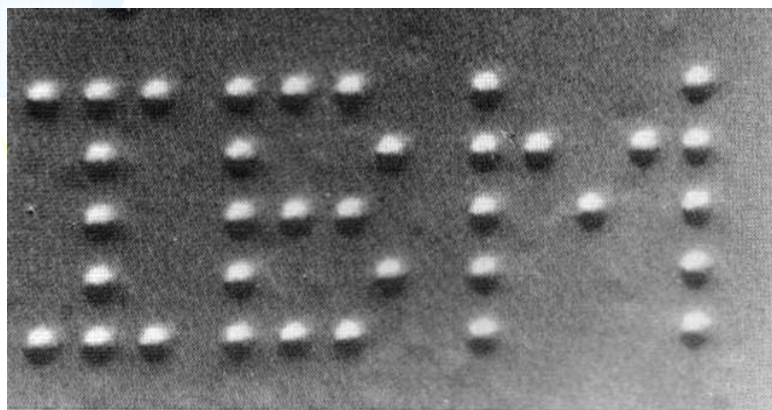


宏观物体都是由大量不停息地运动着的、彼此有相互作用的分子或原子组成。

现代的仪器已可以观察和测量分子或原子的大小以及它们在物体中的排列情况，例如 X 光分析仪，电子显微镜，扫描隧道显微镜等。



利用扫描隧道显微镜技术把一个个原子排列成 **IBM** 字母的照片。

对于由大量分子组成的热力学系统从微观上加
以研究时，必须用统计的方法。

一 分子的数密度和线度

阿伏伽德罗常数：1 mol 物质所含的分子（或原子）的数目均相同。

$$N_A = \underline{6.0221367} \ (36) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

分子数密度 (n)：单位体积内的分子数目。

例 常温常压下 $n_{\text{水}} \approx 3.30 \times 10^{22} / \text{cm}^3$

$$n_{\text{氮}} \approx 2.47 \times 10^{19} / \text{cm}^3$$

例 标准状态下氧分子
直径 $d \approx 4 \times 10^{-10} \text{ m}$

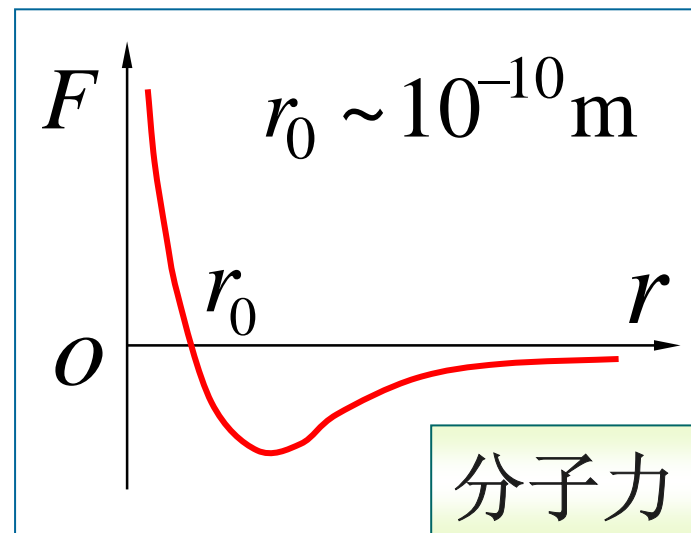
$$\frac{\text{分子间距}}{\text{分子线度}} \sim 10$$



二 分子力

当 $r < r_0$ 时, 分子力主要表现为斥力; 当 $r > r_0$ 时, 分子力主要表现为引力.

$$r \rightarrow 10^{-9} \text{ m}, F \rightarrow 0$$



三 分子热运动的无序性及统计规律

热运动: 大量实验事实表明分子都在作永不停止的无规运动.

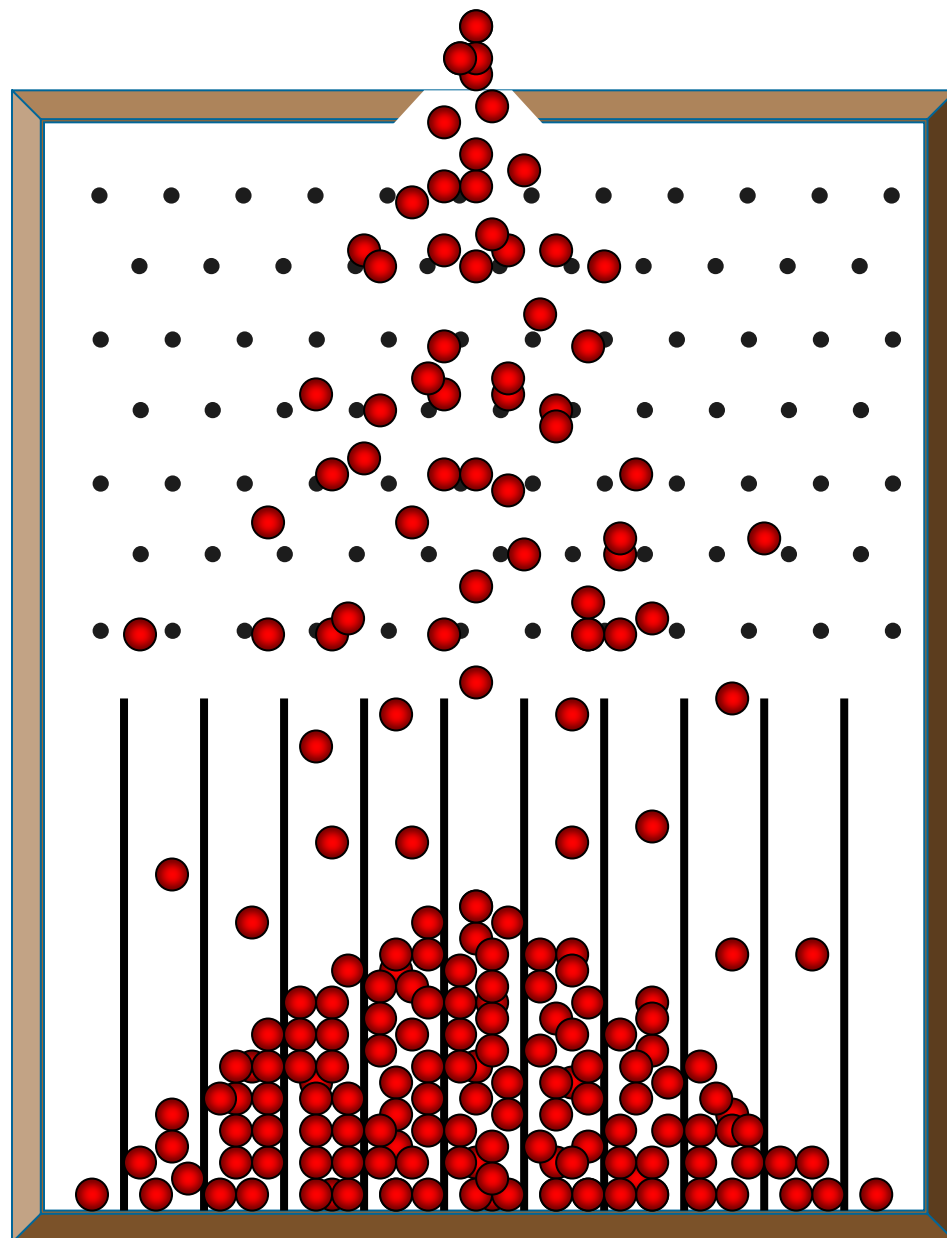
例: 常温和常压下的氧分子

$$\bar{v} \cong 450 \text{ m/s}$$

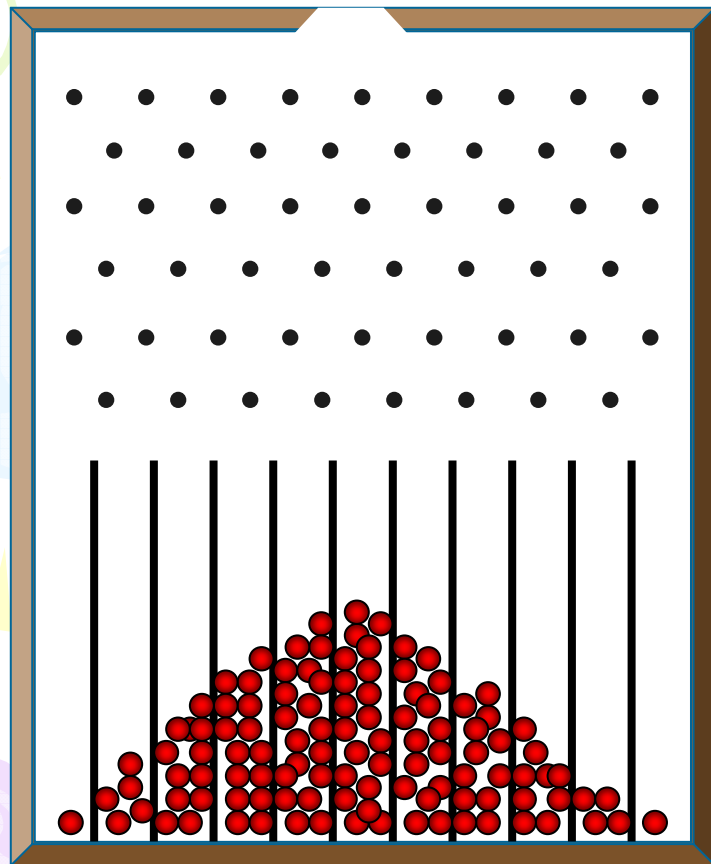
$$\bar{\lambda} \sim 10^{-7} \text{ m}; \quad \bar{z} \sim 10^{10} \text{ 次/s}$$

对于由大量分子组成的热力学系统从微观上加以研究时，必须用统计的方法。

小球在伽尔顿板中的分布规律。



统计规律 当小球数 N 足够大时小球的分布具有统计规律.



归一化条件

设 N_i 为第 i 格中的粒子数 .

$$\text{粒子总数} \quad N = \sum_i N_i$$

$$\omega_i = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_i}{N}$$

概率 粒子在第 i 格中出现的可能性大小 .

$$\sum_i \omega_i = \sum_i \frac{N_i}{N} = 1$$

