$$d\left(\frac{dN_w}{dw}\right)=0$$

$$=\frac{1}{2}w^{-1/2}-\frac{w^{1/2}}{kT}$$

$$\therefore \qquad w_m=\frac{kT}{2}$$

$$w_m=\frac{1}{4}m\upsilon_m{}^2 \qquad (44)$$

esto es, la energía más probable no es igual a la energía cinética correspondiente a la velocidad más probable. ¿por qué?

Haces Moleculares

Un haz molecular es un haz colimado formado por partículas neutras y que por lo tanto no pueden colimarse mediante campos eléctricos o magnéticos. Las haces moleculares pueden producirse permitiendo escapar las moléculas por aberturas pequeñas en un recipiente a regiones con presión muy baja. Como el número de moléculas con velocidad υ que chocan en la superficie por unidad de área y un de unidad de tiempo es: $\frac{1}{4}dn_\upsilon \upsilon$

Si el escape de las moléculas no altera el equilibrio apreciablemente, el número de moléculas que se escapan por el agujero con velocidad υ por unidad de área y unidad de tiempo esta dado por:

$$\frac{1}{4}\upsilon 4\pi \ n\left(\frac{m}{2\pi rT}\right)^{3/2} e^{-\frac{m\upsilon^2}{2kT}}\upsilon^2 d\upsilon$$

donde $n=\frac{N}{V}$ y la velocidad cuadrática media de las moléculas que se escapan será:

$$\overline{\upsilon}^2=\pi \ m\frac{1}{n_e}\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2}\int_0^\infty \upsilon^5 e^{-\frac{m\upsilon^2}{2kT}}d\upsilon$$

$$\int_0^\infty \upsilon^5 e^{-\beta\upsilon^2}d\upsilon=\frac{1}{2\beta}\int_0^\infty \upsilon^4 e^{-\beta\upsilon^2}d(\beta\upsilon^2)$$

$$= \frac{2}{\beta}\int_0^\infty \upsilon^3 e^{-\beta\upsilon^2} d\upsilon$$

$$= \frac{1}{\beta^3}$$

$$\overline{\upsilon}^2 = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} \pi \left(\frac{2kT}{m}\right)^{6/2}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\frac{2kT}{m}\right)^{3/2} \frac{n}{n_e}$$

El número total de partículas que se escapan es:

$$n_e = \pi n\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} \int_0^\infty \upsilon^3 e^{-\beta\upsilon^2} d\upsilon$$

$$= \pi n\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} \frac{1}{2}\left(\frac{2\pi kT}{m}\right)^2$$

$$= \frac{\pi n}{2}\frac{1}{\pi^{3/2}}\left(\frac{2kT}{m}\right)^{1/2} = \frac{n}{\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{kT}{2m}}$$

$$\overline{\upsilon}^2 = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\frac{2kT}{m}\right)^{3/2} \frac{n}{n\sqrt{kT}}\sqrt{2m}\sqrt{\pi}$$

$$= \frac{4kT}{m}$$

$$\therefore \qquad \overline{\upsilon}^2 = \upsilon_{rms} = \sqrt{\frac{4kT}{m}} \qquad \text{q.e.d.}$$

$$\sqrt{\overline{\upsilon}^2} = \upsilon_{rms} = \left\{\pi\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} \int_0^\infty \upsilon^2 \upsilon dn_\upsilon \upsilon^2 e^{-\beta\upsilon^2}\right\}^{1/2} \sqrt{\frac{n}{n_e}}$$

$$\sqrt{\overline{\upsilon}^2} = \upsilon_{rms} = \sqrt{\frac{4kT}{m}}$$

y ésta es mayor que υ_{rms} dentro del horno; n_e es el número de partículas que se escapan.