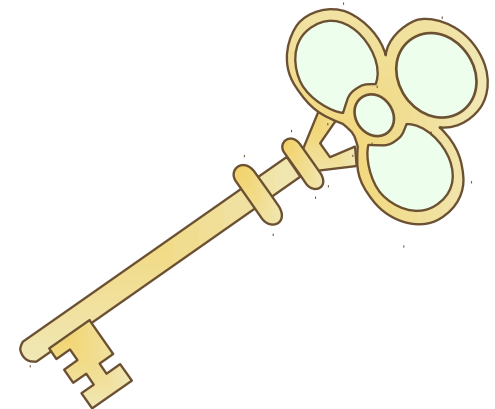
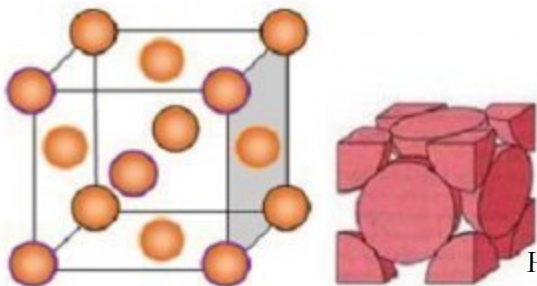
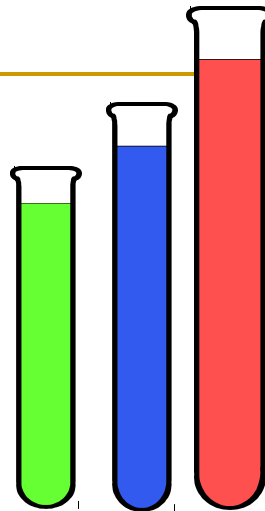
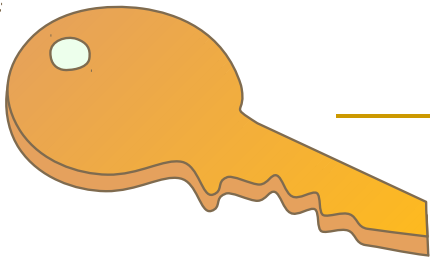
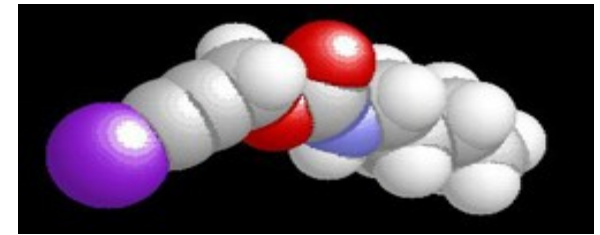
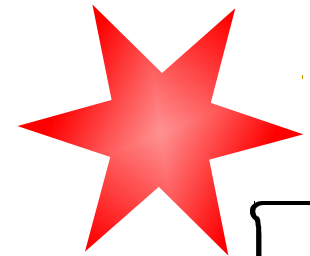
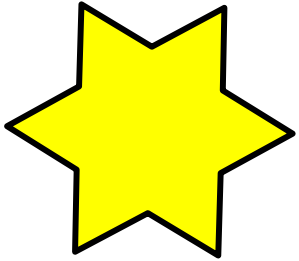
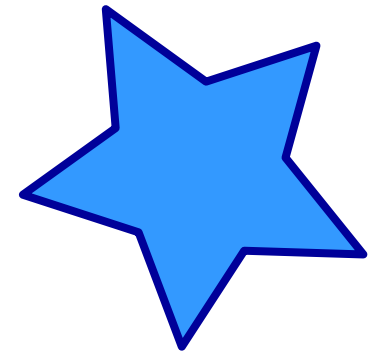
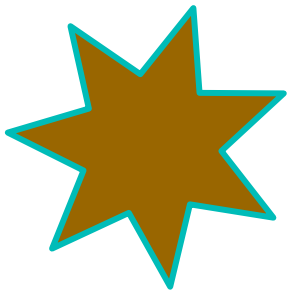
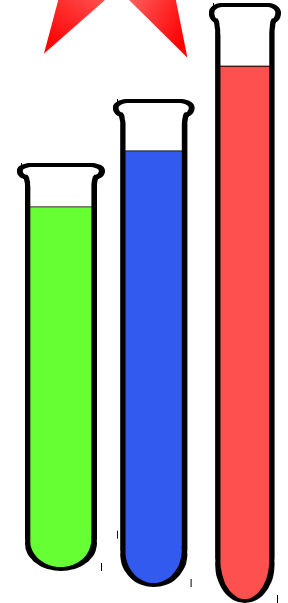
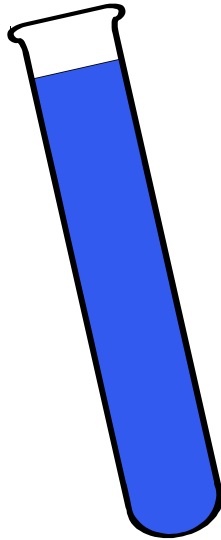


# HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA





Disusun Oleh  
ADI PRIHANDONO  
4301407007  
JURUSAN KIMIA  
UNNES



# Standar Kompetensi

Memahami hukum-hukum dasar kimia dan penerapannya dalam perhitungan kimia(stoikiometri).

## Kompetensi Dasar

Membuktikan dan mengkomunikasikan berlakunya hukum-hukum dasar kimia melalui percobaan serta menerapkan konsep mol dalam menyelesaikan perhitungan kimia.

# Indikator

1. Membuktikan Hukum Lavoisier melalui data percobaan pada soal
2. Membuktikan hukum Proust melalui data percobaan pada soal
3. Menganalisis data percobaan pada senyawa untuk membuktikan berlakunya hukum kelipatan perbandingan (hukum Dalton)

- 
4. Menggunakan data percobaan untuk membuktikan hukum perbandingan volum (hukum Gay Lussac).
  5. Menggunakan data percobaan untuk membuktikan hukum Avogadro.

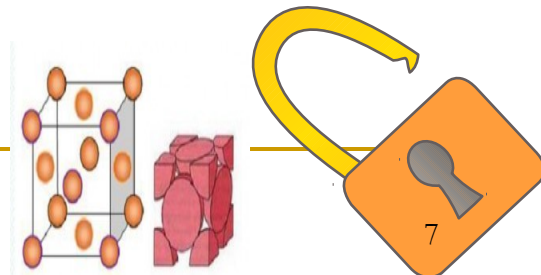
---

# Pokok Bahasan

- a) Hukum Lavoisier
- b) Hukum Proust
- c) Hukum Dalton
- d) Hukum Gay Lussac
- e) Hukum Avogadro

# Hukum kekekalan massa (hukum Lavoisier)

- Menyatakan bahwa massa total zat-zat sebelum reaksi akan selalu sama dengan massa total zat-zat hasil reaksi.
- Hukum Lavoisier ditemukan oleh Antonie Laurent Lavoisier (1743-1794) (dibaca: La-vwah-see-yay) melakukan penelitian terhadap proses pembakaran dari beberapa zat.



- 
- Dalam percobaan tersebut diamati proses reaksi antara logam raksa(merkuri) yaitu logam cair yang berwarna putih perak dengan gas oksigen untuk membentuk senyawa merkuri oksida yang berwarna merah.



# Contoh soal

## Hukum Kekekalan Massa:

1. Logam magnesium seberat 4 gram dibakar dengan gas oksigen akan menghasilkan senyawa magnesium oksida. Jika massa gas oksigen yang digunakan 6 gram, maka senyawa magnesium oksida yang dihasilkan dapat dihitung sebagai berikut.

Penyelesaian: massa zat-zat sebelum reaksi = massa zat-zat hasil reaksi

$$\begin{aligned} m \text{ magnesium oksida} &= m \text{ magnesium} + m \text{ oksigen} \\ &= 4 \text{ gram} + 6 \text{ gram} \\ &= 10 \text{ gram} \end{aligned}$$

---

2. Persamaan reaksi besi dengan belerang berikut:

$\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow$  dipanaskan  $\text{FeS}$ (Senyawa Besi belerang)padatan

Massa Fe =  $1 * 56\text{gram} = 56\text{ gram}$

Massa S =  $1 * 32\text{ gram} = 32\text{ gram}$

Total massa besi dan belerang sebelum reaksi =  $56\text{gram} + 32\text{gram} = 88\text{gram}$

Sehingga massa FeS yang terbentuk=  
 $1 \times \text{berat Molekul FeS} = 1 \times 88 \text{ gram} = \underline{88 \text{ gram}}$

3. Diketahui massa atom relatif Fe=56;  
S=32; dan O=16, maka massa besi yang  
terdapat dalam 4 gram Besi Sulfat  
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  adalah....gram

Jawaban:

Massa besi yang terdapat dalam 4 gram  
Besi Sulfat  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  yakni:

---

4 gram  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$

Massa Fe =  $(2 * 56) / 400 * 4 = 1,12$  gram

5. Diketahui berat atom Fe=56; N=14; O=16, maka massa besi yang terdapat dalam 200 gram senyawa Ferri Nitrat  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  adalah....gram

Jawaban:

Massa besi yang terdapat dalam 200 gram Ferri Nitrat  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  yakni;

200 gram  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

Massa Fe =  $(1 \cdot \text{berat atom Fe} / \text{Berat molekul relatif } \text{Fe}(\text{NO}_3)_3) \cdot \text{massa } \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

$$= (1 \cdot 56 / (56 + 3 \cdot 14 + 16 \cdot 9)) \cdot 200 \text{ gram}$$

$$= (56 / 402) \cdot 200 \text{ gram}$$

---

$$\begin{aligned}\text{Massa besi Fe} &= 0,1393 \cdot 200 \text{ gram} \\ &= 27 \text{ gram}\end{aligned}$$

Massa besi Fe dalam senyawa Ferri Nitrat  
adalah = 27 gram

---

6. Diketahui massa atom relatif atom Fe=56; atom N=16; atom O=16, maka massa atom Fe dalam 4 gram Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> adalah.... .Massa atom Fe dalam 200Kg Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> adalah....

■ Jawaban:

Massa atom Fe dalam 4gram senyawa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  adalah

Massa atom Fe =  $(1 \cdot 56 / 242) \cdot 4$  gram = 0.93 gram

$$= 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$$

Massa atom Fe dalam 200Kg senyawa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  adalah



- Massa atom Fe dalam senyawa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  200Kg adalah
- Massa atom  $\text{Fe} = (1 \cdot 56 / 242) \cdot 200\text{Kg}$
- $= 46,28\text{Kg}$
- Massa Fe bersih = 23Kg
- 27 Kg Fe

# Hukum perbandingan tetap (Hukum Proust)

- Berdasarkan proses terbentuknya, senyawa adalah gabungan dua unsur atau lebih unsur dengan perbandingan tertentu dan tetap. Bergabungnya unsur-unsur pembentuk senyawa disertai hilangnya sifat unsur-unsur pembentuknya. Sifat senyawa yang dihasilkan berbeda dengan sifat-sifat awal dari unsur-unsur pembentuknya.

1. Kadar Fe dalam 50 gram  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  adalah....

Jawaban:

$$\begin{aligned}\text{Kadar Fe} &= (2 \cdot \text{Berat Atom Fe} / \text{Berat} \\ &\text{molekul } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) \cdot \text{Massa } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \\ &= (2 \cdot 56 \text{ gram} / 400 \text{ gram/mol}) \cdot 50 \\ &\text{gram} \\ &= 14 \text{ gram Atom Fe}\end{aligned}$$

---

2. Kadar potassium dalam senyawa potassium fosfat  $K_2(PO_4)_3$  sebanyak 200gram adalah....(Berat Atom K =39)

Jawaban:

---

3. Kadar Fe dalam senyawa  $\text{Fe}_2(\text{NO}_3)_3$  sebanyak 200kg adalah... (Berat Atom Fe = 56)

Jawaban:

# Hukum perbandingan berganda (Hukum Dalton)

- Menyatakan bahwa bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, dan jika massa salah satu unsur tersebut tetap(sama), maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa tersebut merupakan bilangan bulat sederhana.

---

1. Molekul  $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow$  Molekul  $H_2O$

Molekul  $H_2 +$  Molekul  $O_2 \longrightarrow$  Molekul  $H_2O_2$  (Senyawa hidrogen peroksida)

Sehingga perbandingan  $O_2$  dalam reaksi tersebut sebesar  $= \frac{1}{2} : 1$  atau  $1 : 2$

- 2. Molekul  $\text{Fe} + 3\text{NO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- Molekul  $2\text{Fe} + 3\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- Sehingga perbandingan Fe dalam reaksi tersebut sebesar = 1 : 2



# Hukum perbandingan volum(hukum Gay Lussac)

- Menyatakan bahwa volum gas-gas yang bereaksi dan volum gas-gas hasil reaksi bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana.

1. Pada 1 mol gas CO<sub>2</sub> dengan volume 10 liter dan tekanan 1,5 Atmosfir serta 1 mol gas H<sub>2</sub> dengan volume 30 liter pada temperatur yang sama dengan gas CO<sub>2</sub>, maka tekanannya adalah ...Atmosfir

Jawaban:  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

$$\longrightarrow 1,5 \text{ Atmosfir} * 10 \text{ Liter} = P_2 * 30$$

Liter

$$\longrightarrow P_2 = (1,5 \text{ Atmosfir} * 10 \text{ Liter}) / 30$$

Liter

---

$$\longrightarrow P_2 = (1,5 \text{ Atmosfir} * 10 \text{ Liter})/30 \text{ Liter} \\ = \frac{1}{2} \text{ Atmosfir}$$

2. Pada 1 mol gas H<sub>2</sub> pada tekanan 2 Atmosfir dan volum 15 liter pada temperatur 300 Kelvin, maka volum gas itu pada tekanan 3 Atmosfir dan temperatur 303 Kelvin adalah.....Liter

---

Jawaban:

$P_1 = 2 \text{ Atmosfir}$

$P_2 = 3 \text{ Atmosfir}$

$V_1 = 15 \text{ Liter}$

$T_2 = 303 \text{ Kelvin}$

$T_1 = 300 \text{ Kelvin}$

$V_2 = \dots$

---

Sehingga

$$(P_1 * V_1)/T_1 = (P_2 * V_2)/T_2$$

$$V_2 = (P_1 * V_1 * T_2) / (T_1 * P_2)$$

$$V_2 = (2 \text{ Atmosfir} * 15 \text{ Liter} * 303 \text{ Kelvin}) / (300 \text{ Kelvin} * 3 \text{ Atmosfir})$$

$$V_2 = 10,1 \text{ Liter}$$

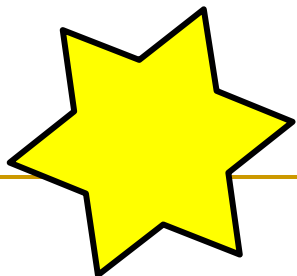
# Hipotesis Avogadro

- Menyatakan bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas yang volumenya sama akan mengandung jumlah molekul yang sama.
- (Soedjono,2008:37-38)

# LATIHAN 1

## HUKUM KEKALKAN MASSA(LAVOISIER)

1. Sejumlah logam besi dipijarkan dengan 3,2 gram belerang menghasilkan 8,8 gram senyawa besi (II) sulfida. Berapa gram logam besi yang telah bereaksi?
2. Bila 18 gram glukosa dibakar dengan oksigen dihasilkan 26,4 gram gas karbondioksida dan 10,8 gram uap air. Berapa gram oksigen yang diperlukan pada pembakaran tersebut?



## LATIHAN 2

# HUKUM PERBANDINGAN TETAP (HUKUM PROUST)

1. Dalam senyawa AB perbandingan massa  $A : B = 2 : 1$ . Jika terdapat 120 gram senyawa AB, tentukan massa masing-masing unsur dalam senyawa tersebut?
2. Senyawa besi sulfida tersusun dari unsur besi (Fe) dan unsur belerang (S) dengan perbandingan massa  $Fe : S = 7 : 4$ . Bila 15 gram besi dan 2 gram belerang dibentuk menjadi senyawa sulfida, berapa gram massa besi sulfida yang dapat terjadi?

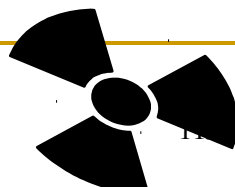
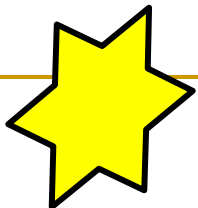


# LATIHAN 3

## HUKUM PERBANDINGAN BERGANDA (HUKUM DALTON)

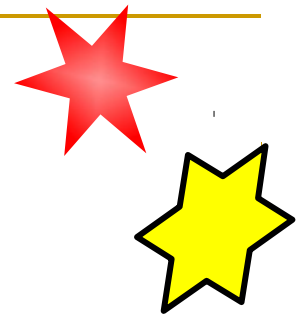
1. Unsur X dan unsur Y dapat membentuk dua senyawa yang masing-masing mengandung 50% dan 60% unsur X. Tentukan perbandingan massa unsur Y pada X tetap?
2. Dari unsur tertentu dikenal ada empat persenyawaan klorin, yang berturut-turut mengandung klorin sebanyak 53,65%, 49,10%, 43,56%, 27,84%.

Jelaskan dengan perhitungan apakah Hukum perbandingan kelipatan Dalton berlaku dalam senyawa ini?



# LATIHAN 4

## HUKUM PERBANDINGAN VOLUM (HUKUM GAY LUSSAC)



1. Pada setiap 2 liter gas nitrogen tepat habis bereaksi dengan 3 liter gas oksigen dan dihasilkan 1 liter gas oksida nitrogen. Jika volum diukur pada suhu dan tekanan yang sama, tentukan rumus molekul oksida nitrogen tersebut?
2. Berapa liter gas oksigen yang diperlukan untuk membakar 5 liter gas butana ( $C_4H_{10}$ ) agar semua gas butana tersebut habis bereaksi?

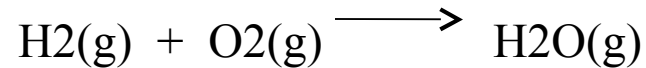
Reaksi yang terjadi:



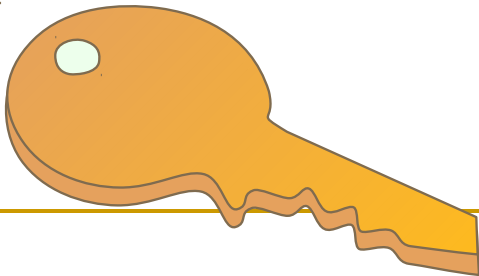
# LATIHAN 5

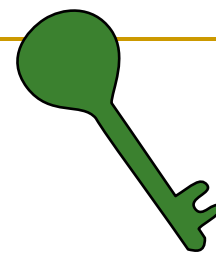
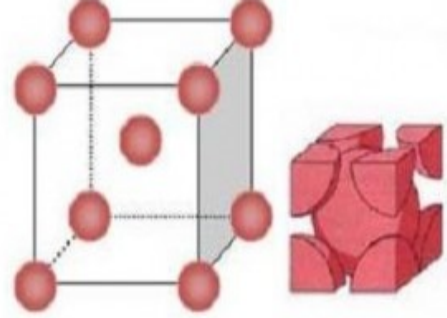
## HUKUM AVOGADRO

1. Gas hidrogen yang volumenya 10 liter direaksikan dengan gas oksigen yang volumenya 10 liter membentuk uap air dengan persamaan reaksi:



Bila volum diukur pada suhu , tekanan dan volum yang sama, berapakah volum maksimum uap air yang dihasilkan?





**THANK YOU VERY MUCH**

