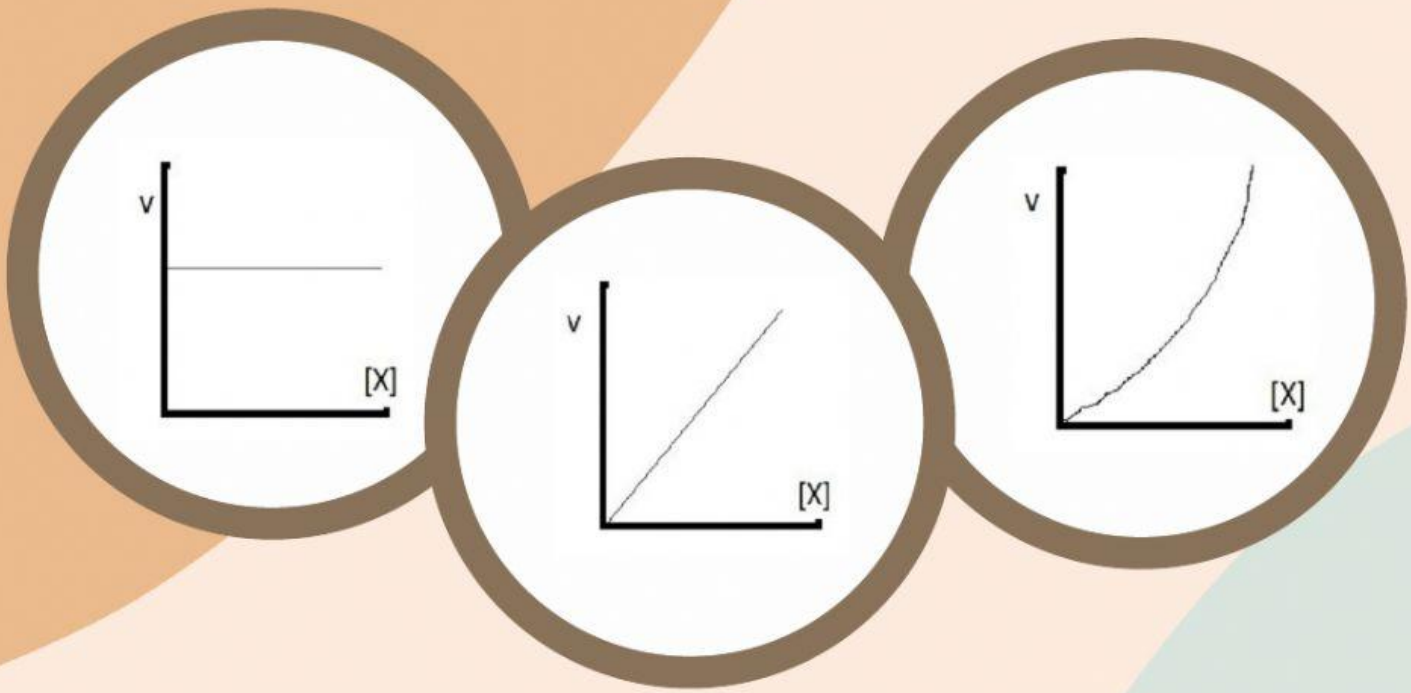
E-LKPD BERBASIS ICARE

PERTEMUAN 4

"ORDE REAKSI DAN TETAPAN LAJU REAKSI"



HARI/TANGGAL :

KELOMPOK :

KELAS :

ANGGOTA KELOMPOK :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Oleh : Natasya Frastica
Dosen Pembimbing :
Dr. Susilawati, M.Si
Dra. Hj. Erviyenni, M.Pd

UNTUK KELAS XI SMA/MA

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK UMUM

1. Pahamilah materi dan amatilah video pembelajaran yang terdapat pada E-LKPD.
2. Gunakan literatur atau sumber belajar lain yang mampu mendukung dalam pengerjaan E-LKPD ini.
3. Jawablah semua pertanyaan yang ada pada E-LKPD menggunakan gadget kelompokmu dengan benar, singkat, padat, dan jelas.
4. Alokasi waktu pengerjaan E-LKPD ini adalah selama 60 menit.
5. Klik tombol FINISH jika telah selesai mengerjakan E-LKPD.

PETUNJUK PENGGUNAAN LIVEWORKSHEETS

1. Klik kotak jawaban untuk menjawab pertanyaan.
2. Klik tombol untuk memutar video.
3. Klik tombol NEXT untuk lanjut ke tahapan pembelajaran selanjutnya.
4. Klik tombol FINISH untuk mengirim jawaban. Kemudian, klik EMAIL MY ANSWER TO MY TEACHER. Setelah itu masukkan nama kelompok anda pada kolom "enter your full name", "group/level" diisi dengan "Kelas XI", "school subject" diisi dengan "Kimia", dan masukkan email natasyafrastica@gmail.com pada kolom "enter your teacher's email or key code". Setelah itu klik SEND.



LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Introduction : Pada tahap ini peserta didik diberikan informasi mengenai tujuan dari pembelajaran dan gambaran materi secara umum.
2. Connection : Pada tahap ini peserta didik mengamati informasi yang diberikan
3. Application : Pada tahap ini peserta didik mengaplikasikan bahan atau materi yang telah didapatkan dengan persoalan nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari atau dengan melakukan serangkaian percobaan.
4. Reflection : Pada tahap ini peserta didik berefleksi dan membuat kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari
5. Extention : Pada tahap ini peserta didik menjawab beberapa pertanyaan dengan baik dan tepat yang berfungsi untuk memperkuat dan memperluas pengetahuan yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya.

Kompetensi Dasar (KD)

3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

3.7.1 Menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan
3.7.2 Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
3.7.3 Menganalisis orde reaksi dan persamaan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
4.7.3 Melakukan percobaan tentang hubungan orde reaksi dan persamaan laju reaksi
4.7.4 Menyajikan hasil percobaan tentang orde reaksi dan persamaan laju reaksi



SELAMAT MENGERJAKAN

LIVEWORKSHEETS

INTRODUCTION



Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran Introduction, Connection, Application, Reflection, Extention (ICARE) peserta didik dapat menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan dan merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi dengan bertanggung jawab, memiliki sikap rasa ingin tahu, dan kerja sama.

Materi Pembelajaran

1. Orde reaksi
2. Persamaan laju reaksi
3. Melakukan percobaan orde reaksi dan persamaan laju reaksi

CONNECTION

TABUNG I



Laju Reaksi = 1×10^{-3} M/s

TABUNG II



Laju Reaksi = 3×10^{-3} M/s

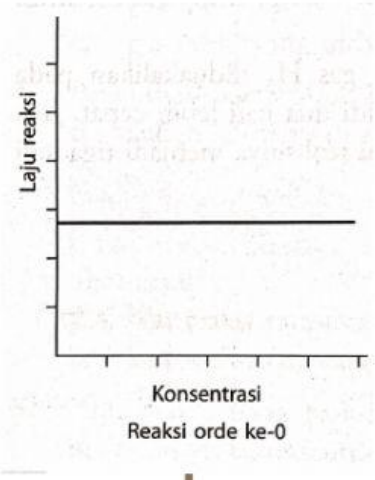
Dari gambar tersebut, yaitu berdasarkan hasil suatu percobaan diketahui bahwa pada tabung I yang berisikan campuran NO 0,5 M dan Cl 0,5 M menghasilkan laju reaksi sebesar 1×10^{-3} M/s, sedangkan pada tabung II yang berisikan campuran NO 1,5 M dan Cl 0,5 M menghasilkan laju reaksi sebesar 3×10^{-3} M/s . Bagaimana hal tersebut dapat terjadi? faktor apakah yang mempengaruhi hasil laju reaksinya? Ya betul, konsentrasi.

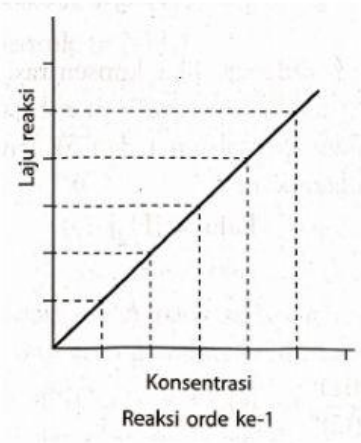
Amatilah video berikut untuk menambah pemahamanmu dengan meng-klik tombol ▶ !

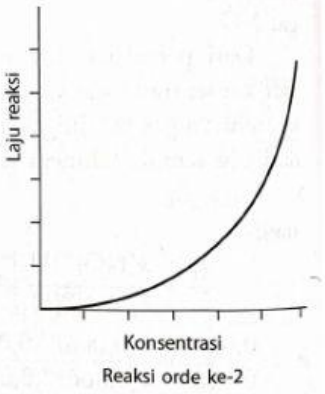
LIVEWORKSHEETS

Grafik Orde Reaksi









Pada reaksi orde ke-0 penambahan konsentrasi reaktan (pereaksi) tidak berpengaruh terhadap laju reaksi.

Pada reaksi orde ke-1 penambahan konsentrasi reaktan sebanding dengan peningkatan laju reaksi

Pada reaksi orde ke-2 penambahan konsentrasi reaktan sebanding dengan kuadrat dari konsentrasi reaktan



CONTOH

$$2\,NO_{(g)} + 2\,H_{2(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$$

Reaksi Orde ke-2

[NO] M	r (M/s)
1	0,5
2	2

Konsentrasi NO dinaikkan 2 kali, laju reaksi naik 4 kali lebih cepat

Reaksi Orde ke-1

$[H_2]$	r (M/s)
1	0,5
2	1

Konsentrasi H_2 dinaikkan 2 kali, maka laju reaksi naik 2 kali lebih cepat

LIVEWORKSHEETS

Tetapan Laju Reaksi (k)



- Merupakan tetapan kesebandingan antara laju reaksi dengan konsentrasi reaktan.
- Nilai k bergantung pada jenis pereaksi, suhu, dan katalis.
- Nilai k berbanding terbalik dengan perubahan waktu. Semakin cepat reaksi berlangsung, maka nilai k semakin besar.
- Nilai k berbanding lurus dengan perubahan suhu. Semakin tinggi suhu reaksi, maka nilai k semakin besar.

Hukum (Persamaan) Laju Reaksi



"Hasil kali antara tetapan laju reaksi (k) dengan konsentrasi awal masing-masing reaktan dipangkatkan dengan masing-masing orde reaksinya"

$$pA + qB \longrightarrow rC + sD$$

Maka persamaan laju reaksinya adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

r = Laju reaksi
k = Tetapan laju reaksi
[A] = Konsentrasi zat A
[B] = Konsentrasi zat B
x = Orde reaksi zat A
y = Orde reaksi zat B

*Orde reaksi, tetapan laju reaksi, dan persamaan laju reaksi hanya dapat dilakukan melalui percobaan.

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal

Perhatikan data hasil percobaan berikut ini!

$$Br_{2(g)} + 2\,NO_{(g)} \longrightarrow 2\,NOBr_{(g)}$$

Percobaan	$[Br_2]$ M	[NO] M	r (M/s)
1	0,10	0,10	$1,23 \times 10^{-3}$
2	0,10	0,20	$2,46 \times 10^{-3}$
3	0,40	0,10	$1,23 \times 10^{-3}$

Berdasarkan data hasil percobaan di atas tentukanlah orde reaksi terhadap [NO], orde reaksi total, persamaan laju reaksi, dan tetapan laju reaksinya!

Jawaban:

Persamaan umum laju reaksinya $\longrightarrow r = k\,[Br_2]^x\,[NO]^y$

Untuk menentukan orde reaksi terhadap [NO], maka pilihlah $[Br_2]$ yang sama atau harus tetap yaitu pada percobaan 1 dan 2.

A. Orde reaksi terhadap [NO]

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k_1}{k_2} \times \frac{[Br_2]_1^{\,x}}{[Br_2]_2^{\,y}} \times \frac{[NO]_1^{\,y}}{[NO]_2^{\,y}}$$

$$\frac{1,23 \times 10^{-3}\ M/s}{2,46 \times 10^{-3}\ M/s} = \frac{k_1}{k_2} \times \frac{(0,1\ M)^x}{(0,1\ M)^x} \times \frac{(0,1\ M)^y}{(0,2\ M)^y}$$

$$\frac{1,23 \times 10^{-3}\ M/s}{2,46 \times 10^{-3}\ M/s} = \frac{(0,1\ M)^y}{(0,2\ M)^y}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^y$$

$$y = 1$$

* Lakukanlah langkah yang sama untuk menentukan orde reaksi terhadap $[Br_2]$, yaitu pada percobaan 1 dan 3 dan didapatkan orde reaksinya adalah 0.

B. Orde reaksi total

Jumlah $(x + y) = 1 + 0 = 1$

LIVEWORKSHEETS

C. Persamaan laju reaksi

$r = k\,[NO]$

D. Tetapan laju reaksi (k)

Cara menentukan nilai k adalah sebagai berikut:

1. Ambil salah satu data hasil percobaan
2. Masukkan data tersebut ke dalam persamaan laju reaksi yang telah dirumuskan sebelumnya

* Misalnya diambil data percobaan nomor 1, maka:

$r = k\,[NO]$

$1{,}23 \times 10^{-3}\ M/s = k\ (0{,}1\ M)$

$k = \dfrac{1{,}23 \times 10^{-2}\ M/s}{0{,}1\ M} = 1{,}23 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

APPLICATION

AYO BEREKSPERIMEN!



I. Tujuan Percobaan

Untuk menentukan hubungan orde reaksi dan persamaan laju reaksi.

II. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gelas Kimia 50 mL	Larutan HCl 1 M dan 2 M
Gelas Ukur 25 mL	Larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1 M dan 0,2 M
Pipet Tetes	Kertas Putih
Stopwatch	Pena

III. Cara Kerja

1. Buatlah tanda X pada selembar kertas putih.
2. Masukkan 20 mL larutan HCl ke dalam gelas kimia dan letakkan gelas kimia tersebut di atas tanda X.
3. Masukkan 20 mL larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1 M ke dalam larutan HCl 1 M dan catat waktu sejak penambahan hingga tanda X tidak terlihat lagi dari atas larutan.
4. Ulangi langkah yang sama dengan menggunakan larutan HCl 1 M dan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,2 M
5. Ulangi langkah yang sama dengan menggunakan larutan HCl 2 M dan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,2 M

LIVEWORKSHEETS

IV. Tabel Pengamatan

Percobaan	Konsentrasi Awal Larutan HCl	Konsentrasi Awal Larutan $Na_2S_2O_3$	t (s)	$r = v = \frac{1}{t}$ (M/s)
1	1 M	0,1 M		
2	1 M	0,2 M		
3	2 M	0,2 M		

Diskusikanlah jawaban pertanyaan berikut ini bersama anggota kelompokmu!

1. Berdasarkan data hasil percobaan yang telah kamu lakukan, hitunglah harga laju reaksi berdasarkan waktu yang telah didapatkan!
   Jawaban :

   Percobaan 1 =
   Percobaan 2 =
   Percobaan 3 =

2. Manakah pasangan data hasil percobaan yang orde reaksinya bernilai 0? Jelaskan!
   Jawaban :

3. Orde reaksi berapakah yang berlaku terhadap percobaan 1 dan 2 pada larutan $Na_2S_2O_3$? Jelaskan!
   Jawaban :

NEXT
LIVEWORKSHEETS