

大学物理热学试题题库及答案

一、选择题：（每题 3 分）

1、在一密闭容器中，储有 A、B、C 三种理想气体，处于平衡状态．A 种气体的分子数密度为 n_1 ，它产生的压强为 p_1 ，B 种气体的分子数密度为 $2n_1$ ，C 种气体的分子数密度为 $3n_1$ ，则混合气体的压强 p 为

- (A) $3 p_1$. (B) $4 p_1$.
(C) $5 p_1$. (D) $6 p_1$. []

2、若理想气体的体积为 V ，压强为 p ，温度为 T ，一个分子的质量为 m ， k 为玻尔兹曼常量， R 为普适气体常量，则该理想气体的分子数为：

- (A) pV / m . (B) $pV / (kT)$.
(C) $pV / (RT)$. (D) $pV / (mT)$. []

3、有一截面均匀的封闭圆筒，中间被一光滑的活塞分隔成两边，如果其中的一边装有 0.1 kg 某一温度的氢气，为了使活塞停留在圆筒的正中央，则另一边应装入同一温度的氧气的质量为：

- (A) $(1/16) \text{ kg}$. (B) 0.8 kg .
(C) 1.6 kg . (D) 3.2 kg . []

4、在标准状态下，任何理想气体在 1 m^3 中含有的分子数都等于

- (A) $\times 10^{23}$. (B) $\times 10^{21}$.
(C) $\times 10^{25}$. (D) $\times 10^{23}$.
(玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$) []

5、一定量某理想气体按 $pV_2 = \text{恒量}$ 的规律膨胀，则膨胀后理想气体的温度

- (A) 将升高. (B) 将降低.
(C) 不变. (D) 升高还是降低，不能确定. []

6、一个容器内贮有 1 摩尔氢气和 1 摩尔氦气，若两种气体各自对器壁产生的压强分别为 p_1 和 p_2 ，则两者的大小关系是：

- (A) $p_1 > p_2$. (B) $p_1 < p_2$.
 (C) $p_1 = p_2$. (D) 不确定的. []

7、已知氢气与氧气的温度相同，请判断下列说法哪个正确？

- (A) 氧分子的质量比氢分子大，所以氧气的压强一定大于氢气的压强.
 (B) 氧分子的质量比氢分子大，所以氧气的密度一定大于氢气的密度.
 (C) 氧分子的质量比氢分子大，所以氢分子的速率一定比氧分子的速率大.
 (D) 氧分子的质量比氢分子大，所以氢分子的方均根速率一定比氧分子的方均根速率大. []

8、已知氢气与氧气的温度相同，请判断下列说法哪个正确？

- (A) 氧分子的质量比氢分子大，所以氧气的压强一定大于氢气的压强.
 (B) 氧分子的质量比氢分子大，所以氧气的密度一定大于氢气的密度.
 (C) 氧分子的质量比氢分子大，所以氢分子的速率一定比氧分子的速率大.
 (D) 氧分子的质量比氢分子大，所以氢分子的方均根速率一定比氧分子的方均根速率大. []

9、温度、压强相同的氢气和氧气，它们分子的平均动能 $\bar{\epsilon}$ 和平均平动动能 $\bar{w}$ 有如下关系：

- (A) $\bar{\epsilon}$ 和 $\bar{w}$ 都相等. (B) $\bar{\epsilon}$ 相等，而 $\bar{w}$ 不相等.
 (C) $\bar{w}$ 相等，而 $\bar{\epsilon}$ 不相等. (D) $\bar{\epsilon}$ 和 $\bar{w}$ 都不相等. []

10、1 mol 刚性双原子分子理想气体，当温度为 T 时，其内能为

- (A) $\frac{3}{2}RT$. (B) $\frac{3}{2}kT$.
 (C) $\frac{5}{2}RT$. (D) $\frac{5}{2}kT$. []

(式中 R 为普适气体常量， k 为玻尔兹曼常量)

11、两瓶不同种类的理想气体，它们的温度和压强都相同，但体积不同，则单位体积内的气体分子数 n ，单位体积内的气体分子的总平动动能(E_K/V)，单位体积内的气体质量，分别有如下关系：

- (A) n 不同，(E_K/V)不同，不同。
 (B) n 不同，(E_K/V)不同，相同。
 (C) n 相同，(E_K/V)相同，不同。
 (D) n 相同，(E_K/V)相同，相同。 []

12、有容积不同的A、B 两个容器，A 中装有单原子分子理想气体，B 中装有双原子分子理想气体，若两种气体的压强相同，那么，这两种气体的单位体积的内能 (E/V)_A 和 (E/V)_B 的关系

- (A) 为 (E/V)_A < (E/V)_B .
 (B) 为 (E/V)_A > (E/V)_B .
 (C) 为 (E/V)_A = (E/V)_B .
 (D) 不能确定。 []

13、两个相同的容器，一个盛氢气，一个盛氦气(均视为刚性分子理想气体)，开始时它们的 压强和温度都相等，现将6 J 热量传给氦气，使之升高到一定温度。若使氢气也升高同样温度，则应向氢气传递热量

- (A) 12 J. (B) 10 J
 (C) 6 J . (D) 5 J. []

14、压强为 p 、体积为 V 的氢气（视为刚性分子理想气体）的内能为：

- (A) $\frac{5}{2} pV$. (B) $\frac{3}{2} pV$.
 (C) pV . (D) $\frac{1}{2} pV$. []

15、下列各式中哪一式表示气体分子的平均平动动能？（式中 M 为气体的质量， m 为气体分子质量， N 为气体分子总数目， n 为气体分子数密度， N_A 为阿伏加得罗常量）

- (A) $\frac{3m}{2M} pV$. (B) $\frac{3M}{2M_{\text{mol}}} pV$.
 (C) $\frac{3}{2} npV$. (D) $\frac{3M}{2M_{\text{mol}}} N_A pV$. []

16、两容器内分别盛有氢气和氦气，若它们的温度和质量分别相等，则：

- (A) 两种气体分子的平均平动动能相等.
 (B) 两种气体分子的平均动能相等.
 (C) 两种气体分子的平均速率相等.
 (D) 两种气体的内能相等. []

17、一容器内装有 N_1 个单原子理想气体分子和 N_2 个刚性双原子理想气体分子，当该系统处在温度为 T 的平衡态时，其内能为

- (A) $(N_1 + N_2) \left(\frac{3}{2} kT + \frac{5}{2} kT \right)$.
 (B) $\frac{1}{2} (N_1 + N_2) \left(\frac{3}{2} kT + \frac{5}{2} kT \right)$.
 (C) $N_1 \frac{3}{2} kT + N_2 \frac{5}{2} kT$.
 (D) $N_1 \frac{5}{2} kT + N_2 \frac{3}{2} kT$. []

18、设声波通过理想气体的速率正比于气体分子的热运动平均速率，则声波通过具有相同温度的氧气和氢气的速率之比 $v_{\text{O}_2} / v_{\text{H}_2}$ 为

- (A) 1. (B) 1/2.
 (C) 1/3. (D) 1/4. []

19、设 $\bar{v}$ 代表气体分子运动的平均速率， v_p 代表气体分子运动的最概然速率， $(v^2)^{1/2}$ 代表气体分子运动的方均根速率。处于平衡状态下理想气体，三种速率关系为

- (A) $(v^2)^{1/2} = \bar{v} = v_p$ (B) $\bar{v} = v_p < (v^2)^{1/2}$
 (C) $v_p < \bar{v} < (v^2)^{1/2}$ (D) $v_p > \bar{v} > (v^2)^{1/2}$

[]

20、已知一定量的某种理想气体，在温度为 T_1 与 T_2 时的分子最概然速率分别为 v_{p1} 和 v_{p2} ，分子速率分布函数的最大值分别为 $f(v_{p1})$ 和 $f(v_{p2})$ 。若 $T_1 > T_2$ ，则

- (A) $v_{p1} > v_{p2}$ ， $f(v_{p1}) > f(v_{p2})$ 。
- (B) $v_{p1} > v_{p2}$ ， $f(v_{p1}) < f(v_{p2})$ 。
- (C) $v_{p1} < v_{p2}$ ， $f(v_{p1}) > f(v_{p2})$ 。
- (D) $v_{p1} < v_{p2}$ ， $f(v_{p1}) < f(v_{p2})$ 。 []

21、两种不同的理想气体，若它们的最概然速率相等，则它们的

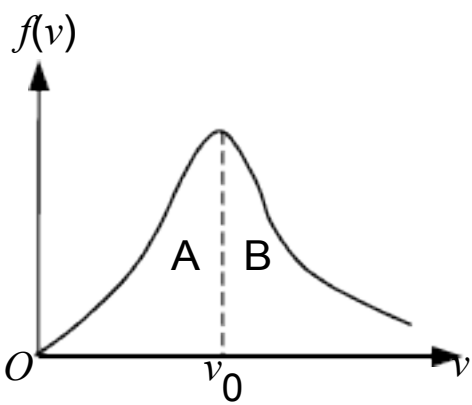
- (A) 平均速率相等，方均根速率相等。
- (B) 平均速率相等，方均根速率不相等。
- (C) 平均速率不相等，方均根速率相等。
- (D) 平均速率不相等，方均根速率不相等。 []

22、假定氧气的热力学温度提高一倍，氧分子全部离解为氧原子，则这些氧原子的平均速率是原来氧分子平均速率的

- (A) 4 倍。
- (B) 2 倍。
- (C) $\sqrt{2}$ 倍。
- (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍。 []

23、麦克斯韦速率分布曲线如图所示，图中 A、B 两部分面积相等，则该图表示

- (A) v_0 为最概然速率。
- (B) v_0 为平均速率。
- (C) v_0 为方均根速率。
- (D) 速率大于和小于 v_0 的分子数各占一半。 []



24、速率分布函数 $f(v)$ 的物理意义为：

- (A) 具有速率 v 的分子占总分子数的百分比。
- (B) 速率分布在 v 附近的单位速率间隔中的分子数占总分子数的百分比。
- (C) 具有速率 v 的分子数。

(D) 速率分布在 v 附近的单位速率间隔中的分子数. []

25、若 N 表示分子总数, T 表示气体温度, m 表示气体分子的质量, 那么当分子速率 v 确定后, 决定麦克斯韦速率分布函数 $f(v)$ 的数值的因素是

- (A) m, T . (B) N .
(C) N, m . (D) N, T .
(E) N, m, T . []

26、气缸内盛有一定量的氢气(可视作理想气体), 当温度不变而压强增大一倍时, 氢气分子的平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是:

- (A) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都增大一倍.
(B) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都减为原来的一半.
(C) $\bar{Z}$ 增大一倍而 $\bar{\lambda}$ 减为原来的一半.
(D) $\bar{Z}$ 减为原来的一半而 $\bar{\lambda}$ 增大一倍. []

27、一定量的理想气体, 在温度不变的条件下, 当体积增大时, 分子的平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是:

- (A) $\bar{Z}$ 减小而 $\bar{\lambda}$ 不变. (B) $\bar{Z}$ 减小而 $\bar{\lambda}$ 增大.
(C) $\bar{Z}$ 增大而 $\bar{\lambda}$ 减小. (D) $\bar{Z}$ 不变而 $\bar{\lambda}$ 增大. []

28、一定量的理想气体, 在温度不变的条件下, 当压强降低时, 分子的平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是:

- (A) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都增大. (B) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都减小.
(C) $\bar{Z}$ 增大而 $\bar{\lambda}$ 减小. (D) $\bar{Z}$ 减小而 $\bar{\lambda}$ 增大. []

29、一定量的理想气体, 在体积不变的条件下, 当温度降低时, 分子的平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 和

平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是:

- (A) $\bar{Z}$ 减小, 但 $\bar{\lambda}$ 不变. (B) $\bar{Z}$ 不变, 但 $\bar{\lambda}$ 减小.
(C) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都减小. (D) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都不变. []

30、 一定量的理想气体, 在体积不变的条件下, 当温度升高时, 分子的平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是:

- (A) $\bar{Z}$ 增大, $\bar{\lambda}$ 不变. (B) $\bar{Z}$ 不变, $\bar{\lambda}$ 增大.
(C) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都增大. (D) $\bar{Z}$ 和 $\bar{\lambda}$ 都不变. []

31、 在一个体积不变的容器中, 储有一定量的理想气体, 温度为 T_0 时, 气体分子的平均速率为 $\bar{v}_0$, 分子平均碰撞次数为 $\bar{Z}_0$, 平均自由程为 $\bar{\lambda}_0$. 当气体温度升高为 $4T_0$ 时, 气体分子的平均速率 $\bar{v}$, 平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 分别为:

- (A) $\bar{v}=4\bar{v}_0$, $\bar{Z}=4\bar{Z}_0$, $\bar{\lambda}=4\bar{\lambda}_0$.
(B) $\bar{v}=2\bar{v}_0$, $\bar{Z}=2\bar{Z}_0$, $\bar{\lambda}=\bar{\lambda}_0$.
(C) $\bar{v}=2\bar{v}_0$, $\bar{Z}=2\bar{Z}_0$, $\bar{\lambda}=4\bar{\lambda}_0$.
(D) $\bar{v}=4\bar{v}_0$, $\bar{Z}=2\bar{Z}_0$, $\bar{\lambda}=\bar{\lambda}_0$. []

32、在一封闭容器中盛有1 mol 氦气(视作理想气体), 这时分子无规则运动的平均自由程仅决定于

- (A) 压强 p . (B) 体积 V .
(C) 温度 T . (D) 平均碰撞频率 $\bar{Z}$. []

33、一定量的某种理想气体若体积保持不变, 则其平均自由程 $\bar{\lambda}$ 和平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 与温度的关系是:

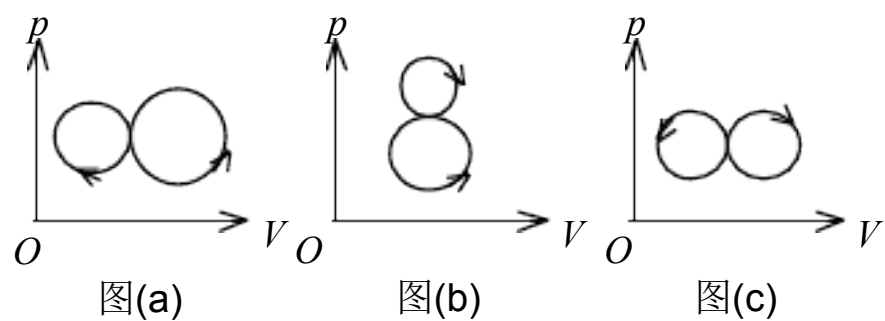
- (A) 温度升高, $\bar{\lambda}$ 减少而 $\bar{Z}$ 增大.
(B) 温度升高, $\bar{\lambda}$ 增大而 $\bar{Z}$ 减少.
(C) 温度升高, $\bar{\lambda}$ 和 $\bar{Z}$ 均增大.

(D) 温度升高, $\bar{\lambda}$ 保持不变而 $\bar{Z}$ 增大. []

34、一容器贮有某种理想气体, 其分子平均自由程为 λ_0 , 若气体的热力学温度降到原来的一半, 但体积不变, 分子作用球半径不变, 则此时平均自由程为

- (A) $\sqrt{2}\lambda_0$. (B) λ_0 .
 (C) $\lambda_0 / \sqrt{2}$. (D) $\lambda_0 / 2$. []

35、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.

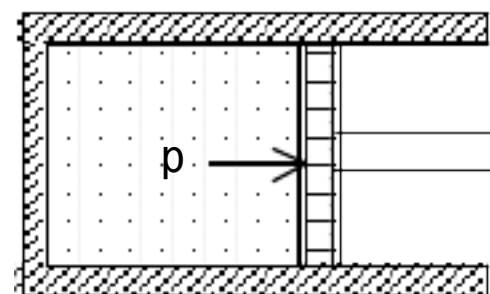
36、关于可逆过程和不可逆过程的判断:

- (1) 可逆热力学过程一定是准静态过程.
 (2) 准静态过程一定是可逆过程.
 (3) 不可逆过程就是不能向相反方向进行的过程.
 (4) 凡有摩擦的过程, 一定是不可逆过程.

以上四种判断, 其中正确的是

- (A) (1)、(2)、(3).
 (B) (1)、(2)、(4).
 (C) (2)、(4).
 (D) (1)、(4). []

37、如图所示，当气缸中的活塞迅速向外移动从而使气体膨胀时，气体所经历的过程



- (A) 是平衡过程，它能用 p — V 图上的一条曲线表示.
- (B) 不是平衡过程，但它能用 p — V 图上的一条曲线表示.
- (C) 不是平衡过程，它不能用 p — V 图上的一条曲线表示.
- (D) 是平衡过程，但它不能用 p — V 图上的一条曲线表示.

[]

38、在下列各种说法

- (1) 平衡过程就是无摩擦力作用的过程.
- (2) 平衡过程一定是可逆过程.
- (3) 平衡过程是无限多个连续变化的平衡态的连接.
- (4) 平衡过程在 p — V 图上可用一连续曲线表示.

中，哪些是正确的？

- (A) (1)、(2). (B) (3)、(4).
- (C) (2)、(3)、(4). (D) (1)、(2)、(3)、(4).

[]

39、设有下列过程：

- (1) 用活塞缓慢地压缩绝热容器中的理想气体。（设活塞与器壁无摩擦）
- (2) 用缓慢地旋转的叶片使绝热容器中的水温上升.
- (3) 一滴墨水在水杯中缓慢弥散开.
- (4) 一个不受空气阻力及其它摩擦力作用的单摆的摆动.

其中是可逆过程的为

- (A) (1)、(2)、(4).
- (B) (1)、(2)、(3).
- (C) (1)、(3)、(4).
- (D) (1)、(4).

[]

40、 在下列说法

- (1) 可逆过程一定是平衡过程.
- (2) 平衡过程一定是可逆的.
- (3) 不可逆过程一定是非平衡过程.
- (4) 非平衡过程一定是不可逆的.

中, 哪些是正确的?

- (A) (1)、(4).
- (B) (2)、(3).
- (C) (1)、(2)、(3)、(4).
- (D) (1)、(3).

[]

41、置于容器内的气体, 如果气体内各处压强相等, 或气体内各处温度相同, 则这两种情况下气体的状态

- (A) 一定都是平衡态.
- (B) 不一定是平衡态.
- (C) 前者一定是平衡态, 后者一定不是平衡态.
- (D) 后者一定是平衡态, 前者一定不是平衡态.

[]

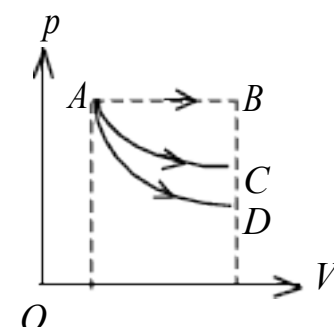
42、气体在状态变化过程中, 可以保持体积不变或保持压强不变, 这两种过程

- (A) 一定都是平衡过程.
- (B) 不一定是平衡过程.
- (C) 前者是平衡过程, 后者不是平衡过程.
- (D) 后者是平衡过程, 前者不是平衡过程.

[]

43、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。[]

44、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)在

(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。[]

45、理想气体向真空作绝热膨胀.

(A) 膨胀后, 温度不变, 压强减小.

(B) 膨胀后, 温度降低, 压强减小.

(C) 膨胀后, 温度升高, 压强减小.

(D) 膨胀后, 温度不变, 压强不变。[]

46、对于理想气体系统来说, 在下列过程中, 哪个过程系统所吸收的热量、内能的增量和对外作的功三者均为负值?

(A) 等体降压过程. (B) 等温膨胀过程.

(C) 绝热膨胀过程. (D) 等压压缩过程。[]

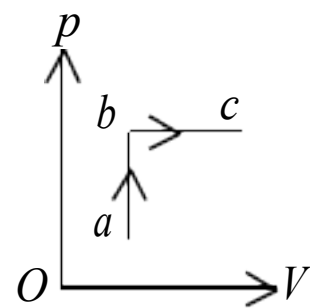
47、理想气体经历如图所示的 abc 平衡过程, 则该系统对外作功 W , 从外界吸收的热量 Q 和内能的增量 E 的正负情况如下:

(A) $\Delta E > 0$, $Q > 0$, $W < 0$.

(B) $\Delta E > 0$, $Q > 0$, $W > 0$.

(C) $\Delta E > 0$, $Q < 0$, $W < 0$.

(D) $\Delta E < 0$, $Q < 0$, $W < 0$ 。[]



48、一物质系统从外界吸收一定的热量，则

- (A) 系统的内能一定增加.
- (B) 系统的内能一定减少.
- (C) 系统的内能一定保持不变.
- (D) 系统的内能可能增加，也可能减少或保持不变. []

49、一物质系统从外界吸收一定的热量，则

- (A) 系统的温度一定升高.
- (B) 系统的温度一定降低.
- (C) 系统的温度一定保持不变.
- (D) 系统的温度可能升高，也可能降低或保持不变. []

50、热力学第一定律表明：

- (A) 系统对外作的功不可能大于系统从外界吸收的热量.
- (B) 系统内能的增量等于系统从外界吸收的热量.
- (C) 不可能存在这样的循环过程，在此循环过程中，外界对系统作的功不等于系统传给外界的热量.
- (D) 热机的效率不可能等于 1. []

51、一定量的理想气体，经历某过程后，温度升高了。则根据热力学定律可以断定：

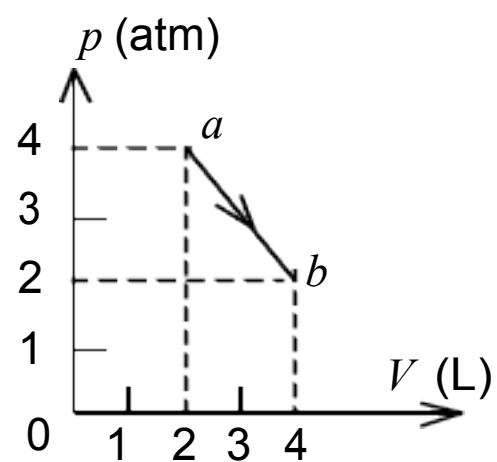
- (1) 该理想气体系统在此过程中吸了热.
- (2) 在此过程中外界对该理想气体系统作了正功.
- (3) 该理想气体系统的内能增加了.
- (4) 在此过程中理想气体系统既从外界吸了热，又对外作了正功.

以上正确的断言是：

- (A) (1)、(3). (B) (2)、(3).
- (C) (3). (D) (3)、(4).

(E) (4). []

521、 如图所示，一定量的理想气体，沿着图中直线从状态 a (压强 $p_1 = 4 \text{ atm}$ ，体积 $V_1 = 2 \text{ L}$)变到状态 b (压强 $p_2 = 2 \text{ atm}$ ，体积 $V_2 = 4 \text{ L}$)。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.

[]

53、用公式 $\Delta E = \nu C_V \Delta T$ (式中 C_V 为定体摩尔热容量，视为常量， ν 为气体摩尔数) 计算理想气体内能增量时，此式

- (A) 只适用于准静态的等体过程.
- (B) 只适用于一切等体过程.
- (C) 只适用于一切准静态过程.
- (D) 适用于一切始末态为平衡态的过程.

[]

54、一定量的某种理想气体起始温度为 T ，体积为 V ，该气体在下面循环过程中经过三个平衡过程：(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 ，则此整个循环过程中

- (A) 气体向外界放热 (B) 气体对外界作正功
- (C) 气体内能增加 (D) 气体内能减少 []

55、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. []

56、“理想气体和单一热源接触作等温膨胀时，吸收的热量全部用来对外做功。”对此说法，

有如下几种评论，哪种是正确的？

- (A) 不违反热力学第一定律，但违反热力学第二定律.
- (B) 不违反热力学第二定律，但违反热力学第一定律.
- (C) 不违反热力学第一定律，也不违反热力学第二定律.
- (D) 违反热力学第一定律，也违反热力学第二定律. []

57、热力学第二定律表明：

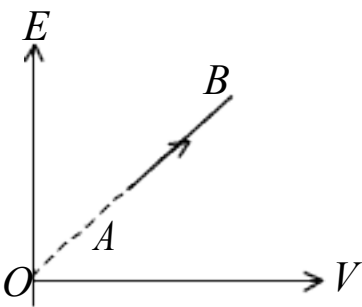
- (A) 不可能从单一热源吸收热量使之全部变为有用的功.
- (B) 在一个可逆过程中，工作物质净吸热等于对外作的功.
- (C) 摩擦生热的过程是不可逆的.
- (D) 热量不可能从温度低的物体传到温度高的物体. []

58、一定量的理想气体向真空作绝热自由膨胀，体积由 V_1 增至 V_2 ，在此过程中气体的

- (A) 内能不变，熵增加.
- (B) 内能不变，熵减少.
- (C) 内能不变，熵不变.
- (D) 内能增加，熵增加. []

59、某理想气体状态变化时，内能随体积的变化关系如图中AB直线所示．A→B 表示的过程是

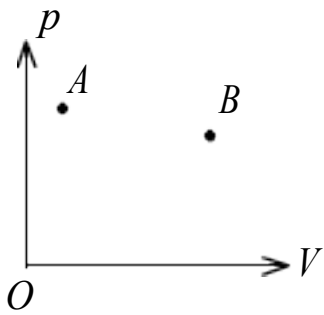
- (A) 等压过程.
- (B) 等体过程.
- (C) 等温过程.
- (D) 绝热过程.



[]

60、 如图，一定量的理想气体，由平衡状态 A 变到平衡状态 B ($p_A = p_B$)，则无论经过的是什么过程，系统必然

- (A) 对外作正功.
- (B) 内能增加.
- (C) 从外界吸热.
- (D) 向外界放热.



[]

二、填空题：（每题 4 分）

61、理想气体微观模型(分子模型)的主要内容是：

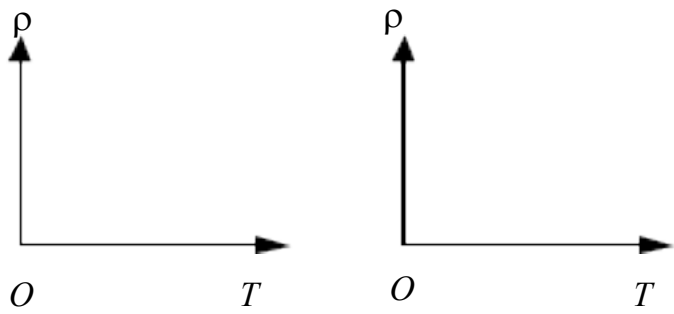
- (1) _____；
- (2) _____；
- (3) _____。

62、在容积为 10^{-2} m^3 的容器中，装有质量 100 g 的气体，若气体分子的方均根速率为 $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，则气体的压强为_____。

63、质量一定的某种理想气体，

(1) 对等压过程来说，气体的密度随温度的增加而_____，并绘出曲线。

(2) 对等温过程来说，气体的密度随压强的增加而_____，并绘出曲线。



64、下面给出理想气体的几种状态变化的关系，指出它们各表示什么过程。

- (1) $p \, dV = \left(\frac{M}{M_{\text{mol}}} \right) R \, dT$ 表示_____过程。
- (2) $V \, dp = \left(\frac{M}{M_{\text{mol}}} \right) R \, dT$ 表示_____过程。
- (3) $p \, dV + V \, dp = 0$ 表示_____过程。

65、对一定质量的理想气体进行等温压缩。若初始时每立方米体积内气体分子数为 $\times 10^{24}$ ，则当压强升高到初始值的两倍时，每立方米体积内气体分子数应为_____。

66、在推导理想气体压强公式中，体现统计意义的两条假设是

(1) _____;

(2) _____.

67、解释下列分子动理论与热力学名词：

(1) 状态参量： _____
_____;

(2) 微观量： _____
_____;

(3) 宏观量： _____
_____.

68、气体分子间的平均距离 $\bar{l}$ 与压强 p 、温度 T 的关系为 _____，在压强为 1 atm 、温度为 0°C 的情况下，气体分子间的平均距离 $\bar{l} =$ _____ m . (玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$)

69、某理想气体在温度为 27°C 和压强为 $\times 10^{-2} \text{ atm}$ 情况下，密度为 11.3 g/m^3 ，则这气体的摩尔质量 $M_{\text{mol}} =$ _____. (普适气体常量 $R = \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

70、三个容器内分别贮有 1 mol 氦(He)、 1 mol 氢(H_2)和 1 mol 氨(NH_3) (均视为刚性分子的理想气体). 若它们的温度都升高 1 K ，则三种气体的内能的增加值分别为：(普适气体常量 $R = \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

氦： $\Delta E =$ _____;

氢： $\Delta E =$ _____;

氨： $\Delta E =$ _____.

71、1 mol 氧气(视为刚性双原子分子的理想气体)贮于一氧气瓶中, 温度为 27℃,

这瓶氧气的内能为_____J; 分子的平均平动动能为_____J;

分子的平均总动能为_____J.

(摩尔气体常量 $R = \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23} \text{J} \cdot \text{K}^{-1}$)

72、有一瓶质量为 M 的氢气(视作刚性双原子分子的理想气体), 温度为 T, 则氢

分子的平均平动动能为_____, 氢分子的平均动能为_____, 该

瓶氢气的内能为_____.

73、一能量为 10^{12} eV 的宇宙射线粒子, 射入一氖管中, 氖管内充有 mol 的氖气, 若宇宙射线粒子的能量全部被氖气分子所吸收, 则氖气温度升高了

_____K. ($1 \text{ eV} = \times 10^{-19} \text{J}$, 普适气体常量 $R = \text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$)

74、一铁球由 10 m 高处落到地面, 回升到 0.5 m 高处. 假定铁球与地面碰撞时

损失的宏观机械能全部转变为铁球的内能, 则铁球的温度将升高_____.

(已知铁的比热 $c = \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

75、容器中储有 1 mol 的氮气, 压强为 Pa, 温度为 7 °C, 则

(1) 1 m³中氮气的分子数为_____;

(2) 容器中的氮气的密度为_____;

(3) 1 m³中氮分子的总平动动能为_____.

(玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23} \text{J} \cdot \text{K}^{-1}$, N₂ 气的摩尔质量 $M = 28 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 普

适气体常量 $R = \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

76、2 g 氢气与 2 g 氦气分别装在两个容积相同的封闭容器内, 温度也相同. (氢气分子视为刚性双原子分子)

(1) 氢气分子与氦气分子的平均平动动能之比 $\overline{w}_{\text{H}_2} / \overline{w}_{\text{He}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) 氢气与氦气压强之比 $p_{\text{H}_2} / p_{\text{He}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

(1) 氢气与氦气内能之比 $E_{H_2} / E_{He} =$ _____.

77、理想气体分子的平均平动动能 与热力学温度 T 的关系式是_____，

此式所揭示的气体温度的统计意义是_____

_____.

78、若气体分子的平均平动动能等于 $\times 10^{-19}$ J，则该气体的温度 $T =$ _____ K. (玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23}$ J $\cdot$ K⁻¹)

79、对于单原子分子理想气体，下面各式分别代表什么物理意义？

(1) $\frac{3}{2} RT$: _____，

(2) $\frac{3}{2} R$: _____，

(3) $\frac{5}{2} R$: _____.

(式中 R 为普适气体常量， T 为气体的温度)

80、若某容器内温度为 300 K 的二氧化碳气体(视为刚性分子理想气体)的内能为 $\times 10^3$ J，则该容器内气体分子总数为_____. (玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23}$ J $\cdot$ K⁻¹, 阿伏伽德罗常量 $N_A = \times 10^{23}$ mol⁻¹)

81、一定量 H_2 气(视为刚性分子的理想气体)，若温度每升高 1 K，其内能增加 J，则该 H_2 气的质量为_____. (普适气体常量 $R =$ J $\cdot$ mol⁻¹ $\cdot$ K⁻¹)

82、1 mol 的单原子分子理想气体，在 1 atm 的恒定压强下，从 0°C 加热到 100°C，则气体的内能改变了_____J. (普适气体常量 $R =$ J $\cdot$ mol⁻¹ $\cdot$ K⁻¹)

83、1 大气压、27 °C 时，一立方米体积中理想气体的分子数 $n =$ _____, 分子热运动的平均平动动能 =_____.

(玻尔兹曼常量 $k = \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$)

84、根据能量按自由度均分原理，设气体分子为刚性分子，分子自由度数 i ，则当温度为 T 时，

(1) 一个分子的平均动能为_____.

(2) 一摩尔氧气分子的转动动能总和为_____.

85、1 mol 氮气，由状态 $A(p_1, V_1)$ 变到状态 $B(p_2, V_2)$ ，气体内能的增量为_____.

86、有两瓶气体，一瓶是氦气，另一瓶是氢气(均视为刚性分子理想气体)，若它们的压强、体积、温度均相同，则氢气的内能是氦气的_____倍.

87、在温度为 127°C 时，1 mol 氧气(其分子可视为刚性分子)的内能为_____J，其中分子转动的总动能为_____J. (普适气体常量 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

88、对于处在平衡态下温度为 T 的理想气体， $\frac{3}{2}kT$ 的物理意义是_____
_____. (k 为玻尔兹曼常量)

89、对于处在平衡态下温度为 T 的理想气体， $\frac{1}{2}kT$ 的物理意义是_____
_____. (k 为玻尔兹曼常量)

90、分子热运动自由度为 i 的一定量刚性分子理想气体，当其体积为 V 、压强为 p 时，其内能 $E =$ _____.

91、若 i 是气体刚性分子的运动自由度数，则 $\frac{1}{2}ikT$ 所表示的是_____
_____.

92、分子质量为 m 、温度为 T 的气体，其分子数密度按高度 h 分布的规律是_____

_____。（已知 $h=0$ 时，分子数密度为 n_0 ）

93、在无外力场作用的条件下，处于平衡态的气体分子按速度分布的规律，可用_____分布律来描述。

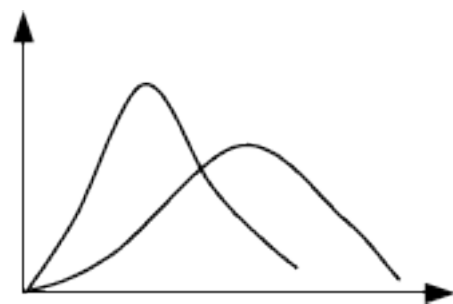
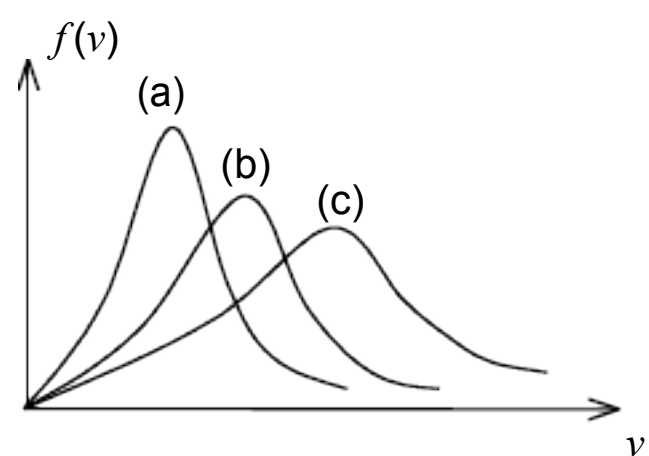
如果气体处于外力场中，气体分子在空间的分布规律，可用_____分布律来描述。

94、由玻尔兹曼分布律可知，在温度为 T 的平衡态中，分布在某一状态区间的分子数 dN 与该区间粒子的能量 有关，其关系为 $dN \propto$ _____。

95、 图示曲线为处于同一温度 T 时氦（原子量4）、氖（原子量20）和氩（原子量40）三种气体分子的速率分布曲线。其中

曲线（a）是_____气分子的速率分布曲线；

曲线（c）是_____气分子的速率分布曲线；



若 曲线分别表示同一

96、现有两条气体分子速率分布曲线(1)和(2)，如图所

两 种气体处于不同的

示.

条 温度

下的速率分布，则曲线_____表示气体的温度较高.

$f(v)$

(1))

(

2

O

v

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/417035046013006062>