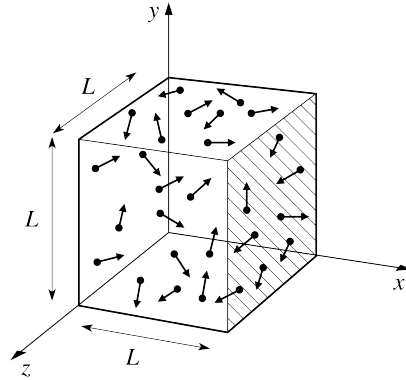


ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន The Kinetic Theory of Gases

I. ទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន

១. ម៉ូលេគុលឧស្ម័នទាំងអស់ធ្វើចលនាឥតឈប់ឈរ និងគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់។
២. គ្រប់ការទង្គិចរបស់ម៉ូលេគុលជាទង្គិចខ្នាត។
៣. គេសន្មតថាម៉ូលេគុលនីមួយៗមានល្បឿនថេរជានិច្ច និងអាចអនុវត្តច្បាប់ញ៉ូតុនបានគ្រប់ពេល។
៤. គេចាត់ទុកម៉ូលេគុលឧស្ម័នជាចំណុចរូបធាតុ ព្រោះវិមាត្ររបស់ម៉ូលេគុលនីមួយៗតូចធៀបនឹងលំហអន្តរម៉ូលេគុល។
៥. ថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលសមាមាត្រនឹងសីតុណ្ហភាព។



II. សម្ភារក្នុងទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃឧស្ម័ន:

យើងសិក្សាចលនាម៉ូលេគុលក្នុងធុងមួយ។ យើងបានសម្ភារដែលសង្កត់លើផ្ទៃធុងគឺជាកម្លាំងទង្គិចរបស់ចលនាម៉ូលេគុល

$$\text{យើងបាន : } P = \frac{F}{A} \quad \text{ដោយ : } F = m \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{m \times 2v_x}{\frac{2L}{v_x}} = \frac{mv_x^2}{L}$$

$$\text{យើងបាន : } P = \frac{mv_x^2}{AL} = \frac{mv_x^2}{V}$$

$$\text{តែ : } v_{av}^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2 = 3v_x^2 \quad \text{ដែល } (v_x = v_y = v_z = \text{ថេរ})$$

$$\text{នាំឲ្យ : } v_x^2 = \frac{1}{3} (v^2)_{av}$$

$$\text{យើងបានសម្ភារលើផ្ទៃខាងនីមួយៗ កំណត់ដោយ : } P = \frac{1}{3} \times \frac{m}{V} (v^2)_{av} \quad \text{ឬ} \quad P = \frac{1}{3} \rho (v^2)_{av}$$

$$\text{ដែល : } \rho = \frac{m}{V} \quad (\text{ម៉ាស់មាឌ})$$

$$\text{ម្យ៉ាងទៀត : } m = m_0 N$$

$$\text{យើងបាន : } P = \frac{1}{3} \times \frac{Nm_0}{V} (v^2)_{av} = \frac{2N}{3V} \times \frac{1}{2} m_0 (v^2)_{av}$$

$$\text{ដូចនេះ : } P = \frac{2}{3} \times \frac{N}{V} K_{av}$$

III. ថាមពលស៊ីនេទិច និងសីតុណ្ហភាព

១. សមីការភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ: តាមពិសោធន៍បង្ហាញថា:

- សម្ភារសមាមាត្រនឹងសីតុណ្ហភាព : $P \sim T$
- សម្ភារប្រាសសមាមាត្រនឹងមាឌ : $P \sim \frac{1}{V}$
- សម្ភារសមាមាត្រនឹងចំនួនម៉ូលេគុល : $P \sim N$

$$\text{យើងបាន : } P \sim \frac{NT}{V} \quad \text{ឬ} \quad P = k_B \frac{NT}{V} \quad \text{នោះ : } PV = Nk_B T \quad \text{ដែល } k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K (ថេរបុលស្មាន់)}$$

$$\text{តែ : } N = nN_A \quad \text{នោះ : } PV = nk_B N_A T$$

$$\text{តាង : } R = k_B N_A \quad \text{ដែល } N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ ម៉ូលេគុល/mol (ចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ)}$$

$$\text{ដូចនេះ : } PV = k_B NT = nRT$$

២. សមីការបម្រែបម្រួលភាពនៃឧស្ម័នបរិសុទ្ធ: បើឧស្ម័នប្រែប្រួលភាព ពីភាពដើម 1 ទៅភាពស្រេច 2 យើងបាន:

• នៅភាពដើម 1: $P_1 V_1 = nRT_1$ ឬ $\frac{P_1 V_1}{T_1} = nR$ • នៅភាពស្រេច 2: $P_2 V_2 = nRT_2$ ឬ $\frac{P_2 V_2}{T_2} = nR$

យើងបាន : $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = nR = \text{ថេរ}$

ច្បាប់ប៊ិយ-ម៉ាញ៉ូត : $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (សីតុណ្ហភាពថេរ $T_1 = T_2$)

ច្បាប់សាល : $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ (មាឌថេរ $V_1 = V_2$)

ច្បាប់កេលុយសាក់ : $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

៣. ថាមពលស៊ីនេទិច និងសីតុណ្ហភាព:

ក- តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន:

តាមសម្រាយបញ្ជាក់ខាងលើ : $P = \frac{2}{3} \times \frac{N}{V} K_{av}$ យើងបាន: $PV = \frac{2}{3} N K_{av}$

នាំឲ្យ : $K_{av} = \frac{3}{2} \times \frac{PV}{N} = \frac{3}{2} k_B T$ ព្រោះ: $\frac{PV}{N} = k_B T$

ដូចនេះ តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចមធ្យមនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័នគឺ: : $K_{av} = \frac{3}{2} k_B T = \frac{3}{2} \left(\frac{PV}{N} \right)$

ខ- តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័ន:

យើងមាន : $K_{av} = \frac{3}{2} k_B T$

នាំឲ្យ : $K = N \times K_{av} = \frac{3}{2} N k_B T = \frac{3}{2} nRT$

ដូចនេះ តម្លៃថាមពលស៊ីនេទិចសរុបនៃម៉ូលេគុលឧស្ម័នគឺ: : $K = \frac{3}{2} N k_B T = \frac{3}{2} nRT$

៤. ល្បឿនបួសការងារនៃការល្បឿនមធ្យម:

យើងមាន : $K_{av} = \frac{3}{2} k_B T = \frac{1}{2} m_0 (v^2)_{av}$

នាំឲ្យ : $\sqrt{(v^2)_{av}} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}}$

តាង : $v_{rms} = \sqrt{(v^2)_{av}} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ (Root Means Square)

ដូចនេះ ល្បឿនបួសការងារនៃការល្បឿនមធ្យមគឺ: : $v_{rms} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m_0}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$

សូមរៀនធ្វើ រៀនស្រាយរួមមន្តស្នើម្បីឱ្យយល់កាន់តែច្បាស់លើមេរៀននេះ!

* ចំណាំ:

១. ល្បឿនមធ្យម: $v_{av} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_N}{N}$ ដែល v_{av} គិតជា m/s
២. ល្បឿនបូសកាណែលល្បឿនមធ្យម: $v_{rms} = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_N^2}{N}}$ ដែល v_{rms} គិតជា m/s
៣. ម៉ាស់មាឌ ឬដង់ស៊ីតេមាឌនៃឧស្ម័ន: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_0 N}{V}$ ដែល ρ គិតជា (kg/m³)
m ជាម៉ាស់ឧស្ម័ន គិតជា (kg)
m₀ ម៉ាស់មូលេគុល គិតជា (kg)
V មាឌឧស្ម័ន គិតជា (m³)
៤. ចំនួនម៉ូល: $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{V_{mol}}$ ដែល M ម៉ាស់ម៉ូលគិតជា (kg)
N ចំនួនម៉ូលេគុលសរុប
V_{mol} ជាមាឌឧស្ម័នក្នុងមួយម៉ូល (m³/mol)
V មាឌឧស្ម័ន (m³)
៥. ចំនួនម៉ូលេគុលសរុបនៃឧស្ម័ន: $N = \frac{m}{m_0} = nN_A = \frac{m}{M} \times N_A$ ដែល n ចំនួនម៉ូល គិតជា (mol)
៦. មាឌម៉ូលនៃឧស្ម័នក្នុងលក្ខខណ្ឌគំរូដែលមានសម្ពាធនៃ P₀ = 1atm និងសីតុណ្ហភាព T = 273K គឺ: V_{mol} = 22.4 × 10⁻³m³/mol

ចប់ដោយសង្ខេប!