

第三节 比热容

水是生命之源，是细胞的主要成分，成年人体重的 50%~70%是水，配合新陈代谢，可以很好地保持体温的稳定。地球表面的 71%左右被水覆盖，这对气候的稳定起着重要的作用。我们可以看出这两个事实的关键词是水和稳定，是因为水可以吸收或放出很多热量，而不至于让温度发生剧烈的变化，我们可以通过实验进行验证。

1. 比较不同物体吸热的能力



实验：相同质量的水和食用油，同样的加热方式，用加热时间表示物体吸收的热量（转换的思想）。我们可以采取两种方式验证，一是让水和食用油升高相同的温度，比较加热时间；二是加热相同的时间，即让二者吸收相同的热量，比较水和食用油升高的温度。

结果：升高相同的温度，水需要的加热时间长，吸热能力强；加热相同时间，食用油升高温度较高，吸热能力弱。

通俗地讲，水就像一个大胃王，体型看起来很正常，但是吃饱需要更多的食物。为什么水的吸热能力如此之强，原因在于水分子之间形成的氢键，我们已经知道给物体加热，内能会增大，分子热运动会更剧烈，从而温度升高，但是水吸收的热量有相当一部分用于破坏水分子间的氢键，那么用于增加分子热运动的热量就少了，所以温度的变化才不那么明显，这是水独特的热性质。

为了方便地比较不同的物质吸热能力的强弱，我们定义了一个物理量——比热容。

2. 比热容——容纳热量的能力

一定质量的某种物质，在温度升高时吸收的热量与它的质量和升高温度乘积之比，在数值上等于单位质量的某种物质，升高 1°C 所吸收的热量，单位：焦每千克摄氏度 ($J/(kg\cdot^{\circ}\text{C})$ 或 $J\cdot(kg\cdot^{\circ}\text{C})^{-1}$)

$$\text{定义式: } c = \frac{Q_{\text{吸}}}{m \cdot \Delta t}$$

Δt 是温度的变化量, 用 t_0 表示初始温度, t 表示末状态温度, 在吸收热量时, $\Delta t = t - t_0$, 放出热量时, $\Delta t = t_0 - t$, 也可以把握一个原则, 就是高的温度减低的温度。

比热容是物质的特性, 和密度一样, 只和物质的种类有关, 千万不可以根据其定义式, 认为 c 和 Q 成正比或与 m 成反比, 比热容和质量、热量、温度变化无关。水和冰是同种物质, 但是状态不同, 比热容不同。不同的物质, 比热容一般不同。

一些物质的比热容

物质	比热容 $c/[J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}]$	物质	比热容 $c/[J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}]$
水	4.2×10^3	铝	0.88×10^3
酒精	2.4×10^3	干泥土	约 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
色拉油	1.97×10^3	水银	0.14×10^3
沙石	约 0.92×10^3	铅	0.13×10^3

水的比热容 $c = 4.2 \times 10^3 J \cdot (kg \cdot ^\circ C)^{-1}$, 其物理意义是: 1 千克的水, 温度升高或降低 $1^\circ C$ 所吸收或放出的热量是 $4.2 \times 10^3 J$ 。常见物质中, 比热容最大的是水。水的比热容大于砂石, 造成沿海的昼夜温差小, 沙漠的昼夜温差大。暖气、水冷机箱、发动机冷却箱中的介质是水, 也是因为其比热容大。

比热容的定义式进行变形可以得到:

$$Q = cm\Delta t, \text{ 可以用来计算吸收或放出的热量。}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{cm}, \text{ 可以用来计算升高或降低的温度。}$$

比热容这一节就是一个概念和一个公式, 概念理解透彻, 保证一些选择和填空不会出错, 公式记忆正确、熟练推导, 尤其是比值类的题目, 基本上就没问题了。

3. 题型总结:

1. 比热容概念的理解。主要是它作为物质的固有属性, 只和种类有关。
2. 水的应用。这会涉及一些现象和应用的解释。
3. 基础计算。直接利用公式及其变形, 代入数据计算即可, 一般一步就可以解决问题。

4. 定性比较。在一些具体的实验或现象中，比较不同物质的比热容大小、吸收或放出的热量高低、加热时间长短、温度的高低等等。
5. 比值计算。主要是利用公式及其变形，计算比热容、热量、时间、温度的具体比值。
6. 实验及计算。主要是以“比较物质的吸热能力”的实验为北京，进行实验细节的考察和数值的计算。
7. 两个物体热传递计算。一个吸热、一个放热，吸收的热量和放出的热量必定相同，且二者最终的温度相同，利用热量相同列方程，即可解决问题。
8. 三个物体两次热传递计算。相当于处理两次上一个问题。