

Ar



KONSEP MOL



A. Massa Atom Relatif (Ar), Massa Molekul Relatif (Mr), dan Massa Molar (m_m)

$$Ar = \frac{\text{massa 1 atom unsur}}{\frac{1}{12} \cdot \text{massa 1 atom C-12}}$$

Massa atom relatif (Ar) suatu unsur diperlukan untuk menentukan massa molekul relatif (Mr) suatu senyawa.

$$Mr = \sum Ar$$

Sedangkan massa molar (m_m) adalah massa atom atau molekul per mol.

Massa molar dpt dinyatakan dgn Ar atau Mr dgn satuan gram/mol.

$$m_m = \frac{m}{n} \quad \text{dimana, } m = \text{massa (gram)}$$

$$n = \text{jumlah mol (mol)}$$

CONTOH SOAL (diket: Ar H=1, O=16, S=32, C=12, N=14)

$$\begin{aligned} \text{i. Mr H}_2\text{SO}_4 / \text{asam sulfat} &= 2 \cdot Ar H + 1 \cdot Ar S + 4 \cdot Ar O \\ &= 2 + 32 + 64 \\ &= 98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii. Mr CO(NH}_2)_2 / \text{urea} &= 1 \cdot Ar C + 1 \cdot Ar O + 2 \cdot Ar N + 4 \cdot Ar H \\ &= 12 + 16 + 28 + 4 \\ &= 60 \end{aligned}$$

iii. massa molar O₂ adalah---

$$m_m O_2 = \frac{m}{n} = \frac{16 \cdot 2}{2} = 16 \text{ gram/mol}$$

B. Konversi Mol

Mol berasal dari bhs. Latin "moles" yg artinya sejumlah massa.

Mol digunakan sbg satuan jumlah suatu partikel materi seperti atom, molekul, atau ion.

1 mol = $6,02 \cdot 10^{23}$ partikel atau sering disebut tetapan/bilangan Avogadro (L).

Hubungan jumlah mol (n) dgn jumlah partikel (x)

$$\hookrightarrow x = n \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = nL$$

CONTOH, berapa jumlah partikel dlm 5 mol emas murni (Au) ?

$$x = nL = 5 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{24} \text{ atom emas}$$

Hubungan jumlah mol (n) dgn massa zat (m)

$$\hookrightarrow m = n \cdot m_m$$

CONTOH, berapakah massa 2 mol glukosa ($C_6H_{12}O_6$) ? (Ar C=12, H=1, O=16)

$$m = n \cdot m_m = 2 \cdot (\text{Mr } C_6H_{12}O_6) = 2 \cdot 180 = 360 \text{ gram}$$

Hubungan jumlah mol (n) dgn volume gas (V)

$$\hookrightarrow \text{Volume Gas Nyata} : V = n \cdot V_m$$

dimana nilai Volume molar (V_m) :

- Keadaan standar / **STP** (Standard Temperature and Pressure)

$$V_m = 22,4 \text{ L/mol}$$

digunakan saat $T = 0^\circ\text{C}$ dan $P = 1 \text{ atm}$

- Keadaan kamar / **RTP** (Room Temperature and Pressure)

$$V_m = 24,4 \text{ L/mol}$$

digunakan saat $T = 25^\circ\text{C}$ dan $P = 1 \text{ atm}$

Apabila T dan P diluar dari STP atau RTP, maka dpt menggunakan

Persamaan Gas Ideal :

$$PV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$\boxed{\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}}$$

Keterangan: V = Volume gas (Liter)

n = jumlah mol (mol)

V_m = Volume molar (L/mol)

R = tetapan gas (0,082 L atm/mol K)

T = suhu dlm Kelvin (K = suhu celcius + 273)

P = tekanan (atm)

CONTOH (tntg mol-Volume gas)

I. Tentukan volume 0,6 mol gas hidrogen pada keadaan STP !

$$V(\text{STP}) = n \cdot V_m = 0,6 \cdot 22,4 = 13,44 \text{ L}$$

II. Tentukan volume dari 0,5 mol gas oksigen di suhu 27°C dan tekanan 1 atm !

$$T = 27^\circ\text{C} + 273 = 300\text{ K}$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,5 \cdot 0,082 \cdot 300}{1} = 12,3 \text{ L}$$

Hubungan jumlah mol (n) dgn Molaritas atau kemolaran (M)

↳ **Molaritas (M)** adalah besaran yg menunjukkan kadar/konsentrasi zat terlarut dlm larutannya, memiliki satuan mol/L.

Ilustrasi, podotan gula = mol

larutan gula = molaritas

$$M = \frac{n}{V}; n = M \cdot V$$

$$\text{Molaritas Campuran}/M_{\text{campuran}} = \frac{n_1 + n_2 + \dots}{\sum V} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

pengenceran

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

CONTOH

I. diketahui, Na₂SO₄ (Natrium sulfat) = 0,2 mol dgn V = 500 ml = 0,5 L
tentukan molaritasnya!

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ mol/L} = 0,4 \text{ M}$$

II. kedalam 250 ml larutan KOH 0,1 M dimasukkan 750 ml larutan KOH 0,2 M. Tentukan molaritasnya serangg !

$$M_{\text{campuran}} = \frac{0,1 \cdot 250 + 0,2 \cdot 750}{250 + 750} = \frac{25 + 150}{1000} = \frac{175}{1000} = 0,175 \text{ M}$$

C. Menentukan Rumus Kimia Senyawa

Suatu senyawa mempunyai 2 macam rumus yaitu Rumus Empiris (RE) dan Rumus Molekul (RM).

Rumus Empiris (RE) : rumus kimia yg paling sederhana yg menyatakan perbandingan mol terkecil dari atom-atom dlm senyawa.

Rumus Molekul (RM) : rumus kimia yg menyatakan jumlah atom sebenarnya yg bergabung dlm satu molekul senyawa.

Hubungan Rumus Empiris dan Rumus Molekul

$$\hookrightarrow (RE)_n = RM = Mr$$

CONTOH SOAL, Suatu senyawa dgn $Mr = 60$ mengandung 1,2 gr karbon, 0,2 gr hidrogen, dan 1,6 gr oksigen. Tentukan rumus molekul (RM) senyawa tsb! (diketahui Ar C = 12, H = 1, O = 16)

* langkah 1 = mencari jumlah mol (n) masing-masing unsur

$$n_C = \frac{1,2}{12} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_m}$$

$$n_H = \frac{0,2}{1} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_O = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ mol}$$

* langkah 2 = membuat perbandingan jumlah unsur-unsur dan bagi dgn angka terkecil sehingga didapat perbandingan yg sederhana.

$$\begin{aligned} n_C : n_H : n_O &= 0,1 : 0,2 : 0,1 \\ &= 1 : 2 : 1 \end{aligned}$$

$$\text{rumus empiris (RE)} = (H_2O)$$

* langkah 3 = masukkan persamaan hub. Rumus Empiris dan Rumus Molekul

$$(RE)_n = RM$$

$$(H_2O)_n = 60$$

$$RM = (H_2O)_2$$

$$(1 \cdot Ar_C + 2 \cdot Ar_H + 1 \cdot Ar_O) = 60$$

$$= C_2H_4O_2$$

$$(12 + 2 + 16)n = 60$$

$$n = \frac{60}{30} = 2$$