

练习十二 统计物理学基础（二）

班 级 _____ 学 号 _____ 姓 名 _____

1. 设平衡态下某理想气体的分子总数为 N , 速率分布函数为 $f(v)$, 则 $Nf(v)dv$ 的物理意义是_____。

2. 图 12-2 所示曲线为某种理想气体 (分子质量为 m_1) 在温度为 T 的平衡态下速率分布曲线, 图中 v_p 为另一种理想气体的分子在该温度下的最可几速率。则两种气体分子质量之间的关系为 m_1 _____ m_2 (填 $>$ 、 $<$ 或 $=$)。

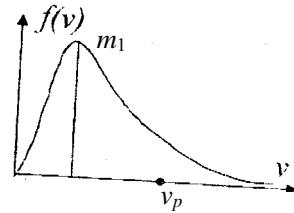


图 12-2

3. []分子总数为 N 的理想气体, 处于平衡状态的速率分布函数为 $f(v)$, 其在速率 $v_1 \sim v_2$ 区间内分子的平均速率计算式正确的是:

$$(1) \int_{v_1}^{v_2} vf(v)dv \quad (2) \frac{\int_{v_1}^{v_2} vf(v)dv}{N} \quad (3) \frac{\int_{v_1}^{v_2} vf(v)dv}{\int_{v_1}^{v_2} Nf(v)dv} \quad (4) \frac{\int_{v_1}^{v_2} vf(v)dv}{\int_{v_1}^{v_2} f(v)dv}$$

4. []一定量理想气体保持压强不变, 则气体分子的平均碰撞频率 \bar{Z} 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 与气体温度 T 的关系为:

- (1) \bar{Z} 正比于 $1/\sqrt{T}$, $\bar{\lambda}$ 正比于 T ; (2) \bar{Z} 正比于 \sqrt{T} , $\bar{\lambda}$ 正比于 $1/T$;
 (3) \bar{Z} 正比于 T , $\bar{\lambda}$ 正比于 $1/T$; (4) \bar{Z} 与 T 无关, $\bar{\lambda}$ 正比于 T 。

5. 体积 V 的房间与大气相通, 开始时室内与室外温度均为 T_0 , 压强均为 p_0 , 现使室内温度降为 T , 则房中气体内能的增量是多少? 摩尔数的增量是多少? (空气视为理想气体)。

6. 一瓶氧气, 一瓶氢气, 压强相同, 温度相同。氧气体积为氢气的两倍, 求: (1) 氧气和氢气分子数密度之比; (2) 氧分子和氢分子的平均速率之比。