

# 江苏省仪征中学高二物理周末练习（一）

命题人：王东梅 时间： 3月6日

练习时间：45分钟 满分：100分

## 一、单选题（本大题共 10 小题，共 40.0 分）

- 下列有关分子运动理论的各种说法中正确的是( )
  - 温度低的物体内能小
  - 温度低的物体，其分子运动的平均动能也必然小
  - 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
  - $0^{\circ}\text{C}$ 的铁和  $0^{\circ}\text{C}$ 的冰，它们的分子平均动能可能不相同
- 某气体的摩尔质量是  $M$ ，标准状态下的摩尔体积为  $V$ ，阿伏伽德罗常数为  $N_A$ ，下列叙述中正确的是( )
  - 该气体在标准状态下的密度为  $\frac{MN_A}{V}$
  - 该气体每个分子的质量为  $\frac{M}{N_A}$
  - 每个气体分子在标准状态下的体积为  $\frac{V}{N_A}$
  - 该气体单位体积内的分子数为  $\frac{V}{N_A}$
- 关于分子动理论，下列说法正确的是( )
  - 气体扩散的快慢与温度无关
  - 布朗运动是液体分子的无规则运动
  - 分子间同时存在着引力和斥力
  - 分子间的引力总是随分子间距增大而增大
- 下列说法正确的是( )
  - 温度标志着物体内大量分子热运动的剧烈程度
  - 内能是物体中所有分子热运动所具有的动能的总和
  - 气体压强仅与气体分子的平均动能有关
  - 气体膨胀对外做功且温度降低，分子的平均动能可能不变
- $PM_{2.5}$  是指大气中直径  $d \leq 2.5\mu\text{m}$  的悬浮细颗粒物， $PM_{2.5}$  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  $PM_{2.5}$  的说法中错误的是( )
  - 气温越高， $PM_{2.5}$  的运动越激烈
  - $PM_{2.5}$  在空气中的运动属于分子热运动
  - 周围大量分子对  $PM_{2.5}$  碰撞的不平衡使其在空中做无规则运动
  - 倡导低碳生活、减少化石燃料的使用，能有效减小  $PM_{2.5}$  在空气中的浓度
- 下列说法中正确的是( )
  - 物体的温度升高时，其内部每个分子热运动的动能一定增大
  - 气体压强的产生是大量气体分子对器壁持续频繁的碰撞引起的

C. 物体的机械能增大, 其内部每个分子的动能一定增大

D. 分子间距离减小, 分子间的引力和斥力一定减小

7、已知水银的摩尔质量为  $M$ , 密度为  $\rho$ , 阿伏加德罗常数为  $N_A$ , 则水银分子的直径是( )

A.  $\frac{6M}{\pi\rho N_A}$

B.  $\frac{M}{\rho N_A}$

C.  $(\frac{6M}{\pi\rho N_A})^{\frac{1}{3}}$

D.  $(\frac{3M}{4\pi\rho N_A})^{\frac{1}{3}}$

8、利用单分子油膜法可以粗测分子的大小和阿伏加德罗常数, 如果已知体积为  $V$  的一滴油在水面上散开形成的单分子油膜的面积为  $S$ , 这种油的摩尔质量为  $M$ , 密度为  $\rho$ , 则阿伏加德罗常数  $N_A$  约可表示为( )

A.  $N_A = \frac{6MS^3}{\pi\rho V^3}$

B.  $N_A = \frac{8MS^3}{\pi\rho V^2}$

C.  $N_A = \frac{MS^3}{4\pi\rho V^3}$

D.  $N_A = \frac{6MS^3}{\pi\rho^2 V^3}$

9、氧气分子在  $0^\circ\text{C}$  和  $100^\circ\text{C}$  温度下单位速率间隔的分子数占总分子数的百分比随气体分子速率的变化分别如图中两条曲线所示. 下列说法不正确的是( )

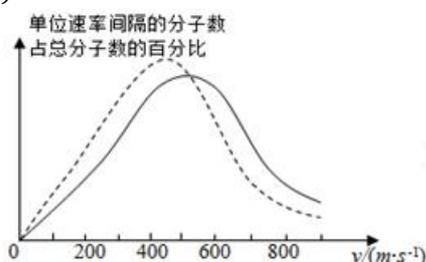
A. 图中两条曲线下面积相等

B. 图中虚线对应于氧气分子平均动能较小的情形

C. 图中实线对应于氧气分子在  $100^\circ\text{C}$  时的情形

D. 图中曲线给出了任意速率区间的氧气分子数目

E. 与  $0^\circ\text{C}$  时相比,  $100^\circ\text{C}$  时氧气分子速率出现在  $0 \sim 400 \text{ m/s}$  区间内的分子数占总分子数的百分比较小



10、下列说法不正确的是( )

A. 两个分子间的距离  $r$  存在某一值  $r_0$  (平衡位置处), 当  $r$  大于  $r_0$  时, 分子间斥力小于引力;

B. 布朗运动不是液体分子的运动, 但它可以反映出分子在做无规则运动

C. 用手捏面包, 面包体积会缩小, 说明分子之间有间隙

D. 随着低温技术的发展, 我们可以使温度逐渐降低, 但最终还是达不到绝对零度

E. 对于一定质量的理想气体, 在压强不变而体积增大时, 单位时间碰撞容器壁单位面积的分子数一定减少

## 二、实验题 (本大题共 2 小题, 共 14.0 分)

11、在做“用油膜法估测分子大小”的实验中, 所用油酸酒精溶液的浓度为每  $10^4 \text{ mL}$  溶液中有纯油酸  $6 \text{ mL}$ , 用注射器测得  $1 \text{ mL}$  上述溶液有 75 滴, 把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里, 待水面稳定后, 将玻璃板放在浅盘上, 用笔在玻璃板上描出油酸的轮廓, 再把玻璃板放在坐标纸上, 其形状和尺寸如图所示, 坐标中正方形方格的边长为  $2 \text{ cm}$ ,

(1) 下列有关该实验的说法正确的\_\_\_\_\_

A. 本实验也可直接将纯油酸滴水面上测量

B. 本实验将油膜看成单分子油膜

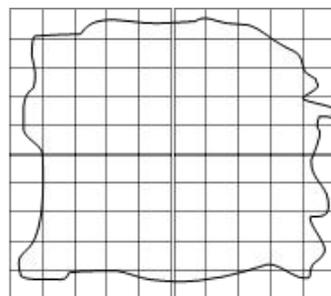
C. 本实验忽略了分子的间隙

D. 测量油膜面积时, 由于不足一格的正方形面积无法估读,

全部舍去

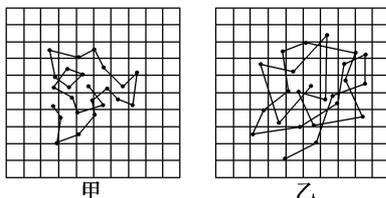
(2) 该实验中每滴油酸酒精溶液中含有纯油酸的体积为\_\_\_\_\_

$\text{m}^3$ ; 油酸膜的面积是  $\text{cm}^2$ ; 按以上实验数据估测出油酸分子的直径为\_\_\_\_\_  $\text{m}$  (保留一位有效数字)。



(3) 油酸酒精溶液滴入浅盘的水中后, 迅速用笔在玻璃板上描出油膜的轮廓, 然后根据测量的数据算出分子直径, 结果将\_\_\_\_\_ (偏大、偏小、不变)。

12. (1)甲和乙图是某同学从资料中查到的两张记录水中炭粒运动位置连线的图片，记录炭粒位置的时间间隔均为 30 s，两方格纸每格表示的长度相同。比较两张图片可知：若水温相同，\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)中炭粒的颗粒较大；若炭粒大小相同，\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)中水分子的热运动较剧烈。



三、计算题（本大题共 4 小题，共 46.0 分）

13. (12 分) 在压强不太大、温度不太低的情况下，气体分子本身大小比分子间距小得多，可以忽略分子大小。氮气的摩尔质量为  $2.8 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$ ，标准状态下摩尔体积是 22.4 L。

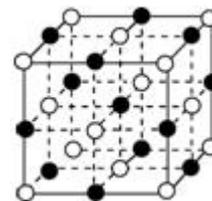
(1) 估算氮气分子间距；

(2) 液氮的密度为  $810 \text{ kg/m}^3$ ，假设液氮可以看成由立方体分子堆积而成，估算液氮分子间距。（保留一位有效数字）

14. (10 分) 科学家可以运用无规则运动的规律来研究生物蛋白分子。资料显示，某种蛋白的摩尔质量为  $66 \text{ kg/mol}$ ，其分子可视为半径为  $3 \times 10^{-9} \text{ m}$  的球，已知阿伏伽德罗常数为  $6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。请估算该蛋白的密度。（计算结果保留一位有效数字）

15、(12分) 如题图所示, 食盐( $\text{NaCl}$ )晶体由钠离子和氯离子组成, 相邻离子的中心用线连起来组成了一个大小相等的立方体, 立方体的个数与两种离子的总数目相等. 已知食盐的密度为 $\rho$ , 摩尔质量为 $M$ , 阿伏加德罗常数为 $N_A$ , 求:

- ①食盐的分子质量  $m$ ;
- ②相邻离子间的距离  $a$ .



16、(12分) 如图, 两侧粗细均匀、横截面积相等、高度均为  $H = 18\text{cm}$  的  $U$  型管, 左管上端封闭, 右管上端开口。右管中有高  $h_0 = 4\text{cm}$  的水银柱, 水银柱上表面离管口的距离  $l = 12\text{cm}$ 。管底水平段的体积可忽略。环境温度为  $T_1 = 283\text{K}$ , 大气压强  $p_0 = 76\text{cmHg}$ 。

(i) 现从右侧端口缓慢注入水银(与原水银柱之间无气隙), 恰好使水银柱下端到达右管底部。此时水银柱的高度为多少?

(ii) 再将左管中密封气体缓慢加热, 使水银柱上表面恰与右管口平齐, 此时密封气体的温度为多少?

