

## Rumus Empiris dan Rumus Molekul

Rumus Empiris (RE) -> Rumus perbandingan terkecil dari rumus molekul.

Dapat ditentukan apabila diketahui :

1. Massa dan Ar masing-masing unsurnya.
2. % massa dan Ar masing-masing unsurnya.
3. Perbandingan massa dan Ar masing-masing unsurnya.

Rumus Molekul (RM) -> Menunjukkan jumlah dan jenis atom yang sebenarnya dalam setiap senyawa. Rumus molekul dapat ditentukan jika RE dan Mr senyawa diketahui.

Contoh :

Dalam 3 gram suatu senyawa terdapat 1,2 gram karbon 0,2 gram hidrogen dan sisanya oksigen.

- a. Tentukan rumus empiris senyawa tersebut ! (Ar C=12; Ar H=1; Ar O =16)
- b. Jika Mr senyawa = 60, tentukan rumus molekul senyawa tersebut !

Pembahasan :

- a. Tentukan rumus empiris senyawa tersebut ! (Ar C=12; Ar H=1; Ar O =16)

Diketahui :

Massa C = 1,2 gram

Massa H = 0,2 gram

Massa O = 3 gram - (1,2 gram + 0,2 gram)

= 3 gram - ( ..... gram )

= ..... gram

Perbandingan

|                                      |   |                                      |   |                                      |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| C                                    | : | H                                    | : | O                                    |
| $\frac{\text{massa C}}{\text{Ar C}}$ | : | $\frac{\text{massa H}}{\text{Ar H}}$ | : | $\frac{\text{massa O}}{\text{Ar O}}$ |
| $\frac{1,2}{12}$                     | : | —                                    | : | —                                    |
| 0,1                                  | : | .....                                | : | ..... (jadikan bulat dan sederhana)  |
| 1                                    | : | .....                                | : | .....                                |

Jadi rumus empirisnya : C<sub>1</sub>H<sub>2</sub>O<sub>1</sub> atau CH<sub>2</sub>O

- b. Jika Mr senyawa = 60, tentukan rumus molekul senyawa tersebut !

Rumus Empiris = CH<sub>2</sub>O

Mr senyawa = 60

(CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> = Mr senyawa

(Ar C + 2xAr H + Ar O)<sub>n</sub> = 60

(..... + 2x ..... + .....)<sub>n</sub> = 60

(.....)<sub>n</sub> = 60

n = 60/.....

n = .....

maka rumus molekul = (CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> = (CH<sub>2</sub>O)<sub>.....</sub> = C<sub>2</sub>H<sub>.....</sub>O<sub>.....</sub>

### Menentukan Rumus Air Kristal

Air kristal merupakan molekul air yang terjebak di dalam suatu kristal. Kristal merupakan zat padat yang memiliki bentuk teratur terbentuk dari proses penguapan atau pemadatan secara perlahan-lahan. Contohnya kristal garam.

Senyawa hidrat : senyawa yang mengandung molekul air

Senyawa anhidrat : senyawa hidrat yang melepaskan molekul airnya

Jumlah kristal air dalam suatu kristal dapat kita tentukan dengan cara :

- Dengan memanaskan suatu kristal hingga air kristalnya terlepas. Sebelum dipanaskan kristal ditimbang dahulu kemudian selisihkan beratnya dengan kristal yang sudah mengalami pemanasan. Dari selisih berat tersebut kita dapat menentukan jumlah air kristal.
- Dengan cara menganalisis melalui reaksi kimia.

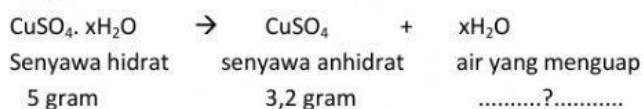
Contoh :

Sebanyak 5 gram tembaga II sulfat hidrat dipanaskan sampai semua air kristalnya menguap. Massa tembaga II sulfat anhidrat yang tersisa 3,2 gram. Tentukan rumus senyawa hidrat tersebut!

(Ar Cu = 63; Ar S = 32; Ar O = 16; Ar H = 1)

Penyelesaian :

Diket :



$$\text{Massa } x\text{H}_2\text{O} = \text{massa senyawa hidrat} - \text{massa senyawa anhidrat}$$

$$= \text{massa } \text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} - \text{massa } \text{CuSO}_4$$

$$= \text{..... gram} - \text{..... gram}$$

$$= \text{..... gram}$$

$$\text{Mr } \text{CuSO}_4 = (\text{Ar Cu} + \text{Ar S} + 4 \times \text{Ar O})$$

$$= ( \text{.....} + \text{.....} + 4 \times \text{.....} )$$

$$= \text{.....}$$

$$\text{Mr } \text{H}_2\text{O} = (2 \times \text{Ar H} + \text{Ar O})$$

$$= (2 \times \text{.....} + \text{.....})$$

$$= \text{.....}$$

### Menentukan nilai x

$$\text{Perbandingan mol} = \text{mol senyawa anhidrat} : \text{mol air yang menguap}$$

$$= \frac{\text{massa } \text{CuSO}_4}{\text{Mr } \text{CuSO}_4} : \frac{\text{massa } x\text{H}_2\text{O}}{\text{Mr } \text{H}_2\text{O}}$$

$$= \frac{\text{..... gram}}{\text{.....}} : \frac{\text{..... gram}}{\text{.....}}$$

$$= \text{.....} : \text{..... ( sederhanakan )}$$

$$= 1 : \text{.....} \Rightarrow \text{nilai X}$$

$$\text{Jadi } \text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot \text{.....H}_2\text{O}$$

## Perhitungan Kimia

Perhitungan kimia diperlukan dalam menentukan zat-zat yang diperlukan untuk reaksi atau zat-zat yang dihasilkan suatu reaksi. Untuk menyelesaikan perhitungan kimia perlu menguasai berbagai hukum dasar kimia meliputi konsep mol, hukum Gay-lussac dan Avogadro.

Adapun langkah-langkah menyelesaikan perhitungan kimia secara umum meliputi :

1. Menuliskan persamaan reaksi (jika belum setara maka setarakan)
2. Mengubah massa/volume/jumlah partikel menjadi mol
3. Tentukan perbandingan mol zat-zat yang terlibat dalam reaksi . mol hasil reaksi ditentukan oleh jumlah mol pereaksi yang habis.
4. Mengubah mol zat ke satuan yang dikehendaki/ditanyakan.

Contoh :

48 gram magnesium direaksikan dengan HCl berlebih menurut persamaan reaksi :



Tentukan volume gas hydrogen ( $\text{H}_2$ ) yang dihasilkan pada STP ! (Ar Mg = 24)

1. Menuliskan persamaan reaksi (jika belum setara maka setarakan)



2. Mengubah massa/volume/jumlah partikel menjadi mol

$$\text{Massa Mg} = 48 \text{ gram} \rightarrow \text{mol Mg} = \frac{\text{massa Mg}}{\text{Ar Mg}} = \frac{\text{..... gram}}{\text{.....}} = 2 \text{ mol}$$

Ar Mg = 24

3. Tentukan perbandingan mol zat-zat yang terlibat dalam reaksi . mol hasil reaksi ditentukan oleh jumlah mol pereaksi yang habis.



4. Mengubah mol zat ke satuan yang dikehendaki/ditanyakan.

$$\begin{aligned}\text{Volume H}_2 \text{ pada STP} &= \text{mol H}_2 \times 22,4 \text{ L} \\ &= \text{..... mol} \times 22,4 \text{ L} \\ &= \text{..... L}\end{aligned}$$

