



## 论阿伏伽德罗常量

林则东

(南昌航空大学环境与化学工程学院 江西 南昌 330063)

(收稿日期:2017-02-10)

**摘要:**对阿伏伽德罗常量做了深入探讨.

**关键词:**阿伏伽德罗 常量 探讨

阿伏伽德罗常量  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  是一个重要的物理量,频繁地出现在热力学和统计物理学的方程中.尤其是在化学学科,阿伏伽德罗常量的引入,进一步发展了分子理论,加深了人们对微观世界的理解,使得化学计算大大简化,给化学研究带来了深刻的影响.

### 1 阿伏伽德罗常量的提出

为了协调道尔顿的原子论<sup>[1]</sup>与盖吕萨克基于实验中提出的“在同温同压下,相同体积的不同气体含有相同数目的原子”这一假说之间的矛盾,阿伏伽德罗以其深刻的洞察力和严密的逻辑发展了道尔顿的原子理论,提出了分子假说并提出了阿伏伽德罗定律:“在同温同压下,相同体积的不同气体具有相同数目的分子.”<sup>[2]</sup>

阿伏伽德罗定律可以表示为

$$V = C(T, p)N \quad (1)$$

式中  $V$  代表气体的体积,  $N$  代表气体分子数,  $C(T, p)$  为比例系数.

由于气体分子数  $N$  是一个庞大的数,为了计算方便,物理学家引入了物质的量这一物理量,令

$$n = \frac{N}{N_A} \quad (2)$$

式中  $N_A$  即为阿伏伽德罗常量.将式(2)代入式(1),可得

$$V = C(T, p)N_A n = V_m n$$

其中  $V_m = C(T, p)N_A$  即为气体摩尔体积.

根据理想气体的状态方程<sup>[3,4]</sup>,我们可以得出

$$C(T, p) = \frac{RT}{pN_A}$$

当  $T = 273.15 \text{ K}$ ,  $p = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$  时,  $V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### 2 阿伏伽德罗常量的确定

单从物质的量的定义出发,我们是无法确定阿

伏伽德罗常量的值的.因为根据物质的量的定义式(2),  $N_A$  的取值可以任意,只不过  $N_A$  的取值越大, 1 mol 分子所含的分子数越多<sup>[4]</sup>.

为了使化学计算方便,化学家提出了摩尔质量的概念,规定了质量在数值上等于物质相对分子质量的物质所含的分子数目为 1 mol 分子,即<sup>[4]</sup>

$$n = \frac{m}{M} \quad (3)$$

联立式(2)、式(3),可得

$$m = \frac{M}{N_A} N$$

式中  $\frac{m}{N}$  是常量,当  $N=1$ ,  $m(N=1) = \frac{M}{N_A}$  即为一个分子的质量.所以阿伏伽德罗常量

$$N_A = \frac{M}{m(N=1)}$$

$M$  的数值可以查元素周期表,所以想要确定阿伏伽德罗常量的数值,需要测出一个分子的质量  $m(N=1)$ .分子是由原子构成的.所以分子的质量等于构成分子的原子的质量和

$$m^{\text{molecule}} = \sum_i m_i^{\text{atom}}$$

原子的质量主要集中在原子核上,所以只要测出构成分子的原子核质量就行.原子核的质量可以通过荷质比测量出来<sup>[3]</sup>.

### 参考文献

- 1 道尔顿.化学哲学新体系.北京:北京大学出版社,2006
- 2 雷·斯潘根贝格,黛安娜·莫泽.科学的旅程.北京:北京大学出版社,2014
- 3 陈治,陈祖刚,刘志刚.大学物理(上).北京:清华大学出版社,2007
- 4 苏汝铿.统计物理学(第2版).北京:高等教育出版社,2004

## 激光水平调节的单光孔方法

郭祥帅

(山东科技大学电子通信与物理学院 山东 青岛 266590)

(收稿日期:2017-02-22)

**摘要:**在用激光的物理实验中,需要激光光束与实验台平行,否则会产生较大的实验误差.就激光光束的水平调节问题,提出了一种方便有效的单光孔调节新方法.

**关键词:**激光光束 单光孔 水平调节

在有关激光的物理实验中,如果激光光束与实验平台之间不平行,将会产生较大的实验误差,这就要求在开始实验之前,需要把激光光束调节至平行状态.传统的激光调节方法使用的通光板只能在水平方向移动,调节时比较费时间.为了方便有效地把激光光束调至水平状态,利用可以二维调节的通光板代替传统的通光板,达到了激光光束快速调节的目的.

如图1所示, $OP$ 为平行于实验平台的直线, $P$ 点处为激光光源, $C$ 处为遮光板, $PM_i (i=1, 2, \dots)$ 为激光光束, $M_i (i=1, 2, \dots)$ 为激光光束打在遮光板上的位置.

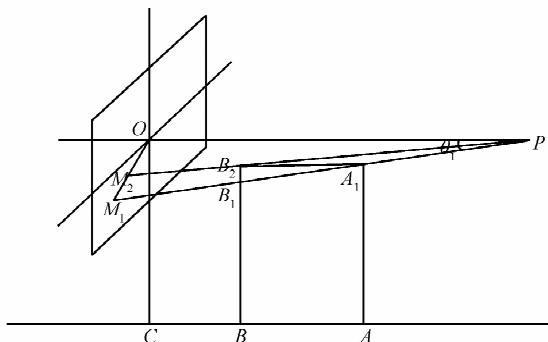


图1 单光孔法激光水平调节示意图

首先,通光板(二维可调)位于 $B$ 点处,通光孔位于 $B_1$ 点处,调节激光光束,使激光光束恰好通过

$B_1$ 点处的通光孔,激光光束打在遮光板 $M_1$ 点处,此时激光光束与平行线 $OP$ 之间的夹角

$$\theta_1 = \arctan \frac{OM_1}{OP}$$

把通光板由 $B$ 点移动到 $A$ 点,调节通光孔的位置,使激光光束恰好通过通光孔,此时通光孔位于 $A_1$ 点处;把通光板从 $A$ 点重新移动到 $B$ 点处,此时通光孔位于 $B_2$ 点处, $A_1 B_2$ 与实验平台平行,调节激光光束,使激光光束通过 $B_2$ 点处的通光孔,激光光束打在遮光板 $M_2$ 点处,此时激光光束与平行线 $OP$ 之间的夹角

$$\theta_2 = \arctan \frac{OM_2}{OP}$$

因 $OM_2 < OM_1$ ,有 $\theta_2 < \theta_1$ .

按上述步骤反复调节通光孔和激光光束,直到当把遮光板从 $B$ 点处移动到 $A$ 点处时,激光光束仍旧通过通光孔.则有

$$\lim_{i \rightarrow n} \theta_i = \lim_{i \rightarrow n} \arctan \frac{OM_i}{OP} = \lim_{i \rightarrow n} \frac{OM_i}{OP} = 0$$

此时,激光光束与平行线 $OP$ 之间的夹角为零,激光光束与实验平台平行.

本文通过通光孔与激光光束的反复调节,可以快速地激光光束调节至与实验平台平行,调节过程简单,效率高.

## Discussion on Avogadro Constant

Lin Zedong

(College of Environment and Chemical Engineering, Nanchang Hangkong University, Nanchang, Jiangxi 330063)

**Abstract:** In this article, the Avogadro constant is deeply discussed.

**Key words:** Avogadro; constant; discussion