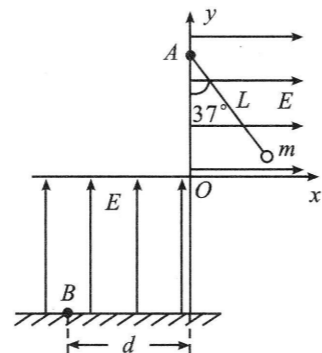


24. (12分)

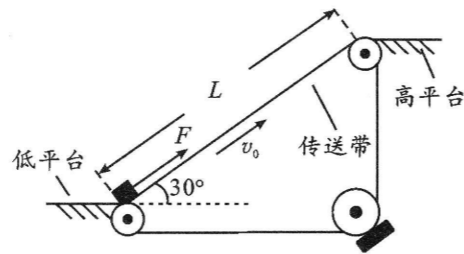
如图,竖直平面 xOy 内,第一象限有水平向右(沿 x 轴正方向)的匀强电场,第三象限有竖直向上(沿 y 轴正方向)的匀强电场,场强大小均为 E ;悬点在 $A(0,L)$ 、长为 L 的绝缘细线悬挂着质量为 m 的带电小球(可视为质点),小球静止时,细线与竖直方向的夹角为 $\theta=37^\circ$ 。撤去第一象限的电场,小球自由下摆到 O 点时,细线恰好断裂,然后小球经第三象限的电场,落在地面上距 O 点水平距离为 d 的 B 点。重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:



- (1)小球的带电性质及电荷量 q ;
- (2)小球运动到 B 点的速度大小。

25. (20分)

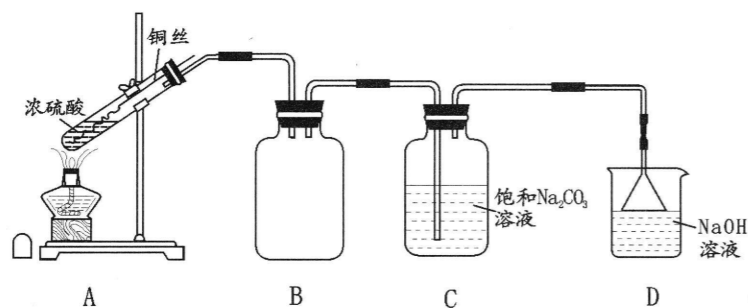
如图,倾角为 30° 、长 $L=6\text{ m}$ 的倾斜传送带的速度大小 v_0 可由驱动系统根据需要设定,且设定后速度保持不变,其方向沿传送带向上。现给质量 $m=1\text{ kg}$ 的货箱(视为质点)施加一个沿传送带向上、大小 $F=10\text{ N}$ 的恒力,使其由静止开始从传送带底端向高平台运动。已知货箱与传送带间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{5}$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。



- (1)若 $v_0=0$,求货箱在传送带上运动的时间 t ;
- (2)若 $v_0=4\text{ m/s}$,求货箱在传送带上运动的过程中,摩擦力对货箱的冲量 I_f 和货箱与传送带间因摩擦产生的热量 Q 。
- (3)若 $v_0=4\text{ m/s}$,货箱运动到 0.7 s 末,由于某种原因使恒力 F 突然消失,试通过计算判断货箱能否到达高平台。

26. (14分)

焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)具有强还原性,在医药、橡胶、印染、食品方面应用广泛。某化学小组拟用下列装置制备焦亚硫酸钠。



实验步骤:

- ①按图连接装置,检查装置气密性;
- ②装入药品,加热 A 中试管, C 中反应至 $\text{pH}=4.1$ 停止加热,将 A 中铜丝外移脱离浓硫酸;

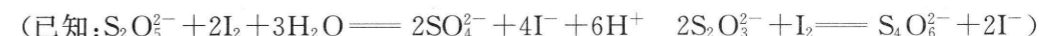
③将 C 中液体转移至蒸发装置中,加热,结晶脱水、过滤、洗涤、干燥。

试回答下列问题:

- (1) A 试管中发生反应的化学方程式为_____; B 装置的作用是_____。
- (2) C 中反应至 $\text{pH}=4.1$, C 中溶液主要溶质为_____ (填化学式)。
- (3)将步骤③ C 中液体加热至过饱和和结晶脱水生成焦亚硫酸钠的化学方程式为_____;若温度稍过高,可能还会生成_____;为了制得较纯净焦亚硫酸钠,步骤③中应注意_____、_____。

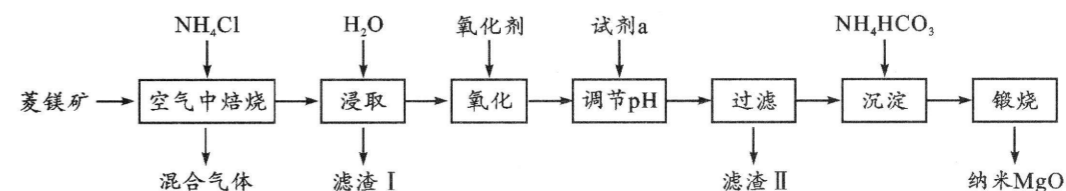
(4) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 可用作食品抗氧化剂。小组通过下述方法检测某饮料中残留的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$:

- ①取 100.00 mL 饮料于锥形瓶中,加入 0.0100 mol/L 的 I_2 溶液 $V_1\text{ mL}$,塞紧瓶塞充分反应。
- ②打开瓶塞,将锥形瓶内液体调至接近中性,滴加 $4\sim 5$ 滴淀粉溶液变蓝。用 0.100 mol/L 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定,滴定至终点时,消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_2\text{ mL}$,饮料中残留的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 为_____ mg/L 。若滴定前溶液 pH 调至大于 10 ,则残留的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 测定值_____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。



27. (14分)

纳米氧化镁是在磁性、催化方面有许多特异功能的新材料,具有重要价值。工业以菱镁矿(主要成分为 MgCO_3 ,少量 FeCO_3 和 SiO_2 杂质)为原料制备纳米氧化镁工艺流程如下:



试回答下列问题:

- (1)“焙烧”时生成的主要气体有_____;滤渣 I 的主要成分为_____。
- (2)氧化剂常用空气或 H_2O_2 而不选用酸性 KMnO_4 ,解释其原因_____。

已知在该条件下金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如下:

金属离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Mg^{2+}
开始沉淀 pH	6.3	1.5	8.9
完全沉淀 pH	8.1	2.8	10.9

上述流程中“氧化”是否可省掉及理由是_____。

- (3)试剂 a 可能是_____。
- (4)资料显示煅烧 MgCO_3 比煅烧 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 更容易生成 MgO 纳米材料。“沉淀”时若将 NH_4HCO_3 更换成 Na_2CO_3 ,则产生的后果是_____。
- (5)该流程中可以循环利用的物质是_____。