

3.2. Lambang Unsur, Rumus Kimia Dan Persamaan Reaksi

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

3.2.1 Dapat menuliskan lambang unsur yang diketahui namanya

3.2.2 Dapat menuliskan rumus kimia yang diketahui unsur penyusunnya

II. MATERI PEMBELAJARAN

A. LAMBANG UNSUR

Tanda atau lambang unsur yang dipergunakan saat ini disusun oleh seorang pakar kimia asal Swedia bernama Johns Jacobs Berzelliuss (1779-1849).

Aturan penulisan lambang unsur sebagai berikut :

1. Lambang unsur ditulis dari huruf pertama nama ilmiah (nama latin) unsur tersebut dan ditulis dengan huruf besar (kapital). Contoh :

Sulfur (belerang) : S Nitrogen : N

Carbonium (karbon) : C Phosphor : P

2. Jika unsur tersebut mempunyai nama dengan huruf depan sama maka lambang unsur ditulis dengan dua huruf yaitu huruf pertama ditulis dengan huruf besar dan huruf berikutnya ditulis dengan huruf kecil. Contoh :

Calcium (kalsium) : Ca Natrium : Na

Cuphrum (tembaga) : Cu Neon : Ne

Cobaltum (kobalt) : Co Nikel : Ni

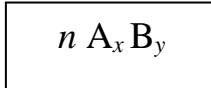
Tabel 1 : Nama dan lambang beberapa unsur

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Lambang Unsur	No	Nama Latin	Nama Indonesia	Lambang Unsur
1	Hydragyrum	Air raksa	Hg	16	Cobaltum	Kobalt	Co
2	Ferrum	Besi	Fe	17	Magnesium	Magnesium	Mg
3	Sulfur	Belerang	S	18	Manganium	Mangan	Mn
4	Barium	Barium	Ba	19	Nitrogenium	Nitrogen	N
5	Bismuth	Bismuth	Bi	20	Niccolum	Nikel	Ni
6	Bromium	Brom	Br	21	Natrium	Natrium	Na
7	Fluorium	Fluor	F	22	Neon	Neon	Ne
8	Hydrogenium	Hidrogen	H	23	Oxygenium	Oksigen	O
9	Helium	Helium	He	24	Argentum	Perak	Ag
10	Iodium	Iod	I	25	Platinum	Platina	Pt

11	Clorium	Klor	Cl	26	Silicium	Silikon	Si
12	Carbonium	Karbon	C	27	Cuphrum	Tembaga	Cu
13	Kalium	Kalium	K	28	Stannum	Timah	Sn
14	Calsium	Kalsium	Ca	29	Plumbun	Timbal	Pb
15	Cromium	Krom	Cr	30	Zincum	Seng	Zn

- Rumus kimia adalah gabungan dari dua unsur atau lebih yang sama atau berbeda dengan komposisi tertentu.

- Penulisan rumus kimia :



Keterangan :

n : bilangan koefisien, yaitu angka yang terletak di depan rumus kimia menunjukkan jumlah molekul

A, B : lambang atom

x, y : angka indeks, yaitu angka yang terletak di sebelah kanan bawah lambang atom, menunjukkan jumlah atom di depannya

Contoh :

- H_2O artinya 1 molekul air terdiri dari 2 atom hidrogen dan 1 atom oksigen
- $2H_2O$ artinya 2 molekul air terdiri dari 4 atom hidrogen dan 2 atom oksigen
- $4O_2$ artinya 4 molekul gas oksigen
- $3O$ artinya 3 atom oksigen

- **Atom** adalah bagian terkecil dari suatu unsur yang masih mempunyai sifat unsur tersebut.
- **Molekul** adalah gabungan dua atau lebih atom unsur yang sejenis atau tidak sejenis.
- **Ion** adalah atom atau gabungan atom yang bermuatan listrik yang terbentuk apabila pada peristiwa kimia suatu atom unsur menangkap atau melepaskan elektron.
- Berdasarkan jumlah atom, molekul dibedakan :
 - Molekul unsur yaitu gabungan dua atau lebih atom-atom sejenis.

Contoh :

- Molekul diatomik terdiri atas gabungan 2 atom yang sejenis seperti : $O_2, H_2, N_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2$
- Molekul poliatomik yaitu gabungan lebih dari dua atom yang sejenis seperti : O_3, P_4, As_4, S_8

- Molekul senyawa yaitu gabungan dua atau lebih atom-atom yang berlainan jenis.
Contoh : H_2O, CO_2, NH_3

- Senyawa ion yaitu senyawa yang tersusun dari unsur logam dan non logam. Unsur logam membentuk ion positif sedangkan unsur non logam membentuk ion negatif.

Contoh : kalium bromida (KBr) terdiri dari ion positif K^+ (logam) dan ion negatif Br^- (non logam)

Senyawa molekul yaitu senyawa yang tersusun dari dua unsur non logam.

Contoh : fosfor pentaklorida (PCl_5), karbondioksida (CO_2)

- Rumus molekul adalah rumus kimia yang menyatakan jenis dan jumlah atom yang membentuk molekul senyawa. Rumus empiris adalah rumus kimia yang menyatakan perbandingan paling sederhana dari atom-atom pembentuk senyawa. Contoh : rumus molekul glukosa : $C_6H_{12}O_6$ dan rumus empirisnya : CH_2O

LATIHAN

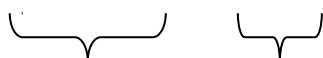
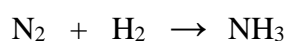
1. Terangkan arti rumus kimia berikut ini!
 - a. C_2H_5OH (alkohol)
 - b. $3(NH_2)_2CO$ (urea)
 - c. $5CaCO_3$ (batu kapur)
 - d. CH_3COOH (cuka)
 - e. $2H_2SO_4$ (asam sulfat)
2. Hitunglah jumlah atom yang menyusun rumus kimia di bawah ini
 - a. $Ca_3(PO_4)_2$
 - b. $2Al_2(CO_3)_3$
 - c. H_3PO_4
 - d. $3Ba(OH)_2$
 - e. $2CH_3COOH$

B. PERSAMAAN REAKSI

Persamaan reaksi *adalah* persamaan yang menyatakan perubahan materi dalam suatu reaksi kimia. Persamaan reaksi menunjukkan zat-zat yang bereaksi (reaktan) dengan zat-zat hasil reaksi (produk) beserta koefisien masing-masing.

Contoh : gas nitrogen (N_2) dan gas Hidrogen (H_2) bereaksi menjadi gas amonia (NH_3).

Persamaan reaksi kimianya sbb :



Pereaksi/reaktan hasil reaksi/produk

Aturan penulisan persamaan reaksi kimia sebagai berikut :

1. Reaksi kimia di tandai dengan tanda panah dibaca "bereaksi menjadi". Tidak boleh diganti dengan tanda sama dengan
2. Zat-zat sebelah kiri tanda panah disebut "pereaksi/reaktan" sedangkan zat-zat sebelah kanan tanda panah disebut "hasil reaksi/produk"
3. Wujud dari zat-zat tersebut harus dinyatakan dengan tanda dibelakang rumus kimia zat-zat masing-masing.

Misalnya : s (solid) untuk padat,
 l (liquid) untuk cair
 g (gas) untuk gas
 aq (aqueous) untuk larut dalam air

4. Reaksi harus memenuhi Hukum Kekekalan Massa, yaitu ditunjukkan oleh jumlah atom setiap unsur dari zat-zat pereaksi dan zat-zat hasil reaksi harus sama.
Jumlah atom ruas kiri = jumlah atom ruas kanan
5. Menyetarakan persamaan reaksi dengan cara menambahkan bilangan koefisien (angka yang terletak didepan rumus kimia)

Untuk reaksi : $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

Koefisien $\text{N}_2 = 1$ (koefisien tidak perlu ditulis) , $\text{H}_2 = 3$ dan $\text{NH}_3 = 2$.

Persamaan reaksi tersebut menyatakan bahwa perbandingan molekul N_2 dan H_2 yang bereaksi menghasilkan molekul NH_3 adalah 1 : 3 : 2

PERINGATAN !!!

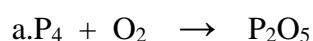
Untuk menyatakan jumlah atom-atom sebelum dan sesudah reaksi hanya diperbolehkan mengubah angka didepan tanda atom (koefisien) tidak boleh mengubah rumus kimia.

Cara menentukan Koefisien Reaksi

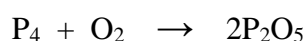
1. CARA LANGSUNG

Penyelesaian persamaan reaksi cara langsung (cara pingpong) yaitu dengan melirik ke kiri dan ke kanan. Untuk reaksi yang sederhana cara penyetaraan jumlah atom (koefisien) dapat langsung dengan memberi angka yang cocok di depan tanda atom.

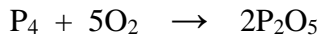
Contoh:



karena disebelah kiri ada 4 atom P, maka disebelah kanan juga harus ada 4 atom P sehingga di depan rumus kimia P_2O_5 diberi angka 2

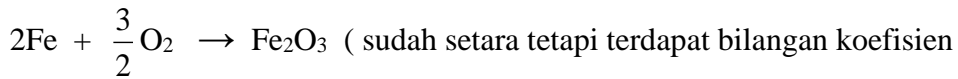
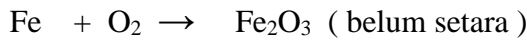


Ternyata jumlah atom O disebelah kanan menjadi 10 (2 x 5) , agar atom O disebelah kiri juga menjadi 10, didepan tanda zat O₂ harus diberi angka 5 dan di dapat persamaan reaksi sebagai berikut :



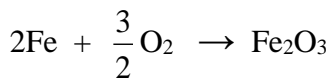
b. Bilangan koefisien merupakan perbandingan jumlah molekulnya

Pada umumnya merupakan bilangan bulat dan sederhana

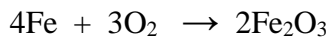


pecahan)

Agar bilangan koefisien pada persamaan reaksi diatas menjadi bilangan bulat dan utuh maka dikalikan 2, sehingga persamaan reaksi secara lengkap dapat ditulis



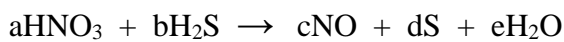
————— X 2



2. CARA TIDAK LANGSUNG/ MATEMATIKA

Jika kita menghadapi persamaan reaksi yang dianggap sulit dan rumit, atau persamaan reaksi agak panjang. Maka barulah kita gunakan cara tidak langsung/metode abjad yaitu dengan memisahkan koefisien zat-zat sebelum dan sesudah reaksi menggunakan huruf a, b, c, d, dan seterusnya.

Contoh ; tentukan bilangan koefisien a, b, c, d, dan e agar persamaan reaksi menjadi setara !



Jawab : INGAT ; Jumlah atom-atom ruas kiri = jumlah atom-atom ruas kanan

$$\text{Atom H ; } a + 2b = 2e \text{(1)}$$

$$\text{Atom N ; } a = c \text{(2)}$$

$$\text{Atom O ; } 3a = c + e \text{(3)}$$

$$\text{Atom S ; } b = d \text{(4)}$$

Misalkan harga $\boxed{a = 1}$ agar persamaan dapat diselesaikan sehingga :

$$\text{Persamaan (2) } a = c$$

$$c = 1$$

Persamaan (3) $3a = c + e$

$$3 \cdot 1 = 1 + e$$

$$e = 3 - 1$$

$$= 2$$

Persamaan (1) $a + 2b = 2e$

$$1 + 2b = 2 \cdot 2$$

$$2b = 4 - 1$$

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

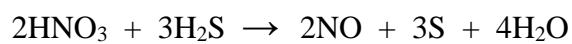
Persamaan (4) karena $b = d$

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

Jadi bilangan koefisien $a = 1$, $b = \frac{3}{2}$, $c = 1$, $d = \frac{3}{2}$, $e = 2$

Agar diperoleh bilangan koefisien bulat untuk semua harga, koefisien dikalikan 2 sehingga diperoleh bilangan koefisien $a = 2$, $b = 3$, $c = 2$, $d = 3$, $e = 4$.

Sehingga persamaan reaksi kimia diatas secara lengkap dapat ditulis :



Lembar Kerja Siswa 1

LAMBANG UNSUR

Tujuan : Siswa dapat mengetahui lambang unsur

Bahan Uji Kompetensi :

1. Lambang unsur yang sampai sekarang masih digunakan diciptakan oleh

.....

2. Sebutkan aturan penulisan lambang unsur :

.....

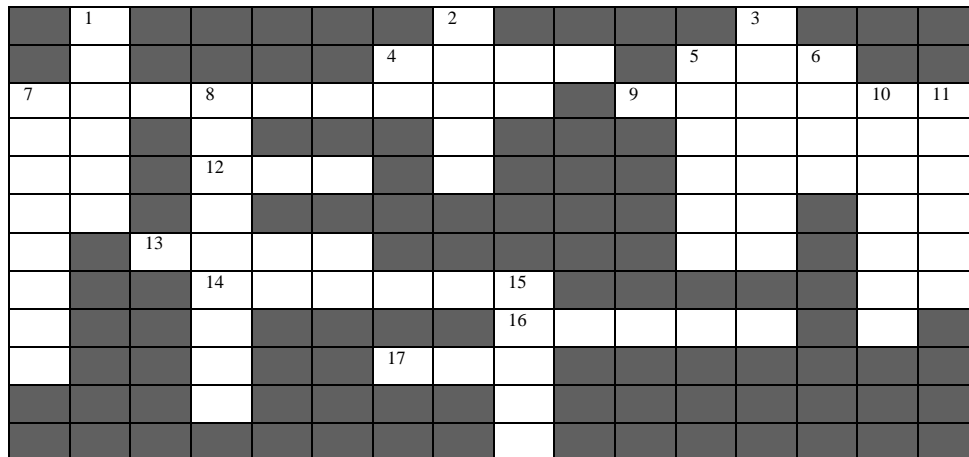
3. Tuliskan lambang unsur-unsur berikut :

- | | | |
|----------------|---------------|---------------|
| a. Manganium : | c. Fluor : | e. Perak : |
| b. Iodium : | d. Hidrogen : | f. Platinum : |

4. Lengkapi tabel berikut!

No	Nama Latin	Nama Indonesia	Lambang
1	.....	Belerang	.....
2	.....	.....	He
3	Stannum	.....	.....
4	Plumbum	.....	.....
5	.....	.....	Co
6	.....	.....	Bi
7	.....	Klor	.....
8	.....	Brom	.....
9	Silicium	.....	.....
10	.....	Seng	.....
11	Oxygenium	.....	.....
12	.....	Timah	.....
13	.....	.....	Cl
14	.....	.....	C
15	.....	Magnesium	.....

5. Lengkapi teka-teki silang berikut :



Mendatar :

4. Unsur dengan lambang Cl
7. Unsur yang banyak digunakan untuk pembuatan alat rumah tangga
9. Unsur dengan lambang K
12. Wujud unsure Nitrogen
13. Unsur yang digunakan untuk pembuatan lampu
14. Nama latin dari Belerang
16. Unsur dengan lambang Ar
17. Unsur untuk mencegah penyakit gondok

Menurun :

1. Unsur dengan lambing He
2. Unsur yang digunakan untuk pembuatan pasta gigi
3. Unsur yang diperlukan dalam pertumbuhan tulang
4. Rumus kimia dari Kalium Iodida
5. Unsur dengan lambing Ba
6. Unsur yang digunakan untuk pembuatan atap rumah
7. Unsur selain emas yang digunakan untuk perhiasan
8. Unsur dengan lambannng Mg
10. Unsur yang digunakan pada reactor nuklir
11. Unsur dengan lambannng Mn
15. Unsur dengan lambannng Rn

Lembar Kerja Siswa 2

RUMUS KIMIA

Tujuan : Siswa dapat membedakan molekul unsur dan molekul senyawa

Alat dan Bahan :

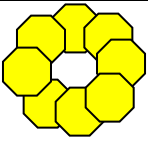
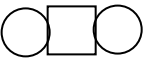
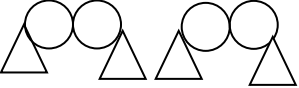
- | | |
|-----------------|--------------|
| a. Kertas folio | d. Penggaris |
| b. Pensil | e. Penghapus |
| c. Pensil warna | f. Pen |

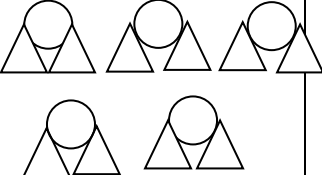
Cara Kerja :

- Menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan
- Mengisi kolom yang kosong sesuai permintaan dan berilah warna pada gambar serta berilah tanda (√) untuk jenis molekul unsur atau molekul senyawa

Catatan :

- : gambar skematik Oksigen (O)
- : gambar skematik Belerang (S)
- : gambar skematik Hidrogen (H)
- : gambar skematik Fosfor (P)
- : gambar skematik Carbon (C)

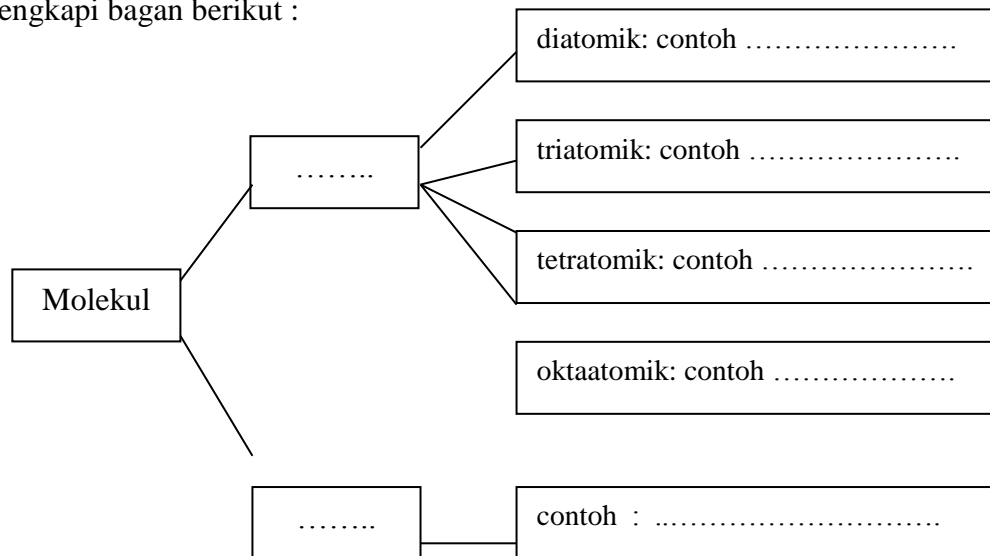
Gambar skematik	Pasangan		Molekul		Keterangan
	Gambar	Rumus Kimia	Unsur	Senyawa	
	I	.....	.....	.....	1 molekul
	II	PH ₃	.....	.....	2 molekul PH ₃
	III	.....	.....	.....	2 molekul ...
	IV	H ₂ O ₂	.....	.....	.....
	V	CH ₄	.....	.....	2 molekul CH ₄
	VI	O ₃	.....	.....	3 molekul O ₃
	VII	P ₄	.....	.....	1 molekul P ₄

	IX
---	----	-------	-------	-------	-------

Bahan Diskusi :

3. Apakah perbedaan molekul unsur dengan molekul senyawa ?

4. Lengkapi bagan berikut :



5. Apa yang dimaksud dengan bilangan koefisien

6. Apa yang dimaksud dengan angka indeks

7. Diketahui rumus kimia sebagai berikut : $5 \text{ Al}_2\text{O}_3$

a. Berapakah bilangannya

b. Sebutkan unsur yang ada dalam rumus kimia tersebut

c. Manakah yang disebut angka indeks

8. Terangkan arti rumus kimia :

a. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ = aluminium sulfat

b. $2\text{H}_3\text{PO}_4$ = asam fosfat

7. Tuliskan rumus kimia berikut ;

a. pupuk ammonium klorida, yang setiap molekulnya tersusun atas 1 atom nitrogen, 4 atom hidrogen dan 1 atom klorin

b. pupuk urea, yang setiap molekulnya tersusun atas 2 atom nitrogen, 4 atom hidrogen, 1 atom karbon dan 1 atom oksigen

8. Hitung jumlah atom yang terdapat dalam :

a. $2 \text{ CH}_3\text{COOH}$

b. $3 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

9. Kelompokkan ke dalam rumus molekul atau rumus empiris data berikut :

D	N_2O_3 ; C_3H_6 ; $CaCO_3$
A	C_2H_2 ; C_2H_6O ; C_3H_8
T	P_2O_5 ; $C_6H_{12}O_6$; C_2H_4
A	$C_4H_8O_2$; CH_3COOH

M	.....
O	
L	.....
E	
K	.....
U	
L	.....

E	.....
M	
P	.....
I	
R	.....
I	
S	.....

10. Apakah perbedaan antara rumus molekul dan rumus empiris

Lembar Kerja Siswa 3

PERSAMAAN REAKSI

Tujuan :

1. Siswa dapat menuliskan persamaan reaksi
2. Siswa dapat menyetarakan persamaan reaksi

Bahan Uji Kompetensi :

1. Tuliskan persamaan reaksi kimia berikut :

- a. 2 molekul gas hydrogen direaksikan dengan 1 molekul gas oksigen akan menghasilkan 1 molekul uap air
- b. 2 atom karbon direaksikan dengan 1 molekul gas oksigen akan menghasilkan 2 molekul karbon monoksida

2. Setarakan persamaan reaksi berikut :

- a. $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$
- b. $\text{Zn} + \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- c. $\text{Al} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
- d. $\text{Al} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{AlCl}_3$
- e. $\text{Mg} + \text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- f. $\text{CS}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2$
- g. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- h. $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
- i. $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
- j. $\text{P}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_2\text{O}_5$
- k. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HBr} \longrightarrow \text{FeBr}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- l. $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- m. $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al(OH)}_3$
- n. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- o. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca(PO}_4) + \text{H}_2\text{O}$

3. Setarakan persamaan reaksi berikut dengan cara matematika

- a. $a\text{Ag}_2\text{O} + b\text{NH}_3 \longrightarrow c\text{Ag} + d\text{N}_2 + e\text{H}_2\text{O}$
- b. $a\text{I}_2 + b\text{NaOH} \longrightarrow c\text{NaI} + d\text{NaIO}_3 + e\text{H}_2\text{O}$
- c. $a\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + b\text{I}_2 \longrightarrow c\text{NaI} + d\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- d. $a\text{Sn} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{SnO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e. $\text{HI} + \text{HNO}_2 \longrightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$