E-LKPD

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

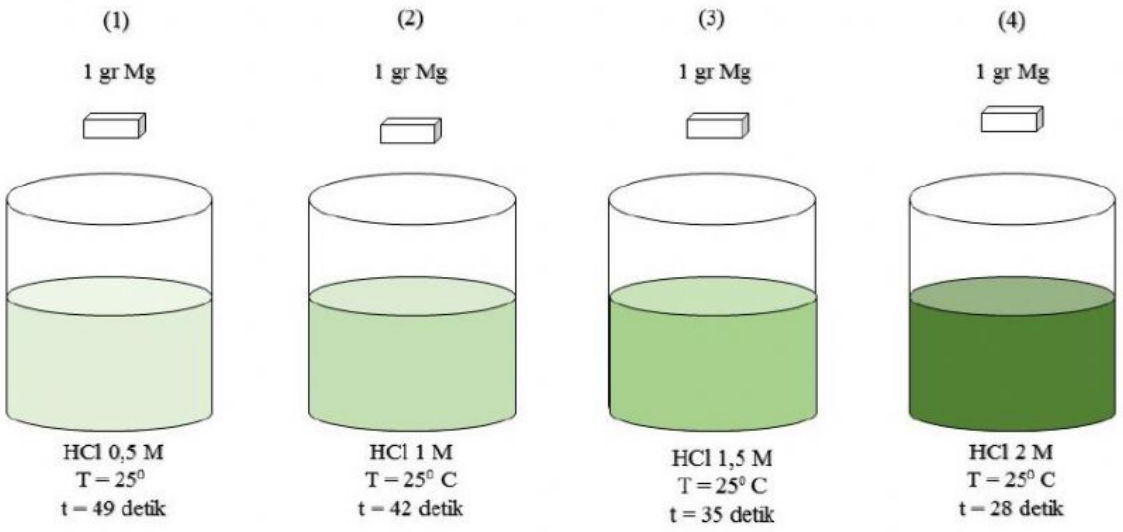
Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengungkapkan persamaan laju reaksi
2. Siswa dapat menentukan orde reaksi berdasarkan data percobaan/eksperimen.

D Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

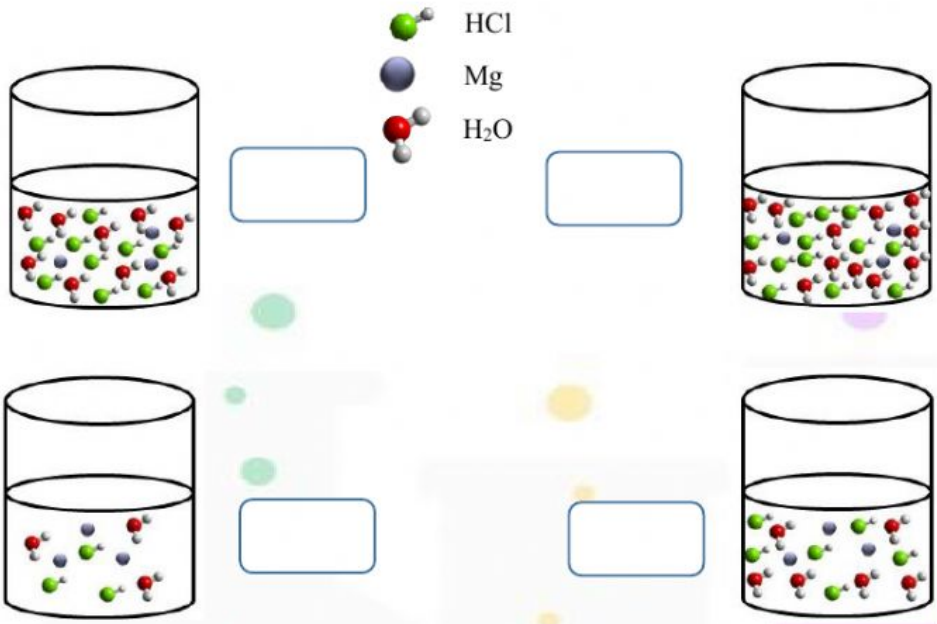
1. Persamaan Laju Reaksi

Perhatikan data percobaan di bawah ini.



LIVEWORKSHEETS

Dari keempat gambar percobaan di atas, manakah gambaran molekul yang tepat?



Fakta dari percobaan diatas adalah, pada suhu dan volume HCl dan massa yang sama Mg beraksi cukup lambat dengan larutan asam klorida, tetapi akan lebih cepat apabila konsentrasi dari asam ditingkatkan.

Dengan mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi maka kita ingin mengetahui sejauh mana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi melalui perhitungan secara matematis. Salah satu cara mengkaji secara matematis pengaruh konsentrasi reaktan terhadap laju reaksi ialah dengan menentukan orde reaksinya.

Hubungan kuantitatif antara perubahan konsentrasi dengan laju reaksi dinyatakan dengan persamaan laju reaksi atau hukum laju reaksi. Hal tersebut tidak dapat diramalkan dari persamaan reaksi keseluruhan, akan tetapi dapat ditentukan melalui eksperimen. Laju reaksi ditentukan oleh konsentrasi zat pereaksi.

Contoh:

Untuk reaksi : $P + Q \longrightarrow R + S$

Maka laju reaksi ditentukan oleh konsentrasi zat P dan Q. Persamaan laju reaksinya dituliskan sebagai berikut:

$$V = k\,[P]^x\,[Q]^y$$

LIVEWORKSHEETS

Keterangan

V = laju reaksi (M/detik)

K = tetapan (konstanta) laju reaksi

[P] = konsentrasi zat P (mol/liter)

[Q] = konsentrasi zat Q (mol/liter)

x = orde atau tingkat reaksi terhadap P

y = orde atau tingkat reaksi terhadap Q

x + y = orde reaksi totatal

2. Menentukan Orde Reaksi

Orde reaksi menyatakan besarnya pengaruh konsentrasi pereaksi pada laju reaksi. Orde reaksi hanya dapat ditentukan secara eksperimen. Adapun jenis orde reaksi:

1. Orde nol

   Laju reaksi tidak bergantung pada konsentrasi. Maksudnya, perubahan konsentrasi zat tidak mempengaruhi laju reaksi. Persamaan laju nya ditulis $V = k\,[A]^0$

2. Orde satu

   Laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi salah satu reaktan. Jika konsentrasi dilipat duakan maka laju reaksi juga lipat dua kali. Persamaan reaksinya ditulis

   $V = k\,[A]^1$

3. Orde dua

   Jika laju reaksi berbanding lurus dengan kuadrat konsentrasi reaktan. Jika konsentrasi reaktan dilipat duakan maka laju reaksi lipat $2^2 = 4$ kali, persamaan lajunya ditulis

   $V = k\,[A]^2$

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal Menentukan persamaan laju reaksi, orde reaksi dan orde reaksi total

Dari hasil percobaan diperoleh data sebagai berikut $A + B \longrightarrow C$

No	[A] M	[B] M	V (M/s)
1.	0,1	0,1	20
2.	0,1	0,2	40
3.	0,1	0,1	80

1. Menentukan persamaan laju reaksi

   Persamaan reaksinya adalah

   $V = k\,[A]^x\,[B]^y$

2. Menentukan orde reaksi A

   Membandingkan data laju reaksi untuk [B] yang konstan, dan diperoleh nomor 1 & 3.

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k\,[A]_1^x\,[B]_1^y}{k\,[A]_2^x\,[B]_2^y}$$

$$\frac{20}{80} = \frac{k\,[0{,}1]^x\,[0{,}1]^y}{k\,[0{,}2]^x\,[0{,}1]^y}$$

$$\frac{20}{80} = \frac{[0{,}1]^x}{[0{,}2]^x}$$

$$\frac{1}{4} = \left[\frac{0{,}1}{0{,}2}\right]^x$$

$$x = 2$$

Jadi orde reaksi A = 2 dan ditulis

$$v = k\,[A]^2$$

LIVEWORKSHEETS

3. Menentukan orde reaksi B

Membandingkan data laju reaksi untuk [A] yang konstan, dan diperoleh nomer 1 & 2

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k\,[A]_1^x\,[B]_1^y}{k\,[A]_2^x\,[B]_2^y}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{k\,[0{,}1]^x\,[0{,}1]^y}{k\,[0{,}1]^x\,[0{,}2]^y}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{[0{,}1]^y}{[0{,}2]^y}$$

$$\frac{1}{2} = \left[\frac{1}{2}\right]^y$$

$$y = 1$$

Jadi orde reaksi B adalah 1, sehingga laju ditulis

$$v = k\,[B]$$

4. Memasukkan nilai orde reaksi yang didapat kedalam persamaan laju reaksi.

Setelah menentukan orde A & B , diperoleh persamaan $v = k\,[A]^2[B]$

5. Menghitung orde reaksi total

Orde reaksi total 2 + 1 = 3

LIVEWORKSHEETS

Try it! Kerjakanlah soal dibawah ini!

Untuk reaksi $2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NOCl_{(g)}$ diperoleh data percobaan sebagai berikut:

No	NO (M)	Cl_2 (M)	V (M/s)
1	0,1	0,1	30
2	0,5	0,1	150
3	0,1	0,3	270

Tentukan :

a) Orde reaksi NO dan Cl_2

b) Persamaan laju reaksi (v), dan

c) Tetapan laju reaksi (k)

Jawab

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS