

中学物理
补充习题丛书

DANYUANLI **ANXI**

WULI



物理
单元
练习

高二

辽宁教育出版社

高二物理单元练习

杨子瓊 聂玉盛 王必强 编
刘汝华 王俊芥

辽宁教育出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段1里2号) 沈阳新华印刷厂印刷

字数：65,000 开本：787×1092¹/₃₂ 印张：3
印数：1—78,800

1985年12月第1版 1985年12月第1次印刷

责任编辑：王越男 责任校对：王淑芬
封面设计：安迪

统一书号：7371·154 定价：0.43 元

目 录

第一章 分子运动论 热和功	1
一、物质是由大量分子组成的.....	1
二、分子的热运动.....	3
三、分子间的相互作用力.....	3
四、分子的动能和势能 物体的内能.....	4
五、物体内能的变化 热和功.....	5
六、能的转化和守恒定律.....	8
综合练习一.....	10
第二章 固体和液体的性质	12
一、晶体和非晶体.....	12
二、空间点阵.....	12
三、液体的表面张力.....	13
四、浸润和不浸润.....	14
五、毛细现象.....	15
六、熔解和凝固.....	16
综合练习二.....	17
第三章 气体的性质	21
一、气体的状态和状态参量.....	21
二、气体的等温变化 玻意耳——马略特定律.....	24
三、气体的等容变化 查理定律.....	29
四、热力学温标.....	31
五、理想气体的状态方程.....	33

六、气体的液化	38
七、液体的汽化	38
八、饱和汽和饱和汽压	38
九、空气的湿度	39
综合练习三	39
第四章 电场	45
一、库仑定律	45
二、电场 电场强度 电力线	47
三、在电场中移动电荷做功 电势能	48
四、电势 等势面	49
五、电势差 电势差跟电场强度的关系	51
六、带电粒子在电场中的运动	52
七、电容器 电容 常用电容器	55
综合练习四	56
第五章 稳恒电流	62
一、电流	62
二、欧姆定律 电阻和电阻定律	63
三、电功和电功率	64
四、串联电路	65
五、并联电路	66
六、电动势 闭合电路的欧姆定律	66
七、电池组	71
八、电阻的测量	72
综合练习五	78
部分习题答案	84

第一章 分子运动论 热和功

一、物质是由大量分子组成的

(一) 填空:

1. _____, 这个数叫阿伏伽德罗常数。在一般计算中取_____。

2. 1千克氧气是_____摩尔, 在标准状况下, 1升氧气的质量是_____克, 1升氧气共有_____个氧分子, 1个氧分子的质量是_____克。

3. 28×10^{-3} 千克的氮气中含有_____个氮分子, 1个氮分子的质量是_____克。

4. 一个水分子的质量是_____克, 一个氢分子的质量是_____克。

5. 把1克食盐放入容量是100亿立方米的水库中, 如果食盐分子是完全均匀分布, 那么, 在水库中任意1立方厘米的水中, 所含有的食盐分子数是_____。

(二) 计算:

1. 1毫米³的一滴石油放在水面上, 其扩展的面积不能大于3米³, 试计算出一个石油粒子的大小。

2. 某容器内盛有0.22克二氧化碳气体, 该气体的量是多少摩尔? 共有多少个分子?

3. 金刚石的密度是3500千克/米³, 10^{22} 个金刚石原子占有多大体积?

4. 1.6克氧气和2.0克二氧化碳中，哪种气体内的分子数多？根据是什么？

(三) 选择：

1. 某物质的密度为 ρ ，摩尔质量为 μ ，阿伏伽德罗常数为 N_0 。

(1) 单位质量中所含分子数是：

- ① $\frac{N_0}{\rho}$ ； ② $\frac{N_0}{\mu}$ ； ③ $\frac{\mu N_0}{\rho}$ ； ④ $\frac{\rho N_0}{\mu}$ ；
⑤ $\frac{N_0}{\mu\rho}$ 。 ()

(2) 单位体积中所含分子数是：

- ① $\frac{N_0}{\rho}$ ； ② $\frac{N_0}{\mu}$ ； ③ $\frac{\mu N_0}{\rho}$ ； ④ $\frac{\rho N_0}{\mu}$ ；
⑤ $\frac{N_0}{\mu\rho}$ 。 ()

2. 一个碳原子的质量是：

- ① $\frac{0.012}{22400}$ (千克)； ② $\frac{0.012}{2.24}$ (千克)；
③ 0.012 (千克)； ④ $\frac{0.012}{6.02 \times 10^{23}}$ (千克)；
⑤ $\frac{0.012}{2 \times 6.02 \times 10^{23}}$ (千克)。 ()

3. 1摩尔氮气在标准状况下，它的

(1) 体积是：

- ① 1米³； ② 22.4升； ③ 22400升； ④ $\frac{1}{14} \times 22.4$ 升；
⑤ $\frac{1}{28} \times 22.4$ 升。 ()

(2) 分子个数是:

① 1; ② 28; ③ 22400; ④ 6.02×10^{23} ;

⑤ $28 \times 6.02 \times 10^{23}$. ()

二、分子的热运动

(一) 填空:

1. 布朗运动是_____。

2. _____, 叫做热运动。

(二) 解释现象:

1. 在房间的一头打开一瓶香水。不久, 在房间的另一头就能嗅到。

2. 用显微镜观察烟尘时, 看到它们似乎在完全无规则地到处飞舞。

3. 一杯水里放入几粒食盐, 盐粒沉在水底, 逐渐溶解。经过一段时间后, 上面的水也含有食盐了。

4. 气体分子的平均速率一般可达每秒几百米, 但是在房间里打开一瓶汽油的瓶盖后, 并不是立刻就能嗅到汽油味。

5. 分子物理学中, 分子热运动的平均速率跟力学中物体做机械运动的平均速度是不同的。

三、分子间的相互作用力

(一) 填空:

1. 分子间的相互作用力随分子间的距离的改变而变化。当分子间距离较大时, 它们的相互作用力表现为_____力; 当分子间距离较小时, 它们的相互作用力表现为_____力。

2. 用焊接的方法能够把两块金属连在一起, 这是由于_____。

(二) 解释现象:

1. 把两个切口平滑而干净的铅块在一起挤压, 它们会粘在一起。

2. 被打碎的玻璃, 再按原缝对在一起也不能粘在一起。

3. 用粉笔在黑板上写字, 会在黑板上留下字迹。

4. 用胶水或浆糊能把两张粘在一起。

5. 用锡能焊接铜铁器件。

四、分子的动能和势能 物体的内能

(一) 填空:

1. 当分子之间相互作用力为引力时, 分子之间的距离越大, 分子势能越____; 当分子之间相互作用力为斥力时, 分子之间的距离越大, 分子势能越____。

2. 从分子运动论的观点看来, 温度是____。分子动能与____有关系, 分子势能与____有关系, 所以物体的内能同____有关系。

(二) 选择:

1. 晶体在熔解过程中, 分子的:

①平均动能增大, 势能不变; ②平均动能不变, 势能增加; ③平均动能增加, 势能增加; ④平均动能减小, 势能增大。 ()

2. 质量相等的水银、水和酒精, 它们的温度都是 20°C , 那么, 分子的平均动能:

①水银最大; ②水最大; ③酒精最大; ④三者都相

等。 ()

3. 已知两种物质的分子有相同的平均速率, 就可以确定它们有相同的:

- ①比热; ②温度; ③内能; ④以上三者都不是。

()

4. 0°C 的水分子与 0°C 的冰分子相比较, 具有:

- ①相等的平均动能, 较多的势能; ②相等的平均动能, 较少的势能; ③较多的平均动能, 相等的势能; ④较少的平均动能, 相等的势能; ⑤相等的平均动能, 相等的势能。

()

5. 当汽液化时, 它的分子的

- ①平均动能减小; ②势能减少; ③平均动能增大; ④平均动能和势能都减小; ⑤平均动能和势能都增大。()

(三) 问答:

1. 物体的内能和机械能有什么本质区别?

2. 一容器中装有氧气, 但瓶塞漏气, 那么, 瓶内的氧气分子的平均动能是否改变? 瓶内氧气分子的总动能是否变化? 为什么?

3. 静止在斜面上的木块, 是否有内能? 当木块沿斜面下滑过程中, 它的内能是否改变? (讨论有摩擦和无摩擦两种情况)

五、物体内能的变化 热和功

(一) 填空:

1. 改变物体内能的物理过程有_____

_____。

2. 如果以速度为10米/秒流动的水, 它具有的动能全

部转化为其自身的内能，那么，它的温度将升高_____。

3. 一个中学生每昼夜大约消耗3000千卡的热量，如果这些热量做功全部转化为动能，则他的平均功率为_____。

4. 在铁块上钻孔，供给的功率为0.8马力，在3分钟内产生的热量为_____。若有四分之三的热量使铁块变热（铁块的质量为0.7千克），则其温度升高_____。

5. 从_____意义上讲，热传递和做功是_____。但它们又有本质上的区别，这个区别主要是_____。

(二) 选择：

1. 两个物体放在一起，使它们充分接触，而它们之间没有热量的传递，那是因为它们：

- ①有相同的比热； ②有相等的热量； ③有相同的内能；
④有相同的温度。 ()

2. 常用温度计的刻度，是把冰水混合物的温度规定为 0°C ，其原因是：

- ①所有冰的温度都是 0°C ； ②冰水混合物的温度是一个准确的并且容易重复获得的温度； ③冰水混合物的温度是存在的最低温度； ④当把温度计插入冰水混合物中时，温度计中的液面恰好降至最低处。 ()

3. 100克铜的温度升高 20°C 需要的热量是：（以千焦耳为热量单位）

- ① 0.4； ②0.8； ③400； ④800。 ()

4. 物体的温度高，说明物体：

- ①储存的热量多； ②可以放出的热量多； ③比热大；
④以上都是错误的。 ()

5. 密闭容器中盛有 20°C 的水和 20°C 的水蒸气，则：

①水蒸气内能较水多，热量由水蒸气传给水；②水的密度较水蒸气大，热量由水传给水蒸气；③两者温度相同，没有热传递；④需要给定它们的质量，热量由质量大的一方传给小的一方。 ()

6. 冰和水装在同一绝热容器中，当冰熔解时：

①冰和水的温度都保持 0°C 不变；②冰的温度上升，水的温度下降；③水的温度下降，冰的温度不变；④冰和水的温度都下降。 ()

(三) 计算：

1. 从15米高处、以1米/秒的速度匀速下落的水，如果下落过程中克服阻力所做的功有30%使水温度升高，那么水的温度升高了多少？($g=10\text{米/秒}^2$)

2. 一块 0°C 的冰重 120 千克力，在 0°C 的冰面上被拖过 25 米，若摩擦系数为 0.08，那么有多少冰被熔解？

3. 汽车发动机的功率为 40 马力，效率为 25%。行驶 200 千米消耗汽油 50 千克，求汽车的平均速度。(汽油的燃烧值为 11200 卡/克)

4. 质量为 100 克的铅弹，以 200 米/秒的速度射入质量为 1.9 千克的靶内，但未穿透，设靶可以自由滑动，求动能损失多少？若损失的动能全部变成内能，而且有 50% 被枪弹吸收，问它的温度升高了多少？(铅的比热为 $0.031\text{卡}/(\text{克}\cdot^{\circ}\text{C})$)

5. 当密闭的贮气筒内吸收了 200 卡的热量时，则它的内能改变了多少？

6. 一块 0°C 的冰从云中开始下落，落地时的速率为 20 米/秒，在下落过程中因与空气摩擦而使表面熔有一层 0°C 的水，水的质量占其总质量的 0.3%，如空气的温度保持 0°C ，试求云的高度。

7. 一质量为 M (千克) 的小车, 以速率 v (米/秒) 行驶, 撞在前方一个静止的质量为 m (千克) 的另一小车上, 然后两车一起前进。求: (1) 碰撞时两车增加的内能; (2) 碰撞中产生的热量。

8. 两人拉着一把锯子锯木头, 每人每 3 分钟内拉 60 次, 每次锯拉动的距离是 75 厘米, 如果拉锯人的力平均为 2 千克力, 它所做全部功的 80% 转变为内能, 求每分钟所产生的热量?

9. 一只铅制子弹, 射入一固定的障碍物后停在其中, 射入前温度为 60°C 。设子弹只吸收了一半热量恰好全部熔解完了。求子弹打入障碍物前飞行的速度是多少? (铅的熔点为 327°C , 熔解热为 5.36 卡/克)

10. 一颗铅制质量为 25 克的子弹, 射入一个用 1 米长的细绳悬挂起来的质量为 1 千克的砂袋中, 子弹留在砂袋内, 砂袋摆动使绳与竖直方向所成的角度 θ 最大可达 10° , 如果子弹与砂子摩擦产生的热量有一半被子弹吸收。求子弹的温度升高了几度? (铅的比热为 0.032 卡/(克 $\cdot^{\circ}\text{C}$))

六、能的转化和守恒定律

(一) 解释现象:

1. 用物理学的观点看, 所有的物理变化过程, 大到天体的演变, 小到原子内部的变化, 本质上都是从一种形式的能转化为另一种形式的能。试从能量的转化和守恒的角度简单地分析以下各物理现象。(1) 汽车刹车后停止前进; (2) 流星进入大气层而烧毁; (3) 运载火箭将卫星运进轨道; (4) 两个速率不同的小球碰在一起以共同速率前进; (5) 电炉丝通电使水温升高; (6) 降落伞从高空匀速

下落。

2. 向自行车轮胎内打气的时候, 气筒显著地变热?

(二) 选择:

1. 由水蒸发成同温度的水蒸气的过程中, 它的:

①内能不增加, 也不做功, 不吸热; ②内能增加, 对外不做功, 吸收热量; ③内能不增加, 对外做功, 吸热; ④内能增加, 对外做功, 吸热。 ()

2. 一定质量的理想气体的内能是:

①在一定的状态, 具有一定的内能; ②状态改变时, 内能一定跟着改变; ③只决定于温度; ④对应于某一状态的内能是可以直接测定的。 ()

(三) 计算:

1. 有人声称他发明一台发动机, 该机从所供给的燃料中吸收 10^4 千卡的热量, 在排气中排出 2.5×10^3 千卡的热量, 而且能提供 25 千瓦·小时的机械功, 你认为此台发动机可以获得发明奖吗?

2. 一颗静止的手榴弹炸裂后分为两部分, 在水平面上向相反的方向飞去, 其质量分别为 M 和 m , 若炸裂时转化为动能的那部分的热量为 Q , 试计算各部分所获得的动能。

3. 水平板上放一块 100 克的物体 A , 并用线通过定滑轮连接到 300 克的下悬物体 B 上 (如图 1-1 所示), 两物体由静止开始运动, 测得下悬物体落下 1 米时的速率为 2 米/秒, 求两物体运动了 2 秒钟内由于摩擦所产生的热量。

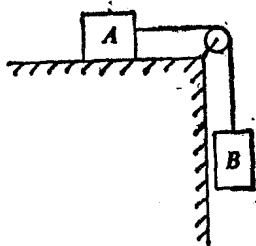


图 1-1

4. 用步枪射出一粒 5 克的子

弹，设火药在燃烧时产生750卡的热量，且有30%转变为子弹的动能。求子弹射出枪口时的速率。

5. 当计算质量为1.2千克的铜壶和它所盛的3千克水的温度所需要的热量时，忘了把铜壶所吸收的热量计算在内，问这样计算所产生的百分误差有多大？（铜的比热为0.094卡/(克·°C)）

综合练习一

1. 建造在江边的一个烧煤的蒸汽涡轮发电厂，能产生二十万千瓦电功率，该厂的总热效率为40%。（1）对该厂输入的总热功率是多少？（2）煤的燃烧值为 8.0×10^7 千卡/千克，该厂每小时要消耗多少煤？（3）每秒钟从该厂排出的废热量是多少？（4）如果废热量全部排到江里，引起水温升高不能大于5°C，那么每秒必须用多少水？（5）在（4）中，如果这条江宽60米、深4米，那么水的最低流速必须为多少？

2. 一台电动高速切削车床，工件直径100毫米，当主轴的转速为1500转/分，车刀的切削力为100牛顿，为了维持车刀温度不变，冷却液体每分钟要从切削部位带走70%的热量，问每分钟带走多少热量？

3. 一个质量为 $M = 2$ 千克的木块，放在高0.8米的光滑桌面上，被一个水平方向飞来的子弹打落在地面上（子弹留在木块内），落地点与桌边的水平距离 $S = 1.6$ 米，子弹的质量 $m = 10$ 克，那么，（1）求子弹击中木块时的速度；（2）子弹射入木块时产生的热量如有90%为子弹所吸收，子弹的温度能升高多少？（设子弹的比热为0.09卡/(克·°C)， $g = 10$ 米/秒²，空气阻力不计）

4. 电动钻孔机的电动机在 220 伏特下工作，通过的电流是 20 安培，效率为 85%，带动效率为 80% 的钻孔器钻孔，如果钻孔器对铁块所做的功全部转为热量，并由冷水吸收，问在工作中，每分钟所产生的热可使 1 升冷水升高多少度？

5. 用 800 瓦特的电炉将 2.4 千克的水由 20°C 加热到沸腾（在 1 个大气压下），设电炉中产生的热量有 60% 被水吸收，求加热的时间。

第二章 固体和液体的性质

一、晶体和非晶体

填空：

1. 请你动手用下述物品做个小实验，并把观察的现象和分析的结论写在下面横线上。

将金属球挂在金属线的下面，用酒精灯烧得炽热后分别放在涂有石蜡的云母片和玻璃片的背后，你观察到的现象是：_____。结论是：
_____。

2. 晶体（单晶）和非晶体，在外形上看，晶体具有_____，非晶体没有_____；在物理性质上看，晶体是_____，非晶体是_____；晶体有固定的_____，非晶体没有固定的_____。

3. 晶体可分为_____和_____，多晶体不具有规则的_____，在物理性质上表现为_____。

4. 晶体的各个方向上的物理性质是指_____、_____、_____、_____等。

二、空间点阵

(一) 问答：

1. 怎样解释晶体的各向异性？从而得出什么结论？

2. 金刚石和石墨都由碳原子构成，但它们的物理性质为什么不同？

(二) 填空：

1. 组成晶体的物质微粒（原子、分子或离子），依着一定的规律在空间彼此相隔一定的____，排成整齐的____，这种有规则的排列叫做晶体的_____。

2. 点阵中的物质微粒不是____的，而是在一定的平衡位置附近做微小的____，这是因为点阵中的各个微粒间的_____很强的缘故。

3. 组成点阵的物质微粒排列得都很有规则，这说明晶体总是具有_____形状，但由于空间点阵不同，各晶体的____也不同。

三、液体的表面张力

(一) 解释现象：

1. 滴在桌面上的水滴、油滴和草叶上的露珠，天空落下的雨点等等，多呈现半球或球形。

2. 沙土的比重比水的比重大，但大风天沙土会被吹上天空中，而湖泊中的水却不会被吹上去。

(二) 填空：

1. 液体跟气体相接触的液体薄层称为_____，液体的_____具有_____趋势。

2. 液体的表面层具有收缩趋势，是由于液体的_____分子与液体的_____分子分布较_____些，即表面层分子间距离比内部分子间距离_____些，液体表面层分子间表现为_____，从而使液体的表面层有收缩到尽可能_____的趋势。

(三) 实验：