Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar | UNNES

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

E-LKPD

LAJU REAKSI

TAHUN AJARAN 2025/2026







KELAS

IX

Fase F/Genap

Nama Kelompok :

_____

_____

_____

Penyusun : Amanda Farizka M

Pembimbing : Dr. Nuni Widiarti, S.Pd.,M.Si

LIVEWORKSHEETS



Kata Pengantar



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan e-LKPD berbasis Predict-Observe-Explain berbantuan media liveworksheets pada materi laju reaksi. E-LKPD ini disusun dengan standar kurikulum merdeka agar peserta didik dapat mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP).

E-LKPD ini dibuat untuk membantu proses pembelajaran kimia, khususnya pada materi laju reaksi. Dengan pendekatan Predict-Observe-Explain (POE) dan bantuan media Liveworksheets, siswa diajak untuk aktif berpikir, memprediksi, mengamati, dan menjelaskan suatu peristiwa berdasarkan konsep yang dipelajari. Tujuan utama dari E-LKPD ini adalah agar siswa dapat lebih memahami materi sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak agar E-LKPD ini bisa menjadi bahan ajar yang lebih baik di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi siswa, guru, dan semua pihak yang terlibat dalam pembelajaran.

Semarang, 20 November 2025

Amanda Farizka M





Daftar Isi



Kata Pengantar 2

Daftar Isi 3

Capaian Pembelajaran 4

Tujuan Pembelajaran 4

Petunjuk Penggunaan E-LKPD 6

Langkah POE 7

Konsep Laju Reaksi dan Teori Tumbukan 8

Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi 11

Tahap PREDICT 12

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi 15

Tahap OBSERVE 19

Tahap EXPLAIN 23

Glosarium 24

Profil Pengembangan 25

Daftar Pustaka 26



LIVEWORKSHEETS



Informasi Umum



CAPAIAN PEMBELAJARAN

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 (A) mampu menjelaskan konsep laju reaksi dan teori tumbukan (B) melalui penjelasan guru, pengamatan fenomena dan penayangan video (C) dengan benar (D).**
2. **Peserta didik (A) mampu menentukan persamaan laju reaksi (B) beradasarkan data percobaan (C) dengan benar (D).**
3. **Peserta didik (A) mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (B) melalui ekperimen sederhana berkelompok (C) melalui kolaborasi (D).**
4. **Peserta didik (A) mampu menyimpulkan kembali konsep laju reaksi secara menyeluruh dan menyelesaikkan posttest (B) untuk mengukur pemahaman akhir (C) dengan baik (D).**



LIVEWORKSHEETS



Informasi Umum



PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

- **Bacalah dan pahami tujuan pembelajaran yang ada di E-LKPD terlebih dahulu**
- **Pahami langkah kerja yang disajikan pada E-LKPD berbasis Predict Observe Explain ini**
- **Setiap kelompok harus membaca isi E-LKPD dengan seksama**
- **Cermatilah dan ikuti langkah dalam setiap kegiatan pada E-LKPD dengan baik**
- **Diskusikan permasalahan dengan teman sekelompok**
- **Gunakan sumber belajar lain untuk menambah pengetahuan dan pengalaman**
- **Jawablah pertanyaan yang terdapat di E-LKPD dengan baik dan benar, serta gunakanlah waktu seefektif mungkin**
- **Presentasikan data hasil jawaban yang diperoleh di E-LKPD**
- **Tanyakan kepada guru apabila ada yang belum dipahami**



LIVEWORKSHEETS



Peta Konsep



1. **Konsep Laju Reaksi**
   - Pengertian Laju Reaksi
   - Persamaan Laju Reaksi
2. **Teori Tumbukan**
   - Laju Reaksi Kimia dijelaskan oleh Teori Tumbukan
3. **Faktor-Faktor yg mempengaruhi**
   - Suhu
   - Luas Permukaan
   - Konsentarsi
   - Katalis
4. **Orde Reaksi**

   Konsentrasi menentukan Orde Reaksi
   - Orde Nol
   - Orde Satu
   - Orde Dua

" Ilmu pengetahuan ibarat padang pasir dan bintang di malam yang gelap, untuk itu kejarlah ilmu sekuat daya dan upaya"



LIVEWORKSHEETS



Langkah POE



Predict

Pada tahap ini peserta didik diminta mengajukan dugaan awal tentang fenomena yang diberikan. Prediksi berfungsi mengaktifkan pengetahuan awal serta melatih kemampuan berpikir kritis sebelum mereka membuktikannya pada tahap berikutnya.

Observe

Pada tahap ini peserta didik melakukan pengamatan melalui eksperimen sederhana yang disediakan. Mereka mencatat hasil, memperhatikan perubahan yang terjadi, dan mulai membandingkan temuan tersebut dengan prediksi awal.

Explain

Tahap akhir mendorong peserta didik untuk menjelaskan hubungan antara prediksi dan hasil observasi. Mereka diminta menganalisis temuan dan menarik kesimpulan yang didasarkan pada konsep ilmiah sehingga kemampuan berpikir analitis dan argumentatif dapat berkembang.



LIVEWORKSHEETS

Konsep Dasar Laju Reaksi dan Teori Tumbukan

Mengidentifikasi Cepat Lambatnya Reaksi Kimia



Gambar 1. Petasan meledak



Gambar 2. Besi berkarat

Berdasarkan kegiatan sebelumnya, Anda mengetahui bahwa kecepatan reaksi kimia berbeda cepat lambatnya. Cepat lambatnya laju reaksi dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya konsentrasi. Konsentrasi zat yang bereaksi biasanya dinyatakan dalam satuan **molaritas (M)**

1. Kemolaran

Kemolaran menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam satu liter larutan

Rumus molaritas

$$M = \frac{n}{V}$$

Keterangan:
M = Kemolaran/Molaritas (mol/L)
n = jumlah mol zat terlarut (mol)
V = Volume larutan (L)

Contoh Soal:

Tentukan kemolaran larutan 0,4 mol NaOH dalam 200 mL larutan!

Pembahasan:
M = n/V
M = 0,4 mol/0,2 L
M = 2 mol/L

LIVEWORKSHEETS

Konsep Dasar Laju Reaksi dan Teori Tumbukan

2. Laju Reaksi

Laju reaksi menyatakan ukuran seberapa cepat atau lambat suatu reaksi berlangsung. Apabila ditinjau dari waktu berlangsungnya, reaksi kimia ada yang berlangsung cepat dan lambat. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 3. Proses pematangan buah memerlukan waktu berhari-hari



Gambar 4. Kertas yang dibakar habis dalam beberapa saat

Pada peristiwa kertas yang terbakar, kita dapat melihat bahwa kertas utuh perlahan berubah menjadi abu dengan laju tertentu. Seiring pembakaran berlangsung, jumlah abu terus meningkat sementara jumlah kertas utuh semakin berkurang. Laju reaksi dapat didefinisikan sebagai laju berkurangnya konsentrasi pereaksi (kertas) atau laju bertambahnya konsentrasi hasil reaksi (abu) setiap satuan waktu.

Rumus Laju Reaksi

$$\mathbf{r} = \frac{\Delta [A]}{\Delta t}$$

Keterangan:
r = laju reaksi (M/s)
d[A] = perubahan konsentrasi zat (M)
dt = perubahan waktu (s)

jika diketahui persamaan reaksi

$$P + Q \rightarrow PQ$$

Laju reaksi dapat dinyatakan dalam rumus berikut.

$$v = -\frac{\Delta[P]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[Q]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[PQ]}{\Delta t}$$



"Yuk, perdalam pemahaman kalian dengan menonton video melalui barcode berikut." (link)

SCAN ME

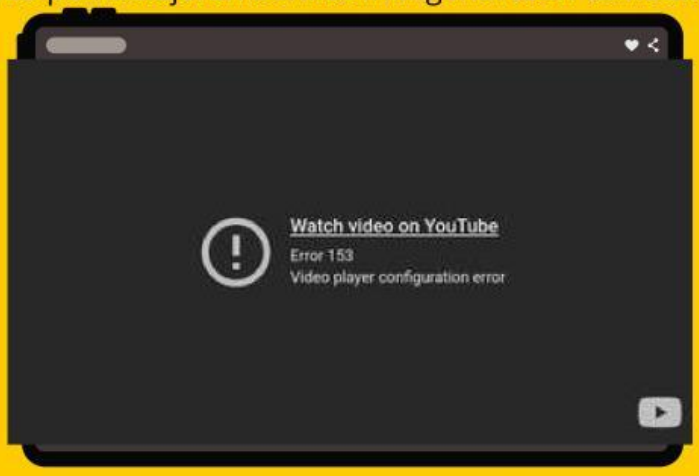


LIVEWORKSHEETS

Konsep Dasar Laju Reaksi dan Teori Tumbukan

3. Teori Tumbukan

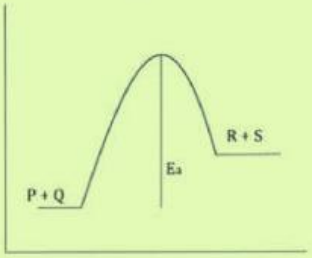
Simak video pembelajaran berikut mengenai teori tumbukan





Dari kegiatan dan video pembelajaran dapat disimpulkan bahwa zat baru hanya terbentuk melalui tumbukan yang efektif. Namun, tidak semua tumbukan langsung menghasilkan produk; partikel sering membentuk molekul kompleks teraktivasi terlebih dahulu. Pembentukan kompleks teraktivasi ini bergantung pada energi pengaktifan (Ea), yaitu energi minimum yang diperlukan agar reaksi dapat berlangsung

Tumbukan yang menghasilkan reaksi adalah tumbukan yang antar partikelnya mempunyai energi lebih besar daripada energi pengaktifan. Maka kecil harga energi pengaktifan, makin cepat reaksi berlangsung. Penjelasan tentang energi pengaktifan ini dapat dipelajari melalui gambar berikut.



Gambar 5. Grafik enrgi pengaktifan suatu reaksi

Reaksi P+Q menjadi R+S dapat terjadi jika P+Q memiliki energi pengaktifan minimum. Adanya energi pengaktifan memungkinkan terjadinya tumbukan yang menghasilkan energi dengan syarat energi tumbukan pereaksi > Ea



LIVEWORKSHEETS

Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

4. Persamaan Laju Reaksi

Laju reaksi dapat dinyatakan dalam persamaan yang ditentukan berdasarkan konsentrasi awal setiap zat dan dipangkatkan orde reaksinya. Jika diketahui persamaan reaksi

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

Laju reaksinya dapat dirumuskan:

$$v = k[A]^m[B]^n$$

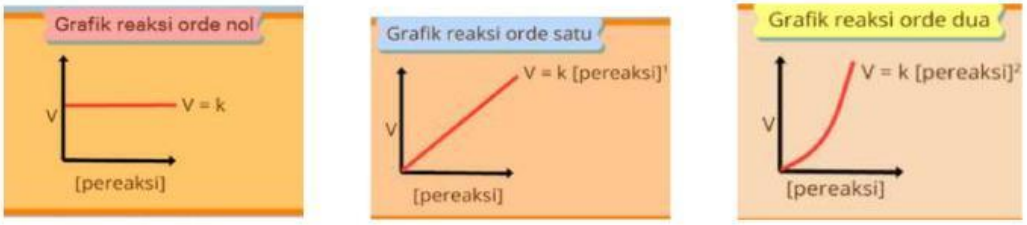
Keterangan:
v = laju reaksi (M/s)
k = tetapan laju reaksi
[A] = konsentrasi zat A (mol/L)
[B] = konsentrasi zat B (mol/L)
m = orde reaksi terhadap zat A
n = orde reaksi terhadap zat B
m+n = orde reaksi total

Nilai tetapan laju reaksi (k) dalam setiap reaksi tergantung sifat pereaksi dan suhu reaksi. Pada umumnya, semakin besar nilai k maka semakin cepat reaksi yang berlangsung.



Sementara itu, orde reaksi merupaan pangkat konsentrasi zat pereaksi dalam persamaan laju reaksi. Orde reaksi hanya dapat ditentukan melalui sebuah percobaan berulang bukan dari persamaan reaksinya.

Macam-Macam Orde Reaksi



Gambar 6. Grafik Orde Reaksi

- Reaksi orde nol adalah jenis reaksi kimia di mana laju reaksi tidak bergantung pada konsentrasi reaktan.
- Reaksi orde satu adalah reaksi kimia yang di mana laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi salah satu reaktan.
- Reaksi orde dua adalah reaksi kimia yang di mana laju reaksi berbanding lurus dengan hasil kali konsentrasi dua reaktan.



LIVEWORKSHEETS

TAHAP PREDICT

Petunjuk

Bacalah kembali materi tentang laju reaksi, teori tumbukan, persamaan laju reaksi, dan orde reaksi. Berdasarkan pemahaman tersebut, buatlah dugaan (prediksi) mengenai bagaimana faktor tertentu memengaruhi laju reaksi sebelum Anda melakukan eksperimen.



Gambar 7. CDR

Pertanyaan Prediksi

1. Pengaruh Suhu

Menurut Anda, bagaimana perubahan suhu akan memengaruhi laju reaksi?

Prediksi Anda:

2. Pengaruh Konsentrasi

Bagaimana hubungan antara konsentrasi larutan dan laju reaksi menurut dugaan Anda?

Prediksi Anda:

LIVEWORKSHEETS

TAHAP PREDICT

3. Pengaruh Luas Permukaan
Jika suatu zat dibuat lebih halus atau luas permukaannya diperbesar, apa yang Anda perkirakan terjadi pada laju reaksinya?

Prediksi Anda:

4. Pengaruh Katalis
Menurut Anda, apa yang akan terjadi pada laju reaksi jika katalis ditambahkan?

Prediksi Anda:

5. Kesimpulan Prediksi
Tuliskan kesimpulan singkat tentang faktor apa saja yang Anda duga dapat mempercepat atau memperlambat laju reaksi

Prediksi Anda:



LIVEWORKSHEETS

TAHAP PREDICT



"Sudahkah Anda memahami materi setelah menjawab pertanyaan prediksi? Untuk memastikan dan memperkuat pemahaman Anda, silakan jodohkan setiap pernyataan berikut dengan dugaan yang paling tepat."

Reaksi berlangsung lebih cepat	☐	☐	Suhu dinaikkan
Banyak partikel bertumbukan lebih sering	☐	☐	Konsentrasi dinaikkan
Energi aktivasi menjadi lebih rendah	☐	☐	Tablet CDR dihancurkan
Luas permukaan lebih besar	☐	☐	Ditambahkan katalis

"Jika masih ada bagian yang belum Anda pahami, silakan tuliskan pertanyaan Anda pada kolom di bawah ini."



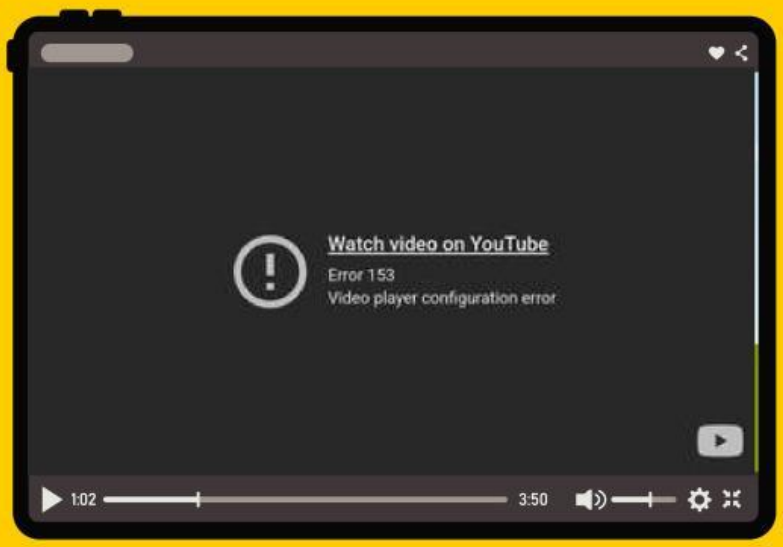


LIVEWORKSHEETS

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

5. Faktor–Faktor Laju Reaksi

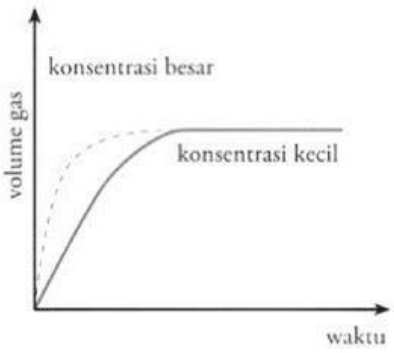
Laju reaksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, dan perubahan faktor tersebut dapat meningkatkan atau menurunkan kecepatan reaksi. Agar lebih mudah memahaminya, mari tonton video pembelajaran berikut.



A. Konsentrasi

Konsentrasi berhubungan dengan jumlah partikel. Makin besar konsentrasi makin banyak partikel zat yang bereaksi. Akibatnya, kemungkinan tumbukan antar partikel pereaksi makin besar dan tumbukan efektif antar partikel juga makin banyak terjadi. Dengan demikian, reaksi akan semakin cepat berlangsung

Pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi dapat digambarkan seperti grafik di bawah. Dari grafik dapat diketahui bahwa pereaksi dengan konsentrasi lebih besar akan membentuk produk lebih cepat dari pada pereaksi yang mempunyai konsentrasi lebih kecil.



Gambar 8. Grafik pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi

LIVEWORKSHEETS