

Silabus RPP SMK KLS 12
CONTOH SILABUS

Nama Sekolah : SMK SEDC
 Mata Pelajaran : KIMIA
 Kelas/Semester : XII
 Standar Kompetensi : 11. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 Alokasi Waktu : 10 JP

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian		Alokasi Waktu			Sumber/ bahan/ alat
				Teknik	Bentuk	TM	PS	PI	
11.1 Menentukan laju reaksi dan orde reaksi	<ul style="list-style-type: none"> - Pengertian laju reaksi - Orde Reaksi - Persamaan Laju Reaksi 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengertian laju reaksi dijelaskan melalui data percobaan - Laju reaksi dihitung berdasarkan data percobaan - Orde reaksi ditentukan dari data eksperimen 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan penentuan laju reaksi - Mendiskusikan data-data percobaan laju reaksi dalam bentuk grafik untuk menentukan harga laju reaksi 	<u>Tes Tertulis</u>	PG Uraian	1	1		<u>Sumber</u> Buku kimia <u>Bahan</u> Lembar kerja, Bahan/ alat untuk praktek
				<u>Observasi</u>	<u>Lembar pengamatan</u>	2			
11.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> - Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi - Teori Tumbukan 	<ul style="list-style-type: none"> - Persamaan laju reaksi ditentukan berdasarkan data eksperimen - Faktor-faktor yang mempengaruhi laju diidentifikasi melalui percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan orde dan persamaan laju reaksi berdasarkan data eksperimen "Orde Reaksi" - Latihan menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi - Merancang dan melakukan percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dalam kerja 	<u>Tes kinerja</u>	<u>Instrumen Uji petik kinerja</u>	2	2		
				<u>Portofolio</u>	<u>Lembar penilaian portofolio</u>				

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian		Alokasi Waktu			Sumber/ bahan/ alat
				Teknik	Bentuk	TM	PS	PI	
		<ul style="list-style-type: none"> - Faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi dijelaskan berdasarkan teori tumbukan. 	<p>kelompok di laboratorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mendiskusikan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan - Diskusi tentang pengaruh konsentrasi, luas permukaan bidang sentuh, dan temperatur terhadap laju reaksi dan katalis berdasarkan teori tumbukan 						

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1

Mata Pelajaran	:	KIMIA
Kelas	:	XI
Materi	:	Laju Reaksi
Alokasi Waktu	:	2 Jam Pelajaran
Standar Kompetensi	:	11. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Kompetensi Dasar : **11.1 Menentukan laju reaksi dan orde reaksi**

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini siswa dapat :

1. Menjelaskan pengertian laju reaksi menggunakan grafik hasil percobaan pengukuran penambahan volum suatu produk per satuan waktu
2. Menjelaskan pengertian laju reaksi menggunakan grafik hasil percobaan pengukuran pengurangan massa pereaksi persatuan waktu
3. Menghitung harga laju reaksi berdasarkan data grafik hubungan perubahan konsentrasi persatuan waktu
4. Menghitung harga laju reaksi berdasarkan data perubahan konsentrasi persatuan waktu

II. Materi Pembelajaran

1. Pengertian laju reaksi

Laju reaksi yaitu ukuran jumlah perubahan zat yang terjadi dalam satuan waktu

2. Perhitungan harga laju reaksi

Laju reaksi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$r = \frac{\text{perubahan konsentrasi}}{\text{perubahan waktu}} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Satuan untuk laju reaksi adalah mol Liter⁻¹ per sekon⁻¹ atau M sekon⁻¹

III. KKM : 70

IV. Strategi/Pendekatan /Metode

1. Strategi : Direct Instruction
2. Pendekatan : Keterampilan Proses
3. Metode : Eksperimen

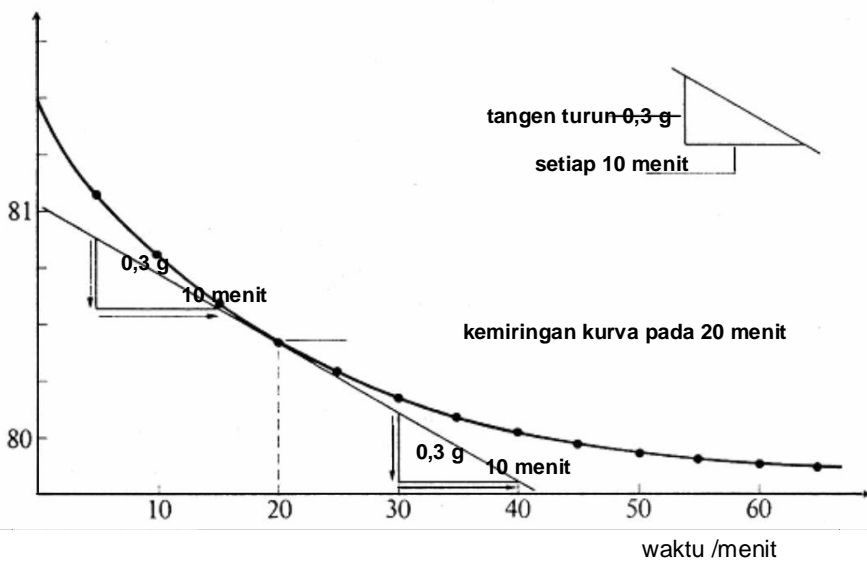
V. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan	Rincian	Waktu (menit)
KEGIATAN AWAL (Orientasi)	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pelajaran dengan mengecek prasyarat pengetahuan, memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan. <ul style="list-style-type: none"> Prasyarat Pengetahuan : Reaksi-reaksi kimia, konsentrasi larutan Pemberian motivasi dengan tanya jawab pengertian laju atau kecepatan dalam kehidupan sehari-hari ? Masalah : Apakah reaksi-reaksi kimia memiliki laju yang sama, apa pengertian laju dalam reaksi kimia? Bagaimana mengukur laju suatu reaksi? Pemberian informasi tujuan pembelajaran dan kerangka pembelajaran 	15
KEGIATAN INTI (Presentasi)	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Penyajian materi melalui demonstrasi percobaan “Penentuan Laju Reaksi berdasarkan Perubahan produk” Perwakilan siswa mendemonstrasikan percobaan diambil dibimbing guru sesuai langkah-langkah kerja pada LKS, siswa lain mengamati dan mencatat data-data hasil percobaan. Siswa mengkaji data percobaan “ Penentuan laju reaksi berdasarkan perubahan massa reaktan ” Siswa mengolah data yaitu mengubah data tabel menjadi grafik dan menginterpretasikan data grafik menjadi suatu kesimpulan tentang pengertian laju reaksi <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di dalam lembar kerja untuk mendapatkan kesimpulan percobaan dan pengertian laju reaksi Mengkaji contoh-contoh perhitungan laju reaksi dan berlatih menentukan harga laju reaksi <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi kelas untuk menyamakan persepsi tentang pengertian laju reaksi Latihan soal perhitungan laju reaksi untuk merefleksikan pemahaman konsep 	55
(Latihan terstruktur)		
(Latihan terbimbing)		
(Latihan mandiri)		
KEGIATAN AKHIR	Memberikan tugas latihan soal dan tugas baca untuk pertemuan berikutnya	20

VI. Sumber/Alat Bantu

- Sumber : Buku Kimia XI
Lembar kerja siswa non eksperimen
- Alat Bantu : Poster grafik penentuan laju reaksi

VII. Penilaian

Indikator Pencapaian	Teknik	Bentuk	Soal																				
<p>-Pengertian laju reaksi dijelaskan melalui data percobaan</p> <p>- Laju reaksi dihitung berdasarkan data percobaan</p>	Tertulis	Uraian	<p>1. Perhatikan data percobaan penentuan laju reaksi berikut!</p> <p>Massa sistem /g</p>  <p>81</p> <p>0,3 g</p> <p>10 menit</p> <p>80</p> <p>0,3 g</p> <p>10 menit</p> <p>kemiringan kurva pada 20 menit</p> <p>10 20 30 40 50 60</p> <p>waktu /menit</p>																				
		Uraian	<p>Jika harga laju reaksinya = 0,3/10, Jelaskan apa yang dimaksud dengan laju reaksi berdasarkan percobaan ini dan tulis rumusnya!</p> <p>2. Reaksi penguraian glukosa (G) menghasilkan data:</p> <table border="1" data-bbox="638 1176 1380 1299"> <tr> <td>Glukosa (mol ml⁻¹)</td> <td>:</td> <td>56</td> <td>55,3</td> <td>53,0</td> <td>52,5</td> </tr> <tr> <td>t (menit)</td> <td>:</td> <td>0</td> <td>45</td> <td>200</td> <td>240</td> </tr> </table> <p>Tentukan harga laju reaksi tersebut!</p>	Glukosa (mol ml⁻¹)	:	56	55,3	53,0	52,5	t (menit)	:	0	45	200	240								
		Glukosa (mol ml⁻¹)	:	56	55,3	53,0	52,5																
t (menit)	:	0	45	200	240																		
PG	<p>3. Pada percobaan reaksi logam Mg dengan asam klorida, gas hidrogen yang dihasilkan dicatat per menit. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="630 1541 1516 1736"> <tr> <td>Waktu (menit)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Volum Gas (cm³)</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>30</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>36,5</td> <td>37,5</td> <td>38</td> </tr> </table> <p>Laju untuk reaksi tersebut adalah....</p> <p>A. 8,0 cm³mnt⁻¹</p> <p>B. 6,0 cm³mnt⁻¹</p> <p>C. 3,0 cm³mnt⁻¹</p> <p>D. 2,0 cm³mnt⁻¹</p> <p>E. 1,0 cm³mnt⁻¹</p>	Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Volum Gas (cm ³)	0	12	20	26	30	33	35	36,5	37,5	38
Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9													
Volum Gas (cm ³)	0	12	20	26	30	33	35	36,5	37,5	38													

Lembar Pengamatan Afektif Siswa

Nama	Disiplin	Aktifitas	Kerjasama	Kejujuran	Etika	Rata-rata

Skala penilaian dibuat dengan rentangan dari 1 s/d 5

Penafsiran angka : 1. sangat kurang, 2. kurang, 3. cukup, 4. baik, 5. amat baik

Lembar Penilaian Tes Kinerja

No	Aspek	Skor Maks	Skor Perolehan	Keterangan
1.	Perencanaan • Persiapan alat dan bahan			
2.	Keterampilan Melakukan Percobaan LKS 1 - Merangkai alat - Menggunakan Stopwatch - Mengukur volum gas hasil reaksi - Menampung gas hasil reaksi - Membuat data dalam grafik			
3	Keterampilan Melakukan Percobaan LKS 2 - Menimbang dengan neraca Digital - Menggunakan Stopwatch - Melakukan pengamatan perubahan massa - Membuat data dalam grafik			
4.	Sikap - Aktif - Teliti - Hati-hati - Jujur - Kerjasama - Objektif - Kritis			
5.	Laporan - Sistematika - Kelengkapan bukti fisik			

LKS .I

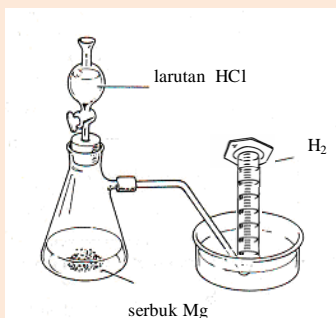
Penentuan laju reaksi berdasarkan perubahan produk reaksi

Pada eksperimen ini anda akan menentukan laju reaksi logam Mg dengan larutan asam klorida dengan cara mengukur volum gas hidrogen yang dihasilkan pada selang waktu tertentu

Alat dan Bahan

Alat-alat	Bahan
Labu Saring (<i>filter flask</i>)	Larutan HCl 1 M
Corong pisah	Logam Mg
Pipa Penyalur	Air
Gelas Ukur	
Sumbat	
Bejana air	
Stopwatch	

Langkah kegiatan

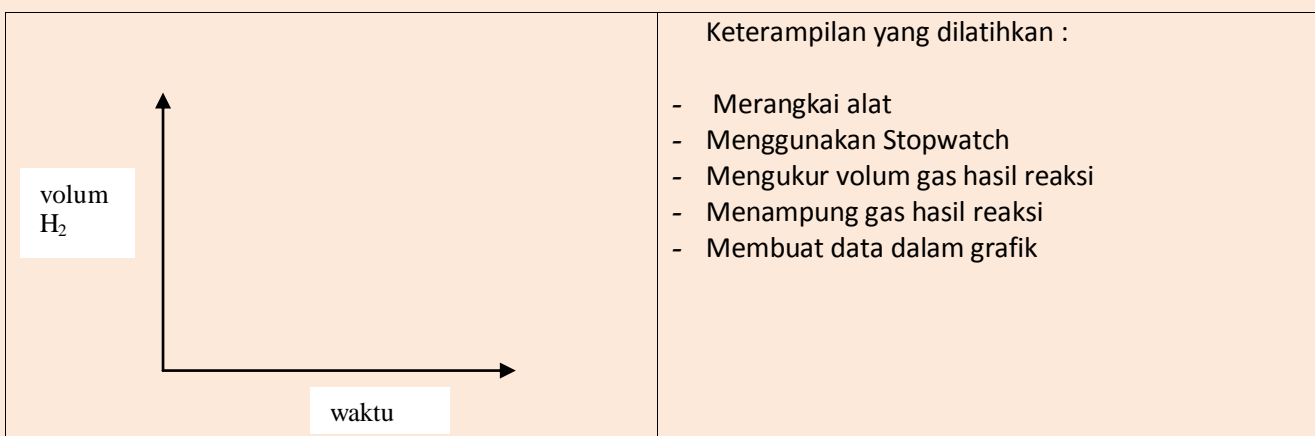


1. Rangkaikan alat seperti gambar di samping.
2. Masukkan larutan HCl 1M ke dalam corong pisah.
3. Masukkan kira-kira 10 CM logam Mg ke dalam labu saring.
4. Isi bejana dengan air.
5. Teteskan HCl dari corong pisah ke labu saring.
6. Tutup labu dengan rapat oleh sumbat sehingga gas yang terjadi akan keluar melewati pipa penyalur
7. Catat volum gas yang terjadi pada gelas ukur setiap 30 detik.

Kolom Pengamatan

Waktu (sekon)												
Volum H ₂ (mL)												

Buat grafik antara volum gas yang dihasilkan dengan waktu!
Tentukan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan!



Penentuan Laju Reaksi berdasarkan Perubahan massa pereaksi

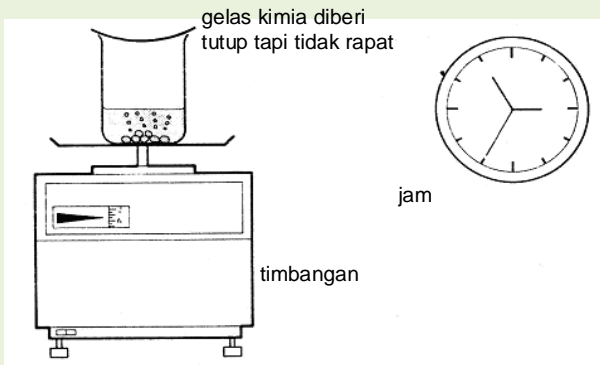
Pada eksperimen ini anda akan menentukan laju reaksi antara kalsium karbonat dengan larutan asam klorida dengan cara mengukur volum gas hidrogen yang dihasilkan pada selang waktu tertentu

Alat dan Bahan

- Tabung Reaksi
- Neraca Digital
- Kaca Arloji
- Stop Watch
- HCl 2 M
- Batu Pualam (CaCO_3)

Langkah kerja

1. Masukkan 5 gram batu pualam ke dalam gelas kimia yang diletakkan di atas neraca. Catat massa batu pualam tersebut!
2. Masukkan larutan 100 mL HCl 1 M ke dalam gelas kimia tersebut. Catat massa campurannya!
3. Tutup gelas kimia dengan kaca arloji



4. Amati gejala yang terjadi!
5. Catat perubahan massa setiap 30 detik pada kolom berikut!

Waktu (sekon)												
Massa Sistem (gram)												

Buat grafik antara volum gas yang dihasilkan dengan waktu!
 Tentukan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan!

	<p>Keterampilan yang dilatihkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menimbang dengan neraca Digital - Menggunakan Stopwatch - Melakukan pengamatan perubahan massa <p>Membuat data dalam grafik</p>
--	---

ALTERNATIF LKS NON EKSPERIMEN

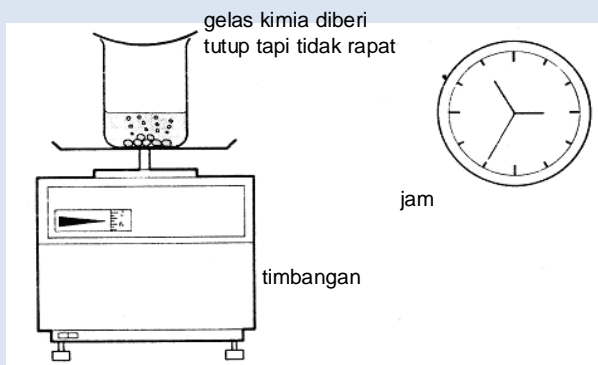
Penentuan Laju Reaksi berdasarkan Perubahan massa pereaksi

Interpretasi Data

Pada lembar kegiatan ini disajikan gambar cara mengukur perubahan massa pereaksi pada suatu reaksi untuk menentukan laju reaksi berikut data hasil percobaannya. Pelajari langkah-langkah kerja yang harus dilakukan serta jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

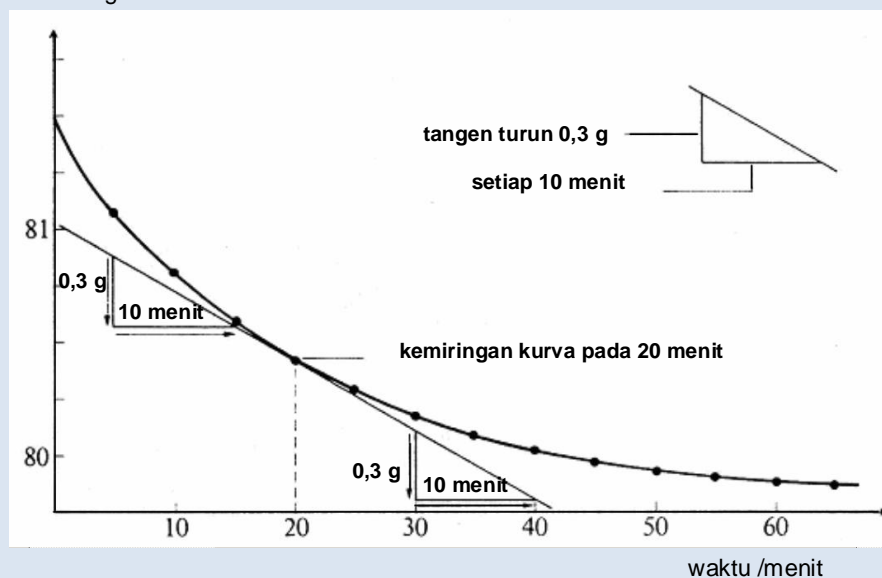
Langkah kerja:

1. Perhatikan gambar percobaan pengukuran massa pereaksi pada reaksi antara batu pualam dengan larutan asam klorida berikut grafik hasil percobaannya !



Pada percobaan ini peralatan dan zat yang direaksikan diletakkan pada timbangan digital. Setiap menit dicatat massanya. Gas hasil reaksi akan keluar sehingga massa sistem setiap satu satuan waktu akan berkurang.

Massa sistem /g

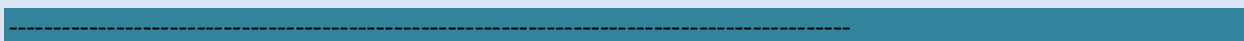


2. Amati perubahan massa setiap 10 menit pada grafik tersebut, hitung gradiennya.

$$\text{gradien} = \frac{\dots\dots\dots\text{gram}}{\dots\dots\dots\text{menit}} = \frac{\dots\dots\dots\text{gram}}{\dots\dots\dots\text{menit}}$$

3. Jika gradient dianggap sebagai laju reaksi, berapa laju dari reaksi tersebut?

4. Tulis persamaan reaksinya!

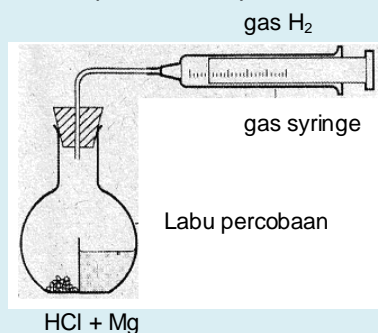


Penentuan Laju Reaksi berdasarkan Perubahan Volum

Pada lembar kegiatan ini disajikan gambar cara mengukur volum gas yang dihasilkan suatu reaksi untuk menentukan laju reaksi berikut data hasil percobaannya. Pelajari langkah-langkah kerja yang harus dilakukan serta jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

Langkah kerja:

1. Perhatikan gambar pengukuran volum gas hidrogen yang dihasilkan dari reaksi antara asam klorida dengan magnesium berikut dan data hasil percobaannya !

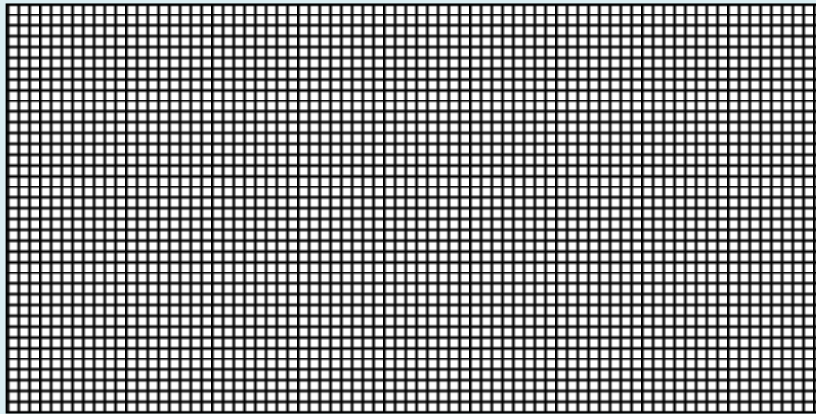


Gambar . Cara Mengukur perubahan volum pada suatu reaksi

Tabel Hasil pengukuran volum gas yang terbentuk dari reaksi asam klorida dan logam magnesium

Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volum Gas H ₂ (mL)	0	12	20	26	30	33	35	36,5	37,5	38	38

2. Buatlah grafik yang menunjukkan hubungan antara volum gas hidrogen yang dihasilkan pada setiap waktu



3. Tentukan laju reaksinya dari kemiringan atau (gradien) kurva pada waktu-waktu tertentu) dengan menggambarkan garis miring dan menentukan harga tangens pada kurva. Langkah-langkahnya yaitu :
 - a. Buat garis singgung pada titik yang menunjukkan waktu 2 menit
 - b. Di titik singgung, tarik garis sejajar x dan sejajar y sehingga terbentuk segitiga kecil.
 - c. Ukur perubahan jarak vertikal dan perubahan jarak horisontal.
 - d. Tentukan laju reaksi dengan menghitung dulu gradien kurva tersebut

Pertanyaan

1. Jelaskan bagaimana cara mengukur volum yang dihasilkan pada reaksi tersebut
2. Tulis laju reaksinya
3. Berapa harga laju reaksi antara logam magnesium dengan asam klorida pada percobaan tersebut

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2

Mata Pelajaran	:	KIMIA
Kelas	:	XI
Materi	:	Laju Reaksi
Alokasi Waktu	:	2 Jam Pelajaran
Standar Kompetensi	:	11. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
Kompetensi Dasar	:	11.1 Menentukan laju reaksi dan orde reaksi

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini siswa dapat :

1. Menjelaskan persamaan laju reaksi
2. Menghitung orde reaksi berdasarkan data pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi
3. Menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data percobaan
4. Menghitung harga konstanta laju suatu reaksi

II. Materi Pembelajaran

A. Persamaan Laju Reaksi

Laju reaksi dirumuskan sebagai perkalian konsentrasi zat-zat pereaksi dipangkatkan suatu bilangan dan dikalikan suatu konstanta laju reaksi.

Bilangan pangkat yang menyatakan hubungan konsentrasi zat pereaksi dengan laju reaksi disebut orde reaksi.

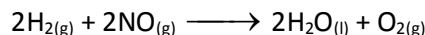
Untuk reaksi $aA + bB \longrightarrow cC + dD$, persamaan laju reaksi ditulis:

$$r = k.[A]^m.[B]^n$$

dengan keterangan:

r	=	laju reaksi	$[B]$	=	konsentrasi zat B dalam mol per liter
k	=	konstanta laju reaksi	m	=	orde reaksi terhadap zat A
$[A]$	=	konsentrasi zat A dalam mol per liter	n	=	orde reaksi terhadap zat B

Orde reaksi dapat ditentukan dari persamaan laju reaksi. Misalnya, pada reaksi



dengan persamaan laju reaksi $r = k[H_2][NO]^2$. Orde reaksi terhadap H_2 = orde 1, orde reaksi terhadap NO = orde 2, dan orde reaksi total adalah tiga.

Konstanta laju reaksi bergantung pada jenis reaksi dan temperatur, artinya bila temperatur berubah, maka nilai k juga berubah.

Persamaan laju dan orde reaksi dapat ditentukan dari data laju reaksi setiap konsentrasi zat pada reaksi dalam bentuk data atau grafik

Orde reaksi adalah bilangan yang menyatakan hubungan konsentrasi zat pereaksi dengan laju reaksi.

Penentuan orde reaksi tidak dapat diturunkan dari persamaan reaksi tetapi hanya dapat ditentukan berdasarkan percobaan.

VIII. KKM : 70

IX. Model/Strategi/Pendekatan /Metode

1. Model : Inkuiri
2. Strategi : STAD
3. Pendekatan : Keterampilan Proses
4. Metode : Non Eksperimen

X. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan	Rincian	Waktu (menit)
KEGIATAN AWAL Tahap Persiapan	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pelajaran dengan mengecek prasyarat pengetahuan, dengan memberikan pertanyaan- tentang Pengertian laju reaksi dan mengecek tugas yang diberikan sebelumnya Pembentukan kelompok dan pemberian informasi kegiatan pembelajaran STAD . 	15
KEGIATAN INTI Tahap Penyajian Materi Tahap kegiatan kelompok (Tahap pelaksanaan tes individu) (Tahap perhitungan skor) Tahap penghargaan KEGIATAN AKHIR	<p>Guru menginformasikan kepada siswa tujuan yang hendak dicapai dan pengertian orde reaksi serta persamaan laju reaksi.</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Masing-masing siswa dalam kelompok mengkaji LKS non eksperimen “ Penentuan orde dan persamaan laju reaksi “ Siswa mengolah data yang ada dalam LKS yaitu tentang laju reaksi dengan reaktan yang berbeda konsentrasi <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di dalam lembar kerja Mengkaji contoh-contoh perhitungan orde reaksi dan berlatih menentukan orde laju reaksi <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi kelas untuk menyamakan persepsi tentang pengertian laju reaksi Latihan soal perhitungan laju reaksi untuk merefleksi pemahaman konsep <p>Siswa melakukan tes secara individu Guru dan siswa menghitung skor hasil tes</p> <p>Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki skor tertinggi</p> <p>Memberikan latihan soal dan tugas baca untuk pertemuan berikutnya</p>	55
		20

XI. Sumber/Alat Bantu

- Sumber : Buku Kimia XI
Lembar kerja siswa non eksperimen
- Alat Bantu : Poster grafik orde reaksi

XII. Penilaian

Indikator Hasil Belajar	Teknik	Bentuk	Soal																																																											
- Orde reaksi ditentukan dari data eksperimen - Persamaan laju reaksi ditentukan berdasarkan data eksperimen	Tertulis	PG	1. Data percobaan laju reaksi $A + B \longrightarrow C$ adalah sbb :																																																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>[A] mol L⁻¹</th> <th>[B] mol L⁻¹</th> <th>Laju Reaksi mol L⁻¹ s⁻¹</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.01</td> <td>0.20</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.02</td> <td>0.20</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.03</td> <td>0.20</td> <td>0.18</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.03</td> <td>0.40</td> <td>0.36</td> </tr> </tbody> </table> <p> A. Tentukan orde reaksi untuk A ! B. Tentukan orde reaksi untuk B ! C. Berapa orde reaksi total ! D. Tuliskan rumus laju reaksinya ! E. Hitung harga k ! </p> <p> 2. Dari reaksi: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ diperoleh data sebagai berikut: </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>[NO]</th> <th>[H₂]</th> <th>Laju reaksi (Ms⁻¹)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 2×10³</td> <td>2×10³</td> <td>4 × 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2 4×10³</td> <td>2×10³</td> <td>4 × 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3 6×10³</td> <td>2×10³</td> <td>12 × 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4 4×10³</td> <td>6×10³</td> <td>24 × 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5 4×10³</td> <td>8×10³</td> <td>32 × 10⁻⁶</td> </tr> </tbody> </table> <p> Orde reaksi tersebut adalah A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 E. 4 </p> <p> 3. Data percobaan laju reaksi $2 CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ adalah sebagai berikut : </p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Konsentrasi awal (M)</th> <th rowspan="2">Laju reaksi M detik⁻¹</th> </tr> <tr> <th>CO</th> <th>O₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2 x 10⁻³</td> <td>2 x 10⁻³</td> <td>4 x 10⁻³</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4 x 10⁻³</td> <td>2 x 10⁻³</td> <td>8 x 10⁻³</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4 x 10⁻³</td> <td>8 x 10⁻³</td> <td>32 x 10⁻³</td> </tr> </tbody> </table> <p> Rumus laju reaksi tersebut adalah A. $V = k (CO) (O_2)$ B. $V = k (CO)^2 (O_2)$ C. $V = k (CO) (O_2)$ D. $V = k (CO)^2 (O_2)^2$ E. $V = k (CO) (O_2)^3$ </p>	No	[A] mol L ⁻¹	[B] mol L ⁻¹	Laju Reaksi mol L ⁻¹ s ⁻¹	1	0.01	0.20	0.02	2	0.02	0.20	0.08	3	0.03	0.20	0.18	4	0.03	0.40	0.36	No.	[NO]	[H ₂]	Laju reaksi (Ms ⁻¹)	1	1 2×10 ³	2×10 ³	4 × 10 ⁻⁶	2	2 4×10 ³	2×10 ³	4 × 10 ⁻⁶	3	3 6×10 ³	2×10 ³	12 × 10 ⁻⁶	4	4 4×10 ³	6×10 ³	24 × 10 ⁻⁶	5	5 4×10 ³	8×10 ³	32 × 10 ⁻⁶	No	Konsentrasi awal (M)		Laju reaksi M detik ⁻¹	CO	O ₂	1	2 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	4 x 10 ⁻³	2	4 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻³	3
No	[A] mol L ⁻¹	[B] mol L ⁻¹	Laju Reaksi mol L ⁻¹ s ⁻¹																																																											
1	0.01	0.20	0.02																																																											
2	0.02	0.20	0.08																																																											
3	0.03	0.20	0.18																																																											
4	0.03	0.40	0.36																																																											
No.	[NO]	[H ₂]	Laju reaksi (Ms ⁻¹)																																																											
1	1 2×10 ³	2×10 ³	4 × 10 ⁻⁶																																																											
2	2 4×10 ³	2×10 ³	4 × 10 ⁻⁶																																																											
3	3 6×10 ³	2×10 ³	12 × 10 ⁻⁶																																																											
4	4 4×10 ³	6×10 ³	24 × 10 ⁻⁶																																																											
5	5 4×10 ³	8×10 ³	32 × 10 ⁻⁶																																																											
No	Konsentrasi awal (M)		Laju reaksi M detik ⁻¹																																																											
	CO	O ₂																																																												
1	2 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	4 x 10 ⁻³																																																											
2	4 x 10 ⁻³	2 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻³																																																											
3	4 x 10 ⁻³	8 x 10 ⁻³	32 x 10 ⁻³																																																											

		<p>4. Pada reaksi $\text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(g)$ pada suhu 75°C diperoleh data sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Percobaan</th> <th>$[\text{NH}_3]$ mol/ L</th> <th>$[\text{HCl}]$ mol/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.05</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.1</td> <td>0.06</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berapa konstanta laju reaksi untuk reaksi tersebut?</p> <p>A. $30 \text{ mol}^{-1}\text{L detik}^{-1}$ B. $60 \text{ mol}^{-2}\text{L}^2 \text{ detik}^{-1}$ C. $300 \text{ mol}^{-1}\text{L detik}^{-1}$ D. $600 \text{ mol}^{-2}\text{L}^2 \text{ detik}^{-1}$ E. $3 \times 10^4 \text{ mol}^{-3}\text{L}^3 \text{ detik}^{-1}$</p>	Percobaan	$[\text{NH}_3]$ mol/ L	$[\text{HCl}]$ mol/L	1	0.05	0.02	2	0.1	0.02	3	0.1	0.06
Percobaan	$[\text{NH}_3]$ mol/ L	$[\text{HCl}]$ mol/L												
1	0.05	0.02												
2	0.1	0.02												
3	0.1	0.06												

Lembar Pengamatan Afektif Siswa

Nama	Disiplin	Aktifitas	Kerjasama	Kejujuran	Etika	Rata-rata

Skala penilaian dibuat dengan rentangan dari 1 s/d 5

Penafsiran angka : 1. sangat kurang, 2. kurang, 3. cukup, 4. baik, 5. amat baik

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: X / 2
Alokasi Waktu	: 4 jam pelajaran
Topik	: Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
Stándar Kompetensi	: 11. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
Kompetensi Dasar	: 11.2 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran siswa dapat:

1. mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melalui percobaan
2. menjelaskan pengaruh konsentrasi pada laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
3. menjelaskan pengaruh suhu pada laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
4. menjelaskan pengaruh katalis pada laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
5. menjelaskan pengaruh luas permukaan sentuhan pada laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
6. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan teori tumbukan

II. Materi Pembelajaran :

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi, suhu, katalis dan luas permukaan sentuhan

Teori Tumbukan adalah teori yang menjelaskan tentang tumbukan molekul sehingga reaksi dapat berjalan. Suatu tumbukan akan menghasilkan suatu reaksi jika ada energi yang cukup. Selain energi, arah tumbukan juga berpengaruh.

Laju reaksi akan lebih cepat, jika tumbukan antara partikel yang berhasil lebih banyak terjadi dan tumbukannya mempunyai energi cukup serta arah yang tepat.

III. Model, Strategi, Pendekatan , Metode

Model Belajar	: Konstruktivisme
Strategi	: Cooperative Learning (GI)
Pemdekatan	: Keterampilan Proses
Metode	: Diskusi dan Demontrasi

IV. KKM : 70

VI. Langkah-langkah Pembelajaran

Tahap Konstruktivisme	Tahap GI	Rincian Kegiatan	Waktu (menit)
1. Tahap Situasional	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Tanya jawab tentang pengertian laju reaksi - Menggali pengetahuan awal siswa tentang konsentrasi larutan (molaritas) - Menginformasikan tujuan pembelajaran - Penentuan kelompok untuk kegiatan GI, setiap kelompok anggotanya 12 orang 	15

Tahap Konstruktivisme	Tahap GI	Rincian Kegiatan	Waktu (menit)
2. Tahap Eksplorasi	Kegiatan pada kelompok	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkaji lembar kerja yang harus dikerjakan oleh setiap kelompok. - Membentuk kelompok penelitian, setiap satu percobaan dikerjakan 3 orang. - Melakukan percobaan „ Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi „ sesuai dengan petunjuk kerja dalam LKS 	45 menit
3. Tahap Elaborasi		<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan-pertanyaan dan menyimpulkan hasil percobaan - Siswa berkumpul kembali dan mendiskusikan hasil percobaan masing-masing dan mempersiapkan penyusunan laporan serta bahan presentasi 	
4. Tahap Mengemukakan	Kegiatan diskusi kelas	<ul style="list-style-type: none"> - Pesentasi perwakilan kelompok dan diskusi kelas untuk menyamakan persepsi 	20 menit
5. Tahap Evaluasi		<ul style="list-style-type: none"> - Tes uji kompetensi secara individual 	10 menit

V. Media Belajar

Sumber : Buku Kimia X

Lembar kerja siswa

Alat Bahan :

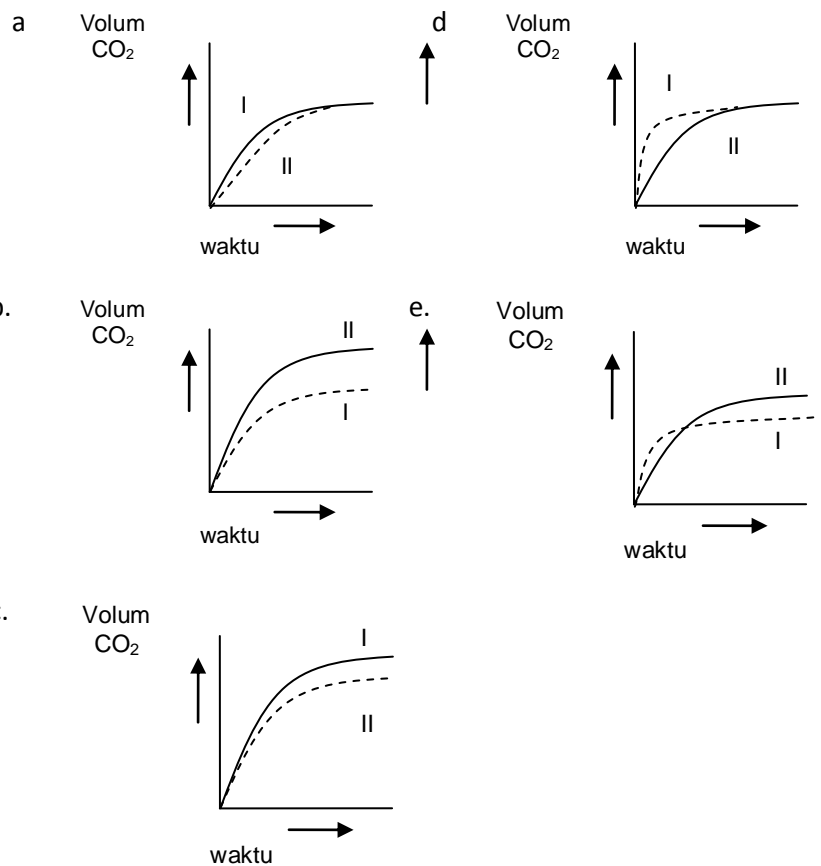
Alat-alat
 Gelas kimia
 Gelas ukur
 Stop Watch
 Neraca
 Tabung reaksi
 Rak tabung reaksi

Bahan
 Larutan HCl 1M, 2 M dan 3 M
 Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 M
 Logam Mg
 Larutan FeCl_3 0,1 M
 Batu Pualam
 H_2O_2

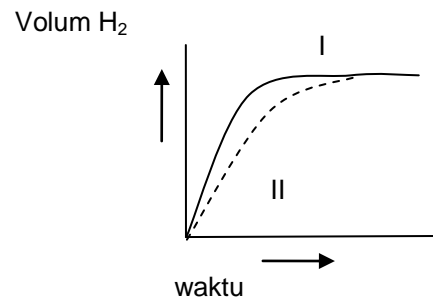
VII. Penilaian

Indikator Pencapaian	Teknik	Bentuk	Soal																																																																															
<p>- Faktor-faktor yang mempengaruhi laju diidentifikasi melalui percobaan.</p> <p>- Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dijelaskan berdasarkan teori tumbukan</p>	Tertulis	<p>Uraian</p> <p>Uraian</p> <p>PG</p>	<p>Jawablah pertanyaan berikut dengan jelas dan singkat!</p> <p>1. Berikut ini adalah data percobaan reaksi obat maag dengan asam klorida dalam berbagai konsentrasi!</p> <table border="1" data-bbox="638 414 1396 772"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Volum campuran (cm³)</th> <th rowspan="2">Temperatur awal (°C)</th> <th colspan="2">Waktu untuk reaksi / detik</th> </tr> <tr> <th>Asam</th> <th>Air</th> <th>Asam dan air</th> <th>Serbuk</th> <th>Tablet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>10</td><td>50</td><td>19</td><td>34</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>20</td><td>40</td><td>20</td><td>28</td><td>33</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td><td>30</td><td>28</td><td>18</td><td>24</td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td><td>30</td><td>20</td><td>24</td><td>28</td></tr> <tr><td>5</td><td>20</td><td>40</td><td>19</td><td>30</td><td>32</td></tr> <tr><td>6</td><td>10</td><td>50</td><td>29</td><td>28</td><td>32</td></tr> </tbody> </table> <p>b. Pada percobaan mana reaksi paling cepat. Jelaskan penyebabnya!</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>c. Pada percobaan mana reaksi paling lambat. Jelaskan penyebabnya!</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. Apakah obat maag harus diminum dengan air panas atau dingin agar dapat bekerja lebih efektif sebagai obat ?</p> <hr/> <p>1. Data hasil percobaan untuk reaksi A + B → hasil adalah sebagai berikut.</p> <table border="1" data-bbox="670 1456 1516 1713"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Zat yang Bereaksi</th> <th rowspan="2">Temperatur</th> <th rowspan="2">Waktu (sekon)</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2 gram serbuk</td><td>2,0 M</td><td>27</td><td>10</td></tr> <tr><td>2</td><td>2 gram larutan</td><td>2,0 M</td><td>27</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>2 gram bongkahan</td><td>2,0 M</td><td>27</td><td>26</td></tr> <tr><td>4</td><td>2 gram larutan</td><td>4,0 M</td><td>27</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>2 gram larutan</td><td>2,0 M</td><td>27</td><td>4</td></tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data percobaan 1 dan 3 di atas, faktor yang mempengaruhi kecepatan laju reaksi adalah</p> <p>A. konsentrasi B. katalis C. perubahan temperatur D. luas permukaan E. sifat zat</p>	No	Volum campuran (cm ³)		Temperatur awal (°C)	Waktu untuk reaksi / detik		Asam	Air	Asam dan air	Serbuk	Tablet	1	10	50	19	34	39	2	20	40	20	28	33	3	30	30	28	18	24	4	30	30	20	24	28	5	20	40	19	30	32	6	10	50	29	28	32	No	Zat yang Bereaksi		Temperatur	Waktu (sekon)	A	B	1	2 gram serbuk	2,0 M	27	10	2	2 gram larutan	2,0 M	27	8	3	2 gram bongkahan	2,0 M	27	26	4	2 gram larutan	4,0 M	27	4	5	2 gram larutan	2,0 M	27	4
No	Volum campuran (cm ³)		Temperatur awal (°C)		Waktu untuk reaksi / detik																																																																													
	Asam	Air		Asam dan air	Serbuk	Tablet																																																																												
1	10	50	19	34	39																																																																													
2	20	40	20	28	33																																																																													
3	30	30	28	18	24																																																																													
4	30	30	20	24	28																																																																													
5	20	40	19	30	32																																																																													
6	10	50	29	28	32																																																																													
No	Zat yang Bereaksi		Temperatur	Waktu (sekon)																																																																														
	A	B																																																																																
1	2 gram serbuk	2,0 M	27	10																																																																														
2	2 gram larutan	2,0 M	27	8																																																																														
3	2 gram bongkahan	2,0 M	27	26																																																																														
4	2 gram larutan	4,0 M	27	4																																																																														
5	2 gram larutan	2,0 M	27	4																																																																														

2. Magnesium bereaksi dengan asam klorida. Larutan yang menghasilkan laju reaksi paling cepat adalah
- 40 gram HCl dalam 1000 mL air
 - 20 gram HCl dalam 1000 mL air
 - 15 gram HCl dalam 500 mL air
 - 10 gram HCl dalam 100 mL air
 - 4 gram HCl dalam 50 mL air
3. Reaksi akan berlangsung 3 kali lebih cepat dari semula setiap kenaikan 20°C . Jika pada temperatur 30°C suatu reaksi berlangsung 3 menit, maka pada temperatur 70°C reaksi akan berlangsung selama
- 60 detik
 - 30 detik
 - 20 detik
 - 10 detik
 - 3 detik
4. Pada percobaan, reaksi CaCO_3 dengan HCl encer berlebih dilakukan dua kali dengan kondisi yang sama, Pada percobaan pertama (I) CaCO_3 serbuk dan percobaan kedua (II) CaCO_3 berupa keping. Percobaan I dan II ditunjukkan dengan grafik



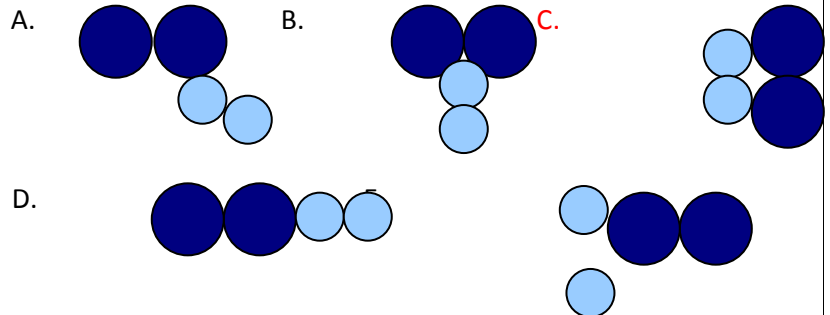
5. Pada grafik, kurva I menunjukkan reaksi 1 gram seng granula dengan larutan HCl pada temperatur 30°C.



Kurva II akan terjadi jika reaksi menggunakan

- A. 0,5 gram seng granula
- B. 1 gram seng serbuk
- C. larutan HCl panas dengan temperatur dulu sampai 40°C
- D. pengadukan terus menerus
- E. HCl yang telah diencerkan dengan air

6. Pilihlah gambar yang menunjukkan posisi gas-gas yang menghasilkan tumbukan yang efektif?



Lembar Pengamatan Afektif Siswa

Nama	Disiplin	Aktifitas	Kerjasama	Kejujuran	Etika	Rata-rata

Skala penilaian dibuat dengan rentangan dari 1 s/d 5

Penafsiran angka : 1. sangat kurang, 2. kurang, 3. cukup, 4. baik, 5. amat baik

Lembar Penilaian Tes Kinerja

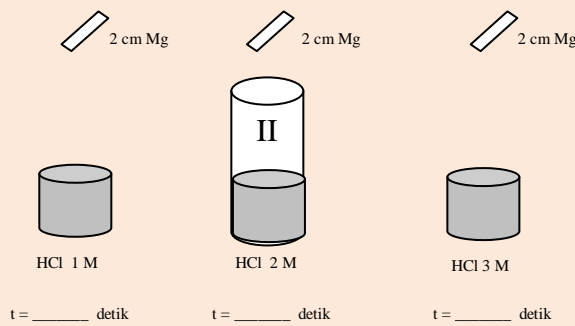
No	Aspek	Skor Maks	Skor Perolehan	Keterangan
1.	Perencanaan • Persiapan alat dan bahan			
2.	Keterampilan Melakukan Percobaan - Meranyiapkan alat - Menggunakan Stopwatch - Mengukur volum larutan - Menggunakan thermometer - Menimbang zat - Mengamati percobaan - Membuat data dalam grafik			
4.	Sikap - Aktif - Teliti - Hati-hati - Jujur - Kerjasama - Objektif - Kritis			
5.	Laporan - Sistematika - Kelengkapan bukti fisik			

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi, suhu, luas permukaan, dan katalis.

1. Pengaruh Konsentrasi pada Laju Reaksi

Laju reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Untuk mempelajari pengaruh konsentrasi, lakukan percobaan berikut. Reaksikan logam Mg dengan larutan HCl sesuai dengan gambar, catat waktunya sampai logam Mg habis bereaksi!

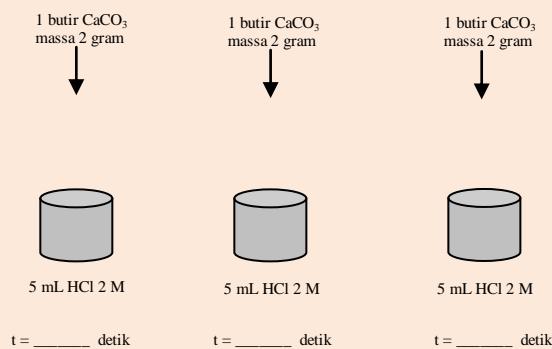


Berdasarkan percobaan di atas jawablah pertanyaan berikut!

Soal	Penyelesaian
1. Tulis reaksi yang terjadi!	_____
2. Jelaskan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi!	_____ _____
3. Tentukan variabel manipulasi respon dan kontrol pada percobaan di atas!	_____ _____

2. Pengaruh Luas Permukaan Sentuhan pada Laju Reaksi

Untuk mempelajari pengaruh luas permukaan sentuhan, lakukan percobaan reaksi antara larutan HCl dengan batu pualam, CaCO_3 dalam berbagai bentuk sesuai dengan gambar. Catat waktunya saat penambahan CaCO_3 sampai habis bereaksi!



Pertanyaan

Berdasarkan percobaan di atas, jawablah pertanyaan berikut!

Soal	Jawaban
1. Bandingkan besar luas permukaan CaCO_3 pada percobaan di atas!	_____ _____
2. Jelaskan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi!	_____ _____

3. Pengaruh Temperatur pada Laju Reaksi

Pada percobaan ini akan diselidiki pengaruh temperatur terhadap laju reaksi antara larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan larutan HCl.

Langkah kerja

- Sediakan 20 cm^3 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,2 M dalam gelas kimia, panaskan sampai temperatur 30°C . Letakkan pada kertas bertanda silang.
- Tambahkan 20 cm^3 HCl 2 M pada larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Catat waktunya saat penambahan sampai tanda silang tidak kelihatan.
- Ulangi percobaan pada temperatur 40°C dan 50°C .

Pengamatan

Percobaan	Temperatur $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Waktu yang digunakan (detik)
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____

Pertanyaan

Berdasarkan percobaan di atas, Bagaimana pengaruh temperatur terhadap laju reaksi ?

4. Pengaruh Katalis pada Laju Reaksi

Pada percobaan ini akan diselidiki pengaruh katalis pada laju reaksi penguraian H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 .

Langkah Kerja

- Siapkan 10 mL H_2O_2 5 % didalam 3 buah gelas kimia 100 mL
- Tambahkan 1 mL larutan NaCl 0,1 M pada gelas kimia pertama dan 1 mL larutan FeCl_3 0,1 M
- Amati gejala yang terjadi pada gelas kimia pertama, kedua dan ketiga

Pengamatan

- Bandingkan jumlah gas yang terbentuk pada percobaan (1), (2), dan (3)!
- Bagaimana warna FeCl_3 sebelum direaksikan ?
- Bagaimana warna FeCl_3 selama reaksi berlangsung dan setelah reaksi ?

Pertanyaan

Berdasarkan percobaan di atas, jawablah pertanyaan berikut!

Soal	Jawaban
1. Percobaan yang reaksinya berlangsung paling cepat ?	_____
2. Zat apakah yang mempengaruhinya ?	_____
3. Apakah zat tersebut berubah pada saat bereaksi ? Jelaskan!	_____
4. Zat tersebut diberi nama katalis. Apakah yang dimaksud dengan katalis itu ?	_____