

第三章

1. 功、热和内能的改变

课标要求

- 1.了解焦耳的两个实验的原理,知道做功和传热的实质。(物理观念)
- 2.知道做功和传热是改变内能的两种方式,理解做功和传热对改变系统内能是等效的,明确两种方式的区别。(物理观念)
- 3.明确内能、功、热量、温度四个物理量的区别和联系。(物理观念)



内容索引



01

基础落实·必备知识全过关

02

重难点探究·能力素养全提升

03

学以致用·随堂检测全达标

基础落实·必备知识全过关

一、功和内能

1.焦耳的实验

(1)绝热过程:系统不从外界吸热,也不向外界放热的过程。

(2)代表性实验

①重物下落带动叶片搅拌容器中的水,引起水温上升;

②通过电流的热效应给水加热。

(3)实验结论:要使系统状态通过绝热过程发生变化,做功的数量只由过程始末两个状态决定,而与做功的方式无关。

2. 功与内能的改变

状态量

(1) 内能: 任何一个热力学系统都必定存在一个只依赖于系统 自身状态 的物理量, 这个物理量在两个状态间的差别与外界在 绝热 过程中对系统所做的功相联系。鉴于功是能量 变化 的量度, 所以这个物理量必定是系统的一种能量, 我们把它称为系统的内能。

过程量

(2) 功和内能: 在绝热过程中, 系统内能的变化量等于 外界对系统做的功, 即 。

$$\Delta U = W$$

与做功方式无关

易错辨析 判一判

(1) 某一系统经历绝热过程时, 只要初、末状态相同, 则做功数量也一定相同。(\checkmark)

(2) 在绝热过程中, 做功方式不同会直接影响系统状态变化的最终结果。(\times)

提示 在绝热过程中, 只要做功的大小相同, 做功方式(机械功、电功等)不同, 不会影响系统状态变化的最终结果。

(3) 在绝热过程中, 系统对外界做的功等于系统内能的增加量。(\times)

提示 在绝热过程中, 系统对外界做功会引起内能的减小, 所做功的数值就等于系统内能的减小量。

(4)外界对物体做功多,就意味着物体的内能大。(×)

提示 外界对物体做功,会引起内能的变化,做功越多,内能变化越大,物体的初或末态的内能不一定大。

即学即用 练一练

采用绝热的方式使一定量的气体由初状态 A 变化至末状态 B 。对于不同的做功方式,下列说法正确的是()

- A.对气体所做的功不同
- B.对气体所做的功相同
- C.对气体不做功,因为没有能量的传递
- D.以上三种说法都不对

答案 B

解析 在绝热过程中,气体在初状态 A 有一确定的内能 U_A ,在状态 B 有另一确定的内能 U_B ,由绝热过程中 $\Delta U=U_B-U_A=W$ 知, W 为恒量,所以B正确。

二、热与内能的改变

1. 传热

(1) 条件: 物体的温度不同。

(2) 定义: 两个 温度 不同的物体相互接触时, 温度高的物体要降温, 温度低的物体要升温, 热 从高温物体传到了低温物体。

2. 热和内能

(1) 热量: 它是在单纯的传热过程中系统 内能 变化的量度。

(2) 表达式: $\Delta U = Q$ 。

两种方式改变内能的效果是等效的

(3) 传热与做功在改变系统内能上的异同:①做功和传热都能引起系统 内能 的改变。②做功时是内能与其他形式的能发生 转化;传热只是不同物体(或一个物体的不同部分)之间 内能的转移。

易错辨析 判一判

(1)温度高的物体含有的热量多。(×)

提示 热量是与传热过程对应的物理量,不能说温度高的物体热量多。

(2)热量一定从内能多的物体传递给内能少的物体。(×)

提示 传热的条件是两个物体间有温度差,热量从温度高的物体传给温度低的物体,而物体的内能是由物质的量、温度、体积决定的,温度高的物体的内能不一定大。

即学即用 练一练

以下所述现象属于通过传热改变物体内能的是()

- A. 汽油机汽缸内气体被压缩
- B. 放在空气中的一杯热水会冷却
- C. 在转动的砂轮上磨车刀, 车刀发热
- D. 电流通过电阻丝

答案 B

解析 汽缸压缩气体, 对气体做功; 在转动的砂轮上磨车刀是摩擦力对车刀做功; 电流通过电阻丝做功, 所以三者都是通过做功改变物体内能的。热水放在空气中向外传递了热量, 使自身的内能减少, 温度降低, 它是通过传热改变内能的, 所以应选B。

／ 重难探究·能力素养全提升 ／

情境探究

打气筒是日常生活中的一种工具,当我们用打气筒给自行车打气时,就是在克服气体压力和摩擦力做功。打气的过程中你试着去摸一下打气筒的外壳,有什么感觉?这是怎么回事呢?



要点提示 外壳发热;做功的过程是能量转化的过程,做功使得系统的内能增加了,所以温度升高。

方法突破

1. 内能与内能的变化 -----> “末减初”

(1) 物体的内能是指物体内部所有分子的动能和分子势能之和。物体的内能是一个状态量。

(2) 物体的内能变化是指末态的内能与初态的内能之差,只由初、末状态决定,与中间过程及方式无关。

2.做功与内能变化的关系

(1)做功改变物体内能的过程是其他形式的能(如机械能)与内能相互转化的过程。

(2)在绝热过程中,系统内能的变化量等于外界对系统所做的功。即①在绝热过程中,外界对系统做多少功,就有多少其他形式的能转化为内能,系统的内能就增加多少,即 $\Delta U=W_{\text{外}}$ 。②在绝热过程中,系统对外界做多少功,就有多少内能转化为其他形式的能,系统的内能就减少多少,即 $-\Delta U=W$ 。

3.功和内能的区别

(1)功是能量转化的量度,是过程量,而内能是状态量。

(2)做功过程中,能量一定会发生转化,而内能不一定变化,只有在绝热过程中,做功一定能引起内能的变化。

(3)物体的内能大,并不意味着做功多。在绝热过程中,只有内能变化较大时,才对应着做功较多。

特别提醒 外界对某一系统做功时,系统的内能不一定增加,还要看该系统有没有吸热或放热,以及吸热或放热的多少。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/808014006007007001>