

# 北京博飞港澳台联考试题

## 物理部分

-----分子动理论 3

1. [物理-选修 3-3] (本题共有两小题, 每小题 6 分, 共 12 分。每小题只有一个选项符合题意。)

(1) 封闭在气缸内的一定质量的气体, 如果保持气体体积不变, 当温度从 300K 升高到 600K 时, 以下说法正确的是\_\_\_\_\_ (填选项前的字母)。

- A. 气体的密度增大一倍                      B. 气体的压强增大一倍  
C. 气体分子的平均动能减小一半          D. 每秒撞击单位面积的器壁的分子数不变

(2) “用油膜法估测分子的大小”实验中, 在以下选项中, 哪个不是本次实验的科学依据? \_\_\_\_\_ (填选项前的字母)

- A. 将油膜看成单分子油膜                      B. 将油膜分子近似看成球体或正立方体  
C. 考虑了各油酸分子间的间隙                D. 油膜的体积等于总的分子体积之和

2. 下列关于分子和分子热运动的说法中正确的是

- A. 用显微镜观察液体中悬浮微粒的布朗运动, 观察到的是微粒中分子的无规则运动  
B. 分子 a 只在分子力作用下从远处由静止开始靠近固定不动的分子 b, 当 a 受到的分子力为零时, a 的动能一定最大  
C. 气体的温度升高时, 分子的热运动变得剧烈, 分子的平均动能增大, 撞击器壁时对器壁的作用力增大, 从而气体的压强一定增大  
D. 当分子力表现为引力时, 分子势能随分子间距离的增大而增大

3. 下列说法正确的是

- A. 气体能充满任何容器是因为分子间的排斥力大于吸引力  
B. 可以将流散到周围环境中的内能重新收集起来加以利用而不引起其他变化  
C. 测出油酸分子的大小, 并已知油酸的摩尔体积, 就可以估算出阿伏伽德罗常数  
D. 一定质量的气体, 温度升高时, 压强一定变大

4. 2008 年 8 月 8 日北京奥运会开赛以来, 美丽的“水立方”游泳馆简直成了破世界纪录的摇篮。水立方是公认的耗水大户。泳池蓄水量为 3750 立方米, 每天还需要补充 112.5 立方米到 187.5 立方米的水, 而跳水池的蓄水量也达到 3660 立方米, 再加上热身池需要的 2500 立方米蓄水。因此, “水立方”专门设计了雨水回收系统, 一年回收雨水量 1 万吨左右, 相当于 100 户居民一年的用水量。请你根据上述数据估算

一户居民一天的平均用水量与下面哪个水分子数目最近 (设水分子的摩尔质量为  $M=1.8 \times 10^{-2} \text{ kg / mol}$ )

( )

- A.  $3 \times 10^{31}$  个  
B.  $3 \times 10^{28}$  个  
C.  $9 \times 10^{27}$  个  
D.  $9 \times 10^{30}$  个

5. 下列说法正确的是 ( )

- A. 用打气筒打气很费劲, 这是气体分子间存在斥力的宏观表现  
B. 水的体积很难被压缩, 这是水分子间存在斥力的宏观表现  
C. 气缸中的气体膨胀推动活塞, 这是分子间的斥力对外做功的宏观表现  
D. 夏天轮胎容易爆裂, 说明温度越高, 气体分子间的斥力越大

6. 下列说法正确的是
- A. 气体对器壁的压强就是大量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力
  - B. 气体对器壁的压强就是大量气体分子单位时间作用在器壁上的平均冲量
  - C. 气体分子热运动的平均动能减小，气体的压强一定增大
  - D. 单位体积的气体分子数增加，气体的压强一定增大
7. 关于热现象和热学规律，下列说法中正确的是\_\_\_\_\_
- A. 只要知道气体的摩尔体积和阿伏伽德罗常数，就可以算出气体分子的体积
  - B. 悬浮在液体中的固体微粒越小，布朗运动就越明显
  - C. 一定质量的理想气体，保持气体的压强不变，温度越高，体积越大
  - D. 一定温度下，饱和汽的压强是一定的
  - E. 第二类永动机不可能制成是因为它违反了能量守恒定律
  - F. 由于液体表面分子间距离大于液体内部分子间的距离，液面分子间只有引力，没有斥力，所以液体表面具有收缩的趋势
8. 给旱区送水的消防车停于水平面，在缓缓放水的过程中，若车胎不漏气，胎内气体温度不变，不计分子势能，则胎内气体
- A. 从外界吸热
  - B. 对外界做负功
  - C. 分子平均动能减少
  - D. 内能增加
9. 已知地球表面积为  $S$ ，空气的平均摩尔质量为  $M$ ，阿伏伽德罗常数为  $N_A$ ，大气压强为  $p_0$ ，写出地球周围大气层的空气分子数的表达式.若  $S=5.1 \times 10^{14} \text{ m}^2$ ， $M=2.9 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$ ， $N_A=6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ， $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，则地球周围大气层的空气分子数约为多少个？（取两位有效数字）
10. 已知气泡内气体的密度为  $1.29 \text{ kg/m}^3$ ，平均摩尔质量为  $0.29 \text{ kg/mol}$ 。阿伏伽德罗常数  $N_A=6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ，取气体分子的平均直径为  $2 \times 10^{-10} \text{ m}$ ，若气泡内的气体能完全变为液体，请估算液体体积与原来气体体积的比值。（结果保留一位有效数字）

### 参考答案

- 1. (1) B (2) C
- 2. BD
- 3. C
- 【答案】C
- 5. B
- 6. A
- 7. BCD
- 8. A

$$9. N = \frac{p_0 S N_A}{Mg} \quad 1.1 \times 10^{44} \text{ 个}$$

$$10. \frac{V_1}{V_0} = 1 \times 10^{-4} \quad (9 \times 10^{-5} \sim 2 \times 10^{-4} \text{ 都算对})$$