

## 热点训练 14 热学

1. A 制暖空调机工作时，因为电机工作电流做功，热量从低温物体传到高温物体，故 A 正确；制暖空调机开始工作后，房间内气体温度升高，内能增大，故 B 错误；待空调稳定后，房间内温度升高，装花粉的水温度升高，花粉做布朗运动激烈程度会增加，故 C 错误；花粉颗粒在水中做布朗运动，反映了水分子在不停地做无规则运动，故 D 错误。故选 A。

2. C 当分子势能最小时，分子间作用力为零，结合题图可知  $r=r_0$  时，分子势能最小，分子间作用力为零，所以题图甲为分子间作用力与分子间距离的关系图线，A 错误；当  $r>r_0$  时，分子间作用力表现为引力，随距离增大，分子间作用力做负功，B 错误，C 正确；由题图甲可知，随着分子间距离从接近于零开始增大到无穷远，分子间作用力先减小至零后反向增大再减小，D 错误。

3. A 水珠成球形是因为液体表面张力作用，故 A 正确；试管中水银的液面凸起来是因为水银与玻璃不浸润，故 B 错误；气体压缩到一定程度很难再压缩，是气体分子频繁撞击器壁产生压强的原因，故 C 错误；单晶体有固定形状，而多晶体没有固定形状，故 D 错误。故选 A。

4. C 根据题意，一定质量的理想气体，甲、乙两个状态下气体的体积相同，所以分子数密度相同、分子的平均距离相同，故 A、B 错误；根据题图可知，乙状态下气体速率大的分子占比较多，则乙状态下气体温度较高，平均动能较大，故 C 正确；乙状态下气体平均速率大，密度相等，则单位时间内撞击容器壁次数较多，故 D 错误。故选 C。

5. A 根据题意，设充气时间为  $t$ ，根据玻意耳定律可知  $p_0V_0 + p_0V \cdot t = p_1V_m$ ，其中  $V_0 = 60 \text{ mL}$ ， $V = 10 \text{ mL/s}$ ， $p_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ， $V_m = 300 \text{ mL}$ ，代入数据解得  $t = 30 \text{ s}$ ，故选 A。

6. B  $a \rightarrow b$  过程气体压强不变，温度升高，根据盖—吕萨克定

律 $\frac{V}{T}=C$ ( $C$ 为常量)可知气体体积增大(另解: $a \rightarrow b$ 过程由理想气体状态方程可知 $p=\frac{C_B}{V}T$ ,由题图可知 $a \rightarrow b$ 过程图线上的点与坐标原点连线的斜率不断减小,则气体体积不断增大),A错误; $a \rightarrow b$ 过程,气体温度升高,内能增大,即 $\Delta U > 0$ ,又气体体积增大,气体对外做正功,即 $W < 0$ ,根据热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$ 可知 $Q > 0$ ,则该过程气体从外界吸收热量,B正确; $b \rightarrow c$ 过程中,图线上各点与原点连线的斜率逐渐减小,由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T}=C_0$ 可得, $b \rightarrow c$ 过程气体体积逐渐增大,C错误;由于 $b \rightarrow c$ 过程气体温度降低,内能减小,体积增大,气体对外界做正功,则根据热力学第一定律可得,气体对外界做的功大于气体从外界吸收的热量,D错误.

7. C 气球从地面到高空,温度降低,气体分子热运动的平均速率变小,但每个气体分子热运动的速率不一定变小,A错误;根据热力学第一定律有 $\Delta U=Q+W$ ,气球从地面到高空过程中,气球体积没有变化,故 $W=0$ ,那么 $\Delta U=Q$ ,B错误;气体发生等容变化,根据查理定律有 $\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}$ ,代入数据解得 $p_2=0.92 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,C正确;气体充气时发生等温变化,根据玻意耳定律有 $p_1V_1=tp_2V_2$ ,代入数据解得 $t=1600$ ,故气球在地面充气所用时间为1600 s,D错误. 故选C.

8. BD 在标准大气压 $p_0$ 下,设进入玻璃管 $b$ 的液柱高度为 $h$ ,则封闭气体的压强为 $p_1=p_0-\rho gh$ ,由于 $b$ 管中气体的体积可忽略不计,则温度发生变化时,封闭气体可视为等容变化,由公式 $\frac{p}{T}=C$ ( $C$ 为常量)可知,温度升高时,封闭气体的压强增大,则 $b$ 管中液面降低,反之,温度降低时,封闭气体的压强减小, $b$ 管中液面升高,A错误,B正确;水槽中的水少量蒸发后,水槽中的液面高度降低,则 $b$ 管内液面的高度也降低,由A、B选项的分析可知,温度的测量值偏大,C错误,D正确.

9. AB 封闭气体做等容变化,  $T_1=370\text{ K}$ ,  $T_2=350\text{ K}$ , 根据理想气体状态方程  $\frac{p_0}{T_1}=\frac{p}{T_2}$  可知, 一晚过后封闭气体的压强为  $p=\frac{35}{37}p_0$ , 故 A 正确; 此过程封闭气体温度降低, 气体分子平均动能减小, 内能减小, 又由于体积不变, 则对外做功, 根据热力学第一定律  $\Delta U=W+Q$  可知, 气体向外放热, 故 B 正确; 气体温度降低, 气体分子平均动能减小, 但不是所有分子动能都减小, 故 C 错误; 气体温度降低, 气体分子平均动能减小, 又体积不变, 所以单位时间撞击到壶壁单位面积上的气体分子的数目减小, 故 D 错误. 故选 AB.

10. BD 根据题意可知开始时两弹簧的形变量均为  $\frac{L}{3}$ , 设甲部分气体的压强为  $p_1$ , 对活塞进行受力分析有  $p_1S=p_0S+2k\times\frac{L}{3}$ , 解得  $p_1=\frac{3p_0}{2}$ , 故 A 错误; 设乙部分充气后, 活塞再次静止时甲气体的压强为  $p'_1$ , 乙气体的压强为  $p_2$ , 对甲气体根据玻意耳定律有  $p_1\times\frac{4L}{3}S=p'_1\times\frac{2L}{3}S$ , 对活塞受力分析有  $p_2S=p'_1S+2k\times\frac{L}{3}$ , 解得  $p_2=\frac{7p_0}{2}$ , 故 B 正确; 对甲、乙两部分气体由  $pV=nRT$ , 可得初始时甲、乙两部分

气体的质量之比为  $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}}=\frac{\frac{\frac{3}{2}p_0\times\frac{4}{3}LS}{T}}{\frac{p_0\times\frac{2}{3}LS}{T}}=3:1$ , 故 C 错误; 设充入气体的

体积为  $V$ , 由玻意耳定律有  $p_0\times\frac{2}{3}LS+p_0V=p_2\times\frac{4}{3}LS$ , 解得  $V=4LS$ ,

则充入气体跟乙部分原有气体的质量之比为  $\frac{4LS}{\frac{2}{3}LS}=\frac{6}{1}$ , 故 D 正确. 故

选 BD.