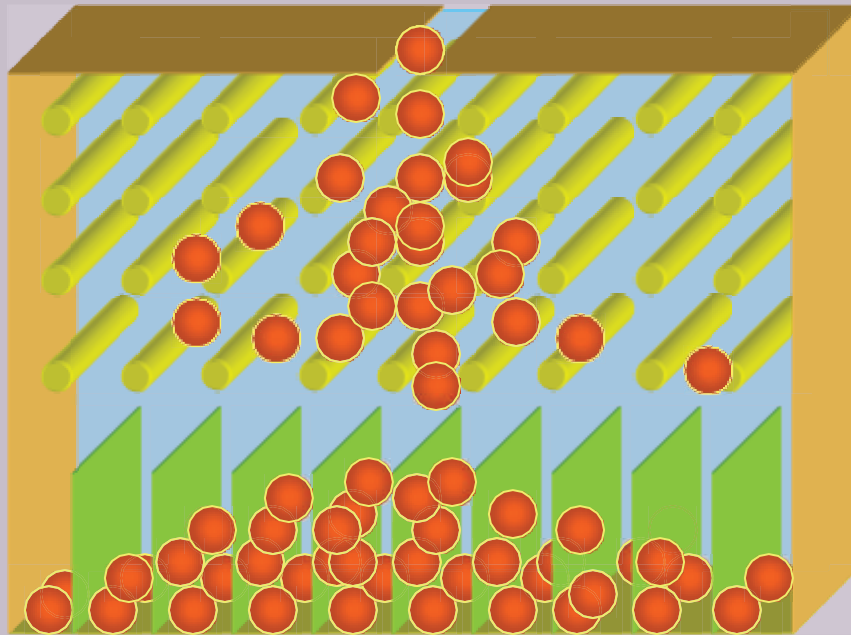


§ 6---5 气体分子速率的统计分布规律

平衡态下，理想气体分子速度分布是有规律的，这个规律叫麦克斯韦速度分布律。若不考虑分子速度的方向，则叫麦克斯韦速率分布律。



一、平衡态，理气分子的速率分布

速率分布：各种不同速率范围内的分子数占总分子数的百分比为多大。

1、研究方法：

将速率分成： Δv_1 、 Δv_2 、 $\Delta v_3 \dots \Delta v_i \dots \Delta v_n$

$$\Delta v_1 = \Delta v_2 = \Delta v_3 = \Delta v_i = \Delta v_n = \Delta v$$

每个区域内的分子数：

$$\Delta N_1$$

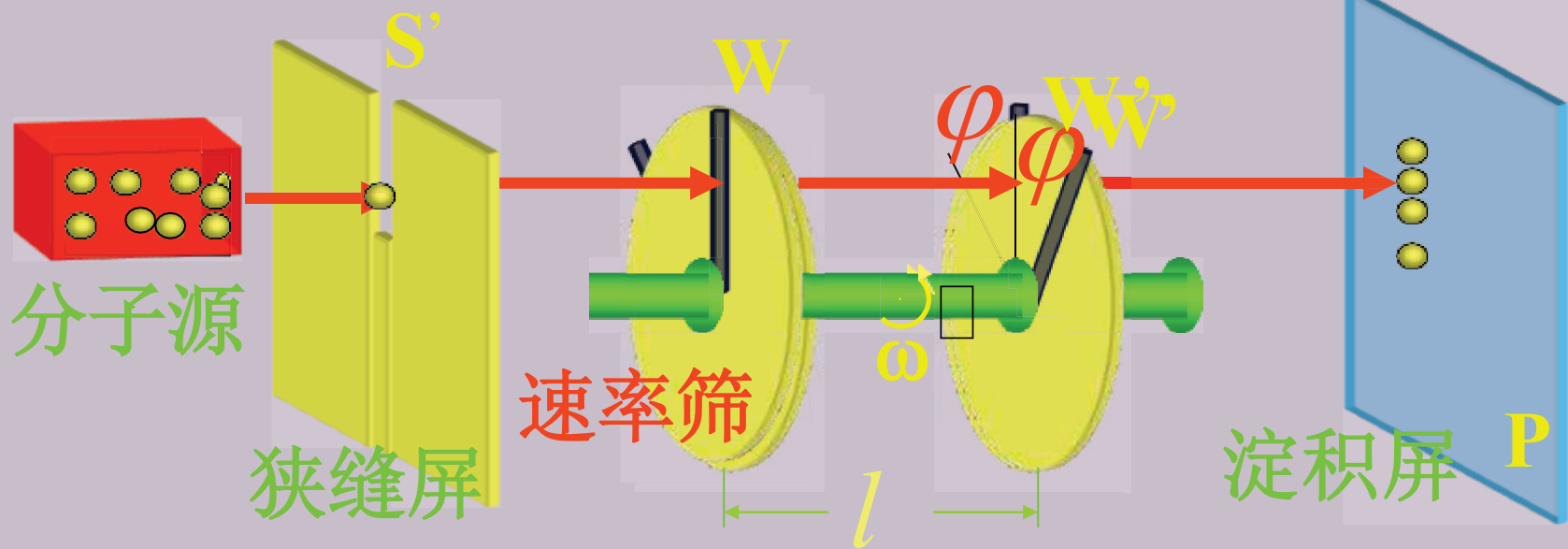
研究目的：每个速率间隔内粒子数 ΔN_i 占总粒子数的百分率

$$\frac{\Delta N_i}{N}$$

2、实验

兰媚尔实验

(装置置于真空之中)



只有速率为:

$$v = \frac{\omega l}{\varphi}$$

的分子才能通过。



应用程序

下面列出了Hg分子在某温度时不同速率的分子数占总分子的百分比。

$v(m/s)$	$\Delta N / N \%$
90以下	6.2
90-----140	10.32
140----190	18.93
190----240	22.7
240----290	18.3
290----340	12.8
340----390	6.2
390以上	4.0

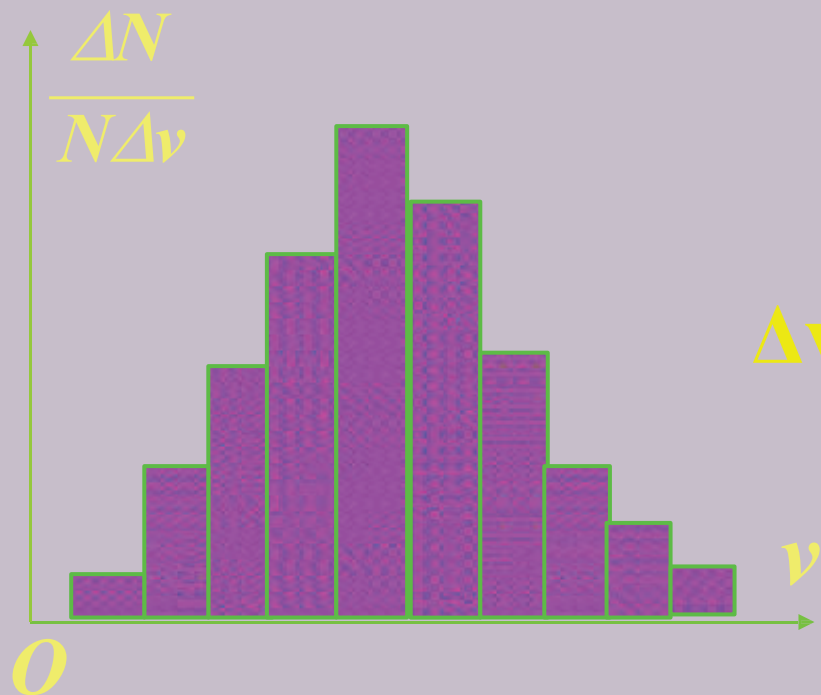
分子速率分布图

ΔN —— 在 $v - v + \Delta v$ 区间

内的分子数

N —— 总分子数

Δv —— 速率区间



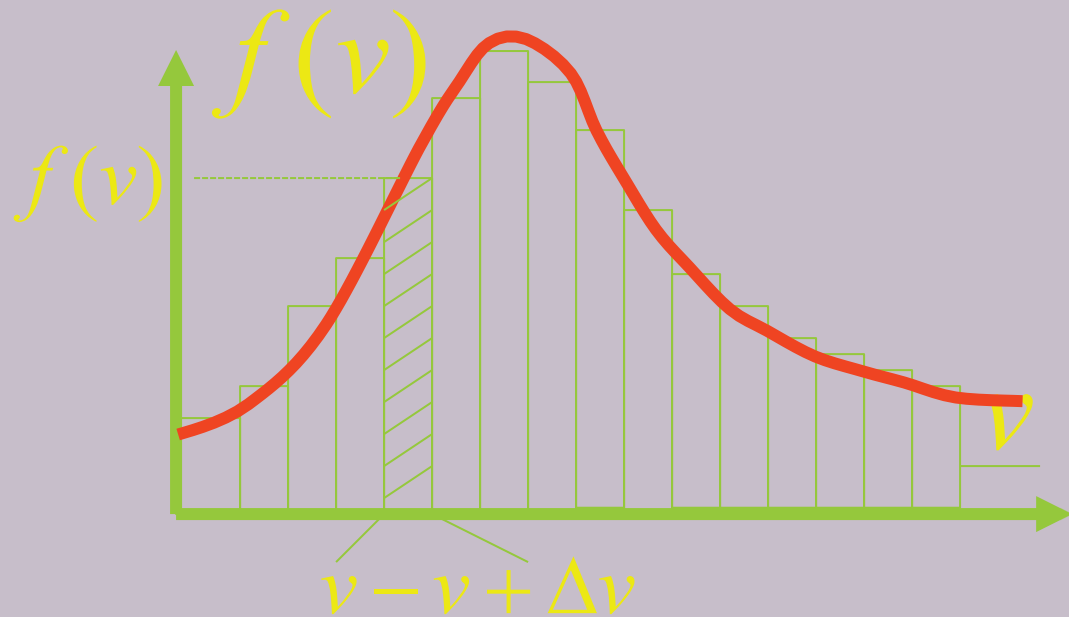
矩形面积
$$\Delta S = \frac{\Delta N_i}{N\Delta v} \cdot \Delta v = \frac{\Delta N_i}{N}$$

表示在速率间隔 $v - v + \Delta v$ 内的分子数占总分子数的百分率

当速率区间 $\Delta v \rightarrow 0$

小矩形面积的端点

连成一函数曲线



3、速率分布函数

$$f(v) = \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{N \Delta v} = \frac{1}{N} \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{\Delta v} = \frac{1}{N} \frac{dN}{dv}$$

物理意义：在温度为T的平衡态，气体分子速率在v附近单位速率间隔内分子数占总分子数的百分率。即单位速率间隔内分子的分布几率，——几率（概率）密度。

4、归一化条件： $\int_0^{\infty} f(v)dv = 1$ ($\sum_i \frac{\Delta N_i}{N} = 1$)

物理意义：表示在平衡态下，理气分子速率在0— ∞ 区间内的分子数占总分子数的百分率

二、麦克斯韦速率分布率

1、麦克斯韦速率分布率

$$\frac{dN}{N} = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \cdot v^2 dv$$

2、麦克斯韦速率分布函数

$$f(v) = \frac{dN}{Ndv} = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \cdot v^2$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/645012121132011310>