

第八章 热力学基础

一、选择题

1. 热力学第一定律表明 【 】
 A、系统对外所做功小于吸收的热量； B、系统内能的增量小于吸收的热量；
 C、热机的效率小于 1； D、第一类永动机不可能实现。
2. 系统由初态 I 经历不同过程达到终态 II，则在各个过程中 【 】
 A、做功不同，内能变化不同，吸收热量不同；
 B、做功不同，内能变化相同，吸收热量不同；
 C、做功相同，内能变化不同，吸收热量不同；
 D、无法判断。
3. 一定质量的理想气体的内能 E 随体积 V 的变化关系为一一直线（其延长线过原点），则此过程为 【 】
 A、等温过程 B、等体过程 C、等压过程 D、绝热过程
4. 对于理想气体系统来说，下列哪个过程系统吸收的能量、内能的增量和对外做功三者均为负值 【 】
 A、气体降压过程 B、等温膨胀过程 C、绝热膨胀过程 D、等压压缩过程。
5. 有两个相同的容器，容积不变，一个盛有氦气，另一个盛有氢气（均可看成刚性分子），它们的压强和温度都相等，现将 5J 的热量传给氢气，如果使氦气也升高同样的温度，则应向氦气传递的热量是 【 】
 A、6J B、5J C、3J D、2J
6. 一定量的理想气体，沿着图中直线从状态 a 变到状态 b 。如图 8.1 所示，则在此过程中： 【 】
 A、气体对外作正功，向外界放出热量
 B、气体对外作正功，从外界吸热
 C、气体对外作负功，向外界放出热量
 D、气体对外作正功，内能减少
7. 下列四个假想的循环过程，可行的是 【 】

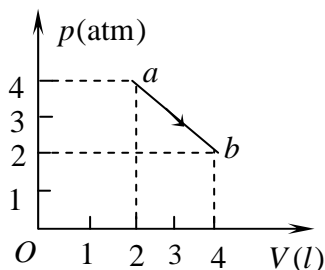
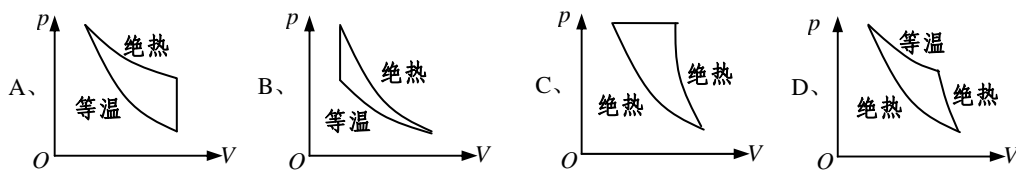


图 8.1



8. 一定量的理想气体，初状态温度为 T ，体积为 V ，其先后经历下面三个准静态过程回到初态。
 (1) 绝热膨胀到体积为 $2V$ ；(2) 等体变化使温度恢复为 T ；(3) 等温压缩到原来体积 V 。则

整个循环过程中

- A、气体向外放热 B、气体对外做正功 C、气体内能增加 D、气体内能减少

【 】

9. 根据热力学第二定律判断下列哪种说法正确

【 】

- A、功可以全部转换为热，但热不能全部转换为功
 B、热可以从高温物体传到低温物体，但不能从低温物体传到高温物体
 C、不可逆过程就是不能向相反方向进行的过程
 D、一切自发过程都是不可逆的

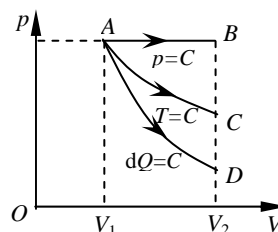
10. 一台工作于温度分别为 327°C 和 27°C 的高温热源与低温热源之间的卡诺热机，每经历一个循环吸热 2000J ，则对外作功

【 】

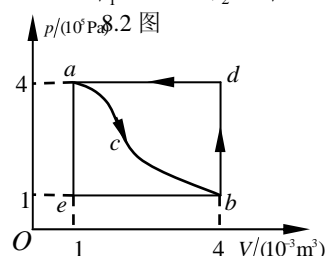
- A、 2000J B、 1000J C、 4000J D、 500J

二、填空题

1. 如图 8.2，一定量的气体从同一初态 A 出发，分别经历等压、等温、绝热三种过程，体积由 V_1 膨胀到 V_2 。则在上述三种过程中，_____过程对外做功最多，_____过程内能减少；
 _____过程热吸最多。



2 如图 8.3，一定量的理想气体经历 acb 过程时吸热 700J ，则经历 $acbda$ 过程时，吸热为_____。



8.3 图

3. 对于 1mol 的氮气，在等压膨胀过程中，对外所作的功为 A ，其温度变化为_____，对外所作的功与从外界吸收的热量之比等于_____。

4. 一汽缸内储有 10mol 的单原子理想气体分子，在压缩过程中，外力做功 209J ，气体温度升高 1K ，则气体内能的增量为_____，吸收的热量为_____。

5. 一定量的理想气体，其压强按 $p=c/V^2$ 的规律变化， c 是常量。若气体从体积 V_1 增加到 V_2 ，则此过程所做的功为_____，气体的温度_____。（填“升高”，“降低”或“不变”）。

6. 摩尔数相同的三种理想气体： He ， N_2 ， H_2O ，从相同初态出发，都经历等体吸热过程，如吸收热量相等，则三种气体中_____的温度升高地最多，_____升高得最少；三种气体的压强_____升高地最多，_____升高得最少。

7. 一卡诺制冷机低温热源的温度为 300K ，高温热源温度为 450K 。每次循环从低温热源吸热 400J ，则该制冷机的制冷系数为_____，每一次循环中外界必须作功_____。

8. 根据以下理想气体的三种状态变化的关系，指出它们各表示什么热力学过程。

(1) $pdV = (m/M)RdT$ 表示_____过程。

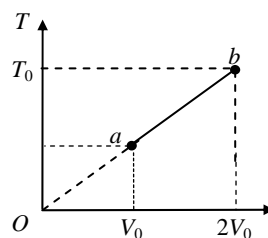
(2) $Vdp = (m/M)RdT$ 表示_____过程.

(3) $pdV + Vdp = 0$ 表示_____过程.

9. (选做)把 0°C 的 0.5kg 的冰块加热到它全部溶化成 0°C 的水(冰的溶解热为 334J/g), 水的熵变是_____。

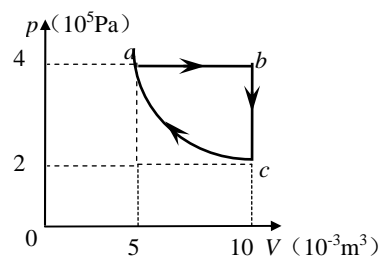
三、计算题

2. 1mol 的理想气体的 $T-V$ 图如图 8.4 所示, ab 为直线, 延长线通过原点 O , 求 ab 过程气体对外所做的功。



8.4 图

3. 如图 8.5 所示, 设有氮气 14g , 作 $abca$ 的循环过程(ca 为等温线)。求 (1) 气体在各过程中所作的功; (2) 在各过程中传递的热量; (3) 循环效率。



8.5 图

2. 证明: (选做一个)

- (1) 一条等温线和一条绝热线不能相交两次;
- (2) 两条绝热线不能相交。