

电子电荷的测定

一、实验任务

1. 观察带电油滴自由下落及在电场中的运动规律。
2. 选取合适的油滴，测定它所带的电荷。
3. 逐次计算各油滴所带电荷值 q 。
4. 求出电子电荷值 e ，并与公认值比较，作出适当的结论。

二、操作要点

1. 选择合适大小和适当带电量的油滴是本实验的关键，请选择：
平衡电压在 200~300 伏左右；自由落下 4 个大格的时间大于 20 秒左右的油滴 3 滴，各重复测量 5 次。（教学二区所用仪器是下落六个大格）
2. 请注意带电油滴的平衡、自由下落、上、下移动等各种运动的准确操作。
3. 电子的电荷数可以这样计算：如果测得油滴带电量为 q ，用公认的电子电荷值 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$ 去除 q ，它应该得到一个接近于某个整数 n 的数值。 n 就是该油滴所带的基本电荷数。

你所测得的电子电荷值 $e = q/n$

选作内容：

选用平衡电压大于 300 伏或小于 100 伏；自由落下 4 个大格的时间为 10 秒左右的油滴（教学二区所用仪器是下落六个大格）。

比较此类油滴与实验要求油滴的测试结果。请回答，你认为实验中应选择什么样的油滴较好？

三、报告要求

1. 记录所选油滴的平衡电压和下落时间，设计数据表格。
2. 计算每个油滴所带电量 q ，计算基本电荷 e ，与公认值相比较，计算误差大小，并做出适当的讨论。

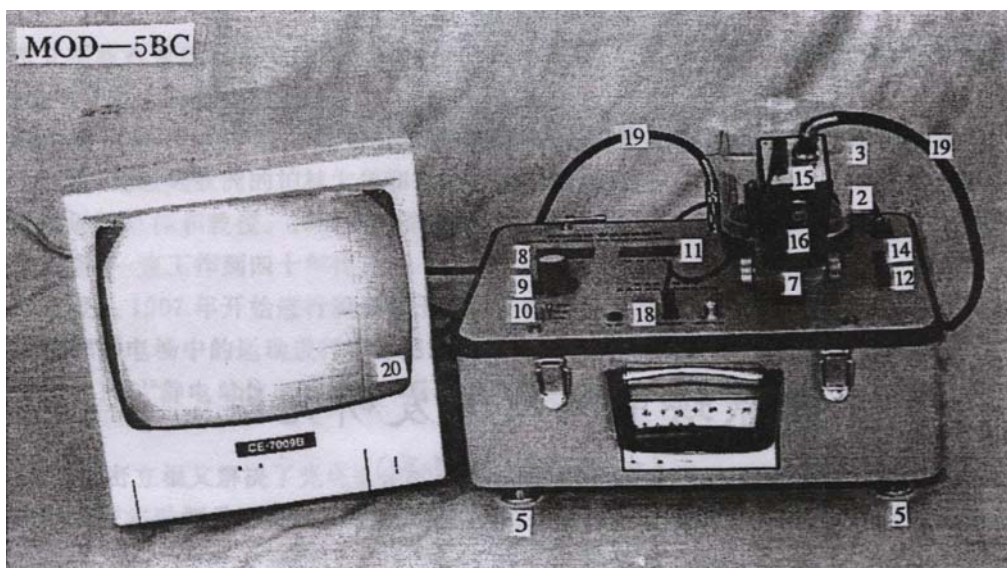
四、讨论题

- 1、2。

（教学一区用）

密立根油滴仪使用说明

一. 密立根油滴仪的外观图：



图二 密立根油滴仪外观图

- | | | |
|--------------------|----------------|------------------|
| 1 油滴盒(在防风罩内) | 2 有机玻璃防风罩 | 3 有机玻璃油雾室 |
| 4 油滴照明发光二极管(在防风罩内) | 5 调平螺丝 | |
| 6 水准泡(在防风罩内) | 7 测量显微镜 | 8 数字电压表 |
| 9 工作电压调节旋钮 | 10 工作电压选择开关 | 11 数字计时器 |
| 12 计时器计时、复位按钮 | 13 低压汞灯(在防风罩内) | 14 汞灯按钮 |
| 15 CCD | 16 CCD 托板 | 17 CCD 接筒(图上看不见) |
| 18 CCD 电源插座 | 19 视频电缆(75n) | 20 监视器 |

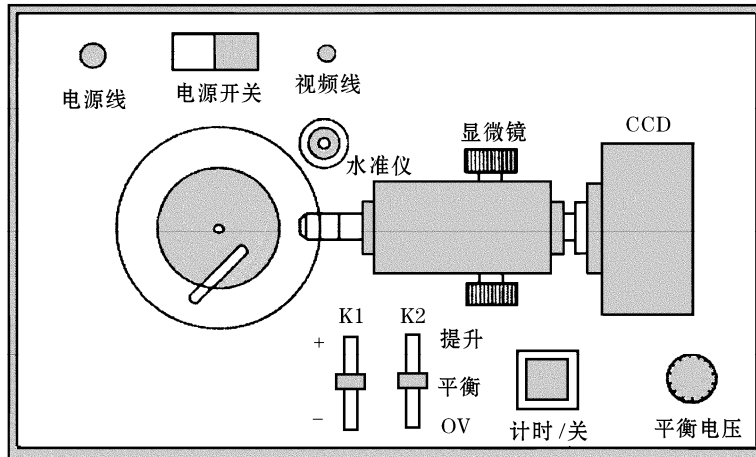
二. 密立根油滴仪的使用:

1. 调节油滴仪底脚高度, 以保证平行极板和重力方向垂直。(用水准泡 6 来观察)
2. 打开油滴仪和监视器电源, 监视器显示标准分划板刻度线。
3. 用喷雾器从喷雾口喷入油滴, 调节显微镜, 使之在监视器屏幕上出现大批油滴像。
4. 图中 10 是功能控制开关; 它有平衡、升降、测量三档;
 - a. 处于中间位置 (平衡): 可用平衡电压调节旋钮 “4” 来调节平衡电压大小, 使被测油滴处于平衡状态;
 - b. 处于上沿位置 (升降): 上、下电极在平衡电压的基础上自动增加提升电压。提升电压大小用 “3” 来调节。
 - c. 处于下沿位置 (测量): 极板间电压为 0 伏, 被测油滴处于匀速自由下落状态, 计时仪同时自动记时。油滴下落到预定距离时迅速将其拨到中间 (平衡) 档; 计时仪同时自动停止计时。

(教学二区用)

CCD 微机密立根油滴仪使用说明

一、CCD 微机密立根油滴仪的外观图



二. CCD 微机密立根油滴仪的使用

1. 调节油滴仪底脚高度，以保证平行极板和重力方向垂直。(用水准仪来观察)
2. 打开油滴仪和监视器电源，监视器显示标准分划线刻度线。屏幕右上角显示电压 V 值和时间 S 值。
3. 用喷雾器从喷雾口喷入油滴，调节显微镜，使之在监视器屏幕上出现大批油滴像。
4. $K1$ 是一只三档开关，用来选择平行电极上电压的极性，一般来说扳手放在“+”或“-”都可以。
5. “计时/停”开关是一只电子秒表的控制开关，用以测量油滴下落的时间。
6. $K2$ 是一只三档开关。要注意，它和“计时/停”开关是联动的。
 - (1) 当扳手置于中间“平衡位置”时，则平衡电压加在平行极板上（此时 $K1$ 置于“+”或“-”位置）。
 - (2) 当扳手置于“0”位置，则平行极板上电压为零，这时带电油滴自由下落，且电子秒表开始计时。当扳手回复到“平衡”位置，计时结束。带电油滴又受到电场作用。
 - (3) 当扳手置于“提升”位置，则平行电极上的电压在原有的平衡电压基础上又叠加一约 200 多伏的提升电压，以用来移动带电油滴。
7. “平衡电压旋钮”，用于调节平衡电压值，使你选中的带电油滴严格地处于平衡状态。