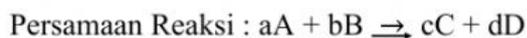


## Lantas Bagaimana Cara Menyatakan Laju Reaksi?

Dalam reaksi kimia yang sedang berlangsung, zat-zat pereaksi lambat laun akan berkurang, sebagai gantinya produk akan terus bertambah seiring dengan berkurangnya pereaksi tersebut. Maka dari itu, laju reaksi dirumuskan sebagai berikut:



$$v = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \quad v = + \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

Keterangan:

A = Reaktan (pereaksi)

B = Produk (hasil reaksi)

v = Laju Reaksi

$\Delta [A]$  = Perubahan konsentrasi reaktan (M)

$\Delta [B]$  = Perubahan konsentrasi produk (M)

$\Delta t$  = Perubahan tiap satuan waktu

### Contoh Soal

Nyatakan persamaan laju reaksi untuk reaksi berikut !  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$



### Penyelesaian

Laju reaksi dinyatakan sebagai laju **pengurangan** konsentrasi molar  $SO_2$ , atau **pengurangan** konsentrasi molar  $O_2$ , atau laju **penambahan** konsentrasi molar  $SO_3$ :

$$v_{SO_2} = - \frac{\Delta[SO_2]}{\Delta t} \text{ M/s}$$

$$v_{O_2} = - \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \text{ M/s}$$

$$v_{SO_3} = + \frac{\Delta[SO_3]}{\Delta t} \text{ M/s}$$



### Contoh Soal !

$X + Y \rightarrow Z$  . Jika konsentrasi awal  $Y = 0,5 \text{ M}$  dan setelah bereaksi dengan  $X$  selama satu menit konsentrasinya menjadi  $0,2 \text{ M}$ ; maka tentukan laju reaksi tersebut terhadap  $Y$ .



Penyelesaian :

$$v_Y = \frac{\Delta[Y]}{\Delta t} = \frac{(0,2-0,5)\text{M}}{60 \text{ s}} = -0,005 \text{ M/s}$$

Jadi, laju reaksinya adalah **0,005 M/s**



### UJI KOMPETENSI

- Berikut ini beberapa reaksi yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.
  - Pembusukan buah
  - Memasak menggunakan gas
  - Pengeringan cat
  - Perkaratan logam
  - Membakar kue

Urutkanlah reaksi diatas mulai dari paling lambat sampai yang paling cepat!

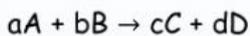
- Dalam suatu praktikum kimia, seorang siswa memasukkan 10 gram zat A ( $A_r \text{ A} = 65$ ) kedalam tabung reaksi yang berisi 500 mL larutan  $\text{HCl}$  2 M. setelah reaksi berlangsung selama 1,5 menit, zat A masih tersisa sebanyak 2 gram. Berapakah laju pengurangan zat



## Persamaan Laju Reaksi

Tujuan dari mempelajari laju reaksi adalah untuk memprediksi laju suatu reaksi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan hitungan matematis melalui hukum laju.

Sebagai contoh reaksi berikut:



Dimana A dan B adalah pereaksi, C dan D adalah produk dan a,b,c,d adalah koefisien penyetaraan reaksi, maka **hukum lajunya** dapat dituliskan sebagai berikut:

$$v = k [A]^m [B]^n$$

### Keterangan:

v = Laju Reaksi ( $M s^{-1}$ )

k = tetapan laju

m = orde reaksi terhadap pereaksi A (M)

n = orde reaksi terhadap pereaksi B (M)

[A], [B] = konsentrasi dalam molaritas

Pangkat m dan n ditentukan dari data eksperimen, biasanya harganya kecil dan tidak selalu sama dengan koefisien a dan b. Semakin besar harga 'k' maka reaksi akan berlangsung lebih cepat. Kenaikan suhu dan penggunaan katalis umumnya memperbesar harga k.

Sehingga hukum laju dapat didefinisikan sebagai persamaan yang menyatakan laju reaksi (v) sebagai fungsi dari konsentrasi semua komponen spesies yang menentukan laju reaksi.



## Orde Reaksi

Kalian harus tau



Salah satu faktor yang dapat mempercepat laju reaksi adalah konsentrasi, namun seberapa cepat hal itu terjadi? Menentukan orde reaksi merupakan salah satu cara memperkirakan sejauh mana konsentrasi zat pereaksi mempengaruhi laju reaksi tertentu.

**Orde Reaksi** atau **tingkat reaksi** terhadap suatu komponen merupakan pangkat dari konsentrasi komponen tersebut dalam hukum laju.

Sebagai contoh,  $v = k [A]^m [B]^n$ , apabila  $m=1$  kita katakan bahwa reaksi tersebut adalah orde pertama terhadap A. Jika  $n=3$ , reaksi tersebut orde ketiga terhadap B. Sehingga diperoleh Orde total.

**Orde total** adalah jumlah orde semua komponen dalam persamaan laju ( $n + m \dots$ )

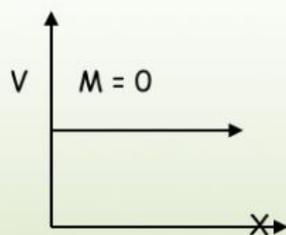
Pangkat  $m$  dan  $n$  ditentukan dari data eksperimen, biasanya harganya kecil dan tidak selalu sama dengan koefisien  $a$  dan  $b$ . Hal ini menunjukkan bahwa "tidak ada hubungan antara jumlah pereaksi dan koefisien reaksi orde reaksi."



Secara garis besar, beberapa macam orde reaksi diuraikan sebagai berikut:

### 1. Orde Reaksi 0

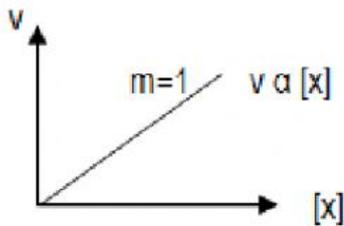
Reaksi dikatakan berorde nol terhadap salah satu pereaksinya apabila perubahan konsentrasi pereaksi tersebut tidak mempengaruhi laju reaksi (Purba, 2006 : 166)



Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$	$v = k [\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{H}_2\text{O}]^0$ Catatan: Orde nol untuk $\text{H}_2\text{O}$

## 2. Orde Reaksi 1

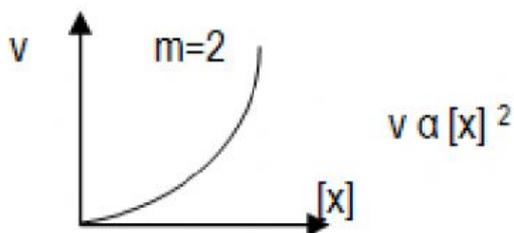
Suatu reaksi dikatakan berorde satu terhadap salah satu pereaksinya jika laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi pereaksi itu. Jika konsentrasi pereaksi itu dilipat-tigakan maka laju reaksi akan menjadi  $3^1$  atau 3 kali lebih besar (Purba, 2006 : 167).



Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$	$v = k [\text{N}_2\text{O}_5]$

## 3. Orde Reaksi 2

Suatu reaksi dikatakan berorde dua terhadap salah satu pereaksi, jika laju reaksi merupakan pangkat dua dari konsentrasi pereaksi itu. Apabila konsentrasi zat itu dilipattigakan, maka laju pereaksi akan menjadi  $3^2$  atau 9 kali lebih besar (Purba, 2006 : 167).



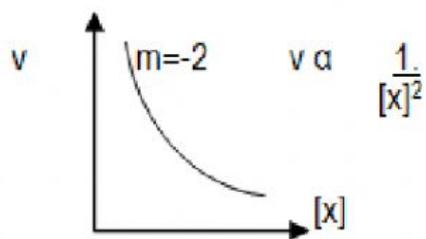
Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$	$v = k [\text{NO}_2] [\text{O}_3]$

#### 4. Reaksi Orde 3

$$v = k [A]^2[B], v = k [A][B]^2, v = k [C]^3 \text{ atau } v = k [A][B][C]$$

#### 5. Orde Reaksi Negatif

Suatu pereaksi berorde negatif, jika laju reaksi berbanding terbalik dengan konsentrasi pereaksi itu. Jika konsentrasi pereaksi itu diperbesar, maka laju reaksi akan semakin kecil (Purba, 2006 : 167).



#### 6. Orde Reaksi $\frac{1}{2}$

Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$	$v = k [\text{CO}][\text{Cl}_2]^{\frac{3}{4}}$