



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____

Date / /

Teori Kinetik Gas Ideal

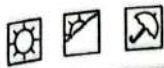
→ Gas Ideal dalam dunia nyata. Sebenarnya tidak ada, hal ini karena gas yang ada didalam kehidupan nyata berada pada tekanan rendah dan suhu tidak mendekati titik Cair. Namun gas ini mendekati karakter gas ideal, sehingga gas tersebut diasumsikan sebagai gas ideal.

➔ Molekul: Yang terdapat pada gas ideal, ukurannya sangat kecil (tidak dapat dilihat mata telanjang) jadi, molekul yang digunakan harus memenuhi hukum Boyle Gay-Lussac
(Molekul dianggap sebuah titik massa)

Avogadro No. → Jumlah atom: Molekul yg terdapat dlm satu mol, bernilai $6,022 \cdot 10^{23}$ partikel/mol

Gas dalam keadaan Normal → (Tekanan 1 atm & Suhu 27°C)
Jumlah 1 mol zat itu akan menempati ruangan dg Volume 22,4 liter.

Molekul: dlm gas ideal akan bergerak dg arah kecepatan yg acak. Titik: massa itu juga tak saling mengadakan interaksi sehingga gerakannya lurus beraturan sampai bertumbukan dg titik massa yg lain / dg dinding pembatas volume gas itu. Tumbukan: yg terjadi baik itu antar molekul ataupun antar molekul dg dinding akan kita anggap terjadi secara elastik sempurna. Dinding pembatas ruangan dianggap sangat licin sehingga tidak terjadi perubahan komponen kecepatan tangensial waktu molekul menumbuk dinding tsb.



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____
Date / /

Fraksi

→ Kerapatan suatu partikel yg bergerak

$$\frac{dN}{d\theta d\phi} = \frac{dN}{d\phi} = \frac{N}{V} \cdot \frac{r^2 \sin \theta d\theta d\phi}{4\pi r^2}$$

Keterangan :

$\frac{dN}{V}$ = Elemen jumlah partikel dalam volume

N = Jumlah partikel

V = Volume (Wadah)

$r^2 \sin \theta d\theta d\phi$ = Jarak titik lingkaran tengah bola ke pusat molekul tersebut.

$4\pi r^2$ = Luasan molekul yg menumbuk dinding

Contoh Soal

1. Persamaan gas ideal $Pv = NkT$, dengan $k = 1,38 \times 10^{-23}$ J/mol.k dimana $Pv = \frac{1}{3} Nmv^2$. Energi dalam gas ideal adalah $E = \frac{3}{2} kT$. Jika molekul tersebut bergerak dengan kecepatan rata-rata $\bar{v}$, maka $E = \frac{1}{2} N\bar{v}^2$.
Jika sebuah molekul O_2 dg massa $5,31 \times 10^{-26}$ kg.
Hitung kecepatan rata-rata kuadrat ($\bar{v}^2$) molekul tersebut jika molekul O_2 berada pada suhu 300 K.

Pemeclesaian :

Diket : $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/mol.k

$T = 300$ K

$m_{O_2} = 5,31 \times 10^{-26}$ kg

Ditanya : $\bar{v}^2 = \dots ?$

Jawab :

$$E = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$$



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____

Date / /

- Cari dulu nilai E

$$E = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$$

$$= \frac{3}{2} \cdot (1,38 \cdot 10^{-23}) \cdot (300)$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 1,38 \times 10^{-22} \text{ J/mol} \times \frac{150}{300}$$

$$= 6,21 \times 10^{-21} \text{ J/mol}$$

- Cari nilai Kecepatan rata-rata: $(\bar{v})$

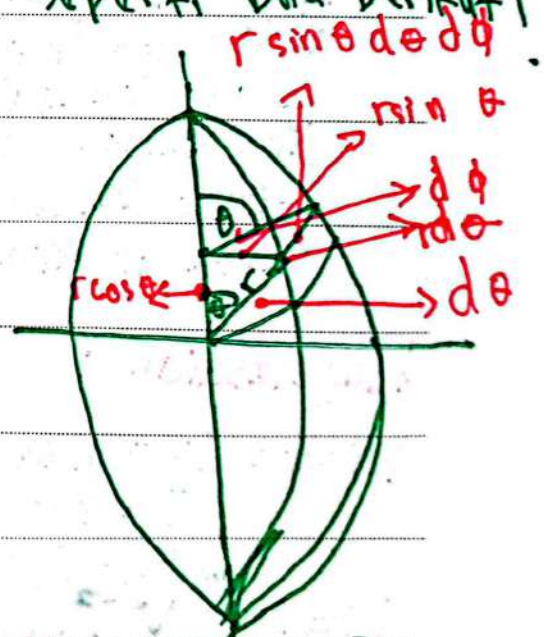
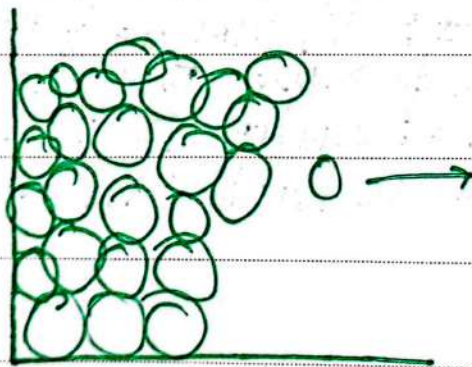
$$E = \frac{1}{2} m \bar{v}^2$$

$$\bar{v}^2 = \frac{E \cdot 2}{m}$$

$$= \frac{6,21 \times 10^{-21} \text{ J/mol} \times 2}{5,31 \times 10^{-26} \text{ kg}}$$

$$= 2,33 \times 10^5$$

2. Sebuah molekul digambarkan seperti bola berikut!



Tentukanlah

a). Cari dA

b). Cari dv

c). Buktikan bahwa Volume bola = $\frac{4}{3} \pi r^3$



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____
Date / /

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} a). dA &= p \times L \\ &= r d\theta \times r \sin \theta d\phi \\ &= r^2 \sin \theta d\theta d\phi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b). dV &= p \times e \times \text{tebal} \\ &= r d\theta \times r \sin \theta d\phi \times dr \\ &= r^2 \sin \theta d\theta d\phi dr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c). V &= \iiint r^2 \sin \theta d\theta d\phi dr \\ &= \int_0^r \int_0^{2\pi} \int_0^2 r^2 \sin \theta d\theta d\phi dr \\ &\quad \begin{array}{l} \text{dr} \leftarrow \int_0^r \\ d\phi \leftarrow \int_0^{2\pi} \\ d\theta \leftarrow \int_0^2 \end{array} \\ &= \int_0^r \int_0^{2\pi} \int_0^2 r^2 \sin \theta d\theta d\phi dr \quad \text{Menjadi} \\ &= 2\pi \int_0^r \int_0^2 r^2 \sin \theta d\theta dr \\ &= 2\pi \frac{1}{3} r^3 \int_0^2 \sin \theta d\theta \\ &= \frac{2\pi}{3} r^3 \left[-\cos \theta \right]_0^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2\pi}{3} r^3 [1 + 1] \\ &= \frac{2 \cdot 2 \cdot \pi r^3}{3} \\ &= \frac{4\pi r^3}{3} \end{aligned}$$

Sudut $\theta = 2$
 $\phi = 2\pi$
Ukuran mol = 10^{-10}



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____

Date / /

Teori Kinetik Gas

Dalam termodinamika, terdapat beberapa besaran yg digunakan u/ menggambarkan keadaan & perubahan sistem termodinamika. Besaran ini dapat dikategorikan menjadi besaran ekstensif & besaran intensif.

➤ **Besaran Ekstensif** = Besaran ini bergantung pada jumlah zat dalam sistem. Jika sistem diperbesar, nilai besaran ini akan bertambah.

Contoh :

- Energi dalam (U) → jumlah total energi yg dimiliki oleh sistem
- Volume (V) → Ruang yg ditempati
- Entropi (S) → Ukuran ketidakteraturan sistem
- Massa (m) → Bergantung pada jumlah zat
- Jumlah mol (n) → Banyaknya mol zat dalam sistem

➤ **Besaran Intensif** = Besaran ini tidak bergantung pd jumlah zat dalam sistem, artinya tetap sama meskipun sistem diperbesar / diperkecil.

Contoh :

- * Tekanan (P) → Gaya persatuan luas yg diberikan oleh gas pd dinding wadahnya.
- * Suhu (T) → Ukuran energi kinetik rata-rata partikel dalam sistem
- * Kerapatan (ρ) → Massa persatuan volume
- * Potensial kimia (μ) → Energi bebas per mol zat dalam sistem



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____

Date / /

Besaran Penting dalam hukum $\equiv$ Termodinamika :

- Energi dalam (U) $\rightarrow$ Energi total dalam sistem, termasuk energi kinetik & Potensial Mikroskopik
- Usaha (W) $\rightarrow$ Energi yg berikat / diterima oleh sistem melalui perubahan volume.
- Kalor (Q) $\rightarrow$ Energi yg ditransfer akibat Perbedaan suhu.
- Entalpi $\rightarrow$ Besaran yg sering digunakan dalam proses pada tekanan tetap. ($H = U + PV$)
- Entropi (S) $\rightarrow$ Ukuran ketidakteraturan / jumlah Energi yg tak dpt digunakan / melakukannya.
- Energi bebas helmholtz ($F = U - TS$)
 $\rightarrow$ Besaran yg digunakan dlm sistem tertutup pd suhu tetap.
- Energi bebas Gibbs ($G = H - TS$)
 $\rightarrow$ Besaran yg menentukan Spontanitas suatu reaksi / Proses pd tekanan & suhu tetap.