

No. : catatannyaduwi

Date :

# stoikiometri

## A. Stoikiometri Senyawa

1) Massa dan Kadar Unsur dlm Senyawa / Komponen Zat

$$\hookrightarrow \text{massa A} = \frac{x \cdot \text{Ar A}}{M_r} \cdot \text{massa total senyawa}$$

$$\hookrightarrow \% A = \frac{x \cdot \text{Ar A}}{M_r} \cdot 100\%$$

$$\hookrightarrow \% A \text{ dlm suatu zat } \left( \frac{\text{bobot}}{\text{bobot}} \right) = \frac{\text{massa zat A}}{\text{massa total}} \cdot 100\%$$

### CONTOH SOAL

I. berapakah massa natrium dlm 150 gr  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ? ( $\text{Ar Na} = 23$ ,  $\text{P} = 31$ ,  $\text{O} = 16$ )

$$\text{massa Na} = \frac{3 \cdot \text{Ar Na}}{M_r \text{Na}_3\text{PO}_4} \cdot 150 \text{ gr} = \frac{3 \cdot 23}{164} \cdot 150 = \frac{10350}{164} = 63,01 \text{ gr}$$

II. berapa massa  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  yg dpt terbentuk dari 100 gr oksigen?

(diketahui  $\text{Ar C} = 12$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{H} = 1$ )

$$\text{massa oksigen} = \frac{1 \cdot \text{Ar O}}{M_r \text{CO}(\text{NH}_2)_2} \cdot \text{massa CO}(\text{NH}_2)_2$$

$$100 \text{ gr} = \frac{16}{(12 + 16 + 28 + 4)} \cdot \text{massa CO}(\text{NH}_2)_2$$

$$100 \cdot \frac{60^{15}}{16^4} = \text{massa CO}(\text{NH}_2)_2$$

$$\text{massa CO}(\text{NH}_2)_2 = 375 \text{ gr}$$

III. tentukan persentase massa unsur C dlm senyawa glukosa /  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ !

$$\% C = \frac{6 \cdot \text{Ar C}}{M_r \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot 100\% = \frac{72}{180} \cdot 100\% = 40\%$$

IV. 100 gr larutan asam cuka mengandung 20 gr  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , tentukan %  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dlm larutan asam cuka tsb!

$$\% \text{CH}_3\text{COOH} = \frac{\text{massa CH}_3\text{COOH}}{\text{massa total}} \cdot 100\% = \frac{20 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \cdot 100\% = 20\%$$

No. :

Date :

## 2) Rumus Kimia Senyawa Hidrat / Kristal Padat ( $\text{Garam} \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )

Senyawa Hidrat adalah molekul padatan (kristal) yg mengandung air /  $\text{H}_2\text{O}$ . Jumlah kristal air dlm suatu kristal dpt ditentukan dgn beberapa cara :

a. memanaskan kristal sehingga air kristal terlepas dan dpt diketahui selisih berat kristal setelah mengalami pemanasan.

b. menganalisis melalui reaksi kimia

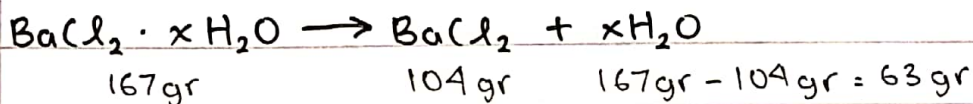
✿ Cara mencari nilai  $x$  pada  $\text{A}_n\text{B}_y \cdot x\text{H}_2\text{O}$

1. mencari massa kristal anhidrat dan massa airnya.

2. mencari mol kristal anhidrat dan mol air.

3. membuat perbandingan mol kristal anhidrat dan mol air.

CONTOH, 167 gr hidrat barium klorida dipanaskan hingga tersisa barium klorida anhidrat sebanyak 104 gr, rumus kimia hidrat tsb jika diketahui  $\text{Mr BaCl}_2 = 208$  dan  $\text{Mr H}_2\text{O} / \text{air} = 18$  adalah ---



$$\frac{104}{208} : \frac{63}{18}$$

$$0,5 : 3,5$$

$$1 : 7$$

rumus hidrat =  $\text{BaCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

## B. Stoikiometri Reaksi

1) Persamaan reaksi (persamaan kimia) merupakan bentuk sederhana dari zat-zat asal (pereaksi) yg diubah menjadi zat-zat baru (produk) dan perubahan yg terjadi ditulis dgn rumus kimia, antara pereaksi dan produk dipisahkan dgn tanda panah.

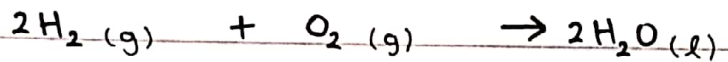
ilustrasi : Ruas Kiri  $\longrightarrow$  Ruas Kanan  
(zat yg bereaksi)              (zat hasil reaksi)  
pereaksi / reaktan              produk / hasil



No. :

Date :

contoh persamaan reaksi, gas hidrogen + gas oksigen  $\rightarrow$  air



Macam-macam wujud/fasa zat

- solid (s) = padatan
- gas (g) = gas
- liquid (l) = cairan
- aqueous (aq) = larutan

Menyetarakan Persamaan Reaksi

Jumlah atom pereaksi = Jumlah atom hasil reaksi

Apabila penyetaraan reaksi seederhana : setarakan atom ruas kiri dan kanan dgn menambahkan unsur/senyawa tsb.

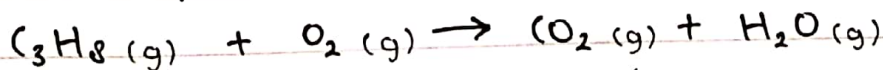
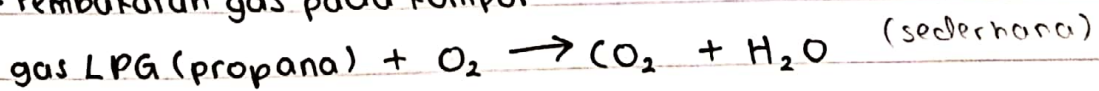
Apabila penyetaraan reaksi kompleks, langkah-langkah :

- a. tetapkan koefisien zat rumit adalah 1 (satu)
- b. koefisien lain dimisalkan dgn a, b, c, d, dst.
- c. setarakan unsur-unsur yg ada sesuai koefisiennya
- d. masukkan masing-masing persamaan dlm persamaan untuk atom O
- e. masukkan data yg diperoleh sesuai persamaan yg ada.

\* koefisien persamaan reaksi harus bulat dan sederhana.

CONTOH

1. Pembakaran gas pada kompor



C 3

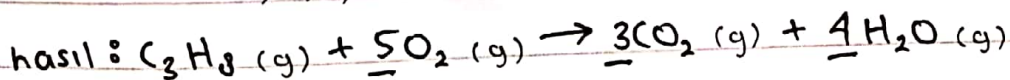
~~1~~ ~~2~~ 3

H 8

~~2~~ ~~4~~ ~~6~~ 8

O ~~2~~ ~~4~~ ~~6~~ ~~8~~ 10

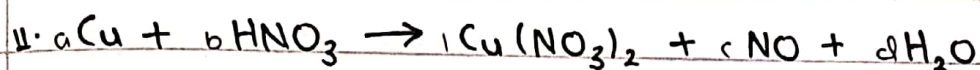
~~3~~ ~~5~~ ~~7~~ ~~9~~ 10



contoh soal reaksi kompleks di halaman berikutnya

No. :

Date :



Cu H N O

$$a=1 \quad b=2d \quad b=2+c \quad 3b=6+c+d$$

$$d = \frac{b}{2} \quad c = b-2 \quad 3b = 6 + b - 2 + \frac{b}{2}$$

$$c = \frac{8}{3} - 2$$

$$d = \frac{\frac{8}{3}}{2}$$

$$3b - b - \frac{b}{2} = 6 - 2$$

$$c = \frac{2}{3}$$

$$d = \frac{4}{3}$$

$$\frac{6b - 2b - b}{2} = 4$$

$$3b = 4 \cdot 2$$

$$b = \frac{8}{3}$$

$$a = 1$$

$$b = \frac{8}{3}$$

$$c = \frac{2}{3}$$

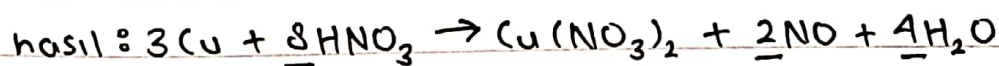
$$d = \frac{4}{3}$$

· 3 maka, a = 3

$$b = 8$$


$$c = 2$$

$$d = 4$$



Date :

i menghitung jumlah zat yg dihasilkan atau zat yg bereaksi dari data jumlah zat salah satu pereaksi (reaktan) yg diketahui.

 Tahapan penyelesaian :

1. menyetarakan persamaan reaksi apabila belum setara.
2. mencari mol zat yg ditanya diketahui
3. menentukan mol zat yg ditanya dgn perbandingan koefisien

↳ Jumlah mol ditanya =  $\frac{\text{Koefisien zat ditanya}}{\text{Koefisien zat diketahui}} \cdot \text{jumlah mol zat diketahui}$

4. mencari jumlah zat yg ditanya, menyesuaikan jawaban dgn yg ditanya (spt. volume atau massa).

CONTOH, 8 gr gas metana dibakar sempurna dgn gas oksigen sehingga dihasilkan gas karbon dioksida dan uap air. Berapa volume gas karbon dioksida yg dihasilkan pada kondisi STP, jika  $M_r \text{CH}_4 = 16$ .



C 1 1 (setara)

H 4 2 A

○ ~~2~~<sup>4</sup>      ○ ~~3~~<sup>4</sup>

$$n_{CH_4} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{\text{koefisien CO}_2}{\text{koefisien CH}_4} \cdot \text{mol CH}_4 = \frac{1}{1} \cdot 0,5 \text{ mol} = 0,5 \text{ mol}$$

$$V(\text{STP}) = n \cdot V_m$$

$$= 0,5 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol}$$

$$= 11,2 \text{ L}$$



### 3) Pereaksi Pembatas

#### ✿ Macam-macam Persamaan Reaksi

##### ↳ Persamaan Reaksi Equivalen

• perbandingan jumlah mol sama dengan perbandingan koefisien, sehingga habis bereaksi.

##### ↳ Persamaan Reaksi tidak Equivalen

• perbandingan jumlah mol  $\neq$  perbandingan koefisien

Pada reaksi ini menyebabkan ada zat yg bersisa dan zat yg habis duluan (Pereaksi Pembatas).

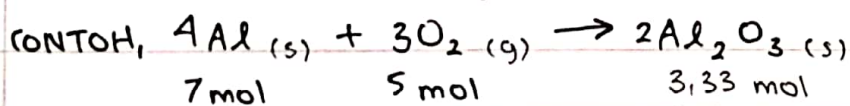
#### ✿ Langkah penyelesaian soal pereaksi pembatas :

1. menyatakan zat yg diketahui dlm mol
2. menggunakan persamaan pereaksi pembatas

$$\text{Pereaksi Pembatas} = \frac{\text{jumlah mol zat}}{\text{koefisien zat}}$$

3. hasil bagi yg paling kecil adalah pereaksi pembatas.

Pereaksi pembatas juga digunakan untuk mencari mol hasil zat reaksi.



$$\text{Al} = \frac{7}{4} = 1,75$$

$$\text{O}_2 = \frac{5}{3} = 1,67 \text{ (pereaksi pembatas)}$$

$$n \text{ Al}_2\text{O}_3 = \frac{\text{koefisien Al}_2\text{O}_3}{\text{koefisien O}_2} \cdot n \text{ O}_2$$

$$= \frac{2}{3} \cdot 5 \text{ mol}$$

$$= 3,33 \text{ mol}$$

No. :

Date :

## Tabel Stoikiometri

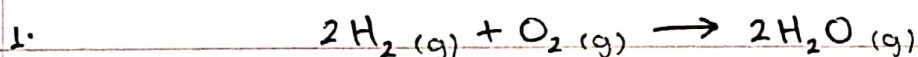
Kegunaan tabel stoikiometri adalah untuk melakukan perhitungan jumlah zat-zat yg terlibat dlm reaksi, seperti jumlah pereaksi yg tersedia, jumlah produk yg dihasilkan, dan jumlah pereaksi yg tersisa. ilustrasi tabel stoikiometri :

persamaan reaksi

mula-mula :	---	mol	---	mol	---	mol	---	mol
reaksi :		mol		mol	(-)		mol	mol (+)
akhir :	---	mol	---	mol	---	mol	---	mol

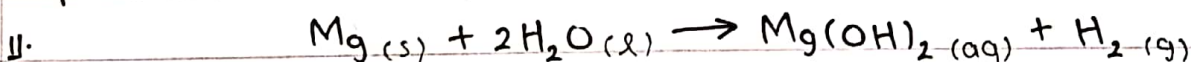
\* untuk melengkapi tabel stoikiometri, pertama harus memastikan koefisien sudah setara.

contoh,

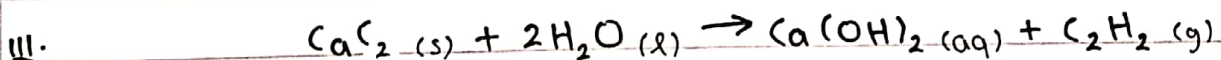


mula-mula :	0,5 mol	0,5 mol	-
reaksi :	0,5 mol	0,25 mol	0,5 mol
akhir :	-	0,25 mol	0,5 mol

pereaksi pembatas =  $\text{H}_2$



mula-mula :	2 mol	4 mol	-	-
reaksi :	2 mol	4 mol	2 mol	2 mol
akhir :	-	-	2 mol	2 mol



mula-mula :	3 mol	8 mol	-	2 mol
reaksi :	3 mol	6 mol	3 mol	3 mol
akhir :	-	2 mol	3 mol	5 mol

pereaksi pembatas =  $\text{CaC}_2$