

章末素养测评(一)

第一章 分子动理论

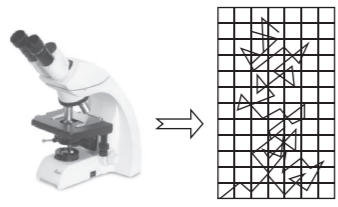
(本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

- 做凉菜滴加香油,很快在整个厨房都能闻到香油的香味,这与分子的热运动有关。关于热学中的分子运动,下列说法正确的是 ()
 - 厨房内弥漫着香油的香味,说明香油分子在做布朗运动
 - 厨房内弥漫着香油的香味,这种现象主要是扩散现象
 - 液态香油较难被压缩,是因为香油分子之间存在引力
 - 香油分子的扩散快慢与温度无关
- [2025·云南祥云祥华中学高二期中] 关于分子动理论的基本观点和实验依据,下列说法正确的是 ()
 - 随着分子间距离增大,分子势能一定增大
 - 阳光从缝隙射入教室,从阳光中看到的尘埃的运动是布朗运动
 - 生产半导体器件时需要在纯净的半导体材料中掺入其他元素,这可以在高温条件下利用分子的扩散来完成
 - 某气体的摩尔体积为 V ,每个分子的体积为 V_0 ,则阿伏加德罗常数可表示为 $N_A = \frac{V}{V_0}$
- [2024·海南琼海嘉积中学高二期末] 图甲为已剥皮的茶叶蛋,图乙为显微镜及镜头下悬浮在水中的小碳粒每隔 30 s 的位置连线,下列说法正确的是 ()



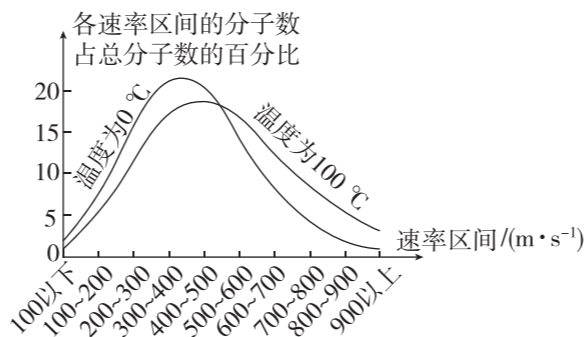
甲



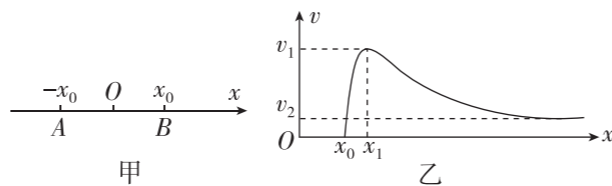
乙

- 剥皮的茶叶蛋外层的棕色纹理,是佐料中的色素分子扩散到蛋清中形成的
 - 在 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 时,色素分子将不再做无规则运动
 - 在 30 s 的时间间隔内,小碳粒做直线运动
 - 布朗运动就是小碳粒内部碳分子的无规则运动
- 若某种实际气体分子间的作用力表现为引力,则一定质量的该气体内能的大小与气体体积和温度的关系是 ()
 - 如果保持其体积不变,温度升高,内能增大
 - 如果保持其体积不变,温度升高,内能减小
 - 如果保持其温度不变,体积增大,内能不变
 - 如果保持其温度不变,体积增大,内能减小

- 一定质量的氧气在 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 和 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 时分子的速率分布如图所示,下列说法正确的是 ()



- 图中两条曲线与横轴围成的面积不相等
 - 氧气分子的速率分布都呈“中间少、两头多”的规律
 - 与 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 时相比, $100\text{ }^\circ\text{C}$ 时速率出现在 $100\sim 300\text{ m/s}$ 区间内的分子比例较多
 - 与 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 时相比, $100\text{ }^\circ\text{C}$ 时速率出现在 $600\sim 800\text{ m/s}$ 区间内的分子比例较多
- [2024·山东聊城高二期末] 晶须是一种发展中的高强度材料,它是一些非常细、非常完整的丝状(横截面为圆形)晶体。现有一根铁质晶须,直径为 d ,用大小为 F 的力恰好将它拉断,断面呈垂直于轴线的圆形。已知铁的密度为 ρ ,铁的摩尔质量为 M ,阿伏加德罗常数为 N_A ,铁质晶须内的铁原子可看作紧密排列的小球,则下列说法中正确的是 ()
 - 铁质晶须单位体积内铁原子的个数为 $\frac{M}{\rho}N_A$
 - 铁原子的直径为 $\left(\frac{3M}{4\pi\rho N_A}\right)^{\frac{1}{3}}$
 - 断面内铁原子的个数为 $d^2\left(\frac{6M}{\pi\rho N_A}\right)^{\frac{2}{3}}$
 - 相邻铁原子之间的相互作用力为 $\frac{F}{d^2}\left(\frac{6M}{\pi\rho N_A}\right)^{\frac{2}{3}}$
 - [2025·江苏扬州中学月考] 用电脑软件模拟两个相同分子在仅受分子力作用下的运动。将两个质量均为 m 的 A、B 分子从 x 轴上的 $-x_0$ 和 x_0 处由静止释放,如图甲所示。其中 B 分子的速度 v 随位置 x 的变化关系如图乙所示。取无限远处势能为零,下列说法正确的是 ()

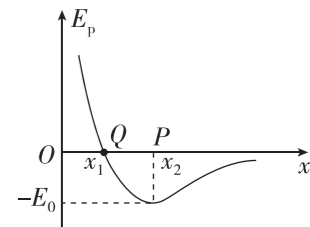


- A、B 间距离为 x_1 时分子力为零
- 释放时 A、B 系统的分子势能为 mv_2^2
- A、B 间距离为 $2(x_1 - x_0)$ 时分子力为零
- A、B 系统的分子势能最小值为 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

- [2024·山东惠民一中高二月考] 关于分子动理论和物体的内能,下列说法正确的是 ()
 - 在显微镜下可以观察到煤油中的小粒灰尘的布朗运动,这说明煤油分子在做无规则运动
 - “用油膜法估测油酸分子的大小”实验中,油酸酒精溶液久置,酒精会挥发,会导致分子直径的测量值偏大
 - 若气体的摩尔质量为 M ,密度为 ρ ,阿伏加德罗常数为 N_A ,则一个气体的分子体积为 $\frac{M}{\rho N_A}$
 - 分子势能和分子间作用力可能同时随分子间距离的增大而增大
- 相同容积的两个容器装着质量相等、温度不同的氢气,下列说法中正确的是 ()
 - 温度高的容器中氢气分子的平均动能更大
 - 两个容器中氢气分子的速率都呈现“中间多、两头少”的分布规律
 - 温度高的容器中任一分子的速率一定大于温度低的容器中任一分子的速率
 - 单位时间内,温度高的氢气对器壁单位面积上的平均作用力更大

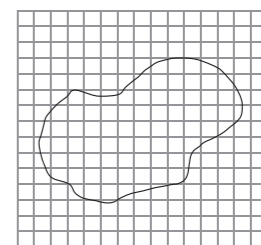
- 如图所示,甲分子固定在坐标原点 O ,乙分子仅在分子间作用力的作用下从距甲分子大于 r_0 (10^{-10} m) 小于 $10r_0$ 的某点沿 x 轴负方向由静止开始运动,直至不再靠近。两分子间的分子势能 E_p 与两分子间距离的关系如图中曲线所示,图中分子势能的最小值为 $-E_0$,若两分子所具有的总能量为 0,则在此过程中下列说法正确的是 ()



- 乙分子的加速度一定先减小再增大
- 甲、乙之间分子势能一定先减小再增大
- 乙分子在 P 点时,加速度最小且动能为 E_0
- 乙分子的运动范围为 $x \geq x_1$

三、非选择题(本题共 5 小题,共 60 分)

- (6 分)在“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中,用体积为 A 的纯油酸配置成体积为 B 的油酸酒精溶液,再用滴管取体积为 C 的油酸酒精溶液,让其自然滴出,共 n 滴。把 1 滴该溶液滴入盛水的、表面撒有爽身粉的浅盘里,待水面稳定后,将玻璃板放在浅盘上,用油性笔在玻璃板上描出油酸膜的轮廓,测得面积为 S ,如图所示。



- (2 分)此估测方法是每个油酸分子视为球形,让油酸尽可能在水面上散开,则形成的油膜可视为 _____ 油膜,这层油膜的厚度可视为油酸分子的 _____;
- (2 分)估算出油酸分子的直径大小是 _____ (用以上字母表示);
- (2 分)用油膜法估算出油酸分子的直径后,要测定阿伏加德罗常数,还需要知道油酸的 _____;
 - 质量
 - 体积
 - 摩尔质量
 - 摩尔体积

12. (10分)[2025·福建莆田八中高二期]在“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中:

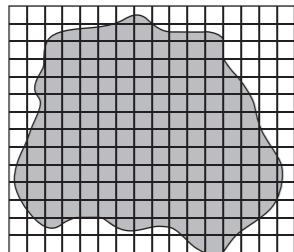
(1)(2分)下列说法正确的是_____ (选填选项前的字母).

- A. 测量一滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积时,可以用注射器将一滴油酸滴入烧杯中,观察注射器上的体积变化
- B. 测量一滴油酸酒精溶液在水面形成的面积时,如果不使用爽身粉,也可以在水中加入红墨水后混合均匀,再滴入一滴油酸酒精溶液
- C. 实际的油酸分子是球形的,因此通过计算得到的油酸分子直径即是球的直径
- D. 计算油酸分子的大小时,认为水面油酸为单分子层且认为油酸分子紧密排布

(2)(6分)①(3分)若实验过程中发现,撒入的爽身粉过多,导致油酸分子未形成单分子层,则计算得到的油酸分子直径将_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)

②(3分)若实验中使用的油酸酒精溶液是经久置的,则计算得到的油酸分子直径将_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)

(3)(2分)某次实验中将 1 mL 的纯油酸配制成 5000 mL 的油酸酒精溶液,用注射器测得 1 mL 溶液为 80 滴,再滴入 1 滴这样的溶液到准备好的浅盘中,描出的油膜轮廓如图所示,每格边长是 0.5 cm,根据以上信息,可估算出油酸分子的直径约为_____ m(此小题保留一位有效数字)



13. (10分)为保证环境和生态平衡,在各种生产活动中都应严禁污染水源.在某一水库中,一艘年久失修的快艇在水面上违规快速行驶,速度为 8 m/s,导致油箱突然破裂,柴油迅速流入水中,从漏油开始到船员堵住漏油处共用时 $t=1.5$ min. 测量时,漏出的油已在水面上形成宽约为 $a=100$ m 的长方形厚油层. 已知快艇匀速运动,漏出油的体积 $V=1.44 \times 10^{-3} \text{ m}^3$,求:

(1)(4分)该厚油层的平均厚度 D ;

(2)(6分)该厚油层的厚度 D 约为分子直径 d 的多少倍.(已知油分子的直径约为 10^{-10} m)

14. (16分)[2024·江苏东台一中高二期中]轿车在发生碰撞时,某气体迅速充入气囊.若气体充入安全气囊后的体积为 V ,密度为 ρ ,已知气体的摩尔质量为 M ,阿伏加德罗常数为 N_A ,每个气体分子所占空间视为立方体.试估算:

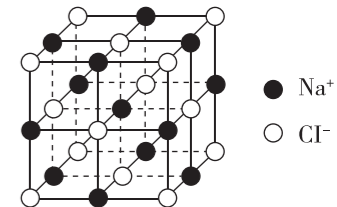
(1)(6分)安全气囊中气体分子的总个数 N ;

(2)(10分)气体分子间的平均距离.

15. (18分)[2024·河北卢龙第二高级中学高二期中]纯净的氯化钠晶体是无色透明的立方晶体,在氯化钠晶体中,每个氯离子周围有 6 个钠离子,每个钠离子周围也有 6 个氯离子,其分子结构为如图所示的立方体.已知氯化钠的摩尔质量为 M ,两个氯离子的最近距离为 d ,阿伏加德罗常数为 N_A .求:

(1)(6分)质量为 m 的氯化钠晶体中所含的分子个数 n ;

(2)(12分)氯化钠晶体的密度 ρ .



题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										