物理

班级:_____ 姓名:_____ 得分:_____

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）

1. 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（　　）

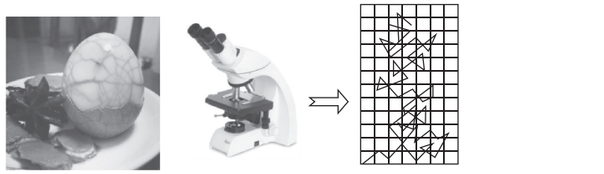
A. 厨房内弥漫着香油的香味，说明香油分子在做布朗运动

B. 厨房内弥漫着香油的香味，这种现象主要是扩散现象

C. 液态香油较难被压缩，是因为香油分子之间存在引力

D. 香油分子的扩散快慢与温度无关

2. 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

A. 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

B. 在 0 ℃时，色素分子将不再做无规则运动

C. 在 30 s 的时间间隔内，小碳粒做直线运动

D. 布朗运动就是小碳粒内部碳分子的无规则运动

3. 下列说法正确的是（　　）

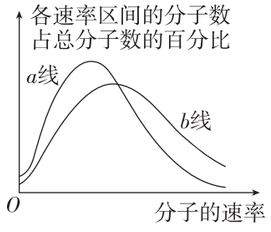
A. 物体自由下落时速度增大，所以物体内能也增大

B. 物体的机械能为零时内能也为零

C. 物体的体积减小温度不变时，物体内能不一定减小

D. 某种物体的温度为 0℃，说明该物体中分子的平均动能为零

4. ［2026·江苏连云港高二期中］体积都是 1 L 的两个容器，装着质量相等的氧气，其中一个容器内的温度是 0 ℃，另一个容器内的温度是 100 ℃. 如图所示是根据两种不同情况下的分子速率分布情况绘制出的图像. 下列说法正确的是（　　）



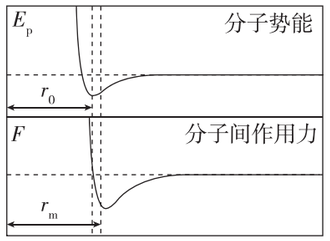
A. a 线对应的温度是 100 ℃

B. b 线表示的氧气分子的平均速率更大

C. 这两个温度下具有最大比例的速率区间是相同的

D. a 线表示的容器中单位时间内与容器壁单位面积碰撞的分子数多

5. ［2026·山东聊城一中高二期中］2025 年中国农业科学院团队研究发现，当两个农药分子在溶液中靠近时，两分子间作用力 F 和分子势能 E_p 随分子间距离 r 的变化曲线如图所示. 下列说法正确的是（　　）



A. 当 $r>r_m$ 时，农药分子间作用力表现为斥力

B. 当 $r=r_0$ 时，农药分子间作用力为零，分子势能最大

C. 当 $r>r_0$，在农药分子相互远离过程中，分子间作用力一直减小

D. 当 $r<r_0$，在农药分子相互靠近过程中，分子势能一直增大

6. 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（　　）

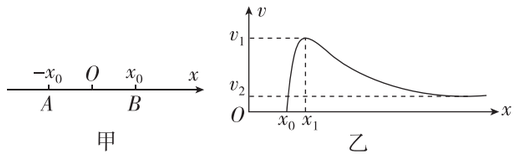
A. 铁质晶须单位体积内铁原子的个数为 $\dfrac{M}{\rho}N_A$

B. 铁原子的直径为 $\left(\dfrac{3M}{4\pi\rho N_A}\right)^{\frac{1}{3}}$

C. 断面内铁原子的个数为 $d^2\left(\dfrac{6M}{\pi\rho N_A}\right)^{\frac{2}{3}}$

D. 相邻铁原子之间的相互作用力为 $\dfrac{F}{d^2}\left(\dfrac{6M}{\pi\rho N_A}\right)^{\frac{2}{3}}$

7. ［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. A、B 间距离为 x_1 时分子力为零

B. 释放时 A、B 系统的分子势能为 mv_2^2

C. A、B 间距离为 $2(x_1-x_0)$ 时分子力为零

D. A、B 系统的分子势能最小值为 $\dfrac{1}{2}mv_2^2-\dfrac{1}{2}mv_1^2$

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）

8. 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（　　）

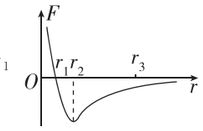
A. 温度高的容器中氢分子的平均动能更大

B. 两个容器中氢分子的速率都呈现“中间多、两头少”的分布规律

C. 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

D. 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

9. ［2026·河北石家庄一中高二月考］如图所示，甲分子固定在坐标原点 O，乙分子位于 r 轴上，甲、乙两分子间作用力与分子间距离关系图像如图. 现把乙分子从 r_3 处由静止释放，则（　　）



A. 乙分子从 r_3 到 r_1 一直加速

B. 乙分子从 r_3 到 r_2 过程中呈现引力，从 r_2 到 r_1 过程中呈现斥力

C. 乙分子从 r_3 到 r_1 过程中，乙分子的加速度先增大后减小

D. 乙分子从 r_3 到 r_1 过程中，分子间作用力先做正功后做负功

10. ［2026·重庆一中高二月考］钻石是首饰和高强度钻头、刻刀等工具中的主要材料. 设钻石的密度为 ρ（单位为 $\mathrm{kg/m^3}$），摩尔质量为 M（单位为 $\mathrm{g/mol}$），阿伏加德罗常数为 N_A. 已知 1 克拉 $=0.2$ 克，则下列说法正确的是（　　）

A. a 克拉钻石所含有的原子数为 $\dfrac{aN_A}{5M}$

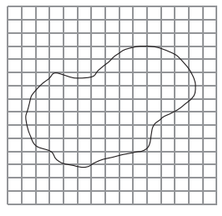
B. a 克拉钻石所含有的原子数为 $\dfrac{aN_A}{M}$

C. 每个碳原子直径的表达式为 $\sqrt[3]{\dfrac{6M\times10^{-3}}{N_A\rho\pi}}$（单位为 m）

D. 每个碳原子的质量为 $\dfrac{M}{N_A}$

三、非选择题（本题共 5 小题，共 60 分）

11. （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.



(1)（2 分）此估测方法是将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)（2 分）估算出油酸分子的直径大小是_____（用以上字母表示）；

(3)（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_____；

A. 质量　　B. 体积　　C. 摩尔质量　　D. 摩尔体积

12. (10 分)[2025·福建莆田八中高二期中] 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

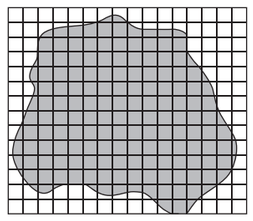
C. 实际的油酸分子是球形的，因此通过计算得到的油酸分子直径即是球的直径

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)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)(4 分)安全气囊中气体分子的总个数 N；

(2)(6 分)气体分子间的平均距离.

14. (16 分)[2026·东北师范大学附属中学高二月考] 地球赤道的周长约为 4.0×10^4 km，已知铝的摩尔质量为 2.7×10^{-2} kg/mol，密度为 2.7×10^3 kg/m^3，若把铝分子一个紧接一个地单列排起来，筑成沿赤道的“分子大道”，铝分子看作球形. 阿伏伽德罗常数取 6.0×10^{23} mol^{-1}，问：

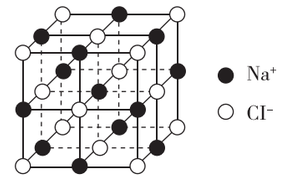
(1)(8 分)这条“分子大道”共需多少个铝分子？$\left(\sqrt[3]{\dfrac{100}{\pi}}\approx3.17\text{，结果保留两位有效数字}\right)$

(2)(8 分)这条“分子大道”的质量为多少？(结果保留两位有效数字)

15. (18 分)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										