

江苏省仪征中学高二物理午间练习

命题人：付克文

时间：2021.4.15

一、单选题

1. 人类对物质属性的认识是从宏观到微观不断深入的过程，以下说法正确的是 ()

- A. 晶体的物理性质都是各向异性的
- B. 露珠呈球状是由于液体表面张力的作用
- C. 布朗运动是固体分子的运动，它说明分子永不停息地做无规则运动
- D. 当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而减小

2. 如图所示，冬天，剩有半瓶热水的保温瓶经过一段时间后拔瓶口的软木塞时，不易拔出来，其主要原因是 ()

- A. 软木塞受潮膨胀
- B. 瓶口因温度降低而收缩变小
- C. 瓶外气温升高，大气压强变大
- D. 瓶内气体因温度降低而压强减小

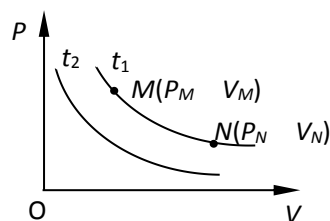


3. 关于热现象和热力学规律，下列说法中不正确的是 ()

- A. 物体的温度升高时，并不是物体每个分子的热运动的速率都增大
- B. 在温度不变的条件下压缩一定量的理想气体，此过程中气体一定对外放热
- C. 第二类永动机不可能制造成功的原因是因为它违背了热力学第一定律
- D. 自然界中进行的涉及热现象的宏观过程都具有方向性

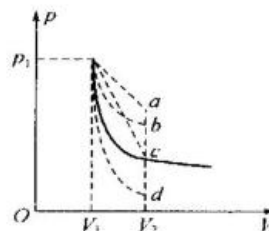
4. 右图是一定质量的理想气体，在温度 t_1 和 t_2 下的等温线，在 t_1 等温线有 M 、 N 两个状态，下列判断正确的是 ()

- A. $t_1 < t_2$
- B. $P_M V_M > P_N V_N$
- C. $P_M V_M = P_N V_N$
- D. 状态 M 单个分子对器壁的平均作用力大于状态 N



5. 一定质量的理想气体从状态 (p_1, V_1) 开始做等温膨胀，状态变化如图中实线所示。若该部分气体从状态 (p_1, V_1) 开始做与外界无热交换的膨胀至体积 V_2 ，则对应的状态变化图线可能是 ()

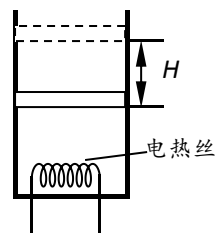
- A. 图中虚线 a
- B. 图中虚线 b
- C. 图中虚线 c
- D. 图中虚线 d



二、解答题

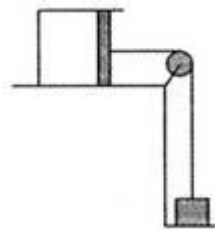
6. 如图所示，绝热容器中封闭一定质量的理想气体，已知活塞横截面积为 S ，重量忽略不计，活塞距容器底部的高度为 H ，现通过电热丝缓慢对气体加热，当气体吸收热量 Q 时，活塞恰好又缓慢上移 H ，大气压强为 P_0 ，求

- (1) 封闭气体后来的温度与原温度的比值.
- (2) 封闭气体内能增加量.



7. 如图所示，气缸（足够长）开口向右、固定在水平桌面上，气缸内用横截面积为 S 的活塞封闭了一定质量的理想气体，活塞与气缸壁之间的摩擦忽略不计。轻绳跨过光滑定滑轮将活塞和地面上质量为 m 的重物连接。开始时气缸内外压强相同，均为大气压 p_0 ($mg < p_0 S$, g 为重力加速度)，轻绳处在伸直状态，气缸内气体的温度为 T_0 ，体积为 V_0 。现用力拖动气缸使其缓缓向左移动(温度不变)至重物刚离开地面，接着缓慢降低气体的温度，使得气缸内气体的体积恢复为 V_0 ，求：

- (1) 重物刚离开地面时气缸向左移动的距离 d ;
- (2) 气体体积恢复为 V_0 时的温度 T 。



江苏省仪征中学高二物理午间练习参考答案 2021.4.15

1. B

【解析】A、晶体分为单晶体和多晶体，单晶体的物理性质各向异性，多晶体的物理性质各向同性，故 A 错误；

B、液体表面的张力具有使液体表面收缩到最小的趋势，故 B 正确；

C、布朗运动是固体颗粒的运动，它说明分子永不停息地做无规则运动，故 C 错误；

D、物体体积变化时，分子间的距离将发生改变，分子势能随之改变；当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大，故 D 错误。

2. D

【解析】一开始暖瓶塞受力平衡如图：

由于暖水瓶内气体的体积不变，经过一晚的时间，瓶内的温度会降低，即气体的温度降低，

根据查理定律得 $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ 由于 $T_1 > T_2$ ，所以 $P_1 > P_2$ ，

即暖瓶内的压强由原来的 P_1 减小为现在的 P_2 ，气体向外的压力减小，所以拔出瓶塞更费力。

3. C

【解析】A. 温度是分子的平均动能的标志，是大量分子做无规则运动的统计规律，温度升高时，物体的分子的平均动能增大，但不是物体每个分子的热运动速率都增大，故 A 正确；

B. 在温度不变的条件下压缩一定量的理想气体，压缩气体外界对气体做功 $W > 0$ ，温度不变则 $\Delta U = 0$ ，由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知， $Q < 0$ ，故此过程中气体一定对外放热，故 B 正确；

C. 第二类永动机虽不违背能量守恒定律，但时违反了热力学第二定律，也是不可能制成的，故 C 错误；

D. 由热力学第二定律可知，自然界进行的涉及热现象的宏观过程都具有方向性，故 D 正确。

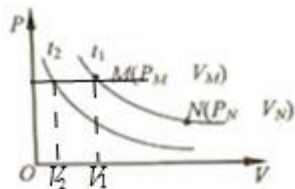
4. C

【解析】A. 在 P-V 图象中做一条等压线如图所示：

同一压强下，两条等温线上对应体积分别为 V_1 、 V_2 ，由图可知 $V_1 > V_2$ ①，

根据盖吕萨克定律可得： $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ②

B C, 由①②可得 $T_1 > T_2$



同一等温线上各个状态温度相同，根据理想气体状态方程可得：

$$\frac{P_M V_M}{T_M} = \frac{P_N V_N}{T_N} \quad \text{故 } P_M V_M = P_N V_N$$

D, M、N 两个状态温度相同，分子热运动的平均动能相同，单个分子对器壁的平均作用力相同

5. D

【解析】气体绝热膨胀时，气体对外做功，即 $W < 0$ ， $Q = 0$ ，根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 知， $\Delta U < 0$ ，即气体内能减小，温度降低。

设初状态的温度为 T_1 ，气体由 V_1 等温膨胀到 V_2 ，根据理想气体状

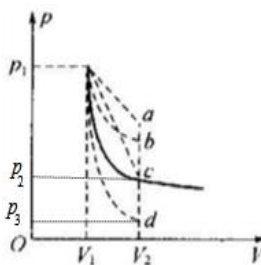
态方程 $\frac{pV}{T} = C$ ，有： $p_1 V_1 = p_2 V_2 = CT_1$ ，

气体由 V_1 绝热膨胀到 V_2 ，温度降低，根据理想气体状态方程

$\frac{pV}{T} = C$ ，有： $p_3 V_2 = CT_2$ ，

因为 $T_2 < T_1$ ，所以 $p_3 V_2 < p_2 V_2$ ，即 $p_3 < p_2$ ，

故图线 d 正确；



6 解：（1）加热过程中气体做等压变化，由理想气体状态方程

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \frac{HS}{T_1} = \frac{2HS}{T_2} \quad \frac{T_2}{T_1} = 2$$

（2）封闭气体压强为： $P = P_0$

气体对外做功为： $W = P_0 SH$

由热力学第一定律知内能的增加量为 $\Delta U = Q - W = Q - p_0 SH$ ；

7. 解：（1）对气缸内气体，初始时 $p_1 = p_0$ ，重物刚好离开地面时

$$p_2 = p_0 - \frac{mg}{S}$$

设重物刚离开地面时气缸内气体的体积为 V ，由于此过程气体温度不变，

$$p_1 V_0 = p_2 V$$

$$\text{解得 } V = \frac{p_0 V_0}{p_0 - \frac{mg}{S}} \quad \text{故 } d = \frac{V - V_0}{S} = \frac{mg V_0}{p_0 S^2 - mg S}$$

（2）重物离开地面后，气体压强不变，根据盖·吕萨克定律： $\frac{V}{T} = \frac{V_0}{T}$

$$\text{解得： } T = \frac{V_0 T_0}{V} = \frac{p_0 S - mg}{p_0 S} T_0$$