

(3) 在某一温度下, 电路中的电流表、电压表的示数如图 3、4 所示。电流表的读数为 115mA, 电压表的读数为 5.00V。此时等效电阻  $R_L$  的阻值为 43.5Ω; 热敏电阻所处环境的温度约为 64.0°C 或 62~66°C。

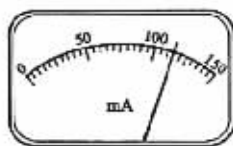


图 3

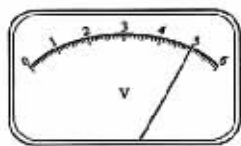


图 4

24. (14分)

短跑名将博尔特在北京奥运会上创造了 100 m 和 200 m 短跑项目的新世界纪录, 他的成绩分别是 9.69 s 和 19.30 s。假定他在 100 m 比赛时从发令到起跑的反应时间是 0.15 s, 起跑后做匀加速运动, 达到最大速率后做匀速运动。200 m 比赛时, 反应时间及起跑后加速阶段的加速度和加速时间与 100 m 比赛时相同, 但由于弯道和体力等因素的影响, 以后的平均速率只有跑 100 m 时最大速率的 95%。求:

- (1) 加速所用时间和达到的最大速率;
- (2) 起跑后做匀加速运动的加速度。(结果保留两位小数)

解: (1) 设加速所用时间为  $t$  (以 s 为单位), 匀速运动的速度为  $v$  (以 m/s 为单位), 则有

$$\frac{1}{2}at + (9.69 - 0.15 - t)v = 100 \quad \text{①}$$

$$\frac{1}{2}at + (19.30 - 0.15 - t) \times 0.95v = 200 \quad \text{②}$$

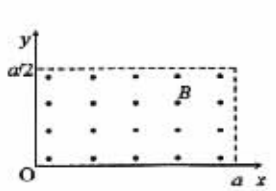
由①②式得

$$t = 1.29 \text{ s} \quad \text{③} \quad v = 11.24 \text{ m/s} \quad \text{④}$$

$$(2) \text{ 设加速度大小为 } a, \text{ 则 } a = \frac{v}{t} = 8.71 \text{ m/s}^2 \quad \text{⑤}$$

25. (18分)

如图所示, 在  $0 \leq x \leq a$ 、 $0 \leq y \leq \frac{a}{2}$  范围内有垂直于  $xy$  平面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ 。坐标原点  $O$  处有一个粒子源, 在某时刻发射大量质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子, 它们的速度大小相同, 速度方向均在  $xy$  平面内, 与  $y$  轴正方向的夹角分布在  $0 \sim 90^\circ$  范围内。已知粒子在磁场中做圆周运动的半径介于  $\frac{a}{2}$  到  $a$  之间, 从发射粒子到粒子全部离开磁场经历的时间恰好为粒子在磁场中做圆周运动周期的四分之一。求最后离开磁场的粒子从粒子源射出时的

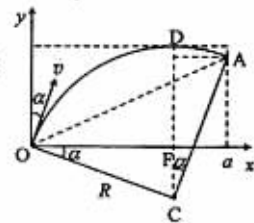


- (1) 速度的大小;
- (2) 速度方向与  $y$  轴正方向夹角的正弦。

解: (1) 设粒子的发射速度为  $v$ , 粒子做圆周运动的轨道半径为  $R$ , 由牛顿第二定律和洛伦兹力公式, 得

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad \text{①} \quad \text{由①式得 } R = \frac{mv}{qB} \quad \text{②}$$

当  $a/2 < R < a$  时, 在磁场中运动时间最长的粒子, 其轨迹是圆心为  $C$  的圆弧, 圆弧与磁场的上边界相切, 如右图所示, 设该粒子在磁场运动的时间为  $t$ , 依题意  $t = T/4$ , 得  $\angle OCA = \frac{\pi}{2}$  ③



设最后离开磁场的粒子的发射方向与  $y$  轴正方向的夹角为  $\alpha$ , 由几何关系可得

$$R \sin \alpha = R - \frac{a}{2} \quad \text{④} \quad R \sin \alpha = a - R \cos \alpha \quad \text{⑤}$$

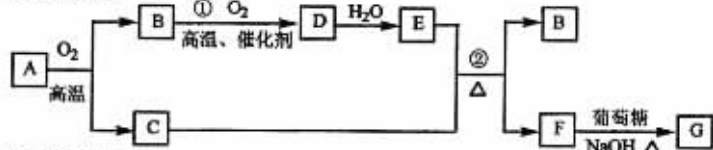
$$\text{又 } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad \text{⑥}$$

$$\text{由④⑤⑥式得 } R = (2 - \frac{\sqrt{6}}{2})a \quad \text{⑦} \quad \text{由②⑦式得 } v = (2 - \frac{\sqrt{6}}{2}) \frac{aqB}{m} \quad \text{⑧}$$

$$(2) \text{ 由④⑦式得 } \sin \alpha = \frac{6 - \sqrt{6}}{10} \quad \text{⑨}$$

26. (14分)

物质 A~G 有下图所示转化关系 (部分反应物、生成物没有列出)。其中 A 为某金属矿的主要成分, 经过一系列反应可得到 B 和 C。单质 C 可与 E 的浓溶液发生反应, G 为砖红色沉淀。



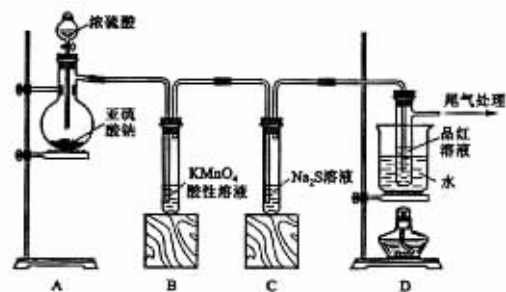
请回答下列问题:

- (1) 写出下列物质的化学式: B SO<sub>2</sub>、E H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、G Cu<sub>2</sub>O;
- (2) 利用电解可提纯 C 物质, 在该电解反应中阳极物质是 粗铜, 阴极物质是 精铜, 电解质溶液是 CuSO<sub>4</sub> 溶液;
- (3) 反应②的化学方程式是 Cu + 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓)  $\xrightarrow{\Delta}$  CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O;
- (4) 将 0.23 mol B 和 0.11 mol 氧气放入容积为 1 L 的密闭容器中, 发生反应①, 在一定温度下, 反应达到平衡, 得到 0.12 mol D, 则反应的平衡常数  $K = 23.8 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ 。若温度不变, 再加入 0.50 mol 氧气后重新达到平衡, 则 B 的平衡浓度 减小 (填“增大”、“不变”或“减小”), 氧气的转化率 降低 (填“升高”、“不变”或“降低”), D 的体积分数 减小 (填“增大”、“不变”或“减小”)。

# 三湘都市报华声在线恭祝各位高考学子心想事成!

27. (15分)

某化学兴趣小组为探究 SO<sub>2</sub> 的性质, 按下图所示装置进行实验。



请回答下列问题:

- (1) 装置 A 中盛放亚硫酸钠的仪器名称是 蒸馏烧瓶, 其中发生反应的化学方程式为 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(浓) = Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub>↑ + H<sub>2</sub>O;
- (2) 实验过程中, 装置 B、C 中发生的现象分别是 溶液由紫红色变为无色、无色溶液中出现黄色浑浊, 这些现象分别说明 SO<sub>2</sub> 具有的性质是 还原性 和 氧化性; 装置 B 中发生反应的离子方程式为 5SO<sub>2</sub> + 2MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> + 2H<sub>2</sub>O = 2Mn<sup>2+</sup> + 5SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 4H<sup>+</sup>;
- (3) 装置 D 的目的是探究 SO<sub>2</sub> 与品红作用的不可逆性, 请写出实验操作及现象 品红溶液褪色后, 关闭分液漏斗的旋塞, 点燃酒精灯加热, 溶液恢复为红色;
- (4) 尾气可采用 NaOH 溶液吸收。

28. (14分)

某同学在用稀硫酸与锌制取氢气的实验中, 发现加入少量硫酸铜溶液可加快氢气的生成速率。请回答下列问题:

- (1) 上述实验中发生反应的化学方程式有 Zn + CuSO<sub>4</sub> = ZnSO<sub>4</sub> + Cu、Zn + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = ZnSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>↑;
- (2) 硫酸铜溶液可以加快氢气生成速率的原因是 CuSO<sub>4</sub> 与 Zn 反应产生的 Cu 与 Zn 形成 Cu/Zn 微电池, 加快了氢气产生的速率;
- (3) 实验室中现有 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>、Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 等 4 种溶液, 可与上述实验中 CuSO<sub>4</sub> 溶液起相似作用的是 Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- (4) 要加快上述实验中气体产生的速率, 还可采取的措施有 升高反应温度、适当增加硫酸的浓度、增加锌粒的比表面积等 (答两种)。

(5) 为了进一步研究硫酸铜的量对氢气生成速率的影响, 该同学设计了如下系列实验。将表中所给的混合溶液分别加入到 6 个盛有过量 Zn 粒的反应瓶中, 收集产生的气体, 记录获得相同体积的气体所需时间。

混合溶液	A	B	C	D	E	F
4 mol·L <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /mL	30	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>
饱和 CuSO <sub>4</sub> 溶液/mL	0	0.5	2.5	5	V <sub>6</sub>	20
H <sub>2</sub> O/mL	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	10	0

- ①请完成此实验设计, 其中: V<sub>1</sub> = 30、V<sub>6</sub> = 10、V<sub>9</sub> = 17.5;
- ②反应一段时间后, 实验 A 中的金属呈 灰黑色, 实验 E 中的金属呈 紫红色;
- ③该同学最后得出的结论为: 当加入少量 CuSO<sub>4</sub> 溶液时, 生成氢气的速率会大大提高。但当加入的 CuSO<sub>4</sub> 溶液超过一定量时, 生成氢气的速率反而会下降。请分析氢气生成速率下降的主要原因 当加入一定量的 CuSO<sub>4</sub> 后, 生成的单质 Cu 会沉积在 Zn 的表面, 降低了 Zn 与溶液的接触面积。

29. (9分)

将同种大鼠分为 A、B 两组, A 组大鼠除去淋巴细胞后, 产生抗体的能力丧失; 从 B 组大鼠中获得淋巴细胞并转移到 A 组大鼠后, 发现 A 组大鼠能够重新获得产生抗体的能力。请回答:

- (1) 上述实验可以说明 淋巴细胞 (或 B 淋巴细胞) 是免疫反应所需的细胞。
- (2) 为了证明接受了淋巴细胞的 A 组大鼠重新获得了产生抗体的能力, 需要给 A 组大鼠注射 抗原, 然后检测相应的抗体。
- (3) 动物体内能产生特异性抗体的细胞称为 浆细胞 (或效应 B 淋巴细胞), 在抗体、溶菌酶、淋巴因子和编码抗体的基因这四种物质中 不属于免疫活性物质的是编码抗体的基因。在吞噬细胞、淋巴细胞和红细胞这三类细胞中 不属于免疫细胞的是红细胞。

30. (9分)

从某植物长势一致的黄化苗上切取等长幼茎段 (无叶和侧芽), 将茎段自顶端向下对称纵切至约 3/4 处后, 浸没在不同浓度的生长素溶液中, 一段时间后, 茎段的半边茎会向切面侧弯曲生长形成弯曲角度  $\alpha$  如图甲,  $\alpha$  与生长素浓度的关系如图乙。请回答:

