

题源

高中物理

TIYUAN

与各种版本的高中课程教材配套使用

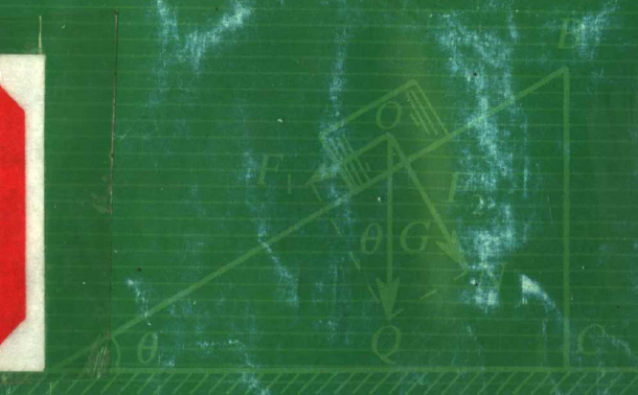
热学·光学·原子物理

GAOZHONG WULI

丛书主编：傅荣强

本册主编：金 铁

按 专 题 分 册
按 知 识 划 块
按 题 型 归 类
按 方 法 总 结
按 梯 度 训 练



河北教育出版社

北京市东城区图书馆



90296823

热学·光学·原子物理 题源

丛书主编：傅荣强 本册主编：金 铁

高中物理



SBT63/07



河北教育出版社

丛书编写委员会

主编：傅荣强

编委：王鸿雁 王家志 于长军 傅荣福 朱 岩
常 青 金 秋 付明忠 苏金生 牛鑫哲
宋冰倩 韩丽云 马金凤

本书作者

主编：金 铁

编者：金永吉 于天旭 刘丽群

责任编辑：王 磊

装帧设计：比目鱼工作室

题源 高中物理 热学·光学·原子物理

出版发行 河北教育出版社
(石家庄市友谊北大街330号 <http://www.hbep.com>)

印 刷 保定市印刷厂
开 本 880 × 1230 1/32
印 张 7.25
字 数 208千字
版 次 2003年12月第1版
印 次 2003年12月第1次印刷
书 号 ISBN 7-5434-2303-0/G·1922
定 价 8.50元

版权所有 翻版必究

法律顾问 徐春芳 陈志伟

如有印刷质量问题 请与本社出版部联系调换

联系电话：(0311) 7755722 8641271 8641274



前 言

本书名曰“题源”，有两层含义：一是“题”；二是“源”。这里的“题”是指精选的例题、习题，题目讲解的角度新颖独特，避免题海战术；“源”是指出处、源头，即题目的来龙去脉。“题源”即通过追溯源头来了解数以万计的“题”为何抽象成了有限的“题型”，各种“题型”如何提炼出具体的解决“方法”，各种“方法”又如何再落实到具体应用。

目前的教材改革提倡由具体到抽象、由特殊到一般的教育理念，由具体入手，通过具体操作，体会方法延伸，以提高其实用价值。

本套书从实战操作入手，从“题”的角度切入，每本书 224 页的内容，足以让你领略“题”的意境；从“源”的角度着重，讲求“题型”、“方法”归纳的简练，提纲挈领，充分让你体会“源”的韵味。

本套书的设计思路：

1. 按专题分册 本套书以现有的各种版本教材为基础，取材于各种教材的交汇处，按专题分册编写，可与各种版本的教科书配套使用。全套书共计 52 册，包含初、高中的数学、物理、化学三个学科的 40 个专题，计 40 册；另有按册编写的初、高中语文各 6 册。

2. 按知识划块 每册书的内容即一个专题内容，全书按知识点分成若干讲，使你对本部分知识的脉络框架一目了然。

3. 按题型归类 每一讲按具体内容分成若干题型，使你对本部分知识都包含哪些题型心中有数，避免因不清楚自己对本部分知识掌握的深浅程度而浪费精力。

4. 按方法总结 每个题型都有相应总结出的方法作为解题指导，使你能知其然，还能知其所以然。

5. 按梯度训练 每一讲的例题及习题都是精选的与题型相关的经典题、创新题，其中创新题篇幅约占 30%，大多从具体问题入手，以

探究问题的发展趋势为主,由易到难,循序渐进。

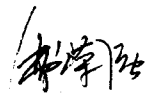
全书栏目设计简单、清晰,具体包括:

1. **题型归纳** 每一讲内容按知识点分布结构归纳成若干题型;
2. **方法概述** 每一个题型后紧随针对此题型的具体解题方法;
3. **例题设计** 每一个方法后是阐述此方法应用的经典例题;
4. **解法点评** 每组例题后相应都有关于此方法适用程度的点评;
5. **要点提示** 解题过程中间或有插入提示指点迷津;
6. **习题配备** 每讲后都配有为巩固本讲知识内容而设置的习题,后附答案与提示。

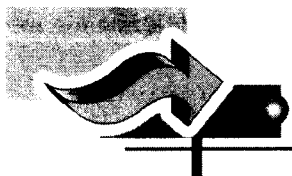
书由“越学越厚”到“越学越薄”,表明接受知识由难到易的进程,本书教你“越学越薄”的办法。俗语说“万变不离其宗”,宗在哪儿?本书旨在告诉大家如何从源头找到解决各种复杂问题的思路,体味什么是真正的“举一反三”。

“问渠哪得清如许,为有源头活水来”。最近几年的中、高考命题,向综合性、多元化、实用性方向发展,如何把握命题方向,从最简单的角度切入复杂问题当中,从而把复杂问题分解、简化,逐一解决,这是本书要着意顾及的。愿本套书的编写模式,能使你不再不知道学得是否到位,不再对新题型懵懵懂懂,不再对难题发怵。

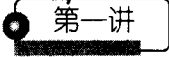

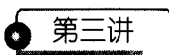


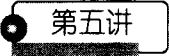



本套书经过近百位一线教师近一年的努力,终于功成。使我们感到欣慰的是本书从整体框架设计、题型结构设计,到例题、习题选取、讲解梯度,都达到了我们设想的最佳水准。当然,因为种种原因,书中还有一些不尽如人意之处,欢迎广大读者提出宝贵意见。





2004年元月



目 录

 第一讲	分子动理论(1)
	习题一 答案与提示(16)
 第二讲	能量守恒定律(21)
	习题二 答案与提示(31)
 第三讲	气 体(36)
	习题三 答案与提示(56)
	分子动理论 能量守恒定律 气体(61)
	练 习 答案与提示(68)
 第四讲	光的直线传播 光的反射(73)
	习题四 答案与提示(85)
 第五讲	光的折射、全反射、色散(89)
	习题五 答案与提示(109)
 第六讲	光的波动性(115)
	习题六 答案与提示(125)
 第七讲	光的电磁说 光的波粒二象性(131)
	习题七 答案与提示(143)
	光的直线传播 光的反射 光的折射、全反射、色散 光的波动性 光的电磁说 光的波粒二象性(148)
	练 习 答案与提示(162)

 第八讲	原子的核式结构 (167)
	习题八 答案与提示 (177)

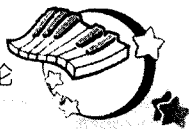
 第九讲	原子核 (182)
	习题九 答案与提示 (199)



原子的核式结构 原子核 (203)
练习 答案与提示 (210)



总复习参考题 (216)
答案与提示 (220)



第一讲 分子动理论



本讲题型

序号	题型
1	物质是由大量分子组成的
2	分子的热运动
3	分子间的作用力

1

题型



1 物质是由大量分子组成的

(1) 分子

方法 ①在研究热现象时,我们把组成物质的单元(原子、离子和分子)统称为分子.

②把分子看作球体,用它的直径来描述它的大小.

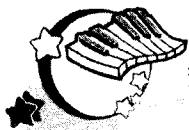
③除一些有机物大分子外,一般分子直径的数量级都是 10^{-10}m , 质量的数量级是 $10^{-25}\text{kg} \sim 10^{-27}\text{kg}$.

【例1】 水分子直径约为 $4 \times 10^{-10}\text{m}$, 1cm^3 的水中大约有多少个水分子? 假设把这些水分子一个挨一个密排在一条直线上,总长度是多大(球体积公式是: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, 其中 R 为球的半径)?

解 一个水分子的体积为

$$V_0 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times \left(\frac{4 \times 10^{-10}}{2} \right)^3 \text{m}^3 = 3.35 \times 10^{-29} \text{m}^3$$

1cm^3 的水中的分子数为

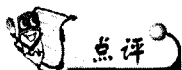


$$N = \frac{V}{V_0} = \frac{1 \times 10^{-6}}{3.35 \times 10^{-29}} = 3.0 \times 10^{22}$$

把这些水分子密排在一条直线上,可排列的长度为

$$L = Nd = 3.0 \times 10^{22} \times 4 \times 10^{-10} \text{m} = 1.2 \times 10^{13} \text{m}$$

这个长度约为地球赤道周长的 3×10^5 倍.



本题通过计算结果说明了分子极小及物体内分子数量极大.

【例2】 已知氧气分子的质量是 $5.3 \times 10^{-26} \text{kg}$, 标准状况下氧气的密度是 $\rho = 1.43 \text{kg/m}^3$, 求在标准状况下, 1cm^3 的氧气中含有多少个氧气分子? 每个氧气分子的平均占有体积是多大?

解 在标准状况下, 1cm^3 氧气的质量是

$$m = \rho V = 1.43 \times 1 \times 10^{-6} \text{kg} = 1.43 \times 10^{-6} \text{kg}$$

含有氧气分子个数为

$$N = \frac{m}{m_0} = \frac{1.43 \times 10^{-6}}{5.3 \times 10^{-26}} = 2.7 \times 10^{19}$$

每个氧气分子平均占有体积为

$$V' = \frac{V}{N} = \frac{1 \times 10^{-6}}{2.7 \times 10^{19}} \text{m}^3 = 3.7 \times 10^{-26} \text{m}^3$$

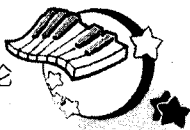


氧气的密度不能理解为氧分子的密度,这是因为氧气分子间距离较大,所有氧气分子的体积总和比氧气的体积小.如果用氧气分子的质量 $5.3 \times 10^{-26} \text{kg}$ 去除以氧气的密度 1.43kg/m^3 , 结果是 $3.7 \times 10^{-26} \text{m}^3$, 这正是氧气分子的平均占有体积,而不是氧气分子的体积.

【例3】 已知铜的密度为 $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 铜原子的质量为 $1.07 \times 10^{-25} \text{kg}$. 则铜块中平均每个原子的体积约为多少立方米? 原子直径是多大?

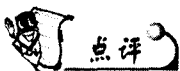
解 铜块中的铜原子可以看成是紧密排列的,铜原子的体积近似等于它的平均占有体积

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho} = \frac{1.07 \times 10^{-25}}{8.9 \times 10^3} \text{m}^3 = 1.2 \times 10^{-29} \text{m}^3$$



把铜原子看成正立方体,则它的棱长即为铜原子的直径

$$a = \sqrt[3]{V_0} = \sqrt[3]{1.2 \times 10^{-29}} \text{m} = 2.3 \times 10^{-10} \text{m}$$



把铜原子看成正立方体是为了使计算简便,也可以把铜原子看成球体,同学们自己算一下看结果是多少,数量级跟本例的结果是否相同?

(2) 分子直径的测量

方法 油膜法测分子直径:把一滴油酸滴在水面上,形成一层单分子油膜,把油酸分子看成球形并且分子间紧密排列.测出一滴油酸的体积 V 和油膜的面积 S ,则油膜的厚度即油酸分子的直径 $d = \frac{V}{S}$.

【例 4】 将 1cm^3 的油酸溶于酒精,制成 500cm^3 的酒精油酸溶液,已知 1 滴该溶液的体积是 $\frac{1}{40} \text{cm}^3$,现取 1 滴该溶液滴在水面上,随着酒精溶于水,油酸在水面上形成单分子油膜层,油膜面积为 0.17m^2 ,由此估算分子直径.

分析 先根据油酸的酒精溶液中油酸和溶液的体积比,算出 1 滴油酸溶液中油酸的体积,再由油膜的面积求出油膜的厚度.

解 1 滴油酸溶液中油酸的体积为

$$V = \frac{1}{500} \times \frac{1}{40} \times 10^{-6} \text{m}^3 = 5 \times 10^{-11} \text{m}^3$$

水面上形成油膜的厚度为

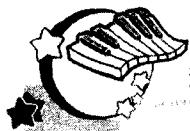
$$d = \frac{V}{S} = \frac{5 \times 10^{-11}}{0.17} \text{m} = 2.9 \times 10^{-10} \text{m}$$

即油酸分子直径约为 $2.9 \times 10^{-10} \text{m}$.



实际测量时并不是把油酸直接滴在水面上形成油膜,而是把油酸先配制成酒精溶液,再将一滴油酸的酒精溶液滴在水面上,酒精溶于水后,油酸在水面上形成单分子油膜.如果将和本题中同体积的一滴油酸滴在水面上形成油膜的面积会是多大?比较一下就会清楚这样做的原因.

【例 5】 若油酸酒精溶液中油酸和溶液的体积比为 1:200,实验中用



直径为 0.5m 的浅圆盘盛水, 则一滴油酸溶液的体积的数量级不能超过 $\underline{\hspace{2cm}}\text{m}^3$.

解 形成油膜的面积不能超过圆盘内水面的面积, 否则不能形成单分子油膜.

$$S_m = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = 3.14 \times \left(\frac{0.5}{2} \right)^2 \text{m}^2 = 0.2\text{m}^2$$

设一滴油酸溶液体积为 V , 油酸分子直径取 $d = 3 \times 10^{-10}\text{m}$, 则有

$$\frac{1}{200} V = S_m d$$

得 $V = 200 S_m d = 200 \times 0.2 \times 3 \times 10^{-10} \text{m}^3 = 1.2 \times 10^{-8} \text{m}^3$

所以一滴油酸溶液的体积的数量级不能超过 10^{-8}m^3 .

答案: 10^{-8} .

4



点评

本实验要求形成单分子油膜, 这样, 油膜的厚度才可看成是分子的直径. 用油酸来做这个实验是因为油酸跟水有亲和性, 在水面上能形成单分子油膜, 但并不是所有的油类都能在水面上形成单分子油膜. 另外, 实验时要让油膜尽量扩大, 这就要求水面的面积足够大, 使水面面积要大于油膜的面积.

(3) 阿伏加德罗常数

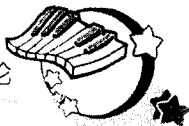
方法 1mol 的任何物质所含的分子数相同, 这个常数叫做阿伏加德罗常数, 用 N_A 表示:

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

阿伏加德罗常数是联系宏观量(摩尔质量 M 、摩尔体积 V)和微观量(分子质量 m_0 、分子平均占有体积 V_0)的桥梁:

$$N_A = \frac{M}{m_0} = \frac{V}{V_0}$$

对固体和液体, 可以认为分子紧密排列, V_0 可近似看作分子的体积; 而对气体, 分子间距很大, V_0 不能看成是分子的体积.



【例 6】 已知水的分子直径约为 $4 \times 10^{-10} \text{m}$, 水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 水的式量为 18. 试根据以上数据估算阿伏加德罗常数.

解 水的式量为 18, 可知水的摩尔质量为

$$M = 18 \text{g/mol} = 1.8 \times 10^{-2} \text{kg/mol}$$

则 1mol 水的体积为

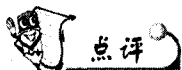
$$V = \frac{M}{\rho} = \frac{1.8 \times 10^{-2}}{1.0 \times 10^3} \text{m}^3 = 1.8 \times 10^{-5} \text{m}^3$$

水分子的体积为

$$V_0 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2} \right)^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times \left(\frac{4 \times 10^{-10}}{2} \right)^3 \text{m}^3 = 3.4 \times 10^{-29} \text{m}^3$$

阿伏加德罗常数为

$$N_A = \frac{V}{V_0} = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{3.4 \times 10^{-29}} \text{mol}^{-1} = 5.29 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$



对阿伏加德罗常数的估算, 只要数量级正确就可以了.

【例 7】 油酸的式量是 282, 一个油酸分子的质量是 $4.7 \times 10^{-25} \text{kg}$, 试估算阿伏加德罗常数.

解 油酸的摩尔质量为

$$M = 282 \text{g/mol} = 0.282 \text{kg/mol}$$

阿伏加德罗常数为

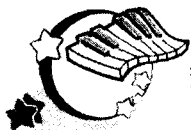
$$N_A = \frac{M}{m_0} = \frac{0.282}{4.7 \times 10^{-25}} \text{mol}^{-1} = 6.0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

【例 8】 下面关于分子数量的说法中正确的是 ()

- A. 1g 氢气和 1g 氦气中含有的分子数相同, 都是 6.02×10^{23} 个
- B. 体积相等的固体和液体相比较, 固体中的分子数较多
- C. 无论什么物质, 只要它们的摩尔数相同就含有相同的分子数
- D. 无论什么物质, 只要它们的体积相同就含有相同的分子数

解 根据阿伏加德罗常数的含义: 1mol 的任何物质所含的分子数都是 6.02×10^{23} 个. 不论什么物质, 只要摩尔数相同, 所含的分子数一定相同. 选择 C.

答案: C.



(4) 利用阿伏加德罗常数估算分子质量、分子直径和分子数

方法 已知摩尔质量 M 可由公式

$$m_0 = \frac{M}{N_A}$$

来求分子质量

已知摩尔体积 V , 可由公式

$$V_0 = \frac{V}{N_A}$$

来求分子体积

【例 9】 已知水的密度是 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 水的摩尔质量是 18 g/mol : 求

- (1) 1 g 水中含有多少个水分子?
- (2) 水分子的质量是多少?
- (3) 估算水分子的直径(保留两位有效数字).

解 (1) 1 g 水的摩尔数为

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1}{18} \text{ mol}$$

所含分子数为

$$N = nN_A = \frac{1}{18} \times 6.02 \times 10^{23} = 3.3 \times 10^{22}$$

(2) 水分子的质量

$$m_0 = \frac{M}{N_A} = \frac{1.8 \times 10^{-2}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ kg} = 2.9 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

(3) 水的摩尔体积

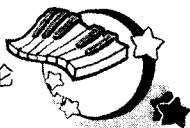
$$V = \frac{M}{\rho} = \frac{1.8 \times 10^{-2}}{1.0 \times 10^3} \text{ m}^3/\text{mol} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{mol}$$

设水分子是一个挨一个紧密排列的, 则一个水分子的体积为

$$V_0 = \frac{V}{N_A} = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ m}^3 = 3.0 \times 10^{-29} \text{ m}^3$$

将水分子看作球形, 则分子直径为

$$d = 2\sqrt[3]{\frac{3V_0}{4\pi}} = 2\sqrt[3]{\frac{3 \times 3.0 \times 10^{-29}}{4 \times 3.14}} \text{ m} = 3.9 \times 10^{-10} \text{ m}$$



在估算水分子大小时,也可以将水分子看成立方体,这时它的棱长为 $a = \sqrt[3]{V_0} = 1.4 \times 10^{-10} \text{m}$,数量级跟看成球形来估算的相同.

【例 10】 已知铜原子的摩尔质量为 $6.4 \times 10^{-2} \text{kg/mol}$,密度为 $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$,阿伏加德罗常数取 $N_A = 6 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$,若每个铜原子可提供 1 个自由电子,试估算铜导体中自由电子的数密度.

解 体积是 V 的铜的摩尔数为

$$n = \frac{\rho V}{M}$$

所含铜原子个数为

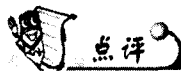
$$N = nN_A = \frac{\rho V N_A}{M}$$

每个铜原子提供 1 个自由电子,所以体积为 V 的铜中含的自由电子数等于铜原子数.单位体积内所含自由电子数即自由电子数密度为

$$\rho_{\text{电子}} = \frac{N}{V} = \frac{\rho N_A}{M}$$

把 $\rho = 8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、 $N_A = 6 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ 和 $M = 6.4 \times 10^{-2} \text{kg/mol}$ 代入上式得

$$\rho_{\text{电子}} = 8.4 \times 10^{28} \text{m}^{-3}$$

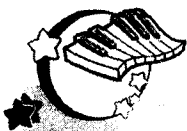


估算分子个数时首先求出摩尔数,再乘以阿伏加德罗常数.如果给出物质的密度,可以由密度和体积求出质量,再用质量和摩尔质量来求摩尔数.

【例 11】 只要知道下列哪组物理量,就可以估算出气体中分子间的平均距离? ()

- A. 阿伏加德罗常数、该气体的摩尔质量和质量
- B. 阿伏加德罗常数、该气体的摩尔质量和密度
- C. 阿伏加德罗常数、该气体的质量和体积
- D. 该气体的密度、体积和摩尔质量

解 要求分子间的平均距离,只要求出分子的平均占有体积,再开三



次方即可,分子平均占有体积为

$$V_0 = \frac{V}{N_A}$$

其中 V 为气体的摩尔体积, N_A 为阿伏加德罗常数. 要求出分子间的平均距离必须用阿伏加德罗常数, 因此 D 错. A 中的摩尔质量和质量, 不能求出摩尔体积, A 错; 用 B 中的摩尔质量和密度之比即为摩尔体积, B 对; C 中的质量和体积不能求出摩尔体积, C 错.

答案: B.

【例 12】 已知地球半径 $R = 6.4 \times 10^6 \text{m}$, 地球表面的重力加速度 $g = 9.8 \text{m/s}^2$, 大气压 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$, 空气平均摩尔质量为 $M = 2.9 \times 10^{-2} \text{kg/mol}$, 阿伏加德罗常数 $N_A = 6 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$, 在下列问题的探索中还可查用其他数据.

(1) 估算地球周围大气层的空气分子数;

(2) 假如把地球大气全部变为液体而分布在地球表面, 地球的半径将增加多少?

解 (1) 因为大气压是由大气质量产生的, 所以大气的总质量为

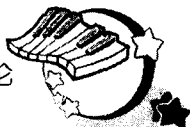
$$\begin{aligned} m &= \frac{p_0 \cdot 4\pi R^2}{g} \\ &= \frac{1.0 \times 10^5 \times 4 \times 3.14 \times (6.4 \times 10^6)^2}{9.8} \text{kg} \\ &= 5.2 \times 10^{18} \text{kg} \end{aligned}$$

地球周围大气层中空气分子总数为

$$\begin{aligned} n &= \frac{m}{M} N_A \\ &= \frac{5.2 \times 10^{18}}{2.9 \times 10^{-2}} \times 6.02 \times 10^{23} \\ &= 1.0 \times 10^{44} \end{aligned}$$

(2) 虽然各种液体的密度不同, 但数量级为 10^3kg/m^3 , 现以水的密度来代替液化空气的密度, 液化空气的体积

$$\begin{aligned} V &= \frac{m}{\rho} \quad \leftarrow \text{合理假设} \\ &= \frac{5.2 \times 10^{18}}{1 \times 10^3} \text{m}^3 \\ &= 5.2 \times 10^{15} \text{m}^3 \end{aligned}$$



设大气变为液体后均匀分布在地球表面,使地球半径增加 Δr ,则有

$$V = \frac{4}{3}\pi(R + \Delta r)^3 - \frac{4}{3}\pi R^3$$

考虑到 Δr 远小于 R ,忽略 Δr 的二次项和三次项,可得

$$\begin{aligned} \Delta r &= \frac{V}{4\pi R^2} \\ &= \frac{5.2 \times 10^{15}}{4 \times 3.14 \times (6.4 \times 10^6)^2} \text{m} \\ &= 10\text{m} \end{aligned}$$

← 忽略无穷小量使问题简化,对结果影响不大

题型 2 分子的热运动

(1) 布朗运动

方法 ① 布朗运动:悬浮在液体中微粒的运动,叫做布朗运动。

② 布朗运动的规律:悬浮微粒永不停息地做无规则的运动;微粒越小,布朗运动越显著;温度越高,布朗运动越剧烈。

③ 布朗运动产生的原因:悬浮微粒周围的分子对它向各个方向撞击作用不平衡引起的。

④ 布朗运动反映了:分子在永不停息地做无规则的运动;温度越高,分子的无规则运动越剧烈。

【例 13】 关于布朗运动,下列说法正确的是 ()

- A. 布朗运动就是液体分子的无规则运动
- B. 布朗运动就是悬浮微粒中分子的无规则运动
- C. 布朗运动反映了分子在不停地做无规则运动
- D. 只有长时间观察,才能看到明显的布朗运动

解 布朗运动是悬浮在液体中的微粒的运动,不是分子的运动,A、B 错;微粒的布朗运动反映了它周围分子的无规则运动,C 对;由于分子对悬浮微粒的碰撞是相当频繁的,所以时时刻刻都会观察到布朗运动,所以 D 错。

答案:C.

【例 14】 (上海高考题)如图 1-1 所示,关于布朗运动的实验记录,下列说法正确的是 ()

- A. 图 1-1 中记录的是分子无规则运动的情况

- B. 图 1-1 中记录的是微粒做布朗运动的轨迹
 C. 实验中可以看到,微粒越大,布朗运动越明显
 D. 实验中可以看到,温度越高,布朗运动越激烈

解 图 1-1 中记录的是每隔相等时间三个悬浮微粒的位置,折线是把每个质点的位置按时间顺序用直线段连接起来后形成的.因此,它表示的不是分子的运动情况,也不是微粒的运动轨迹,而是体现了微粒在不同时刻的位置是不可预见的,表现了微粒的运动是无规则的,A、B 错;实验中观察到的结果是:微粒越大,布朗运动越不明显.温度越高,布朗运动越明显,C 错、D 对.

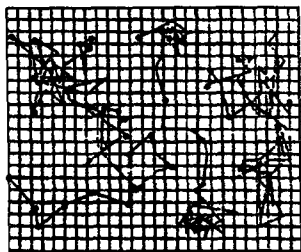


图 1-1

答案:D.

10



布朗运动实验中,采用了一种统计的方法来研究悬浮微粒的运动规律:每隔相等时间,记录下一个微粒的位置,发现在各个时刻的位置没有规律,也就是说不能根据前面的记录来预测下一次记录时微粒的位置.所以微粒的运动是无规则的;无论观察多长时间(几天、几个月),微粒的无规则运动时时刻刻都在进行着,所以布朗运动是永不停息的;对不同微粒的记录结果相对比,会发现,它们的运动情况都不相同,这说明布朗运动不是由于液体外部的扰动造成的,而是由于液体分子的无规则运动引起的.

【例 15】 如果布朗运动是由于外部的扰动(如振动)或对流引起的,布朗运动的实验中观察到的现象,和对不同微粒位置的记录会是什么情况?

解 微粒的布朗运动将不是无规则的,并且不是永不停息的,外界的扰动停止,微粒的运动也会停止;不同微粒位置变化的记录也应该很相似,甚至相同.

【例 16】 有 A、B 两杯水.水面上均有微粒在做布朗运动.经显微镜观察后,发现 A 杯中的布朗运动比 B 杯中的布朗运动剧烈,则下列判断中,正确的是 ()

- A. A 杯中的水温高于 B 杯中的水温
 B. A 杯中的水温等于 B 杯中的水温