(1)设  $C$  与  $A$  碰撞前的速度大小为  $v_1$ ,由动能定理:

$$-\mu m_C g s = \frac{1}{2} m_C v_1^2 - \frac{1}{2} m_C v_0^2 \quad ①$$

$$\text{解得: } v_1 = 6 \text{ m/s} \quad ②$$

(2)设  $C$  与  $A$  碰撞后粘在一起的速度为  $v_2$ ,由动量守恒定律:

$$m_C v_1 = (m_A + m_C) v_2 \quad ③$$

$$\text{解得: } v_2 = 3 \text{ m/s}$$

$A$  在运动  $\frac{L}{2}$  过程中,小球  $B$  保持静止,该过程时间为  $t_1$ ,设  $A$  与  $B$  碰撞前的速度为  $v_3$ ,由动能定理和动量定理:

$$-\mu(m_A + m_B + m_C)g \frac{L}{2} = \frac{1}{2} (m_A + m_C) v_3^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_C) v_2^2 \quad ④$$

$$-\mu(m_A + m_B + m_C)g t_1 = (m_A + m_C) v_3 - (m_A + m_C) v_2 \quad ⑤$$

$$\text{解得: } v_3 = 1 \text{ m/s}, t_1 = 0.5 \text{ s}$$

设  $A$  第一次与  $B$  碰撞后  $A$  和  $B$  的速度分别为  $v_4$  和  $v_5$ ,由动量守恒定律和机械能守恒定律:





$$(m_A + m_C)v_3 = (m_A + m_C)v_4 + m_B v_5 \quad (6)$$

$$\frac{1}{2}(m_A + m_C)v_3^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_C)v_4^2 + \frac{1}{2}m_B v_5^2 \quad (7)$$

解得:  $v_4 = 0, v_5 = 1 \text{ m/s}$

$B$  运动过程中盒子保持静止, 设经过时间  $t_2$ ,  $B$  第二次与  $A$  碰撞:

$$t_2 = \frac{L}{v_5} = 2 \text{ s} \quad (8)$$

第二次碰撞后  $A$  与  $B$  的速度分别为  $v_6$  和  $v_7$ , 由动量守恒定律和机械能守恒定律:

$$m_B v_5 = (m_A + m_C)v_6 + m_B v_7 \quad (9)$$

$$\frac{1}{2}m_B v_5^2 = \frac{1}{2}(m_A + m_C)v_6^2 + \frac{1}{2}m_B v_7^2 \quad (10)$$

解得:  $v_6 = 1 \text{ m/s}, v_7 = 0$

$A$  运动中  $B$  保持静止, 设  $A$  滑动距离为  $x$ 、时间为  $t_3$ , 由动能定理和动量定理:

$$-\mu(m_A + m_B + m_C)gx = 0 - \frac{1}{2}(m_A + m_C)v_6^2 \quad (11)$$

$$-\mu(m_A + m_B + m_C)gt_3 = 0 - (m_A + m_C)v_6 \quad (12)$$

解得:  $x = 0.125 \text{ m} < L, t_3 = 0.25 \text{ s}$

之后  $A$  与  $B$  均保持静止, 从  $C$  开始运动到最后静止所经历的时间:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 2.75 \text{ s} \quad (13)$$

<评分参考: ①③④⑤⑥⑦⑬式各 2 分, ②⑧⑨⑩⑪⑫式各 1 分。>

26. (14 分)

(1) Fe (1 分)

(2)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(3) ①关闭弹簧夹, 从长颈漏斗注入一定量的水, 使漏斗内的水面高于具支试管中的水面, 停止加水一段时间后, 若长颈漏斗与具支试管中的液面差保持不变, 说明装置不漏气 (合理即可) (2 分)

②C (2 分) ③D 中澄清石灰水变浑浊 (2 分)

④防止二价铁被氧化 (1 分) ⑤B (2 分) ⑥85% (2 分)

**【解析】**(1)  $\text{Fe}^{2+}$  易被空气中  $\text{O}_2$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ , 加铁粉后,  $\text{Fe}^{3+}$  被铁粉还原为  $\text{Fe}^{2+}$ , 且不引入杂质。

(2)  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{HCO}_3^-$  发生复分解反应, 生成的  $\text{H}^+$  又和  $\text{HCO}_3^-$  反应。

(3) ①关闭弹簧夹, 从长颈漏斗注入一定量的水, 使漏斗内的水面高于具支试管中的水面, 停止加水一段时间后, 若长颈漏斗与具支试管中的液面差保持不再变化, 说明装置不漏气。

②装置为固液不加热型, 并且是随开随用, 随关随停的装置, 应选择块状不溶于水的固体  $\text{CaCO}_3$ , 酸只能选择盐酸, 若选择硫酸, 生成  $\text{CaSO}_4$  的不溶于水, 阻碍反应的进行。

③C 中充满  $\text{CO}_2$  后, 才进入 D 中, 所以 D 中澄清石灰水变浑浊即可说明 C 中空气已排尽。

④由题干可知, 柠檬酸有强还原性, 易被氧化, 可保护二价铁不被氧化。

⑤甘氨酸亚铁易溶于水, 难溶于乙醇, 所以选择乙醇溶液洗涤。

⑥根据原子守恒, 绿矾中的铁元素为  $0.10 \text{ mol}$ , 过程中  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液过量, 故根据铁原子守恒知理论上产生  $(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Fe}$  为  $0.10 \text{ mol}$ , 其质量为  $20.4 \text{ g}$ , 故产率为  $17.34/20.4 \times 100\% = 85\%$ 。

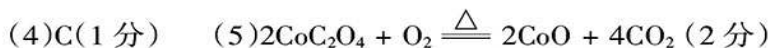
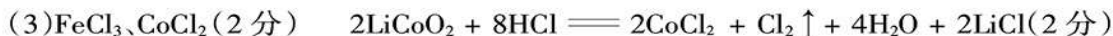
27. (15 分)

(1) 增大接触面积, 加快反应速率, 提高浸出率 (2 分)

(2)  $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$  (2 分)







(6) 0.02 (2 分)

(7) 加入适量盐酸(或通入适量氯化氢气体) (2 分)

【解析】(1) 增大接触面积, 可加快反应速率, 提高浸出率。

(2)  $\text{CO}_2$  过量生成  $\text{HCO}_3^-$ 。

(3) 由题干可知还原性  $\text{Cl}^- > \text{Co}^{2+}$ , 又因为还原性  $\text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$ , 所以  $\text{CoC}_2\text{O}_4$  中的 +3 价 Co 将  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Cl}^-$  氧化, 而本身被还原成 +2 价 Co, 所以溶质为  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{CoCl}_2$ 。

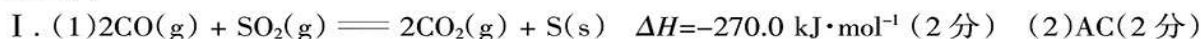
(4) C 不溶于水和盐酸。

(5) 由题目所给的已知可知, 假设 1 mol  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  受热分解, 固体失重率为 59.02%, 所以固体的残留率为 40.98%, 质量为 75 g, 因为 1 mol Co 全部留在固体中, 所以 O 的质量为 16 g, Co 和 O 的原子个数比为 1:1, 固体产物为 CoO, 已知气体产物为  $\text{CO}_2$ , 再根据电子守恒可写出化学方程式,  $2\text{CoC}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CoO} + 4\text{CO}_2$ 。

(6) 因为两溶液混合后, 溶液体积变为原来的 2 倍, 浓度变为原来的一半, 再根据  $Q_c = 0.02^2 \times 0.01 = 4 \times 10^{-6} < K_{sp}$ , 所以不产生沉淀,  $\text{Li}^+$  浓度为  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(7) 加入适量盐酸(或通入适量氯化氢气体)抑制  $\text{Fe}^{3+}$  水解。

28. (14 分)



II. (1) 3# 催化剂 (1 分) 400 °C (1 分)

(2) ① 烟气流量越大,  $\text{SO}_2$  的转化率越小(合理即可) (2 分)

300 °C 时, 催化剂活性不好, 反应速率慢, 烟气流速越小, 气体和催化剂接触时间越长,  $\text{SO}_2$  转化率越高(合理即可) (2 分)

② 400 °C 时, 催化剂活性好, 反应速率快, 烟气流速越大, 反应物浓度越大, 反应正向进行越彻底,  $\text{SO}_2$  转化率越高(合理即可) (2 分)

III. 10 (2 分)

【解析】I. (1) 第一个热化学方程式减去第二个热化学方程式, 再减去第三个热化学方程式就得到所求热化学方程式。

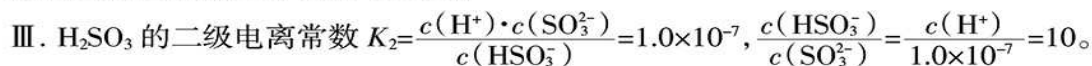
(2) 该可逆反应气态反应物分子总数大于气态生成物分子总数, 所以在恒温恒容条下, 反应体系压强不变, 反应达平衡状态, A 正确; 平衡状态时  $v_{\text{正}}(\text{CO}) = 2v_{\text{逆}}(\text{SO}_2)$ , B 错误; 增大  $\text{SO}_2$  浓度, 有利于正反应进行, 所以 CO 的平衡转化率增大, C 正确; 恒温恒压条件下, 平衡体系中充入  $\text{N}_2$ , 体积增大, 反应向逆反应方向移动,  $\text{SO}_2$  的平衡转化率减小, D 错误。

II. (1) 由图像可知, 使用 3# 催化剂、在 400 °C 时,  $\text{SO}_2$  的转化率最大。

(2) 由数据可知, 300 °C 时, 烟气流量越大,  $\text{SO}_2$  的转化率越小。

由(1)中的图像可知 300 °C 时, 催化剂活性不好, 所以此温度下反应速率慢, 烟气流速越小, 气体和催化剂接触时间越长,  $\text{SO}_2$  转化率越高。

由(1)中的图像可知 400 °C 时, 催化剂活性最好, 此温度下反应速率最快, 烟气流速越大, 反应物浓度越大, 反应正向进行越彻底,  $\text{SO}_2$  转化率越高。



29. (每空 2 分, 共 10 分)

(1) 基质

(2) 植物对红色光的吸收率高于黄色光  $\text{CO}_2$  浓度适当提高有利于光合作用, 而对呼吸作用起抑制作用

(3) 无

(4)  $\text{Mg}^{2+}$  是叶绿素的成分, 叶绿素在光合作用过程中吸收并转化光能。若农田缺  $\text{Mg}^{2+}$ , 就会影响叶绿体中叶绿素的含量, 进而影响光合作用。

【解析】(1) 记忆性知识。(2) 变量是光的颜色。后一变量是  $\text{CO}_2$  浓度。(3) 自然的白色光包含了太阳光中的全部可见光。(4)  $\text{Mg}^{2+}$  是叶绿素的成分。

