E-LKPD
LAJU REAKSI
BERBASIS GUIDED INQUIRY
PERSAMAAN LAJU REAKSI DAN ORDE REAKSI

PERTEMUAN 4

SMA/MA

XI

SEMESTER GANJIL

Nama Penyusun :
Kesya Zahra Muthia

Dosen Pembimbing :
Dra. Hj. Erviyenni, M. Pd
Sri Haryati, S. Pd., M. Si

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4
PERSAMAAN LAJU REAKSI DAN ORDE REAKSI

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menuliskan persamaan laju reaksi dan orde reaksi berdasarkan data yang diberikan
2. Peserta didik mampu mendeskripsikan hubungan antara laju reaksi dengan orde reaksi.
3. Peserta didik mampu menghitung orde reaksi dan tetapan laju berdasarkan data hasil percobaan.

Kelas :

Kelompok :

Anggota Kelompok

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

LIVEWORKSHEETS

Teori Singkat

Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

Sebelumnya Ananda telah mempelajari konsep laju reaksi dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Laju reaksi didefinisikan sebagai berkurangnya jumlah (konsentrasi) pereaksi per satuan waktu atau bertambahnya jumlah (konsentrasi) hasil reaksi per satuan waktu. Selain itu, pada E-LKPD pertemuan 2 juga sudah diketahui bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi zat pereaksi. Lalu bagaimanakah hubungan antara laju reaksi dengan konsentrasi zat?

Persamaan laju reaksi merupakan persamaan aljabar yang menyatakan hubungan laju reaksi dengan konsentrasi zat pereaksi. Persamaan laju reaksi dapat dinyatakan dalam persamaan yang ditentukan berdasarkan konsentrasi awal setiap zat, dipangkatkan orde reaksinya. Orde reaksi hanya dapat diperoleh melalui data percobaan. Perhatikan persamaan reaksi berikut:

$$pA + qB \rightarrow rC + sD$$

Persamaan laju reaksi untuk reaksi tersebut adalah:

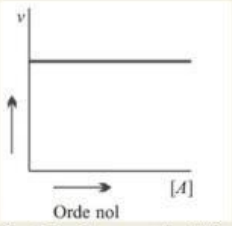
$$v = k\,[A]^x\,[B]^y$$

Keterangan :

v : laju reaksi (M/s)
k : tetapan laju reaksi
x : tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap zat A
y : tingkat reaksi (orde reaksi) terhadap zat B
[A] : konsentrasi awal zat A (M)
[B] : konsentrasi awal zat B (M)

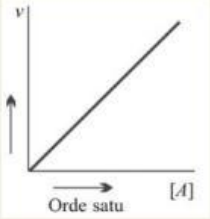
Tingkat reaksi atau orde reaksi adalah pangkat konsentrasi zat dalam persamaan laju reaksi. Orde reaksi pada reaksi kimia dapat ditentukan dari hasil percobaan. Caranya dengan melakukan percobaan secara berulang-ulang terhadap zat yang akan ditentukan orde reaksinya. Pada percobaan ini, konsentrasi zat diubah-ubah dan waktunya berlangsungnya reaksi dihitung. Jenis orde reaksi ada 3, yaitu orde reaksi 0, orde reaksi 1, dan orde reaksi 2. Kurva dari 3 jenis orde reaksi dapat dilihat pada gambar 4.1.

1. Orde reaksi 0



Suatu reaksi kimia dikatakan mempunyai orde reaksi nol, jika besarnya laju reaksi tersebut tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Artinya, seberapapun peningkatan konsentrasi pereaksi tidak akan mempengaruhi besarnya laju reaksi.

2. Orde reaksi 1



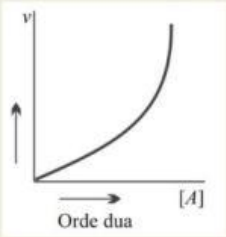
Suatu reaksi kimia dikatakan mempunyai orde satu, apabila besarnya laju reaksi berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi pereaksi. Artinya, jika konsentrasi pereaksi dinaikkan dua kali semula, maka laju reaksi juga akan meningkat besarnya sebanyak $(2)^1$ atau 2 kali semula juga.

LIVEWORKSHEETS

Teori Singkat

Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

3. Orde reaksi 2



Suatu reaksi dikatakan mempunyai orde dua, apabila besarnya laju reaksi merupakan pangkat dua dari peningkatan konsentrasi pereaksinya. Artinya, jika konsentrasi pereaksi dinaikkan 2 kali semula, maka laju reaksi akan meningkat sebesar $(2)^2$ atau 4 kali semula. Apabila konsentrasi pereaksi dinakkan 3 kali semula, maka laju reaksi akan menjadi $(3)^2$ atau 9 kali semula.

Tetapan laju reaksi (k) merupakan suatu tetapan yang harganya bergantung pada suhu dan zat pereaksi. Dengan demikian, setiap reaksi mempunyai harga k yang berbeda-beda. Pada umumnya, reaksi yang berlangsung lambat mempunyai harga k kecil, sedangkan reaksi yang berlangsung cepat, mempunyai harga k besar. Selain itu, satuan nilai k dapat berubah tergantung pada tingkat (orde) reaksi totalnya.

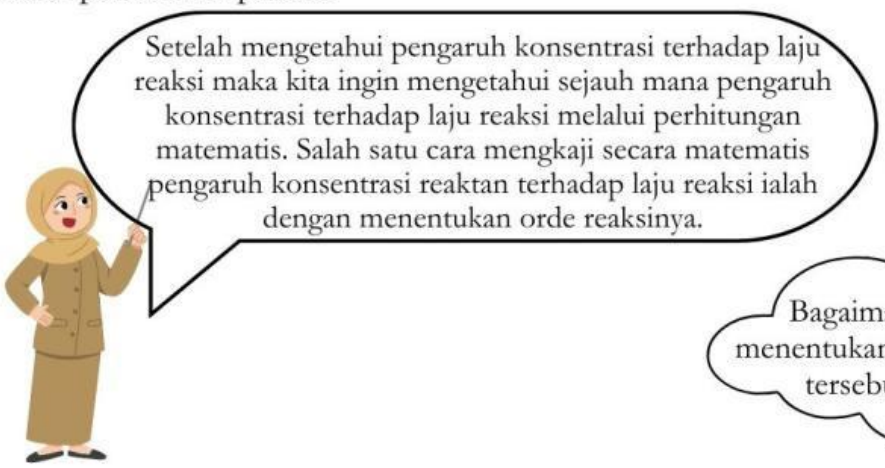
LIVEWORKSHEETS

Orientasi

Gambar 4.1 Pasien menggunakan ventilator
Sumber : istockphoto.com

Beberapa tahun lalu, dunia telah diguncang oleh mewabahnya Covid-19 termasuk Indonesia. Bagaimana tidak, penyakit yang disebabkan oleh virus jenis terbaru ini telah memakan banyak korban jiwa. Para medis juga berupaya untuk menyembuhkan pasien yang positif terkena Covid-19. Dengan demikian, kebutuhan perlengkapan medis semakin meningkat, salah satunya alat bantuan pernafasan atau ventilator.

Salah satu gejala pada pasien yang terkena virus ini adalah sesak nafas. Oleh karenanya, banyak negara didunia ini yang membutuhkan alat tersebut. Perangkat ini dapat mendeteksi kapan pasien ingin bernafas dan membantu proses tersebut. Oksigen yang dialirkan dari alat penghasil oksigen atau tabung oksigen. Konsentrasi dari tabung oksigen lebih besar dari pada udara sekitar sehingga dapat mempercepat reaksi pernafasan pasien.



LIVEWORKSHEETS

Orientasi

Bacalah wacana dibawah ini!

Disajikan hasil percobaan penentuan laju reaksi berdasarkan konsentrasi awal antara gas hidrogen dengan nitrogen monoksida pada suhu 800 C dengan persamaan reaksi :

$$2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N(g)$$

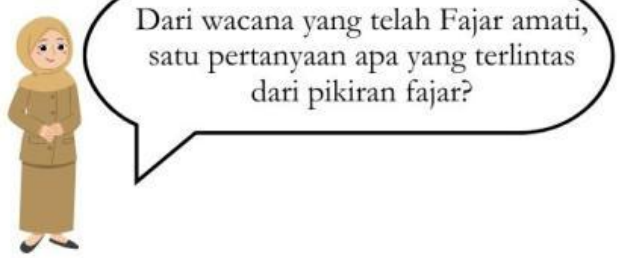
Perhatikanlah data hasil percobaan dibawah ini dengan teliti!

Tabel 1. Hasil percobaan penentuan persamaan laju Reaksi antara gas hidrogen dan gas natrium monoksida

Percobaan	[NO] awal (mol dm^{-3})	[H_2] awal (mol dm^{-3})	Laju awal pembentukan N_2 (mol dm^{-3} det^{-1})
1	0,006	0,001	0,0030
2	0,006	0,002	0,0060
3	0,006	0,003	0,0090
4	0,001	0,006	0,0005
5	0,002	0,006	0,0020
6	0,003	0,006	0,0045

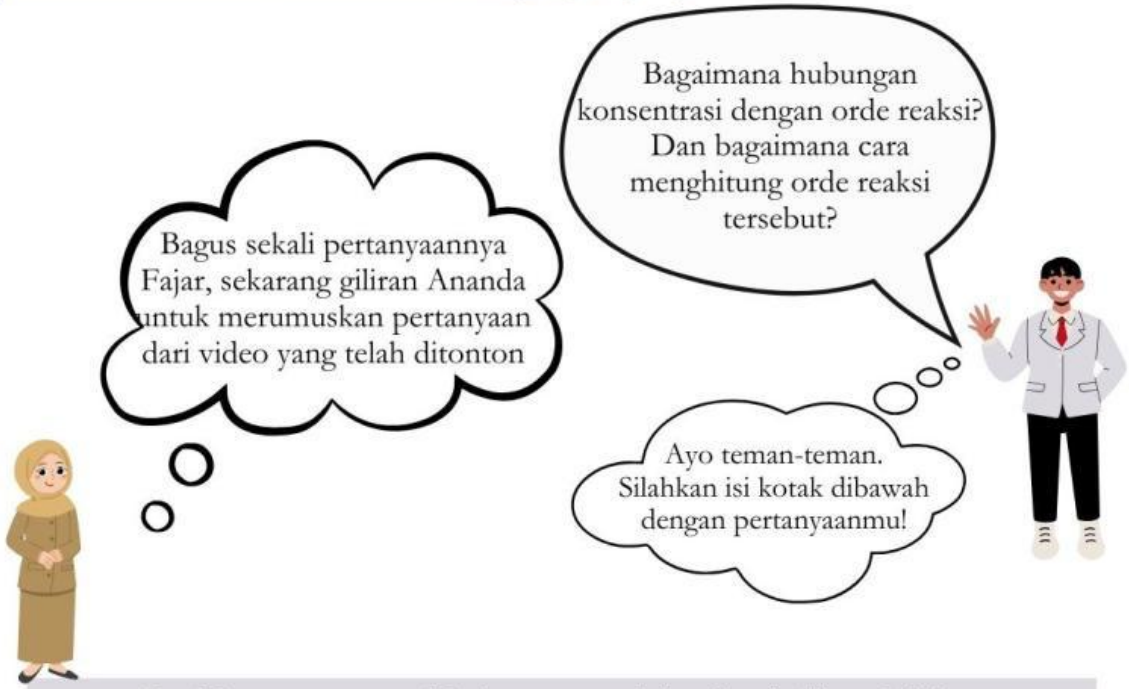
Berdasarkan hasil percobaan diatas dapat ditentukan harga orde reaksi untuk gas hidrogen dan gas natrium monoksida. Dengan mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, maka kita ingin mengetahui sejauh mana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi melalui perhitungan secara matematis.

Merumuskan masalah



LIVEWORKSHEETS

Merumuskan masalah



Buatlah rumusan masalah (pertanyaan dalam kotak dibawah ini yang berhubungan dengan peristiwa pada video yang telah disajikan di atas!

Orde reaksi membantu memprediksi bagaimana perubahan konsentrasi pereaksi memengaruhi laju reaksi, seperti pada reaksi orde pertama yang memiliki laju sebanding dengan konsentrasi satu pereaksi. Sebelum melanjutkan kegiatan selanjutnya, cari tahulah bagaimana pengaruh konsentrasi dan luas permukaan terhadap laju reaksi pada buku cetak kimia atau sumber lain yang relevan.

LIVEWORKSHEETS

Merumuskan Hipotesis

Sekarang coba Ananda buat hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan pertanyaan yang telah Ananda rumuskan pada kegiatan sebelumnya!

Oh iya teman-teman, buat hipotesisnya dalam kotak di bawah ini ya!

Silahkan Ananda tulis pada kolom dibawah ini!

Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan hipotesis Ananda, silahkan kumpulkan informasi sebanyak mungkin dari video dan *e-book* yang telah ibu berikan. Selain itu, Ananda juga bisa mengumpulkan informasi dari sumber yang relevan lainnya.

LIVEWORKSHEETS

Mengumpulkan Data

Silahkan Ananda kumpulkan informasi sebanyak-banyak melalui sumber yang Ibu berikan!

E-modul laju reaksi

Jangan lupa *scan barcode* di bawah ini ya teman-teman!
Ayo kita kumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari *e-book* dan sumber relevan lainnya

E-book Kimia

SCAN HERE

LIVEWORKSHEETS

Menguji Hipotesis

Untuk dapat meningkatkan pemahaman mengenai materi dan mengetahui kesesuaian hipotesis dan informasi yang Ananda peroleh, jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

Berikut adalah tabel data laju reaksi :

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

[NO] (M)	[Br_2] (M)	Laju Reaksi (M/s)
0,10	0,05	6
0,10	0,10	12
0,10	0,20	24
0,20	0,05	24
0,30	0,05	54

1. Tentukan orde reaksi terhadap NO

Tuliskan jawaban Ananda di kolom ini!

2. Tentukan orde reaksi terhadap Br_2

Tuliskan jawaban Ananda di kolom ini!

LIVEWORKSHEETS

Menguji Hipotesis

3. Tentukan persamaan laju reaksinya!

Tuliskan jawaban Ananda di kolom ini!

4. Tentukan orde reaksi totalnya!

Tuliskan jawaban Ananda di kolom ini!

5. Tentukanlah harga tetapan reaksi (*k*)

Tuliskan jawaban Ananda di kolom ini!

LIVEWORKSHEETS

Menyimpulkan

Setelah melewati serangkaian diatas, apa yang dapat Ananda simpulkan tentang konsep laju reaksi? Tuliskan kesimpulan tersebut dengan bahasa Ananda sendiri!

Tulislah kesimpulan Ananda pada kolom di bawah ini!

LIVEWORKSHEETS