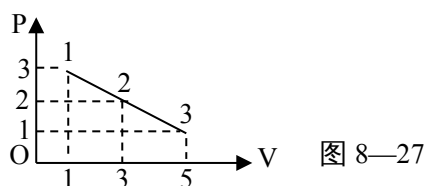


《气体》章末测试题

一、选择题 (每题 4 分, 共 48 分)

1、一定质量的理想气体, 经历了如图 8—27 所示的状态变化 1→2→3 过程, 则三个状态的温度之比是 ()

- A、1:3:5
- B、3:6:5
- C、3:2:1
- D、5:6:3



2. 下列说法正确的是 ()

- A. 气体对器壁的压强就是大量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力
- B. 气体对器壁的压强就是大量气体分子单位时间作用在器壁上的平均动能
- C. 气体分子热运动的平均动能减少, 气体的压强一定减小
- D. 单位面积的气体分子数增加, 气体的压强一定增大

3. 如图为竖直放置的上细下粗的密闭细管, 水银柱将气体分隔成 A、B 两部分, 初始温度相同。使 A、B 升高相同温度达到稳定后, 体积变化量为 ΔV_A 、 ΔV_B , 压强变化量为 Δp_A 、 Δp_B , 对液面压力的变化量为 ΔF_A 、 ΔF_B , 则 ()



- A. 水银柱向上移动了一段距离
- B. $\Delta V_A < \Delta V_B$
- C. $\Delta p_A > \Delta p_B$
- D. $\Delta F_A = \Delta F_B$

4、一定质量的理想气体的状态变化过程的 V—T 图象如图 8—28 甲所示, 若将该变化过程用 P—T 图象表示, 则应为图 8—28 乙中的哪一个 ()

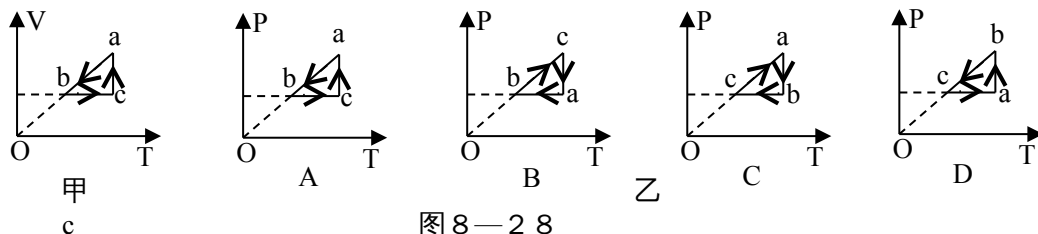


图 8—28

5. 带有活塞的汽缸内封闭一定量的理想气体。气体开始处于状态 a, 然后经过过程 ab 到达状态 b 或进过过程 ac 到状态 c, b、c 状态温度相同, 如 V-T 图所示。设气体在状态 b 和状态 c 的压强分别为 P_b 、和 P_c , 在过程 ab 和 ac 中吸收的热量分别为 Q_{ab} 和 Q_{ac} , 则: ()

- A. $P_b > P_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$
- B. $P_b > P_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$
- C. $P_b < P_c$, $Q_{ab} > Q_{ac}$
- D. $P_b < P_c$, $Q_{ab} < Q_{ac}$

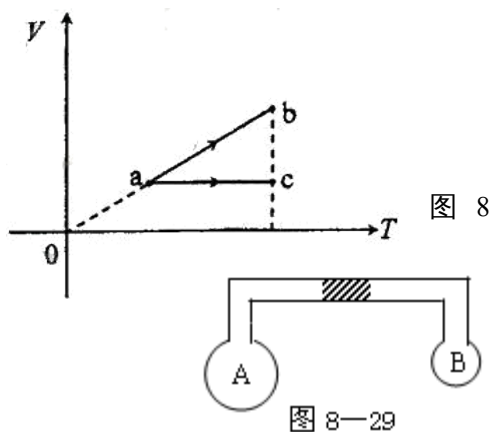


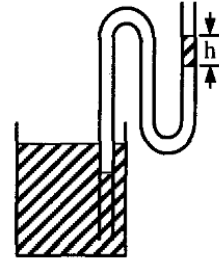
图 8—29

6、两个容器 A、B 用截面均匀的水平玻璃管相通, 如图—29 所示, A、B 中所装气体温度分别为 10°C 和 20°C , 水银柱在管中央平衡, 如果两边温度都升高 10°C , 则水银将 ()

- A、向左移动 B、向右移动
C、不动 D、无法确定

7 如图所示，两端开口的弯管，左管插入水银槽中，右管有一段高为 h 的水银柱，中间封有一段空气，则 ()

- A. 弯管左管内外水银面的高度差为 h
B. 若把弯管向上移动少许，则管内气体体积增大
C. 若把弯管向下移动少许，则右管内的水银柱沿管壁上升
D. 若环境温度升高，则右管内的水银柱沿管壁上升



8、一定质量的理想气体，在某一平衡状态下的压强、体积和温度分别为 p_1 、 V_1 、 T_1 ，在另一平衡状态下的压强、体积和温度分别为 p_2 、 V_2 、 T_2 ，下列关系正确的是()

- A. $p_1 = p_2$ ， $V_1 = 2V_2$ ， $T_1 = \frac{1}{2}T_2$ B. $p_1 = p_2$ ， $V_1 = \frac{1}{2}V_2$ ， $T_1 = 2T_2$
C. $p_1 = 2p_2$ ， $V_1 = 2V_2$ ， $T_1 = 2T_2$ D. $p_1 = 2p_2$ ， $V_1 = V_2$ ， $T_1 = 2T_2$

9. 分别以 p 、 V 、 T 表示气体的压强、体积、温度。一定质量的理想气体，其初始状态表示为 (p_0, V_0, T_0) 。若分别经历如下两种变化过程：

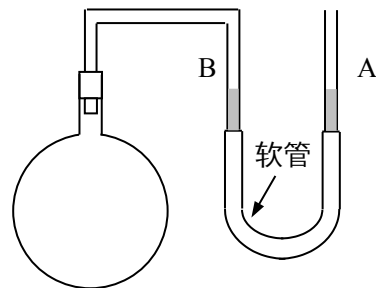
- ① 从 (p_0, V_0, T_0) 变为 (p_1, V_1, T_1) 的过程中，温度保持不变 ($T_1 = T_0$)；
② 从 (p_0, V_0, T_0) 变为 (p_2, V_2, T_2) 的过程中，既不吸热，也不放热。

在上述两种变化过程中，如果 $V_1 = V_2 > V_0$ ，则()

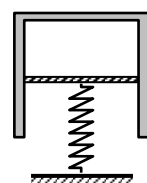
- A. $p_1 > p_2$ ， $T_1 > T_2$ B. $p_1 > p_2$ ， $T_1 < T_2$
C. $p_1 < p_2$ ， $T_1 < T_2$ D. $p_1 < p_2$ ， $T_1 > T_2$

10. 用如图所示的实验装置来研究气体等体积变化的规律。A、B 管下端由软管相连，注入一定量的水银，烧瓶中封有一定量的理想气体，开始时 A、B 两管中水银面一样高，那么为了保持瓶中气体体积不变 ()

- A. 将烧瓶浸入热水中时，应将 A 管向上移动。
B. 将烧瓶浸入热水中时，应将 A 管向下移动。
C. 将烧瓶浸入冰水中时，应将 A 管向上移动。
D. 将烧瓶浸入冰水中时，应将 A 管向下移动。



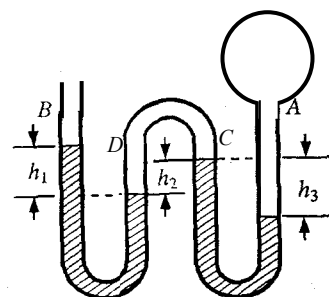
11. 如图所示，一根竖直的弹簧支持着一倒立气缸的活塞，使气缸悬空而静止。设活塞与缸壁间无摩擦，可以在缸内自由移动，缸壁导热性良好使缸内气体的温度保持与外界大气温度相同，则下



列结论中正确的是 ()

- A. 若外界大气压增大, 则弹簧将压缩一些;
- B. 若外界大气压增大, 则气缸的上底面距地面的高度将增大;
- C. 若气温升高, 则活塞距地面的高度将减小;
- D. 若气温升高, 则气缸的上底面距地面的高度将增大。

12. 如图所示, 竖直放置的弯曲管 ABCD, A 管接一密闭球形容器, 内有一定质量的气体, B 管开口, 水银柱将两部分气体封闭, 各管形成的液面高度差分别为 h_1 、 h_2 和 h_3 。外界大气压强为 $H_0(\text{cmHg})$ 。后来在 B 管开口端注入一些水银, 则 ()



- A. 注入水银前 A 内气体的压强为 $H_0 + h_1 + h_3$
- B. 注入水银后 h_1 增大 h_3 减小, A 管内气体的压强可能不变
- C. 注入水银后 C、D 管内气体的体积一定减小
- D. 注入水银后液面高度差的变化量 $\Delta h_2 > \Delta h_3$

二、填空题 (每题 3 分, 共 12 分)

13. 用一端封闭一端开口的粗细均匀细玻璃管, 内装一段水银柱封闭住一定量的空气, 来测量大气压强, 其步骤是: ①先将玻璃管平放, 量出_____和_____, ②再将玻璃管开口向上竖直放置, 量出_____, ③导出大气压强 P_0 的计算式是

$P_0 =$ _____。

14. 气温为 27°C 时某汽车轮胎的压强是 $8.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。汽车行驶一会后, 轮胎由于温度升高, 压强变为 $8.2 \times 10^5 \text{Pa}$ 。这时轮胎内气体的温度是_____ $^\circ\text{C}$ 。(假设轮胎体积不变)

15. 一个瓶里装有一定质量的空气, 瓶上有孔与外界相通, 原来瓶里的气体温度是 27°C , 现在把瓶加热到 127°C 。这时瓶中气体的质量是原有质量的_____

16. 内燃机活塞将温度为 57°C 、压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 的气体压缩为原来的 $1/15$, 气体的压强变为 $4.0 \times 10^6 \text{Pa}$ 。压缩气体的温度为_____ $^\circ\text{C}$ 。

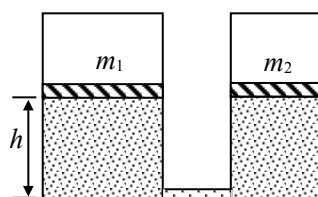
三、计算题 (每题 10 分, 共 40 分)

17. 如图所示, 两个可导热的气缸竖直放置, 它们的底部都由一细管连通 (忽略细管的容积)。

两气缸各有一个活塞, 质量分别为 m_1 和 m_2 , 活塞与气缸无摩擦。活塞的下方为理想气体, 上方为真空。当气体处于平衡状态时, 两活塞位于同一高度 h 。(已知 $m_1 = 3m, m_2 = 2m$)

(1) 在两活塞上同时各放一质量为 m 的物块, 求气体再次达到平衡后两活塞的高度差 (假定环境温度始终保持为 T_0)。

(2) 在达到上一问的终态后, 环境温度由 T_0 缓慢上升到 T , 试问在这个过程中, 气体对活塞做了多少功? 气体是吸收还是放出了热量? (假定在气体状态变化过程中, 两物块均不会碰到气缸顶部)。

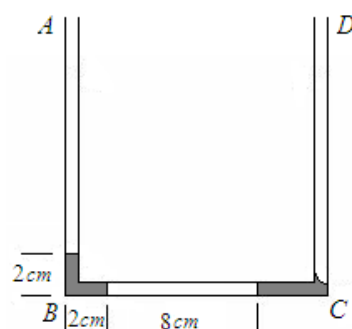


18、如图所示，一根粗细均匀、内壁光滑的玻璃管竖直放置，玻璃管上端有一抽气孔，管内下部被活塞封住一定质量的理想气体，气体温度为 T_1 。现将活塞上方的气体缓慢抽出，当活塞上方的压强达到 p_0 时，活塞下方气体的体积为 V_1 ，此时活塞上方玻璃管的容积为 $2.6 V_1$ ，活塞因重力而产生的压强为 $0.5p_0$ 。继续将活塞上方抽成真空后密封，整个抽气过程中管内气体温度始终保持不变，然后将密封的气体缓慢加热。求：



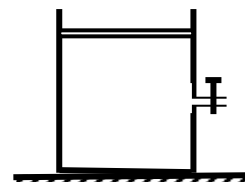
- (1) 活塞刚碰到玻璃管顶部时气体的温度 T_2 ；
- (2) 当气体温度达到 $1.8T_1$ 时的压强 p 。

19、如图，粗细均匀、两端开口的 U 形管竖直放置，两管的竖直部分高度为 20cm ，内径很小，水平部分 BC 长 14cm 。一空气柱将管内水银分隔成左右两段。大气压强 $P_0 = 76\text{cmHg}$ 。当空气柱温度为 $T_0 = 273\text{K}$ 、长为 $L_0 = 8\text{cm}$ 时， BC 管内左边水银柱长 2cm ， AB 管内水银柱长也为 2cm 。求：



- (1) 右边水银柱总长是多少？
- (2) 当空气柱温度升高到多少时，左边的水银恰好全部进入竖直管 AB 内？
- (3) 为使左、右侧竖直管内的水银柱上表面高度差最大，空气柱温度至少要升高到多少？

20、如图所示，放置在水平地面上一个高为 40cm 、质量为 35kg 的金属容器内密闭一些空气，容器侧壁正中央有一阀门，阀门细管直径不计。活塞质量为 10kg ，横截面积为 60cm^2 。现打开阀门，让活塞下降直至静止。不计摩擦，不考虑气体温度的变化，大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。活塞经过细管时加速度恰为 g 。求：



- (1) 活塞静止时距容器底部的高度；
- (2) 活塞静止后关闭阀门，对活塞施加竖直向上的拉力，是否能将金属容器缓缓提离地面？（通过计算说明）

高二物理测试卷（气体）

班级 _____ 姓名 _____ 分数 _____

一、选择题（每题 4 分，共 48 分）

题目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												

二、填空题（每题 3 分，共 12 分）

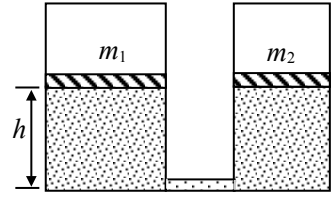
13、① _____ 和 _____

② _____、③ _____

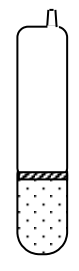
14、_____。 15、_____、 16、_____

三、计算题 (每题 10 分, 共 40 分)

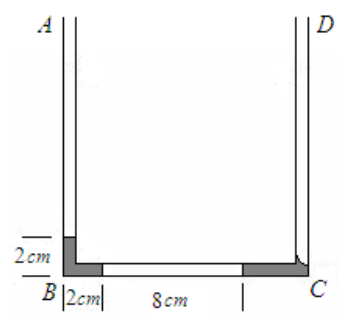
17, 解:



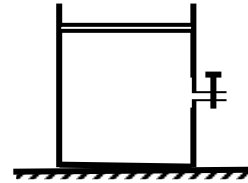
18, 解:



19, 解:



20、解：



参考答案：

1 B 2A 3AC 4B 5C 6B 7ACD 8D 9A 10AD 11D 12ACD

13、①水银柱的长度 h ，空气柱的长度 L_1 ②空气柱的长度 L_2 ③ $H_2 / (L_1 - L_2)$

14、 34.5°C 15、 $3/4$ 16、 607°C

17、解析：(1)设左、右活塞的面积分别为 A' 和 A ，由于气体处于平衡状态，故两活塞对气体的压强

相等，即：
$$\frac{3mg}{A'} = \frac{2mg}{A}$$

由此得：
$$A' = \frac{3}{2}A$$

在两个活塞上各加一质量为 m 的物块后，右活塞降至气缸底部，所有气体都在左气缸中。

在初态，气体的压强为 $\frac{2mg}{A}$ ，体积为 $\frac{5}{2}Ah$ ；在末态，气体压强为 $\frac{8mg}{3A}$ ，体积为 $\frac{3}{2}Ax$ (x 为左

活塞的高度)。由玻意耳 - 马略特定律得：

$$\frac{mg}{A} 5Ah = \frac{4mg}{3A} 3Ax$$

解得：
$$x = \frac{5}{4}h$$
 即两活塞的高度差为 $\frac{5}{4}h$

(2) 当温度由 T_0 上升至 T 时，气体的压强始终为 $\frac{8mg}{3A}$ ，设 x' 是温度达到 T 时左活塞的高度，由盖·

吕萨克定律得：
$$x' = \frac{T}{T_0} x = \frac{5Th}{4T_0}$$

活塞对气体做的功为：
$$W = Fs = 4mg \frac{5}{4} h \left(\frac{T}{T_0} - 1 \right) = 5mgh \left(\frac{T}{T_0} - 1 \right)$$

在此过程中气体吸收热量

18、解析：(1) 从活塞上方的压强达到 p_0 到活塞上方抽成真空的过程为等温过程：

$$1.5p_0 \times V_1 = 0.5p_0 \times V_2 \quad (2 \text{分}), \quad V_2 = 3V_1,$$

缓慢加热，当活塞刚碰到玻璃管顶部时为等压过程：

=

$$T_2 = 1.2 T_1$$

(2) 继续加热到 $1.8T_1$ 时为等容过程：

= ,

$$p = 0.75p_0$$

19、解析：(1) $P_1 = P_0 + h_{左} = P_0 + h_{右}$ $h_{右} = 2cm$, $\therefore L_{右} = 6cm$ 。

(2) $P_1 = 78cmHg$, $P_2 = 80cmHg$, $L_2 = (8 + 2 + 2) cm = 12cm$ 。

$$\frac{P_1 L_0 S}{T_0} = \frac{P_2 L_2 S}{T_2}, \text{ 即: } \frac{78 \times 8S}{273} = \frac{80 \times 12S}{T_2} \therefore T_2 = 420\text{K}$$

(3) 当 AB 管中水银柱上表面恰好上升到管口时, 高度差最大。 $L_3 = 28\text{cm}$ 。

$$\text{等压变化, } \frac{L_2 S}{T_2} = \frac{L_3 S}{T_3}, \text{ 即: } \frac{12S}{420} = \frac{28S}{T_3}, \therefore T_3 = 980\text{K}$$

20、解析：(1) 活塞经阀门细管时, 容器内气体的压强为 $P_1 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 容器内气体的体积为

$$V_1 = 60 \times 10^{-4} \times 0.2 \text{ m}^3 = 1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

活塞静止时, 气体的压强为 $P_2 = P_0 + mg/S = 1.0 \times 10^5 + 10 \times 10 / 60 \times 10^{-4} = 1.17 \times 10^5 \text{ Pa}$

根据玻意耳定律, $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$1.0 \times 10^5 \times 1.2 \times 10^{-3} = 1.17 \times 10^5 \times V_2$$

$$\text{求得 } V_2 = 1.03 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad h_2 = V_2 / S = 1.03 \times 10^{-3} / 60 \times 10^{-4} = 0.17 \text{ m}$$

(2) 活塞静止后关闭阀门, 假设当活塞被向上拉起至容器底部 h 高时, 容器刚被提离地面, 则气体的

压强为 $P_3 = P_0 - Mg/S = 1.0 \times 10^5 - 35 \times 10 / 60 \times 10^{-4} = 4.17 \times 10^4 \text{ Pa}$

$$P_2 V_2 = P_3 V_3$$

$$1.0 \times 10^5 \times 1.2 \times 10^{-3} = 4.17 \times 10^4 \times 60 \times 10^{-4} \times h$$

求得 $h = 0.48 \text{ m} > \text{容器高度}$

\therefore 金属容器不能被提离地面