

# 作业十三

Noflowerzzk

2025.5.22

## 8 - 5

极值点为  $v = 50\text{m/s}$   
约为  $3.6 \times 10^8$   
平均速率为  $31.25\text{m/s}$

## 8 - 6

曲线 1 对应的为  $v = \sqrt{\frac{2k_B T_1}{m}}$ .  
百分比之差为  $1 - S_0$ .

## 8 - 8

- (1) 约为  $1.44 \times 10^{10}$
- (2) 约为  $6.4 \times 10^8$
- (3) 平均速率约为  $54\text{m/s}$
- (4) 平均速率为  $80\text{m/s}$

## 8 - 9

单位冲量为  $dI = \int_0^{+\infty} 2mv_x n f(v) dv v_x dt dS$ , 故计算得压强为  $nk_B T$ .

## 8 - 10

- (1)  $T_1 = 300\text{K}$  时  $v = 394\text{m/s}$ ,  $T_2 = 600\text{K}$  时  $v = 588\text{m/s}$
- (2) 代入分布函数得占比为  $0.15\%$
- (3) 同理为  $0.042\%$

## 8 - 11

$$dm = |p_1 - p_2| S \sqrt{\frac{M_{\text{mol}}}{2\pi RT}}$$

**8 - 14**

$$f(\varepsilon) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} (k_B T)^{-\frac{3}{2}} \sqrt{\varepsilon} e^{-\frac{\varepsilon}{k_B T}}$$

最概然动能为 0, 平均动能为  $\frac{3}{2}k_B T$

**8 - 12**

需要 3600s

**8 - 13**

$$p_1 = \frac{p_0}{2} \left( e^{-\frac{S}{2V} \sqrt{\frac{8k_B T}{\pi m}} t} + 1 \right)$$

$$p_2 = \frac{1}{2} p_0 \left( 1 - e^{-\frac{S}{2V} \sqrt{\frac{8k_B T}{\pi m}} t} \right)$$

**8 - 15**

(1) 刚性:  $U = \frac{5}{4}v_p^2$ . 非刚性双原子分子,  $U = \frac{7}{4}v_p^2$ .

(2) 刚性  $E = \frac{5}{4}mv_p^2$ , 非刚性  $E = \frac{7}{4}mv_p^2$ .

**8 - 22**

内能增加  $\frac{3}{4}nk_B T$

**8 - 23**

氢气分子的平均速度较大, 易从大气层中逃逸, 故大气中氢气含量不断减少

**8 - 25**

2308m