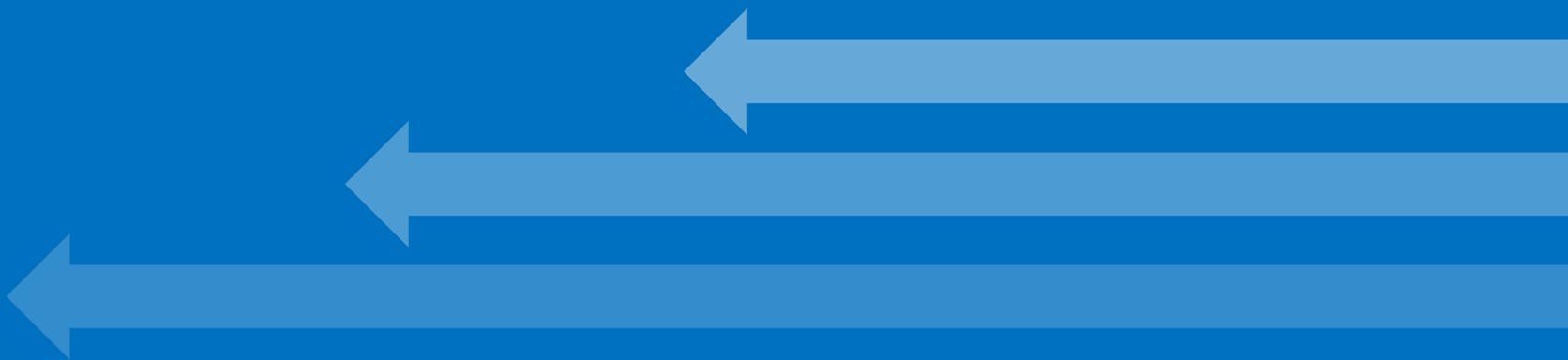


— *senior high school education* —

第1讲 分子动理论 内能



课 程 标 准	素 养 目 标
<p>1.通过实验，估测油酸分子的大小. 了解分子动理论的基本观点及实验证据.</p> <p>2. 通过实验，了解扩散现象. 观察并能解释布朗运动. 了解分子运动速率分布的统计规律和意义.</p> <p>3. 了解内能的概念及决定因素.</p>	<p>物理观念：(1)知道扩散、布朗运动、热运动及分子动理论的基本观点，气体分子运动的特点，速率分布图像.</p> <p>(2)知道分子动能、分子势能、物体内能的概念，知道温度是分子热运动平均动能的标志，分子势能跟物体体积有关.</p> <p>科学思维：(1)理解扩散现象与布朗运动的成因，能用$F-r$图像解释分子力.</p> <p>(2)理解分子平均动能与温度的关系，分子势能与物体体积的关系，并能解决相关的实际问题.</p>



考点一

考点二

考点三

考点一

考点一

考点一 微观量的估算

【必备知识·自主落实】

1. 分子直径大小的数量级为 10^{-10} m

油膜法测分子直径： $d = \frac{V}{S}$ ， V 是油滴体积， S 是单分子油膜的面积。

2. 一般分子质量的数量级为 10^{-26} kg.

3. 阿伏加德罗常数：1 mol的任何物质都含有 相同 的粒子数，这个数量用阿伏加德罗常数表示，即 N_A ， $N_A = \underline{6.02 \times 10^{23}} \text{ mol}^{-1}$.

阿伏加德罗常数是联系微观量和宏观量的桥梁

【关键能力·思维进阶】

1. 用油膜法估测油酸分子直径的实验中，一滴油酸酒精溶液中油酸的体积为 V ，油膜面积为 S ，油酸的摩尔质量为 M ，阿伏加德罗常数为 N_A ，下列说法正确的是()

A. 一个油酸分子的质量为 $\frac{N_A}{M}$

B. 一个油酸分子的体积为 $\frac{V}{N_A}$

C. 油酸分子的直径为 $\frac{V}{S}$

D. 油酸的密度为 $\frac{M}{V}$

答案：C

2. 空调在制冷过程中, 室内空气中的水蒸气接触蒸发器(铜管) 液化成水, 经排水管排走, 空气中水分越来越少, 人会感觉干燥. 某空调工作一段时间后, 排出液化水的体积为 V , 水的密度为 ρ , 摩尔质量为 M , 阿伏加德罗常数为 N_A , 则液化水中分子的总数 N 和水分子的直径 d 分别为()

$$\text{A. } N = \frac{M}{\rho V N_A}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{6M}{\pi \rho N_A}}$$

$$\text{B. } N = \frac{\rho V N_A}{M}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{\pi \rho N_A}{6M}}$$

$$\text{C. } N = \frac{\rho V N_A}{M}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{6M}{\pi \rho N_A}}$$

$$\text{D. } N = \frac{M}{\rho V N_A}, \quad d = \sqrt[3]{\frac{\pi \rho N_A}{6M}}$$

答案: C

3.轿车中的安全气囊能有效保障驾乘人员的安全. 轿车在发生一定强度的碰撞时, 叠氮化钠(亦称“三氮化钠”, 化学式 NaN_3)受撞击完全分解产生钠和氮气而充入气囊. 若充入氮气后安全气囊的容积 $V=56\text{ L}$, 气囊中氮气的密度 $\rho=1.25\text{ kg/m}^3$, 已知氮气的摩尔质量 $M=28\text{ g/mol}$, 阿伏加德罗常数 $N_A=6\times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$, 请估算: (结果保留一位有效数字)

- (1)一个氮气分子的质量 m ;
- (2)气囊中氮气分子的总个数 N ;
- (3)气囊中氮气分子间的平均距离 r .

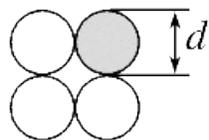


思维提升

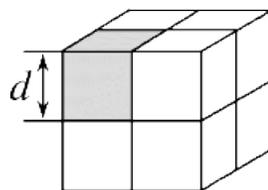
1.两种分子模型

(1)球体模型：把分子看成球形，分子的直径： $d = \sqrt[3]{\frac{6V_0}{\pi}}$.适用于固体和液体.

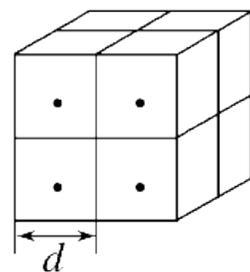
(2)立方体模型：把分子看成小立方体，其边长： $d = \sqrt[3]{V_0}$.适用于固体、液体和气体.



球体分子模型



立方体形分子模型



气体分子模型

注意：对于气体，利用 $d = \sqrt[3]{V_0}$ 计算出的 d 不是分子直径，而是气体分子间的平均距离

2. 宏观量与微观量的相互关系

(1) 微观量: 分子体积 V_0 、分子直径 d 、分子质量 m_0 等.

(2) 宏观量: 物体的体积 V 、密度 ρ 、质量 m 、摩尔质量 M_{mol} 、摩尔体积 V_{mol} 、物质的量 n 等.

(3) 相互关系

① 一个分子的质量:
$$m_0 = \frac{M_{\text{mol}}}{N_A} = \frac{\rho V_{\text{mol}}}{N_A}.$$

② 一个分子的体积:
$$V_0 = \frac{V_{\text{mol}}}{N_A} = \frac{M}{\rho N_A}.$$

考点二

考点二

考点二 布朗运动与分子热运动

【必备知识·自主落实】

1. 分子热运动

分子做永不停息的无规则运动.

2. 扩散现象

(1)扩散现象是相互接触的不同物质彼此进入对方的现象.

(2)扩散现象就是分子的运动, 发生在固体、液体、气体任何两种物质之间.

(3)温度越高, 扩散越快.

3. 布朗运动

(1) 布朗运动是悬浮在液体(或气体)中的微粒的无规则运动.

(2) 布朗运动不是分子的运动, 但它反映了液体(或气体)分子的无规则运动.

(3) 微粒越小, 温度越高, 布朗运动越明显.

【注意】

(1)扩散现象直接反映了分子的无规则运动，布朗运动不是分子的运动，间接反映了液体分子的无规则运动。

(2)一缕阳光射入教室内，我们看到教室内尘埃上下流动不是布朗运动，做布朗运动的颗粒直径大约在 10^{-6} m，人直接用肉眼是看不见的

.

【关键能力·思维进阶】

4. [2024·海口模拟]关于扩散现象和布朗运动,下列说法正确的是()
- A. 扩散现象只能发生在液体或气体中,不能发生在固体中
 - B. 布朗运动就是花粉分子的无规则运动
 - C. 悬浮在一定温度的液体中的固体小颗粒越大,布朗运动越明显
 - D. 扩散现象和布朗运动都能证明分子在永不停息地做无规则运动

答案: D

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/176232155015010212>