

No. : catatannyaduw

Date :

Ar



K O N S E P

M O L



A.

Massa Atom Relatif (A_r), Massa Molekul Relatif (M_r), dan Massa Molar (m_m)

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

Massa atom relatif (A_r) suatu unsur diperlukan untuk menentukan massa molekul relatif (M_r) suatu senyawa.

$$M_r = \sum A_r$$

Sedangkan massa molar (m_m) adalah massa atom atau molekul per mol. Massa molar dpt dinyatakan dgn A_r atau M_r dgn satuan gram/mol.

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

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

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

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

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

III. massa molar O_2 adalah ---

$$m_m \text{ O}_2 = \frac{m}{n} = \frac{16 \cdot 2}{2} = 16 \text{ gram/mol}$$

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).

No. : catatannyadiwi

Date :

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

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

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)

$$\rightarrow m = n \cdot m_m$$

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

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

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

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

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 ($K = \text{suhu celcius} + 273$)

P = tekanan (atm)

No. : catatannyadluw

Date :

CONTOH (ttg mol-Volume gas)

1. 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, padatan gula = mol

larutan gula = molaritas

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

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

pengenceran

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

CONTOH

1. diketahui, Na_2SO_4 (Natrium sulfat) = 0,2 mol dgn $V = 500 \text{ ml} = 0,5 \text{ L}$
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 sekarang!

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

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

$$\rightarrow (RE)_n = RM = M_r$$

CONTOH SOAL, Suatu senyawa dgn $M_r = 60$ 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

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

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

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

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

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

$$n_C : n_H : n_O = 0,1 : 0,2 : 0,1 \\ = 1 : 2 : 1$$

$$\text{rumus empiris (RE)} = \text{CH}_2\text{O}$$

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

$$(RE)_n = RM$$

$$(\text{CH}_2\text{O})_n = 60$$

$$(1 \cdot \text{Ar C} + 2 \cdot \text{Ar H} + 1 \cdot \text{Ar O}) = 60$$

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

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

$$RM = (\text{CH}_2\text{O})_2$$

$$= \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$$