

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR KIMIA DASAR</b>		
	No. BAK/TBB/SBG201	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2008
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

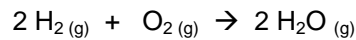
## BAB IV STOIKIOMETRI

### A. HUKUM GAY LUSSAC

Bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama, volum gas yang bereaksi dan volum gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana.

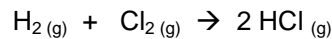
Contoh:

- (1) Gas hidrogen bereaksi dengan gas oksigen membentuk uap air



maka,  $\text{H}_2 : \text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 2 : 1 : 2$

- (2) Gas hidrogen bereaksi dengan gas klorin membentuk gas hidrogen klorida.



maka,  $\text{H}_2 : \text{Cl}_2 : \text{HCl} = 1 : 1 : 2$

Perbandingan volum gas yang bereaksi dan gas hasil reaksi sesuai dengan perbandingan koefisien reaksinya.

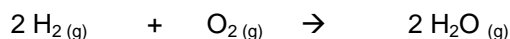
### B. HIPOTESIS AVOGADRO

Pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas yang volumenya sama akan mengandung jumlah molekul yang sama pula.

Karena perbandingan volum gas-gas sesuai dengan perbandingan koefisien reaksinya, maka perbandingan molekul gas-gas juga sesuai dengan perbandingan koefisien reaksinya.

Contoh:

Gas oksigen bereaksi dengan gas hidrogen membentuk uap air.



2 liter                      1 liter                      2 liter

4 liter                      2 liter                      4 liter

100 molekul      50 molekul                      100 molekul

Dibuat oleh : Andian Ari A., M.Sc	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Ratnaningsih, M.P
--------------------------------------	--	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR KIMIA DASAR</b>		
	No. BAK/TBB/SBG201	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2008
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

### C. MASSA ATOM RELATIF ( $A_r$ ) DAN MASSA MOLEKUL RELATIF ( $M_r$ )

Dari percobaan diketahui bahwa perbandingan massa hidrogen dan oksigen dalam air adalah 1 : 8 . Satu molekul air mengandung dua atom hidrogen dan satu atom oksigen. Maka:

$$\text{massa 2 atom H} : \text{massa atom O} = 1 : 8$$

$$\text{massa 1 atom H} : \text{massa atom O} = 0,5 : 8$$

$$= 1 : 16$$

Jadi, satu atom oksigen 16 kali lebih besar daripada satu atom hidrogen.

Dengan cara yang sama, dapat ditentukan perbandingan massa atom unsur yang satu dengan massa atom unsur yang lain. Perbandingan tersebut disebut massa atom relatif, yaitu perbandingan massa suatu atom unsur dengan satu atom pembanding. Pada awalnya, atom hidrogen dipilih sebagai atom pembanding, karena atom hidrogen adalah atom yang paling kecil.

Seiring dengan ditemukannya spektroskopi massa, atom pembanding ditetapkan menjadi isotop C-12. Massa atom relatif ( $A_r$ ) dari masing-masing atom dapat dilihat pada sistem periodik unsur.

Contoh massa atom relatif ( $A_r$ ) dari beberapa unsur adalah sebagai berikut:

Unsur	$A_r$
H	1
C	12
N	14
O	16

Unsur	$A_r$
Na	23
Ca	40
Mg	24
Cl	35,5

Sedangkan massa molekul relatif ( $M_r$ ) sama dengan jumlah massa atom relatif ( $A_r$ ) dari atom-atom penyusun molekul zat itu.

$$M_r = \sum A_r$$

Dibuat oleh : Andian Ari A., M.Sc	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Ratnaningsih, M.P
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR KIMIA DASAR</b>		
	No. BAK/TBB/SBG201	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2008
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

Contoh:

Diketahui  $A_r$  H = 1 ; O = 16 ; Cl = 35,5. Berapakah  $M_r$  dari air dan HCl?

$$(a) M_r H_2O = 2 A_r H + A_r O$$

$$= (2 \times 1) + 16$$

$$= 18$$

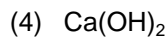
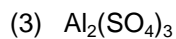
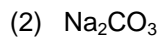
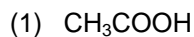
$$(b) M_r HCl = A_r H + A_r Cl$$

$$= 1 + 35,5$$

$$= 36,5$$

Contoh soal:

Diketahui  $A_r$  H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Al = 27; S = 32; Ca = 40. Berapakah  $M_r$  dari:



#### D. MOL

Kita dapat membeli telur secara butiran atau kiloan, sedangkan beras dibeli secara kiloan atau literan. Tidak praktis untuk membeli 1000 butir beras, karena akan dibutuhkan waktu yang panjang untuk menghitung butir beras tersebut. Demikian pula halnya dengan partikel seperti atom atau molekul. Mustahil untuk menghitung satu-persatu jumlah atom atau molekul, sehingga akan lebih mudah bila kita dapat menimbang massa atau mengukur volumenya.

Mol adalah satuan jumlah (seperti lusin atau gros), tapi jauh lebih besar.

$$1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}$$

Hubungan jumlah mol (n) dengan jumlah partikel (X) dinyatakan sebagai:

$$X = n \times 6,02 \times 10^{23}$$

Dibuat oleh : Andian Ari A., M.Sc	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Ratnaningsih, M.P
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR KIMIA DASAR</b>		
	No. BAK/TBB/SBG201	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2008
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

Contoh soal:

Tentukan jumlah partikel yang terdapat pada:

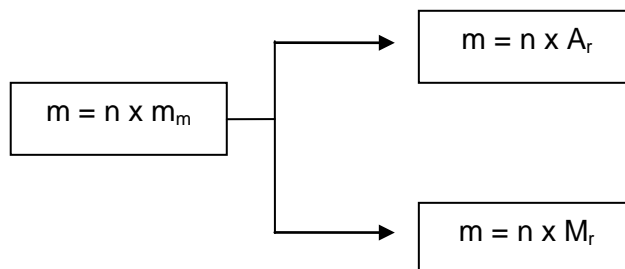
- (1) 1 mol HCl
- (2) 3 mol NaOH

### E. **MASSA MOLAR ( $m_m$ )**

Massa molar menyatakan massa 1 mol zat.

Satuan massa molar adalah gram/mol. Massa molar berkaitan dengan  $A_r$  atau  $M_r$  zat tersebut. Secara umum dapat dikatakan bahwa massa molar suatu zat adalah sama dengan  $A_r$  atau  $M_r$  zat itu yang dinyatakan dalam satuan gram/mol.

Hubungan jumlah mol ( $n$ ) dengan massa zat ( $m$ ) dinyatakan sebagai:



dengan  $m$  = massa

$n$  = jumlah mol

$m_m$  = massa molar

Contoh soal:

Diketahui  $A_r$  C = 12 ; O = 16 ; Mg = 24 ; Cl = 35,5 ; Ca = 40

(1) Hitunglah massa dari:

- a. 1 mol kalsium karbonat
- b. 4 mol magnesium klorida

(2) Berapa mol air yang terdapat dalam 36 gram air?

Dibuat oleh : Andian Ari A., M.Sc	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Ratnaningsih, M.P
--------------------------------------	--	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR KIMIA DASAR</b>		
	No. BAK/TBB/SBG201	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2008
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

## **F. VOLUM MOLAR ( $V_m$ ) GAS**

Volum molar gas menunjukkan volum 1 mol gas.

Volum gas sangat ditentukan oleh suhu (T) dan tekanan (P). Oleh karena itu, setiap menyatakan volum gas harus diikuti dengan keterangan suhu (T) dan tekanan (P) pengukurannya. Dalam ilmu kimia, kondisi dengan suhu 0 °C dan tekanan 1 atm disebut dengan keadaan standar dan dinyatakan dengan STP (*Standard Temperature and Pressure*). Volum 1 mol gas pada keadaan STP adalah 22,4 liter.

Volum gas dinyatakan dengan:

$$V = n \times V_m$$

dengan  $V$  = volum gas

$n$  = jumlah mol

$V_m$  = volum molar

Contoh soal:

Berapakah volum gas berikut ini pada keadaan STP?

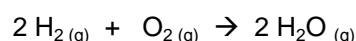
- (1) 2 mol gas nitrogen
- (2) 3 mol gas karbon dioksida

## **G. STOIKIOMETRI REAKSI KIMIA**

Jumlah partikel, massa dan volum zat bergantung pada jumlah mol. Jumlah mol zat-zat yang bereaksi dan zat hasil reaksi merupakan perbandingan bilangan bulat yang sederhana. Atau dengan kata lain, perbandingan jumlah mol zat yang bereaksi dan zat hasil reaksi sesuai dengan perbandingan koefisien reaksinya.

Contoh:

Gas hidrogen bereaksi dengan gas oksigen membentuk uap air.



Apabila terdapat 2 mol gas hidrogen dan 1 mol gas oksigen, maka akan terbentuk 2 mol air.

Dibuat oleh : Andian Ari A., M.Sc	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Ratnaningsih, M.P
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR KIMIA DASAR</b>		
	No. BAK/TBB/SBG201	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2008
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

Contoh soal:

(1) Reaksi pembakaran  $C_4H_{10}$  berlangsung menurut persamaan reaksi berikut:



Diketahui  $A_r H = 1$ ;  $C = 12$ ;  $O = 16$ . Apabila terdapat 1 mol  $C_4H_{10}$ , maka hitunglah:

- a. massa  $CO_2$  yang terbentuk
- b. volum uap air yang terbentuk (STP)

(2) Asam klorida bereaksi dengan kalsium hidroksida membentuk kalsium klorida dan air.

Diketahui  $A_r H = 1$ ;  $C = 12$ ;  $O = 16$ ;  $Cl = 35,5$ ;  $Ca = 40$ . Apabila asam klorida yang bereaksi adalah 36,5 gram, maka hitunglah massa kalsium klorida yang terbentuk!

Dibuat oleh : Andian Ari A., M.Sc	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Ratnaningsih, M.P
--------------------------------------	---	--