



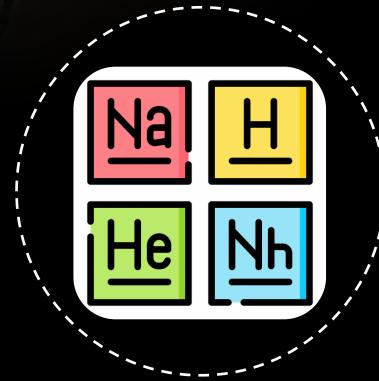
KIMIA (TED200)

Week 4 – Hukum Dasar Kimia

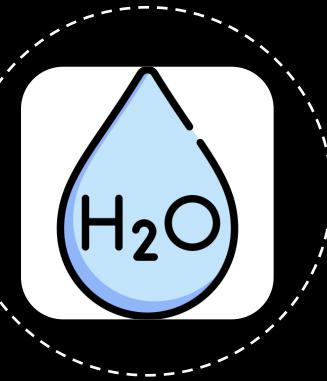
ALIFIA REVAN PRANANDA

Department of Electrical Engineering
Faculty of Engineering
Universitas Tidar

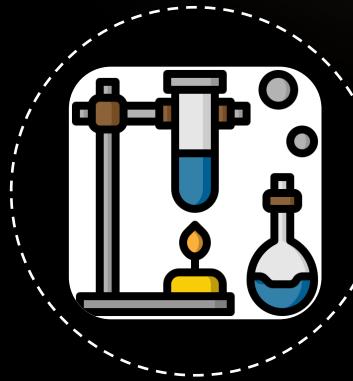
TODAY'S MATERIAL



**HUKUM DASAR
KIMIA**

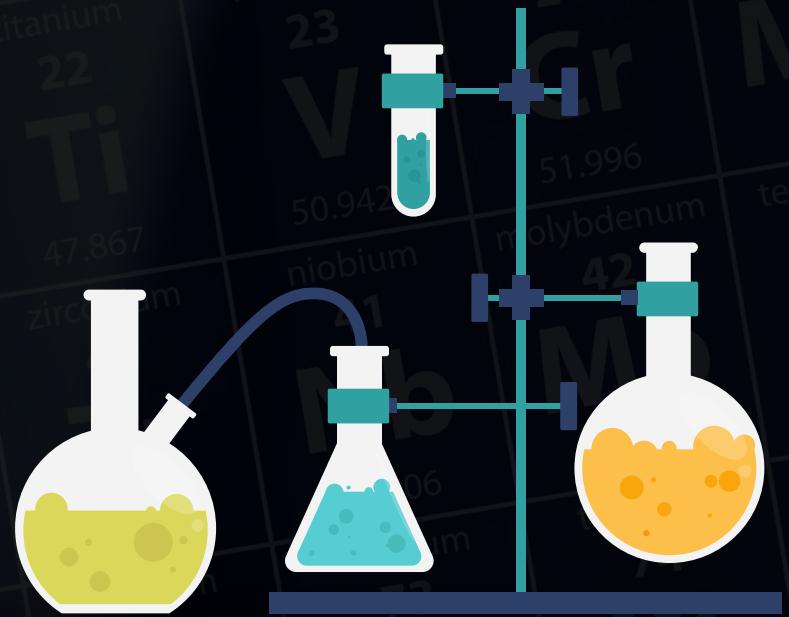


**PERSAMAAN
REAKSI**



**MASSA ATOM &
MOLEKUL**

RECAP OF PREVIOUS WEEK



(TOPIK 1)

HUKUM DASAR

KIMIA

HUKUM DASAR KIMIA



Hukum Kekekalan Massa

Pada tahun 1774, Lavoiser memanaskan timah dengan oksigen dalam wadah tertutup. Dengan menimbang secara teliti, ia berhasil membuktikan bahwa dalam reaksi itu tidak terjadi perubahan massa. Perubahan ini menjadi dasar hukum Kekekalan Massa, yang berbunyi:

“Pada reaksi kimia, massa zat pereaksi sama dengan massa zat hasil reaksi”

Dengan kata lain dapat dinyatakan:

“Materi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan”

HUKUM DASAR KIMIA

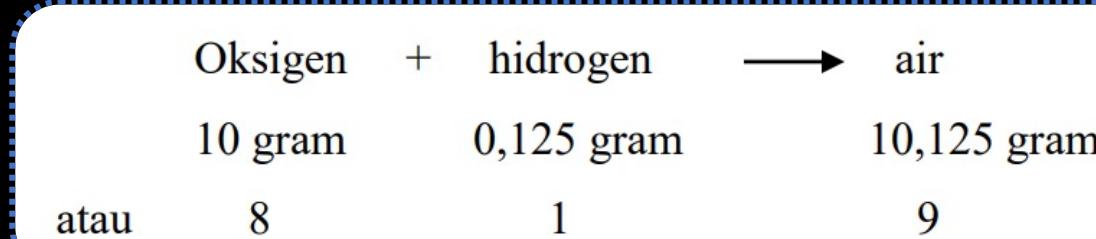


Hukum Perbandingan Tetap

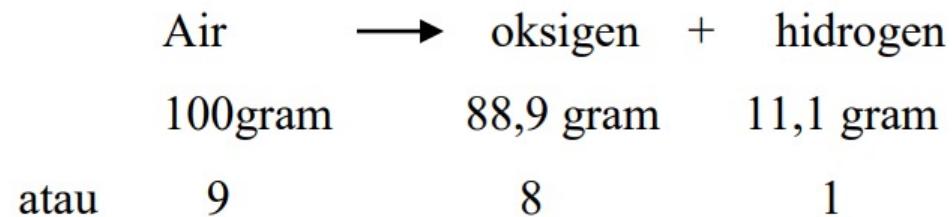
Proust meneliti perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa.

Contoh:

Berapakah perbandingan massa hidrogen dan oksigen. Bila direaksikan 10 gram oksigen ternyata diperlukan 0,125 gram hidrogen. Sesuai dengan hukum Lavoiser akan terbentuk 10,125 gram air.



Sebaliknya, jika 100 gram air diuraikan ternyata menghasilkan 88,9 gram oksigen dan 11,1 gram hidrogen.



KESIMPULAN:

Untuk membentuk air diperlukan oksigen dan hidrogen dengan perbandingan yang tetap yaitu 8 : 1

HUKUM DASAR KIMIA



Hukum Perbandingan Berganda

John Dalton tertarik mempelajari dua unsur yang dapat membentuk lebih dari satu senyawa, seperti tembaga dengan oksigen, karbon dengan oksigen, belerang dengan oksigen, fosfor dengan klor.

Perbandingan massa kedua unsur tersebut adalah:

- 1 Tembaga dengan oksigen membentuk dua senyawa tembaga oksida

Tembaga oksida	Tembaga	Oksigen	Tembaga : Oksigen
CuO	88,8%	11,2%	1 : 0,126
Cu ₂ O	79,9%	20,1%	1 : 0,252

- 2 Karbon dengan oksigen membentuk dua senyawa karbon oksida

Karbon oksida	Karbon	Oksigen	Karbon : Oksigen
CO	42,8%	57,2%	1 : 1,33
CO ₂	27,3%	72,7%	1 : 2,67

- 3 Sulfur dengan oksigen dapat membentuk dua senyawa oksigen yaitu sulfur dioksida (I) dan sulfur trioksida (II)

Senyawa	Belerang	Oksigen	Belerang : Oksigen
I	50%	50%	1 : 1
II	40%	60%	1 : 1,5

HUKUM DASAR KIMIA



Hukum Perbandingan Berganda

Dari ketiga contoh di atas massa Tembaga, Karbon dan Sulfur adalah sama. Angka perbandingan atom oksigen yaitu:

Tembaga oksida	0,126	:	0,252	=	1 : 2
----------------	-------	---	-------	---	-------

Karbon oksida	1,33	:	2,67	=	1 : 2
---------------	------	---	------	---	-------

Belerang oksida	1	:	1,5	=	2 : 3
-----------------	---	---	-----	---	-------

Berdasarkan percobaan di atas, Dalton menarik kesimpulan yang disebut **Hukum Perbandingan Berganda**.

“ Bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, apabila massa salah satu unsur dalam kedua senyawa sama, maka massa dari unsur yang lain berada dalam perbandingan bulat dan sederhana”

HUKUM DASAR KIMIA



Hukum Penyatuan Volume

Perbandingan volume pereaksi merupakan bilangan bulat dan sederhana, mirip dengan hukum perbandingan tetap. Dalam hukum penyatuan volume ini yang dibandingkan adalah volume gas pada Tekanan (P) dan Suhu (T) yang sama.

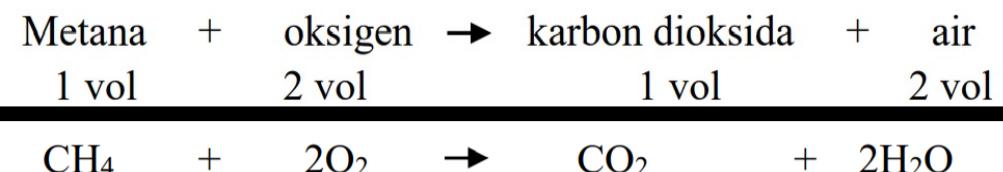
Berdasarkan kenyataan itu, Gay Lussac membuat pernyataan yang disebut Hukum Penyatuan Volume:

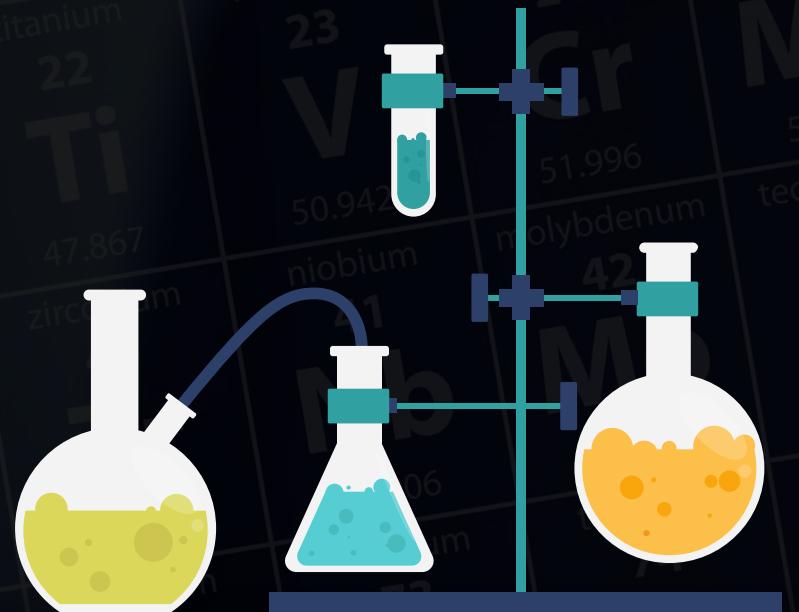
“ Volume gas-gas yang terlibat dalam reaksi kimia pada tekanan dan suhu yang sama berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana”



Hukum Avogadro

“ Pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas yang volumenya sama mempunyai jumlah molekul yang sama”





(TOPIK 2)

PERSAMAAN

REAKSI KIMIA

PERSAMAAN REAKSI KIMIA



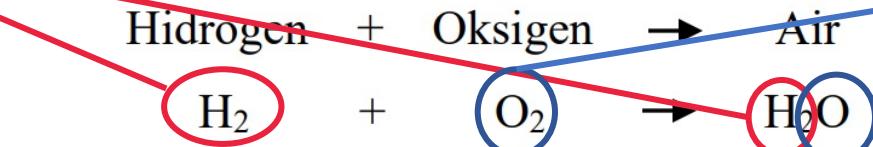
Menuliskan Persamaan Kimia

REAKSI KIMIA merupakan suatu proses dimana zat (atau senyawa) di ubah menjadi satu atau lebih senyawa baru, atau perubahan pereaksi menjadi hasil reaksi. Persamaan reaksi menggunakan lambang kimia untuk menunjukkan apa yang terjadi saat reaksi kimia berlangsung.

Suatu reaksi **tidak boleh melanggar hukum Kekekalan Massa**, artinya jenis dan jumlah atom sebelum (pereaksi) dan sesudah reaksi (hasil reaksi) harus sama.

Jenis dan jumlah
atom sama

Contoh: gas hidrogen (H_2) terbakar di udara (yang mengandung O_2) untuk membentuk aiar (H_2O).



Jenis sama
namun
jumlah atom
berbeda

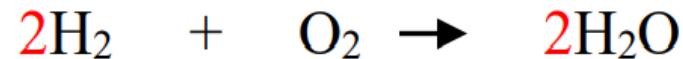
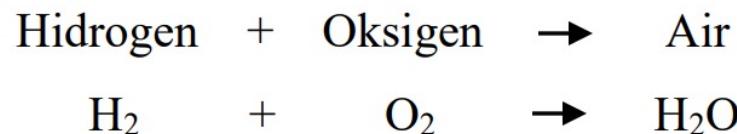
Dimana **tanda (+)** berarti “**bereaksi dengan**” dan **tanda (\rightarrow)** berarti “**menghasilkan**”.
Jadi, dapat dibaca gas hidrogen bereaksi dengan molekul oksigen menghasilkan air.

PERSAMAAN REAKSI KIMIA

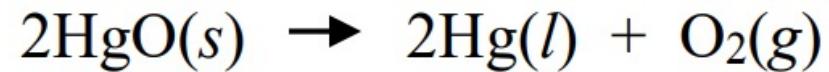


Menuliskan Persamaan Kimia

Contoh: gas hidrogen (H_2) terbakar di udara (yang mengandung O_2) untuk membentuk air (H_2O).



Dalam persamaan reaksi ada wujud fisik dari reaktan dan produk menggunakan huruf g (gas), l (cair), s (padat) dan aq (berair).



PERSAMAAN REAKSI KIMIA



Menyetarkan Reaksi Kimia

Contoh I: setarkan reaksi berikut:



Jawaban:

Misalkan koefisien reaksi:



cari atom yang hanya terdapat dalam satu senyawa di kiri dan di kanan, atom tersebut merupakan atom C dan H.

Jadi:

$$\text{C: } 6a = c$$

$$\text{H: } 6a = 2d$$

$$3a = d$$



PERSAMAAN REAKSI KIMIA



Menyetarkan Reaksi Kimia (Lanjutan)



$$\text{O: } 2b = 12a + 3a$$

$$2b = 15a$$

Misalkan $a = 1$ maka:

$$2b = 15a$$

$$2b = 15$$

$$b = \frac{15}{2}$$

$$6a = c$$

$$6 = c$$

$$3a = d$$

$$3 = d$$

PERSAMAAN REAKSI KIMIA

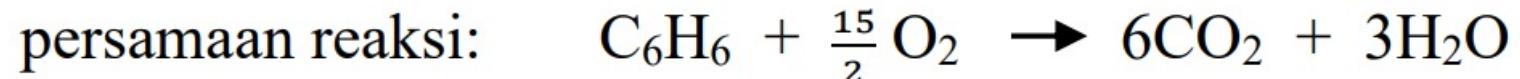


Menyetarkan Reaksi Kimia (Lanjutan)



Misalkan $a = 1$ maka:

$$\begin{aligned} 2b &= 15a & 6a &= c & 3a &= d \\ 2b &= 15 & 6 &= c & 3 &= d \\ b &= \frac{15}{2} \end{aligned}$$



supaya tidak ada pecahan maka dikalikan 2:



PERSAMAAN REAKSI KIMIA



Contoh 2: setarakan reaksi berikut:

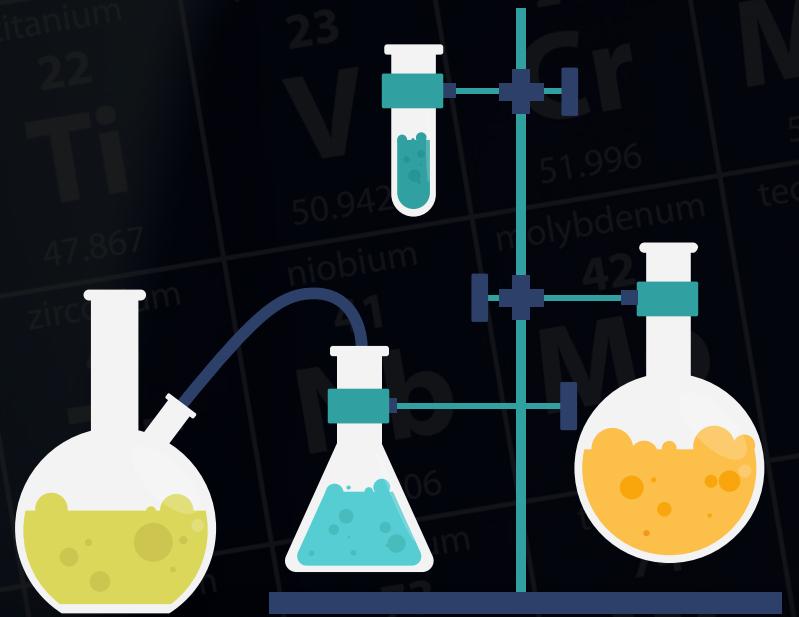


Contoh 3: setarakan reaksi berikut:



Kerjakan kuis di atas dalam waktu 15 menit.





(TOPIK 3)

MASSA ATOM &

MOLEKUL

MASSA ATOM DAN MOLEKUL



Massa Atom Relatif (Ar)

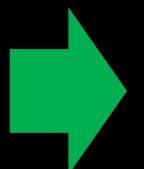
Menurut Dalton, massa atom adalah sifat utama unsur yang membedakan satu unsur dengan yang lain. Karena atom sangat ringan, maka tidak dapat digunakan satuan gram dan kg untuk massa atom dan harus dicari suatu atom sebagai massa standar.

MASSA ATOM RELATIF adalah perbandingan massa satu atom dengan massa atom standar.

Salah satu syarat massa standar adalah stabil dan murni. Pada tahun 1960 ditetapkan karbon-12 atau C-12 sebagai standar, sehingga:

$$Ar = \frac{\text{massa 1 atom } X}{\frac{1}{12} \times \text{massa atom C-12}}$$

C-12 ditetapkan mempunyai
massa 12 sma



$$1 \text{ sma} = \frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C-12}$$

$$\text{Massa 1 atom C-12} = 1,993 \times 10^{-23} \text{ gram}$$

Jadi: $1 \text{ sma} = \frac{1}{12} \times 1,993 \times 10^{-23} \text{ gram}$

$$1 \text{ sma} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ gram}$$

MASSA ATOM DAN MOLEKUL



Contoh 1

Jika Ar Fe = 56 sma, dan massa 1 atom ^{12}C = 2×10^{-23} gram, Tentukanlah massa 10 atom besi.

Jawab :

$$A_r \text{ Fe} = \frac{\text{Massa.1.atom.Fe}}{\frac{1}{12} \times \text{Massa.satu.atom.karbon} - 12}$$

$$\begin{aligned}\text{Massa 1 atom Fe} &= A_r \text{ Fe} \times \frac{1}{12} \times \text{massa satu atom } ^{12}\text{C} \\ &= 56 \times \frac{1}{12} \times 2 \times 10^{-23} \text{ gram} \\ &= 9,3 \times 10^{-23} \text{ gram}\end{aligned}$$

$$\text{Massa 10 atom Fe} = 10 \times 9,3 \times 10^{-23} \text{ gram} = 93 \times 10^{-23} \text{ gram}$$

MASSA ATOM DAN MOLEKUL



Contoh 2

Tembaga memiliki dua isotop, yaitu ^{63}Cu dan ^{65}Cu . Jika Ar rata-rata Cu=63,5, tentukan % kelimpahan isotop ^{63}Cu dan ^{65}Cu !

Jawab :

Misalkan, $^{63}\text{Cu} = P_1 = a \%$, maka $^{65}\text{Cu} = P_2 = (100-a) \%$

$$A_r \text{ Cu} = \frac{(a \cdot 63.) + (100 - a) \cdot 65}{a + (100 - a)}$$

$$63,5 = \frac{(a \cdot 63.) + (100 - a) \cdot 65}{a + (100 - a)}$$

$$63,5 \times 100 = 63a + 6500 - 65a$$

$$6350 - 6500 = 63a - 65a$$

$$-150 = -2a$$

$$a = 75$$

Jadi prsentase isotop $^{63}\text{Cu} = 75\%$ dan persentase isotop $^{65}\text{Cu} = 25\%$

MASSA ATOM DAN MOLEKUL



Massa Molekul Relatif (Mr)

Menurut Dalton, dua unsur atau lebih dapat bergabung membentuk senyawa dengan perbandingan tertentu. Partikel terkecil senyawa disebut molekul yang mempunyai massa tertentu. Perbandingan massa molekul dengan massa standar disebut: **MASSA MOLEKUL RELATIF (Mr)**.

$$M_r \text{ senyawa} = \frac{\text{massa satu molekul senyawa}}{\frac{1}{12} \times \text{massa satu atom C-12}}$$

Berdasarkan pengertian bahwa molekul merupakan gabungan atom-atom maka Mr merupakan penjumlahan Ar atom-atom penyusunnya.

$$M_r = \Sigma A$$

MASSA ATOM DAN MOLEKUL



Contoh 1

Jika $A_r H = 1$, $A_r O = 16$, dan massa 1 atom $^{12}C = 2 \times 10^{-23}$ gram, tentukan massa 10 molekul air !

Jawab :

$$\begin{aligned} M_r H_2O &= (2 \times A_r H) + (1 \times A_r O) \\ &= 18 \end{aligned}$$

$$M_r H_2O = \frac{\text{Massa.1.molekul.H}_2\text{O}}{\frac{1}{12} \times \text{Massa.satu.atom.karbon} - 12}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa 1 molekul H}_2\text{O} &= M_r H_2O \times \frac{1}{12} \times \text{massa satu atom } ^{12}\text{C} \\ &= 18 \times \frac{1}{12} \times 2 \times 10^{-23} \text{ gram} \\ &= 3 \times 10^{-23} \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Massa 10 molekul air} = 10 \times 3 \times 10^{-23} \text{ gram} = 3 \times 10^{-22} \text{ gram}$$

MASSA ATOM DAN MOLEKUL



Contoh 2

Hitunglah Mr dari **CuSO₄.5H₂O** (Diketahui : Ar Cu = 64, S=32, O=16, H=1)

Jawab:

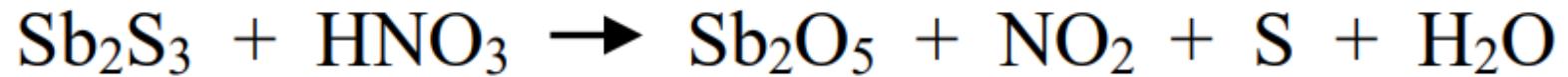
$$\begin{aligned} M_r \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= 1 \times \text{Ar Cu} + 1 \times \text{Ar S} + 4 \times \text{Ar O} + 10 \times \text{Ar H} + 5 \times \text{Ar O} \\ &= 1 \times \text{Ar Cu} + 1 \times \text{Ar S} + 9 \times \text{Ar O} + 10 \times \text{Ar H} \\ &= 1 \times 64 + 1 \times 32 + 9 \times 16 + 10 \times 1 \\ &= \mathbf{250} \end{aligned}$$



ANY QUESTION?

TUGAS

1) Setarakan reaksi berikut:



**Dikumpulkan melalui ELITA dalam bentuk pdf (boleh tulis tangan)
maksimal hari Kamis (28 Sept 2023) pukul 23.59 WIB**