



热量 比热容

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

数学家陈景润在大学读书时,生活极为简朴,他始终穿着一件黑色的学生装.由于家境贫寒,他经常一天吃两顿饭,为的是把省下的钱用来买书.他说:“饭可以不吃,书不可以不念.”他平时不看电影,不随便和人闲聊,全身心地投入学习当中.

那时,宿舍有按时熄灯的制度,他为了不影响别人休息,便把头埋在被窝里,打着手电筒看书.在进军“哥德巴赫猜想”时,他居住在6平方米的小屋里,演算全靠自己笔算.他演算的手稿有几麻袋.就这样,日复一日,年复一年,整整十年过去了,陈景润在1966年终于攻克了“(1+2)”这个堡垒.英国数学家哈勃斯丹和西德数学家李希特把陈景润的发现誉为“陈氏定理”,说它是“筛法”的“光辉顶点”.一位英国数学家写信称赞他:“您,移动了群山!”

| | |
|------------------|--|
| 学习目标 & 重难点 | 1、知道物质的比热容的概念、物理意义; 2、记住水的比热容比较大,是 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$; 3、能用比热容解释简单的自然、生活中的现象,并能设计实验、解决简单的问题; 4、会设计并进行“比较不同物质吸热能力不同”的实验。 5、能够利用吸热或放热公式进行相关计算。 |
| | 利用吸热或放热公式进行相关计算 |



根深蒂固

知识点一、热传递

能量从温度高的物体传到温度低的物体，或者从物体的高温部分传到低温部分的现象，叫做热传递现象。

1、热传递有三种方式：热传导、对流和热辐射。

2、热量：热量表示在热传递过程中物体吸收或者放出的能量的多少。热量的符号是 Q ，热量的国际单位是焦耳，符号是 J 。

知识点二、比热容

单位质量的某种物质，温度升高 1°C 所吸收的热量叫做物质的比热容。符号 c ，单位为焦每千克摄氏度，符号为 $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ 。

1、比热容是物质本身的一种性质：

(1) 同种物质在同一状态下的比热容与其质量、吸收（或放出）热量的多少及温度的改变无关。

(2) 同一种物质在不同的状态下比热容不同，如冰、水的比热容是不同的。

2、水的比热容比较大，是 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ 。主要表现：

(1) 由于水的比热容较大，一定质量的水升高（或降低）一定的温度吸收（或放出）的热量较多，我们用水作为冷却剂和取暖用。

(2) 由于水的比热容较大，一定质量的水吸收（或放出）较多的热量而自身的温度却改变不多，这一点有利于调节气候。夏天，太阳晒到海面上，海水的温度升高过程中吸收大量的热，所以人们住在海边并不觉得特别热；冬天，气温低了，海水由于温度降低而放出大量的热，使沿海气温降得不是太低，所以住在海边的人又不觉得特别冷。

3、公式： $c = \frac{Q}{m\Delta t}$

小资料

一些物质的比热容 $c/[\text{J} \cdot (\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})^{-1}]$

| | | | |
|-----|--------------------|-----|--------------------|
| 水 | 4.2×10^3 | 铝 | 0.88×10^3 |
| 酒精 | 2.4×10^3 | 干泥土 | 0.84×10^3 |
| 煤油 | 2.1×10^3 | 铁、钢 | 0.46×10^3 |
| 冰 | 2.1×10^3 | 铜 | 0.39×10^3 |
| 蓖麻油 | 1.8×10^3 | 水银 | 0.14×10^3 |
| 砂石 | 0.92×10^3 | 铅 | 0.13×10^3 |

知识点三、热量的计算

公式： $Q=cm\Delta t$

式中 Q 表示物体吸收或者放出的热量， c 表示物质的比热容， m 表示物体的质量， Δt 表示温度的变化量。

物体吸收或放出热量的多少由物体的比热容、物体的质量和物体的温度升高（或降低）的乘积决定，跟物体的温度高低无关。



枝繁叶茂

【例 1】为了研究物质的某种特性，某小组的同学做如下实验：他们在两只完全相同的烧杯中分别放入 200g 的煤油和 200g 的水。实验时，用两个完全相同的酒精灯分别加热煤油和水，并利用温度计和计时器测量它们的温度随时间的变化情况。记录数据分别如表一、表二所示。（设煤油和水每分钟吸收的热量相等）

表一 煤油

| | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| 时间 (min) | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 温度 (°C) | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 升高温度 (°C) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |

表二 水

| | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| 时间 (min) | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 温度 (°C) | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 升高温度 (°C) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |

(1) 分析比较表一（或表二）中第一行和第三行的数据及相关条件，可得出的初步结论是：一定质量的某种物质，温度升高时吸收的热量与升高的温度成_____比。

(2) 分析比较表一和表二的第三列、第四列、第五列等数据及相关条件，可得出的初步结论是：质量相同的不同物质（水或煤油），升高相同的温度，吸收的热量一般_____。

(3) 进一步综合分析比较表一和表二中的数据及相关条件，还可得出的初步结论是：质量相同的不同物质（如水或煤油）吸收热量与升高温度的比值一般_____。

【答案】(1) 正 (2) 不同 (3) 不同

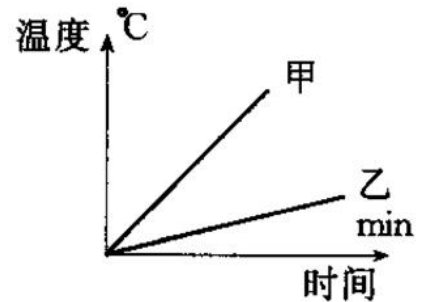
【解析】由 $Q=cm\Delta t$ 可知，物体吸热的多少与物体的质量成正比，与物体升高的温度成正比，与物体的比热容成正比。

【总结升华】本题实际上是物质吸热能力的探究，属于研究物质比热容性质的探究实验，考查了学生的分析归纳能力，以考查学生实验能力为主。

举一反三：

【变式】用相同的酒精灯和同样的烧杯盛有质量相同的甲、乙两种液体加热，如图，反映的是温度随时间变化的图像，从图中可以看出

- A. 甲的比热容大 B. 乙的比热容大
C. 它们的比热容一样大 D. 无法判断热量的计算



【答案】B

【例 2】下列有关比热容的说法中正确的是（ ）

- A. 比热容是物质的一种特性，每种物质都有自己的比热容
B. 在释放相同热量的条件下，比热容小的物体温度降低得多
C. 水和冰是同一种物质构成，因此比热容相同
D. 将一物体分成两半，其比热容也必减半

【答案】A

【解析】A、比热容是物质的一种特性，每种物质都有自己的比热容，说法正确；

B、物体降低的温度不仅与比热容有关，而且还与物体的质量有关，因此在释放相同热量的条件下，质量大的物体温度降低不一定多，故 B 选项说法错误；

C、物质的状态不同，比热容就不同，因此水和冰的比热容不同，故该说法错误；

D、比热容与物体的质量，体积无关，因此将一物体分成两半，其比热容不变，故说法错误。

【总结升华】本题考查比热容的定义和应用，比热容是中考的一个必考知识点。

举一反三：

【变式】铝的比热容是 $0.88 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，由此可知（ ）

- A. 单位质量的铝温度升高 1°C 时吸收的热量是 $0.88 \times 10^3 \text{ J}$
B. 1 kg 的铝温度升高 1°C 时吸收的热量是 $0.88 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$
C. 1 kg 的铝温度降低 1°C 时放出的热量是 $0.88 \times 10^3 \text{ J}$
D. 1 kg 的铝温度升高到 1°C 时吸收的热量是 $0.88 \times 10^3 \text{ J}$

【答案】C

【例 3】小阳家的热水器内装有质量为 5 kg 的水，该热水器中水的温度从 20°C 升高到 40°C 。求这些水吸收的热量。[水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$]

【思路点拨】知道水的质量、水的比热容、水的初温和末温，利用吸热公式 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 求水吸收的热量。

【答案与解析】

$$\begin{aligned} Q_{\text{吸}} &= cm\Delta t \\ &= 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \text{ kg} \times (40 - 20) ^\circ\text{C} \\ &= 4.2 \times 10^5 \text{ J} \end{aligned}$$

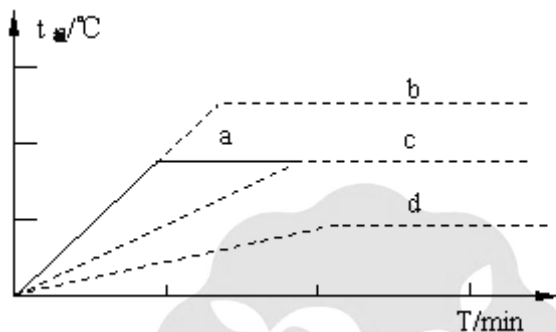
举一反三：

【变式】质量为 2kg 的水，温度由 30℃ 升高了 50℃，吸收多少热量？

【答案】 $4.2 \times 10^5 \text{J}$

【解析】由 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 可知。物体升高温度 $\Delta t = 50^\circ\text{C}$ ，而原来的温度 30℃ 在本题中无实际意义。

【例 4】给一定质量的水加热，其温度与时间的关系如图 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（ ）



A.a

B.b

C.c

D.d

【思路点拨】液体沸腾时的温度叫沸点，沸点与气压有关，同种物质气压不变，沸点不变。

【答案】C

【解析】抓住题目中的关键词“其他条件不变”，即加热条件不变。那么在相同时间内，物质所吸收的热量相同，所以加水前后，水在相同时刻 $Q_{\text{吸}}$ 相等，根据公式 $Q = cm\Delta t$ ，当 Q 、 c 一定时， m 越大， Δt 越小。因此加水后的曲线斜率应小于原来的曲线 a，同时应当考虑水沸腾时温度保持在沸点不变，故选择 C。

【总结升华】本题用数字图线表示物理规律，既考查了同学们的学科渗透的意识，又考查了同学们解决问题的能力。



瓜熟蒂落

一、填空题

1、_____质量的某种物质，温度升高_____所的热量叫做这种物质的比热容。比热容用字母_____表示，其单位是_____。

2、比热容是物质的一种_____，对于某种物质，它的比热容是_____的，不同的物质，比热容一般是_____的。常见的物质以_____的比热容最大。

3、水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ ，它表示_____。

4、热量可以用公式_____计算。

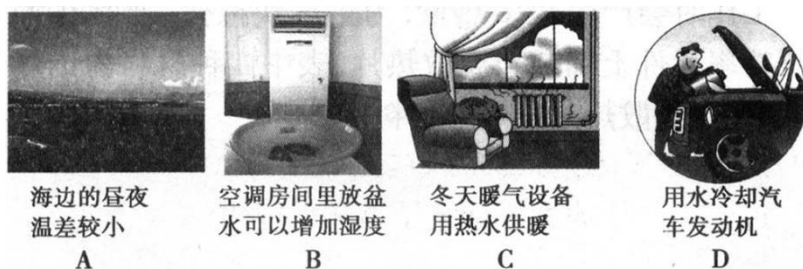
5、质量相等的甲、乙两个小球 ($c_{\text{甲}} > c_{\text{乙}}$) 在相同的条件下加热到相等的温度后，再分别放出相等的热量，则两个小球的温度相比 $t_{\text{甲}}$ _____ $t_{\text{乙}}$

二、选择题

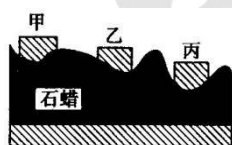
6、下列关于比热容的说法中，正确的是 ()

- A. 冰和水的比热容是相同的
- B. 把一铁块切割成两块，质量小的铁块比热容小
- C. 一杯水和一个铁块在温度和质量相同时，吸热能力是相同的
- D. 质量相等的不同物质，升高相同的温度吸收的热量不相等，它们的比热容就不相等

7、水具有比热容大的特点，图中现象与此特点无关的是 ()



8、将质量相同、材料不同的三块金属甲、乙、丙，加热到相同的温度后，放到表面平整的石蜡上。经过一段时间后，观察到如图所示的现象。由此说明三块金属的比热容 ()



- A. 甲最大
- B. 乙最大
- C. 丙最大
- D. 一样大

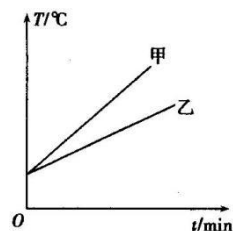
9、冬天，室内取暖的暖气，很多都采用让流动的水慢慢地流过散热器，其原因是 ()

- A. 水比较便宜
- B. 水的密度小
- C. 水的比热容大
- D. 水的沸点高

10、将比热容不同的物体同时放入冰箱，下列说法中，正确的是 ()

- A. 比热容大的物体放出的热量多
- B. 温度高的物体放出的热量多
- C. 质量大的物体放出的热量多
- D. 无法确定谁放出的热量多

11、如图所示是用两个相同的“热得快”给两杯质量相同的不同液体甲、乙加热时，温度与时间的图象。如果甲、乙两种物质的比热容分别为 $c_{\text{甲}}$ 、 $c_{\text{乙}}$ 则下列判断正确的是 ()



- A. $c_{\text{甲}} > c_{\text{乙}}$
- B. $c_{\text{甲}} < c_{\text{乙}}$
- C. $c_{\text{甲}} = c_{\text{乙}}$
- D. 由图象不能判断 $c_{\text{甲}}$ 、 $c_{\text{乙}}$ 的大小

12、(多选题) 欢欢根据下表中提供的几种物质的比热容，得出以下四个结论，其中正确的是 ()

| 物质 | 比热容 $c/[\text{J} \cdot (\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})^{-1}]$ |
|----|--|
| 水 | 4.2×10^3 |
| 酒精 | 2.4×10^3 |
| 水银 | 0.14×10^3 |

- A. 水银的比热容小，有的温度计中的液体用水银
- B. 质量相等的水和水银升高相同的温度，水吸收的热量多
- C. 利用循环流动的水冷却汽车的发动机，是因为水的比热容大
- D. 质量相等的水和酒精，吸收相等的热量后，温度的变化一定相等

三、简答题

13、潍坊白浪河湿地公园建成后。水域面积大大增加，不仅起到了美化绿化作用，提升了城市形象，而且改善了周边生态环境，附近居民明显感觉到昼夜温差变小了。请你运用所学物理知识，做出简要的解释

_____。

四、实验与计算

14、某同学在做“比较不同物质吸热能力”的实验时，使用相同的电加热器给水和煤油加热，用加热时间的长短来表示物质吸收热量的多少，他得到如下数据

| 物质 | 次数 | 质量 m/kg | 升高的温度 $\Delta t/^\circ\text{C}$ | 加热的时间 t/min |
|----|----|------------------|---------------------------------|----------------------|
| 水 | 1 | 0.1 | 10 | 2 |
| | 2 | 0.2 | 10 | 4 |
| 煤油 | 3 | 0.1 | 10 | 1 |
| | 4 | 0.2 | 10 | 2 |

(1) 分析第 1、2 次或第 3、4 次实验数据，可以得出的初步结论是：同种物质升高相同温度时，吸收热量的多少与物质的_____有关。

(2) 分析第 1、3 次或第 2、4 次实验数据，可以得出的初步结论是：_____。

15、一根烧红的铁钉，温度是 500°C ，质量是 1.5g ，它的温度降低到 20°C ，要放出多少热量？已知铁的比热容 $C_{\text{铁}}=0.46 \times 10^3\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

【答案与解析】**一、填空题**

1、【答案】单位 1°C 吸收 c $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$

2、【答案】特性 一定 不同水

3、【答案】质量为 1 kg 的水温度升高 1°C 时吸收的热量为 $4.2 \times 10^3\text{J}$

4、【答案】 $Q = cm\Delta t$

5、【答案】 $>$ 【解析】由 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$ 可得, $t = t_0 - \frac{Q_{\text{放}}}{cm}$, 在 $Q_{\text{放}}$ 、 m 、 t_0 相同的条件下, c 越大 t 就越大。

二、选择题

6、【答案】D

【解析】冰和水虽然属于同种物质,但是由于状态不同,比热容也不同;质量不同的铁块,由于是同种物质,故比热容相同;而水和铁的比热容不同,故它们的吸热能力不同,所以 A、B、C 选项均错。根据比热容定义及计算公式 $c = \frac{\Delta Q}{m\Delta t}$, 可知 D 选项正确。

7、【答案】B 【解析】水的比热容较大,所以相同质量的水与其他物质,吸收或放出相同的热量,水温度变化较小,故选项 A、C、D 都与这个方面有关,而空调房间内放水增加湿度是为了让水蒸发,与水的比热容较大无关。

8、【答案】C 【解析】由题意可知甲、乙、丙三块金属的质量、初温、末温均相同,进一步观察图片可知最后丙金属块放出的热量最多,根据公式 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$, 可知放出热量多的金属块,比热容大。

9、【答案】C

【解析】该题考查水的比热容较大这一性质的实际应用,因为水的比热容较大,在降低相同温度的条件下,可以释放更多的热量。

10、【答案】D

【解析】由物体放热公式 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$, 可知,物体放出热量的多少与物体的比热容、质量和降低的温度有关,现在仅知道三者中一个量的大小关系,故无法确定谁放出的热量多。

11、【答案】B

【解析】利用图象应该能够分析得知 $c_{\text{甲}}$ 、 $c_{\text{乙}}$ 的大小,因为在相同的时间内两物质吸收的热量相同。这是因为两个“热得快”电加热设备,相同的时间内放出的热量相同,都被两种液体吸收。由公式 $c = \frac{Q}{m\Delta t}$ 可知 Q 相同, m 相同,所以温度升高越多,比热容 c 就越小。从图中可看出在相同时间 t 内,物质甲、乙升高的温度 $\Delta t_{\text{甲}}$ 大于 $\Delta t_{\text{乙}}$, 所以 $c_{\text{甲}} < c_{\text{乙}}$ 。

12、【答案】ABC

【解析】水、酒精和水银三种物质，水的比热容最大，水银最小，同样吸热(或放热)，温度计中使用水银可以在短时间内，升高(或降低)较多的温度，从而使温度计内水银的温度尽快达到被测物质的温度。

三、简答题

13、【答案与解析】水域面积增大，蓄水量增多，又因为水的比热容较大，所以在吸收或放出同样热量的情况下，温度变化小。(只要答出水的比热容较大，即可)

四、实验与计算

14、【答案与解析】(1) 质量

(2) 相同质量、升高相同温度时，水的比热容大，水吸收热量的多。

15、【答案与解析】

铁钉放出的热量：

$$\begin{aligned} Q_{\text{放}} &= cm\Delta t = 0.46 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.5 \times 10^{-3} \text{kg} \times (500^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) \\ &= 331.2 \text{J} \end{aligned}$$

所以，铁钉要放出的热量为 331.2J