

各版本适用

立足高考大纲 探究知识内涵
解读奥赛真题 揭示思维规律
点击高考难题 登上名校殿堂



第6版

高考·奥赛对接辅导

高中
物理

3

主编 蔡 晔



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高考·奥赛对接辅导

高中物理 3

第 6 版

主 编 蔡 晔

副主编 王征征

编 者 吴明先 张文清 张春生 薛志虎

李学镇 李丽丽 李德山 麻树才

田相开 李 远 白延海 熊 铭



机械工业出版社

本系列书以新课标人教版教材知识体系为主线,兼顾其他版本教材的知识体系,将整个高中阶段的内容按知识模块进行编排。每一章节中,既有对高中阶段所应掌握的重点知识的讲解归纳,又有对与内容相关的近几年各地具有代表性的高考真题、竞赛题的归类整理和解析;同时还针对以后高考的趋势和方向,设计用于学生自练自评的练习题。本书既可用于学生同步巩固复习与训练,也适用于高考的第一轮复习。

图书在版编目(CIP)数据

高考·奥赛对接辅导·高中物理 3/蔡晔主编. —6 版. —北京:机械工业出版社,2011.4 (2011.5重印)

ISBN 978-7-111-33831-4

I. ①高… II. ①蔡… III. ①中学物理课—高中—升学参考资料
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 046756 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:马文涛 与小涵 胡 明 责任编辑:马文涛

责任印制:杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2011 年 5 月第 6 版·第 2 次印刷

148mm × 210mm · 12.5 印张·395 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-33831-4

定价: 19.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

编写定位

编者精心编写的“高考·奥赛对接辅导”系列书立足教材、着眼高考、面向竞赛,融高考和竞赛于一体,期望为同学们提供最全面、最实用、最完备的高考常考知识点和竞赛解题方法。

本系列书内容的难度定位在中等偏上,以新课标、高考大纲中的重、难点及竞赛中的常考知识拓展点为基础,结合近年来经典的高考难题和典型的竞赛题,介绍解较难题目的方法,培养解决问题的能力,并通过练习题及时巩固,引导创新。

编写特点

1. 导向性 本书全面反映了近几年高考和竞赛的题型,详细介绍了的所有知识点以及解题技巧,体现出学科内不同知识板块间的综合联系,侧重考查学生的能力、素质,从而将未来高考和竞赛的趋势全面展现出来。

2. 新颖性 本书所选的例题是精心筛选的近几年的高考题和国际、国内竞赛题,内容新、题型新。大多数例题虽具一定难度,但难而不偏,具有代表性,且解题方法灵活。

本系列书自面世以来,得到了读者朋友的一致认可。本着与时俱进的原则和精益求精的态度,同时也为了答谢读者的厚爱,我们组织了一批有经验的专家和勇于创新的一线优秀青年教师,分析研究近年来全国各地、各类竞赛和高考的新变化,对原书内容进行了必要的修订和优化,期望能为同学们迎接升学考试和竞赛复习助一臂之力。

由于编写时间较紧,可能存在一些缺漏,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

选修 3—3

第七章 分子动理论	1
第一节 分子的热运动及分子间作用力	1
第二节 温度和内能	11
第八章 气体	18
第一节 气体的等温变化、等容变化、等压变化	18
第二节 理想气体的状态方程及气体热现象的微观意义	27
第九章 物态变化	36
第一节 固体 液体	36
第二节 饱和气与饱和气压 物态变化中的能量交换	42
第十章 热力学定律	47
第一节 热力学第一定律 能量守恒定律	47
第二节 热力学第二定律	61

选修 3—4

第十一章 机械振动	72
第一节 简谐运动	72
第二节 单摆、外力下的振动	85
第十二章 机械波	95
第一节 波的传播	95
第二节 波的性质	109
第十三章 光	123
第一节 光的折射	123
第二节 光的干涉、衍射	132
第三节 光的偏振、全反射、激光	146
第十四章 电磁波	160
第十五章 相对论简介	171

选修 3—5

第十六章 动量守恒定律	175
-------------------	-----

第一节	动量守恒定律	175
第二节	碰撞、反冲运动、动量表示牛顿第二定律	190
第十七章	波粒二象性	207
第十八章	原子结构	219
第十九章	原子核	230
第一节	原子核组成、衰变	230
第二节	核能、裂变、聚变	239
专题	物理实验	248
参考答案		282

选修3-3

第七章 分子动理论

第一节 分子的热运动及分子间作用力

考点对接

1. 利用阿伏加德罗常数 N_A 这个桥梁联系微观世界和宏观世界

设物质的摩尔质量为 m_0 , 该物质一个分子的质量为 m_1 , 则有: 分子质量 $m_1 = m_0 / N_A$.

2. 间接观察、合理推论的实验方法

让油酸分子在液面上尽可能散开, 形成单分子油膜层, 事先测出油滴的体积, 测出油膜层的面积. 把分子看成球形, 分子紧密排列, 计算油膜的厚度, 认为是油酸分子的直径, 间接得出分子直径.

3. 分子的量级

(1) 分子直径的测定: 油膜法 ($d = V/S$) 200 万倍粒子显微镜观测法.

(2) 分子直径的数量级: 10^{-10} m.

4. 分子热运动的实验依据: 布朗运动和扩散现象

布朗运动是指悬浮在液体中的微粒永不停息地做无规则运动. 布朗粒子是宏观很小, 微观很大的分子群, 布朗粒子的运动不是分子运动, 是由液体内部大量分子频繁碰撞而形成的宏观表现. 液体温度越高, 布朗粒子越小, 布朗运动越显著.

扩散现象是指相互接触的物体彼此进入对方的现象. 气体间扩散现象最显著, 液体间次之, 固体间最弱.

布朗运动和扩散现象共同说明: 组成物质的分子在永不停息地做无规则



运动,扩散现象还说明分子间有空隙。

5. 分子间存在着相互作用的引力和斥力

分子间同时存在着引力和斥力,它们都随着分子距离增大而减小,但斥力的变化比引力的变化要快。分子间实际表现出来的分子力是分子间斥力和引力的合力。

6. 分子力

(1) 分子间相互作用力的表现。

① 分子间存在引力:物体很难被拉长;压紧的铅块结合在一起。

② 分子间存在斥力:固体和液体很难被压缩。

③ 分子间的引力和斥力是同时存在的,实际表现出来的是分子引力和斥力的合力。

(2) 分子力随分子距离变化的规律。

分子间的引力和斥力都随分子间距离增大而减小,随分子间距离减小而增大,但斥力总比引力变化得快(见图 7-1, r_0 是分子引力和斥力大小相等时的分子距离,大约为 10^{-10}m),结果使得:

① 当 $r=r_0$ 时, $f_{\text{斥}}=f_{\text{引}}$,对外表现的分子力 $F=0$,分子处于平衡位置。

② 当 $r<r_0$ 时, $f_{\text{斥}}>f_{\text{引}}$,对外表现的分子力 F 为斥力。

③ 当 $r>r_0$ 时, $f_{\text{斥}}<f_{\text{引}}$,对外表现的分子力 F 为引力。

④ 当分子间的距离超过它们直径的 10 倍以上时,相互作用变得十分微弱,可认为分子力近似等于零。

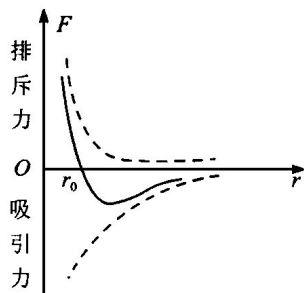


图 7-1

◆ **特别提示:** 分子动理论的主要内容是:物体是由大量分子组成的;分子在做永不停息的无规则运动;分子之间存在着引力和斥力。

思维对接

考点 1 | 分子的大小

例 1 (2010·北京模拟)只要知道下面哪一组物理量,就可以估算出气体分子间的平均距离 ()

- 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

【分析】 把每个分子所占有的空间近似看成正方体, 正方体一个挨着一个排列, 每个正方体的棱长 l 即可看做分子之间的平均距离. 对气体而言, 在某一状态下, 若气体的体积为 V 、质量为 m 、摩尔质量为 μ , 则气体内的分子总数 N' (设阿伏加德罗常数为 N_A) 为 $N' = \frac{m}{\mu} N_A$.

设每个分子占据的体积为 V_0 , 则有

$$l = \sqrt[3]{V_0} = \sqrt[3]{\frac{V}{N'}} = \sqrt[3]{\frac{\mu V}{m N_A}} = \sqrt[3]{\frac{\mu}{\rho N_A}}.$$

由此可知: 气体分子间距与阿伏加德罗常数、气体的摩尔质量以及气体体积、质量或密度有关.

【答案】 B

方法总结

阿伏加德罗常数 N_A 是联系宏观量与微观量之间的桥梁. 本题主要考查 N_A 及摩尔体积、摩尔质量等量的含义.

例 2 (2008 · 杭州模拟) 在做用油膜法估测分子大小的实验时, 将油酸溶于酒精, 其浓度为每 10^4 mL 溶液中有 6 mL 油酸. 用注射器测得 1 mL 上述溶液为 75 滴. 把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里, 待油膜稳定后, 将玻璃放在浅盘上, 用笔在玻璃板上描出油酸的轮廓, 再把玻璃板放在坐标纸上, 其形状和尺寸如图 7-2 所示, 坐标纸中正方形方格的边长为 1 cm, 试求:

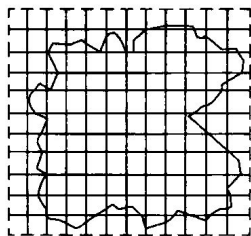


图 7-2

- (1) 油酸膜的面积是多少平方厘米?
- (2) 每滴酒精油酸溶液中含有纯油酸的体积是多少?
- (3) 按以上实验数据估测出油酸分子的直径.

【解】 (1) 根据图形, 数得格子数为 80 个, 那么油膜面积是 $S = 80 \times 1 \text{ cm}^2 = 80 \text{ cm}^2$.

(2) 根据已知条件可知, 1 mL 溶液中有 75 滴, 1 滴溶液的体积是 $\frac{1}{75}$ mL.

又已知每 10^4 mL 溶液中有纯油酸 6 mL, $\frac{1}{75}$ mL 溶液中纯油酸的体积是

$$V = \frac{6 \times \frac{1}{75}}{10^4} \text{ mL} = 8 \times 10^{-6} \text{ mL}.$$



(3)油酸分子的直径为

$$d = \frac{V}{S} = \frac{8 \times 10^{-6}}{80} \text{ cm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}.$$

方法总结

一般在估算固体或液体分子密度或分子距离时采用球模型,在估算气体分子间的距离时采用正方体模型.

考点2 分子的热运动

例3 (2008·全国)对一定量的气体,下列说法正确的是 ()

- A. 气体的体积是所有气体分子的体积之和
- B. 气体分子的热运动越剧烈,气体温度就越高
- C. 气体对器壁的压强是由大量气体分子对器壁不断碰撞而产生的
- D. 当气体膨胀时,气体分子之间的势能减小,因此气体的内能减小

【分析】 因为气体分子间距离很大,所以选项 A 错误;温度越高,分子运动越剧烈,选项 B 正确;气体压强是由大量气体分子对器壁不断碰撞产生的,选项 C 正确;气体的内能是所有分子的动能和分子势能的总和,选项 D 错误.

【答案】 BC

方法总结

对气体性质相关知识要求准确掌握.

例4 (2008·淮安模拟)关于布朗运动,下列说法正确的是 ()

- A. 布朗运动指悬浮在液体中的微粒分子的无规则运动
- B. 布朗运动的无规则性反映了液体分子运动的无规则性
- C. 液体温度越高,布朗运动越剧烈
- D. 悬浮微粒越小,在某一瞬间撞击它的液体分子数就越少,布朗运动就越不明显

【分析】 布朗运动是悬浮在液体中的微粒受到液体分子的无规则碰撞而发生的运动,它本身是微粒的无规则运动,而不是微粒内部的分子的运动, A 不正确;布朗运动的产生说明了分子是在做永不停息的无规则运动的, B 正确;布朗运动的剧烈程度与温度有关,温度越高,布朗运动越剧烈, C 正确;悬浮微粒越小,其运动状态越容易改变,布朗运动越明显, D 错误.

【答案】 BC

例 5 (2009 · 北京) 做布朗运动实验, 得到某个观测记录如图 7-3 所示. 图中记录的是 ()

- A. 分子无规则运动的情况
- B. 某个微粒做布朗运动的轨迹
- C. 某个微粒做布朗运动的速度—时间图线
- D. 按等时间间隔依次记录的某个运动微粒位置的连线

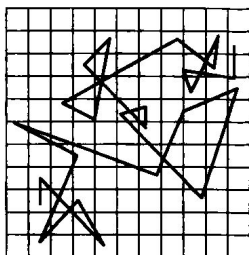


图 7-3

【分析】 布朗运动是悬浮在液体中的固体小颗粒的无规则运动, 而非分子的运动, 故 A 项错误; 既然无规则, 所以微粒没有固定的运动轨迹, 故 B 项错误; 对于某个微粒而言, 在不同时刻的速度大小和方向均是不确定的, 所以无法确定其在某一个时刻的速度, 故也就无法描绘其速度—时间图线, 故 C 项错误; 只有 D 项正确.

【答案】 D

考点 3 分子间作用力

例 6 (2010 · 全国) 图 7-4 为两分子系统的势能 E_p 与两分子间距离 r 的关系曲线. 下列说法正确的是 ()

- A. 当 r 大于 r_1 时, 分子间的作用力表现为引力
- B. 当 r 小于 r_1 时, 分子间的作用力表现为斥力
- C. 当 r 等于 r_2 时, 分子间的作用力为零
- D. 在 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中, 分子间的作用力做负功

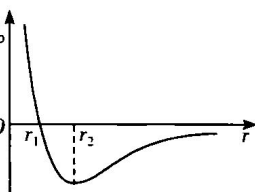


图 7-4

【分析】 分子间距等于 r_0 时分子势能最小, 即 $r_0 = r_2$. 当 r 小于 r_1 时, 分子力表现为斥力; 当 r 大于 r_1 小于 r_2 时, 分子力表现为斥力; 当 r 大于 r_2 时, 分子力表现为引力, A 错, B、C 对; 在 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中, 分子斥力做正功, 分子势能减小, D 错误.

【答案】 BC

例 7 若把处于平衡状态时相邻分子间的距离记为 r_0 , 则下列关于分子间的相互作用力的说法中正确的是 ()

- A. 当分子间距离小于 r_0 时, 分子间作用力表现为斥力
- B. 当分子间距离大于 r_0 时, 分子间作用力表现为引力
- C. 当分子间距离从 r_0 逐渐增大时, 分子间的引力增大



D. 当分子间距离小于 r_0 时, 随着距离的增大, 分子力是减小的

【分析】 分子之间同时存在着引力和斥力, 都随分子之间距离的增大而减小. 但是, 由于斥力比引力变化得快, 便出现了“斥力大于引力”、“斥力和引力恰好相等”、“引力大于斥力”的情况; 当 r 很大时, 可以认为引力和斥力均“等于零”. 而分子力是指分子引力和分子斥力的合力, 分子间距离为 r_0 时分子力为零, 并不是分子间无引力和斥力.

【答案】 AB

例 8 下列有关分子间相互作用力的说法中, 正确的是 ()

- A. 分子力随分子间隔的增大而减小
- B. 分子间引力、斥力都随分子间距离增大而减小
- C. 分子间同时存在引力和斥力
- D. 在分子间距 $r > r_0$ 时, 分子间只有引力

【分析】 分子间同时存在引力和斥力, 这两个力都随分子间距变化, 变化情况如图 7-5 所示. 引力、斥力都随分子间距的增大而减小, 但总的分子力(引力与斥力的合力)却不是这样. 当分子间距 $r < r_0$ 时, 斥力比引力大, 分子间相互作用表现为斥力, 随 r 的增加而减小; 当 $r > r_0$ 时, 引力比斥力大, 分子力表现为引力, 在某阶段逐渐加大, 然后又逐渐减小.

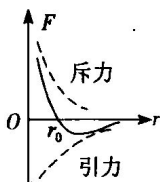


图 7-5

通过上面分析可知, 选项 B、C 是正确的, 选项 A、D 是不正确的.

【答案】 BC

方法总结

本题解析中将斥力和引力随 r 的变化关系用图像的形式表现出来, 要求同学们理解.

例 9 (2008·江苏) 如图 7-6 所示, 纵坐标表示两个分间引力、斥力的大小, 横坐标表示两个分子的距离, 图中两条曲线分别表示两分子间引力、斥力的大小随分子间距离的变化关系, e 为两曲线的交点, 则下列说法正确的是 ()

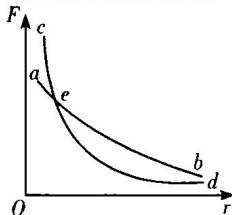


图 7-6

A. ab 为斥力曲线, cd 为引力曲线, e 点横坐标的数

量级为 10^{-10} m

B. ab 为引力曲线, cd 为斥力曲线, e 点横坐标的数量级为 10^{-10} m

C. 若两个分子间距离大于 e 点的横坐标, 则分子间作用力表现为斥力

D. 若两个分子间距离越来越大, 则分子势能亦越来越大

【分析】 $r > r_0$, 引力 $>$ 斥力; $r < r_0$, 引力 $<$ 斥力. 故 ab 为引力, cd 为斥力. e 对应的 r_0 的数量级为 10^{-10} m.

【答案】 B

***** 奥赛对接 *****

【例题】 设有一分子位于如图 7-7 所示的坐标系原点 O 处不动, 另一分子可位于 x 轴上不同位置处, 图中纵坐标表示这两个分子间作用力的大小, 两条曲线分别表示斥力和引力的大小随两分子间距离变化的关系, e 为两曲线的交点, 则 ()

A. ab 表示引力, cd 表示斥力, e 点的横坐标可能为 10^{-15} m

B. ab 表示斥力, cd 表示引力, e 点的横坐标可能为 10^{-10} m

C. ab 表示引力, cd 表示斥力, e 点的横坐标可能为 10^{-10} m

D. ab 表示斥力, cd 表示引力, e 点的横坐标可能为 10^{-15} m

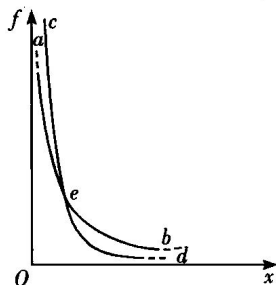


图 7-7

【分析】 交点 e 代表分子间引力和斥力大小相等, 这个距离应该在 10^{-10} m 数量级. 当距离小于 e 点横坐标对应的数值时, 斥力表现出来, 斥力应大于引力, 图中 ce 大于 ae , 所以 cd 应该表示斥力.

【答案】 C

***** 小试牛刀 *****

一、选择题

1. 若以 μ 表示水的摩尔质量, V 表示在标准状态下水蒸气的摩尔体积, ρ 为在标准状态下水蒸气的密度, N_A 为阿伏加德罗常数, m 、 Δ 分别表示每个水分子的质量和体积, 下面是四个关系式, 其中正确的是 ()

$$\textcircled{1} N_A = \frac{\rho V}{m} \quad \textcircled{2} \rho = \frac{\mu}{N_A \Delta} \quad \textcircled{3} m = \frac{\mu}{N_A} \quad \textcircled{4} \Delta = \frac{V}{N_A}$$

A. ①和②

B. ①和③

C. ③和④

D. ①和④

2. 下列说法哪些是正确的

()

- A. 水的体积很难被压缩,这是分子间存在斥力的宏观表现
- B. 气体总是很容易充满容器,这是分子间存在斥力的宏观表现
- C. 两个相同的半球壳吻合接触,中间抽成真空(马德堡半球),用力很难拉开,这是分子间存在吸引力的宏观表现
- D. 用力拉铁棒的两端,铁棒没有断,这是分子间存在吸引力的宏观表现

3. 在通常情况下固体分子间的平衡距离为 r_0 , 分子间引力和斥力恰好大小相等, 由此可以判定, 在通常情况下 ()

- A. 固体膨胀时, 分子间距增大, 分子力表现为引力
- B. 固体膨胀时, 分子间距增大, 分子力表现为斥力
- C. 固体收缩时, 分子间距减小, 分子力表现为引力
- D. 固体收缩时, 分子间距减小, 分子力表现为斥力

4. 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. 布朗运动就是花粉分子的无规则运动
- C. 花粉颗粒越大, 布朗运动越剧烈
- D. 温度越高, 布朗运动越剧烈

5. 甲、乙两个分子相距较远. 若把甲固定, 使乙分子逐渐向甲靠近, 直到不能再靠拢为止, 在这一过程中, 有关分子力对乙分子做功的说法正确的是 ()

- A. 分子力对乙总是做正功
- B. 分子力对乙总是做负功
- C. 先是乙克服分子力做功, 然后分子力对乙做正功
- D. 先是分子力对乙做正功, 然后乙克服分子力做功

6. 人们常用干冰营造云雾缭绕的舞台效果, 这是因为干冰在室温下很容易直接变成气体, 在此过程中体积可以增大很多倍, 原因是 ()

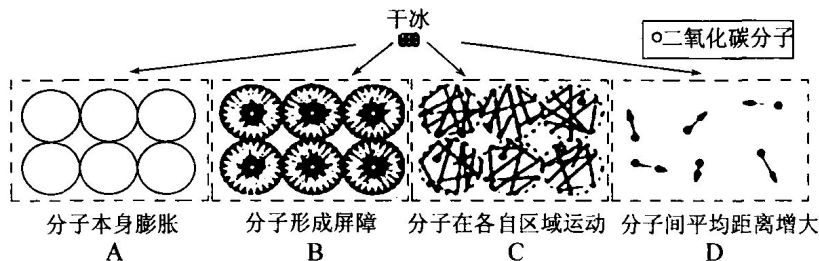


图 7-8

7. 假如全世界 60 亿人同时数 1 g 水的分子个数, 每人每小时可以数 5 000 个, 不间断地数, 则完成任务所需时间最接近(阿伏加德罗常数 N_A 取 $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$) ()

- A. 10 年 B. 1 千年 C. 10 万年 D. 1 千万年

8. 两个分子从靠近得不能再靠近的位置开始, 使两者之间的距离逐渐增大, 直到大于分子直径的 10 倍以上. 这一过程中下列关于分子间相互作用力的说法正确的是 ()

- A. 分子间的引力和斥力都在减小
B. 分子间的斥力在减小, 引力在增大
C. 分子间相互作用的合力在逐渐减小
D. 分子间相互作用的合力先减小后增大, 再减小到零

9. 下列关于布朗运动的说法中, 正确的是 ()

- A. 布朗运动就是分子的运动
B. 布朗运动虽然不是分子的运动, 但它能反映出分子运动的无规则性
C. 布朗运动的剧烈程度与悬浮颗粒的大小有关, 这说明分子的运动与悬浮颗粒的大小有关
D. 布朗运动的剧烈程度与温度有关, 这说明分子的运动与温度有关

二、填空题

10. 已知金刚石的密度 $\rho = 3.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 现有体积为 $4.0 \times 10^{-8} \text{ m}^3$ 的一小块金刚石, 它含有 _____ 个碳原子, 假如金刚石中的碳原子是紧密地挨在一起, 可估算碳原子的直径为 _____ m.

11. 银的化合价是 +1 价. 假设银导线中银原子的最外层电子全部变为自由电子, 那么直径为 2.0 mm 的银导线每米长度中含有的自由电子数约为 _____ 个. (银的密度 $\rho = 1.05 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$, 摩尔质量 $\mu = 108 \text{ g/mol}$, 阿伏加德罗常数 $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

三、解答题

12. 用油膜法估测分子的大小, 方法及步骤如下:

①向体积 $V_{\text{油}} = 1 \text{ mL}$ 油酸中加酒精, 直至总量达到 $V_{\text{总}} = 500 \text{ mL}$.

②用注射器吸取①中油酸酒精溶液, 把它一滴一滴地滴入小量筒中, 当滴入 $n = 100$ 滴时, 测得其体积恰好是 $V_0 = 1 \text{ mL}$.

③先往边长为 30~40 cm 的浅盘里倒入 2 cm 深的水, 然后将 _____ 均匀地撒在水面上.

④用注射器往水面上滴一滴油酸酒精溶液,待油酸薄膜形状稳定后,将事先准备好的玻璃板放在浅盘上,并在玻璃板上描下油酸膜的形状.

⑤将画有油酸膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上,如图 7-9 所示,数出轮廓范围内正方形的个数 N ,正方形边长 $l=20\text{ mm}$.

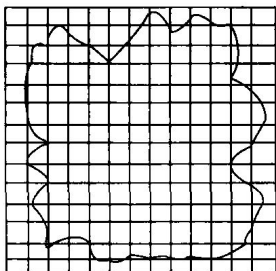


图 7-9

根据以上信息,回答下列问题.(有数值计算的问题,先用信息中字母写出表达式再代入数值,并统一单位算出结果)

(1)步骤③中应填写_____.

(2)1 滴油酸溶液中纯油酸的体积 $V_{\text{纯}}$ 是多少毫升?

(3)油酸分子直径是多少米?

13. 在宇宙飞船的实验舱内充满 CO_2 气体,且一段时间内气体压强不变,舱内有一块面积为 S 的平板舱壁,如图 7-10 所示,假设 CO_2 气体对平板的压强是由气体分子撞击(垂直撞击)平板形成的,气体分子中各有 $\frac{1}{6}$ 的个数

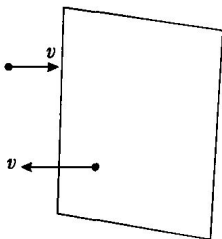


图 7-10

分别向上、下、左、右、前、后六个方向运动,且每个分子的速度均为 v ,设气体分子与平板碰撞后仍以原来的速度

大小反弹,已知实验舱中单位体积内 CO_2 的摩尔数为 n , CO_2 的摩尔质量为 μ ,阿伏加德罗常数为 N_A ,求:

(1)打在单位面积平板内的 CO_2 分子数;

(2) CO_2 气体对平板的压力.

14. 一个容积为 V 的氨合成塔内进行着 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 的反应,如果 H_2 和 N_2 按反应需要的比例提供,则塔内压强越大,反应越向 NH_3 的方向进行. 已知当塔内温度为 T_1 、压强为 p_1 时,塔内气体的总质量为 M ,其中 50% 为 NH_3 . 若要使 NH_3 的质量达到总质量的 80%,在温度不变的条件下需使压强增大到 $p_2 = k p_1$ ($k > 1$),为此,应向塔中通入 N_2 、 H_2 的质量各为多

少? 平衡时塔中 NH_3 的质量是多大?

第二节 温度和内能

●●●●●●●●●● 考点对接 ●●●●●●●●●●

1. 温度

宏观上是表示物体冷热程度的物理量;微观上是反映物体分子热运动剧烈程度的物理量,是物体分子热运动的平均动能的标志. 国际单位制中,温度的单位是开尔文,符号为 K;常用单位还有摄氏度,符号是 $^{\circ}\text{C}$. 这两种温标的关系是: $T = t + 273 \text{ K}$.

2. 分子的平均动能

我们所关心的不是每个分子的动能,而是物体内所有分子的动能的平均值,我们把这个平均值叫做分子热运动的平均动能. 温度是物体分子热运动平均动能的标志.

3. 分子势能

分子间由相互作用和相对位置决定的能称为分子势能. 分子势能由构成物质的分子数、分子间作用力、体积和物态共同决定. 分子力对分子做正功时,分子势能减小,分子力对分子做负功时,分子势能增大.

4. 内能

物体的内能是组成该物体的所有分子热运动的动能和分子势能的总和.

◆特别提示:改变内能的方式有热传递和做功两种.

●●●●●●●●●● 思维对接 ●●●●●●●●●●

考点1 | 温度与分子动能的关系

例①(2010·吉林模拟)下列说法正确的是 ()

- A. 物体运动的速度大,物体内分子的运动速率一定大,物体的温度一定升高
- B. 物体的温度降低,物体内每个分子的动能都减小
- C. 物体的分子热运动的平均动能越大,它的温度一定越高