



QUANPIN ZHINENGZUOYE

# 智能作业

# 全品

高中物理<sup>6</sup>  
选择性必修第三册

RJ

主编：肖德好

天津出版传媒集团  
天津人民出版社

# CONTENTS

全品智能作业·物理

## 01

### 第一章 分子动理论

1 分子动理论的基本内容 .....	002
2 实验：用油膜法估测油酸分子的大小 .....	004
3 分子运动速率分布规律 .....	006
4 分子动能和分子势能 .....	008
◎ 专题 图像分析分子间的作用力与分子势能 .....	010
章末易错易混知识专练（一） .....	012

## 02

### 第二章 气体、固体和液体

1 温度和温标 .....	014
2 气体的等温变化 .....	016
◎ 实验 探究等温状态下一定质量气体压强与体积的关系 .....	018
3 气体的等压变化和等容变化 .....	020
◎ 专题 液柱类气体模型 .....	022
◎ 专题 汽缸活塞类、变质量类气体模型 .....	024
4 固体 .....	026
5 液体 .....	028
章末易错易混知识专练（二） .....	030

## 03

### 第三章 热力学定律

1 功、热和内能的改变 .....	032
2 热力学第一定律 .....	034
3 能量守恒定律 .....	036
4 热力学第二定律 .....	038
◎ 专题 气体实验定律中的图像分析 .....	040
◎ 专题 气体实验定律与热力学定律的综合应用 .....	042
章末易错易混知识专练（三） .....	044

1 普朗克黑体辐射理论 .....	046
2 光电效应 .....	048
◆ 专题 光电效应中的图像分析 .....	050
3 原子的核式结构模型 .....	052
4 氢原子光谱和玻尔的原子模型 .....	054
◆ 专题 能级图与能级跃迁 .....	056
5 粒子的波动性和量子力学的建立 .....	058
章末易错易混知识专练(四) .....	060

1 原子核的组成 .....	062
2 放射性元素的衰变 .....	064
3 核力与结合能 .....	066
4 核裂变与核聚变 .....	068
5 “基本”粒子 .....	068
◆ 特训 核反应方程的分类与计算 .....	070
◆ 专题 质能方程求核能 .....	072
章末易错易混知识专练(五) .....	074

■ 参考答案 .....	077
--------------	-----

### ◆ 素养测评卷 ◆

单元过关卷一(A) .....	卷 1	单元过关卷四(B) .....	卷 19
单元过关卷一(B) .....	卷 3	阶段滚动卷三 .....	卷 21
单元过关卷二(A) .....	卷 5	单元过关卷五(A) .....	卷 23
单元过关卷二(B) .....	卷 7	单元过关卷五(B) .....	卷 25
阶段滚动卷一 .....	卷 9	模块过关卷(A) .....	卷 27
单元过关卷三(A) .....	卷 11	模块过关卷(B) .....	卷 29
单元过关卷三(B) .....	卷 13		
阶段滚动卷二 .....	卷 15	参考答案 .....	卷 31
单元过关卷四(A) .....	卷 17		

## 编写依据

以新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订）为纲。

## 选题依据

- 研究新教材使用地区最新题源，研究新教材新课标形式下的同步命题特点。
- 选题注重落实必备知识，满足同步教学中的基础性要求，兼顾一定的综合性。
- 侧重选取情境化、探究性试题，体现学科知识的应用价值。

## 课时作业

**特点一** 细分课时，并针对重难点设置题型专项练

**特点二** 课时作业，分层设置

### 必备知识 夯基固本

概念辨析

规律应用

模型构建

方法技巧

- 密切贴合教材
- 落实必备知识
- 养成学科能力

### 关键能力 学科素养

物理观念

科学思维

科学探究

科学态度与责任

- 聚焦知识主干，注重基础，明确学习目标
- 精选新教材最新同步题源，训练关键能力
- 突出时代情景，联系生活，渗透学科素养



**特色解析** 全书全解全析，便于自查自学。

## 素养测评卷

单元过关卷

75分钟设置，标准高考题量的单元综合提升训练

阶段滚动卷

75分钟设置，覆盖更多知识点，有助于查漏补缺

模块过关卷



**精选一线好题，拒绝知识倒挂、选题超纲现象，助力同步高效学习！**

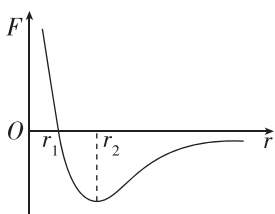
# 第一章 分子动理论

## 1 分子动理论的基本内容

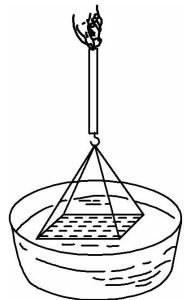
建议用时:40分钟

### 基础巩固

1. 悬浮水中的花粉颗粒的布朗运动说明了 ( )
- A. 水分子之间有引力  
B. 花粉颗粒分子之间有斥力  
C. 花粉颗粒的无规则运动  
D. 水分子做无规则运动
2. [2024·吉林长春期中] 关于扩散现象,下列说法正确的是 ( )
- A. 只有气体和液体才能发生扩散现象  
B. 扩散现象使人们直接看到了分子的运动  
C. 扩散现象说明分子是整体定向移动的  
D. 温度越高,分子热运动越剧烈,扩散越快
3. [2024·山东青岛二中月考] 关于分子动理论,下列说法错误的是 ( )
- A. 要在纯净半导体材料中掺入其他元素,可以在高温条件下通过分子的扩散来完成  
B. 房间内喷洒酒精后,会闻到淡淡的酒味,这是酒精分子做布朗运动的结果  
C. 用力拉伸物体时,物体内分子间的作用力表现为引力  
D. 分子间的作用力本质上是由原子内部带电粒子的相互作用引起的
4. [2024·山师大附中月考] 某公司在组织团建活动时,为了增加现场氛围,在会场悬挂了很多的彩色气球,假设其中一只红色气球内气体在标准状态下体积为 672 mL,已知气体在标准状态下的摩尔体积为  $V_0 = 22.4 \text{ L/mol}$ ,阿伏加德罗常数  $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,则气球内气体分子数为 ( )
- A.  $1.8 \times 10^{21}$  个      B.  $1.8 \times 10^{22}$  个  
C.  $1.8 \times 10^{23}$  个      D.  $1.8 \times 10^{24}$  个
5. 两分子间的作用力  $F$  与分子间距  $r$  的关系图线如图所示,下列说法中正确的是 ( )
- A.  $r < r_1$  时,两分子间的引力为零  
B.  $r_1 < r < r_2$  时,两分子间的作用力随  $r$  的增大而逐渐增大  
C.  $r = r_2$  时,两分子间的引力最大  
D.  $r > r_2$  时,两分子间的引力随  $r$  的增大而增大,斥力为零

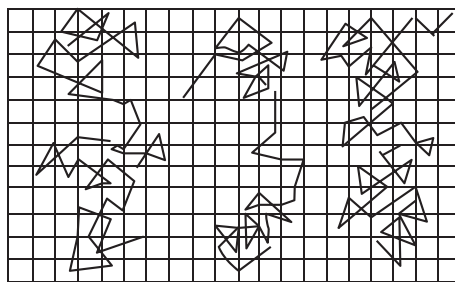


6. (多选) 如图所示,把一块干净的玻璃板吊在弹簧测力计的下端,使玻璃板水平接触水面,用手缓慢竖直向上拉弹簧测力计,则在玻璃板被拉离水面的过程中 ( )
- A. 弹簧测力计的示数始终等于玻璃板的重力  
B. 会出现弹簧测力计的示数大于玻璃板的重力的情况  
C. 因为玻璃板上表面受到大气压力,所以拉力始终大于玻璃板的重力  
D. 因为拉起时还需要克服水分子的吸引力,所以拉力大于玻璃板的重力



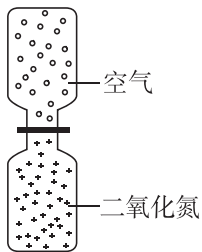
### 能力提升

7. [2024·湖北武汉二中月考] 雾霾天气是一种大气污染状态,雾霾是对大气中如灰尘、硫酸、硝酸、有机碳氢化合物等粒子悬浮颗粒物含量超标的笼统表述,尤其是 PM2.5(环境空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5 微米的颗粒物)被认为是造成雾霾天气的“元凶”.随着空气质量的恶化,阴霾天气现象出现增多,危害加重.中国不少地区把阴霾天气现象和雾一起作为灾害性天气预警预报,统称为“雾霾天气”.霾粒子的分布比较均匀,而且霾粒子的尺度比较小,从 0.001 微米到 10 微米,平均直径大约在 1~2 微米左右,肉眼看不到空中飘浮的霾粒子.从物理学的角度认识雾霾,下列说法正确的是 ( )
- A. 雾霾天气中霾粒子的运动是布朗运动  
B. 霾粒子的运动是分子的运动  
C. 霾粒子的扩散形成霾  
D. 霾粒子的运动与温度无关
8. [2024·北京四中月考] 关于水中花粉布朗运动的实验,下列说法正确的是 ( )



- A. 图中记录的是分子无规则运动的情况  
B. 图中记录的是花粉微粒做布朗运动的轨迹  
C. 实验反映了水分子在不停地做无规则运动  
D. 实验中温度越高,微粒越大,布朗运动越明显

9. (多选)[2024·天津一中月考] 如图所示, 一个装有无色空气的广口瓶倒扣在装有红棕色二氧化氮气体的广口瓶上, 中间用玻璃板隔开. 关于抽去玻璃板后所发生的现象(已知二氧化氮的密度比空气密度大), 下列说法正确的是 ( )

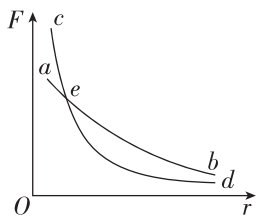


- A. 过一段时间可以发现上面瓶中的气体也变成了淡红棕色  
 B. 二氧化氮由于密度较大, 不会跑到上面的瓶中, 所以上面瓶中不会出现淡红棕色  
 C. 上面的空气由于重力作用会到下面的瓶中, 于是将下面瓶中的二氧化氮排出了一小部分, 所以会发现上面瓶中的瓶口处显淡红棕色, 但在瓶底处不会出现淡红棕色  
 D. 由于气体分子在运动着, 所以上面的空气会到下面的瓶中, 下面的二氧化氮也会自发地运动到上面的瓶中, 所以最后上、下两瓶气体的颜色变得均匀一致

10. [2024·浙江绍兴一中月考] 已知铜的摩尔质量为  $M(\text{kg/mol})$ , 铜的密度为  $\rho(\text{kg/m}^3)$ , 阿伏加德罗常数为  $N_A(\text{mol}^{-1})$ . 下列判断正确的是 ( )

- A. 1 kg 铜所含的原子数为  $N_A$   
 B.  $1 \text{ m}^3$  铜所含的原子数为  $\frac{MN_A}{\rho}$   
 C. 1 个铜原子的体积为  $\frac{M}{\rho N_A}(\text{m}^3)$   
 D. 铜原子的直径为  $\sqrt[3]{\frac{3M}{\pi\rho N_A}}(\text{m})$

11. (多选)[2024·湖南师大附中月考] 如图所示, 这是分子间引力或斥力大小随分子间距离变化的图像, 由此可知 ( )



- A.  $ab$  表示引力图线  
 B.  $cd$  表示引力图线  
 C. 当分子间距离  $r$  等于两图线交点  $e$  的横坐标时, 分子力为零  
 D. 当分子间距离  $r$  大于两图线交点  $e$  的横坐标时, 分子力表现为斥力

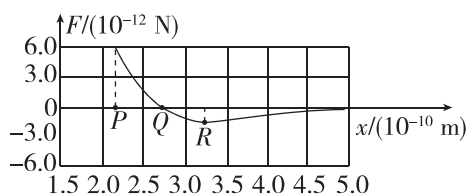
12. [2024·湖北宜昌一中月考] 雨后会在树叶上留下许多的雨滴, 已知阿伏加德罗常数为  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , 水的密度  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ , 水的摩尔质量  $M = 18 \text{ g/mol}$ .

(1) 如果一滴雨滴的体积约为  $0.1 \text{ cm}^3$ , 则该雨滴中含有的分子数约为多少?

(2) 如果一个小昆虫 1 min 的时间内吸入的水分子数为  $9.0 \times 10^{19}$  个, 则小昆虫吸入的水的质量为多少? (以上结果均保留两位有效数字)

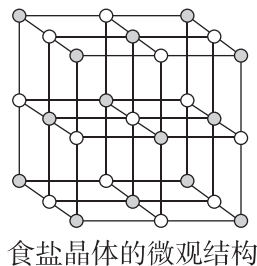
### 挑战自我

13. [2024·东北师大附中月考] 质点甲固定在原点, 质点乙可在  $x$  轴上运动, 甲对乙的作用力  $F$  只与甲、乙之间的距离  $x$  有关, 在  $2.2 \times 10^{-10} \text{ m} \leq x \leq 5.0 \times 10^{-10} \text{ m}$  的范围内,  $F$  与  $x$  的关系如图所示. 若乙自  $P$  点由静止开始运动, 且乙只受力  $F$  作用, 规定力  $F$  沿  $+x$  方向为正, 下列说法正确的是 ( )



- A. 乙运动到  $R$  点时, 速度最大  
 B. 乙运动到  $Q$  点时, 速度最大  
 C. 乙运动到  $Q$  点后, 静止于该处  
 D. 乙位于  $R$  点时, 加速度最大

14. 如图所示为食盐晶体结构中钠离子和氯离子的空间分布的示意图, 图中相邻离子的中心用线连起来了, 组成了一个大小相等的立方体. 已知食盐的密度为  $\rho$ , 食盐的摩尔质量为  $M$ , 阿伏加德罗常数为  $N_A$ , 食盐晶体中两个最近的钠离子中心间的距离为 ( )



- A.  $2 \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{N_A \rho}}$   
 B.  $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{N_A \rho}}$   
 C.  $2 \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{2N_A \rho}}$   
 D.  $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{\frac{M}{2N_A \rho}}$

班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

## 2 实验：用油膜法估测油酸分子的大小

建议用时：40 分钟

### 基础实验

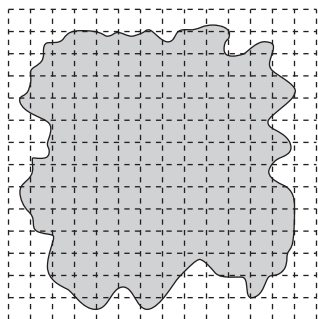
1. [2024·北京人大附中月考] 在“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中，下列假设与该实验无关的是 ( )

- A. 油膜中油酸分子沿直线排列
- B. 油膜为单分子层且分子都是球形
- C. 油膜的体积等于总的油酸分子体积之和
- D. 油膜中油酸分子一个挨一个排列，不计它们的间隙

2. [2024·安徽合肥一中月考] 在做“用油膜法估测油酸分子的大小”实验时，每  $n$  毫升油酸酒精溶液中有纯油酸 1 毫升，取体积为  $V$  的此溶液，滴在水面上形成单分子油膜的面积为  $S$ ，则油酸分子直径为 ( )

- A.  $\frac{V}{nS}$
- B.  $\frac{V}{S}$
- C.  $\frac{nV}{S}$
- D.  $\frac{nS}{V}$

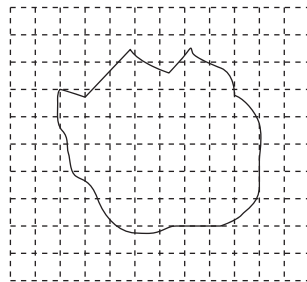
3. (多选)[2024·江西南昌二中月考] 在做“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中，1000 mL 油酸酒精溶液中有 2 mL 纯油酸，用量筒测得 100 滴上述溶液为 1 mL，把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘内，让油膜在水面上尽可能散开，油酸薄膜的轮廓形状和尺寸如图所示，图中正方形方格的边长为 1.5 cm，油膜所占方格数约为 130 个，下列说法中正确的是 ( )



- A. 此实验首先需将纯油酸稀释成一定浓度的油酸酒精溶液，稀释的目的是使油酸在浅盘的水面上容易形成一块单分子层油膜
- B. 用注射器(或滴管)将一滴油酸酒精溶液滴在水面上，待油酸散开后立即将玻璃板放在浅盘上，并将油酸膜的形状用彩笔画在玻璃板上
- C. 求每滴溶液中纯油酸的体积时，若 1 mL 溶液的滴数多记了 10 滴，则计算出的分子直径会偏小
- D. 从题中给出的数值可估算出油酸分子的直径约为  $6.8 \times 10^{-10}$  m

4. 在“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中，有以下 4 种情形：①水面上爽身粉撒得太多；②将滴入的油酸酒精溶液体积作为油酸体积进行计算；③实验时没有使用方形浅水盘，用了圆形浅水盘；④配制好的油酸酒精溶液放置时间过久。其中会使测得的分子直径偏大的是\_\_\_\_\_；会使测得的分子直径偏小的是\_\_\_\_\_。(均填序号)

5. [2024·四川雅安中学月考] 在做“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验时，每  $10^4$  mL 油酸酒精溶液中有纯油酸 1 mL。用注射器测得 40 滴这样的溶液为 1 mL。在一正方形浅盘内注入适量的水，将痱子粉均匀地撒在水面上，用注射器滴入 1 滴这样的溶液，等油膜形状稳定后，把玻璃板盖在浅盘上并描绘出油膜的轮廓，如图所示。图中正方形小方格的边长为 1 cm。



- (1) 该实验中 1 滴油酸酒精溶液含\_\_\_\_\_ mL 油酸；
- (2) 由上述数据估算得到油酸分子的直径约为\_\_\_\_\_ m(结果保留两位有效数字)；
- (3) 某同学配制油酸酒精溶液时，不小心把酒精多倒了一点，所测的分子直径将\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)；
- (4) 若阿伏加德罗常数为  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ，油酸的摩尔质量为 282 g/mol，油酸的密度为  $0.9 \text{ g/cm}^3$ 。则  $1 \text{ cm}^3$  油酸约含\_\_\_\_\_ 个油酸分子(结果保留两位有效数字)。

6. [2024·陕西长安一中月考] 在“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中：

- (1) 以下操作不正确的是\_\_\_\_\_。(填选项前字母)
  - A. 直接将一滴油酸滴到水面上
  - B. 向浅盘中倒入 2 cm 左右深的水，均匀地撒上痱子粉
  - C. 油膜稳定后将玻璃板盖到浅盘上画出油膜轮廓
- (2) 前面正确操作后，某同学将油酸酒精溶液滴到均匀撒好痱子粉的水面上时油膜的面积会\_\_\_\_\_。(填选项前字母)
  - A. 变大
  - B. 变小
  - C. 先变大后变小

(3)不同实验小组向水面滴入一滴油酸酒精溶液时得到以下油膜形状,做该实验最理想的是\_\_\_\_\_。(填选项字母)



### 拓展实验

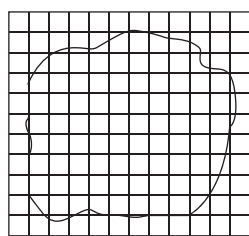
7. [2024·河北唐山一中月考] 在“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验中:

(1)本实验中做了三点理想化假设:将油酸分子视为球形;\_\_\_\_\_ ;油酸分子是紧挨在一起的。

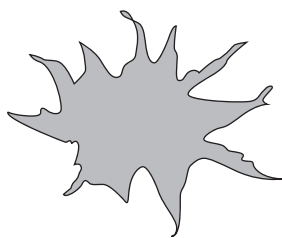
(2)在实验中,体现的物理思想方法是\_\_\_\_\_。(填选项前的字母)

- A. 理想模型法
- B. 控制变量法
- C. 等效替代法

(3)实验所用的每 1000 mL 油酸酒精溶液中有纯油酸 2 mL,用量筒测得 1 mL 上述溶液为 100 滴,把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘内,让油膜在水面上尽可能散开,油酸薄膜的轮廓形状和尺寸如图甲所示,图中方格的边长为 2 cm,油膜所占方格数约为 80 个,可以估算出油膜的面积是\_\_\_\_\_  $\text{m}^2$  (结果保留两位有效数字),由此估算出油酸分子的直径是\_\_\_\_\_ m (结果保留三位有效数字)。



甲



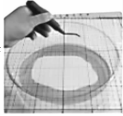





乙

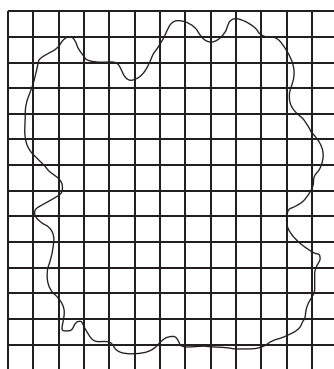
(4)在一次实验中由于爽身粉撒得过多,得到了如图乙所示的油膜,如果按此油膜来计算分子直径,你认为测量结果相对真实值会\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“无系统误差”)。

8. [2024·吉林一中月考] 某实验小组做了“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验。

(1)他们进行了下列操作.请选出需要的操作,并按正确操作的先后顺序排列起来:\_\_\_\_\_ (用字母符号表示)。

- A. 倒入油酸 
- B. 倒入水 
- C. 描绘油膜轮廓 
- D. 记录油酸酒精溶液的滴数 
- E. 滴油酸酒精溶液 
- F. 撒爽身粉 

(2)在实验中,所用油酸酒精溶液的浓度为每  $10^4$  mL 溶液中有纯油酸 5 mL. 用注射器测得 1 mL 上述溶液为 100 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,用彩笔在玻璃板上描出油膜的轮廓,再把玻璃板放在坐标纸上,其形状和尺寸如图所示,坐标纸中正方形小格的边长为 1 cm. 该油酸薄膜的面积约为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ , 油酸分子直径约为\_\_\_\_\_ m (结果保留一位有效数字)。



(3)在该实验中,若测出的分子直径结果明显偏大,则可能的原因有\_\_\_\_\_。(填选项前的字母)

- A. 水面上爽身粉撒得较多,油酸膜没有充分展开
- B. 计算油酸膜面积时,错将不足半格的方格作为完整方格处理
- C. 油酸酒精溶液配制的时间较长,酒精挥发较多
- D. 求每滴油酸酒精溶液的体积时,1 mL 的溶液滴数少计了 5 滴

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3



### 3 分子运动速率分布规律

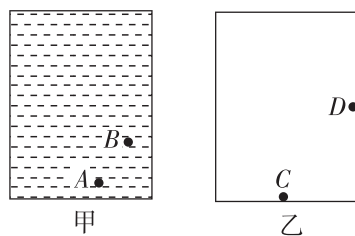
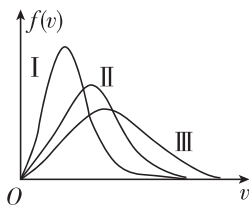
建议用时:40 分钟

#### 基础巩固

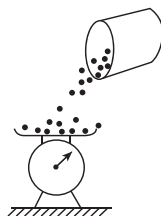
- (多选)大量气体分子运动的特点是 ( )
  - 分子除相互碰撞或跟容器壁碰撞外,还可在空间内自由移动
  - 分子的不断碰撞致使它做杂乱无章的热运动
  - 分子沿各方向运动的机会均等
  - 分子的速率分布毫无规律
- (多选)[2024·安徽芜湖一中月考] 下列关于气体分子运动的说法,正确的是 ( )
  - 某一时刻具有任一速率的分子数目是相等的
  - 某一时刻一个分子速度的大小和方向是随机的
  - 某一时刻向任意一个方向运动的分子数目基本相等
  - 某一温度下每个气体分子的速率不会发生变化
- [2024·江西师大附中月考] 关于气体压强的说法,下列选项不正确的是 ( )
  - 对于气体中的单个分子来说,与器壁的撞击是持续的、均匀的
  - 气体对器壁产生的压强等于作用在器壁单位面积上的平均作用力
  - 大量气体分子对容器壁的持续性作用形成气体的压强
  - 气体压强跟气体分子的平均速率和气体分子的密集程度有关
- [2024·四川绵阳中学] 关于对分子速率分布的解释,下列说法错误的是 ( )
  - 分子的速率与温度有关,温度越高,所有分子的速率都越大
  - 分子的速率与温度有关,温度越高,分子的平均速率越大
  - 分子的速率分布总体呈现出“中间多、两边少”的特征
  - 分子的速率分布遵循统计规律,适用于大量分子
- 一定质量的气体温度不变时,体积增大,压强减小,说明 ( )
  - 气体分子的平均速率增大
  - 气体分子的平均速率减小
  - 每秒撞击单位面积器壁的分子数减少
  - 每秒撞击单位面积器壁的分子数增多
- (多选)[2024·陕西长安一中月考] 下面对气体压强的理解,正确的是 ( )
  - 在完全失重的情况下,密闭容器内的气体对器壁没有压强
  - 气体压强取决于单位体积内的分子数和气体的温度
  - 单位面积器壁受到大量气体分子的碰撞的作用力就是气体对器壁的压强
  - 气体的压强是由气体分子间的斥力产生的

#### 能力提升

- 某种气体在不同温度下的分子速率分布曲线如图所示,图中  $f(v)$  表示各速率区间的分子数百分率,所对应的温度分别为  $T_I$ 、 $T_{II}$ 、 $T_{III}$ ,则 ( )
  - $T_{III} > T_{II} > T_I$
  - $T_{III} < T_{II} < T_I$
  - $T_{II} > T_I, T_{II} > T_{III}$
  - $T_{III} = T_{II} = T_I$
- [2024·北京四中月考] 如图所示,两个完全相同的圆柱形密闭容器,甲中装满水,乙中充满空气,则下列说法正确的是(容器容积恒定) ( )
  - 两容器中器壁的压强都是由于分子撞击器壁而产生的
  - 两容器中器壁的压强都是由所装物质的重力而产生的
  - 甲容器中  $p_A > p_B$ ,乙容器中  $p_C > p_D$
  - 甲容器中  $p_A > p_B$ ,乙容器中  $p_C = p_D$

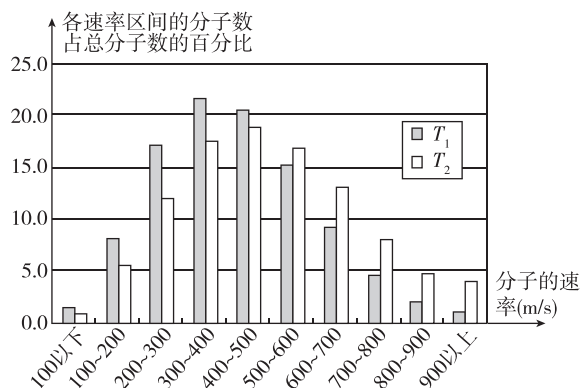


- 气体压强从微观角度看是大量气体分子频繁碰撞容器壁而产生的一个持续的压力效果.一同学用图所示实验装置模拟这一情景.桌面上放一台秤,用杯子向台秤上倾倒大豆,观察台秤的示数.关于实验现象及推论,下列说法正确的是 ( )
  - 只增大倾倒大豆的杯子高度,台秤示数会减小
  - 只增加相同时间内倾倒大豆的数量,台秤示数会减小



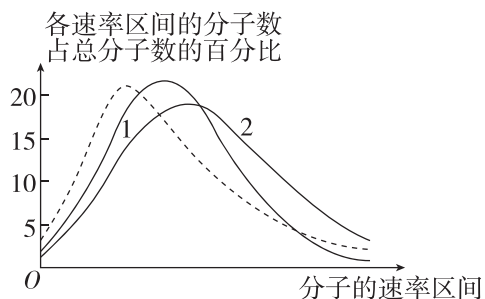
- C. 在体积不变的容器中,气体分子与容器壁的碰撞越剧烈、越频繁,则气体压强就越大
- D. 一定质量的气体,其温度越高、体积越大,则气体压强就越大

10. (多选)[2024·天津一中月考] 如图所示为密闭钢瓶中的气体分子在两种不同温度下的速率分布情况,由图可知 ( )



- A. 温度  $T_1$  高于  $T_2$
- B. 温度  $T_1$  低于  $T_2$
- C.  $T_1$  温度的气体分子的速率呈“中间多、两头少”的分布
- D.  $T_2$  温度的气体分子的速率呈“中间少、两头多”的分布

11. [2024·浙江镇海中学月考] 氧气分子在不同温度下的分子速率分布规律如图所示,实线 1、2 对应的温度分别为  $T_1$ 、 $T_2$ ,则下列说法正确的是 ( )

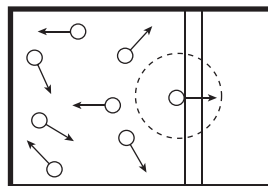


- A. 曲线 2 与曲线 1 对应的氧气分子平均速率相等
- B.  $T_1$ 、 $T_2$  温度下,某一速率区间的分子数占比可能相同
- C. 随着温度的升高,氧气分子中速率小的分子所占的比例增大
- D. 将  $T_1$ 、 $T_2$  温度下的氧气混合后,对应的曲线可能是图中的虚线

### 挑战自我

12. [2024·山东烟台二中月考] 从分子动理论的观点来看,气体分子间距离比较大,分子间的作用力很弱,气体对容器的压强源于气体分子的热运动. 当它们飞到器壁时,就会跟器壁发生碰撞(可视为弹性

碰撞),对器壁产生作用力从而产生压强,如图所示. 设气体分子的质量为  $m$ ,气体分子热运动的平均速率为  $v$ . 下列说法正确的是 ( )



- A. 气体分子除了相互碰撞或者跟器壁碰撞外,可视为匀速直线运动
- B. 在某一时刻,向各个方向运动的气体分子数目差距很大
- C. 每个气体分子跟器壁发生碰撞过程中,施加给器壁的冲量大小为  $2mv$
- D. 每个气体分子跟器壁发生碰撞过程中,施加给器壁的冲量大小大于  $2mv$

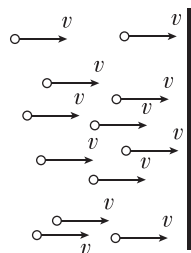
13. [2024·湖北黄冈中学月考] 下面的表格是某年某地区 1~6 月份的气温与气压记录表,根据表中数据可知,该年该地区从 1 月份到 6 月份 ( )

月份	1	2	3	4	5	6
平均气温/ $^{\circ}\text{C}$	1.4	3.9	10.7	19.6	26.7	30.2
平均大气压/ $(10^5 \text{ Pa})$	1.021	1.019	1.014	1.008	1.003	0.998

- A. 空气分子热运动的剧烈程度呈减弱的趋势
- B. 速率大的空气分子所占比例逐渐增加
- C. 单位时间内对单位面积地面撞击的空气分子数呈增加的趋势
- D. 单位时间内地面上单位面积所受气体分子碰撞的总冲量呈增加的趋势

14. [2024·湖南岳阳一中月考] 虽然单个细微粒子撞击一个巨大物体上的力是局部而短暂的脉冲,但大量粒子频繁撞击在物体上产生的平均效果是个均匀而持续的压力. 为简化问题,我们设粒子流中每个粒子的速度都与物体的界面壁垂直,并且速率也一样,皆为  $v$ . 此外,设每个粒子的质量为  $m$ ,数密度(即单位体积内的粒子数)为  $n$ . 求下列两种情况下,壁面受到的压强.

- (1) 粒子完全射入壁面;
- (2) 粒子等速率弹回.



班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

## 4 分子动能和分子势能

建议用时:40分钟

### 基础巩固

1. (多选)[2024·东北师大附中月考] 下列关于分子动能的说法正确的是 ( )

- A. 物体的温度升高,每个分子的动能都增大
- B. 物体的温度升高,分子的总动能增大
- C. 如果分子的质量为  $m$ ,平均速率为  $v$ ,则平均动能为  $\frac{1}{2}mv^2$
- D. 分子的平均动能等于物体内所有分子的动能之和与所有分子的总数之比

2. [2024·安徽淮北一中月考] 一定质量  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  的冰在熔化过程中,下列关于其产生的冰水混合物的说法正确的是 ( )

- A. 分子的平均动能变大,内能变大
- B. 分子的平均动能不变,内能不变
- C. 分子势能变大,内能变大
- D. 分子势能不变,内能不变

3. (多选)[2024·江西九江一中月考] 下列关于内能和机械能的说法错误的是 ( )

- A. 内能和机械能各自包含动能和势能,因此,它们在本质上是一样的
- B. 运动物体的内能和机械能均不为零
- C. 一个物体的机械能可以为零,但它的内能永远不可能为零
- D. 物体的机械能变化时,它的内能可以保持不变

4. (多选)[2024·陕西师大附中月考] 对于  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的水和  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  的水银,下列说法正确的是 ( )

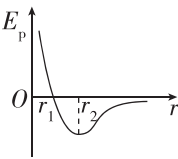
- A. 两种物体的分子平均动能相同
- B. 水银分子的平均动能比水分子的大
- C. 两种物体的分子的平均速率相同
- D. 水银分子的平均速率比水分子的平均速率小

5. [2024·四川成都七中月考] 关于分子势能,下列说法中正确的是 ( )

- A. 当分子距离为  $r_0$  (分子引力与分子斥力大小相等的位置)时分子势能最大
- B. 当分子距离为  $r_0$  时分子势能最小,但不一定为零
- C. 当分子距离为  $r_0$  时,由于分子力为零,所以分子势能为零
- D. 分子相距无穷远时分子势能为零,在相互靠近到不能再靠近的过程中,分子势能不变

6. [2024·山东威海一中月考] 分子势能  $E_p$  与分子间距离  $r$  的关系图线如图所示,曲线与横轴交点的横坐标为  $r_1$ ,曲线最低点的横坐标为  $r_2$  (取无限远处的分子势能为  $E_p = 0$ ). 下列说法不正确的是 ( )

- A. 当分子间作用力表现为斥力时,分子势能随分子间距离减小而增大
- B. 当  $r = r_1$  时,分子势能为零,分子间作用力最小
- C. 当  $r < r_2$  时,分子间作用力随着分子间距离  $r$  减小而增大
- D. 当  $r > r_2$  时,随着分子间距离  $r$  增大,分子间作用力做负功



### 能力提升

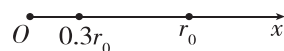
7. [2024·福建福州一中月考] 关于物体的内能,以下说法正确的是 ( )

- A. 箱子运动的速度减小,其内能也减小
- B. 密封良好的篮球的容积不变,内部气体的温度降低时,其气体的内能将减小
- C. 物体的温度和体积均发生变化,其内能一定变化
- D. 对于一些特殊的物体,可以没有内能

8. (多选)[2024·北京四中月考] 质量是  $18\text{ g}$  的水、 $18\text{ g}$  的水蒸气、 $32\text{ g}$  的氧气,在它们的温度都是  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  时 ( )

- A. 它们的分子数目相同,分子的平均动能不相同,氧气的分子平均动能大
- B. 它们的分子数目相同,分子的平均动能相同
- C. 它们的分子数目相同,它们的内能不相同,水蒸气的内能比水的大
- D. 它们的分子数目不相同,分子的平均动能相同

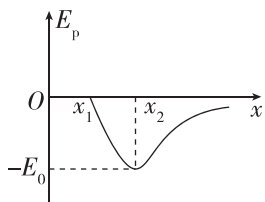
9. (多选)[2024·天津南开中学月考] 甲分子固定在坐标原点  $O$  处,乙分子位于  $x$  轴上,如图所示. 现使乙分子由静止开始只在分子力作用下从距甲  $0.3r_0$  处 ( $r_0$  为平衡位置) 开始运动到  $r_0$  处的过程中,下列说法正确的有 ( )



- A. 乙分子的加速度一直减小
- B. 乙分子的动能一直增大
- C. 甲分子对乙分子做正功
- D. 系统的分子势能增大

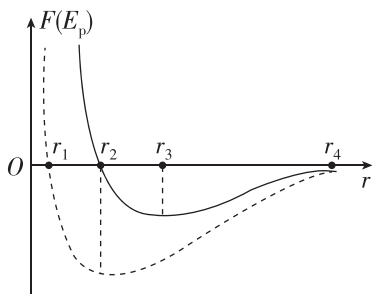
10. [2024·浙江效实中学月考] 分子  $a$  固定在  $x$  轴上的  $O$  点, 另一分子  $b$  由无穷远处只在分子力的作用下沿  $x$  轴负方向运动, 其分子势能随两分子距离的变化规律如图所示. 下列说法正确的是 ( )

- A. 从无穷远处到  $x=x_2$  处, 分子  $b$  的速度先增大后减小  
 B. 从无穷远处到  $x=x_2$  处, 分子  $b$  的加速度先增大后减小



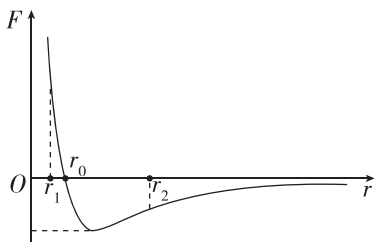
- C. 分子  $b$  在  $x=x_2$  处, 两分子间的分子力最大  
 D. 分子  $b$  在  $x=x_1$  处, 两分子间的分子力为零

11. (多选)[2024·山东青岛二中月考] 如图, 将甲分子固定于坐标原点  $O$  处, 乙分子放置于  $r$  轴上距离  $O$  点很远的  $r_4$  处,  $r_1, r_2, r_3$  为  $r$  轴上的三个特殊位置, 甲、乙两分子间的作用力  $F$  和分子势能  $E_p$  随两分子间距离  $r$  的变化关系分别如图中两条曲线所示, 现将乙分子从  $r_4$  处由静止释放, 下列说法正确的是 ( )



- A. 虚线为  $E_p-r$  图线, 实线为  $F-r$  图线  
 B. 当分子间距离  $r < r_2$  时, 甲、乙分子间作用力  $F$  为引力  
 C. 乙分子从  $r_4$  到  $r_1$  的过程中, 加速度  $a$  先减小后增大  
 D. 乙分子从  $r_4$  到  $r_1$  的过程中, 分子势能  $E_p$  先减小后增大

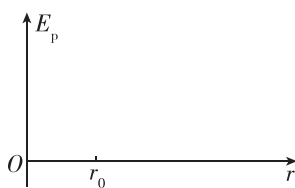
12. [2020·北京卷] 分子力  $F$  随分子间距离  $r$  的变化如图所示. 将两分子从相距  $r=r_2$  处释放, 仅考虑这两个分子间的作用, 下列说法正确的是 ( )



- A. 从  $r=r_2$  到  $r=r_0$  分子间引力、斥力都在减小  
 B. 从  $r=r_2$  到  $r=r_1$  分子力的大小先减小后增大  
 C. 从  $r=r_2$  到  $r=r_0$  分子势能先减小后增大  
 D. 从  $r=r_2$  到  $r=r_1$  分子动能先增大后减小

13. 如果取分子间距离  $r=r_0$  ( $r_0=10^{-10}$  m) 时为分子势能的零势能点, 则  $r < r_0$  时, 分子势能为 \_\_\_\_\_ 值;  $r > r_0$  时, 分子势能为 \_\_\_\_\_ 值(以上

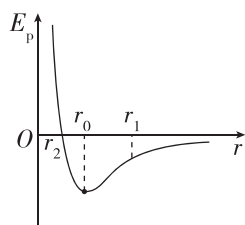
两空均选填“正”“负”或“零”), 并试着在图中画出  $E_p-r$  的图像.



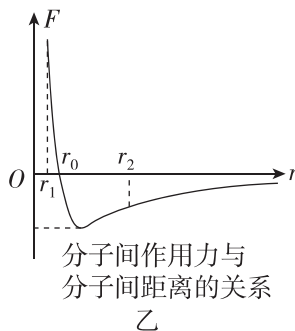
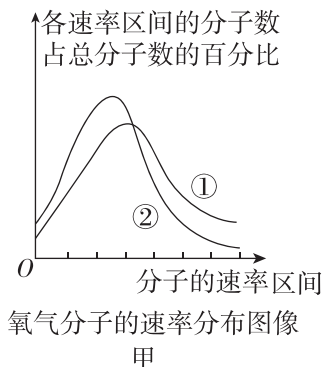
### 挑战自我

14. [2024·河北石家庄二中月考] 分子势能  $E_p$  与分子间距离  $r$  的关系如图所示, 在  $r$  轴上有完全相同的分子  $A, B$ , 将  $A, B$  由相距  $r_1$  处静止释放, 当分子间距为  $r_0$  时分子速率为  $v_0$ , 已知分子质量为  $m$ . 下列说法正确的是 ( )

- A. 分子的最大速率为  $v_0$   
 B. 分子间距为  $r_0$  时, 分子的总动能为  $0.5mv_0^2$   
 C. 分子最小间距为  $r_2$   
 D. 将分子  $A$  固定, 由相距  $r_1$  处静止释放  $B$ , 间距变为  $r_0$  时,  $B$  分子速率为  $v_0$



15. (多选)[2024·河南郑州一中月考] 下列说法正确的是 ( )



- A. 图甲中, 状态①的分子平均动能比状态②的分子平均动能大  
 B. 图甲中, 两条曲线下的面积相等  
 C. 由图乙可知, 当分子间的距离从  $r_2$  逐渐减小为  $r_0$  时, 分子力先做正功后做负功  
 D. 由图乙可知, 当分子间的距离从  $r_2$  逐渐减小为  $r_0$  时, 分子势能不断减小

班级

姓名

题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

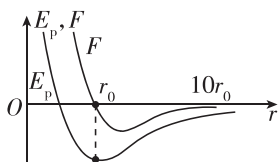
## ► 专题 图像分析分子间的作用力与分子势能

建议用时：40 分钟

### 基础巩固

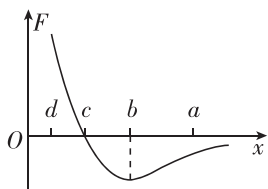
1. [2024·湖南株洲二中月考] 如图所示,用  $F$  表示两分子间的作用力,  $E_p$  表示分子间的分子势能,在两个分子之间的距离由  $10r_0$  变为  $r_0$  的过程中 ( )

- A.  $F$  不断增大  
B.  $F$  先增大后减小  
C.  $F$  对分子一直做负功  
D.  $E_p$  先增大后减小

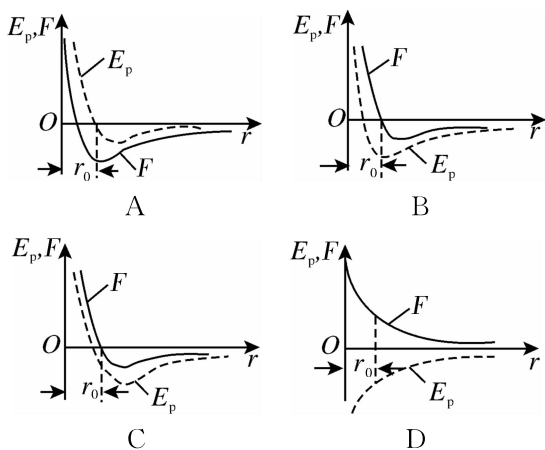


2. 如图所示,甲分子固定在坐标原点  $O$ ,乙分子位于  $x$  轴上,甲、乙两分子间的作用力与两分子间距离的关系如图中曲线所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为  $x$  轴上四个特定的位置,现将乙分子从  $a$  处由静止释放,那么在乙分子从  $a$  运动到  $d$  的过程中,乙分子加速度和分子势能均增大的阶段是 ( )

- A. 从  $a$  到  $b$   
B. 从  $b$  到  $c$   
C. 从  $b$  至  $d$   
D. 从  $c$  到  $d$

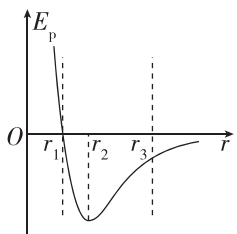


3. 下列四幅图中,能正确反映分子间作用力  $F$  和分子势能  $E_p$  随分子间距离  $r$  变化关系的图线是 ( )



4. 分子间存在着分子间作用力,并且分子间存在与其相对距离有关的分子势能.分子势能  $E_p$  随分子间距离  $r$  变化的图像如图所示,取  $r$  趋近于无穷大时  $E_p$  为零.若仅考虑两个分子间的作用力,下列说法正确的是 ( )

- A. 分子间距离由  $r_3$  减小为  $r_2$  的过程中,分子间作用力逐渐增大  
B. 分子间距离为  $r_2$  时,引力和斥力平衡

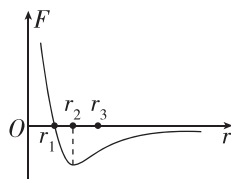


C. 假设将两个分子从  $r=r_2$  处释放,它们将相互靠近

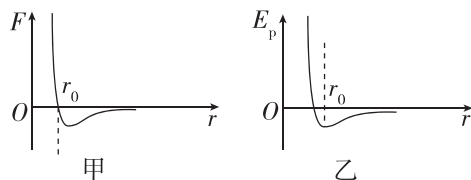
D. 假设将两个分子从  $r=r_1$  处释放,则分子间距离增大但始终小于  $r_3$

5. [2024·福建三明一中月考] 如图所示为两分子间的作用力  $F$  随分子间距离  $r$  变化的图像,曲线与  $r$  轴交点的横坐标为  $r_1$ ,图线最低点的横坐标为  $r_2$ .若  $a$  分子固定在坐标原点,  $b$  分子与  $a$  的初始距离小于  $r_1$ ,某时刻  $b$  由静止释放后沿  $r$  轴运动至  $r_3$  处速度变为零.取两分子相距无穷远时分子势能为零,下列说法正确的是 ( )

- A.  $b$  运动至  $r_2$  时,速度达到最大  
B.  $b$  刚释放时,两分子的分子势能小于零  
C.  $b$  从释放到运动至  $r_1$  的过程中,分子势能增大  
D.  $b$  从  $r_1$  运动至  $r_3$  的过程中,分子间作用力表现为引力且逐渐增大



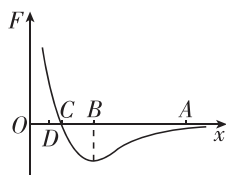
6. [2024·吉林一中月考] 如图所示的甲、乙两幅图像分别表示两分子间作用力  $F$ 、分子势能  $E_p$  与两分子间距离  $r$  的关系图,假定两个分子的距离为无穷远时它们的分子势能为零.下列说法正确的是 ( )

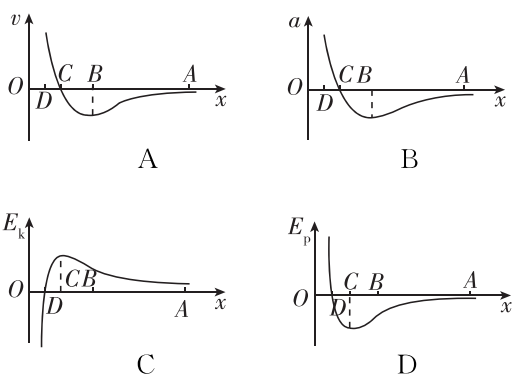


- A. 当分子间距离  $r=r_0$  时,分子间作用力最大  
B. 当分子间距离  $r=r_0$  时,分子势能最大  
C. 当分子间距离  $r>r_0$ ,随着  $r$  的增大,  $F$  减小,  $E_p$  增大  
D. 当分子间距离  $r<r_0$ ,随着  $r$  的减小,  $F$  增大,  $E_p$  增大

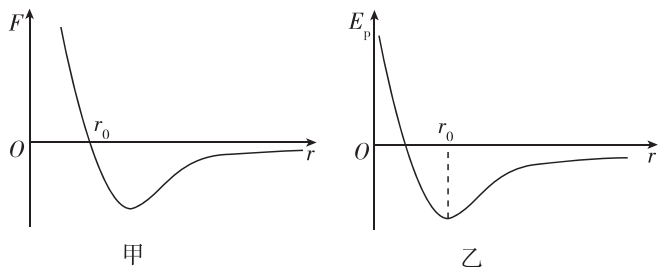
### 能力提升

7. [2024·东北师大附中月考] 如图所示,甲分子固定在坐标原点  $O$ ,乙分子位于  $x$  轴上,甲分子对乙分子的作用力与两分子间距离的关系如图中曲线所示.  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为  $x$  轴上四个特定的位置,现把乙分子从  $A$  处由静止释放,下列四个图分别表示乙分子的速度、加速度、动能、势能与两分子间距离的关系,其中大致正确的是 ( )





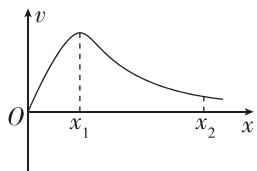
8. [2024·北京四中月考] 如图甲、乙所示, 两图分别表示两个分子之间分子力和分子势能随分子间距离变化的图像. 由图像判断以下说法中正确的是 ( )



- A. 当分子间距离  $r=r_0$  时, 分子力和分子势能均最小且为零
- B. 当分子间距离  $r>r_0$  时, 分子力随分子间距离的增大而增大
- C. 当分子间距离  $r>r_0$  时, 分子势能随分子间距离的增大而减小
- D. 当分子间距离  $r<r_0$  时, 分子力和分子势能都随分子间距离的减小而增大

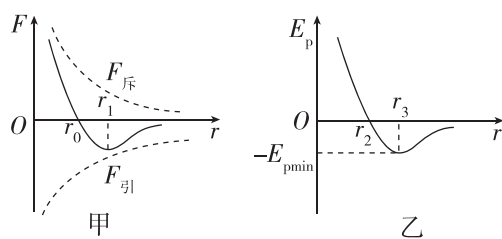
9. [2024·安徽合肥一中月考] 空间中有两个分子  $M$ 、 $N$ , 现将分子  $M$  固定, 将分子  $N$  在某位置由静止释放,  $N$  仅在分子力作用下远离  $M$ , 其速度和位移的图像如图所示, 则 ( )

- A.  $N$  由  $0$  到  $x_1$  过程中,  $M$ 、 $N$  间作用力表现为引力
- B.  $N$  由  $x_1$  到  $x_2$  过程中, 分子间只有引力
- C.  $N$  在  $x=x_1$  时,  $M$ 、 $N$  间分子力最大
- D.  $N$  由  $0$  到  $x_2$  过程中,  $M$ 、 $N$  系统的分子势能先减小后增大



10. [2024·江西师大附中月考] 两分子间的分子力与它们之间距离的关系图像如图甲所示, 图中  $r_0$  为分子力的零点,  $r_1$  为分子力的极值点; 两分子的势能与分子间距离的关系图像如图乙所示, 规定两分子间距离为无限远时分子势能为零,  $r_2$  为分子势能

的零点,  $r_3$  为分子势能的极值点, 极小值为  $-E_{pmin}$ . 下列判断正确的是 ( )

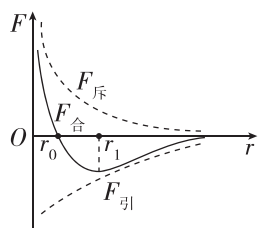


- A.  $r_0=r_2$
- B.  $r_0=r_3$
- C.  $r_1=r_2$
- D.  $r_1=r_3$

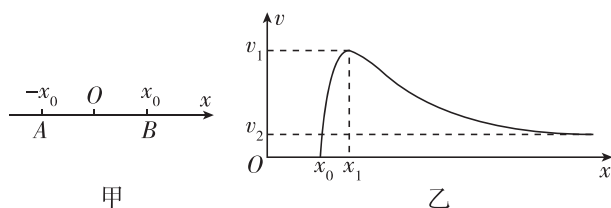
### 挑战自我

11. [2024·四川雅安中学月考] 两个相邻的分子之间同时存在着引力和斥力, 它们随分子之间距离  $r$  的变化关系如图所示. 图中虚线是分子斥力和分子引力曲线, 实线是分子合力曲线. 当分子间距为  $r=r_0$  时, 分子之间合力为零. 设分子 1 在  $O$  点固定不动, 相邻的分子 2 仅在二者之间的分子力作用下从相距较远的位置由静止开始运动, 直至不能再靠近. 在此过程中, 下列说法正确的是 ( )

- A. 二者之间的分子合力大小先减小, 后一直增大
- B. 二者之间的分子合力对分子 2 先做正功, 后做负功
- C. 分子 2 的动能先减小, 后增大
- D. 当  $r=r_1$  时, 分子 1、2 系统的分子势能最小



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

班级	
姓名	
题号	答案
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

# 章末易错易混知识专练(一)

建议用时:40分钟

## 一、选择题

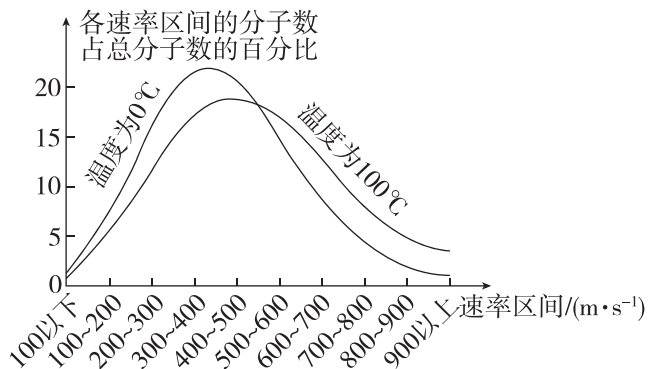
1. [2024·陕西交大附中月考] 关于物体的内能, 下列说法正确的是 ( )

- A. 相同质量的两种物质, 升高相同的温度, 内能的增加量一定相同
- B. 物体的内能改变时温度也一定改变
- C. 内能与物体的温度有关, 所以  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  的物体内能为零
- D. 分子数和温度相同的物体不一定具有相同的内能

2. (多选)[2024·陕西西安铁一中月考] 下列对热现象的认识, 说法正确的是 ( )

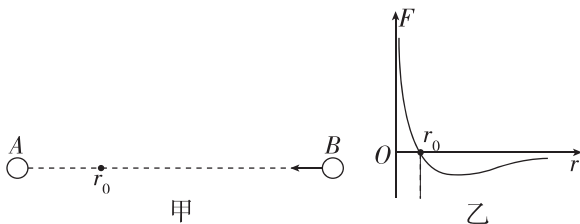
- A. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- B. 物体温度升高时, 有的分子运动速率反而减小
- C. 当把盛放气体的容器放在加速运动的高铁上时, 气体的内能增大
- D. 分子势能和分子间作用力有可能同时随分子间距离的增大而增大

3. [2024·北大附中月考] 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 ( )



- A. 图中两条曲线与横轴围成的面积不相等
- B. 氧气分子的速率分布都呈“中间少、两头多”的规律
- C. 与  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  时相比,  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  时速率出现在  $100\sim 300\text{ m/s}$  区间内的分子数比例较多
- D. 与  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  时相比,  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  时速率出现在  $600\sim 800\text{ m/s}$  区间内的分子数比例较多

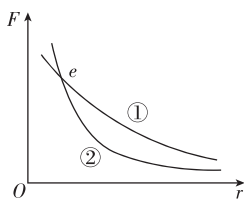
4. (多选)[2024·天津一中月考] 如图甲所示, 让  $A$  分子不动,  $B$  分子从无穷远处逐渐靠近  $A$ . 两个分子间的作用力  $F$  随分子间距离  $r$  的变化关系如图乙所示, 取无穷远处分子势能  $E_p=0$ . 在这个过程中, 关于分子间的作用力和分子势能说法正确的是 ( )



- A. 当分子间距离  $r > r_0$  时, 分子间的作用力表现为引力
- B. 当分子间距离  $r > r_0$  时, 分子间的作用力做正功, 分子势能减小
- C. 当分子间距离  $r = r_0$  时, 分子间的作用力为零, 分子势能也为零
- D. 当分子间距离  $r < r_0$  时, 分子间的作用力做负功, 分子势能减小

5. (多选)[2024·浙江台州中学月考] 如图所示, 纵坐标表示两个分子间引力、斥力的大小, 横坐标表示两个分子间的距离, 图中两条曲线分别表示两分子间引力、斥力的大小随分子间距离的变化关系,  $e$  为两曲线的交点, 则下列说法中正确的有 ( )

- A. ①为斥力曲线, ②为引力曲线
- B. ①为引力曲线, ②为斥力曲线
- C. 当两分子的距离为  $e$  点对应的横坐标时, 分子间的作用力最小
- D. 当两分子的距离为  $e$  点对应的横坐标时, 分子间的势能最小



6. (多选)[2024·山西运城中学月考] 在某一容积可改变的容器中封闭着一定质量的气体, 有关气体的压强, 下列叙述中正确的是 ( )

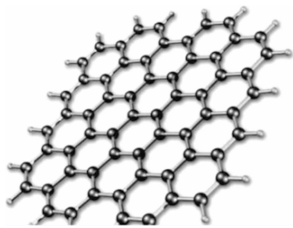
- A. 当气体分子热运动变剧烈且分子平均距离变小时, 气体压强可能不变
- B. 改变容器体积, 当气体分子间的平均距离变大时, 气体压强可能变大
- C. 保持容器体积不变, 容器做自由落体运动时, 容器内气体压强不变
- D. 当温度升高且单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数不变时, 气体压强一定变大

7. (多选)[2024·山师大附中月考]肺活量检测是中生体质检测中的一项重要内容.肺活量指一次尽力吸气后,再尽力呼出的气体量.在某次体质检测中发现某男同学肺活量为3500毫升,在呼出的气体中水蒸气大约占总体积的6%.已知此时水蒸气的密度为 $\rho=0.6\text{ kg/m}^3$ ,水蒸气的摩尔质量 $M=18\text{ g/mol}$ ,阿伏加德罗常数 $N_A=6\times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ .关于该同学呼出的气体说法正确的是 ( )

- A. 水蒸气的体积为 $2.1\times 10^{-3}\text{ m}^3$
- B. 含有的水分子物质的量为 $0.007\text{ mol}$
- C. 含有的水分子的数量为 $4.2\times 10^{21}$ 个
- D. 含有的水蒸气的质量为 $1.26\times 10^{-2}\text{ g}$

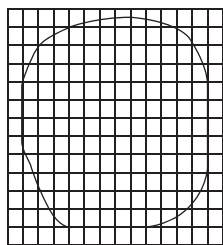
8. (多选)[2024·湖北武汉二中月考]石墨烯是由碳原子按六边形晶格整齐排布而成的碳单质,结构非常稳定.已知单层石墨烯的厚度约为 $0.33\text{ nm}$ ,每个六边形的面积约为 $5.2\times 10^{-20}\text{ m}^2$ ,碳的摩尔质量为 $12\text{ g/mol}$ ,阿伏加德罗常数取 $6.0\times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ .对质量为 $10\text{ g}$ 的单层石墨烯,下列说法正确的是 ( )

- A. 包含有 $5.0\times 10^{22}$ 个碳原子
- B. 包含有 $5.0\times 10^{23}$ 个碳原子
- C. 所占有的空间体积约为 $4.3\times 10^{-6}\text{ m}^3$
- D. 所占有的空间体积约为 $8.6\times 10^{-6}\text{ m}^3$



## 二、非选择题

9. [2024·山东聊城一中月考]“五一”假期过后,各地网友纷纷晒出“嗓子痒”“咽喉疼”“宝娟嗓”的症状,话题“全国都在咽喉炎吗”更是冲上多个社交媒体平台的热搜榜.某同学提前准备了治疗嗓子的药丸,他看到一粒药丸差不多和小黄米一样大.模仿“用油膜法估测分子直径”的实验方案来估测一粒药丸(可视为球形小颗粒)的直径.实验步骤如下:



- ①将适量药丸倒入量筒,然后轻轻震动几下量筒,测量出药丸的总体积 $V$ ;
- ②再将药丸从量筒中倒出,平铺在水平的坐标纸上,使药丸紧挨着排成单层结构;
- ③用铅笔描绘出边缘的轮廓如图所示;
- ④撤去药丸,进行数据处理.

(1)坐标纸上每个小正方形方格的边长为 $L$ ,轮廓所围的面积为\_\_\_\_\_.

(2)该同学估测出药丸的直径为\_\_\_\_\_.

(3)经过仔细观察,发现药丸并不是标准的球形,将导致测量值比将药丸看作球形的直径\_\_\_\_\_ (填“偏大”或“偏小”).

(4)该同学重复几次实验,每次计算出药丸的直径都在 $1\text{ mm}$ 左右,若用 $20$ 分度的游标卡尺测量其直径,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)使相对误差小于 $\pm 3\%$ . (相对误差 $=\frac{\text{真实值}-\text{测量值}}{\text{真实值}}$ )

10. [2024·浙江学军中学月考]某大学高分子系制备出了一种超轻气凝胶——它刷新了目前世界上最轻固态材料的纪录.设该种气凝胶的密度为 $\rho$  (单位为 $\text{kg/m}^3$ ),摩尔质量为 $M$  (单位为 $\text{kg/mol}$ ),阿伏加德罗常数为 $N_A$ ,求

- (1)体积为 $V$  (单位为 $\text{m}^3$ )的气凝胶含有的分子数;
- (2)每个气凝胶分子的直径.

班级

姓名

题号 答题区

1

2

3

4

5

6

7

8