

热力学基础

一 选择题

16.1 摩尔数相同，分子自由度不同的两种理想气体从同一初态开始作等压膨胀到同一末态，则它们：

- (A) 对外做功相等，吸热不等
- (B) 对外做功相等，吸热相等
- (C) 对外做功不等，吸热相等
- (D) 对外做功不等，吸热不等

16.2 一定量的理想气体在等压过程中对外做功 40J，内能增加 100J，则该气体是：

- (A) 单原子气体 (B) 双原子气体 (C) 多原子气体 (D) 不能确定

16.3 下列说法正确的是：

- (A) 物体的温度越高，其热量越多
- (B) 物体温度越高，其分子热运动平均能量越大
- (C) 物体温度越高，对外做功一定越多
- (D) 以上都不对

16.4 1mol 理想气体从同一状态出发，分别经绝热、等压、等温三种膨胀过程，则内能增加的过程是：

- (A) 绝热过程 (B) 等压过程 (C) 等温过程 (D) 以上都不对

16.5 一定量的理想气体绝热地向真空自由膨胀，则气体内能将：

- (A) 减少 (B) 增大 (C) 不变 (D) 不能确定

16.6 一定量的理想气体的初态温度为 T ，体积为 V ，先绝热膨胀使体积变为 $2V$ ，再等容吸热使温度恢复为 T ，最后等温压缩为初态，则在整个过程中气体将：

- (A) 放热 (B) 对外界做功 (C) 吸热 (D) 内能增加

16.7 一定量的理想气体经等容升压过程，设在此过程中气体内能增量为 ΔE ，气体做功为 A ，外界对气体传递的热量为 Q ，则：

- (A) $\Delta E < 0$, $A < 0$ (B) $\Delta E > 0$, $A > 0$
- (C) $\Delta E < 0$, $A = 0$ (D) $\Delta E > 0$, $A = 0$

16.8 一定量的理想气体从体积为 V_0 的初态分别经等温压缩和绝热压缩，使体积变为 $V_0/2$ ，设等温过程中外界对气体做功为 A_1 ，绝热过程中外界对气体做功为 A_2 ，则

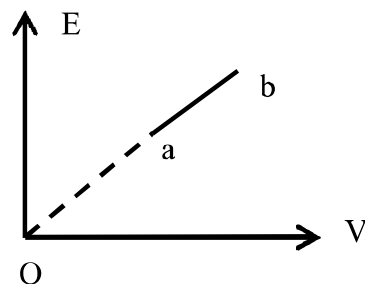
- (A) $A_1 < A_2$ (B) $A_1 = A_2$ (C) $A_1 > A_2$ (D) 不能确定

16.9 一定量的理想气体经历一准静态过程后，内能增加，并对外做功则该过程为：

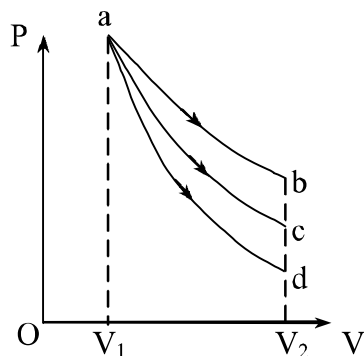
- (A) 绝热膨胀过程 (B) 绝热压缩过程
- (C) 等压膨胀过程 (D) 等压压缩过程

16.10 图中直线 ab 表示一定量理想气体内能 E 与体积 V 的关系，其延长线通过原点 O ，则 ab 所代表的热力学过程是：

- (A) 等温过程 (B) 等压过程
- (C) 绝热过程 (D) 等容过程



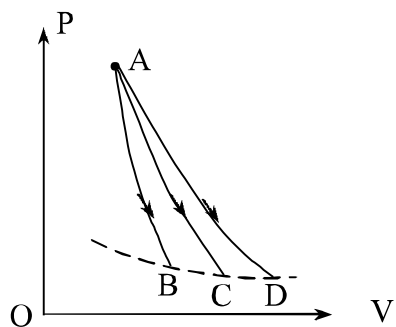
16.11 如图，一定量的理想气体自同一状态 a ，分别经 $a \rightarrow b$ ， $a \rightarrow c$ ， $a \rightarrow d$ 三个不同的准静态过程膨胀至体积均为 V_2 的三个不同状态，已知 ac 为绝热线，则：



- (A) $a \rightarrow b$ 必放热 (B) $a \rightarrow b$ 必吸热
(C) $a \rightarrow d$ 可能是等温过程

16.12 如图一定量的理想气体从相同的初态 A 分别经准静态过程 AB、AC(绝热过程)及 AD 到达温度相同的末态, 则气体吸(放)热的情况是:

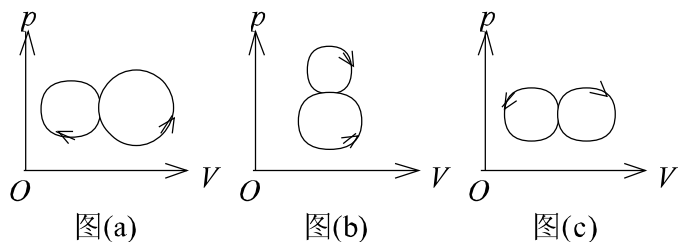
- (A) AB 吸热 AD 吸热 (B) AB 放热 AD 吸热
(C) AB 放热 AD 放热 (D) AB 吸热 AD 放热



16.13 用热力学第二定律作判断, 下列说法正确的是:

- (A) 功可以全部转化为热, 但热不能全部转化为功
(B) 热量能够从高温物体传给低温物体, 但不能从低温物体传给高温物体
(C) 气体可以自由膨胀, 也可以自动收缩
(D) 热量不能通过一循环全部变为功, 但可以从高温物体传给低温物体

16.14 图(a)、(b)、(c)各表示联接在一起的两个循环过程, 其中(c)图是两个半径相等的圆构成的两个循环过程, 图(a)和(b)则为半径不等的两个圆. 那么:



- (A) 图(a)总净功为负. 图(b)总净功为正. 图(c)总净功为零.
(B) 图(a)总净功为负. 图(b)总净功为负. 图(c)总净功为正.
(C) 图(a)总净功为负. 图(b)总净功为负. 图(c)总净功为零.
(D) 图(a)总净功为正. 图(b)总净功为正. 图(c)总净功为负.

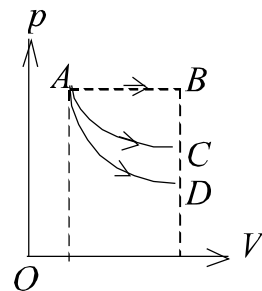
[]

16.15 质量一定的理想气体, 从相同状态出发, 分别经历等温过程、等压过程和绝热过程, 使其体积增加一倍. 那么气体温度的改变(绝对值):

- (A) 绝热过程中最大, 等压过程中最小.
(B) 绝热过程中最大, 等温过程中最小.
(C) 等压过程中最大, 绝热过程中最小.
(D) 等压过程中最大, 等温过程中最小.

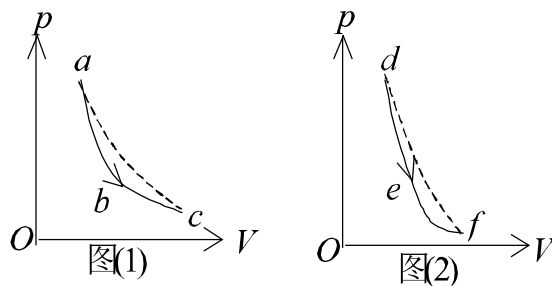
16.16 如图所示, 一定量理想气体从体积 V_1 , 膨胀到体积 V_2 分别经历的过程是: $A \rightarrow B$ 等压过程, $A \rightarrow C$ 等温过程; $A \rightarrow D$ 绝热过程, 其中吸热量最多的过程

- (A) 是 $A \rightarrow B$. (B) 是 $A \rightarrow C$. (C) 是 $A \rightarrow D$.
(D) 既是 $A \rightarrow B$ 也是 $A \rightarrow C$, 两过程吸热一样多.



16.17 一定量的理想气体,分别经历如图(1) 所示的abc过程,(图中虚线 ac 为等温线),和图(2) 所示的 def 过程(图中虚线 df 为绝热线). 判断这两种过程是吸热还是放热.

- (A) abc 过程吸热, def 过程放热.
 (B) abc 过程放热, def 过程吸热.
 (C) abc 过程和 def 过程都吸热.
 (D) abc 过程和 def 过程都放热.



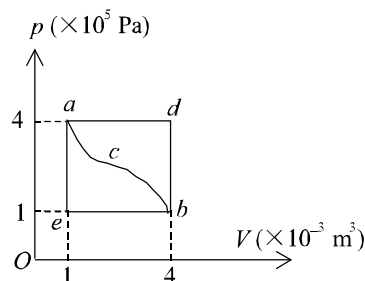
16.18 根据热力学第二定律判断下列哪种说法是正确的.

- (A) 热量能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.
 (B) 功可以全部变为热,但热不能全部变为功.
 (C) 气体能够自由膨胀,但不能自动收缩.
 (D) 有规则运动的能量能够变为无规则运动的能量,但无规则运动的能量不能变为有规则运动的能量.

16.19 一定量的理想气体经历 acb 过程时吸热 500 J. 则经历 acbda 过程时,吸热为

- (A) -1200 J. (B) -700 J.
 (C) -400 J. (D) 700 J.

[]



16.20 一绝热容器被隔板分成两半,一半是真空,另一半是理想气体.若把隔板抽出,气体将进行自由膨胀,达到平衡后

- (A) 温度不变,熵增加. (B) 温度升高,熵增加.
 (C) 温度降低,熵增加. (D) 温度不变,熵不变.

二 填空题

16.01 质量为 100g 的水蒸汽,温度从 120°C 升高到 150°C,若视水蒸汽为理想气体,在体积不变的情况下加热,需热量 Q_v 及在压强不变的情况下加热,需热量 Q_p 分别为:

- (A) 4155J,5540J (B) 3462J,4616J

16.02 一定量的单原子理想气体在等压膨胀过程中对外作的功 A 与吸收的热量 Q 之比 A/Q 为多少?若为双原子理想气体,则比值 A/Q 为:

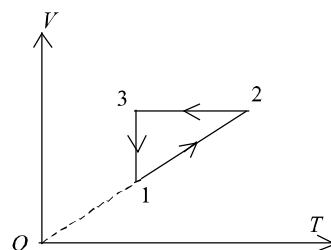
- (A) 2/3, 2/5 (B) 2/5, 2/7

16.03 热力学系统的内能是系统_____的单值函数,要改变热力学系统的内能,可以通过对热力学系统_____来达到目的。

- (A) 温度, 传热或做功 (B) 温度, 加热

16.04 一定量的理想气体,由同一状态出发分别经等压过程和等温过程体积都增加一倍,则做功较多的过程是:

- (A) 等压过程 (B) 等温过程



16.05 压强为 1×10^5 帕，体积为 3 升的空气（视为理想气体）经等温压缩到体积为 0.5 升时，则空气吸热还是放热？，传递的热量为？ ($\ln 6 = 1.79$)

(A) 吸热, 537J (B) 放热, 537J

16.06 一定量的理想气体在等压过程中，气体密度随什么而变化，在等温过程中，气体密度随什么而变化

(A) 温度，压强 (B) 体积，体积

16.07 一定量的双原子理想气体从压强为 1×10^5 帕，体积为 10 升的初态等压膨胀到末态，在此过程中对外作功 200J，则该过程中气体吸热 $Q = ?$ 气体的体积变为：

(A) 500J, 10 升 (B) 700J, 12 升

16.08 一卡诺热机在每次循环过程中都要从温度为 400K 的高温热源吸热 418J，向低温热源放热 334.4J，低温热源温度为：

(A) 320K (B) 320°C

16.09 1mol 单原子理想气体，在 1atm 的恒定压力下温度由 0°C 加热至 100°C 时，内能改变量及从外界吸热分别为：

(A) 1.25kJ, 2.08kJ (B) 2.08kJ, 2.91kJ

16.010 热力学第二定律的重要意义是反映自然界什么的规律。

(A) 自发过程进行的方向和条件 (B) 热现象的过程和方向

16.011 同一种理想气体的定压摩尔热容 C_p 大于定体摩尔热容 C_v ，其原因是

(A) 等压过程温度升高更多 (B) 等压过程多吸收热量用于作功

；

16.012 不规则地搅拌盛于绝热容器中的液体，液体温度在升高，若将液体看作系统，则：

(1) 外界传给系统的热量_____零；

(2) 外界对系统作的功_____零；

(3) 系统的内能的增量_____零；(填大于、等于、小于)

(A) 等于零，大于零，大于零 (B) 大于零，大于零，大于零

16.013 一热机从温度为 727°C 的高温热源吸热，向温度为 527°C 的低温热源放热，若热机在最大效率下工作，且每一循环吸热 2000 J，则此热机每一循环作功：

(A) 400J (B) 550J

16.014 熵增加原理可表达为：

(A) 熵永不减少 (B) 孤立系统的熵永不减少

16.015 1mol 理想气体，温度为 T_0 经等温膨胀，使其体积增加一倍，理想气体的熵增量为？若理想气体在等温膨胀时吸收的热量是由一温度为 T_0 的巨大热源提供的，那么把理想气体和恒温热源看作一系统，在上述变化过程中，其总熵？(填“增加”、“减少”、或“不变”)

(A) 增加，不变 (B) 增加，增加