PENDIDIKAN KIMIA FKIP UNIVERSITAS RIAU

E-LKPD LAJU REAKSI

BERBASIS *LEARNING CYCLE 7E*

E-LKPD 1

KONSEP LAJU REAKSI





KELOMPOK :
HARI/TANGGAL :
NAMA :
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

XI
SMA/MA

Disusun Oleh:
Ginda Rahmadania Siregar (2005112322)

Dosen Pembimbing:
Dra. Herdini, M.Si
Dr. Susilawati, S.Si, M.Si

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan E-LKPD
2. Bacalah secara cermat dan seksama setiap panduan yang ada di E-LKPD
3. Selesaikan tugas-tugas yang ada di E-LKPD dengan baik, benar, dan bertanggung jawab.
4. Gunakan sumber belajar dari berbagai sumber baik modul pembelajaran, buku peserta didik, internet, dan sumber belajar lainnya untuk menjawab pertanyaan
   Kumpulkan E-LKPD sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
5. Tanyakanlah kepada guru apabila ada kesulitan dalam mengerjakan E-LKPD
6. Klik kotak jawaban untuk menjawab pertanyaan
7. Klik tombol untuk memutar video
8. Klik tombol untuk mengirim foto jawaban soal hitungan
9. Jika menggunakan Handphone (HP), ubah E-LKPD ke dalam tampilan situs desktop atau *desktop site* terlebih dahulu
10. Klik tombol FINISH untuk mengirim jawaban. Kemudian akan muncul kalimat *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 setelah itu klik *SEND*

PETUNJUK PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 7E*

Setiap kegiatan dalam E-LKPD ini berbasis *Learning Cycle 7E* yang terdiri dari tujuh tahapan yang dikerjakan secara berurutan, yaitu:

TAHAP *ELICIT*

Pada tahap ini disajikan wacana untuk mendatangkan pengetahuan awal peserta didik

TAHAP *ENGAGE*

Pada tahap ini bertujuan untuk memfokuskan perhatian peserta didik, merangsang kemampuan berpikir serta membangkitkan minat dan motivasi peserta didik terhadap konsep yang akan diajarkan

TAHAP *EXPLORE*

Pada tahap ini peserta didik mengeksplor kemampuan yang dimiliki dari topik pembelajaran

TAHAP *EXPLAIN*

Pada tahap ini peserta didik diminta untuk menjelaskan hasil yang diperoleh pada tahap explore

TAHAP *ELABORATE*

Pada tahap ini peserta didik menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dalam situasi baru

TAHAP *EVALUATE*

Pada tahap ini diberikan soal-soal evaluasi kepada peserta didik

TAHAP *EXTEND*

Pada tahap ini diberikan contoh-contoh penerapan konsep yang telah dipelajari dan dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari

CAPAIAN PEMBELAJARAN

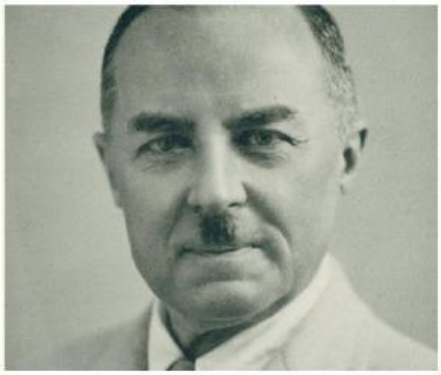
Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep teori tumbukan antar partikel materi sebagai dasar konsep laju reaksi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran *Learning Cycle 7E* peserta didik dapat:

1. **Menjelaskan konsep laju reaksi dan memberi contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari**
2. **Menghitung laju reaksi dari suatu reaksi**

SANG ILMUWAN



Gambar 1. Max Trauz

Max Trauz lahir pada 19 Maret 1880 di Karlsruhe. Ia merupakan seorang apoteker Jerman yang telah menerbitkan lebih dari 190 publikasi ilmiah yang sebagian besar di bidang Kinetika Kimia. Ia adalah orang pertama yang mempelajari energi aktivasi molekul dan kemudian dikenal sebagai Kimiawan pencetus Teori Tumbukan yang menjelaskan secara kualitatif bagaimana reaksi kimia dapat terjadi dan bagaimana kecepatan reaksi dapat berubah dalam berbagai reaksi.

Wilhelm Ostwald lahir di Riga, Latvia pada tanggal 2 September 1853. Oswald merupakan salah satu pelopor kimia fisik klasik. Pada tahun 1909, Ostwald meraih Nobel Prize di bidang kimia untuk penelitiannya di bidang katalis, kesetimbangan kimia, dan kecepatan reaksi. Ia mengartikulasikan gagasan bahwa katalis merupakan zat yang mempercepat laju reaksi kimia tanpa menjadi bagian dari reaktan ataupun produk.



Gambar 2. Wilhelm Ostwald



Gambar 3. Fritz Haber

Fritz Haber lahir pada 9 Desember 1868 di Bresleu, Jerman. Pada tahun 1896 Haber melakukan studi untuk tesisnya tentang dekomposisi dan pembakaran hidrokarbon. Pada tahun 1905 ia menerbitkan buku tentang termodinamika dan didalamnya termuat reaksi pembuatan amonia dengan bantuan besi sebagai katalis. Dengan bantuan Bosch ia mensitetis amoniak.

LIVEWORKSHEETS

LAJU REAKSI

TAHAP ELICIT

Bacalah wacana berikut ini!

Dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemukan reaksi kimia. Setiap reaksi kimia melibatkan komponen-komponen berupa pereaksi dan hasil reaksi sehingga dapat menentukan laju reaksi yang terjadi. Pada saat reaksi kimia berlangsung, konsentrasi pereaksi dan hasil reaksi akan mengalami perubahan. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 4. Pelapukan Kayu



Gambar 5. Ledakan Kembang Api

Pelapukan kayu adalah proses alami yang terjadi saat kayu terpapar oleh elemen lingkungan seperti air, udara, sinar matahari, dan mikroorganisme. Dalam proses pelapukan ini, kayu secara perlahan mengalami kerusakan dan degradasi struktural karena aktivitas mikroba dan reaksi kimia di dalamnya. Kayu yang terpapar oleh elemen-elemen tersebut mengalami perubahan fisik, kimia, dan biologi yang menyebabkan strukturnya menjadi rapuh, mudah pecah, berubah warna, dan mengalami pengurangan kekuatan. Lalu pernahkan terpikirkan oleh kalian berapa lama waktu yang dibutuhkan kayu untuk mengalami pelapukan? Pelapukan kayu dapat memakan waktu bertahun-tahun bahkan puluhan tahun, tergantung pada kondisi lingkungan yang ada. Pada akhirnya, kayu akan berubah menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana yang bisa diserap kembali ke dalam tanah.

LIVEWORKSHEETS

Sedangkan kembang api merupakan bahan peledak berdaya rendah yang umumnya digunakan untuk hiburan. Apabila kembang api dibakar, maka timbullah reaksi berkecepatan tinggi disertai terbentuknya gas-gas serta menimbulkan efek panas dan tekanan yang sangat tinggi. Kembang api dirancang sedemikian rupa dan menghasilkan cahaya yang berwarna-warni seperti merah, putih, biru, dan sebagainya. Adapun reaksinya adalah sebagai berikut:

- Ledakan berwarna merah : $2SrCl_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SrO_{(s)} + Cl_{2(g)}$
- Ledakan berwarna putih : $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$
- Ledakan berwarna biru : $2CuCl_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CuO_{(s)} + Cl_{2(g)}$

Selain dari 2 contoh di atas, dalam eksperimen kimia, kita dapat mereaksikan sekeping logam seng dengan asam klorida. Saat logam bersentuhan dengan asam, kita dapat melihat langsung gelembung gas mulai terbentuk di permukaannya. Reaksi kimia ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

Reaksi ini terjadi dalam waktu yang singkat. Paling menariknya lagi, laju perubahannya dapat kita hitung.



TAHAP ENGAGE

Setelah membaca wacana tersebut, tuliskanlah informasi yang kalian peroleh!

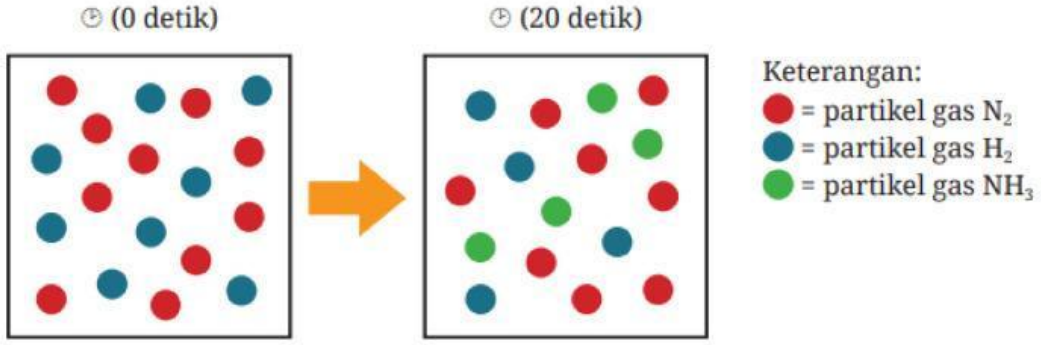
LIVEWORKSHEETS

TAHAP EXPLORE

Untuk lebih memahami mengenai konsep laju reaksi, bacalah materi singkat di bawah ini dengan seksama!

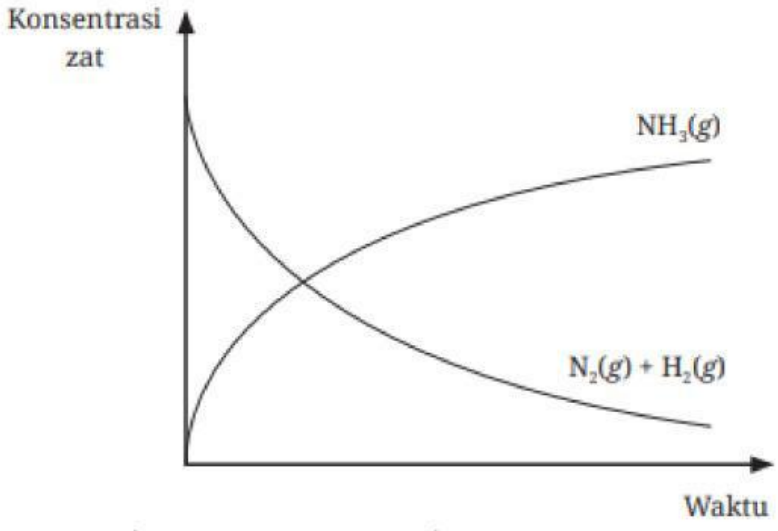
Konsep Laju Reaksi

Laju reaksi dapat dirumuskan secara matematis. Perhatikan ilustrasi berikut!
Untuk reaksi $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$



Gambar 3. Ilustrasi jumlah partikel zat sebelum dan sesudah reaksi

Perhatikan jumlah setiap partikel zat dari detik ke-0 hingga ke-20 bereaksi. Jumlah partikel reaktan menjadi berkurang setelah reaksi berlangsung selama 20 detik, sedangkan jumlah produk bertambah. Jika dibuat dalam bentuk grafik, laju reaksi pada reaksi di atas adalah



Gambar 4. Grafik perubahan konsentrasi produk dan reaktan terhadap waktu

LIVEWORKSHEETS

LAJU REAKSI

Berdasarkan grafik pada gambar 4, dapat dilihat bahwa konsentrasi reaktan berkurang, sedangkan konsentrasi produk bertambah tiap satuan waktu. Pernyataan tersebut dapat dituliskan secara ringkas sebagai berikut.

$$r_{reaktan} = -\frac{\Delta[\text{reaktan}]}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad r_{produk} = +\frac{\Delta[\text{produk}]}{\Delta t}$$

Keterangan:
r = laju reaksi (M/s)
Δ[reaktan] = perubahan konsentrasi reaktan (M)
Δ[produk] = perubahan konsentrasi produk (M)
Δt = perubahan waktu (s)

Tanda negatif pada rumus di atas menunjukkan bahwa konsentrasi reaktan berkurang, sedangkan tanda positif menunjukkan konsentrasi produk bertambah.

Sehingga dari contoh di atas laju reaksi dapat dibuat sebagai berikut:

$$\text{r } N_2 = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} \quad \textbf{atau} \quad \text{r } 3H_2 = -\frac{\Delta[3H_2]}{\Delta t} \quad \textbf{atau} \quad \text{r } 2NH_3 = +\frac{\Delta[2NH_3]}{\Delta t}$$

Perbandingan laju reaksi berbanding lurus dengan perbandingan koefisien, maka berdasarkan reaksi di atas :

$$\text{r } N_2 = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} \quad \textbf{atau} \quad \text{r } H_2 = -\frac{1}{3}\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} \quad \textbf{atau} \quad \text{r } NH_3 = +\frac{1}{2}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$$

Untuk membantu kalian memahami konsep laju reaksi beserta reaksi kimia yang berlangsung secara cepat maupun lambat, amati video pembelajaran berikut dengan mengklik tombol



LIVEWORKSHEETS

LAJU REAKSI

TAHAP EXPLAIN



Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dan presentasikanlah hasil diskusi kalian di depan kelas!

1. Berdasarkan wacana, manakah yang termasuk reaksi cepat dan reaksi lambat?

2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan laju reaksi berdasarkan wacana di atas

3. Perhatikan reaksi berikut ini

   $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

   Laju reaksi pembentukan gas hidrogen tersebut adalah...

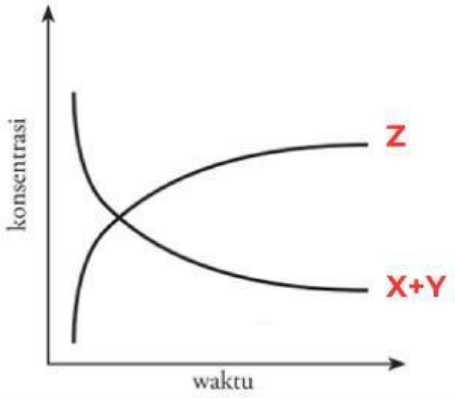
4. Sebutkan beberapa contoh reaksi yang berlangsung cepat dan yang berlangsung lambat dalam kehidupan sehari-hari!

LIVEWORKSHEETS

LAJU REAKSI

TAHAP ELABORATE

Perhatikan grafik di bawah ini yang menggambarkan konsep laju reaksi!



1. **Bagaimanakah konsentrasi X dan Y pada awal reaksi dan akhir reaksi?**
2. **Bagaimanakah konsentrasi Z pada awal reaksi dan akhir reaksi?**
3. **Tulislah persamaan kimia untuk zat-zat dalam grafik tersebut**

Jawab:

TAHAP EVALUATE

Kerjakanlah soal evaluasi berikut ini!

1. **Laju reaksi: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$, dapat dinyatakan sebagai...**
   - **A. penambahan konsentrasi H_2 per satuan waktu**
   - **B. penambahan konsentrasi HI per satuan waktu**
   - **C. penambahan konsentrasi I_2 per satuan waktu**
   - **D. penambahan konsentrasi H_2 dan I_2 per satuan waktu**
   - **E. penambahan konsentrasi H_2, I_2, dan HI per satuan waktu**

2. **Di bawah ini yang merupakan kelompok reaksi yang berlangsung lambat adalah...**
   - **A. besi berkarat, ledakan kembang api, dan kertas dibakar**
   - **B. perkaratan besi, pelapukan batu, pembentukan stalaktit dan stalagmit**
   - **C. pembakaran sampah, pelapukan batu, dan besi berkarat**
   - **D. Reaksi antara logam Na dan air, pelapukan batu, dan kertas dibakar**
   - **E. ledakan bahan peledak TNT, ledakan kembang api, dan reaksi antar logam**

LIVEWORKSHEETS

3. Perhatikan data laju reaksi saat logam tembaga direaksikan dengan asam klorida pada suhu 25°C berikut!

$Cu_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

Waktu (detik)	10	20	30
Volume Gas H_2 yang terbentuk (mL)	60	100	140

Laju rata-rata pembentukan gas H_2 pada suhu tersebut adalah...

A. 2,0 mL/detik
B. 2,5 mL/detik
C. 4,0 mL/detik
D. 4,5 mL/detik
E. 5,0 mL/detik

TAHAP EXTEND



Sekilas Info

Reaksi-reaksi kimia berlangsung dengan laju yang beraneka ragam. Ada reaksi yang lambat dan ada pula reaksi yang cepat. Perkaratan besi, reaksi-reaksi kimia dalam tubuh, dan reaksi antara bahan cat dan oksigen merupakan reaksi yang berlangsung lambat. Reaksi antara larutan asam dan basa atau reaksi pembakaran campuran bensin dan udara di dalam mesin kendaraan bermotor merupakan contoh reaksi yang sangat cepat. Pengetahuan tentang laju reaksi sangat bermanfaat bagi kegiatan industri yang menggunakan berbagai reaksi kimia dalam proses produksinya. Karena waktu, tenaga, dan biaya sangat berarti, maka laju reaksi yang cepat dan terkendali akan menguntungkan industri tersebut.

LIVEWORKSHEETS