

# tns dan persamaan reaksi kimia

No. :

## tata nama Senyawa

IUPAC (International Union for Pure and Applied Chemistry)

→ badan yang bernaung dibawah UNESCO-PBB membuat tata nama berdasarkan rumus kimia senyawa

**sistem trivial** : senyawa organik diberi nama berdasarkan sumber (al) atau sifat spesifik yang dimilikinya

→ dapat pula dinamai menggunakan nama orang yang pertama kali menemukannya atau daerah dimukannya tanaman yang menjadi sumber senyawa.

**sistem IUPAC** : senyawa organik diberi nama dengan melihat senyawa tersebut sebagai turunan dari hidrokarbon rantai lurus

→ **senyawa hidrokarbon** yang mempunyai grup fungsi diberi nama dengan menambahkan nama grup fungsi pada akhiran pada nama hidrokarbon asalnya.

## Senyawa biner

**senyawa biner** → senyawa yang terdiri dari dua macam unsur yang berbeda.

a) Senyawa Biner dari Unsur logam dan Nonlogam

aturan :

① unsur yang berada di depan (logam) diberi nama sesuai dengan nama unsur tersebut

③ unsur yang berada di belakang (nonlogam) diberi nama sesuai dengan nama unsur tsb dengan mengganti akhiran unsur menjadi akhiran -ida.

Contoh :

①  $\text{NaCl}$  = natrium clorida

②  $\text{KO} \rightarrow \text{K} = 1, \text{O} = 2 \rightarrow \text{K}_2\text{O}$  = kalium oksida

③  $\text{Mg Br} \rightarrow \text{Mg} = 2, \text{Br} = 1 \rightarrow \text{Mg Br}_2$  = magnesium bromida

④ unsur logam yang mempunyai lebih dari 1 bilangan oksidasi, mudahnya kation dituliskan dengan angka Romawi, diikuti anion

← kation (ion +) = unsur logam

anion (ion -) = unsur nonlogam

→ Angka Romawi ditulis dalam tanda kurung

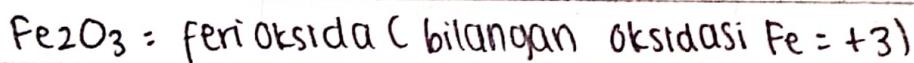
Kation	Nama	kation	nama
$\text{H}^+$	Ion hidrogen	$\text{Cu}^+$	Ion tembaga (I)
$\text{Na}^+$	Ion natrium	$\text{Cu}^{2+}$	Ion tembaga (II)
$\text{K}^+$	Ion kalium	$\text{Au}^+$	Ion emas (I)
$\text{Ag}^+$	Ion perak :	$\text{Au}^{3+}$	Ion emas (III)
$\text{Li}^+$	Ion litium	$\text{Hg}^+$	Ion raksasa (I)
$\text{Mg}^{2+}$	Ion magnesium	$\text{Hg}^{2+}$	Ion raksasa (II)
$\text{Ca}^{2+}$	Ion kalsium	$\text{Cr}^{2+}$	Ion krom (II)
$\text{Ba}^{2+}$	Ion barium	$\text{Cr}^{3+}$	Ion krom (III)
$\text{Zn}^{2+}$	Ion zink (seng)	$\text{Fe}^{2+}$	Ion besi (II)
$\text{Ni}^{2+}$	Ion nikel	$\text{Fe}^{3+}$	Ion besi (III)
$\text{Sr}^{2+}$	Ion stronsium	$\text{Co}^{2+}$	Ion kobalt (II)
$\text{Al}^{3+}$	Ion aluminium	$\text{Co}^{3+}$	Ion kobalt (III)
$\text{Pb}^{2+}$	Ion timbal (II)	$\text{Sn}^{2+}$	Ion timah (II)
$\text{Pb}^{4+}$	Ion timbal (IV)	$\text{Sn}^{4+}$	Ion timah (IV)
$\text{Mn}^{4+}$	Ion mangan (IV)	$\text{Pt}^{4+}$	Ion platina (IV)

Anion	Nama	Rumus penggabungan kation dan anion :
$F^-$	ion fluorida	
$Cl^-$	ion klorida	
$Br^-$	ion bromida	
$I^-$	ion iodida	
$O^{2-}$	ion oksida	
$S^{2-}$	ion sulfida	
$N^{3-}$	ion nitrida	

cara lain penamaan unsur logam yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu :

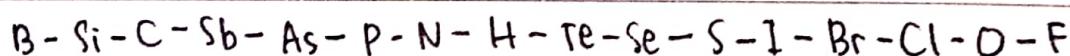
- 1) unsur logam dengan **bilangan oksidasi kecil** ditulis dengan akhiran **-o**
- 2) unsur logam dengan **bilangan oksidasi besar** ditulis dengan akhiran **-i**

contoh :

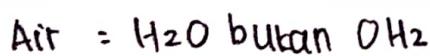
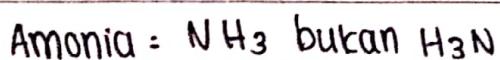


### b) Senyawa Biner dari Unsur <sup>non</sup> Logam dan Nonlogam

→ terbentuk antar unsur nonlogam dimulai dengan unsur yang elektropositif diikuti unsur yang lebih elektronegatif. urutan keelektronegatifan unsur-unsur dan yang **terkecil hingga terbesar** :



contoh :



→ ditandai dengan awalan angka Yunani yang menyatakan jumlah atom nonlogam dan diikuti dengan nama unsur yang di depan, akhiran nama unsur yang dibelakang diganti dg akhiran -ida

awalan angka Yunani :

1 = monn

2 : di	6 : heksa	10 : deka
3 : tri	7 : hepta	
4 : tetra	8 : okta	
5 : penta	9 : nona	

contoh :

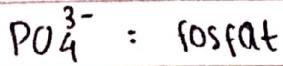
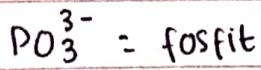
- |  |  |
|--|--|
| a) $\text{CO}_2$ : carbon dioksida                 | i) $\text{P}_2\text{O}_3$ = dipospor trioksida   |
| b) $\text{CO}$ : carbon monoksida                  | j) $\text{P}_2\text{O}_5$ = dipospor pentaoksida |
| c) $\text{N}_2\text{O}_3$ : dinitrogen trioksida   | k) $\text{SO}_2$ = sulfur dioksida               |
| d) $\text{N}_2\text{O}_5$ : dinitrogen pentaoksida | l) $\text{SO}_3$ = sulfur trioksida              |
| e) $\text{Cl}_2\text{O}_3$ : dikloro trioksida     | m) $\text{Br}_2\text{O}$ = dibromo monoksida     |
| f) $\text{Cl}_2\text{O}_5$ : dikloro pentaoksida   | n) $\text{Br}_2\text{O}_3$ = dibromo trioksida   |
| g) $\text{Cl}_2\text{O}$ : dikloro monoksida       |  |
| h) $\text{Cl}_2\text{O}_7$ : dikloro hepaoksida    |  |

## Senyawa Poliatom

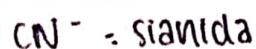
**senyawa poliatom** → senyawa yang berasal dari ion-ion poliatom, yaitu ion yang terdiri atas 2 atau lebih atom-atom yang terikat bersama-sama membentuk ion dan ikatan kovalen

- a) Apabila 2 anion berbeda memiliki atom penyusun yang sama, anion dengan jumlah oksigen yang lebih sedikit diberi akhiran -it dan anion dengan jumlah oksigen yang lebih banyak diberi akhiran -at

contoh :



- b) khusus untuk  $\text{CN}^-$  dan  $\text{OH}^-$  mendapat akhiran -ida



- c) Anion yang terdiri atas unsur golongan VII A (F, Cl, Br, dan I) dengan variasi jumlah atomnya penamaan anion tergantung pada jumlah oksigennya

Urutan penamaan anion dg jml oksigen terkecil sampai terbesar :

- ① Hipo + nama unsur + akhiran -it
- ② nama unsur + akhiran -it
- ③ nama unsur + akhiran -at
- ④ sampai per + nama unsur + akhiran -it

contoh:

$\text{BrO}^-$  : hipobromit (jml oksigen : 1)

$\text{BrO}_2^-$  : bromit (jumlah oksigen = 2)

$\text{BrO}_3^-$  : bromat (jumlah oksigen = 3)

$\text{BrO}_4^-$  : perbromat (jml oksigen = 4)

### Ion Poliatom:

Ion Poliatom	Nama	Ion Poliatom	Nama
$\text{NH}_4^+$	Ion ammonium	$\text{SbO}_4^{3-}$	Ion antimonat
$\text{NO}_2^-$	Ion nitrit	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	Ion tiosulfat
$\text{NO}_3^-$	Ion nitrat	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	Ion asetat
$\text{SO}_3^{2-}$	Ion sulfit	$\text{MnO}_4^-$	Ion permanganat
$\text{SO}_4^{2-}$	Ion sulfat	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Ion oksalat
$\text{PO}_3^{3-}$	Ion fosfit	$\text{CO}_3^{2-}$	Ion karbonat
$\text{PO}_4^{3-}$	Ion fosfat	$\text{HCO}_3^-$	Ion bitarbonat
$\text{HPO}_4^{2-}$	Ion hidrogen fosfat	$\text{SiO}_3^{2-}$	Ion silikat
$\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$	Ion dihidrogen fosfat	$\text{ClO}^-$	Ion hipoklorit
$\text{IO}_4^-$	Ion periodat	$\text{ClO}_2^-$	Ion klorit
$\text{-CN}^-$	Ion sianida	$\text{ClO}_3^-$	Ion klorat
$\text{OH}^-$	Ion hidroksida	$\text{ClO}_4^-$	Ion perklorat
$\text{CrO}_4^{2-}$	Ion kromat	$\text{HCO}_3^-$	Ion bitarbonat
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Ion dikromat	$\text{AsO}_3^{3-}$	Ion arsenit
$\text{SbO}_3^{3-}$	Ion antimonit	$\text{AsO}_4^{3-}$	Ion arsenat

Rumus penggabungan kation dan anion pada senyawa poliatom



contoh:

$Ba(OH)_2 \rightarrow$  barium hidroksida (bukan barium (II) hidroksida karena barium hanya memiliki 1 bilangan oksidasi)

$Pb(NO_3)_2 \rightarrow$  timbal (II) nitrat

## Senyawa a Sam

**Asam** → zat yang larut dalam air dan terurai menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ ) dan ion negatif

### Pengelompokan

#### a) Senyawa asam yang tidak mengandung oksigen

→ senyawa asam yang tidak mengandung oksigen penamaannya cukup dg menuliskan kata asam diikuti anion atau sisa asam dengan akhiran -ida  
contoh: asam klorida ( $HCl$ ) dan asam sulfida ( $H_2S$ )

#### b) Senyawa asam yang mengandung oksigen

→ tidak ada aturan baku, penamaan hanya tergantung pada jenis anionnya  
contoh: asam karbonat ( $H_2CO_3$ )

#### c) Senyawa asam oksi halogen

→ senyawa asam halida yang mengandung oksigen, penamaan tergantung jumlah bilangan oksidasi halogen nya:

- Biloks +1 : asam **hipohalit** (trivial) atau asam **halat** (I) (IUPAC)
- Biloks + 3 : asam **halit** (trivial) atau asam **halat** (III) (IUPAC)
- Biloks + 5 : asam **halat** (trivial) atau asam **halat** (V) (IUPAC)
- Biloks + 7 : asam **perhalat** (trivial) atau asam **halat** (VII) (IUPAC)

suku kata "hal" dapat diganti nama halogen nya seperti klor, brom, atau iod

contoh: asam hipobromit ( $HBrO$ )

\* fluor tidak mempunyai asam oksi halogen karena paling elektronegatif (biloks hny -1)

## Nama Asam dan Rumus kimia (asam anorganik / asam mineral)

Rumus kimia	Nama	Asam organik		
		Rumus kimia	Nama Asam	Sumber
HF	asam fluorida			
HCl	asam klorida	HCOOH	asam format	semut
HBr	asam bromida	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	asam sitrat	jeruk
HI	asam iodida	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>	asam malat	apel
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	asam sulfat	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>6</sub>	asam tartarat	anggur
HClO	asam hipoklorit	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	asam butirat	mentega
HClO <sub>2</sub>	asam klorit	C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	asam kaproat	kambing
HClO <sub>3</sub>	asam klorat	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>	asam askorbat	vitamin c
HClO <sub>4</sub>	asam perklorat			
HNO <sub>3</sub>	asam nitrat			
H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	asam oksalat			
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	asam fosfit			
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	asam fosfat			
H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	asam kromat			
H <sub>2</sub> CrO <sub>7</sub>	asam dikromat			
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	asam karbonat			

## Senyawa basa

- ditandai dengan adanya ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ )
  - dengan menyebutkan nama kation atau ion logam terlebih dahulu diikuti dg hidroksida
  - jk kation berupa logam yang mempunyai lebih dari satu bilangan okstidasi, bilangan okstidasi dituliskan setelah nama kation (logamnya)
- contoh :
- NaOH : natrium hidroksida
  - Ba(OH)<sub>2</sub> : barium hidroksida
  - NH<sub>4</sub>OH : ammonium hidroksida
  - Fe(OH)<sub>3</sub> : besi (III) hidroksida

# Oksida

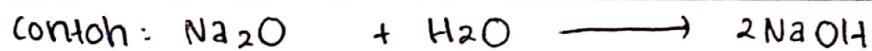
oksidasi → senyawa berupa unsur dan oksigen yang terbentuk pada peristiwa oksidasi

↳ oksidasi logam

↳ oksidasi nonlogam

Berdasarkan sifatnya:

1) **Oksida basa** → oksida logam yang bereaksi dg air menghasilkan basa atau hidrokarbon



natrium oksida

natrium hidroksida

2) **Oksida asam** → oksida nonlogam yang bereaksi dengan air menghasilkan asam



karbon dioksida

asam karbonat

3) **Oksida amfoter** → oksida logam atau oksida nonlogam yang dapat bersifat sebagai oksida asam atau sebagai oksida basa

contoh:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (aluminium oksida) dan  $\text{PbO}$  (timbal oksida)

4) **Oksida indiferen** → oksida logam / oksida nonlogam yang tidak bersifat sebagai oksida asam ataupun sebagai oksida basa

contoh:  $\text{H}_2\text{O}$  (air),  $\text{NO}$  (nitrogen monoksida),  $\text{MnO}_2$  (mangan dioksida)

5) **Peroksida** → oksida logam atau oksida nonlogam yang kelebihan atom O

contoh:  $\text{H}_2\text{O}_2$  (hidrogen peroksida) dan  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (natrium peroksida)

Pemberian nama senyawa oksida berdasarkan IUPAC

2) untuk senyawa oksida yang tersusun atas unsur yang mempunyai bilangan oksidasi hanya satu macam, pemberian nama dilakukan dengan menyebutkan nama unsurnya lalu dibubuhki kata oksida

contoh

1)  $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg}$  dg bil. oksidasi +2 dinamai magnesium oksida

2)  $\text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{K}$  dg bil. oksida +1 dinamai kalium oksida

b) Untuk senyawa oksida yang tersusun dari unsur logam yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu macam, pemberian nama dilakukan dengan menyebutkan nama unsur logamnya yang diikuti dengan tingkat bilangan oksidasinya yang dituliskan dengan angka Romawi dalam kurung dan diikuti kata oksida

Contoh:

1) Senyawa oksida krom terbentuk dari unsur krom yg mempunyai bilangan oksidasi +2 ( $\text{CrO}$ ) dan +3 ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) sehingga senyawa  $\text{CrO}$  dinamakan senyawa krom (II) oksida dan senyawa  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  dinamakan senyawa krom (III) oksida

c) Untuk senyawa oksida yang tersusun dari unsur nonlogam yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu macam, pemberian nama dilakukan dengan menyebutkan jumlah atom unsur dan oksida yg terikat pd unsur dg awalan <sup>angka</sup> Yunani

Contoh:

$\text{Cl}_2\text{O}$  : diklor monoksida

$\text{N}_2\text{O}$  = dinitrogen monoksida

$\text{Cl}_2\text{O}_3$  = diklor trioksida

$\text{NO}$  = nitrogen atomoksida

$\text{Cl}_2\text{O}_5$  = diklor pentaoksida

$\text{NO}_2$  = nitrogen dioksida

$\text{Cl}_2\text{O}_7$  = diklor heptaoksida

$\text{N}_2\text{O}_5$  = dinitrogen pentaoksida

### Rumus dan Penamaan Senyawa Oksida Asam

Unsur Penyusun	Bilangan Oksidasi	Rumus Senyawa	Nama Senyawa Oksidasi
I (iod)	+1	$\text{I}_2\text{O}$	Diod monoksida
	+3	$\text{I}_2\text{O}_3$	Diod trioksida
	+5	$\text{I}_2\text{O}_5$	Diod pentaoksida
	+7	$\text{I}_2\text{O}_7$	Diod heptaoksida
S (belerang)	+4	$\text{SO}_2$	Sulfur dioksida
	+6	$\text{SO}_3$	Sulfur trioksida
P (fosfor)	+3	$\text{P}_2\text{O}_3$	Difosfor trioksida
	+5	$\text{P}_2\text{O}_5$	Difosfor pentaoksida

## Oksida Basa

Unsur Penyusun	Bilangan Oksidasi	Rumus Senyawa	Nama Senyawa
	Oksida		Oksida
K (kalium)	+1	K <sub>2</sub> O	kalium oksida
Mg (magnesium)	+2	MgO	Magnesium oksida
Ca (kalsium)	+2	CaO	Kalsium oksida
Ba (barium)	+2	BaO	Barium oksida
Cu (tembaga)	+1	Cu <sub>2</sub> O	Tembaga (II) oksida
	+2	CuO	Tembaga (I) oksida

## Senyawa hidrat

Senyawa hidrat → senyawa yang berwujud kristal, mampu mengikat air dari udara (higroskopis) sehingga kristal senyawa tersebut mengandung "air kristal"

diberi nama dengan menambahkan angka Yunani yang menyatakan banyaknya air kristal hidrat di akhir nama senyawa tersebut.

contoh

- CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O : kalsium sulfat dihidrat (gipsum)
- MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O : magnesium sulfat heptahidrat (garam Inggris)
- Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> · 10H<sub>2</sub>O : natrium karbonat dekahidrat (soda hablur)

## contoh Senyawa Kimia

a) natrium benzoat (C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>NaO<sub>2</sub>)

→ merupakan garam (ester dan asam benzoat (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH) yang secara komersial dibuat dg sintesis kimia

→ digunakan sbg bahan pengawet organik pada makanan

→ pengawet dalam pembuatan minuman sari buah, kecap, sambal, margarin, saus, dan sirup buah

### b) Hydroxyanisole butylated (BHA)

- antikoksidan yg terdiri atas campuran dari 2 senyawa organik (somerit, 2-tert-butyl-4-hidroksianisol dan 3-tert-butyl-4-hidroksianisol)
- mencegah ketengikan pada makanan, menstabilkan radikal bebas

### c) Sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

- disakarida yg dibentuk dari monomer-monomernya yang berupa unit glukosa dan fruktosa
- gula dapur diperoleh dari gula tebu / gula beet

### d) Etil eter

- kegunaan : sbg pelarut dan obat bius (anestesi) pada operasi & mlir pernapasan
- contoh → kloroform atau siklopropana

### e) PVC (polivinil klorida)

- digunakan untuk membuat pipa peralon, pembungkus kabel, tas plastik

### f) Teflon / tetrafluoretena $[-CF_2 - CF_2 - ]_n$

- sifat sangat keras, tahan panas
- sbg pengganti logam pada peralatan mesin-mesin dan peralatan rumah tangga

### g) Aseton ( $CH_3COCH_3$ )

- sbg pelarut pada industri selulosa, asetat serat, fotografi film, cat, dan pemis
- digunakan untuk pembersih cat kuku

# PERSAMAAN REAKSI KIMIA

Reaksi kimia → terjadi antara 2 zat atau lebih dan menghasilkan zat lain dengan diikuti ciri-ciri yang menunjukkan terjadinya reaksi kimia

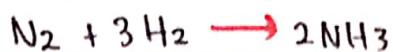
ciri-ciri:

- 1) terbentuk endapan
- 2) terbentuk gas
- 3) terjadi perubahan warna
- 4) terjadi perubahan suhu.

## PRK

→ Penulisan PRK melibatkan zat pereaksi (reaktan), zat hasil reaksi (produk), dan tanda anak panah

→ **anak panah** menyatakan bahwa zat reaktan bereaksi menjadi produk



angka indeks = angka yang menyatakan banyaknya atom suatu unsur yang membentuk persenyawaan tetap, tidak dapat diubah karena merupakan perbandingan tetap atom-atom dalam suatu senyawa (**hukum proust**)

angka koefisien = angka yang menyatakan banyaknya atom suatu unsur atau molekul suatu senyawa yang ditulis **di depan** unsur /senyawa, ditambahkan saat menyatakan atom dalam persamaan reaksi kimia

## Fase yang menunjukkan wujud zat.

- a) padat (solid)  $\rightarrow$  s contoh
- b) larutan (aqueous)  $\rightarrow$  aq  $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$
- c) cairan (liquid)  $\rightarrow$  l
- d) gas (gas)  $\rightarrow$  g

# Penyetaraan PRK

Persamaan Reaksi Sudah benar:

Jika zat-zat yang terlibat dalam reaksi antara ruas kiri dan ruas kanan sudah setara jumlah maupun muatannya.

Penulisan persamaan reaksi harus mengikuti :

- 1) hukum kekekalan massa (jumlah zat)
- 2) hukum perbandingan tetap (rumus kimia)
- 3) sifat-sifat listrik (muatan)

penyetaraan persamaan Reaksi kimia secara langsung

penyetaraan persamaan reaksi kimia secara bertahap

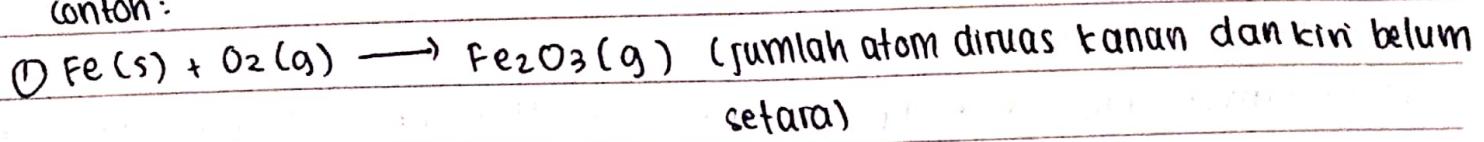
### a) Penyetaraan persamaan reaksi kimia secara langsung

Reaksi kimia sederhana yang hanya melibatkan beberapa zat reaktan dan menghasilkan zat produk sederhana disetaraikan secara langsung

(cara

- 1) menghitung jumlah atom di sebelah kiri dan kanan tanda anak panah
- 2) dicoba-coba untuk disetaraikan dengan cara menambah angka koefisien
- 3) jumlah atom dihitung kembali hingga diperoleh jumlah atom yang sama antara ruas kiri dan ruas kanan

contoh:



Jumlah atom reaktan :

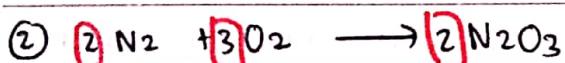
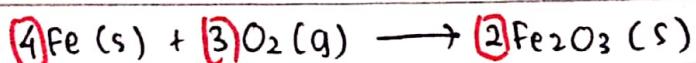
$$\text{Fe} = 1$$

$$\text{O} : 2$$

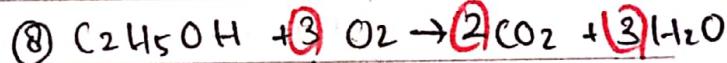
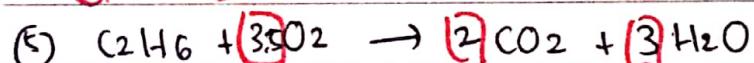
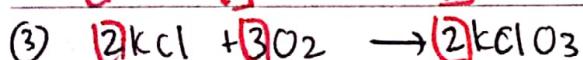
Jumlah atom produk :

$$\text{Fe} : 2$$

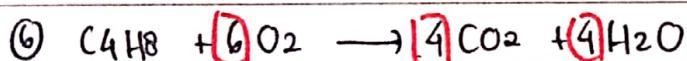
$$\text{O} = 3$$



$$\downarrow 8.2 + 9$$



$$\downarrow \frac{2.2 + 3}{2}$$



$$\downarrow \frac{4.2 + 4}{2}$$

### b) Penyetaraan Persamaan Reaksi kimia secara bertahap

i) menuliskan kerangka persamaan reaksi

- angka indeks tidak boleh diubah-ubah

contoh

besi (III) klorida (s) + gas hidrogen sulfida (g)  $\rightarrow$



2) membuat persisalan angka koefisien

contoh :



3) menentukan angka koefisien

- memisalkan angka koefisien salah satu senyawa yang direaksikan senyawa yang paling kompleks dg angka 1