ضغط الغاز المثالي :

ينتج ضغط الغاز عن تصادم جزيئات الغاز مع جدران الوعاء الذي يحتويه ومن المعروف ان وحدات الضغط هي نت/م^2

هل من الممكن التعبير عن الحرارة المطلقة بدلالة الطاقة الحركية لجزيئات الغاز ؟

$$P = F.A = 1/3\ n_0\ mv^2$$

$$= 2/3\ n_0\ (1/2mv^2)$$

كتلة الجزيئة =m ,سرعة جزيئات الغاز =v , عدد جزيئات في وحدة الحجوم:n_0

وبمقارنة المعادلة السابقة مع معادلة الغاز المثالي

$$PV = nRT$$

سنجد ان

$$1/3\ n_0\ mv^2 = \frac{nRT}{V}$$

$$\text{Or } T = \frac{mv^2\ V\ n_0}{3nR} \ ;\ n_0V = n\ N_A$$

حيث ان n_0V يمثل عدد الجزيئات الكلي في الحجم و n تمثل عدد المولات في الحجم نفسه اي ان

$$n\ N_A = n_0V$$

$$T = \frac{2N_A}{3R}\left(\frac{mv^2}{2}\right) \qquad ;R/N_A = K_B = 1.38*10^{-23}\ J/K$$ ثابت بولتزمان

$$T = \frac{2}{3K_B}\left(\frac{mv^2}{2}\right)$$

الانتروبي:

هي مقياس لحدم الانتظام (مقياس للفوضى)

ان العلاقة التي تربط بين مقدار التغيير في الانتروبي (ds) وكمية الحرارة التي تنتقل الى النظام عند درجة الحرارة المطلقة

$ds = dQ/T \quad J/K$

تكون الانتروبي موجبة اذا كانت الحرارة تنتقل الى النظام أي تزداد العشوائية في حركة ذراته او جزيئاته

مثال/

جد مقدار التغيير في الانتروبي عند انصهار مكعب الثلج كتلته ٢٠ غم في درجة حرارة صفر م° والحرارة الكامنة للانصهار ٨٠ سعرة / غم

$Q = mL \quad ;T= 0+273 =273\ K$

$= 20*80= 1600\ cal$

$1600*4.186 = 6700\ joul$

$ds = dQ/T= 6700/273 = 24.5\ J/K$

مثال/

جد مقدار التغيير في الانتروبي لمول واحد من غاز حجمه ١٠٠٠ سم^3 موضوع داخل اسطوانة ذات مكبس متحرك اذ تمدد الى حجم نهائي يساوي ٢٠٠٠ سم^3 مع ثبوت درجة الحرارة ؟

$\Delta Q=\Delta U+\Delta W$

اذا كان التغيير في درجة الحرارة يساوي صفرا، ΔU= صفر وΔU تعتمد على ثبوت الحجم

$\Delta Q=\Delta W = P\ \Delta V$

$\Delta s= \Delta Q/T = \frac{P\Delta V}{T}$

$PV=nRT\ , \quad n=1; \frac{P}{T} = \frac{R}{V}$

$\Delta s = R\int_{V1}^{V2} \frac{dV}{V} = R\ ln\frac{V_2}{V_1} = 8.315\frac{J}{K}.\ln\frac{2*10^3}{10^3} = 5.764\frac{J}{K}$