



$$\sin\theta - 2\cos\theta \leq \frac{2g}{F} \quad (3)$$

现考察使(2)式成立的 θ 角的取值范围,注意到上式右边总是大于零,且当 F 无限大时极限为零,有

$$\sin\theta - 2\cos\theta \leq 0 \quad (4)$$

使(4)式成立的 θ 角满足 $\theta \leq \theta_0$,这里 θ_0 是题中所定义的临界角,即当 $\theta \leq \theta_0$ 时,不管沿杆方向用多大的力都不能推动活把,临界角的正切为

$$\tan\theta_0 = 2 \quad (5)$$

25. (18分)

如图,一半径为 R 的圆表示一柱形区域的横截面(纸面),在柱形区域内加一方向垂直于纸面的匀强磁场,一质量为 m 、电荷量为 q 的粒子沿图中直线在圆上的 a 点射入柱形区域,在圆上的 b 点离开该区域,离开时速度方向与直线垂直,圆心 O 到直线的距离为 $\frac{3}{5}R$ 。现将磁场变为平行于纸面且垂直于直线的匀强电场,同一粒子以同样速度沿直线在 a 点射入柱形区域,也在 b 点离开该区域,若磁感应强度大小为 B ,不计重力,求电场强度的大小。



解:粒子在磁场中做圆周运动,设圆周的半径为 r ,由牛顿第二定律和洛伦兹力公式得

$$qvB = m\frac{v^2}{r} \quad (1)$$

式中 v 为粒子在 a 点的速度。

过 b 点和 O 点作直线的垂线,分别与直线交于 c 和 d 点,由几何关系知,线段 ac 、 bc 和过 a 、 b 两点的轨迹圆弧的两条半径(未画出)围成一正方形,因此

$$ac = bc = r \quad (2)$$

设 $cd = x$,由几何关系得

$$\frac{ac}{bc} = \frac{4}{5}R + x \quad (3)$$

$$\frac{bc}{ac} = \frac{3}{5}R + \sqrt{R^2 - x^2} \quad (4)$$

联立(2)(3)(4)式得 $r = \frac{7}{5}R$ (5)

再考虑粒子在电场中的运动,设电场强度的大小为 E ,粒子在电场中做类平抛运动,设其加速度大小为 a ,由牛顿第二定律和带电粒子在电场中的受力公式得

$$qE = ma \quad (6)$$

粒子在电场方向和直线方向所走的距离均为 r ,由运动学公式得

$$r = \frac{1}{2}at^2 \quad (7)$$

$$r = vt \quad (8)$$

式中 t 是粒子在电场中运动的时间,联立(1)(3)(6)(7)(8)式得

$$E = \frac{14}{5} \frac{qRB^2}{m} \quad (9)$$

26. (14分)

铁是应用最广泛的金属,铁的氧化物、氢氧化物以及高价铁的含氧酸盐均为重要化合物。

(1) 要测定铁的氯化物 $FeCl_x$ 的化学式,可用离子交换和沉淀法。实验中将取0.54g的 $FeCl_x$ 样品,溶解后进行阴离子交换预处理,再通过含有铁和 OH^- 的阳离子交换柱,使 Cl^- 和 OH^- 发生交换,交换完成后,流出溶液的 OH^- 用0.40 mol/L的盐酸滴定,滴至终点时消耗盐酸25.0 mL,计算该样品中氯的物质的量,并求出 $FeCl_x$ 中 x 值: $x=3$ (列计算过程)。

$$\text{解: } n(Cl) = 0.0250 L \times 0.40 \text{ mol} \cdot L^{-1} = 0.010 \text{ mol}$$

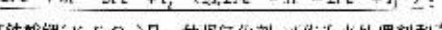
$$0.54 \text{ g} - 0.010 \text{ mol} \times 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.19 \text{ g}$$

$$n(Fe) = 0.19 \text{ g} / 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.0034 \text{ mol}$$

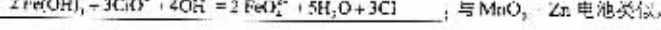
$$n(Fe) : n(Cl) = 0.0034 : 0.010 = 1 : 3, x=3$$

(2) 现有一含有 $FeCl_2$ 和 $FeCl_3$ 的混合物样品,采用上述方法测得 $n(Fe) : n(Cl) = 1 : 2.1$,则该样品中 $FeCl_2$ 的物质的量分数为 0.10。在实验室中, $FeCl_2$ 可用铁粉和 盐酸 反应制备, $FeCl_3$ 可用铁粉和 氯气 反应制备。

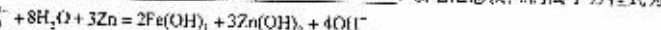
(3) $FeCl_2$ 与亚硫酸反应时可生成棕色物质,该反应的离子方程式为



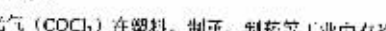
(4) 高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种强氧化剂,可作为水处理剂和高铁容量电池材料, $FeCl_3$ 与 $KClO$ 在强碱性条件下反应可制取 K_2FeO_4 ,其反应的离子方程式为



与 MnO_2-Zn 电池类似, K_2FeO_4-Zn 也可以组成碱性电池, K_2FeO_4 在电池中作为正极材料,其电极反应式为



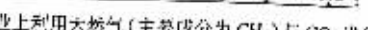
该电池总反应的离子方程式为



27. (15分)

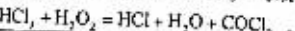
光气($COCl_2$)在塑料、制革、制药等工业中有许多用途,工业上采用高温下 CO 与 Cl_2 在活性炭催化下合成。

(1) 实验室中常用来制备氯气的化学方程式为

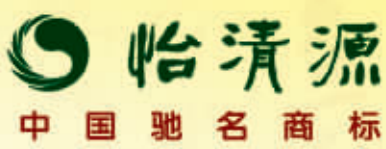


(2) 工业上利用天然气(主要成分为 CH_4)与 CO_2 进行高温重整制备 CO ,已知 CH_4 、 H_2 和 CO 的燃烧热(ΔH)分别为 $-890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $-283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则生成 1 m^3 (标准状况) CO 所需热量为 $5.52 \times 10^4 \text{ kJ}$ 。

(3) 实验室中可用氯仿($CHCl_3$)与双氧水直接反应制备光气,其反应的化学方程式为



三湘都市报华声在线恭祝全省高考学子心想事成



安化黑茶领导品牌

中国黑茶第一个驰名商标

端午节品中国茶 中国茶送怡清源

醇香中国味,国茶五千年!

茶,滋润着中国的历史,与世代国人血脉相连。

它守护“仁礼信”的文化精髓,它传承“精气神”的养生之道。

它是每个中国人心中的一种情结。

端午佳节:品一杯怡清源茶,过一个有中国味的粽子节!



在怡清源专卖店有以下优惠活动:

- ◆ 活动期间凡一次性购满300元,赠送价值49元的茯茶颗粒一听,另加10元,送如意杯1个;
- ◆ 活动期间凡一次性购满600元,赠送价值96元的黑玫瑰一盒,另加30元,送翰爽壶1个;
- ◆ 活动期间凡一次性购满1200元,赠送价值189元的茯茶颗粒一听,另加100元,送价值300多元的煮茶器1个;
- ◆ 特价礼盒:420克天尖茶礼盒198元/盒(不参加上述活动)。

湖南省怡清源茶业有限公司 本活动最终解释权归湖南省怡清源茶业有限公司所有

