

# **HUKUM DASAR KIMIA**

## **(Volume)**

**Nama : -----**

**Kelas : -----**

# Hukum Perbandingan Volume (Gay Lussac)

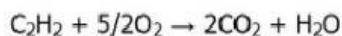
$$\frac{\text{koefisien 1}}{\text{koefisien 2}} = \frac{\text{volume 1}}{\text{volume 2}}$$

## CONTOH :

1. Tentukan volume gas etuna ( $C_2H_2$ ) yang digunakan agar tepat terbakar dengan 10 L gas oksigen jika diketahui persamaan reaksi :  $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Jawab :

Setiap kalian melihat persamaan reaksi, yang paling pertama kalian harus lakukan adalah menyetarkan persamaan reaksi tersebut :



karena koefisien harus bilangan bulat dan sederhana sehingga semua koefisien dikali 2 untuk menghilangkan penyebut pada pecahan



Lalu kalian tentukan senyawa mana yang menjadi senyawa 1 dan senyawa 2

Senyawa 1 :  $C_2H_2$

Senyawa 2 :  $O_2$

$$\frac{\text{koefisien 1}}{\text{koefisien 2}} = \frac{\text{volume 1}}{\text{volume 2}}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{\text{volume 1}}{10}$$

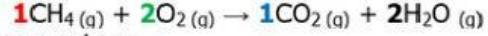
$$\text{volume 1 (volume } C_2H_2) = 4L$$

2. Gas metana dibakar dengan oksigen, menurut reaksi yang belum setara  $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

Perbandingan volume gas-gas yang terlibat dalam reaksi menurut hukum Gay Lussac yang paling tepat adalah ....

Jawab :

Setarkan persamaan reaksi



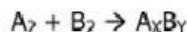
perbandingan koefisien = perbandingan volume

sehingga perbandingan yang didapatkan adalah 1 : 2 : 1 : 2

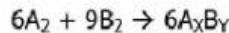
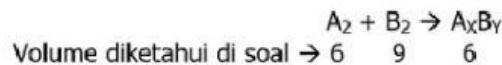
3. 6 ml gas A<sub>2</sub> dan 9 ml gas B<sub>2</sub> tepat habis bereaksi membentuk 6 ml gas A<sub>x</sub>B<sub>y</sub>. Jika gas-gas itu diukur pada suhu dan tekanan yang sama, maka harga x dan y berturut-turut adalah ....

Jawab :

Jika persamaan reaksi belum tersedia, tuliskan dahulu persamaan reaksinya



Kalau mau disetarakan, akan sulit karena produknya belum tau berapa jumlah atom A dan B  
Bagaimana caranya? Ingat perbandingan koefisien = perbandingan volume



Tinjau:

Jumlah atom A sebelah kiri = jumlah atom A sebelah kanan

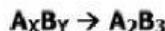
$$12 = 6x$$

$$2 = x$$

Jumlah atom B sebelah kiri = jumlah atom B sebelah kanan

$$18 = 6y$$

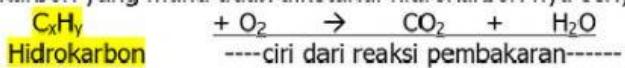
$$3 = y$$



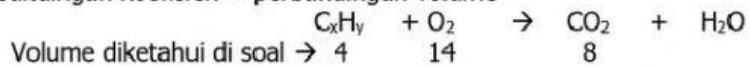
4. Pada pembakaran sempurna 4 L suatu hidrokarbon dibutuhkan 14 L gas oksigen dan terbentuk 8 L gas karbondioksida dan sejumlah uap air. Rumus molekul gas hidrokarbon tersebut adalah ....

Jawab :

Jika persamaan reaksi belum tersedia, tuliskan dahulu persamaan reaksinya. Diketahui di soal adalah reaksi pembakaran sempurna hidrokarbon yang mana tidak diketahui hidrokarbon nya senyawa apa sehingga :



Ingat perbandingan koefisien = perbandingan volume



Tinjau:

Jumlah atom C sebelah kiri = jumlah atom C sebelah kanan

$$4x = 8$$

$$x = 2$$

Jumlah atom H sebelah kiri = jumlah atom H sebelah kanan

$$4y = 2x$$

Cari x dari jumlah atom oksigen

Jumlah atom O sebelah kiri = jumlah atom O sebelah kanan

$$28 = 16 + x$$

$$x = 12$$

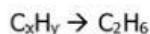
Jumlah atom H sebelah kiri = jumlah atom H sebelah kanan

$$4y = 2x$$

$$4y = 2(12)$$

$$4y = 24$$

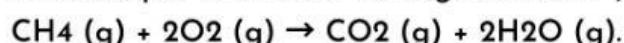
$$y = 6$$



## YUK LATIHAN

1

Untuk dapat membakar 20 L gas metana ( $\text{CH}_4$ ) menurut reaksi :



Diperlukan udara sebanyak ... L (diketahui udara mengandung 20% gas oksigen).

- A. 40 L
- B. 50 L
- C. 80 L
- D. 100 L
- E. 200 L

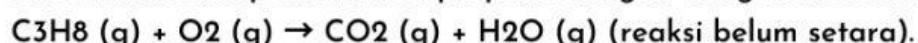
Hint :

cari dulu volume  $\text{O}_2$  dari perbandingan koefisien = perbandingan volume. Lalu setelah dapat volume  $\text{O}_2$  nya, cari volume udara dengan rumus :

$$(\% \text{ volume udara}) / (\text{volume udara}) = (\% \text{ volume oksigen}) / (\text{volume oksigen})$$

2

Diketahui reaksi pembakaran propana dengan oksigen di udara dengan kadar 20% :

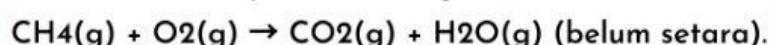


Pada (P,T) yang sama, untuk menghasilkan 6 L gas  $\text{CO}_2$ , maka ...

- volume gas propana yang terbakar adalah 6 L
- volume udara yang dibutuhkan adalah 50 L
- volume gas oksigen yang bereaksi adalah 5 L
- volume uap air yang dihasilkan 4,5 L
- perbandingan volume gas-gas tersebut adalah 1 : 1 : 3 : 4

3

Diketahui reaksi pembakaran gas metana ( $\text{CH}_4$ ) sebagai berikut:



Pada P,T yang sama, untuk dapat membakar 2 L gas metana maka ...

(diketahui udara mengandung 20% gas oksigen).

- volume uap air yang dihasilkan 4 L
- volume gas karbondioksida yang dihasilkan adalah 4 L
- volume udara yang dibutuhkan adalah 20 L
- volume gas oksigen yang bereaksi adalah 2 L
- perbandingan volume gas-gas tersebut adalah 1 : 2 : 1 : 2

# Hukum Perbandingan Molekul (AVOGADRO)

$$\frac{\text{molekul 1}}{\text{molekul 2}} = \frac{\text{koefisien 1}}{\text{koefisien 2}} = \frac{\text{volume 1}}{\text{volume 2}}$$

**CONTOH :**

1. Pada suhu dan tekanan tertentu, sebanyak 2 liter gas N<sub>2</sub> mengandung 4 molekul gas N<sub>2</sub>. Pada keadaan yang sama, berapa jumlah molekul gas O<sub>2</sub> yang terdapat dalam 10 liter gas O<sub>2</sub>?

Jawab :

Senyawa 1 = N<sub>2</sub>

Senyawa 2 = O<sub>2</sub>

$$\begin{aligned}\frac{\text{molekul 1}}{\text{molekul 2}} &= \frac{\text{volume 1}}{\text{volume 2}} \\ \frac{4}{\text{molekul 2}} &= \frac{2}{10}\end{aligned}$$

$$\text{molekul 2} = 20 \text{ molekul}$$

2. Diketahui reaksi :



Jika jumlah partikel gas CO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> seluruhnya adalah  $8 \times 10^{23}$ , maka berapa jumlah partikel gas O<sub>2</sub>?

Jawab :



lihat koefisien -> 1      3      1      2

pemisalan -> 1a      3a      1a      2a

jumlah CO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> =  $8 \times 10^{23}$

$$a + 2a = 8 \times 10^{23}$$

$$3a = 8 \times 10^{23}$$

$$a = 8/3 \times 10^{23}$$

jumlah partikel O<sub>2</sub> = 3a

$$= 3 (8/3 \times 10^{23})$$

$$= 8 \times 10^{23}$$

## **YUK LATIHAN**

1. Pada suhu dan tekanan yang tertentu, sebanyak 2,5 liter gas N<sub>2</sub> mengandung n molekul gas N<sub>2</sub>. Pada keadaan yang sama, jumlah molekul O<sub>2</sub> yang terdapat dalam 10 liter gas O<sub>2</sub> ....
  - A. n molekul
  - B. 2n molekul
  - C. 3n molekul
  - D. 4n molekul
  - E. 5n molekul
2. Jika pada suhu tertentu 2 L gas O<sub>2</sub> memiliki  $2,4 \times 10^{22}$  molekul maka pada suhu yang sama 30 L gas H<sub>2</sub> akan memiliki jumlah molekul sebanyak ....
  - A.  $1,2 \times 10^{22}$  molekul
  - B.  $2,4 \times 10^{22}$  molekul
  - C.  $3,6 \times 10^{22}$  molekul
  - D.  $2,4 \times 10^{23}$  molekul
  - E.  $3,6 \times 10^{23}$  molekul
3. Jika  $3 \times 10^{23}$  molekul gas hidrogen direaksikan dengan gas nitrogen untuk membentuk senyawa amoniak menurut reaksi :  
 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ . Jumlah molekul NH<sub>3</sub> yang terbentuk pada reaksi tersebut adalah ....
  - A.  $1 \times 10^{22}$
  - B.  $3 \times 10^{22}$
  - C.  $2 \times 10^{23}$
  - D.  $3 \times 10^{23}$
  - E.  $2 \times 10^{24}$

4. Jika molekul gas  $O_2$  sebanyak  $4,5 \times 10^{22}$  molekul diperoleh dari gas  $O_2$  bervolume 6 L, maka untuk mendapatkan  $3 \times 10^{23}$  molekul gas NO diperlukan gas NO sebanyak .... L
- A. 20 L
  - B. 30 L
  - C. 40 L
  - D. 50 L
  - E. 80 L
5. Pada suhu dan tekanan tertentu, dalam 8 liter gas A terkandung  $3,2 \times 10^{23}$  molekul gas A. Pada suhu dan tekanan yang sama jumlah molekul gas B yang terkadung dalam 2 L gas B adalah ....
- A.  $8 \times 10^{24}$  molekul
  - B.  $4 \times 10^{24}$  molekul
  - C.  $8 \times 10^{23}$  molekul
  - D.  $4 \times 10^{22}$  molekul
  - E.  $8 \times 10^{22}$  molekul
6. Gas metanol,  $CH_3OH$  dapat dihasilkan dari reaksi:  $CO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}$   
Untuk menghasilkan  $4 \times 10^{23}$  molekul gas metanol dibutuhkan gas hidrogen sebanyak ....
- A.  $1 \times 10^{23}$  molekul
  - B.  $2 \times 10^{23}$  molekul
  - C.  $4 \times 10^{23}$  molekul
  - D.  $5 \times 10^{23}$  molekul
  - E.  $8 \times 10^{23}$  molekul
7. Gas butena,  $C_4H_8$ , terbakar menurut persamaan :  
 $C_4H_8 + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$   
Berapa jumlah molekul gas oksigen yang diperlukan untuk membakar sempurna  $2 \times 10^{23}$  molekul butena?