

宇恒文化
YU HENG CULTURE

全新改版
NEW
系列

学海风暴

同步系列

丛书主编：冷媛



九年级物理（上）

（配教科版）

喀什维吾尔文出版社
新疆电子音像出版社

☆ 突出重点 ☆ 突破难点 ☆ 锁定热点 ☆ 直击中考

学海风暴

同步系列

丛书主编：冷媛



九年级物理（上）

（配教科版）

本册主编：宋贵根、曾娟

本册副主编：郭爱民、杨欣义、裴志然、吴平生、
陈永辉、郑庆文（排名不分先后）

喀什维吾尔文出版社

新疆电子音像出版社

突出重点☆突破难点☆锁定热点☆直击中考

全新版
NEW

丛书主编：冷 媛
 责任编辑：轩辕文慧
 封面设计：王 博

·····学海风暴·物理·····

九年级·教科版

出 版：喀什维吾尔文出版社
 新疆电子音像出版社
 社 址：乌鲁木齐市西虹西路36号
 邮 政 编 码：830001
 发 行：喀什维吾尔文出版社
 新疆电子音像出版社
 经 销：全国各地书店
 印 刷：南昌市群众印刷厂
 开 本：850×1168 1/16
 印 张：9
 字 数：282千字
 版 次：2008年8月第1版
 印 次：2008年8月第1次印刷
 印 数：1~100000册
 书 号：ISBN 978-7-5373-1695-8
 定 价：16.90元

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆版权所有·侵权必究☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

(如遇印刷问题,可随时退换)

前 言

“东方欲晓，
莫道君行早，
踏遍青山人未老，
风景这边独好！”

我们太应该重视这个“独”了！

世上被人们公认的景点都是独特的：埃及金字塔，中国古长城，法国凯旋门，罗马斗兽场……

世上被人们赞誉的美景都独具风采：泰山日出，威尼斯水城，巴西热带雨林，非洲撒哈拉大沙漠……

文学作品中的经典人物也独具个性：王熙凤的笑里藏刀，鲁滨逊的坚毅顽强，奥赛罗的嫉妒仇恨……

独特是一种能力，

独特是一种智慧，

独特是一种超然！

《学海风暴》便是众多教辅资料中的独特品牌！

“人无我有，人有我优”是我们奉行的最高准则。

“没有最好，只有更好”是我们遵循的服务理念。

经编写组殚精竭虑倾心打造的《学海风暴》教辅丛书，具有以下独特之处：

● **权威性** 丛书主笔均为全国优秀的一线特高级教师，国家级、省级骨干教师，可谓强强联合、名师荟萃。先进的教学理念、成功的教学经验、科学的操作方式，组成了独树一帜的信息方阵。莘莘学子可以由此轻松“步蟾宫”“跃龙门”。

● **新颖性** 以新课标精神为指导，突出学生的主体性，强化人文意识的终极关怀，强调“感受、观察、体验、参与社会生活”的能力，注重构建“情景化”“生活化”的学习氛围，把学生引向好学、会学、乐学的理想天地。

● **科学性** 丛书各科既有对知识的宏观梳理，又有对解题思路的微观探究；既有对个案技巧的点拨，又有对整体规律的总结。以科学的方法打通了思维心理的屏蔽通道，为提升同学们的综合应用能力架起了一座金色之桥。

● **实用性** 实事求是，尊重实际，是本丛书的出发点，也是落脚点。从体例的设计，到内容的编写，本丛书都充分考虑到教学过程的特点和学生的实际需要，大处着眼，小处着手，努力使本丛书成为实实在在的学生的帮手，能切实的帮助学生积累知识，训练能力，开阔思维，提高成绩。

“删繁就简三秋树，领异标新二月花。”我们坚信，《学海风暴》定会给你的求学带来无穷的乐趣，定会引领你跨越人生的“十八盘”，去领略那“一览众山小”的无限风光！

学海弄潮，激流勇进，梦想成真！



《魔力导学》系列编写组

2008年8月



第一章 分子动理论与内能	(1)	第三节 电阻:导体对电流的阻碍作用	(57)
第一节 分子动理论	(1)	第六章 欧姆定律	(63)
第二节 内能和热量	(4)	第一节 欧姆定律	(63)
第三节 比热容	(8)	第二节 测量电阻	(68)
第二章 改变世界的热机	(13)	第三节 等效电路	(72)
第一节 热机	(13)	第七章 电功率	(78)
第二节 内燃机	(15)	第一节 电功	(78)
第三节 热机效率	(19)	第二节 电功率	(82)
第三章 磁与电	(23)	第三节 灯泡的电功率	(86)
第一节 磁现象	(23)	第一章单元自我评价	(93)
第二节 电现象	(28)	第二章单元自我评价	(99)
第三节 电与磁	(31)	第三章单元自我评价	(105)
第四章 认识电路	(35)	第四章单元自我评价	(111)
第一节 电路	(35)	期中自我评价	(117)
第二节 电路的连接	(39)	第五章单元自我评价	(123)
第三节 活动:电路创新设计展示	(43)	第六章单元自我评价	(129)
第五章 探究电流	(48)	第七章单元自我评价	(135)
第一节 电流	(48)	期末自我评价	(141)
第二节 电压:电流产生的原因	(52)	参考答案	(147)



第一章 分子动理论与内能

第一节 分子动理论

知识图解

整合知识，梳理脉络

一切物质都是由大量分子组成的
一、分子动理论的基本内容 $\left\{ \begin{array}{l} \text{分子不停地做无规则的运动——扩散现象} \\ \text{分子间存在着相互作用力} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{引力} \\ \text{斥力} \end{array} \right.$

二、必记知识表解

序号	必记项目	必记知识	必记内容	巧记方法
1	重点概念	扩散	某种物质逐渐进入到另一种物质中的现象	不同物质彼此进入
2	重要理论	分子动理论	物体是由大量分子组成的，分子都在不停地做无规则运动，分子间存在着引力和斥力	组成、运动、作用

课程解读

夯实基础，温故知新

1、物质的组成

分子：分子是保持物质化学性质的最小微粒。分子很小，一般分子的直径大约只有 10^{-10} m。

一切物体都是由分子组成的。

2、分子在永不停息地做无规则运动

扩散现象：由于分子运动，使物质逐渐扩散到另一种物质中的现象，叫做扩散。扩散现象证明了分子在永不停息地做无规则运动。

分子动能：分子由于不停地做无规则运动而具有的能叫做分子动能。

3、分子间作用力

分子之间同时存在着相互作用的引力和斥力。当分子处在平衡位置时，(这时分子间距离为 r_0)。分子之间的引力和斥力相等。这时表现出来的分子之间的作用力为 0；当分子间距离 $r < r_0$ 时，分子间引力大于斥力，这时表现出来的分子力为斥力；当分子间距离 $r > r_0$ 时，分子间引力大于斥力，这时表现出来的分子力为引力；当分子间距离 $r > 10r_0$ 时，分子间的引力和斥力都变得十分微弱，这时可以认为分子间作用力为零了。

分子势能：由于分子间存在着相互作用的引力和斥力而具有的能叫做分子势能。

名题精析

抛砖引玉，授之以渔

【例 1】下列现象中，表明分子是永不停息地做无规则运动的是 ()

- A. 打扫房间时看到尘土飞扬
- B. 随风飘来一阵香气
- C. 洒在地面上的水慢慢变干
- D. 一滴墨水落入清水中，沿途拉出一串墨迹

【解析】分子极小，眼睛无法看到。分子运动是一种微观运动现象，肉眼不能看到它的运动方式，但可通过一些现象变化感知分子的运动，它与宏观物体如颗粒、灰尘的运动方式不同。分子运动是自发的，它不需外力作用也会不停地运动。选项必须是分子运动，且分子运动是自发的，才符合题目的要求。

【答案】C

【歧途警示】选项 A 中灰尘是固体颗粒，它的浮动是机械运动不是分子运动，B 选项是香气分子随风一起运动，受到空气流动的影响，不能说明分子自发的运动，D 选项墨水滴入清水中，没有使整杯水变色，而是“拉出一串墨迹”这是墨滴在重力作用下的运动，是机械运动形成的。

【例 2】关于分子动理论，下列说法中不正确的是 ()

- A. 物质都是由分子组成的
- B. 物体中含有的分子数通常是很多的
- C. 温度很高时，分子运动越快；0℃时，分子停止运动
- D. 分子间的引力和斥力是同时存在的

【解析】分子运动的激烈程度确实跟物体的温度有关系，但不管温度高低，分子都是运动的。如果认为温度为零时，分子就不会运动了，则完全是一种误解。由分子动理论内容：物体是由大量分子组成的，分子都在不停地做无规则的运动，分子间存在着引力和斥力容易看出，A、B、D 均正确。

【答案】C

【例 3】工业上在制造钢铁零件时，为了增加零件表面的硬度，常把零件放入含碳的渗碳剂中加热，这样碳分子就可以渗入零件的表层。试用分子动理论的观点说明其中的道理。

【解析】解答本题关键抓住三点：(1) 分子是运动的；

(2) 扩散现象; (3) 温度越高, 扩散越快。

【答案】由分子动理论可知, 物质是由分子组成, 分子在不停地运动着。温度越高, 分子做无规则运动的速度越快。分子间存在着间隙, 碳分子接触钢铁时, 就会进入钢铁分子之间的间隙, 它们之间发生了扩散现象。为了加快碳分子的运动速度, 需要加热, 温度越高, 扩散现象进行的也就越快。

课内基础闯关

同步测控, 步步为营

- ① 物体是由大量_____组成的, 分子在_____地做_____的运动, 分子间存在_____力和_____力, 这就是分子运动理论的内容。
- ② “八月桂花香”, 人远远地就能闻到桂花香是因为构成桂花香气的分子运动到了空气中的缘故, 这是一种_____现象, 说明_____。
- ③ 吸烟有害健康, 被动吸烟也对健康不利, 在空气不流通的房间里, 只要有人吸烟, 烟味就会充满房间, 这是由于分子在_____的缘故。
- ④ 长期堆放煤的墙角, 在地面和墙内有相当厚的一层变黑, 这是一种_____现象, 它说明组成物质的分子在_____。
- ⑤ 两滴水珠互相接近后能自动地组合成一滴较大的水滴, 这一现象说明分子间存在_____力。
- ⑥ 在扩散现象中, 物体分子能进入另一种物体中, 不仅能说明_____, 还能说明分子间有_____所以水和酒精混合后体积_____ (填“变大”或“变小”)。
- ⑦ “花香袭人知春暖, 鹊声穿树喜新晴”, 这是南宋诗人陆游《村居书喜》中的两句诗, 对于前一句从物理学上可以解释为: 花朵分泌的芳香油分子无规则运动速度变_____, 说明当时周围的气温突然_____。
- ⑧ 下列事例中, 能表明分子在不停地做无规则运动的是 ()

- A. 扫地时, 灰尘四起 B. 花开时, 花香满园
C. 下雪时, 雪花飘飘 D. 刮风时, 黄沙扑面

⑨ 如图 1-1-1 所示的各种现象中, 能够说明分子间存在引力的是 ()

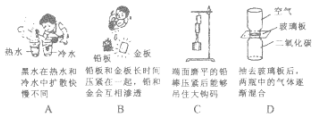


图 1-1-1

⑩ 铁棒很难被压缩, 这是因为 ()

A. 分子间存在着斥力 B. 分子间没有间隙

C. 分子间存在着引力 D. 分子在不停地运动

⑪ 下面关于固体、液体、气体有不同特征的原因叙述正确的是 ()

- A. 固体既有一定的体积, 又有一定的形状, 是因为分子的作用力太小
B. 气体可以流动, 是因为气体的分子之间完全没有作用力
C. 液体没有确定的形状且有流动性, 是因为液体分子之间作用力较小, 分子位置不固定
D. 固体具有确定的形状, 是因为固体的分子之间没有间隙

⑫ 下列有关生活现象中, 不能用分子动理论来解释的是 ()

- A. 阳光下, 湿衣服很快干了
B. 轻轻地掸一下, 衣服上的灰尘跑了
C. 空气中飘来了解人的花香
D. 衣柜中的樟脑丸过一段时间消失了

⑬ 两个小水珠靠近后, 它们常常会结合成一个大水滴, 而两个铁球紧贴在一块, 却不能合成一个大铁球, 其原因是 ()

- A. 两铁球分子间的距离太大
B. 铁分子之间不存在作用力
C. 铁分子运动太剧烈
D. 水分子运动比较缓慢

⑭ 物体的温度在 0°C 时, 分子 ()

- A. 永不停息地做无规则运动
B. 一部分开始停止运动
C. 可能运动, 也可能不运动, 要看哪种物质
D. 不运动

⑮ (多选) 关于分子间相互作用力, 下列说法中正确的是 ()

- A. 分子引力和斥力总是同时存在的
B. 当分子间的距离减小时, 分子引力增大, 分子斥力减小
C. 当分子间的距离增大时, 分子引力和斥力都减小, 但斥力减小得更快
D. 当分子间距离大于分子直径 10 倍时, 分子间作用力忽略不计

⑯ 试用所学知识解释下列现象:

(1) 用电焊枪可以将两块铁焊得很牢固。

(2) 现在我国利用纳米技术, 制造出相当于一根头发细

的纤维,能承受 10^4N 的拉力。

课外拓展提高

沙场百战,大战不殆

①打开香水瓶,整个房间都有香水的气味,这是_____现象,它表明了_____。

②如图 1-1-2 所示,上瓶内装有空气,下瓶内装有红棕色的二氧化氮气体,将上下两瓶间的玻璃板抽掉后两瓶气体混合在一起,颜色变均匀,这个现象说明_____。

③炒菜时,香气四处飘逸,这表明_____;铁丝很难被拉断,表明分子间存在_____力。

④煤气是生活中常用的一种燃料,它是无色无味的气体。为了安全,在煤气中添加了一种有特殊气味的气体,一旦发生煤气泄漏,人很快就能闻到这种气味,及时排除危险。这一事例说明气体分子在_____。

⑤大连的五月槐花盛开,香飘四野。我们能闻到花香,说明花朵中的芳香油分子在_____。气温高时香气更浓,说明_____。

⑥如图 1-1-3 所示,在量筒里装半杯水,然后用长颈漏斗小心地把硫酸铜溶液倒进量筒的底部,首先可以看到硫酸铜溶液与水的清晰的分界面,经静置十多天后,水和硫酸铜溶液原来清晰的界面消失了,这是_____现象,它说明了_____。

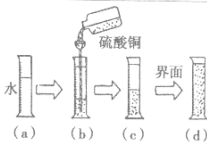


图 1-1-3

⑦唐代诗人杜甫在《自京赴奉先县咏怀五百字》有“朱门酒肉臭,路有冻死骨”,此句不仅反映了“安史之乱”前夕唐朝社会贫富悬殊的严酷现实,其中也蕴含了一定的物理知识。“朱门酒肉臭”可以用_____现象加以解释。

⑧1934 年,卢瑟福等科学家通过核反应发现氢的同位素原子——氚。氚可用“ ${}^3_1\text{H}$ ”表示(其中“1”表示核电荷数),氚原子的模型如图 1-1-4 所示,图中“ \bullet ”表示的粒子是_____。



- A. 原子核
- B. 质子
- C. 中子
- D. 核外电子



图 1-1-4

⑨下列关于扩散现象的说法中,正确的是_____。

- A. 只有气体之间才发生扩散现象
- B. 扩散现象表明了组成物体的分子在不停地做无规则运动
- C. 扩散现象说明了组成物体的分子间存在引力
- D. 扩散现象说明了组成物体的分子间存在斥力

⑩能说明分子间存在斥力的现象是_____。

- A. 气体容易被压缩
 - B. 破镜很难重圆
 - C. 立木可顶千斤
 - D. 覆水难收
- ⑪对于分子间的相互作用,下列说法正确的是_____。
- A. 物体被拉伸时,分子间只有引力
 - B. 物体被压缩时,分子间只有斥力
 - C. 分子间既无引力,也无斥力
 - D. 以上说法都不对

⑫对于分子运动的理解中,正确的是_____。

- A. 分子运动永远不会停止,所以任何条件对分子运动情况都无影响
- B. 水杯中滴入一滴红墨水,整杯水慢慢都变红了,说明分子运动可以用眼睛直接观察
- C. 固体有一定的形状,说明固体分子不运动
- D. 由于分子间的作用太复杂,所以分子运动无规则

⑬观察下列四组图片(图 1-1-5),能说明分子间有间隙的是_____。

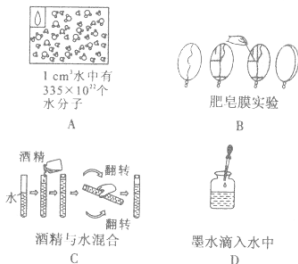


图 1-1-5

⑭不能说明物质分子永不停息地做无规则运动的是_____。

- A. 冬天腌菜,菜变咸了
- B. 桌上放一瓶开口的香水,整个房间充满香气

- C. 冷空气下沉,热空气上升
 D. 把煤堆在墙角,过一段时间墙壁表面内也变黑了
 ⑬ 日常生活中,人们都知道液体很难被压缩,这是因为

- A. 分子间存在着引力 B. 分子间是没有间隙的
 C. 分子在不停地运动 D. 分子间存在着斥力

⑭ 常言道:“破镜不能重圆”,但是我们能不能想办法使破镜重圆呢?

⑮ 用细线把很干净的玻璃板吊在弹簧测力计的下面,测力计的示数为5N,使玻璃板水平接触水面,然后稍稍用力向上拉玻璃板,发现测力计示数变为6N,试解释这种现象。

⑯ 九年级学生小华在洗衣服时发现洗衣粉的包装袋上写着“用温水泡洗衣粉,洗衣效果更佳”的字样,小华心想,洗衣粉在水中会发生扩散现象,但扩散现象和水的温度有什么关系?爱好动手的小华决定试试,她找来了半杯冷水和半杯热水,想探究出结果。

(1) 小华想探究的问题是

(2) 简要写出实验过程及现象:

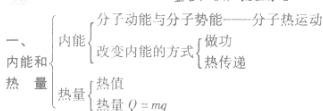
(3) 从现象中你能得到的结论是

(4) 根据上述结论解释温度影响蒸发快慢的原因。

第二节 内能和热量

知识图解

整合知识,梳理脉络



二、必记知识表解

序号	必记项目	必记知识	必记内容	巧记方法
1	基本概念	热运动	物体内部大量分子的无规则运动叫热运动	集团混战
		内能	物体内所有分子的动能和分子间相互作用的势能的总和,叫物体的内能	
	热传递	以内能的形式从一个物体向另一个物体直接传递叫热传递	一个物体 ^{内能} →另一物体	
	做功	把其他形式的能转化成内能叫做做功	不同形式能的转化	
	热量	转移内能的多少叫做热量	内能改变量	
	热值	1kg某种燃料完全燃烧放出的热量叫做这种燃料的热值	完全燃烧	
	2	基本结论	温度与热运动	温度越高,扩散越快,分子热运动越剧烈
温度与内能			物体的温度越高,内能越大	温高能大
3	基本公式	改变内能方式	改变内能方式有:做功和热传递	两种方式
		燃料燃烧放出的热量	$Q = mq$	

课程解读

夯实基础,温故知新

1. 认识内能

热运动:物体内部大量分子的无规则运动,如扩散。温度越高,热运动越快。

内能:物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势



能的总和。

任何一个物体都具有内能。改变物体内能的方法：做功、热传递。物体对外做功，物体内能减少，外界对物体做功，物体内能增加；物体放出热量，物体内能减少，物体吸收热量，物体内能增加。

2、热量

在热传递过程中转移能量的多少，符号 Q ，单位 J，热量只能产生在热传递过程中，发生热传递的条件是相互接触的两个物体或同一物体的不同部分之间存在着温度差，热量使从温度高的物体传向温度低的物体，或从同一物体的高温部分传向低温部分。

燃料完全燃烧放出的热量： $Q = qm$ ，单位分别取 J、J/kg。

名题精析

抛砖引玉，授之以渔

【例 1】关于内能下列说法正确的是 ()

- A. 炽热的铁水具有内能，冰冷的冰块没有内能
- B. 物体运动的速度越大，内能就越大
- C. 一个物体的温度越高，内能就越大
- D. 温度越低的物体，内能越小

【解析】因为一切物体都由分子组成，且分子永不停息地运动着，具有分子动能，分子间有相互作用力，具有分子势能，因此一切物体都有内能，故 A 错。物体的内能只与物体内分子的多少和分子运动快慢有关，与物体是否运动无关，故 B 不正确。对于同一个物体，其质量一定即分子数一定，物体温度越高，分子运动越激烈，分子动能越大，故物体内能越大，所以 C 正确，D 不正确。

【答案】C

【例 2】下列事例中，属于做功改变内能的是 ()

- A. 冬天对手“哈气”手感到暖和
- B. 两手相互搓手感到暖和
- C. 围着火炉烤火身体感到暖和
- D. 热水淋浴后全身感到暖和

【解析】冬天对手“哈气”手感到暖和是从嘴里呼出来的水蒸气遇冷液化放出热量，所以手感到暖和。两手相互搓感到暖和是克服摩擦做功，温度升高，使内能增加。围着火炉烤火身体感到暖和和热水淋浴后全身感到暖和都是本身吸收了热量，而不是做功。

【答案】B

【例 3】下列语句：①天气真热；②物体吸热；③摩擦生热；④热不可耐。其中“热”表示“温度”的是 ()

- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①④

【解析】天气真热和热不可耐中的“热”都是指温度很高，人会感到酷暑难耐；物体吸热中的“热”是指热传递过程中的热量；摩擦生热是指通过做功改变物体的内能，使物

体的内能增大。答案为 D。特别说明：温度、内能、热量这三个概念既有区别又有联系。区别在于：内能是一种能量的形式，而温度则是物体冷热的程度，是内能的量度，热量是在热传递过程中传递能量的多少，它是一个过程量，只能出现在热传递的过程中。

【答案】D

课内基础闯关

同步测控，步步为营

- ①物体内所有的分子_____与_____的总和，叫做物体的内能；同一物体的内能大小与物体的_____有关。
- ②在_____的过程中，物体_____叫做热量；单位是_____，用字母_____表示。
- ③物理学中，把_____叫做热值，用字母_____表示，单位是_____。
- ④火柴可以擦燃，也可以放在火上点燃，前者是利用_____的途径使火柴燃烧，后者是利用_____的途径使火柴燃烧。
- ⑤干木柴的热值是 $1.2 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ，它的物理意义是指_____，要得到 $6.0 \times 10^7 \text{ J}$ 的热量，至少需要燃烧_____kg 的干木柴。
- ⑥ 2kg 的某种燃料完全燃烧时放出的热量是 $6 \times 10^7 \text{ J}$ ，则这种燃料的热值为_____，若这些燃料只烧掉 $\frac{1}{4}$ ，则剩余的燃料的热值为_____。
- ⑦关于温度、内能、热量三者间的关系，下列说法正确的是 ()

- A. 物体吸收热量，温度一定升高
- B. 物体温度升高，一定是吸收了热量
- C. 物体温度不变，就没有吸热或放热
- D. 物体温度升高，内能增加

- ⑧下列说法正确的是 ()

 - A. 物体可以不具有机械能，但不可以不具有内能
 - B. 物体不具有机械能，一定也不具有内能
 - C. 物体具有内能，一定也具有机械能
 - D. 以上说法都不对

- ⑨关于物体的内能，下列说法错误的是 ()

 - A. 0°C 的物体内能可为零
 - B. 一切物体都具有内能
 - C. 物体间的内能可以发生转移
 - D. 其他形式的能可以转化成内能

- ⑩已知烟煤的热值是 $2.9 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ，那么 ()

 - A. 2kg 烟煤燃烧时，一定能放出 $5.8 \times 10^7 \text{ J}$ 热量
 - B. 1kg 烟煤完全燃烧时，一定能放出 $2.9 \times 10^7 \text{ J}$ 的热量



- C. 1kg 烟煤温度降低 1°C 时放出 $2.9 \times 10^7 \text{J}$ 的热量
D. 10kg 烟煤的热值为 $2.9 \times 10^8 \text{J/kg}$

17 如图 1-2-1 所示的是两种不同燃料完全燃烧放出的热量与消耗燃料质量的关系, 由图可知 ()

- A. 甲燃料的热值比乙燃料的热值大
B. 两种燃料的热值相等
C. 甲燃料的热值比乙燃料的热值小
D. 以上说法都不对



图 1-2-1

18 下列现象由于做功而使物体内能增加的是 ()

- A. 连续敲打铁块, 铁块发热
B. 用酒精灯对烧杯中的水加热
C. 把炉钩放到火炉中烧一段时间
D. 阳光下的沙子烫脚

19 下面各例子中, 物体的内能转化为机械能的是 ()

- A. 物体从高处落下, 速度越来越快
B. 没有装满水的热水瓶, 塞子被顶起
C. 电风扇通电会转动
D. 摆锤从高处摆向低处

20 现代火箭用液态氢作燃料, 是因为它具有 ()

- A. 较小的密度 B. 较小的体积
C. 较低的沸点 D. 较大的热值

21 热传递的实质是 ()

- A. 热量多的物体将内能传递给热量少的物体
B. 内能多的物体把内能传递给内能少的物体
C. 温度高的物体把能量传递给温度低的物体
D. 温度高的物体把温度传递给温度低的物体

22 (多选) 如图 1-2-2 所示, 关于水和煤油内能的大小, 以下说法正确的是 ()

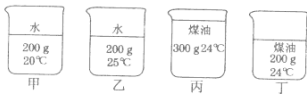


图 1-2-2

- A. 甲容器中水的内能大于乙容器中水的内能
B. 甲容器中水的内能小于乙容器中水的内能
C. 丙容器中煤油的内能大于丁容器中煤油的内能
D. 丙容器中煤油的内能小于丁容器中煤油的内能
- 23 李明同学在学习完了本节知识后, 找了一段铁丝想要改变它的内能, 你能帮助他找到一些可行的办法吗?

24 完全燃烧 30kg 的热值为 $1.2 \times 10^7 \text{J/kg}$ 的干木柴放出的热量相当于完全燃烧多少立方米的煤气放出的热量 ($q_{\text{煤气}} = 1.8 \times 10^7 \text{J/m}^3$)? 这些热量可以维持青少年正常生活几天消耗的热量? (已知 16 岁的青少年每天消耗的热量为 $1.2 \times 10^7 \text{J}$)

25 小东同学学习了燃料的热值知识后, 想自己设计一个实验来比较煤油和菜籽油的热值。他实验时组装了如图 1-2-3 所示的装置, 并每隔 1min 记录一次杯中水的温度 (如下表)。

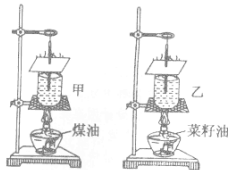


图 1-2-3

加热时间 /min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
甲杯水温度 / $^{\circ}\text{C}$	25	27	29	32	34	36	38	40	42	44
乙杯水温度 / $^{\circ}\text{C}$	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

(1) 为了保证实验结论的可靠, 小东在实验时, 应控制两套装置中相同的量有 _____。

(2) 通过表中记录的数据, 你认为煤油和菜籽油两种燃料中, 热值较大的是 _____。



课外拓展提高

沙场百战, 大战不败

26 做功和热传递在改变物体的内能上是等效的, 如图 1-2-4 所示, _____ 图是属于热传递改变物体内能的; _____ 图是属于做功改变物体内能的。(填“甲”或“乙”)



烧水水变热
甲



锯木头锯子发热
乙

图 1-2-4

②天然气的热值是 $7.5 \times 10^7 \text{ J/m}^3$ 。若某家庭使用了 2 m^3 的天然气,这些天然气完全燃烧放出的热量是 J 。

③木炭的热值是 $3.14 \times 10^7 \text{ J/kg}$,完全燃烧 500 g 木炭,能放出 J 热量。

④在我国实施的“西气东输”工程中,西部地区的天然气被输送到缺乏能源的东部地区。天然气与煤相比,从热学角度分析它突出的优点是 $\text{}$;从环保角度分析它突出的优点是 $\text{}$ 。(天然气、煤的热值分别为 $1.4 \times 10^8 \text{ J/kg}$, $3 \times 10^7 \text{ J/kg}$)

⑤下述各种现象中,属于热传递改变内能的是 ()

A. 锯条锯木头,锯条发热
B. 擦划火柴,火柴头着火
C. 冬天对着手呵气,手变暖
D. 电流通过导体,导体会发热

⑥下列说法中正确的是 ()

A. 萝卜放在泡菜坛里会变成咸,这个现象说明分子是运动的
B. 两块表面干净的铅块压紧后会结合在一起,说明分子间存在斥力
C. 锯木头时锯条会发热,这是通过热传递使锯条的内能发生了改变
D. 太阳能热水器是通过做功把光能转化为内能的

⑦如图 1-2-5 所示,给试管里的水加热,沸腾后,水蒸气推动活塞迅速冲出口管,水蒸气膨胀做功将 ()

A. 内能增加,温度升高,在试管口变成白色空气
B. 内能减少,温度降低,在试管口液化成小水滴
C. 内能增加,温度降低,在试管口液化成小水滴
D. 内能减少,温度不变,在试管口液化成小水滴



图 1-2-5

⑧下列说法中,正确的是 ()

A. 燃料的热值越大,完全燃烧时放出的热量越多
B. 燃料的热值越大,完全燃烧时放出的热量越少
C. 燃料的热值越小,完全燃烧时,单位质量燃料放出的热量越多

D. 燃料的热值越小,完全燃烧时,单位质量的燃料放出的热量越少

⑨当物体的温度降低时,物体的 ()

A. 动能减小 B. 内能减小
C. 势能减小 D. 机械能减小

⑩(多选)下面的各种情况中,属于通过做功改变物体内能的是 ()

A. 钻木取火 B. 用凸透镜在阳光下取火
C. 擦火柴取火 D. 暖水袋使身体变暖

⑪关于物体的内能,下列说法正确的是 ()

A. 水有内能,冰没有内能
B. 水蒸气具有的内能一定比水具有的内能大
C. 一杯水的温度越高,它具有的内能越大
D. 一杯水放在高处比放在低处具有的内能大

⑫用打气筒给自行车轮胎打气,打完气后,用手摸一摸打气筒的外壁,会感觉打气筒的外壁变热了,用所学过的物理知识作出解释。

⑬把刚烧开的水灌入两个保温瓶里,甲全部灌满后塞上瓶塞,乙灌了八九成满后塞上瓶塞。不一会儿,乙的瓶塞“噗”的一声跳了出来,而甲的瓶塞始终不动(如图 1-2-6 所示)。请解释这是什么原因。



图 1-2-6

⑭随着人们生活水平的提高,轿车已逐步进入我国普通百姓家中。已知某国产轿车每行驶 100 km 消耗 8 L 汽油($1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$),汽油的密度为 $0.71 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,热值为 $4.6 \times 10^7 \text{ J/kg}$ 。则

(1) 10 kg 汽油完全燃烧时所产生的热量是 J 。
(2) 该汽车行驶 100 km 消耗的汽油的质量是 kg 。
(3) 当该汽车以 50 kW 的功率在平直公路上以 72 km/h 的速度匀速行驶时,它所受到的阻力等于 N 。

⑮如图 1-2-7 所示,将装有热奶的奶瓶放入室温的水中,

观察其温度变化并记录下数据,请根据图形回答下面的问题。

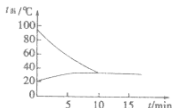


图 1-2-7

- (1) 两个物体的初温分别是多少?
- (2) 两个物体的末温分别是多少?
- (3) 热传递发生的时间有多长?

塞紧瓶塞,用打气筒向瓶内打气,当塞子从瓶口跳起时:

- (1) 观察到的现象_____。
- (2) 产生的原因是:瓶内空气推动瓶塞做功时_____。
- (3) 通过大量类似的实验表明:_____。



图 1-2-9

第三节 比热容

知识图解

整合知识,梳理脉络

一、研究物质的比热容

探究物质的比热容

比热容:单位质量的某种物质温度升高(或降低)1°C吸收(或放出)的热量叫做该物质的比热容,符号是“ c ”,单位是 $J/(kg \cdot ^\circ C)$
不同物质的比热容一般不同
 $c_{水} = 4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$

热量的计算: $Q = cm\Delta t$

二、必记知识表解

序号	必记项目	必记知识	必记内容	巧记方法
1	重点概念	比热容	单位质量的物质,温度升高1°C所吸收的热量叫做比热容	
2	基本结论		比热容是物质的一种特性,每种物质都有自己的比热容	各有所属
3	基本公式	吸热公式	$Q_{吸} = cm(t - t_0)$	$Q = cm\Delta t$
		放热公式	$Q_{放} = cm(t_0 - t)$	
		热平衡方程	$Q_{吸} = Q_{放}$	

- ①用图 1-2-8 所示的方法可以探究做功是否能够改变物体的内能:



图 1-2-8

如图甲,将手中的铁丝同一位置快速地弯折十余次,用手指触摸被弯折的部位,会感觉到弯折部分的_____升高,表明铁丝的内能_____;如图乙,在厚壁的玻璃筒底部放一小撮干燥的棉絮,用力将活塞压下,我们会看到:棉絮会_____了,这表明用力压下活塞时,玻璃筒内的温度_____并达到棉絮的_____,所以出现了我们所看到的现象。

上述的这两个现象都说明了_____是改变物体内能的另一种方式。用能量的观点来分析上述的两个现象,我们发现,用这种方法改变物体的内能时,能量是在_____能和_____能之间相互转化的。

- ②如图 1-2-9 所示,瓶内装少量的水,水上方有水蒸气,

课程解读 夯实基础,温故知新

1、探究物质吸(放)热性能的大小

(1)方法:控制变量法

(2)结论:相同质量的不同物质升高相同的温度,吸收的热量不同

2、比热容

(1)定义:单位质量的某种物质温度升高(或降低)1°C所吸收(或放出)的热量叫做这种物质的比热容,用符号 c



表示。

(2) 单位: $J/(kg \cdot ^\circ C)$ 读作焦每千克摄氏度。

比热容的单位是由质量、温度、热量的单位组合而成的复合单位,也是初中物理中最复杂的单位。

(3) 比热容是物质本身的一种特性。

比热容是物质的特性之一,不同的物质比热容不同,同种物质的比热容相同,它反映了不同物质吸放热本领的强弱,利用物质的这种特性可以鉴定物质。水的比热容是 $4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$,其物理意义是:质量为 $1kg$ 的水温度升高(或降低) $1^\circ C$ 时所吸收(或放出)的热量为 $4.2 \times 10^3 J$ 。

3. 热量的计算

$$Q_{吸} = cm(t - t_0) = cm\Delta t$$

$$Q_{放} = cm(t_0 - t) = cm\Delta t$$

在利用热量公式进行计算时,需要注意以下几点:

(1) 正确理解式中各量的物理意义。

(2) 同一公式中各物理量的单位务必统一到国际单位制中来。

(3) 公式适用于物态不发生变化时物体升温(或降温)过程中吸热(放热)的计算。如果吸热过程中存在着物态变化,则不能使用这几个公式。例如冰熔化为水需吸热,此时冰的温度(或冰水混合物的温度)没有变化,但需从外界吸收热量。

(4) 注意文字叙述中升高 $t^\circ C$, 升高了 $t^\circ C$, 降低 $t^\circ C$, 降低了 $t^\circ C$ 对应的是温度的改变量,而升高到 $t^\circ C$, 降低到 $t^\circ C$ 对应的是物体的末温度 $t^\circ C$ 。

名题精析

抛砖引玉,授之以渔

【例1】质量和初温相同的水和铜块,分别放出相同的热量后,再立即将铜块投入水中,则 ()

- A. 铜块的内能减少,水的内能增大
- B. 铜块的内能增大,水的内能减少
- C. 铜块和水的内能均不变
- D. 无法判断

【解析】热传递的方向是高温物体(部分)向低温物体(部分)传递,至温度相同。高温物体失去热能内能减少,低温物体得到热能内能增大。要判断铜块与水的内能如何变化,首先就是要判断铜块和水接触时,谁的温度高,然后确定热传递的方向,最后确定内能的变化,铜的比热容小于水的比热容,也就是说相同质量的铜和水放出(或吸收)相同的热量,铜的温度变化大于水。因此,相同质量和初温的铜和水放出相同热量后,铜的温度低于水,发生水传热给铜,水的内能减少,铜的内能增加,选择B。

【答案】B

【例2】一标准大气压下,温度为 $20^\circ C$, 质量为 $2g$ 的水吸收 $840J$ 的热量温度将升到多少摄氏度?

【错解】 $Q_{吸} = cm(t - t_0)$ 得: $t = \frac{Q_{吸}}{cm} + t_0 = \frac{840J}{4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C) \times 0.002kg} + 20^\circ C = 120^\circ C$, 答为温度将升到 $120^\circ C$ 。

【错解分析】本题错误在于忽视了1标准大气压这一隐含条件,1标准大气压下水的沸点为 $100^\circ C$, 因此无法达到 $120^\circ C$ 。

【正解】 $Q_{吸} = cm(t - t_0)$ 得: $t = \frac{Q_{吸}}{cm} + t_0 = \frac{840J}{4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C) \times 0.002kg} + 20^\circ C = 120^\circ C$, 因为一标准大气压下水的沸点为 $100^\circ C$, 故水最终升至 $100^\circ C$ 。

【易错点剖析】利用热量公式 $Q = cm\Delta t$ 时,容易犯的错误是对 Δt 认识不清,对“降低了”、“降低到”和“升高了”、“升高到”这些词没有正确的理解。公式的变形得出: $t = t_0 + \frac{Q_{吸}}{cm}$ 或 $t = t_0 - \frac{Q_{放}}{cm}$, 容易出现的不理解上述公式的应用,对于隐含条件的运用错误是没有认真审题题意,要正确掌握知识点。

【例3】用稳定的热源给冰均匀加热,下图1-3-1中能准确描述冰熔化规律的是[已知冰的比热容是 $c_{冰} = 2.1 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$]

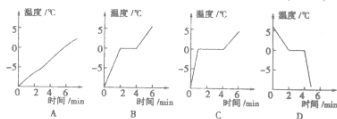


图 1-3-1

【解析】由于水的比热为 $4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$, 冰的比热为 $2.1 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$, 当其吸收相同热量升高温度时,冰的温度变化要比水的温度变化大。由图像可知 A 不是晶体熔化图像, D 为晶体凝固图像, B 图像中,固体升高温度段图像随时间变化较慢,故 B 不正确。

【答案】C

课内基础闯关

同步测控,步步为营

- ① 在日常生活中,烧开一壶水比烧开半壶水要吸收更_____的热量,烧开一壶水比把一壶水烧成温水要吸收更_____的热量,把质量和温度相同的水和酒精加热到相同的温度要吸收的热量是_____的,以上现象说明:物体吸收热量的多少取决于_____、_____、_____。
- ② 在物理学中,把_____的物体温度升高_____所吸



收的热量叫比热容,用符号_____表示,它的单位是_____,读作_____。

③水的比热容是_____,它表示的物理含义是_____。

④若物体甲的比热容大于物体乙的比热容,说明质量相同的甲、乙两物体在升高相同的温度时,甲要吸收更_____的热量,或者质量相同的甲、乙两物体在吸收相同的热量时,甲升高的温度更_____。

⑤质量相同的甲、乙两物体,比热容之比是2:3,在吸收相同的热量时,升高的温度之比是_____。在升高相同的温度时,吸收的热量之比是_____。

⑥质量为2kg的水吸收了6300J的热量,温度升高了_____。

⑦0.5kg的铝块温度升高了10°C,它吸收的热量是_____ [$c_{\text{铝}} = 8.88 \times 10^2 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{°C})$]。

⑧某金属的质量为500g,把它从20°C加热到100°C,吸收的热量为35200J,则这种金属的比热容是_____。

⑨下列关于比热容的说法正确的是()

- A. 比热容是物质所含热量多少的物理量
B. 比热容大的物质,吸收或放出热量多
C. 热传递过程中,比热容大的物质把热量传给比热容小的物质
D. 比热容是物质的特性之一,它与物质质量、吸收或放出的热量及温度的变化等因素无关

⑩若A物体的比热容大于B物体的比热容,则下列说法正确的是()

- A. 温度升高的度数相同时,A比B吸收的热量多
B. 温度相同时,A比B具有的内能多
C. 若A和B吸热相同,温度升高的度数也相同,则A比B的质量小
D. 若A升高的度数比B大,则A吸收的热量一定比B多

⑪下列哪些情况比热容会发生变化()

- A. 一杯水喝掉一半
B. 10°C的水吸收热量后变成20°C的水
C. 冰熔化成水
D. 铁块锻压成铁板

⑫一瓶煤油倒一半,则剩下的一半()

- A. 密度不变,比热容减小一半
B. 密度、比热容都减小一半
C. 比热容不变,密度减小一半
D. 密度、比热容都不变

⑬质量和初温都相同的铝块和铜块($c_{\text{铝}} > c_{\text{铜}}$),吸收相同的热量后,将它们相接触,则()

- A. 热量从铝传给铜
B. 不发生热传递
C. 热量从铜传给铝
D. 无法判断

⑭质量为5kg的铁球,初温为10°C,用加热的方法使其温度升高到20°C,则它需要吸收多少热量?如果是通过做功的方法使其升温,条件同上,那么外界至少要对该铁球做多少焦耳的功? [$c_{\text{铁}} = 0.46 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{°C})$]

⑮在标准状况下,质量为1kg、80°C的水吸收 $1.26 \times 10^5 \text{ J}$ 的热量后,其温度升高多少?

⑯下表是气象台三天的天气预报结果,你发现上海与南昌相比一天内的温度差有什么不同?请解释产生这种不同的原因。

时间	10月21日	10月22日	10月23日
上海天气概况	晴转多云	多云	多云
上海气温	22°C/15°C	23°C/17°C	23°C/18°C
南昌天气概况	晴转多云	多云	多云
南昌气温	24°C/16°C	24°C/17°C	25°C/17°C

⑰根据生活经验,我们猜想:物体温度升高、吸收热量的多少可能与质量和物质种类有关。为了验证猜想,我们制定了两个计划:

①让研究对象都升高相同的温度,然后比较它们吸收热量的多少;

②让研究对象都吸收相同的热量,然后比较它们升高温度的高低。

(1)实验室准备两个规格相同的电加热器、两个相同的酒精灯、两个相同的烧杯、两支温度计、手表、铁架台、适



- 量的水和煤油。为了完成实验,还需要_____仪器;
 (2)能够准确控制物体吸收热量的多少,是本次实验成败的关键。在提供的热源中,你认为选用_____比较合理。理由是_____;
 (3)从两个计划中,任选一个设计实验记录表格。



课外拓展提高

沙场百战，大战不殆

- ①太阳能热水器具有安全、节能、经济、环保等优点,它是把太阳能转化为_____能的设备,某太阳能热水器内装有80kg的水,经过一天太阳的照射,水箱内水的温度从20℃升高到80℃,则水箱内的水至少吸收的热量是_____J。
 ②培育秧苗时,夜间多灌一些水,是利用水的_____这一特性,使秧田温度不致_____,起了保护秧苗的作用。汽车散热器内用水做冷却剂,是因为相同条件下水能带走_____热量,冷却效果好。
 ③质量为2kg的水在太阳的照射下,温度升高5℃,水吸收的热量为_____J,这是通过_____的方法改变了水的内能,若使相同质量的煤油和水升高相同温度,则煤油吸收的热量_____水吸收的热量。(选填“大于”、“等于”或“小于”)[$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{℃})$, $c_{\text{煤油}} = 2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{℃})$]
 ④常用温度计玻璃泡中的液体是水银、煤油、酒精。相比之下,水更价廉易取,但没有用于制作温度计。请你根据表中提供的信息,简要说出水不用作温度计玻璃泡中液体的两条理由。
 (1)_____;
 (2)_____。

物质	比热 $J/(\text{kg} \cdot \text{℃})$	凝固点/℃ (标准大气压下)	沸点/℃ (标准大气压下)	热膨胀系数
水	4.2×10^3	0	100	$2.1 \times 10^{-4}/\text{℃}$
水银	0.14×10^3	-38.8	357	$1.8 \times 10^{-4}/\text{℃}$
煤油	2.1×10^3	-30	325	$1 \times 10^{-3}/\text{℃}$
酒精	2.4×10^3	-117	78	$1.1 \times 10^{-3}/\text{℃}$

- ⑤甲、乙两物体由同种物质组成,它们的质量之比是3:5,体积之比是2:5,升高相同温度它们吸热之比为3:5,则甲、乙两物体的比热容之比是_____。

- A. 1:1 B. 3:5 C. 9:10 D. 5:2

- ⑥下列三个数值 $4.6 \times 10^3 \text{ J}/\text{kg}$, $0.8 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$, $2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{℃})$, 各表示煤油的一个特性,这三个数值依次表示的是煤油的_____。
 A. 比热容、热值、密度 B. 密度、热值、比热容
 C. 密度、比热容、热值 D. 热值、密度、比热容

- ⑦对于比热容概念的理解,下列说法正确的是_____。
 A. 单位质量的某种物质,温度升高1℃所吸收的热量,叫这种物体的比热容
 B. 比热容的大小同热量的多少有关。物体的温度变化越大,比热容就越小
 C. 比热容的大小同温度的变化有关。物体的温度变化越大,比热容就越小
 D. 同温度、同质量的不同物质,比热容大的含有的热量多

- ⑧质量相同的A、B两种液体分别用两个完全相同的酒精灯同时加热,加热过程中,温度随时间变化的图象如图1-3-2所示,从图中可以看出_____。

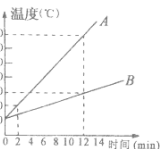


图 1-3-2

- A. 液体A的比热容大
 B. 液体B的比热容大
 C. 两种液体比热容相等
 D. 无法比较
 ⑨近期煤价节节攀升,少数不法商贩将煤矸石粉碎后掺在优质煤中高价销售,客户为了不上当,最恰当的方法是检测下列物理量中的_____。
 A. 热值 B. 比热容 C. 温度 D. 质量
 ⑩水的比热容较大,下列做法中不是利用这一特性的是_____。

- A. 炎热的夏天在室内地上洒水感觉凉爽
 B. 用水做内燃机的冷却液
 C. 在城市里修建人工湖,除了美化环境外,还能调节周围的气候
 D. 供暖使用热水循环系统

- ⑪有甲、乙两个金属球,已知甲球的质量大于乙球的质量,将它们同时放在一个热水杯中经过很长一段时间后同时取出,比较两球从热水杯中吸收的热量,下面分析正确的是_____。
 A. $Q_{\text{甲}} > Q_{\text{乙}}$ B. $Q_{\text{甲}} < Q_{\text{乙}}$
 C. $Q_{\text{甲}} = Q_{\text{乙}}$ D. 条件不足,无法判断

- ⑫给一定质量的水加热,其温度与时间的关系如图1-3-3中a图所示,若其他条件不变,仅将水的质量增加,则温度与时间的关系图线正确的是_____。

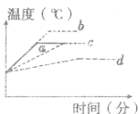


图 1-3-3

A. a B. b C. c D. d

- 13 在质量为 1500g 的铝壶中装有 500g 初温为 20℃ 的水,放在炉上加热至沸腾,需吸收多少热量?

- 14 酒精是实验室常用的燃料,现用酒精灯来加热水,若酒精完全燃烧产生的热量有 50% 被水吸收,现在把 0.5kg、20℃ 的水加热到 100℃,需要燃烧多少克酒精? [$q_{\text{酒精}} = 3.0 \times 10^7 \text{ J/kg}$, $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)}$]

- 15 请仔细阅读下文,按要求回答问题。

气候与热污染

夏季的海边,海风轻拂,昼夜温差小,气候宜人。而沙漠的夏季,白天气温可达 60℃,夜晚能降到 10℃,这是因为水的比热容比砂石的大,水和砂石上升相同的温度,水能吸收更多的热量。因而,在同样受热的情况下,水的温度变化比砂石小得多,水起到了很好的调节气温的作用。

气温不仅受自然环境的影响,还受人造环境的影响。城市的工业、交通和生活,每天都消耗大量燃料。燃料燃烧产生的内能,只有一部分做了有用功,大部分散失在周围空间,成为环境热源。电力、冶金、石油、化工、造纸等行业,它们通过冷却水和烟囱向环境散热,造成工业热污染;汽车、

空调、冰箱等现代化家庭设备工作时,都向环境散发热量;城市里过多的人口散发的热量也很可观……大城市散发的热量可以达到所接收的太阳能的 2/5,从而使城市的温度升高,这就是常说的“热岛效应”……

- (1)请在文中关于“海边昼夜温差小”的原因的句子下面画上横线。

(2)从文中找出两个造成热岛效应的原因。

①_____。

②_____。

- (3)如何减少环境的热污染,请你提出一条合理化建议:_____。

- 16 如图 1-3-4 所示是探究“比较不同物质的吸热能力”的实验装置。

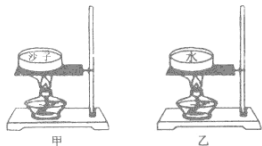


图 1-3-4

- (1)为了得到质量相同的水和干沙子,应选用的器材是_____。

- (2)为了比较水和干沙子的温度变化情况,应选用的器材是_____。

- (3)实验中为了使水和干沙子吸收相同的热量,你的做法是_____。

- (4)实验时,观察到沙子的温度升高得较快,这说明了_____。

- (5)为了达到实验目的,在实验(4)的基础上,你认为应该进行的操作是_____;通过对实验现象的分析,你还可以得出的结论是_____。

- (6)换用其他物质做实验,仍可得出类似实验(5)中的结论,由此你的实验结论是:_____。为了表示物质在这种性质上的差异,而引入物理量_____。

- (7)本实验采用的探究问题的方法是_____,你在学习过程中,还用到其他的探究问题的方法有哪些?(试举一例说明)_____。