

## 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=）。

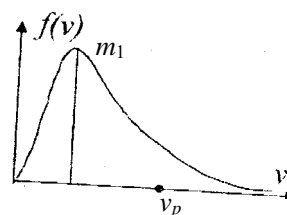


图 12-2

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

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。