

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Konsep Laju Reaksi, Laju Reaksi Sesaat, dan Laju Reaksi Rata-Rata



Mata pelajaran : Kimia

Kelas/Semester: XI/Ganjil

Materi: Konsep Laju Reaksi, Laju Reaksi Sesaat, dan Laju Reaksi Rata-Rata

Alokasi Waktu: 3 x 45 menit

Kelompok :

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

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah LKPD dengan seksama
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok
3. Tuliskan jawaban anda pada tempat yang telah disediakan
4. Jika ada pertanyaan atau hal yang sulit dimengerti, mintalah bantuan guru atau teman yang lebih mengerti

Tujuan Pembelajaran

1. Menyadari adanya keteraturan dari sifat laju reaksi sebagai wujud kebesaran Tuhan Yang Maha Esa dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
2. Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
3. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
4. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan menentukan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan
5. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi.

KONSEP LAJU REAKSI

Stimulation 1

Perhatikan wacana berikut ini:



Gambar 1. Perkaratan paku pada beberapa kondisi lingkungan

Pada percobaan tersebut, setiap paku ditempatkan dalam lingkungan yang berbeda, yaitu larutan jeruk nipis, air yang telah dididihkan, air biasa, minyak tanah, dan udara terbuka. Setelah dilakukan pengamatan selama beberapa hari, setiap paku menunjukkan perubahan yang berbeda. Berikut ini tabel hasil percobaannya:

No.	Kondisi Lingkungan Paku	Waktu Muncul Karat Pertama
1.	Air jeruk nipis	1-2 hari
2.	Air yang dididihkan	5-7 hari
3.	Air biasa	3-5 hari
4.	Minyak tanah	>7 hari
5.	Udara terbuka	4-6 hari

Perbedaan waktu munculnya karat ini menunjukkan bahwa proses perubahan kimia yaitu perkaratan tidak selalu terjadi dalam waktu yang sama. Pada beberapa kondisi, paku tampak mengalami perubahan lebih cepat, sedangkan pada kondisi lain perubahan berlangsung lebih lambat. Perbedaan waktu terjadinya perubahan ini memperlihatkan bahwa tidak semua reaksi kimia terjadi dengan kecepatan yang sama. Untuk memahami dan menjelaskan seberapa cepat suatu reaksi berlangsung, kita memerlukan konsep yang disebut **laju reaksi**.

Problem Statement 1

1. Berdasarkan wacana diatas, identifikasilah hal hal yang belum kamu ketahui, kemudian ajukan pertanyaan untuk hal hal yang belum kamu ketahui

Jawaban:

.....

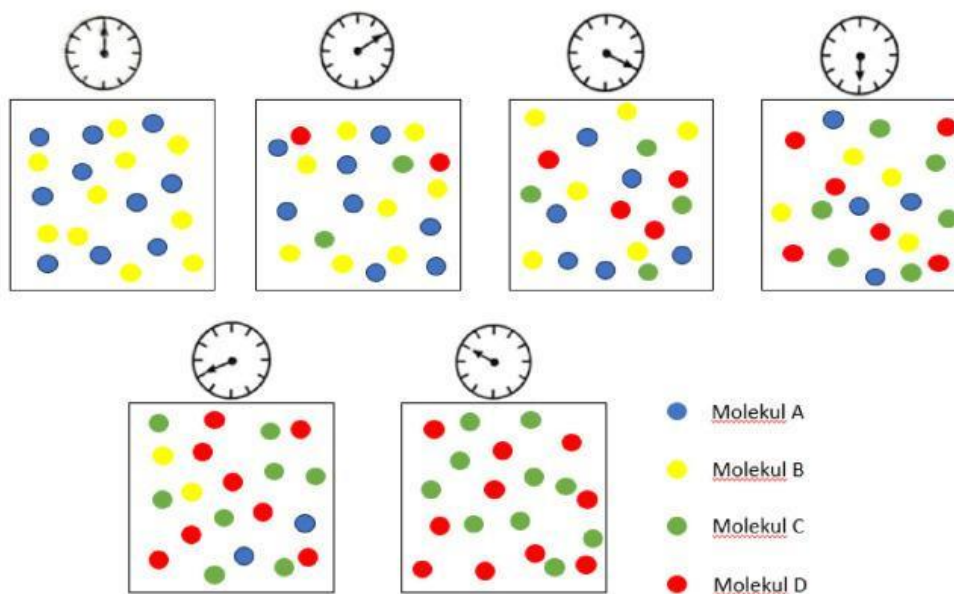
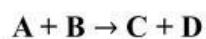
.....

.....

.....

Data Collection 1

Amatilah gambar submikroskopik reaksi antara A dan B berikut:



Gambar 2. Perubahan jumlah molekul $A + B \rightarrow C + D$ setiap 10 detik

1. Bagaimana kecenderungan jumlah molekul A dan B dari waktu ke waktu?

Jawaban:

.....
.....
.....
.....

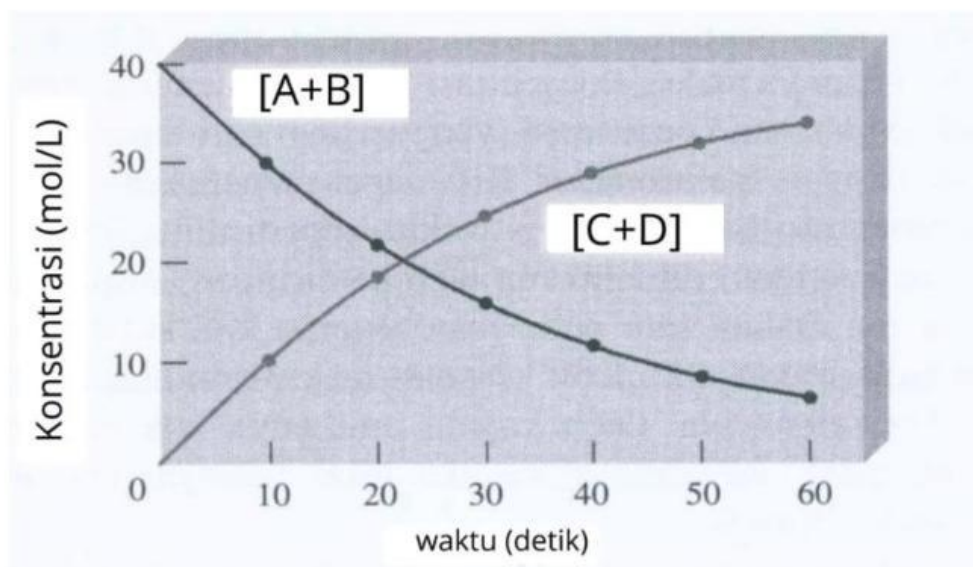
2. Bagaimana kecenderungan jumlah molekul C dan D dari waktu ke waktu?

Jawaban:

.....
.....
.....
.....

Data Processing 1

Setelah mengidentifikasi reaksi antara molekul A dan B menghasilkan molekul C dan D, amatilah grafik berikut ini:



Gambar 3. Grafik laju reaksi $A + B \rightarrow C + D$

1. Dari grafik tersebut, berapakah perubahan konsentrasi A+B dari waktu 0-50 detik

Jawaban:

.....

.....

.....

2. Dari grafik tersebut, berapakah perubahan konsentrasi C+D dari waktu 0-50 detik

Jawaban:

.....

.....

.....

3. Bagaimana jumlah konsentrasi A+B (pereaksi) dari waktu 0-50 detik?

Jawaban:

.....

.....

.....

4. Bagaimana jumlah konsentrasi C+D (hasil reaksi) dari waktu 0-50 detik?

Jawaban:

.....

.....

.....

5. Bagaimana hubungan antara konsentrasi pereaksi terhadap waktu?

Jawaban:

.....

.....

.....

6. Bagaimana hubungan antara konsentrasi hasil reaksi terhadap waktu?

Jawaban:

.....

.....

.....

7. Berdasarkan hubungan tersebut, tuliskan persamaan laju reaksi pereaksi (A+B)

Jawaban:

.....

.....

.....

8. Berdasarkan hubungan tersebut, tuliskan persamaan laju reaksi hasil reaksi (C+D)

Jawaban:

.....

.....

.....

Verification 1

Berdasarkan persamaan laju reaksi yang telah kalian tulis sebelumnya, amatilah persamaan reaksi berikut ini, lalu tuliskanlah persamaan laju reaksi untuk pereaksi dan hasil reaksinya



Presentasikanlah hasil diskusi kalian dan mintalah kepada setiap kelompok lain untuk saling menanggapi kelompok yang presentasi

Generalization 1

Dari hasil verifikasi yang telah kalian lakukan, tuliskanlah persamaan umum laju reaksi, lalu jelaskanlah apa yang dimaksud dengan laju reaksi

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

LAJU REAKSI SESAAT & LAJU REAKSI RATA-RATA

Stimulation 2

Perhatikan wacana berikut ini:



Gambar 4. Speedometer kendaraan motor saat sedang melaju

Bayangkan kalian sedang mengendarai sepeda motor di jalan raya. Ketika jalan masih lengang, kalian memutar gas sedikit lebih kuat dan melihat angka di speedometer naik menjadi 60 km/jam. Namun ketika memasuki jalan ramai, kalian menurunkan kecepatan dan speedometer kembali menunjukkan angka 30 km/jam. Angka yang muncul di speedometer tersebut menunjukkan seberapa cepat motor sedang bergerak pada saat itu juga, dan angka ini bisa berubah.

Berbeda halnya saat kalian menempuh perjalanan jauh, misalnya dari rumah ke sekolah dengan jarak 10 km. Waktu tempuh yang dibutuhkan sekitar 20 menit.

Jika dihitung, kalian menempuh 10 km dalam 20 menit, sehingga dapat dikatakan bahwa rata-rata kecepatan perjalanan kalian adalah 30 km/jam, meskipun sepanjang perjalanan tadi speedometer tidak selalu menunjukkan angka 30 km/jam, kadang lebih tinggi, kadang lebih rendah.

Perbedaan antara angka speedometer pada suatu saat dan perhitungan kecepatan dari seluruh perjalanan menunjukkan bahwa kecepatan dapat dilihat dengan dua cara, yaitu kecepatan pada waktu tertentu dan kecepatan rata-rata selama selang waktu tertentu. Cara ini juga digunakan dalam konsep laju reaksi untuk memahami seberapa cepat suatu reaksi berubah pada waktu tertentu maupun selama selang waktu tertentu. Untuk itu, kita memerlukan konsep **laju reaksi sesaat dan laju reaksi rata-rata**.

Problem Statement 2

1. Berdasarkan wacana diatas, identifikasilah hal hal yang belum kamu ketahui, kemudian ajukan pertanyaan untuk hal hal yang belum kamu ketahui

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

.....

Data Collection 2

Perhatikan data reaksi dekomposisi H_2O_2 pada tabel berikut ini:



1	2	3	4	5	6
Waktu (detik)	Δt (detik)	$[H_2O_2]$ (mol/L)	$[H_2O]$ (mol/L)	$[O_2]$ (mol/L)	Laju Reaksi= $-\Delta[H_2O_2]/\Delta t$ (mol/L.detik)
0		2,32	0	0	
	400				15×10^{-4}
400		1,72	0,60	0,30	
	400				$10,5 \times 10^{-4}$
800		1,30	1,02	0,51	
	400				$8,0 \times 10^{-4}$
1200		0,98	1,34	0,67	
	400				$6,2 \times 10^{-4}$
1600		0,73	1,59	0,795	
	400				$4,8 \times 10^{-4}$
2000		0,54	1,78	0,890	
	400				$3,8 \times 10^{-4}$
2400		0,39	1,93	0,965	
	400				$2,8 \times 10^{-4}$
2800		0,28	2,04	1,020	

Tabel 1. Data konsentrasi H_2O_2 sebagai fungsi waktu

1. Bagaimana kecenderungan jumlah H_2O_2 dari waktu ke waktu?

Jawaban:

.....

2. Bagaimana kecenderungan jumlah H_2O dengan O_2 dari waktu ke waktu?

Jawaban:

.....
.....
.....

3. Simpulkanlah bagaimana perubahan jumlah pereaksi dan hasil reaksi dalam suatu reaksi

Jawaban:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Tuliskan rumus laju reaksi pereaksi

Jawaban:

.....
.....
.....

5. Tuliskan rumus laju reaksi hasil reaksi

Jawaban:

.....
.....
.....

6. Berdasarkan data pada tabel 1, hitunglah laju reaksi H_2O_2 , H_2O , dan O_2 menggunakan rumus matematis yang kalian jawab pada soal 4 dan 5, lalu tuliskan hasilnya pada tabel yang telah disediakan

Jawaban:

➤ Laju reaksi H_2O_2 :

Waktu (detik)	[H ₂ O ₂] (mol/L)	Laju reaksi [H ₂ O ₂] (mol/L.detik)
0	2,32	.....
400	1,72	.....
800	1,30	.....
1200	0,98	.....
1600	0,73	.....
2000	0,54	.....
2400	0,39	.....
2800	0,28	.....

➤ Laju reaksi H₂O :

Waktu (detik)	[H ₂ O ₂] (mol/L)	Laju reaksi [H ₂ O ₂] (mol/L.detik)
0	0	.....
400	0,60	.....
800	1,02	.....
1200	1,34	.....
1600	1,59	.....

		
2000	1,78	
		
2400	1,93	
		
2800	2,04	

➤ Laju reaksi O_2 :

Waktu (detik)	$[H_2O_2]$ (mol/L)	Laju reaksi $[H_2O_2]$ (mol/L.detik)
0	0	
		
400	0,30	
		
800	0,51	
		
1200	0,67	
		
1600	0,795	
		
2000	0,890	
		
2400	0,965	
		
2800	1,020	

Perhitungan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

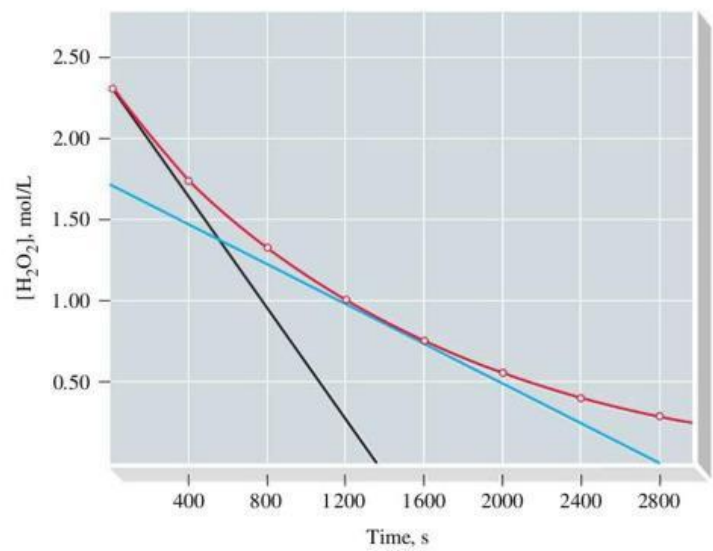
.....

.....

.....

Data Processing 2

Amatilah grafik berikut ini:



Gambar 5. Grafik laju reaksi H_2O_2

1. Apa yang dapat kamu amati dari grafik perubahan konsentrasi H_2O_2 terhadap waktu?

Jawaban:

[illegible]

2. Buatlah 4 grafik perubahan konsentrasi H_2O_2 terhadap waktu, lalu tarik garis singgung pada saat $t=850$ detik ; $t=1350$ detik ; $t=1850$ detik ; dan $t=2350$ detik (grafik menggunakan milimeter blok)

Jawaban:

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.