LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LKPD

LAJU REAKSI

KURIKULUM NASIONAL

PERTEMUAN 1

NAMA SISWA	KELAS	KELOMPOK
.....	.....	.....
.....	.....	.....

NAMA ANGGOTA KELOMPOK

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

LIVEWORKSHEETS

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh Ananda semuanya, pada pertemuan kali ini kita akan menganalisis faktor pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi.

ANALISIS KURIKULUM

CAPAIAN PEMBELAJARAN

BSKAP NO 46 TAHUN 2025

Menganalisis hubungan struktur atom dengan sistem periodik unsur; membandingkan jenis ikatan kimia serta kaitannya dengan bentuk molekul dan gaya intermolekuler dalam memprediksi sifat fisik materi; mengaitkan perubahan entalpi standar dari suatu reaksi kimia dengan sumber energi yang ada di lingkungan sekitar; menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi; menganalisis kesetimbangan kimia dan penerapannya; menjelaskan daya hantar listrik dan sifat koligatif larutan; menjelaskan sel elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari; dan menjelaskan senyawa karbon dan makromolekul.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menganalisis faktor pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi.
2. Peserta didik mampu menganalisis faktor pengaruh suhu terhadap laju reaksi.
3. Peserta didik mampu menganalisis faktor pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi.
4. Peserta didik mampu menganalisis faktor pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

LIVEWORKSHEETS

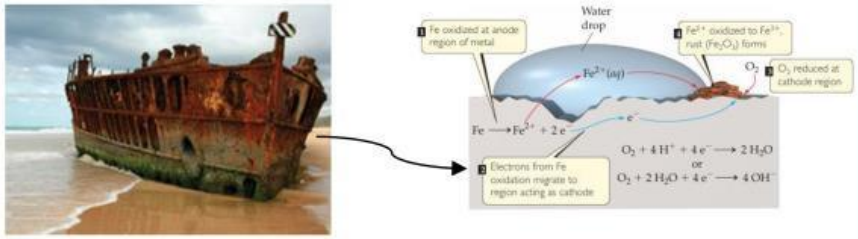
E-LKPD Laju Reaksi

Observasi

Perhatikan gambar 1 & 2 berikut ini !

Dalam kehidupan sehari-hari, reaksi kimia dapat berlangsung dengan kecepatan yang berbeda-beda. Kembang api merupakan contoh reaksi yang berlangsung sangat cepat karena dalam waktu singkat menghasilkan cahaya, panas, dan suara. Sebaliknya, proses perkaratan besi berlangsung sangat lambat karena membutuhkan waktu yang cukup lama hingga terbentuk karat pada permukaan besi.

Gambar 1. Kembang Api
Sumber : Theodore, 2012



Gambar 2. korosi pada besi
Sumber : Theodore, 2012

Perbedaan cepat atau lambatnya suatu reaksi menunjukkan bahwa setiap reaksi kimia memiliki laju reaksi yang berbeda. Laju reaksi dipengaruhi oleh beberapa faktor tertentu.

Setelah mengamati gambar dan membaca wacana pada bagian observasi, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatanmu.

1. Mengapa reaksi kembang api dapat berlangsung sangat cepat dan proses perkaratan besi membutuhkan waktu yang lebih lama?

2. Apa yang mungkin terjadi pada partikel-partikel zat saat reaksi berlangsung?

3. Mengapa perbedaan jumlah dan pergerakan partikel dapat mempengaruhi kecepatan reaksi?

LIVEWORKSHEETS

Hipotesis

Berdasarkan fenomena pada gambar kembang api dan besi berkarat, buatlah hipotesis Ananda di bawah ini !!

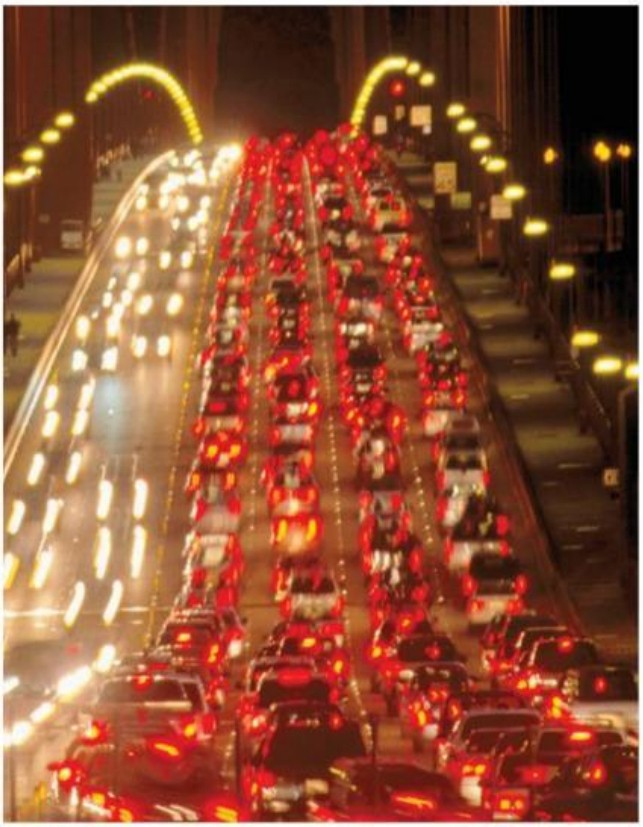
Reaksi kimia dapat terjadi karena adanya _____antarpartikel zat. Semakin sering partikel bertumbukan secara efektif, maka laju reaksi akan semakin_____. Reaksi kembang api berlangsung cepat karena_____. Reaksi perkaratan besi berlangsung lambat karena _____ .

Koleksi dan Organisasi Data

A. Teori Tumbukan

Berdasarkan fenomena pada observasi yang telah diamati, dapat diketahui bahwa beberapa kondisi tertentu dapat menyebabkan reaksi berlangsung lebih cepat atau lebih lambat. Perbedaan tersebut terjadi karena dalam suatu reaksi kimia, partikel-partikel zat harus saling bertumbukan agar reaksi dapat berlangsung.

Seperti yang dapat di lihat pada gambar 3 di bawah ini !!



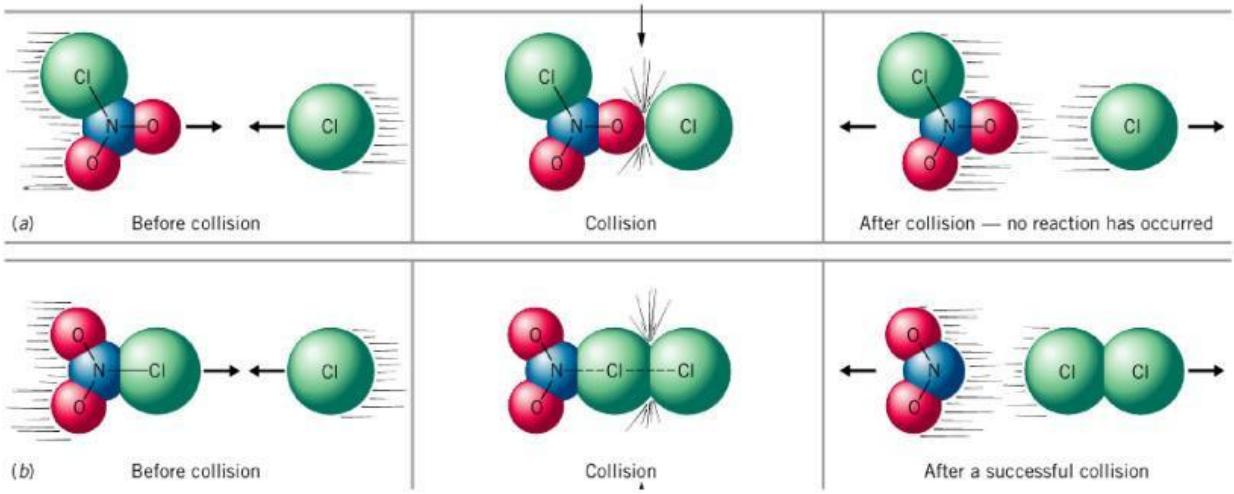
Gambar 3. Jalanan macet

Sumber : Theodore, 2012

LIVEWORKSHEETS

Dalam kehidupan sehari-hari, jalan raya yang dipenuhi kendaraan menyebabkan kendaraan saling berdekatan dan lebih sering mengalami kontak atau hambatan dibandingkan jalan yang sepi.
Menurutmu, mengapa peluang kendaraan untuk saling bertemu lebih besar pada jalan yang padat dibandingkan jalan yang sepi?

Semakin banyak partikel dan semakin sering partikel bergerak serta bertumbukan, maka peluang terjadinya reaksi juga akan semakin besar. Akan tetapi, apakah setiap tumbukan antarpartikel selalu menghasilkan reaksi? Untuk memami hal tersebut, perhatikan gambar 4 berikut tentang tumbukan efektif.



Gambar 4. Orientasi molekul
Sumber : Brady, 2012

Pada gambar 4 (a) tumbukan dua atom Cl dari Cl_2 tidak cukup dekat satu sama lain sehingga ikatan Cl—Cl yang baru tidak dapat terbentuk ketika ikatan N—Cl terputus. Sedangkan gambar 4 (b) menunjukkan orientasi tumbukan yang tepat antara NO_2Cl dan Cl agar tumbukan berlangsung efektif dan menghasilkan produk reaksi.

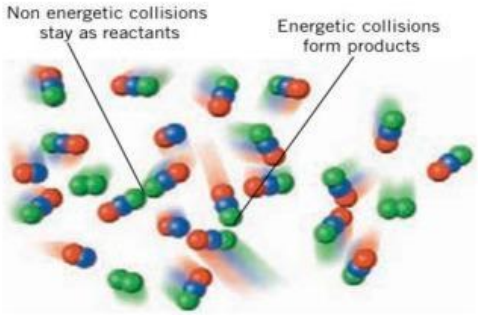
Berdasarkan penjelasan di atas jawablah pertanyaan di bawah ini !!

1. Berdasarkan penjelasan di atas apa yang dimaksud dengan tumbukan efektif ?

2. Mengapa orientasi tumbukan yang tepat diperlukan agar reaksi dapat berlangsung efektif?

LIVEWORKSHEETS

Amatilah fenomena pada gambar 5 di bawah ini! Perhatikan bagaimana energi yang dimiliki partikel dapat memengaruhi terjadinya suatu reaksi.



Gambar 5. Energi tumbukan yang menghasilkan produk
Sumber : Brady, 2012

Seperti pada gambar 5, partikel-partikel yang bertumbukan harus memiliki energi yang cukup agar dapat saling mendekat, memutus ikatan lama, dan membentuk ikatan baru. Jika energi tumbukan terlalu kecil, partikel hanya akan berubah arah atau memantul kembali tanpa menghasilkan reaksi.

B. Energi aktivasi

Selain posisi tumbukan yang tepat, partikel-partikel juga harus memiliki energi yang cukup saat bertumbukan agar reaksi dapat terjadi. Jika energi tumbukan terlalu kecil, partikel hanya akan bertabrakan lalu memantul kembali tanpa menghasilkan reaksi.

Amatilah analogi pada gambar 6 di bawah ini! Perhatikan hubungan antara proses mendaki bukit dengan energi yang diperlukan agar suatu reaksi dapat berlangsung.

Gambar 6. Analogi reaksi dan energi aktivasi
Sumber : Petrucci, 2017

Seperti pada gambar 6 suatu reaksi kimia dapat dianalogikan seperti seseorang yang mendaki bukit. Reaktan diibaratkan berada di lembah awal, sedangkan produk berada di lembah tujuan. Sebelum mencapai tujuan, seseorang harus melewati puncak bukit terlebih dahulu. Dengan demikian, sebuah penghalang energi yang besar memisahkan reaktan dari produk, dan hanya molekul yang sangat bertenaga yang dapat melewati penghalang ini.

Teori tumbukan dan energi aktivasi membantu menjelaskan mengapa suatu reaksi dapat berlangsung cepat atau lambat. Namun, apa yang menyebabkan jumlah tumbukan efektif berbeda pada setiap reaksi? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, mari pelajari faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

LIVEWORKSHEETS

C. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

1. Konsentrasi

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi pereaksi. Untuk memahami pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi, perhatikan data percobaan pada tabel 1 di bawah ini! Perhatikan data percobaan berikut pada tabel 1 untuk reaksi : A+B ⟶ Produk

Percobaan	[A] (M)	[B] (M)	Laju Reaksi (M/s)
1	0,10	0,10	2
2	0,20	0,10	4
3	0,10	0,20	8

Tabel 1 : Data percobaan reaksi A + B

Berdasarkan data percobaan pada tabel di atas, jawablah pertanyaan berikut dengan tepat untuk mengetahui hubungan antara perubahan konsentrasi dan laju reaksi!

1. Bandingkan percobaan 1 dan percobaan 2. Konsentrasi A naik berapa kali?

   ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ **3**

2. Berapa kali perubahan lajunya?

   ☐ 1 ☐ **2** ☐ **3**

3. Jika konsentrasi pereaksi meningkat, maka frekuensi tumbukan antar partikel akan semakin _____?

4. Semakin sering tumbukan efektif terjadi, maka laju reaksi akan semakin _____.

5. Mengapa peningkatan konsentrasi pereaksi dapat menyebabkan laju reaksi menjadi lebih cepat?

   A Jumlah partikel pereaksi menjadi lebih sedikit

   B Frekuensi tumbukan antar partikel menjadi lebih sering

   C Energi partikel menjadi lebih rendah

   D Luas permukaan zat menjadi lebih kecil

Setelah menganalisis pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi melalui data percobaan, langkah selanjutnya adalah menentukan orde reaksi. Orde reaksi menunjukkan besarnya pengaruh perubahan konsentrasi pereaksi terhadap laju reaksi.

LIVEWORKSHEETS

a. Menentukan orde reaksi

Berdasarkan tabel 1 di atas, hubungan antara perubahan konsentrasi dan laju reaksi dapat digunakan untuk menentukan orde reaksi.

1. Menentukan orde reaksi terhadap A

Dari percobaan 1 dan 2 yang tersedia pada tabel 1 sebelumnya maka:

- konsentrasi A naik dari 0,1 M menjadi 0,2 M → berarti naik _____kali
- laju reaksi naik dari 2 menjadi 4 → berarti naik _____kali

Karena orde reaksi A belum diketahui, maka dituliskan dalam bentuk:

$2^m = 2$ Sehingga: m =1

Jadi, orde reaksi terhadap A adalah 1.

2. Menentukan orde reaksi terhadap B

Dari percobaan 1 dan 3 yang tersedia pada tabel 1 sebelumnya maka:

- konsentrasi B naik dari _____M menjadi _____ M → berarti naik _____kali
- laju reaksi naik dari ____ menjadi ____ → berarti naik _____kali

Karena orde reaksi B belum diketahui, maka dituliskan dalam bentuk:

$____^n =$ Sehingga: n = _____

Jadi, orde reaksi terhadap B adalah _____.

b. Menentukan persamaan laju reaksi

Berdasarkan data percobaan yang telah dianalisis, diperoleh orde reaksi terhadap A = ___dan orde reaksi terhadap B = ____. Nilai orde reaksi tersebut kemudian disesuaikan ke dalam bentuk umum persamaan laju reaksi berikut.

$$\textbf{Laju} = k\,[A]^m\,[B]^n$$

Menurutmu, jika m = ___ dan n = ___ bagaimana bentuk persamaan laju reaksinya?

LIVEWORKSHEETS

c. Menentukan konstanta laju reaksi (k)

Setelah persamaan laju reaksi diperoleh, nilai konstanta laju reaksi (k) dapat ditentukan dengan memasukkan salah satu data hasil percobaan ke dalam persamaan laju reaksi.

Untuk menentukan nilai k, data laju reaksi dan konsentrasi pereaksi dimasukkan ke dalam persamaan tersebut. Nilai k dapat dicari dengan memindahkan konsentrasi pereaksi ke ruas lainnya sehingga diperoleh: $k = \frac{v}{[A]^m[B]^n}$

Untuk lebih memahami hubungan antara data percobaan dan persamaan laju reaksi, kerjakanlah latihan berikut dengan cermat!

1. Untuk menentukan konstanta laju reaksi (k), data yang harus diketahui adalah …
   - A warna pereaksi dan massa zat
   - B laju reaksi, konsentrasi pereaksi, dan orde reaksi.
   - C suhu dan volume wadah sajad.
   - D jumlah produk reaksi
2. Pada persamaan di bawah ini, simbol v menyatakan _____.
   $k = \frac{v}{[A]^m[B]^n}$
3. Berdasarkan persamaan laju reaksi yang telah diperoleh, berapakah nilai konstanta laju reaksi (k) pada percobaan 1_____.
4. Mengapa nilai orde reaksi harus ditentukan terlebih dahulu sebelum mencari konstanta laju reaksi?

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, analisis data, dan latihan yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan mengenai hubungan konsentrasi pereaksi terhadap laju reaksi serta persamaan laju reaksi dan orde reaksi.

LIVEWORKSHEETS

Latihan Soal

1. Pasangkan keterangan di bawah ini dengan simbol yang tepat!

Keterangan	Simbol
Laju reaksi	m/n
Konsentrasi pereaksi A	k
Orde reaksi	v
Konstanta	[A]

2. Perhatikan data pada tabel 2 berikut ini!

Percobaan	[A] (M)	Laju Reaksi
1	0,10	2
2	0,20	4

Jika konsentrasi A naik 2 kali dan laju reaksi naik 2 kali, maka orde reaksi terhadap A adalah ....

A 0

A 1

A 2

A 3

3. Pilih pernyataan yang benar mengenai laju reaksi!

- Semakin tinggi konsentrasi, tumbukan partikel semakin sering
- Orde reaksi selalu sama dengan koefisien reaksi
- Laju reaksi tidak dipengaruhi konsentrasi pereaksi
- Persamaan laju menunjukkan hubungan konsentrasi dan laju reaksi

4. Lengkapilah pernyataan berikut!

Jika konsentrasi pereaksi meningkat, maka frekuensi tumbukan efektif akan semakin _____ sehingga laju reaksi menjadi lebih _____.

LIVEWORKSHEETS

Latihan Soal

5. Hubungkan data berikut dengan hasil analisis yang tepat!

Data	Jawaban
Konsentrasi naik 2 kali, laju naik 2 kali	Orde 1
Konsentrasi naik 2 kali, laju naik 4 kali	Orde 2
Konsentrasi tetap	Laju Tetap

6. Jika laju reaksi meningkat 4 kali saat konsentrasi pereaksi dinaikkan 2 kali, maka orde reaksinya adalah:

7. Temukan dan tandai 6 kata yang berkaitan dengan materi persamaan laju reaksi dan orde reaksi pada kotak pencarian kata berikut

L	A	J	U	T	P	O	R	D	E	K
M	N	B	R	E	A	K	S	I	Q	L
K	O	N	S	E	N	T	R	A	S	I
P	A	R	T	I	K	E	L	H	Y	U
T	U	M	B	U	K	A	N	Z	X	C
A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D

8. Bacalah persamaan berikut dengan suara yang jelas dengan menekan mikrofon di bawah ini!

$\textbf{Laju} = k\,[A]^m\,[B]^n$

PENDAHULUAN

LIVEWORKSHEETS