



MATERI PERTEMUAN 1

MATA KULIAH: AZAS TEKNIK KIMIA 1

Prof. Ir. HERLIATI, M.T, Ph.D

Variabel Proses

Massa dan Volume

- Massa dari sejumlah volume senyawa/campuran senyawa dapat ditentukan jika diketahui densitas (ρ) dari senyawa/campuran tersebut

Contoh: Tentukan massa (g) dari $20 \text{ cm}^3 \text{ CCl}_4$.
jika diketahui densitasnya $1,595 \text{ g/cm}^3$.

Jawab: 31,9 g

Laju Alir (Flow Rate)

Dapat berupa

- Laju alir massa (Mass Flow rate)
- Laju alir volume (Volum flow rate)

Contoh:

Diketahui laju alir volum CCl_4 dalam sebuah pipa adalah $100 \text{ cm}^3/\text{menit}$. Tentukan massa (kg) CCl_4 yang mengalir dalam pipa tersebut selama 1 jam.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{MFR CCl}_4 &= \text{VFR} \times \rho \\ &= 100 \text{ (cm}^3\text{/menit)} \times 1,595 \text{ (g/cm}^3\text{)} \\ &= 159,5 \text{ g/menit}\end{aligned}$$

Untuk 1 jam operasi maka:

$$\begin{aligned}\text{Massa CCl}_4 &= 159,5 \text{ (g/menit)} \times (60 \text{ menit/jam}) \\ &= 9.570 \text{ g/jam.} \\ &= 9,57 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

Berat densitas rata-rata

$$\frac{1}{\rho_{mix}} = \sum_{i=1}^n x_i / \rho_i$$
$$= x_A / \rho_A + x_B / \rho_B + x_C / \rho_C + \dots$$

CONTOH: Tentukan densitas rata-rata larutan etanol 30 % (w/w). Jika data densitas masing komponen murni adalah

$$\rho_{air} = 1 \text{ g/ml dan } \rho_{etanol} = 0,789 \text{ g/ml}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\frac{1}{\rho_{mix}} &= \frac{0,3}{0,789} + \frac{0,7}{1} \\ &= 1,08 \\ \rho_{mix} &= 0,926 \text{ g/ml}\end{aligned}$$

SOAL: Tentukan densitas rata-rata larutan etanol 50 % (w/w).

Merubah dari komposisi massa menjadi
komposisi mol

Contoh:

Suatu campuran gas diketahui persen massa nya (persen berat) sebagai berikut:

$$\text{O}_2 = 16 \%$$

$$\text{CO} = 4 \%$$

$$\text{CO}_2 = 17 \%$$

$$\text{N}_2 = 63 \%$$

Tentukan persen mol masing-masing senyawa dalam (komposisi molar) campuran tersebut.

Merubah dari komposisi massa menjadi komposisi mol

Prosedur merubah persen massa (persen berat) menjadi persen mol:

1. Ambil basis 100 g campuran yang diketahui
2. Hitung massa masing-masing komponen dalam campuran tersebut
3. Cari mol masing-masing senyawa dengan membagi massanya dengan BM nya
4. Hitung total mol dari campuran tersebut
5. Hitung persen mol dari masing-masing senyawa dengan cara membagi mol masing-masing dengan mol total yang dihitung pada point 4.

Penyelesaian:

1. Basis : 100 g campuran, sehingga:
2. Menghitung massa masing-masing komponen

$$\text{O}_2 = 0,16 \times 100 \text{ g} = 16 \text{ g}$$

$$\text{CO} = 0,04 \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g}$$

$$\text{CO}_2 = 0,17 \times 100 \text{ g} = 17 \text{ g}$$

$$\text{N}_2 = 0,63 \times 100 \text{ g} = 63 \text{ g}$$

3. Menghitung mol masing-masing komponen:

$$\text{O}_2 = 16 \text{ g} / 32 \text{ (g/mol)} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{CO} = 4 \text{ g} / 28 \text{ (g/mol)} = 0,143 \text{ mol}$$

$$\text{CO}_2 = 17 \text{ g} / 44 \text{ (g/mol)} = 0,386 \text{ mol}$$

$$\text{N}_2 = 63 \text{ g} / 28 \text{ (g/mol)} = 2,25 \text{ mol}$$

4. Total mol campuran = 3,279 mol

5. Menghitung persen mol masing-masing komponen

$$\text{O}_2 = 0,5 \text{ mol} / 3,279 \text{ mol} \times 100 \% = 15,25 \%$$

$$\text{CO} = 0,143 \text{ mol} / 3,279 \text{ mol} \times 100 \% = 4,36 \%$$

$$\text{CO}_2 = 0,386 \text{ mol} / 3,279 \text{ mol} \times 100 \% = 11,78 \%$$

$$\text{N}_2 = 2,25 \text{ mol} / 3,279 \text{ mol} \times 100 \% = 68,61 \%$$

Total persen = 100 %