# 第三章 热力学定律 复习与提高

## A 组

1．远古时代，取火是一件困难的事，火一般产生于雷击或磷的自燃。随着人类文明的进步，出现了“钻木取火”的方法。其中的物理原理是什么？

2．冬天手冷的时候你有什么办法让手暖和起来？举出至少两种方法，并解释其中的物理原理。

3．如图 3-1，一绝热容器被隔板 K 隔开成A、B 两部分。已知 A 内有一定量的稀薄气体，B 内为真空。抽开隔板 K 后，A 内气体进入 B，最终达到平衡状态。分析此过程中气体内能的变化情况。

图 3-1

B

K

A

4．一个气泡从恒温水槽的底部缓慢向上浮起，若不计气泡内空气分子个数和分子势能的变化，在上浮过程中气泡的内能如何变化，吸热还是放热？

5．如图 3-2，固定汽缸内由活塞封闭一定质量的气体，开始时活塞处于静止状态，用电热丝对气体加热后活塞向左移动，移动过程中活塞与汽缸的摩擦忽略不计，且气体与外界环境没有热交换。试分析气体内能会如何变化。

图 3-2

7．小李想估测燃气灶烧水时的效率。他在开水壶里装了 2.5 L 的水，测得烧水前的水温是15 ℃，水烧开后便停止加热。烧水前后燃气表的示数如图 3-3 所示。为了得出燃气灶烧水的效率，他还要知道什么数据？请用字母表示相关数据，指出所用的单位，列出计算效率的表达式。



图 3-3

## B 组

1．根据热力学定律，判断下列说法是否正确，若不正确请说明理由。

（1）空调在制冷过程中，从室内吸收的热量少于向室外放出的热量。

（2）海水降低温度可以放出大量的热量，科技的不断进步使得人类有可能通过降低海水的温度来发电，从而解决能源短缺的问题。

（3）即使没有漏气、摩擦、不必要的散热等损失，热机也不可能把燃料产生的内能全部转化为机械能。

（4）对能源的过度消耗使自然界的能量不断减少，形成“能源危机”。

2．装着压缩气体的钢瓶，打开阀门后会听到“哧——”的一声，气体喷到外面。会不会有这样的现象：外面的气体自发地进入钢瓶，使瓶内的压强变大？说出理由。

3．如图 3-4，在竖直放置的圆柱形容器内用质量为 *m* 的活塞密封一部分气体，活塞能无摩擦地滑动，容器的横截面积为 *S*，将整个装置放在大气压恒为 *p*0 的空气中，开始时气体的温度为 *T*0 ，活塞与容器底的距离为 *h*0 ，当气体从外界吸收热量 *Q* 后，活塞缓慢上升 *d* 后再次平衡。



*h*0

*d*

图 3-4

（1）外界空气的温度是多少？

（2）在此过程中的密闭气体的内能增加了多少？

4．如图 3-5，一定质量的理想气体从状态A 变化到状态 B，已知在此过程中，气体吸收了 300 J 的热量， 则该过程中气体内能变化了多少？

0

2.0

4.0

0.4

*p*/105 Pa

*V*/10-3 m3

A

B

图 3-5

5．如图 3-6，内壁光滑的汽缸竖直放置在水平桌面上，汽缸内封闭一定质量的气体。气体从状态 A（活塞在 A 处）变为状态 B（活塞在 B 处）时，气体吸收热量 280 J，并对外做功120 J。

*F*



B

A

图 3-6

（1）气体的内能改变了多少？是增加还是减少？

（2）某人在上一问的基础上又接着提了后一个问题，说 ：“有人使气体从上一问的 B 状态再回到 A 状态，即回到原来 A 时的体积和温度，气体放出的热量是 150 J，那么返回过程中气体对外做的功又是多少？”请你对后一个问题进行评价。