

验证理想气体状态方程演示仪的制作

罗春春

(长汀县第一中学 福建 龙岩 366300)

文章编号:1002-218X(2014)12-0068-01

中图分类号:G632.4

文献标识码:B

理想气体状态方程是教学难点,学生往往难以理解。经过多次思考和实践,笔者制作出能同时定量测出一定质量气体的压强、体积、温度的实验仪器——验证理想气体状态方程演示仪,对突破教学难点有重要作用。

该演示仪是用气压表直接读出气压值,用电子温度计直接读出温度值,使实验变得更加直观,准确方便,学生更加容易理解。

一、实验仪器的制作

材料 压力表 1 个,电子温度计 1 个,橡胶塞 1 个,1 条约 30 cm 橡皮管,1 块由木板做出的面板(40 cm×30 cm),1 只长约 10 cm 的小玻璃管,活塞,活塞套,大容器,用石英玻璃黏合的玻璃盒。

用透明的石英玻璃制成活塞与带有刻度(单位为 cm^3)的活塞套,活塞装在活塞套中,在活塞套下端黏一个 50 cm^3 的透明石英玻璃盒,活塞套和透明石英玻璃盒是相通的,石英玻璃盒黏在石英玻璃大容器底部中央上,石英玻璃大容器可以装不同温度的热水;用小钻

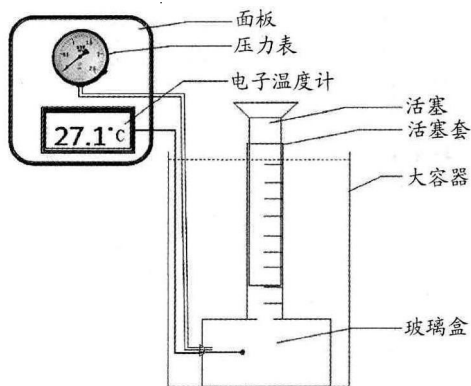


图 1

机在橡胶塞上钻两个合适的小孔,将小玻璃管和电子温度计的探针分别插在两个小孔中;压力表和带导线探头的电子温度计分别固定在面板上,分别用橡胶管和导线通过橡胶塞连接至玻璃盒。玻璃管和橡皮管、

橡胶塞和玻璃盒小孔要配套密封。如图 1 所示。

二、实验演示

(1)往大容器里装适量的冷水(约占容器容积的一半),接好装置后,观察此时温度计、气压计和活塞下端在活塞套上的刻度位置,记下此时的温度 T_1 、压强 p_1 、体积 V_1 的数值,即代表要研究的活塞下端和玻璃盒之间的空间气体的三个状态参量。

(2)大容器里加适量的热水(水温 45°C 左右),用搅拌器搅拌一下,待活塞下端和玻璃盒之间的空间气体温度稳定后,读出此时的温度 T_2 、压强 p_2 、体积 V_2 的数值。

(3)再往大容器里加适量的热水(水温 65°C 左右),用搅拌器搅拌一下,待活塞下端和玻璃盒之间的空间气体温度稳定后,读出此时的温度 T_3 、压强 p_3 、体积 V_3 的数值。

(4)继续往大容器里加适量的热水(水温 85°C 左右),用搅拌器搅拌一下,待活塞下端和玻璃盒之间的空间气体温度稳定后,读出此时的温度 T_4 、压强 p_4 、体积 V_4 的数值。

(5)分别计算 $\frac{p_1 V_1}{T_1}$ 、 $\frac{p_2 V_2}{T_2}$ 、 $\frac{p_3 V_3}{T_3}$ 、 $\frac{p_4 V_4}{T_4}$ 的值,比较它们是否相等。如果在误差允许范围内相等,都等于一个常数 C ,该常数 C 与气体的种类和质量有关。通常把 $\frac{pV}{T} = C$ 称为理想气体状态方程,即验证理想气体状态方程是成立的。

三、实验创新之处及优点

可以从气压表和温度计直接读出气压和温度值,演示效果直观,读数准确、快速,操作方便,实验误差小,学生容易理解和掌握。