

ОСНОВНА РАВЕНКА ЗА ПРИТИСОК НА ИДЕАЛЕН ГАС

1. Карактеристики на идеален гас :

- a) Молекулите ги сметаме за материјални точки
- b) Меѓумолекуларните растојанија се многу големи
- c) Меѓумолекуларните сили се занемарливо мали
- d) Молекулите се движат хаотично
- e) При судир молекулите се однесуваат како идеално еластични топчиња
- f) Бр.на меѓумолекуларни судири е занемарлив во споредба со бр.на судири со ѕидот на садот

2.Макроскопски величини кои ја определуваат состојбата на идеален гас се :

- масата на гасот (m)
- притисокот (p)
- температура (T)
- волумен (V)

3.Изведување на равенката за притисок на идеален гас

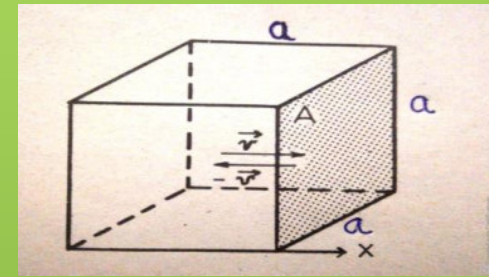
Ако замислиме една коцка со раб a во која има N молекули, како на сл.долу.

Една третина од молекулите ќе се движат удирајќи на левиот и десниот ѕид N_x , втората третина горе-долу N_y , а преостанатите молекули ќе се движат удирајќи напред-назад N_z .

Ќе го разгледаме движењето на $\frac{1}{3}$ од честичките што се движат по x оската ($N_x = \frac{N}{3}$) кои со сила \bar{F} (средна сила со која молекулите од гасот удираат на ѕидот A) удираат на ѕидот со плошина $S = a^2$ ----- (1 а).

Молекулите врз ѕидот A дејствуваат со притисок :

$$p = \frac{\bar{F}}{S} \text{ ----- (1 б)}$$



За да ја најдеме \bar{F} треба да најдеме сила со која еден молекул удира на ѕидот A (\bar{F}_1), за таа цел ќе ја искористиме равенката за импулс :

$$\bar{F}_1 \Delta t = m \Delta v \text{ -----(2)}$$

$$\bar{F}_1 \Delta t = m v - (- m v) \text{ -----(3)} \quad \text{каде :}$$

$$\bar{F}_1 \Delta t = 2 m v \text{ -----(4)} \quad \Delta t \text{-време помеѓу два последователни судири}$$

$$\bar{F}_1 = \frac{2 m v}{\Delta t} \text{ -----(5)} \quad \bar{F}_1 \text{ -средна сила на молекулот}$$

3.Изведување на равенката за притисок на идеален гас

За време Δt молекулот ќе измине пат од $2a$ (лево-десно)

Бидејќи $s=v t$, во овој случај важи :

$$2a = v\Delta t \text{ ----- (6)}$$

$$\Delta t = \frac{2a}{v} \text{ -----(7)}$$

P-ка (7) во p-ка (5)

$$\bar{F}_1 = \frac{2 m v}{\frac{2a}{v}} = \frac{2 m v v}{2a} = \frac{2 m v^2}{2a} \text{ ----- (8)}$$

\bar{F} -средна сила со која молекулите од гасот дејствуваат на ѕидот A

\bar{v}^2 -средна квадратична брзина на молекулите

$$\bar{F} = N_x \frac{2 m \bar{v}^2}{2a} = \frac{N}{3} \frac{2 m \bar{v}^2}{2a} \text{ ----- (9)} \quad (9) \text{ и } (1 a) \text{ во } (1 б)$$

$$p = \frac{\bar{F}}{s} = \frac{\frac{N}{3} \frac{2 m \bar{v}^2}{2a}}{a^2} = \frac{2N}{3a^3} \frac{m \bar{v}^2}{2} = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \frac{m \bar{v}^2}{2} = \frac{2}{3} N_0 \bar{E}_k \text{ ----(10)}$$

$N_0 = \frac{N}{V}$ бр.на молекули во единица волумен (концентрација на молекули)

$\bar{E}_k = \frac{m \bar{v}^2}{2}$ средна кинетичка енергија на транслаторно движење на молекулите

$P = \frac{2}{3} N_0 \bar{E}_k$ Основна равенка за притисок во молекуларно –кинетичка теорија

Решавање на задачи

1. При нормален притисок од 1bar некој гас има 10^{23} молекули во единица волумен. Колкава е средната кинетичка енергија на неговите молекули?

Дадено :

$$p = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$N_0 = 10^{23} \frac{\text{молекули}}{\text{m}^3}$$

$$\bar{E}_k = ?$$

$$P = \frac{2}{3} N_0 \bar{E}_k$$

$$\bar{E}_k = \frac{3P}{2N_0} = \frac{3 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^{23}} = 1,5 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

2. Колкава е концентрацијата на еден гас ,ако истиот е под притисок од 1bar ,а средната кинетичка енергија на молекулите му е 10^{-16} J

Дадено :

$$p = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$\bar{E}_k = 10^{-16} \text{ J}$$

$$N_0 = ?$$

$$P = \frac{2}{3} N_0 \bar{E}_k$$

$$N_0 = \frac{3P}{2\bar{E}_k} = \frac{3 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^{-16}} = 1,5 \cdot 10^{21} \frac{\text{молекули}}{\text{m}^3}$$