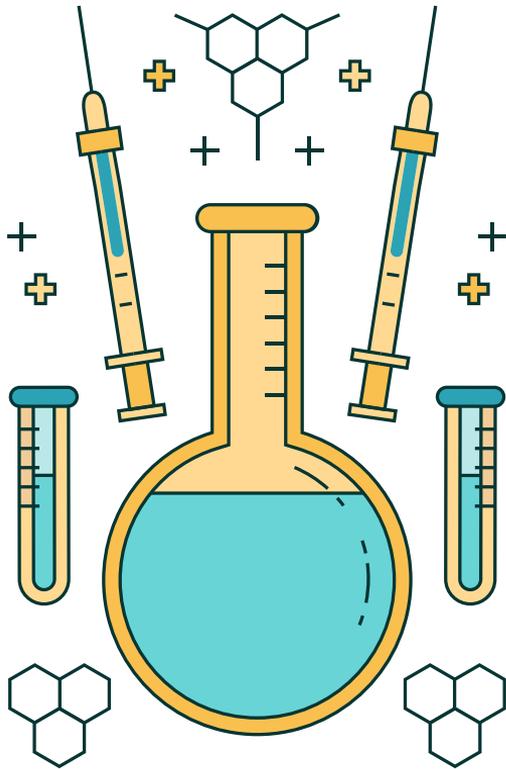


10TH GRADE

Stoikiometri : Hukum Dasar Ilmu Kimia

MA PEMBANGUNAN



Amati gambar di bawah ini :



massa kayu + massa Oksigen
=
massa abu + massa oksida
karbon + massa uap air + massa
asap

Disebut Hukum apa contoh gambar di
samping?

Amati gambar di bawah ini :

Misalkan untuk membuat kue tersebut diperlukan 1 kg tepung dengan 0,5 kg gula halus. Maka perbandingan tepung dan gula ialah 2:1.

Disebut Hukum apa contoh gambar di samping ?





+



+

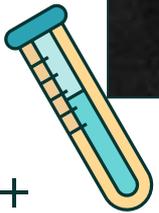
+

1. Hukum Kekekalan Massa (Hukum Lavoisier)

Antoine Laurent Lavoisier (1743– 1794) melakukan penelitian terhadap proses pembakaran dari beberapa zat.

+

+



+

+



“Massa total zat-zat sebelum reaksi akan selalu sama dengan massa total zat-zat hasil reaksi.”

– Lavoisier

Logam Merkuri + Gas Oksigen \longrightarrow Calx Merkuri
(Merkuri Oksida)

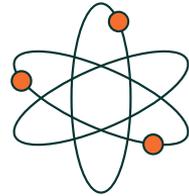
530 gram

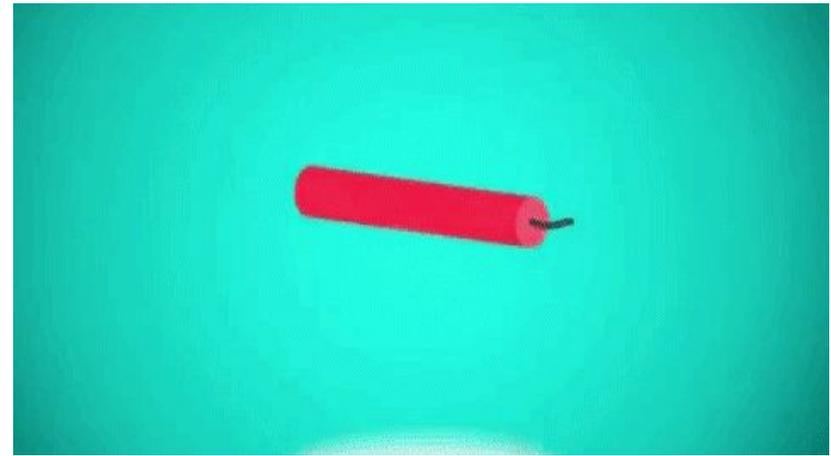
42,4 gram

572,4 gram

572,4 gram

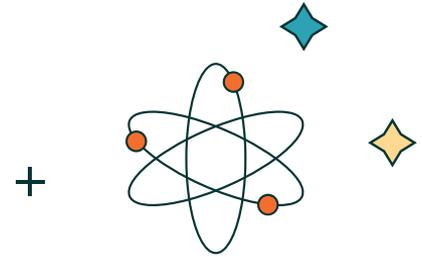
Supervisor Blog MIPA





Hukum Kekekalan Massa membuktikan bahwa massa dari materi yang ada di dunia tidak pernah berubah. Satu hal yang perlu diingat dalam hukum ini adalah, **sistemnya harus tertutup**. Artinya **tidak ada pertukaran materi atau zat ke dalam atau ke luar wadah**.

Contoh



Logam magnesium bermassa 8 gram dibakar dengan oksigen menghasilkan magnesium oksida. Jika massa oksigen yang digunakan 12 gram, berapa gram massa magnesium oksida yang dihasilkan ?



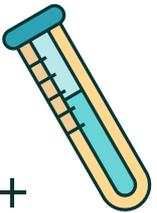


+

+

2. Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Joseph Louis Proust (1799) menemukan bahwa **tembaga (II) karbonat** baik yang berasal dari **alam** maupun **sintetis** mempunyai **susunan tetap**.



+

+



+

+

+

+

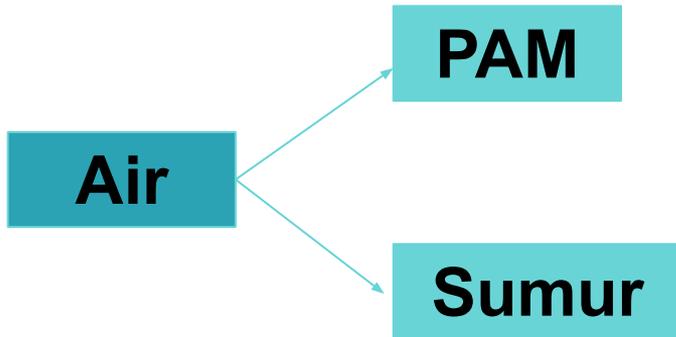


+

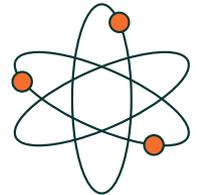
“Perbandingan massa unsur-unsur dalam satu senyawa adalah tertentu dan tetap.”

– **Proust**

Contoh



Air yang berasal dari PAM maupun sumur memiliki perbandingan massa unsur-unsurnya adalah tetap.

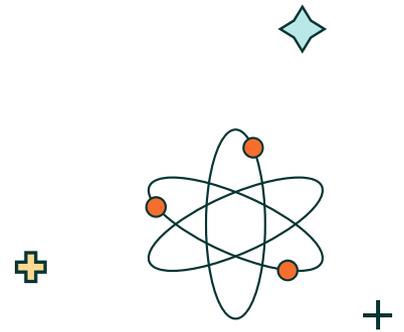


Perbandingan massa hidrogen dan oksigen membentuk air adalah 1:8. Hitung massa H_2O yang terbentuk dan hidrogen/oksigen yang bersisa (jika ada).

Hidrogen	Oksigen	Air	Sisa Hidrogen	Sisa Oksigen
1	8	...	...	...
2	8	...	...	...
1	10	...	...	...
3	8	...	...	...

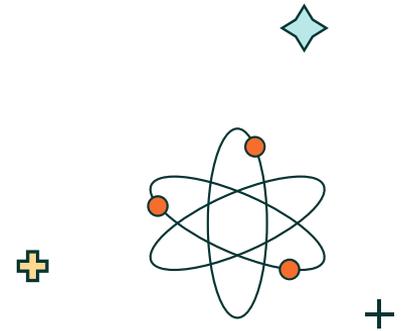
Contoh Soal 1

Perbandingan massa unsur oksigen dan hidrogen di dalam air adalah 8 : 1. Jika 100 gram unsur oksigen dan 3 gram unsur hidrogen bergabung membentuk senyawa (air), berapa gram air yang dapat dihasilkan.



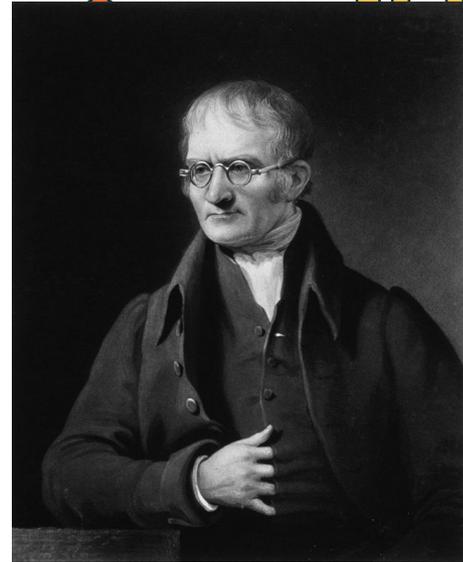
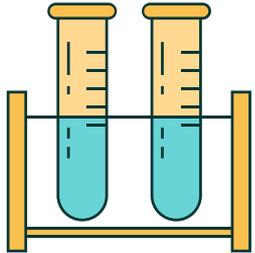
Contoh Soal 2

Senyawa besi (II) sulfida terbentuk dari unsur besi dan unsur belerang dengan perbandingan Fe : S = 7 : 4. Untuk membuat senyawa besi (II) sulfida dengan massa 100 gram, berapa gram belerang yang diperlukan.



3. Hukum Perbandingan Berganda (Hukum Dalton)

John Dalton (1766 – 1844) mengamati adanya suatu keteraturan yang terkait dengan perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa





+

+

+

+

Nitrogen dan oksigen dapat membentuk senyawa-senyawa dengan komposisi berikut:

Massa N	Massa O	Perbandingan Massa atom Relatif Oksigen	Rumus Senyawa
28	16	...	...
28	32	...	...
28	48	...	...
28	64	...	...
28	80	...	...

+



+

+

+

+

Nitrogen dan oksigen dapat membentuk senyawa-senyawa N_2O , N_2O_2 , N_2O_3 , N_2O_4 , dan N_2O_5 dengan komposisi berikut:

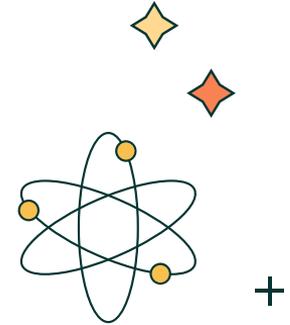
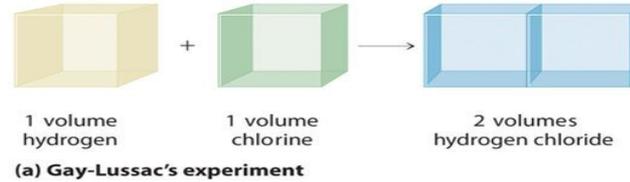
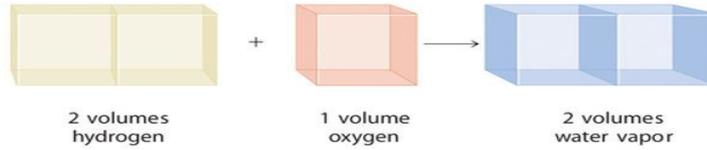
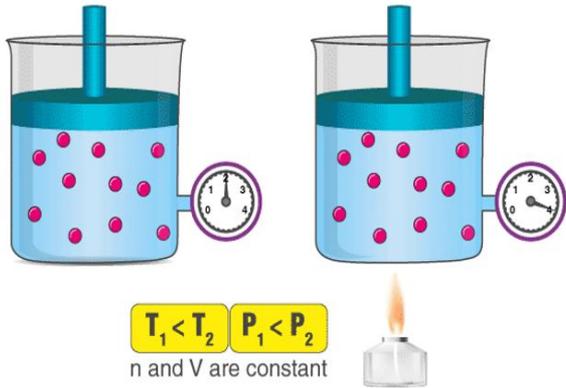
Massa N	Massa O	Perbandingan Massa atom Relatif Oksigen	Rumus Senyawa
28	16	1	N_2O
28	32	2	N_2O_2
28	48	3	N_2O_3
28	64	4	N_2O_4
28	80	5	N_2O_5

+

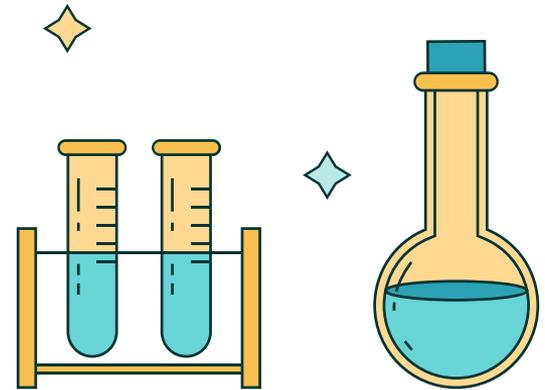


4. Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay-Lussac)

Joseph Louis Gay Lussac (1778– 1850) berhasil melakukan percobaan tentang volume gas yang terlibat pada berbagai reaksi.



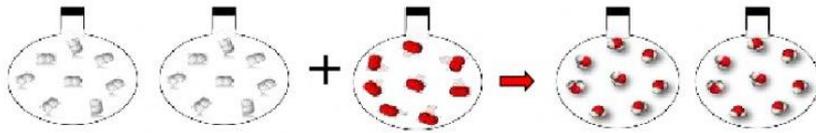
"Pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas-gas yang bereaksi dan volume gas-gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana.." +



– Gay Lussac

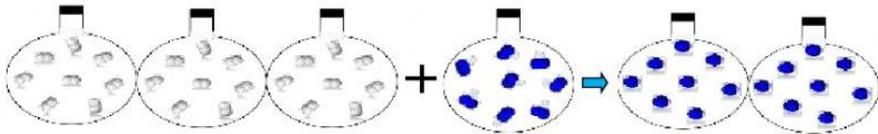
- DATA PERCOBAAN GAY + LUSSAC

Percobaan 1. Perbandingan volume gas H₂ dan O₂ untuk pembentukan H₂O



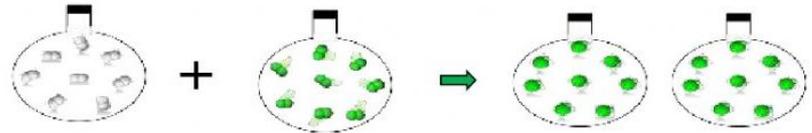
2 L Gas Hidrogen + 1 L Gas Oksigen → 2 L Uap Air

Percobaan 2. Perbandingan volume gas H₂ dan N₂ untuk pembentukan NH₃



3 L Gas Hidrogen + 1 L Gas Nitrogen → 2 L Gas Amonia

Percobaan 3. Perbandingan volume gas H₂ dan Cl₂ untuk pembentukan HCl

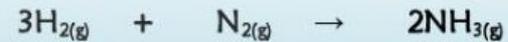


1 L Gas Hidrogen + 1 L Gas Klorin → 2 L Gas Hidrogen Klorida

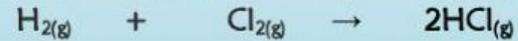
a. Persamaan reaksi gas Hidrogen dengan gas oksigen



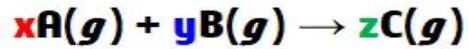
b. Persamaan reaksi gas Nitrogen dengan gas Hidrogen



c. Persamaan reaksi gas Hidrogen dengan gas Klor



-RUMUS PERBANDINGAN + VOLUME



$$\frac{\text{Volume A}}{\text{Volume B}} = \frac{\text{Koefisien A}}{\text{Koefisien B}}$$

$$\frac{\text{Volume A}}{\text{Volume B}} = \frac{x}{y}$$

$$\text{Volume A} = \frac{x}{y} \times \text{Volume B}$$

$$\text{Volume B} = \frac{y}{x} \times \text{Volume A}$$

$$\frac{\text{Volume A}}{\text{Volume C}} = \frac{\text{Koefisien A}}{\text{Koefisien C}}$$

$$\frac{\text{Volume A}}{\text{Volume C}} = \frac{x}{z}$$

$$\text{Volume A} = \frac{x}{z} \times \text{Volume C}$$

$$\text{Volume C} = \frac{z}{x} \times \text{Volume A}$$

Contoh

Reaksi $\text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \rightarrow 2 \text{NH}_3(g)$. Jika volume nitrogen yang bereaksi 2 liter, berapakah volume hidrogen yang dibutuhkan dan volume amonia yang terbentuk pada kondisi suhu dan tekanan yang sama?

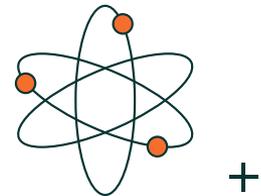
Jawaban

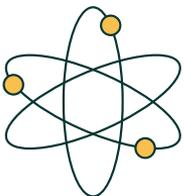
$$\text{Volume H}_2 = \frac{\text{koefisien H}_2}{\text{koefisien N}_2} \times \text{volume N}_2$$

$$= \frac{3}{1} \times 2 \text{ liter} = 6 \text{ liter}$$

$$\text{Volume NH}_3 = \frac{\text{koefisien NH}_3}{\text{koefisien N}_2} \times \text{volume N}_2$$

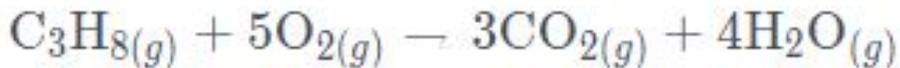
$$= \frac{2}{1} \times 2 \text{ L} = 4 \text{ L}$$



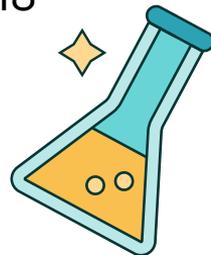


Mari Berlatih

Salah satu komponen gas elpiji yang biasa digunakan dalam kegiatan rumah tangga adalah gas propane (C_3H_8). Pada suhu dan tekanan tertentu, gas propana terbakar sempurna dengan oksigen menurut reaksi berikut:

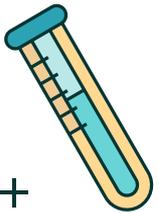


Bila reaksi ini memerlukan 3 L gas oksigen, berapa volume C_3H_8 yang bereaksi dan gas-gas lain yang dihasilkan?





+



+

+

5. Hipotesis Avogadro

Amoedo Avogadro (1811) mengusulkan **Hipotesis Avogadro** karena terdapatnya ketidaksesuaian Hukum Gay Lussac jika dihubungkan dengan teori atom dalton

+

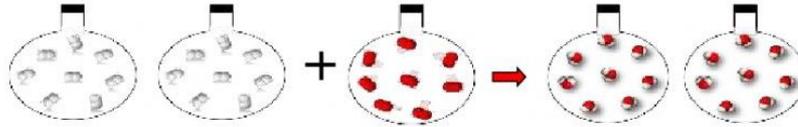
+

+

+

Percobaan Gay Lussac

Percobaan 1. Perbandingan volume gas H_2 dan O_2 untuk pembentukan H_2O



2 L Gas Hidrogen + 1 L Gas Oksigen → 2 L Uap Air

Jika gas-gas dalam eksperimen tersebut dianggap dalam keadaan atom, lalu disederhanakan hingga dapat memuat sebuah atom sebagaimana reaksi berikut:

2 atom hidrogen + 1 atom oksigen → 2 atom uap air

1 atom hidrogen + 1/2 atom oksigen → 1 atom uap air

Dalam hal ini, konsep setengah atom ini bertentangan dengan Teori Atom Dalton. Karena Dalton menganggap partikel unsur sebagai bagian terkecil dari suatu zat bersifat monoatomik dan tidak ada yang setengah.



Oleh karena itu muncullah Hipotesis Avogadro yang berbunyi



“ Pada suhu dan tekanan yang sama semua gas yang volumenya sama akan mengandung jumlah molekul yang sama ”

+

Maka dari hipotesis ini dapat diartikan bahwa

- (1) satuan terkecil dari suatu zat tidak harus selalu atom, tetapi dapat berupa gabungan dari beberapa atom yang sejenis maupun tidak sejenis yang disebut **molekul**.
- (2) Pada suhu dan tekanan yang sama, perbandingan volume gas-gas yang bereaksi menunjukkan **perbandingan molekul-molekulnya**
- (3) **Perbandingan volume gas = perbandingan jumlah molekul = perbandingan koefisien.**



Hipotesis Avogadro dan Hukum Perbandingan Volume dapat dirumuskan

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\text{Koefisien}_1}{\text{Koefisien}_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Keterangan

V_1 = Volume gas $_1$

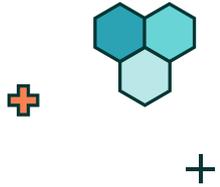
V_2 = Volume gas $_2$

N_1 = Jumlah molekul gas $_1$

N_2 = Jumlah molekul gas $_2$

n_1 = mol $_1$

n_2 = mol $_2$





+

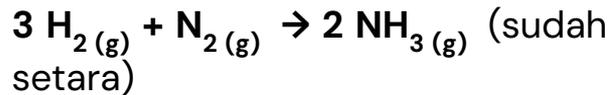
Contoh Soal

Pada suhu dan tekanan tertentu, gas N_2 direaksikan dengan gas H_2 menjadi NH_3 . Jika gas H_2 yang bereaksi sebanyak 7.5×10^{23} molekul. Tentukanlah jumlah molekul NH_3 yang terbentuk!

Diket:

$$n_{H_2} = 7.5 \times 10^{23} \text{ molekul}$$

Jawab:



+

+

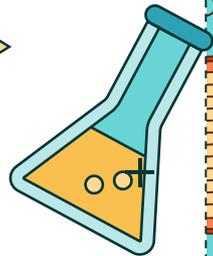
dalam 3 volume H_2 terdapat 7.5×10^{23} molekul, maka dalam 2 volume NH_3 terkandung:

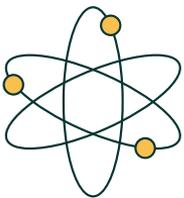
$$\frac{V_{H_2}}{V_{NH_3}} = \frac{n_{H_2}}{n_{NH_3}}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{7.5 \times 10^{23}}{n_{NH_3}}$$

$$\text{Jumlah molekul } NH_3 = \frac{2 \times (7.5 \times 10^{23})}{3}$$

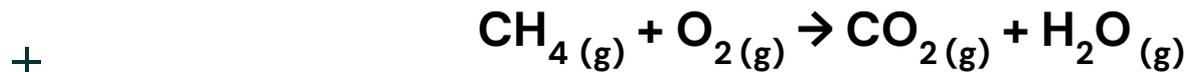
$$\text{Jumlah molekul } NH_3 = 5 \times 10^{23} \text{ molekul}$$



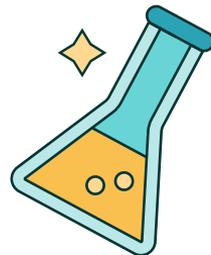


Mari Berlatih

Gas metana dibakar sempurna dengan oksigen. reaksi yang terjadi adalah



Bila metana yang dibakar 3 liter. Berapa liter gas oksigen yang diperlukan dan berapa liter gas CO_2 dan H_2O yang dihasilkan jika semua volume diukur pada suhu dan tekanan yang sama?



THANKS!

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon** and infographics & images by **Freepik**

