



L K P D

(Lembar Kerja Peserta Didik)

*Laju
Reaksi*



Nama

:

Kelas/Semester

:

Materi Pokok

:



PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk Guru



1. Masuklah ke akun liveworksheets yang telah didaftarkan, kemudian pada deskripsi LKPD ini klik “**Custom Link**”
2. Di halaman “**Generate Custom Link**”, pada kolom Tengah menu “**Default action on click Finish**” pilihlah opsi “**Send answer to the teacher**”.
3. Setelah selesai, klik “**Copy Link**” yang telah disediakan dibagian bawah, maka link LKPD ini dapat dibagikan peserta didik untuk dikerjakan.
4. Hasil pengerjaan peserta didik dapat dilihat di “**Notification**” liveworksheets atau kotak email.

Petunjuk Peserta Didik

1. Amati gambar, wacana, dan video yang terdapat didalam E-LKPD ini, pahami materi yang disampaikan didalamnya.
2. Jawablah semua pertanyaan yang ada pada LKPD melalui gadget anda secara singkat, jelas, dan tepat.
3. Alokasi waktu pengerjaan E-LKPD adalah **60 menit**
4. Untuk mengirim jawaban pada LKPD silahkan klik **FINISH**, **email my answer to my teacher**, masukkan **enter your full name** dengan “**Nama lengkap anda**”, **group/level** diisi dengan “**Kelas XI IPA**”, **school subject** diisi dengan “**Kimia**”, serta masukkan email dikolom **enter your teacher email**.



Kompetensi Dasar, Indikator dan Tujuan Pembelajaran



KOMPETENSI DASAR

- 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.7 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

INDIKATOR



- 3.6.1 Menganalisis kejadian dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan faktor-faktor laju reaksi
- 3.6.2 Mendeskripsikan pengaruh konsentrasi, suhu, luas permukaan dan katalis berdasarkan teori tumbukan.
- 3.6.3 Mengidentifikasi tumbukan yang menyebabkan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan untuk menjelaskan reaksi kimia secara benar
2. Peserta didik mampu merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan benar



PETA KONSEP

Tumbukan ion, atom, molekul

menyebabkan terjadinya

Reaksi Kimia

yang berlangsung

Cepat

Lambat

dipengaruhi oleh waktu disebut

Kinetika Kimia

ilmu yang mempelajari

Laju Reaksi

dipengaruhi oleh faktor-faktor laju reaksi

- Suhu
- Luas permukaan
- Konsentrasi
- Katalis

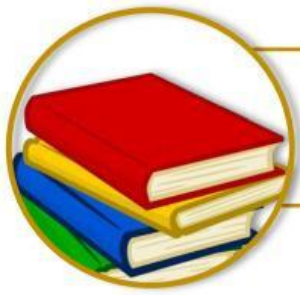
dinyatakan dalam bentuk

Persamaan Laju Reaksi

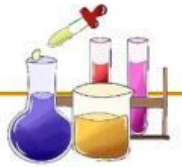
menyatakan hubungan antara

Konstanta Laju Reaksi

Orde Reaksi



Ringkasan Materi



Mari Mengamati

Perhatikan gambar dan wacana berikut ini:

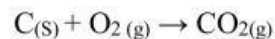


Wacana



Gambar 1. Kertas dibakar

Pernahkan anda membakar kertas? Pembakaran kertas termasuk perubahan kimia yang menghasilkan gas CO_2 . Perubahan kimia adalah perubahan materi yang menghasilkan zat baru yang tidak dapat kembali kebentuk semula karena perbedaan komposisi atau sifatnya. Pada pembakaran kertas terbentuk karbon dioksida, dimana karbon yang ada pada kertas bereaksi dengan oksigen berikut ini reaksinya:



Reaksi terbakarnya kertas berlangsung cepat, dalam hitungan detik maupun menit. Jadi, apakah semua reaksi kimia dapat berlangsung cepat?



Gambar 2. Pisang busuk

Lalu bagaimana dengan proses pembusukan pada buah pisang? Apakah reaksi kimia pada pisang berlangsung cepat atau lambat? Seperti yang kita ketahui reaksi pembusukan pada pisang tidak secepat reaksi terbakarnya kertas. Pisang tidak mampu bertahan lama dalam keadaan suhu diluar lemari pendingin, karena keadaan ini akan mengalami respirasi yang membuat pisang mengalami pembusukan.

Respirasi merupakan salah satu proses metabolisme (katabolisme) dimana reaksi ini menggunakan oksigen untuk memecah senyawa kompleks, menjadi molekul sederhana. Suhu ruangan penyimpanan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya laju produksi CO_2 . Maka penyimpanan pada suhu rendah dapat memperlambat laju respirasi, mencegah pembusukan. Apa hubungannya dengan laju reaksi?

Indikator Pencapaian

Mendeskripsikan pengaruh konsentrasi, suhu, luas permukaan bidang sentuh, dan katalis berdasarkan teori tumbukan

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menyajikan hasil pemahaman terhadap teori tumbukan untuk menjelaskan reaksi kimia secara benar



Apa itu
Laju Reaksi?

LAJU REAKSI



Laju reaksi adalah penambahan konsentrasi produk reaksi atau pengurangan konsentrasi pereaksi per satuan waktu (M/det). Laju reaksi juga didefinisikan sebagai seberapa cepat suatu reaksi kimia berlangsung. Suatu reaksi kimia terjadi karena adanya tumbukan antar molekul pereaksi. Berikut ini penjelasan teori tumbukan.

TEORI TUMBUKAN

Tentunya kamu telah mengetahui bahwa reaksi kimia dapat mengubah suatu zat menjadi zat baru (zat lain). Tahukah kamu suatu reaksi kimia dapat berlangsung karena terjadi interaksi antara molekul, ion atau atom pereaksi atau terjadi tumbukan antar molekul-molekul pereaksi hal ini disebut dengan **teori tumbukan**.

Namun, tidak semua tumbukan antar molekul pereaksi akan menghasilkan zat hasil reaksi. Hal ini dikarenakan tumbukan itu akan menghasilkan reaksi jika molekul-molekul pereaksi memiliki energi yang cukup. Energi kinetik minimum yang harus dimiliki molekul-molekul pereaksi agar tumbukan antarmolekul menghasilkan zat hasil reaksi disebut **energi aktivasi** atau **energi pengaktifan**.

Teori tumbukan dan energi aktivasi berguna untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi





Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

KONSENTRASI

Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin banyak molekul reaktan yang tersedia, dengan demikian tumbukan akan semakin sering terjadi sehingga reaksi kimia semakin cepat. Jadi semakin tinggi konsentrasi, semakin cepat pula laju reaksinya.

SUHU

Apabila suhu pada suatu reaksi yang berlangsung dinaikkan, maka menyebabkan partikel semakin aktif bergerak, akibatnya semakin banyak tumbukan antar molekul pereaksi yang menyebabkan reaksi berlangsung semakin cepat.

LUAS PERMUKAAN

Ukuran zat berhubungan dengan luas permukaan cepat. Suatu zat padat akan lebih cepat bereaksi jika permukaannya diperluas dengan mengubah bentuk kepingan menjadi ukuran yang kecil, tetapi jumlahnya banyak sehingga luas permukaan bidang tumbukan antar zat pereaksi akan semakin besar. Akibatnya tumbukan yang terjadi semakin banyak sehingga laju reaksi semakin meningkat.

KATALIS

Katalis merupakan suatu zat yang dapat mempercepat atau memperlambat suatu reaksi. katalis yang memperlambat disebut inhibitor. Reaksi kimia yang berjalan lambat dapat dipercepat dengan menambahkan katalis. Katalis ikut dalam proses reaksi, namun tidak ikut bereaksi. Katalis membuat tahapan yang memiliki energi aktivasi yang lebih rendah sehingga reaksi dapat berlangsung lebih cepat.

Untuk lebih jelasnya silahkan perhatikan video berikut ini

Indikator Pencapaian

Mengidentifikasi tumbukan yang menyebabkan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi dengan benar

Perhatikan gambar dan wacana dibawah ini! Isilah jawaban pada kolom yang tersedia

Wacana

KONSENTRASI

Pernahkah kalian berenang dikolam renang seperti *waterpark*? Apa yang kalian rasakan ketika selesai berenang?

Apakah kulit kalian terasa kusam dan kering? Bisa jadi kolam renang yang kalian gunakan tersebut menggunakan kaporit untuk menjernihkan airnya.



Gambar 1.1 Kolam renang di *waterpark*



Gambar 1.2 Kaporit

Apa itu kaporit? Kaporit atau kalsium hipoklorit adalah senyawa kimia dengan rumus $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Senyawa ini digunakan untuk pengelolah air dan berbagai zat pemutih. Kaporit digunakan untuk menjernihkan air yang digunakan pada kolam renang.

Perhatikan gambar dibawah ini!



(a) Sebelum menggunakan kaporit

(b) Sesudah menggunakan kaporit

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi pada gambar diatas?

.....

.....

.....

2. Bagaimana kaitannya proses tumbukan yang terjadi pada gambar diatas!

.....

.....

.....

.....

Perhatikan gambar dan wacana dibawah ini! Isilah jawaban pada kolom yang tersedia

WACANA

SUHU



Gambar 2.1 Air mendidih

Dipasar tradisional tentunya kalian pastinya menjumpai pasar ikan. Pernahkah kalian memerhatikan ikan yang dijual dipasar selalu diberikan es batu?

Para pedagang ikan dipasar tradisional selalu menempatkan ikan-ikan segarnya diatas tumpukan es. Begitu pula ikan-ikan yang dijual di swalayan selalu ditempatkan di Freezer atau lemari pendingin. Hal tersebut bertujuan untuk memperlambat proses pembusukan ikan. Ketika temperatur suhu diturunkan maka proses pembusukan akan semakin lambat.

Saat kalian belanja dipasar atau disupermarket tentu kondisi buah dan sayur masih dalam keadaan segar. Namun apabila sudah sampai dirumah, buah dan sayur harus segera disimpan didalam kulkas dalam suhu rendah. Karena kondisi lingkungan yang terik terutama saat suhu berada diatas rata-rata suhu ruangan, menyebabkan buah akan lebih cepat berubah warna dan akhirnya menjadi busuk.

Reaksi pembusukan pada umumnya berjalan lambat pada suhu rendah, sehingga penyimpanan didalam lemari es yang sejuk akan memperlambat reaksi pembusukan buah dan sayur.

Lalu mengapa terjadi demikian?



Gambar 2.2 Lemari pendingin

1. Bagaimana es batu dapat menghambat pembusukan pada ikan apabila dikaitkan dengan teori tumbukan?

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana pengaruh suhu pada wacana diatas terhadap laju suatu reaksi?

.....

.....

.....

.....

.....



MARI BEREKSPERIMEN!



Pengaruh Luas Permukaan Terhadap Laju Reaksi

Tujuan Percobaan

Setelah melakukan percobaan ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Melakukan percobaan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi dengan benar
2. Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju reaksi

Luas permukaan bidang sentuh antar pereaksi yang heterogeny seperti padat dengan cair atau padat dengan gas mempengaruhi laju reaksinya. Agar, dapat kalian membuktikannya, lakukanlah sebuah percobaan berikut ini

Batu kapur diberikan perlakuan yang berbeda-beda, batu kapur pertama berbentuk bongkahan, batu kapur ke-2 berbentuk serpihan, dan batu kapur yang ke-3 dalam bentuk serbuk. Jika ketiganya dimasukkan kedalam HCl 1 M dengan waktu yang bersamaan. Apakah ketiganya akan habis bereaksi dalam waktu yang bersamaan?

Berdasarkan deskripsi masalah diatas, buatlah hipotesis berikut ini:

Hipotesis

.....

.....

.....



Mari Mengamati!

Berikut ini, perhatikan video praktikum dibawah ini:



Alat dan Bahan

No.	Nama Alat	Nama Bahan	Nama Senyawa
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			



Prosedur Pekerjaan

No. Langkah Kerja

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Hasil Pengamatan

No.	Pelarut	Waktu (detik)	Pengamatan
1.	Batu kapur (Bongkahan) + HCl 1 M		
2.	Batu kapur (serpihan) + HCl 1 M		
3.	Batu kapur (serbuk) + HCl 1 M		

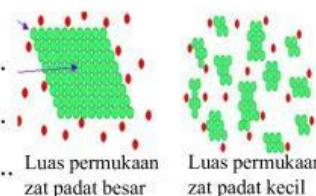
Persamaan reaksi:



Analisis Data dan Pembahasan

1. Dari ketiga percobaan tersebut, yang manakah yang lebih cepat habis bereaksi? Dan mengapa alasannya?
.....
.....
2. Urutkan kecepatan kelarutan batu kapur pada masing-masing digelas kimia dari yang tercepat hingga yang terlambat!
.....
3. Bagaimana pengaruh luas permukaan bidang sentuh terhadap laju suatu reaksi?

Bagaimana hubungannya dengan teori tumbukan efektif?



4. Bagaimana hipotesis yang anda buat sebelum praktikum, apakah sesuai dengan hasil percobaan atau tidak?

☐

Ya

☐

Tidak

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....





Pilihlah Ganda

Pilihlah jawaban yang benar diantara A, B, C, D dan E berikut ini!

1. Laju reaksi $A + B \rightarrow AB$ dapat dinyatakan sebagai

- A. Penambahan konsentrasi A tiap satuan waktu
- B. Penambahan konsentrasi B tiap satuan waktu
- C. Penambahan konsentrasi AB tiap satuan waktu
- D. Penambahan A dan B tiap satuan waktu
- E. Penambahan A, B dan Ab tiap satuan waktu

2. Berikut ini adalah data laju (r) untuk reaksi $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow AB_{(g)}$

[A]M	B[M]	r (M/s)
1,15	1,72	0,143
1,72	2,31	0,382
2,31	1,15	0,128

Tetapan laju reaksi tersebut adalah

- A. $k = 0,072 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- B. $k = 0,056 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- C. $k = 0,108 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- D. $k = 0,042 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- E. $k = 0,129 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$

Perhatikan beberapa peristiwa dibawah ini untuk menjawab soal 3 dan 4

- a) Penduduk pedesaan membelah kayu gelondongan menjadi beberapa bagian sebelum dimasukkan kedalam tungku perapian
- b) Paku yang berada diluar dan terkena udara, panas, dan air hujan akan cepat berkarat dibandingkan permukaan
- c) Untuk mempercepat proses empuknya daging, biasanya sering ditambahkan papaya muda kedalam rebusan daging
- d) Pada proses pelarutan gula akan lebih cepat ketika menggunakan air panas dibandingkan air dingin
- e) Ditambahkan asam benzoate pada makanan kaleng berfungsi sebagai pengawet makanan



3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang Benar (B) atau kolom yang Salah (S) untuk Pernyataan yang salah berdasarkan teks diatas.

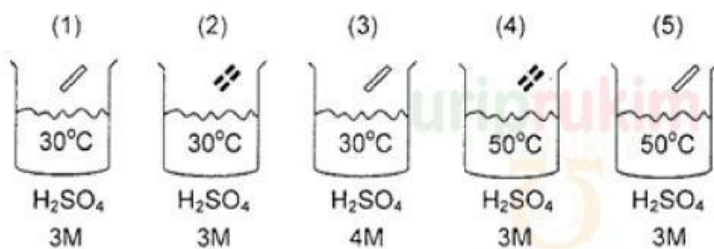
Pernyataan	B	S
a. Peristiwa (b) dan (c) laju reaksinya dipengaruhi oleh katalis		
b. Peristiwa (b) dan (c) laju reaksinya masing-masing dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi dan penggunaan katalis		
c. Peristiwa (a) dan (d) laju reaksinya masing-masing dipengaruhi oleh luas permukaan dan suhu		
d. Peristiwa (b) dan (d) laju reaksinya dipengaruhi oleh suhu		
e. Penambahan papaya muda dapat menurunkan energi aktivasi pada proses pengempukan daging		

4. Berdasarkan informasi diatas, lengkapi pernyataan pada kolom X dengan memilih pernyataan yang tepat yang terhadap pada kolom Y

X
a. Proses pengaratan paku diluar rumah terjadi lebih cepat karena pengaruh
b. Penurunan energi aktivasi pada peristiwa C terjadi karena adanya pengaruh
c. Karat atau oksidasi pada besi yang berlangsung lebih cepat jika lebih banyak pada besi yang terpapar.

Y
1. Luas permukaan bidang sentuh
2. Konsentrasi pereaksi
3. Enzim papain

5. Sebanyak 2 gram logam seng direaksikan dengan larutan asam sulfat dengan berbagai kondisi sebagai berikut:



Laju reaksi yang hanya dipengaruhi oleh konsentrasi terdapat pada gambar

- A. (1) terhadap (2)
B. (1) terhadap (3)
C. (2) terhadap (4)
D. (3) terhadap (4)
E. (4) terhadap (5)



DAFTAR PUSTAKA

Muchtaridi, dkk. 2023. *Kimia 2: SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Yudistira

Santoso, Wahyudi Taufan. 2022. *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara

Sopandi, Tatang. 2020. *Mikologi: Dasar dan Aplikasi*. Yogyakarta: ANDI, Anggota IKAPI