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) $3p_1$.　　(B) $4p_1$.

(C) $5p_1$.　　(D) $6p_1$.　　[　　]

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)kg.　　(B) 0.8 kg.

(C) 1.6kg.　　(D) 3.2 kg.　　[　　]

4、在标准状态下，任何理想气体在 1 m³ 中含有的分子数都等于

(A)6.02×10^{23}.　　(B)6.02×10^{21}.

(C)2.69×10^{25}　　(D)2.69×10^{23}.

(玻尔兹曼常量 $k=1.38\times10^{-23}\ \mathrm{J\cdot K^{-1}}$)　　[　　]

5、一定量某理想气体按 $pV^2=$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、压强相同的氦气和氧气，它们分子的平均动能 $\bar{\varepsilon}$ 和平均平动动能 $\bar{w}$ 有如下关系：

(A) $\bar{\varepsilon}$ 和 $\bar{w}$ 都相等. (B) $\bar{\varepsilon}$ 相等，而 $\bar{w}$ 不相等.

(C) $\bar{w}$ 相等，而 $\bar{\varepsilon}$ 不相等. (D) $\bar{\varepsilon}$ 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ρ，分别有如下关系：

(A) n 不同，(E_K/V)不同，ρ 不同.

(B) n 不同，(E_K/V)不同，ρ 相同.

(C) n 相同，(E_K/V)相同，ρ 不同.

(D) n 相同，(E_K/V)相同，ρ 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) $\frac{3M}{2M}pV$.

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

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) $(N_1+N_2)(\frac{3}{2}kT+\frac{5}{2}kT)$.

(B) $\frac{1}{2}(N_1+N_2)(\frac{3}{2}kT+\frac{5}{2}kT)$.

(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_{O_2}/v_{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，$(\overline{v^2})^{1/2}$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) $(\overline{v^2})^{1/2}=\bar{v}=v_p$ (B) $\bar{v}=v_p<(\overline{v^2})^{1/2}$

(C) $v_p<\bar{v}<(\overline{v^2})^{1/2}$ (D)$v_p>\bar{v}>(\overline{v^2})^{1/2}$ [ ]

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.

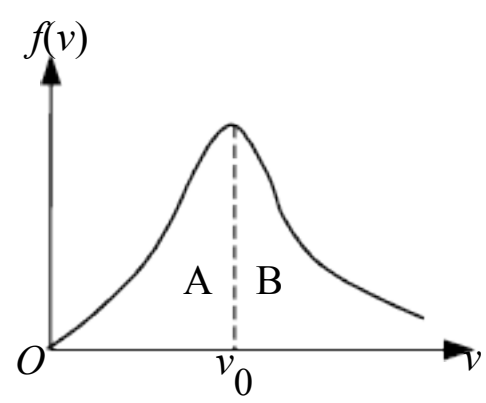
(D) 平均速率不相等，方均根速率不相等. [ ]

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，$\overline{\lambda}$ 减少而 $\overline{Z}$ 增大.

(B) 温度升高，$\overline{\lambda}$ 增大而 $\overline{Z}$ 减少.

(C) 温度升高，$\overline{\lambda}$ 和 $\overline{Z}$ 均增大.

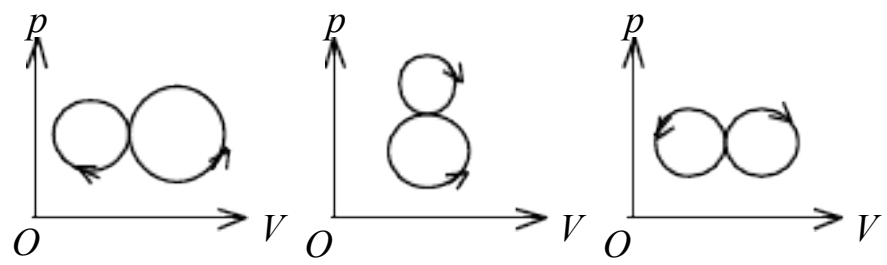
(D) 温度升高，$\overline{\lambda}$ 保持不变而 $\overline{Z}$ 增大. [ ]

34、一容器贮有某种理想气体，其分子平均自由程为$\overline{\lambda}_0$，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) $\sqrt{2}\overline{\lambda}_0$. (B) $\overline{\lambda}_0$.

(C) $\overline{\lambda}_0/\sqrt{2}$. (D) $\overline{\lambda}_0/2$. [ ]

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：



图(a) 图(b) 图(c)

(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

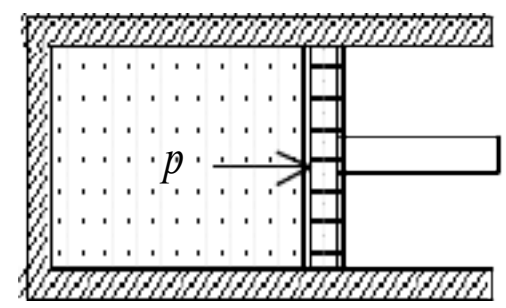
(A) (1)、(2)、(3).

(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) 不一定都是平衡态.

(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

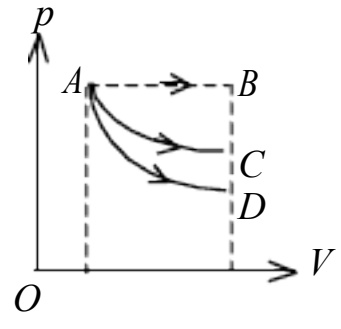
(A) 一定都是平衡过程.

(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：$A\to B$ 等压过程，$A\to C$ 等温过程；$A\to D$ 绝热过程，其中吸热量最多的过程



(A) 是 $A\to B$.

(B)是 $A\to C$.

(C)是 $A\to D$.

(D)既是 $A\to B$ 也是 $A\to C$, 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．

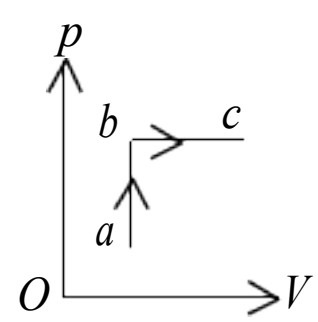
(D) 膨胀后，温度不变，压强不变．　　[　　]

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.

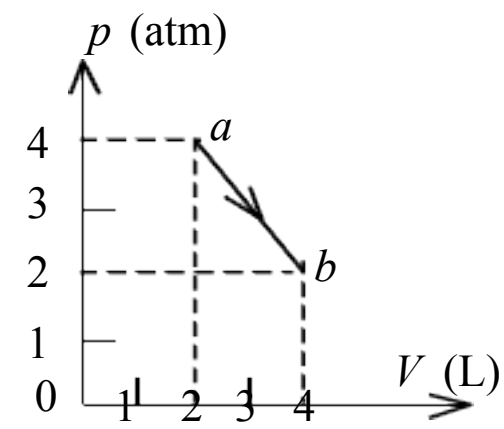
以上正确的断言是：

(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 $p_1 = 4$ atm，体积 $V_1 = 2$ L)变到状态 b (压强 $p_2 = 2$ atm，体积 $V_2 = 4$ 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作功.”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.

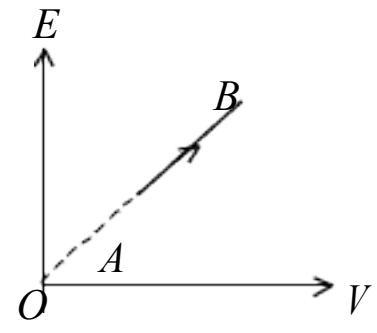
(D) 热量不可能从温度低的物体传到温度高的物体.　　[　　]

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．$A\rightarrow B$ 表示的过程是

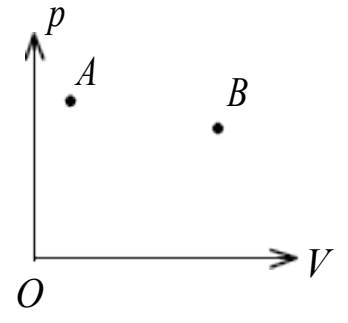


(A) 等压过程.　　(B) 等体过程.

(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)_____;

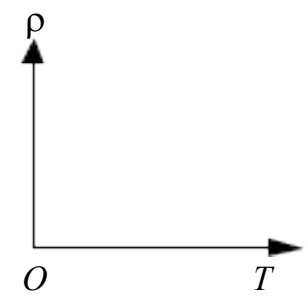
(3)_____.

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

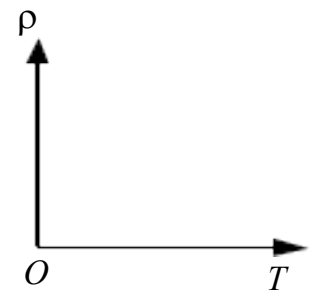
速率为200 m s^{-1}，则气体的压强为_____.

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) $p\,\mathrm{d}V=(M/M_{mol})R\,\mathrm{d}T$表示_____过程.

(2) $V\,\mathrm{d}p=(M/M_{mol})R\,\mathrm{d}T$表示_____过程.

(3) $p\,\mathrm{d}V+V\,\mathrm{d}p=0$ 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1.96×10^{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℃的情况下，气体分子间的平均距离$\bar{l}$＝_____m.（玻尔兹曼常量 $k=1.38\times10^{-23}\ \mathrm{J\cdot K^{-1}}$）

69、某理想气体在温度为 27℃和压强为 1.0×10^{-2} atm情况下，密度为 11.3 $\mathrm{g/m^3}$，

则这气体的摩尔质量 M_{mol}＝_____．(普适气体常量 R＝8.31 J·mol^{-1}·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=8.31 J·mol^{-1}·K^{-1})

氦：$\triangle E$＝_____；

氢：$\triangle E$＝_____；

氨：$\triangle E$＝_____.

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=8.31J·mol^{-1}·K^{-1}　　玻尔兹曼常量 k=1.38×10^{-23} J·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 0.1 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 eV＝1.60×10^{-19}J，普适气体常量 R＝8.31 J/(mol·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＝ 501.6 J·kg^{-1}·K^{-1}）

75、容器中储有 1 mol 的氮气，压强为 1.33 Pa，温度为 7 ℃，则

(1) 1 m^3 中氮气的分子数为_____；

(2) 容器中的氮气的密度为_____；

(3) 1 m^3 中氮分子的总平动动能为_____.

(玻尔兹曼常量 k＝1.38×10^{-23} J·K^{-1}，N_2 气的摩尔质量 M_{mol}＝28×10^{-3} kg·mol^{-1}，普适气体常量 R＝8.31 J·mol^{-1}·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 $\overline{w}_{H_2}/\overline{w}_{He}$＝_____.

(2) 氢气与氦气压强之比 $p_{H_2}=p_{He}$＝_____.

(3) 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 1.06×10^{-19} J，则该气体的温度 $T=$_____

_____K．(玻尔兹曼常量 $k=1.38\times10^{-23}$ J·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 3.74×10^{3} J，则该容器内气体分子总数为_____.　(玻尔兹曼常量 $k=1.38\times10^{-23}$ J·K^{-1},阿伏伽德罗常量 $N_A=6.022\times10^{23}$ 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 41.6 J，则该 H_2 气的质量为_____．(普适气体常量 $R=8.31$ J·mol^{-1}·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℃加热到 100℃，则气体的内能改变了_____J．(普适气体常量 $R=8.31$ J·mol^{-1}·K^{-1})

83、1 大气压、27 ℃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 $k=1.38\times10^{-23}$ J·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，分子自由度数为 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 $A(p_1,V)$变到状态 $B(p_2,V)$，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 ℃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

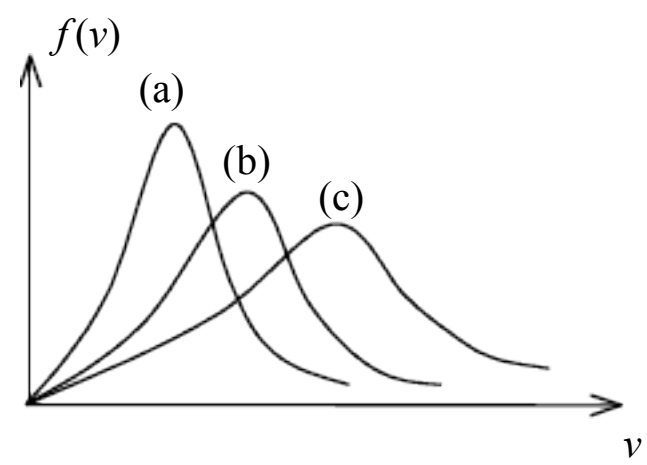
_____分布律来描述.

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 $\mathrm{d}N$ 与该区间粒子的能量 有关，其关系为 $\mathrm{d}N\propto$_____.

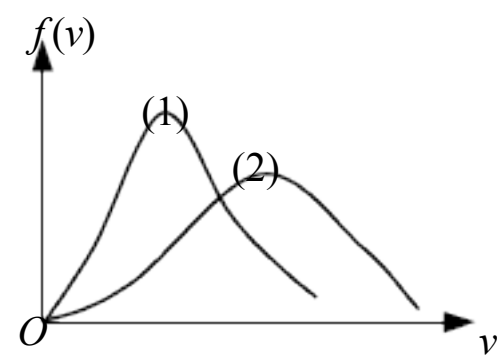
95、 图示曲线为处于同一温度 T 时氦（原子量 4）、氖（原子量20）和氩（原子量40）三种气体分子的速率分布曲线。其中



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；

96、现有两条气体分子速率分布曲线(1)和(2)，如图所示．若两条曲线分别表示同一种气体处于不同的温度



下的速率分布，则曲线_____表示气体的温度较高．

若两条曲线分别表示同一温度下的氢气和氧气的

速率分布，则曲线_____表示的是氧气的速率分布．

97、一个容器内有摩尔质量分别为 M_{mol1} 和 M_{mol2} 的两种不同的理想气体 1 和 2，当此混合气体处于平衡状态时，1 和 2 两种气体分子的方均根速率之比是

_____．

98、在相同温度下，氢分子与氧分子的平均平动动能的比值为_____．

方均根速率的比值为_____．

99、设气体分子服从麦克斯韦速率分布律， $\overline{v}$ 代表平均速率， Δv 为一固定的速率区间，则速率在 $\overline{v}$ 到 $\overline{v}+\Delta v$ 范围内的分子数占分子总数的百分率随气体的温

度升高而_____(增加、降低或保持不变)．

100、氮气在标准状态下的分子平均碰撞频率为$5.42\times10^{8}\ \mathrm{s}^{-1}$，分子平均自由程为$6\times10^{-6}$ cm，若温度不变，气压降为 0.1 atm，则分子的平均碰撞频率变为

_____；平均自由程变为_____．

101、(1) 分子的有效直径的数量级是_____．

(2) 在常温下，气体分子的平均速率的数量级是_____．

(3) 在标准状态下气体分子的碰撞频率的数量级是_____

102、 一定量的理想气体，经等压过程从体积 V_0 膨胀到 $2V_0$，则描述分子运动的下列各量与原来的量值之比是

(1) 平均自由程 $\dfrac{\overline{\lambda}}{\overline{\lambda}_0}=$_____．

(2) 平均速率 $\dfrac{\overline{v}}{\overline{v}_0}=$_____．

(3) 平均动能 $\dfrac{\overline{\varepsilon}_K}{\overline{\varepsilon}_{K0}}=$_____．

103、一定质量的理想气体，先经过等体过程使其热力学温度升高一倍，再经过等

温过程使其体积膨胀为原来的两倍，则分子的平均自由程变为原来的_____倍。

104、在 p V 图上

(1) 系统的某一平衡态用_____来表示；

(2) 系统的某一平衡过程用_____来表示；

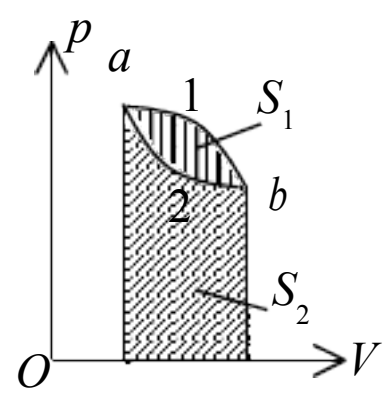
(3) 系统的某一平衡循环过程用_____来表示；

105、一定量的理想气体处于热动平衡状态时，此热力学系统的不随时间变化的三个宏观量是_____，而随时间不断变化的微观量是_____.

106、p—V 图上的一点代表_____；

p—V 图上任意一条曲线表示_____.

107、如图所示，已知图中画不同斜线的两部分的面积分别为 S_1 和 S_2，那么



(1) 如果气体的膨胀过程为 a—1—b，则气体对外做功 W=_____；

(2) 如果气体进行 a—2—b—1—a 的循环过程，则它对外做功 W=_____.

108、设在某一过程中，系统由状态 A 变为状态 B，如果_____

_____，则该过程称为可逆过程；如果_____

_____则该过程称为不可逆过程.

109、处于平衡态 A 的一定量的理想气体，若经准静态等体过程变到平衡态 B，将从外界吸收热量 416 J，若经准静态等压过程变到与平衡态 B 有相同温度的平衡态 C，将从外界吸收热量 582 J，所以，从平衡态 A 变到平衡态 C 的准静态等压

过程中气体对外界所作的功为_____.

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/208072117073006112