

文章编号: 1007-2934(2011)03-0045-02

对密立根油滴实验的测量方法改进

姚晓菊, 刘廷君, 王春妮

(兰州理工大学, 甘肃 兰州 730050)

摘 要: 利用对密立根油滴实验的改进解出了实验操作过程中的各种问题, 提高学生的实验兴趣和理论联系实际的能力。

关键词: 油滴实验; 实验的高效; 实验的节能与环保; 提高理论联系实际的动手能力

中图分类号: O4-33

文献标志码: A

著名的物理学家密立根从 1907 年开始, 在总结前人实验的基础上, 着手电子电荷量的测量研究。之后改为以微小的油滴作为带电体, 进行基本电荷量的测量, 并且 1913 年宣布了实验的结果, 证实了电荷的量子性。此后, 密立根又继续改进实验, 精益求精, 提高测量结果的精度, 在前后十余年的时间里, 做了几千次实验, 取得了可靠的结果, 最早完成了基本电荷量的测量工作。密立根的实验设备简单而有效, 构思和方法巧妙而简洁。他采用了宏观的力学模式来研究微观世界的量子特性。

1 具体问题

密立根油滴实验^[1]的设计思想的简洁而巧妙, 可从以下的简单实验原理看出:

一带电油滴在水平的平行板均匀电场中受到重力 mg , 电场力 qE 和空气浮力 F_f 作用, 由于空气浮力远小于空气阻力, 故可不计。则平衡时有 $mg = QE$, 即

$$Q = mg \frac{d}{U} \quad (1)$$

经一系列的运算而揭示了微观世界与宏观世界的关系:

$$Q = ne \quad (n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, L) \quad (2)$$

由此可得 e 的值。

在具体实验中, 要求学生通过对实验仪器^[2]

的调整, 油滴的选择、跟踪、测量以及实验数据处理等, 而培养学生严谨的学习实验态度。但是, 在具体操作中, 由于各种因素造成学生的实验成功率很低。我通过多年的实验教学指导发现主要有以下几种因素造成:

(1) 由于学生用理论知识指导实际实践的能力有限, 也就是说不能用自己所学的理论很好的指导自己的实验, 即理论脱离实际。

(2) 大部分学生的动手能力可以说较差, 通常表现是: 有的学生就不会用油壶挤压出实验油滴, 有的学生盲目的喷油导致较多的油滴堵塞油滴下行通道。这种情况出现以后, 就导致了很多问题形成, 形成了一系列问题的出现, 主要表现在一下的几个方面:

(3) 资源的浪费, 其表现主要是油滴一旦堵塞下行通道, 显示屏就不会有油滴出现, 这时许多学生手忙脚乱, 不知问题如何解决, 只是盲目的喷油, 结果使价格昂贵的钟油浪费不少,

并且使很多的油雾散发在空气中, 这很自然无形中污染了空气, 污染了环境, 使在教室的各位实验者都被动的吸收者有微毒的钟油, 这岂不是既浪费资源, 又对人的身体造成损害, 真有点两败俱伤之感叹。

(4) 实验的核心问题, 也就是让我们的实验无法进行, 无实验结果, 打击了学生实验的积极性, 使其失去了动手实验的信心与兴趣。则其它能力的锻炼就无从谈起。等等。

2 结 论

面对这些客观问题如何解决,通过多年的实验教学摸索,又经过多年对给实验设计思想的研究,可以说找到了一个解决以上问题的简单而有效的方法:

(1) 具体让喷油壶口与油盒口相距 2 cm 左右,眼观、耳听,使油雾只喷出一次就行,然后就根据实验要求选油滴,若选中更好;如果无合适油滴选准,千万不能再喷油,而是让我们的嘴对准油雾盒的进油孔慢慢的送气,使盒内的油滴的乱无规则运动加快,使经过下油孔的油滴数量增加,而使显示屏又出现好多我们需要的油滴供选择,根据实验要求,选中油滴即可。

(2) 若无选准的油滴再继续让我们的嘴对准

油雾盒的进油孔慢慢的吹送气,再观察选满足实验要求的油滴。

(3) 根据质量守恒定律,当油盒内无油时,便可再次按上述方法喷油,这样的循环操作,总有适合我们实验要求的一滴油滴出现。这样既保证了我们实验的高效率完成,又达到了节约能源,环境保护^[3]。

参考文献:

- [1] 刘延君,褚润通,王伟等.大学物理实验[M].兰州:兰州大学出版社,2007.
- [2] 南京浪博科教仪器研究所.OM99CCD 微机密里根油滴仪(使用说明/实验指导书)[Z].
- [3] 李娟,李蜀晋,胡再国.密里根油滴实验数据分析[J].物理实验,2008,28(4).

Millikan Oil-drop Experiment of Efficient Environmental Protection and Energy Saving

YAO Xiao-ju, LIU Yan-jun, WANG Chun-ni

(Lanzhou University of Technology, Gansu, Lanzhou 730050)

Abstract: Using ingenious and easy experimental methods to solve a variety of difficult and practical problems in the experimental process.

Key words: Millikan oil-drop; efficient of experiment; environmental protection and energy saving