

GAS NYATA VAN DER WAALS.

$$\frac{\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v-b) = RT}{\times \frac{v}{v}}$$

$$\left(pv + \frac{a}{v}\right)\left(1 - \frac{b}{v}\right) = RT.$$

$$pv + \frac{a}{v} = \frac{RT}{\left(1 - \frac{b}{v}\right)}$$

$$pv = RT\left(1 - \frac{b}{v}\right)^{-1} - \frac{a}{v}$$

dengan rumus binomial

$$\left(1 - \frac{b}{v}\right)^{-1} = 1 + \frac{b}{v} + \frac{b^2}{v^2} + \dots$$

jadi dalam bentuk virial persamaan
Van der Waals menjadi:

$$pv = RT + \frac{RTb-a}{v} + \frac{RTb^2}{v^2} + \dots$$

dalam hal ini.

$$A = RT ; B = RTb - a ; C = RTb^2 \text{ dst.}$$

pers gas dalam bentuk virial.

$$pv = A + \frac{B}{v} + \frac{C}{v^2} + \dots$$

Pers Gas Van der Waals dalam kondisi kritis.

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v-b) = RT$$

Ruas kiri dan kanan dikalikan dgn $\frac{v^2}{p}$

$$\left(v^2 + \frac{a}{p}\right)(v-b) = RT \frac{v^2}{p}$$

$$v^3 - \left(b + \frac{RT}{p}\right)v^2 + \frac{a}{p}v - \frac{ab}{p} = 0 \Rightarrow \text{PD orde 3.}$$

\Rightarrow mempunyai tiga akar $v \rightarrow v_1, v_2$ dan v_3

pd suhu kritis T_k , ketiga akar berimpit dan tekanan yg bersangkutan adalah tekanan kritis p_k jadi persamaan

$$v^3 - \left(b + \frac{RT_k}{p_k}\right)v^2 + \frac{a}{p_k}v - \frac{ab}{p_k} = 0 \quad \dots (1)$$

mempunyai tiga akar nyata yg sama yaitu v_k ,
Akan tetapi persamaan derajat tiga dalam v
yg ketiga akarnya sama dgn v_k adalah juga

$$(v-v_k)^3 = v^3 - 3v_k v^2 + 3v_k^2 v - v_k^3 = 0 \quad \dots (2)$$

pers (1) & (2) identik jadi.

$$\text{I. } 3v_k = b + \frac{RT_k}{p_k}$$

$$\text{II. } 3v_k^2 = \frac{a}{p_k}$$

$$\text{III. } v_k^3 = \frac{ab}{p_k}$$

$$v_k = 3b$$

$$p_k = \frac{a}{27b^2}$$

$$T_k = \frac{8a}{27bR}$$

$$\frac{p_k v_k}{T_k} = \frac{3}{8} R$$