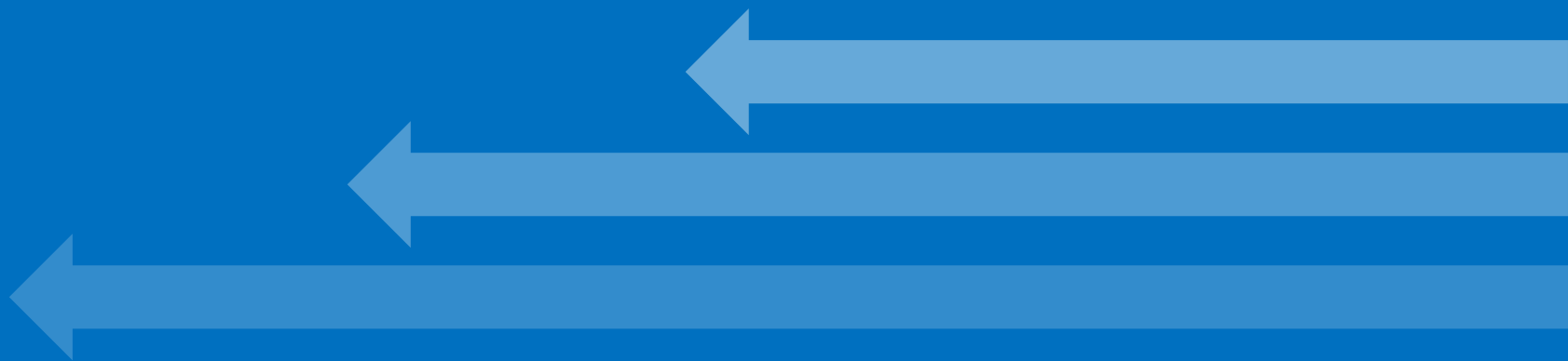


senior high school education

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 .

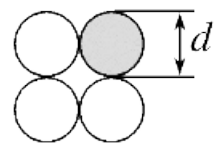


思维提升

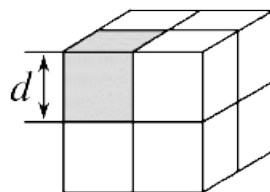
1.两种分子模型

(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.

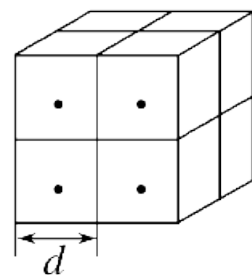
(2)立方体模型：把分子看成小立方体，其边长： $d = \sqrt[3]{V_0}$.适用于固体、液体和气体.



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>