

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科导学案

分子动理论 内能 (第 2 课时)

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 授课日期: 2023. 12. 26

【课程标准】

通过实验,了解扩散现象。观察并能解释布朗运动。了解分子运动速率分布的统计规律,知道分子运动速率分布图像的物理意义。

【自主导学】

1. 知道分子力随分子间距离变化的图像。
2. 了解物体内能的决定因素。

【重点导思】

考向 1 分子热运动的特点及应用

【例 1】 以下关于热运动的说法正确的是()

- A. 水流速度越大,水分子的热运动越剧烈
- B. 水凝结成冰后,水分子的热运动停止
- C. 水的温度越高,水分子的热运动越剧烈
- D. 水的温度升高,每一个水分子的运动速率都会增大

【本题重点导思】 分子热运动的剧烈程度跟哪些因素有关?

考向 2 内能

【例 2】 下列关于温度及内能的说法中正确的是()

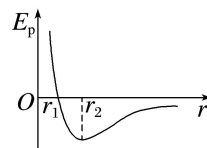
- A. 温度是分子平均动能的标志,所以两个动能不同的分子相比,动能大的分子温度高
- B. 两个不同的物体,只要温度和体积相同,内能就相同
- C. 质量和温度相同的冰和水,内能不同
- D. 温度高的物体一定比温度低的物体内能大

【本题重点导思】 物体的内能大小跟哪些因素有关?

考向 3 分子力和内能

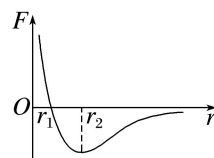
【例 3】 如图所示为两分子系统的势能 E_p 与两分子间距离 r 的关系曲线。下列说法正确的是()

- A. 当 r 大于 r_1 时,分子间的作用力表现为引力
- B. 当 r 小于 r_1 时,分子间的作用力表现为斥力
- C. 当 r 等于 r_2 时,分子间的作用力小于零
- D. 当 r 由 r_1 变到 r_2 的过程中,分子间的作用力做负功



【本题重点导思】 分子势能跟分子力做功有怎样的关系?

【例 4】 (2020·全国卷 I·33(1)) 分子间作用力 F 与分子间距 r 的关系如图所示, $r = r_1$ 时, $F = 0$. 分子间势能由 r 决定, 规定两分子相距无穷远时分子间的势能为零. 若一分子固定于原点 O , 另一分子从距 O 点很远处向 O 点运动, 在两分子间距减小到 r_2 的过程中,



势能_____ (填“减小”“不变”或“增大”); 在间距由 r_2 减小到 r_1 的过程中, 势能_____ (填“减小”“不变”或“增大”); 在间距等于 r_1 处, 势能_____ (填“大于”“等于”或“小于”)零.

【本题重点导思】 分子势能随分子间的距离怎样变化?

【随堂导练】

- 关于物体的内能, 下列说法正确的是()
 - 物体内部所有分子动能的总和叫作物体的内能
 - 物体被举得越高, 其分子势能越大
 - 一定质量的 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰融化为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水时, 分子势能不变
 - 一定质量的理想气体放出热量, 它的内能可能增加

2. 如图所示, 让一个分子 A 不动, 另一个分子 B 从无穷远处逐渐靠近 A . 设两个分子相距无穷远时它们的分子势能为 0; B 分子运动到距 A 为 r_0 时, 分子间作用力为零. 在这个过程中()

- 分子 B 受力的方向与运动方向相同时, 分子势能减小
- 分子间距离减小到 r_0 的过程中, 分子间的作用力增大
- 分子之间的引力达到最大时, 分子势能最小
- 分子势能为零时, 分子间的作用力一定为



【导思总结】

1. 分子间的作用力、分子势能与分子间距离的关系

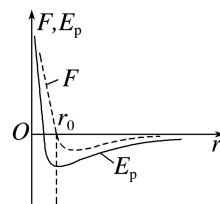
分子间的作用力 F 、分子势能 E_p 与分子间距离 r 的关系图线如图所示 (取无穷远处分子势能 $E_p=0$).

- 当 $r > r_0$ 时, 分子间的作用力表现为引力, 当 r 增大时, 分子间的作用力做负功, 分子势能增大.
- 当 $r < r_0$ 时, 分子间的作用力表现为斥力, 当 r 减小时, 分子间的作用力做负功, 分子势能增大.
- 当 $r = r_0$ 时, 分子势能最小.

2. 分析物体内能问题的五点提醒

- 内能是对物体的大量分子而言的, 不存在某个分子内能的说法.
- 内能的大小与温度、体积、物质的量和物态等因素有关.
- 通过做功或热传递可以改变物体的内能.
- 温度是分子平均动能的标志, 相同温度的任何物体, 分子的平均动能都相同.

(5) 内能由物体内部分子微观运动状态决定, 与物体整体运动情况无关. 任何物体都具有内能, 恒不为零.



【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 见附页本节“学科作业”