

# Stoikiometri

## A. Stoikiometri Senyawa

I) Massa dan Kadar Unsur dlm Senyawa / Komponen Zat

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

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

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

### CONTOH SOAL

I. berapakah massa natrium dlm 150 gr Na3PO4? (Ar Na=23, P=31, O=16)

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

II. berapa massa (O(NH2)2 yg dpt terbentuk dari 100 gr oksigen?

(diketahui Ar C=12, N=14, O=16, H=1)

$$\text{massa oksigen} = \frac{1 \cdot \text{Ar O}}{\text{Mr } (O(NH_2)_2)} \cdot \text{massa } (O(NH_2)_2)$$

$$100 \text{ gr} = \frac{16}{(12+16+28+4)} \cdot \text{massa } (O(NH_2)_2)$$

$$100 \cdot \frac{60^{15}}{16^4} = \text{massa } (O(NH_2)_2)$$

$$\text{massa } (O(NH_2)_2) = 375 \text{ gr}$$

III. tentukan persentase massa unsur C dlm senyawa glukosa / C6H12O6 !

$$\% C = \frac{6 \cdot \text{Ar C}}{\text{Mr } C_6H_{12}O_6} \cdot 100\% = \frac{72}{180} \cdot 100\% = 40\%$$

IV. 100 gr larutan asam cuka mengandung 20 gr CH3COOH, tentukan %

CH3COOH dlm larutan asam cuka tsb!

$$\% CH_3COOH = \frac{\text{massa } CH_3COOH}{\text{massa total}} \cdot 100\% = \frac{20 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \cdot 100\% = 20\%$$

No. :

Date :

## 2) Rumus Kimia Senyawa Hidrat / Kristal Padat (Garam · x H<sub>2</sub>O)

Senyawa Hidrat adalah molekul padatan (kristal) yg mengandung air / H<sub>2</sub>O. Jumlah kristal air dlm suatu kristal dpt ditentukan dgn beberapa cara :

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

b. menganalisis melalui reaksi kimia

♣ Cara mencari nilai x pada A<sub>n</sub>B<sub>y</sub> · x H<sub>2</sub>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

Mr BaCl<sub>2</sub> = 208 dan Mr H<sub>2</sub>O / air = 18 adalah ---



$$167 \text{ gr} \quad 104 \text{ gr} \quad 167 \text{ gr} - 104 \text{ gr} = 63 \text{ gr}$$

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

$$0,5 : 3,5$$

$$1 : 7$$



## B: Stoikiometri Reaksi

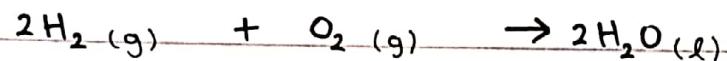
1) Persamaan reaksi (persamaan kimia) merupakan bentuk sederhana dari zat-zat asal (perreaksi) yg diubah menjadi zat-zat baru (produk) dan perubahan yg terjadi ditulis dgn rumus kimia, antara perreaksi dan produk dipisahkan dgn tanda panah.

Ilustrasi : Ruas Kiri → Ruas Kanan  
(zat yg berreaksi) (zat hasil reaksi)  
perreaksi / 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 perreaksi = Jumlah atom hasil reaksi

Apabila penyerataan reaksi sederhana : setaraikan atom ruas kiri dan kanan dgn menambahkan unsur/senyawa tsb.

Apabila penyerataan reaksi kompleks, langkah-langkah :

a. tetapkan koefisien zat rumit adalah 1 (satu)

b. koefisien lain dimisalkan dgn a, b, c, d, dst.

c. setaraikan unsur-unsur yg ada sesuai koefisiennya

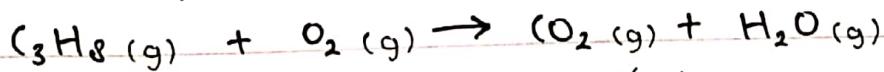
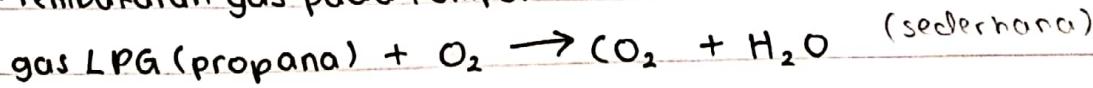
d. masukkan masing-masing persamaan dlm persamaan untuk atom O

e. masukkan data yg diperoleh sesuai persamaan yg ada.

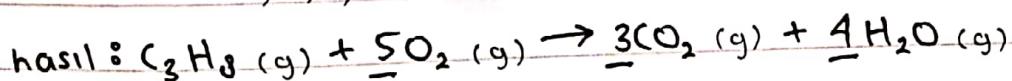
\* Koefisien persamaan reaksi harus bulat dgn sederhana.

### CONTOH

#### 1. Pembakaran gas pada kompor



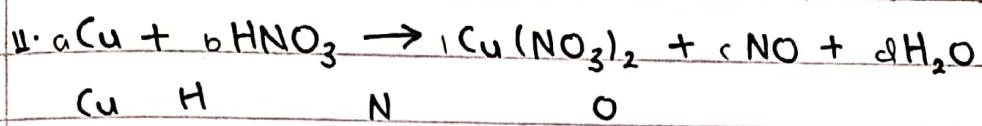
C	3	X 2 3
H	8	X X X 8
O	2 X 6 X 10	3 X 8 X 10



contoh soal reaksi kompleks di bawahnya berikutnya

No. :

Date :



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

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

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

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

$$d = \frac{4}{3} \quad \frac{6b - 2b - b}{2} = 4$$

$$3b = 4 \cdot 2$$

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

$$a = 1$$

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

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

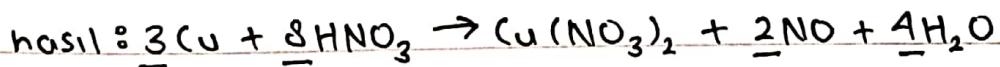
$$d = \frac{4}{3}$$

$\left. \begin{array}{l} a = 1 \\ b = \frac{8}{3} \\ c = \frac{2}{3} \\ d = \frac{4}{3} \end{array} \right\} \cdot 3$  maka,  $a = 3$

$$b = 8$$

$$c = 2$$

$$d = 4$$



## 2) Hitungan Kimia Sederhana

• menghitung jumlah zat yg dihasilkan atau zat yg bereaksi dari data jumlah zat salah satu reaksi (reakton) yg diketahui.

Perbandingan mol yg bereaksi = Perbandingan koefisien

➤ 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  $\text{Mr}(\text{CH}_4) = 16$ .



C 1 1 (setara)

H 4 2<sup>4</sup>

O 2<sup>4</sup> 3<sup>4</sup>

$$n(\text{CH}_4) = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ mol}$$

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

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

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

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

### 3) Perreaksi Pembatas

#### Macam-macam Persamaan Reaksi

##### ↳ Persamaan Reaksi Equivalen

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

##### ↳ Persamaan Reaksi tidak Equivalen

i perbandingan jumlah mol ≠ perbandingan koefisien

Pada reaksi ini menyebabkan ada zat yg bersisa dan zat yg habis diulang (Perreaksi Pembatas).

#### Langkah penyelesaian soal perreaksi pembatas :

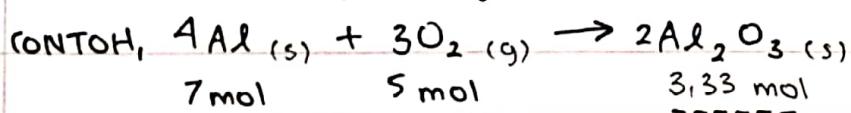
1. menyatakan zat yg diketahui dlm mol

2. menggunakan persamaan perreaksi pembatas

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

3. hasil bagi yg paling kecil adalah perreaksi pembatas.

Perreaksi pembatas juga digunakan untuk mencari mol hasil zat reaksi.



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

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

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

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

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

No. :

Date :

## ► Tabel Stoikiometri

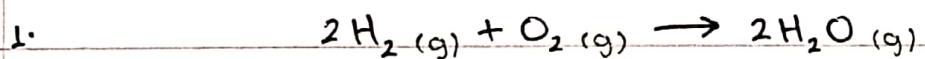
Kegunaan tabel stoikiometri adalah untuk melakukan perhitungan jumlah zat-zat yg terlibat dlm reaksi, seperti jumlah perekasi yg tersedia, jumlah produk yg dihasilkan, dan jumlah perekasi yg tersisa. Ilustrasi tabel stoikiometri :

### persamaan reaksi

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

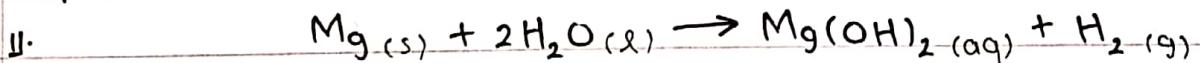
\* untuk melengkapi tabel stoikiometri, pertama harus memastikan koefisien sudah setara.

contoh,

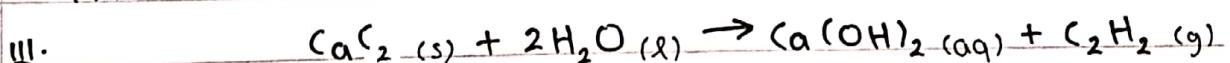


mula-mula :	0,5 mol	0,5 mol	-
reaksi :	0,5 mol	0,25 mol	0,5 mol
akhir :	-	0,25 mol	0,5 mol

perekasi 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

perekasi pembatas =  $\text{CaC}_2$