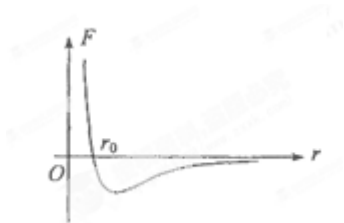


北京博飞港澳台联考试题

物理部分

-----分子动理论 1

1. 两分子间的斥力和引力的合力 F 与分子间距离 r 的关系如图中曲线所示，曲线与 r 轴交点的横坐标为 r_0 。相距很远的两分子在分子力作用下，由静止开始相互接近。若两分子相距无穷远时分子势能为零，下列说法正确的是（ ）



①在 $r > r_0$ 阶段，分子动能增大，势能减小

②在 $r < r_0$ 阶段，斥力增大，引力减小

③在 $r = r_0$ 时，分子力合力为零

④在 $r = r_0$ 时，分子势能为零

⑤分子动能和分子势能之和在整个过程中不变

A. ①③⑤

B. ②④

C. ①②④

D. ③⑤

2. 两个相距较远的分子仅在分子力作用下由静止开始相互靠近，直到不能再靠近，在此过程中（ ）

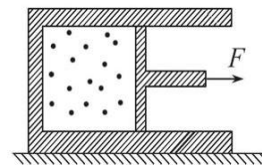
A. 分子力大小先增大，后一直减小

B. 分子力始终做正功

C. 分子势能先增大，后减小

D. 分子势能先减小，后增大

3. 如图所示，导热的汽缸固定在水平地面上，用活塞把一定质量封闭在汽缸中，汽缸的内壁光滑。现用水平外力 F 作用于活塞杆，使向右移动，由状态①变化到状态②，在此过程中如果环境保持恒温，的是（ ）



的理想气体封闭活塞缓慢地向下列说法正确

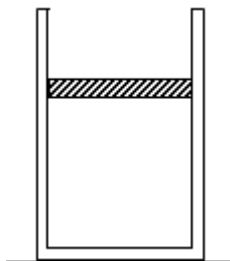
A. 每个气体分子的速率都不变

B. 气体分子平均动能不变

C. 水平外力 F 逐渐变大

D. 气体内能减小

4. 如图，内壁光滑、导热良好的气缸中用活塞封闭有一定质量的理想气体。当环境温度升高时，缸内气体_____。（双选，填正确答案标号）



a. 内能增加

b. 对外做功

c. 压强增大

d. 分子间的引力和斥力都增大

5. 下列说法中正确的是：（ ）

A. 温度低的物体内能小；

B. 外界对物体做功时，物体的内能一定增加；

C. 温度低的物体分子运动的平均动能小；

D. 做加速运动的物体，由于速度越来越大，因此物体分子的平均动能越来越大。

6. 下列说法正确的是_____

- A. 物体做加速运动时速度越来越大，物体内分子的平均动能也越来越大
- B. “用油膜法估测分子的大小”实验中油酸分子直径等于纯油酸体积除以相应油酸膜的面积
- C. 第二类永动机没有违反能量守恒定律
- D. 对某物体做功，必定会使该物体的内能增加
- E. 液晶既有液体的流动性，又具有光学各向异性

7. PM2.5 是指大气中直径 $d \leq 2.5 \mu\text{m}$ 的悬浮细颗粒物，PM2.5 悬浮在空中做无规则运动，与较大的颗粒物相比，在大气中的停留时间更长，很难自然沉降到地面。关于 PM2.5 的说法中错误的是_____（填选项前的字母）

- A. 气温越高，PM2.5 的运动越激烈
- B. PM2.5 在空气中的运动属于分子热运动
- C. 周围大量分子对 PM2.5 碰撞的不平衡使其在空中做无规则运动
- D. 倡导低碳生活、减少化石燃料的使用，能有效减小 PM2.5 在空气中的浓度

8. 以下说法正确的是_____。

- A. 知道阿伏加德罗常数、气体的摩尔质量和密度，可估算出气体分子间的平均距离
- B. 已知气体分子间的作用力表现为引力，若气体等温膨胀，则气体对外做功且内能增加
- C. 分子间距离越大，分子势能越大，分子间距离越小，分子势能越小
- D. 在热传导中，热量不可能自发地从低温物体传递给高温物体

9. 在“油膜法估测油酸分子的大小”实验中，有下列实验步骤：

- ①在边长约为 40 cm 的浅盘里倒入约 2 cm 深的水，待水面稳定后将适量的痱子粉均匀地撒在水面上。
- ②用注射器将事先配好的油酸酒精溶液滴一滴在水面上，待薄膜形状稳定。
- ③将画有油膜形状的玻璃板平放在坐标纸上，计算出油膜的面积，根据油酸的体积和面积计算出油酸分子直径的大小。
- ④用注射器将事先配好的油酸酒精溶液一滴一滴地滴入量筒中，记下量筒内每增加一定体积时的滴数，由此计算出一滴油酸酒精溶液的体积。
- ⑤将玻璃板放在浅盘上，然后将油膜的形状用彩笔描绘在玻璃板上。

完成下列填空：（1）上述步骤中，正确的顺序是_____

（2）将 1 cm^3 的油酸溶于酒精，制成 300 cm^3 的油酸酒精溶液；测得 1 cm^3 的油酸酒精溶液有 50 滴。现取一滴该油酸酒精溶液滴在水面上，测得所形成的油膜的面积是 0.13 m^2 。由此估算出油酸分子的直径为_____ m。（保留 1 位有效数字）

10. 利用油膜法可以粗略测出阿伏加德罗常数。把密度 $\rho = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的某种油，用滴管滴一滴在水面上形成油膜，已知这滴油的体积为 $V = 0.5 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$ ，形成的油膜面积为 $S = 0.7 \text{ m}^2$ ，油的摩尔质量 $M = 9 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$ ，若把油膜看成单分子层，每个油分子看成球形，那么：

（1）油分子的直径是多少？

（2）由以上数据可粗略测出阿伏加德罗常数 N_A 是多少？（保留一位有效数字）

参考答案

1. A
2. D
3. BC
4. ab
5. C
6. BCE
7. B
8. ABD
9. (1) ④①②⑤③ (2) 5×10^{-10}
10. (1) 7×10^{-10} m (2) $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$