

遵循新大纲 ▼ 配合新教材

中学物理万题选

上海控江中学物理教研组 编

高中第二分册

高中第二分册

高中第二分册

高中第二分册



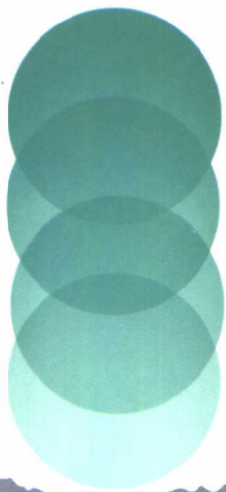
北京大学出版社

遵循新大纲 ▼ 配合新教材

责任编辑 周月梅
封面设计 林胜利

ISBN 7-301-03276-5/G·0386

定价:12.50 元



ISBN 7-301-03276-5



9 787301 032763 >

遵循新大纲▼配合新教材

中学物理万题选

高中第二分册

上海控江中学物理教研组 编

北京大学出版社
北 京

书 名：中学物理万题选(高中第二分册)

著作责任者：上海控江中学物理教研组 编

责任编辑：周月梅

标准书号：ISBN 7-301-03276-5/G · 0386

出版者：北京大学出版社

地 址：北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话：出版部 62752015 发行部 62559712 编辑部 62752032

排 印 者：国防科工委印刷厂印刷

发 行 者：北京大学出版社

经 销 者：新华书店

787×1029 毫米 32 开本 13.125 印张 295 千字

1997 年 1 月第一版 1997 年 5 月第二次印刷

定 价：12.50 元

内 容 简 介

本书是根据新大纲及新教材对知识和能力的要求编写的,全书共分五册,高中三分册,初中两分册.全书共选入近万道题.题目的覆盖面大.既注重基础知识、基本概念的掌握和基本技能的训练,也注意综合能力的培养.题目的类型齐全,有填空、选择、思考、计算、作图、实验等.有反映基本要求内容的题,也有少量打星号的有一定难度的题,每个单元后有自测题,书末附有答案.

本分册收录了分子运动论、热和功、气体的性质、电场、稳恒电流、磁场的习题,约1450题.

参加本书编写工作的均为有丰富教学经验的高级教师,并由特级教师审定.

本书旨在给广大中学生提供一套高质量的课外参考书,本书对广大中学教师及学生家长也有参考价值.

前 言

诺贝尔奖获得者、著名物理学家杨振宁教授在回忆他早年在西南联大学习的情况时,曾说:“我们那时所念的课,一般老师准备得很好,学生习题做得很多。”对于学习物理来说,做习题是学习过程中十分重要的一环。通过做题,才能理解并掌握所学的物理知识,同时也锻炼了思维能力。

为了更好地向广大中学教师、学生提供足够数量而又有代表性的习题,以培养学生分析综合、推理判断、归纳演绎等抽象思维能力以及解决问题的能力,我们精心编选了这套《中学物理万题选》。全书共分五册,高中三分册,初中两分册,全书共选入近万道题。本书的主要特点是:题量大,覆盖面大,题型配备齐全,富于典型性,代表性和层次性。

鉴于当前全国范围内进行的课程教材改革,各套中学物理教材的体系与知识结构有所不同,本套书适应这一新情况,尽可能体现其兼容性,以供广大读者选择使用。

本套书由上海控江中学物理教研组主编,由该组的高级教师集多年执教的丰富经验编写而成。初中分册的编者是:徐国清(第二、三部分),朱雅珍(第一、四、五、七、八部分),赵斌(第六部分);高中分册的编者是:王海泉(第一、十三、十六部分),湛麟南(第二部分),郭成宝(第三、九、十六部分),应福廷(第四部分),姜文龙(第五、十二部分),顾仲茂(第六、十五

部分),吴志荣(第七、十四部分),戴敏亮(第八、十一部分),何志恒(第十部分)。

限于编者水平,书中不当之处,欢迎广大读者提出批评和建议,以便今后再版时修订改正。

编 者

1995 年 8 月

目 录

前言	(1)
八 分子运动论 热和功	(1)
(一) 分子运动论	(1)
(二) 物体的热力学能 热和功	(7)
(三) 固体和液体的性质	(21)
自测题一	(38)
自测题二	(40)
九 气体的性质	(43)
(一) 气体的状态参量	(43)
(二) 玻意耳定律	(53)
(三) 查理定律 盖 吕萨克定律	(80)
(四) 理想气体的状态方程	(85)
自测题	(119)
十 电场	(137)
(一) 库仑定律	(137)
(二) 电场强度	(149)
(三) 电势和电势能	(162)
(四) 电场中导体	(184)
(五) 电容和电容器	(190)
(六) 带电粒子在匀强电场中运动	(199)
自测题	(212)
十一 稳恒电流	(219)
自测题一	(301)
自测题二	(309)

十二 磁场	(320)
(一) 磁场的性质	(320)
(二) 磁场对电流的作用	(327)
(三) 磁场对运动电荷的作用	(349)
自测题	(380)
答案	(387)

八 分子运动论 热和功

(一) 分子运动论

填空题

1. 一杯水的质量为 0.5 kg , 它所包含的水分子数目约为_____.
2. 水的密度是 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 水的摩尔体积是_____ m^3/mol , 1 g 水含水分子数是_____个.
3. 铝的密度是 $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 铝的原子量是 27, 一个铝原子的体积约为_____.
4. 氧气的分子量是 32, 在标准状态下, 氧气密度是_____ kg/m^3 .
5. 体积为 $1.2 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$ 的油在静止水面上扩展为 4 m^2 的单分子油膜, 假设分子间是紧密排列的, 则可估算出这种油分子的直径为_____, 1 mol 的体积为_____, 分子的质量为_____ (油的密度为 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$).
6. 玻璃杯里有 200 g 水, 在 20 昼夜内完全蒸发. 那么平均每秒钟大约有_____个水分子从水面逸出.
7. 1 mol 氢气在标准状态下的体积, 比 1 mol 水的体积大_____升, 这个差值说明了_____.
8. 物体被压缩时, 分子间的引力_____分子间的斥力_____ (填不变, 增大或减小).

单项选择题

9. 一般分子直径的数量级为 [].

(A) 10^{-8} m; (B) 10^{-10} m;

(C) 10^{-20} m; (D) 10^{-26} m.

10. 关于一个水分子的质量,其中正确的是 [].

(A) 3×10^{-6} kg; (B) 3×10^{-10} kg;

(C) 3×10^{-20} kg; (D) 3×10^{-26} kg.

11. 下列叙述中正确的是 [].

(A) 不同物质,只要摩尔数相同,则质量数就相同;

(B) 不同物质,只要质量数相同,则摩尔数就相同;

(C) 不同物质,只要摩尔数相同,则分子个数就相同;

(D) 不同物质,只要体积相同,则摩尔数就一定相同.

12. 下列各现象中能说明组成物质的分子在不断地运动的是 [].

(A) 扩散运动; (B) 风;

(C) 空气对流; (D) 热辐射.

13. 以下的不规则运动中,属于布朗运动的是 [].

(A) 雪花纷飞的不规则运动;

(B) 阳光照入室内,看到光束照射下的尘埃飞舞的不规则运动;

(C) 群马奔驰扬起一团团尘土的不规则运动;

(D) 在显微镜下观察到悬浮在液体中或气体中的固体微粒的不规则运动.

14. 关于布朗运动,下面说法中正确的是 [].

(A) 分子的运动,就是布朗运动;

(B) 微粒向某一方向的有规则的运动;

(C) 做布朗运动的微粒的运动,也可以叫做热运动;

(D) 布朗运动是液体分子无规则运动的反映.

15. 扩散现象说明了 [].

(A) 气体没有固定的形状和体积;

(B) 分子之间相互排斥;

(C) 分子在不停地运动着;

(D) 不同的分子之间可以相互转变.

16. 墨汁在清水中扩散的现象说明了 [].

(A) 分子间有斥力; (B) 分子间有引力;

(C) 分子质量很小; (D) 分子作无规则运动.

17. 当物体受到拉伸时,下列说法中正确的是 [].

(A) 分子间的引力和斥力都增大;

(B) 分子间的引力和斥力都减小;

(C) 分子间的引力增大斥力减小;

(D) 分子间的引力减小斥力增大.

18. 当物体被压缩时,下列说法中正确的是 [].

(A) 分子间的引力和斥力都增大;

(B) 分子间的引力和斥力都减小;

(C) 分子间的引力增大斥力减小;

(D) 分子间的引力减小斥力增大.

多项选择题

19. 关于阿伏伽德罗常数及其应用,下面的说法中正确的是 [].

(A) 阿伏伽德罗常数就是 1 mol 的任何物质所包含的粒子的数目;

(B) 如果知道物质的分子量(或原子量),根据阿伏伽德罗常数就可以算出分子的质量;

(C) 如果知道物质的分子量(或原子量)以及物质的密度,根据阿伏伽德罗常数就可以算出分子的直径;

(D) 对固体和液体,如果知道物质的摩尔体积,根据阿伏伽德罗常数就可以算出分子的直径.

20. 在标准状况下,1 L 氢气和 1 L 氧气具有 [].

(A) 相同的摩尔数;

(B) 相同的分子数;

(C) 相同的质量;

(D) 除体积相同外其它都不相同.

21. 关于布朗运动的说法中,正确的是 [].

(A) 悬浮在静止液体中的固体微粒作无规则运动就是布朗运动;

(B) 布朗运动是由于固体微粒内分子作无规则运动的反映;

(C) 布朗运动是液体或气体分子作无规则运动的反映;

(D) 固体微粒越小,布朗运动越明显.

22. 关于温度,下面说法中正确的是 [].

(A) 温度是物体热力学能大小的标志;

(B) 温度是物体内分子平均速率大小的标志;

(C) 温度是物体内分子平均动能大小的标志;

(D) 温度是描述物体的冷热程度的物理量.

23. 以下关于水分子热运动的讨论中不正确的是 [].

(A) 平静的湖水中水分子热运动基本上停止;

(B) 波涛汹涌的海水上下翻腾,说明水分子热运动剧烈;

(C) 水凝结成冰,其中分子热运动已停止;

(D) 在某些条件下,不发生沸腾的水中水分子的热运动

可能比沸腾的水中水分子的热运动更为剧烈.

24. 下面叙述中正确的是 [].

(A) 分子之间既有引力作用,又有斥力作用;

(B) 当分子之间距离增大时,分子间的引力和斥力都减小;

(C) 气体分子平均动能越大,其压强一定越大;

(D) 温度相同时,分子量不同的两种气体,其分子平均动能一定相同.

25. 关于分子间的相互作用力,以下说法中正确的是

[].

(A) 分子间的斥力和引力是同时存在的;

(B) 当引力大于斥力时,分子力表现为引力;

(C) 分子之间的距离越小,引力越小,斥力越大;

(D) 分子之间的距离越小,引力越大,斥力越小.

26. 关于分子间相互作用下列叙述中正确的是 [].

(A) 分子之间可以发生相互作用的距离很短,即只能在 $\leq 10r_0$ 范围内;

(B) 分子之间可以发生相互作用的距离很长;

(C) 玻璃破碎后,之所以不能把它们拼合在一起,是因为它们的接触面错落不齐,断裂面两侧的绝大部分分子间的距离较大;

(D) 当分子间的距离超过它们的直径 10 倍以上时,可以认为分子力等于零.

思考题

27. 你能举几个物质是由大量分子组成的例子吗?

28. 你能说出几种测分子质量的方法?

29. 悬浮在液体中的大颗粒,是否受到液体分子对它的冲击力?若受到为什么不做布朗运动?

30. 物体能够达到绝对零度吗?为什么?

31. 你能举几个分子永不停息作无规则运动的例子吗?

32. 准备一杯冷水和一杯热水,将高锰酸钾晶粒分别投入到两杯水中,试观察比较高锰酸钾在两杯水里的扩散情况.如果你观察到了两杯水里的的高锰酸钾发生扩散的差异,想一想,这说明了什么问题?

33. 你是否发现长年堆放过煤球的墙角,不仅表面是黑的,而且墙内也会渗进黑色颗粒,这是为什么?

34. 在制造金属零件时,常把金属零件放入含碳的渗碳剂中然后加热,这样做碳分子就会渗入金属表面,使表面的强度增加.试用分子运动论来说明其理由.

35. 拉断一根钢丝为什么要花费很大的力?既然分子间存在很大的吸引力为什么不容易把拉断的钢丝复原?

36. 学习了分子势能后,再结合重力势能、弹性势能的知识,你认为这些势能有什么共同的特点?有什么区别?

37. 你能举几个组成物体的分子间有距离的例子吗?

计算题

38. 氮的摩尔质量等于 $2.8 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$. 求氮分子的质量等于多少?

39. 求 $3 \times 10^{-2} \text{ kg}$ 碳中含有多少个碳原子.

40. 试由氢原子质量 $m_H = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$. 估算阿伏伽德罗常数 N_0 值.

41. 人们正常呼吸一次吸入的空气体积为 400 cm^3 . 其中含有多少个空气分子?

42. 试根据冰的密度($0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$), 水的摩尔质量($18 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$)和阿伏伽德罗常数, 求 1 cm^3 冰中的分子数.

43. 在常温常压下, 气体分子间的相互作用力可忽略不计. 试以此为基础, 估算一下分子间能够发生的相互作用半径的数量级.

44. 1 mL 石油可滴 22 滴, 把一滴石油滴在平静的湖面上, 扩展成面积为 0.125 m^2 的油膜. 试估算石油分子直径的大小.

45. 估算地球大气总质量 M 和总分子数 N .

46. 有一不大的水壶里灌满一壶热水, 水的温度为 $t_1 = 30^\circ\text{C}$, 在 5 min 内水的温度下降 1°C , 为了保持壶内水温不变, 可以给它连续不断地滴入温度 $t_2 = 45^\circ\text{C}$ 的热水, 假如每一滴热水的质量 $m = 0.05 \text{ g}$, 每分钟必须向水壶内滴入多少滴水(设为 n), 才能保持水温等于 30°C 不变? 假如滴入热水的速度增加到 3 倍, 在 1 min 内水温可以提高多少度?

* 47. 某些双原子分子中原子 A, B 之间的相互作用力(径向力)与原子中心间距 r 的关系为

$$F = -\frac{a}{r^2} + \frac{b}{r^3}$$

F 为正时代表斥力, 为负时代表引力, a, b 均为正量, 设 A 的质量远大于 B 的质量 m , 在不受其他外力作用的条件下, A 在某惯性系中可近似认为静止不动, 试求 B 在平衡位置附近作微小振动的振动周期 T .

(二) 物体的热力学能 热和功

填空题

48. 当物体分子间显示引力时, 分子势能随着分子间的

距离增大而_____,当物体分子间显示斥力时,分子势能随着分子间的距离增大而_____.

49. 只要温度相同的任何物体,它们分子的_____总是相同的,把它们放在一起时,_____发生热传递(填会或不会).

50. 物体里_____的总和,叫做物体的热力学能.

51. 改变物体热力学能的方式有_____和_____,只要我们宏观地观察物体的_____,_____和_____是否变化就知道物体热力学能是否变化,改变热力学能的两种方式的本质区别热传递是_____,而做功是_____.

52. 在两个物体间发生热交换时,高温物体放出的_____等于低温物体吸收的_____,当_____相等时达到热平衡,热交换不再进行.

53. 物体克服摩擦力做功,物体的热力学能_____,对气体压缩,气体的热力学能_____.

54. 在热传递过程中物体热力学能的改变是用_____来量度的,在做功过程中物体的热力学能改变是用_____来量度.

55. 如果一个物体系统对外作功 100 J 的同时,吸收了 500 J 热量,则物体的热力学能将_____ (填减小或增大多少).

56. 核电站中,消耗 1 g “核燃料”所放出的核能相当于 $8 \times 10^{10}\text{ J}$ 的热量,这些热量能把_____ $\times 10^3\text{ kg}$ 0°C 的水温度升高到 100°C ,这些热用来发电不考虑损失,则能发出_____ kWh 的电能.

57. 质量是 $2 \times 10^6\text{ kg}$ 的列车以 0.3 m/s^2 的加速度制动后,经过 50 s 而停止,那么制动时产生的热量为_____ J .

58. 流水被用来以 140 J/s 的速率从真空泵中吸取热量,