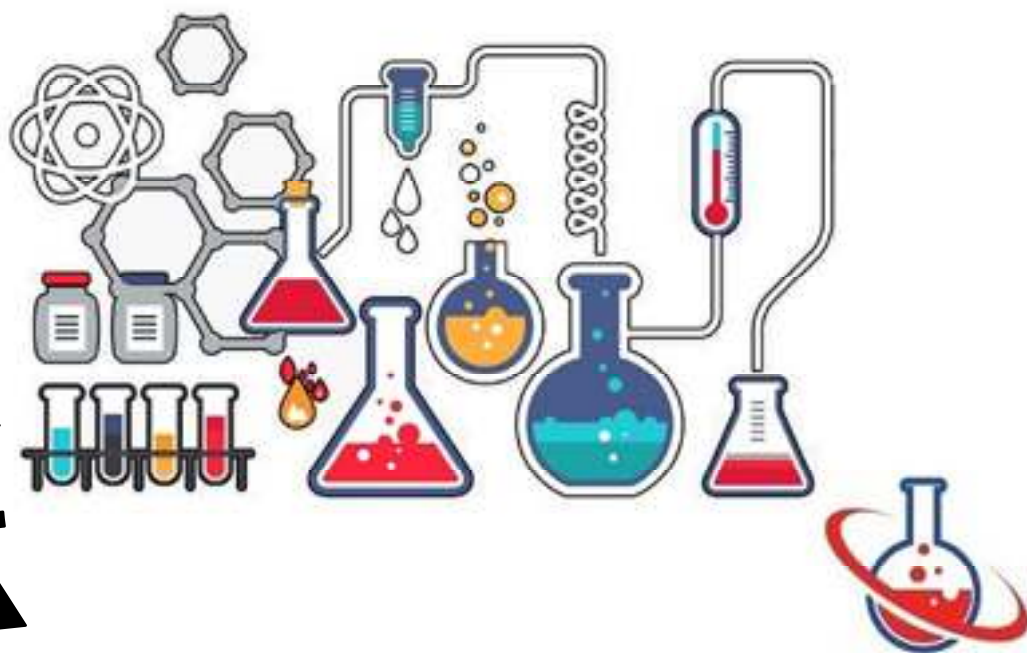


Kurikulum Masa Pandemi

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

**L
A
J
U
R
E
A
K
S
I**



Nama Siswa :

Kelas : XI – MIA

**SMA SWASTA IBNU ABBAS
YAYASAN IBNU ABBAS MUNA
SULAWESI TENGGARA**

2020



Petunjuk Penggunaan LKPD

1. LKDP berisi informasi untuk tiga kali pertemuan Bab Laju reaksi.
 - Pertemuan 1, Anda akan di pandu untuk menganalisis konsep laju reaksi,
 - Pertemuan 2, Anda akan mengelolah data percobaan untuk menentukan orde dan persamaan laju reaksi
 - Pertemuan 3, Anda akan merancang dan melaksanakan percobaan laju reaksi
2. Baca, pahami dan telaah stimulus yang ada pa LKDP secara seksama dan berurutan untuk setiap tahap pertemuan
3. Identifikasi masalah, kumpulkan data, kelolah data yang anda temukan dalam setiap pertemuan untuk memecahkan masalah tersebut
4. Diskusikan dengan rekanmu jika anda menemui permasalahan yang rumit dalam LKPD
5. Hubungi Guru jika permasalahan berlanjut
6. Kerjakanlah setiap evaluasi yang ada dalam LKDP, untuk mengukur pemahaman anda terhadap materi yang telah anda lewati
7. Pada pertemuan-3 Anda akan mempresentasikan tugas proyek Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, setelah menganalisis konsep pada pertemuan -1

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.4 Menjelaskan faktor –faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi beberapa reaksi di sekitar kita seperti besi berkarat, pembuatan tape, kembang api dan bensin yang dibakar 2. Menjelaskan pengertian laju dan faktor-faktor yang mempengaruhinya 3. Menjelaskan teori tumbukan pada reaksi kimia
4.4 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengeturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menelusuri informasi cara-cara pengeturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali 2. Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengeturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali
3.5 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi 2. Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi
4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang percobaan sederhana mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi memanfaatkan bahan yang ada di sekitar 2. Melakukan percobaan sederhana mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi memanfaatkan bahan-bahan yang ada disekitar.



PERTEMUAN 1

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.4 Menjelaskan faktor –faktor yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi beberapa reaksi di sekitar kita seperti besi berkarat, pembuatan tape, kembang api dan bensin yang dibakar 2. Menjelaskan pengertian laju dan faktor-faktor yang mempengaruhinya 3. Menjelaskan teori tumbukan pada reaksi kimia
4.4 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengeturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menelusuri informasi cara-cara pengeturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali 2. Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengeturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali

TUJUAN PEMBELAJARAN :

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian laju reaksi.
2. Siswa dapat menjelaskan faktor – faktor yang mempengaruhi laju reaksi.
3. Siswa dapat menjelaskan tentang Teori Tumbukan.

LANDASAN TEORI :

Pengertian Laju Reaksi

Pernahkah anda memperhatikan reaksi besi berkarat, pembuatan tape, kembang api dan bensin yang disulut api?

Berdasarkan peristiwa reaksi kimia yang ada di sekitar kita, reaksi-reaksi tersebut yang berlangsung dengan lama waktu yang berbeda-beda.. Misal lama waktu kembang api ataupun

bensin ketika disulut api pasti berbeda dengan lama waktu reaksinya dengan besi untuk berkarat. Lalu bagaimana hubungan lama waktu reaksi dengan laju reaksi ?

INGAT!!!

Secara matematis Laju = $\frac{\text{perubahan konsentrasi}}{\text{perubahan waktu reaksi}}$

$$v = \frac{d[C]}{dt}$$

Keterangan:

v = laju reaksi ($M s^{-1}$)

$d[C]$ = perubahan konsentrasi (M)

dt = perubahan waktu (s)

Selama reaksi berlangsung, konsentrasi pereaksi berkurang, sedangkan konsentrasi produk bertambah. Secara umum pada reaksi $P + Q \rightarrow PQ$, laju reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut :

$$v_P = -\frac{\Delta[P]}{\Delta t}, v_Q = -\frac{\Delta[Q]}{\Delta t} \text{ dan } v_{PQ} = +\frac{\Delta[PQ]}{\Delta t}$$

Karena Konsentarsi P dan Q berkurang selama reaksi berlangsung maka $\Delta[P]$ dan $\Delta[Q]$ diberi tanda negatif (-). sebaliknya konsentarsi PQ bertambah selama reaksi, maka $\Delta[PQ]$ bernilai positif (+).

Faktor-faktor yang mempengaruhi Laju Reaksi



1. **Konsentrasi** mewakili jumlah zat yang bereaksi. Banyaknya jumlah partikel atau zat pereaksi sangat *mempengaruhi* besar tumbukan didalam reaksi Apabila *tumbukan* antara partikel semakin besar, maka kemungkinan terjadinya reaksi juga akan semakin besar juga ,
2. **Luas permukaan** termasuk salah satu syarat supaya reaksi dapat berlangsung zat-zat pereaksi harus saling *bercampur* dan saling *bersentuhan*. Pada campuran pereaksi yang heterogen, reaksi terjadi pada bidang batas campuran yang juga disebut bidang sentuh. Reaksi kimia berlangsung sangat cepat bila luas permukaan ataupun bidang sentuhnya lebih luas . Karena semakin luas permukaanya maka semakin cepat pula laju reaksinya, begitupun sebaliknya semakin kecil luas permukaan maka semakin kecil laju reaksinya
3. **Pengaruh Suhu**, pada kondisi suhu yang tinggi *energi kinetik molekul* pereaksi akan bertambah akibat gerakan acak dan cepat yang terjadi pada molekul menimbulkan

banyaknya tumbukan efektif yang muncul sehingga laju molekul juga akan semakin meningkat dan produk akan terbentuk lebih cepat. Perhatikan gambar berikut



a = adem sari + air es

b = adem sari + air bersuhu normal

c = adem sari + air panas

4. **Katalis** merupakan zat yang mampu mempercepat suatu laju reaksi. Reaksi kimia yang begitu lambat dapat dipercepat dengan cara menambahkan katalis, katalis akan ikut serta, dalam proses reaksi akan tetapi *tidak mempengaruhi hasil reaksi* melainkan hanya mempercepat lajunya saja. Secara umum katalis mempunyai 2 fungsi yaitu mempercepat reaksi menuju kesetimbangan atau fungsi aktivitas dan meningkatkan hasil reaksi yang dikehendaki atau fungsi selektivitas.

Katalis dalam kehidupan makhluk hidup biasa berupa enzim seperti air liur, enzim pencernaan pencernaan lainnya. Sedangkan dalam bidang industri manfaat katalis diantaranya dalam industri pembuatan asam sulfat digunakan katalis vanadium pentaoksida, Pada pembuatan margarin dari minyak kelapa digunakan katalis nikel, Pembuatan asam nitrat melalui proses Ostwald digunakan katalis platinum-rodium dan lain-lain.

Karena laju reaksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, maka untuk memperoleh laju yang diinginkan harus mengkondisikan *faktor* tersebut yang sesuai dengan pengaruhnya apakah harus ditambah atau dikurangkan

Teori Tumbukan

Teori tumbukan merupakan penjelasan kualitatif tentang bagaimana suatu reaksi kimia dapat berlangsung dan mengapa laju reaksi dapat berbeda untuk reaksi yang berbeda. Teori tumbukan pertama kali diusulkan oleh Max Trautz pada tahun 1916. Max menyatakan bahwa ketika partikel reaktan bertumbukan satu dengan yang lainnya, hanya beberapa persen tumbukan saja yang menyebabkan perubahan kimia yang dikenal sebagai tumbukan yang efektif. Reaksi kimia terjadi ketika partikel-partikel zat yang bereaksi (pereaksi) saling bertumbukan. Namun, tidak semua tumbukan yang terjadi akan menghasilkan zat baru. Zat baru dapat dihasilkan dari tumbukan yang berlangsung sempurna. Tumbukan sempurna dinamakan tumbukan efektif. Partikel zat yang saling bertumbukan kadang-kadang juga tidak langsung berubah menjadi zat hasil. Tumbukan tersebut terlebih dahulu membentuk suatu molekul kompleks yang disebut molekul kompleks teraktivasi. Pembentukan molekul kompleks teraktivasi berhubungan dengan energi aktivasi. Energi aktivasi (EA) merupakan energi tumbukan terendah yang diperlukan untuk pembentukan molekul kompleks teraktivasi sehingga reaksi dapat berlangsung.

Agar terjadi tumbukan yang efektif diperlukan syarat orientasi tumbukan molekul harus tepat. Orientasi merupakan arah atau posisi antarmolekul yang bertumbukan. Sebelum tumbukan terjadi, partikel partikel memerlukan suatu energi minimum yang dikenal dengan energi pengaktifan atau energi aktivasi (E_a). Energi aktivasi adalah energi minimum yang diperlukan untuk berlangsungnya suatu reaksi. Energi tersebut yang digunakan untuk memutus ikatan sekaligus membentuk ikatan baru, sehingga terbentuk produk reaksi.

Molekul yang bergerak akan mempunyai energi kinetik. Jika gerakannya semakin cepat, maka semakin besar energi kinetik yang diubah menjadi energi vibrasi. Apabila energi kinetik pada mulanya besar, maka molekul yang bertumbukan akan bergetar kuat sehingga mengakibatkan pemutusan berapa ikatan kimia dalam molekul. Terbentuknya hasil reaksi diawali dengan putusannya ikatan sebagai langkah pertama. Tetapi, apabila energi kinetik awal kecil, maka molekul hanya akan terpental dan utuh. Agar suatu reaksi dapat terjadi, energi tumbukan minimum harus terpenuhi. Maka dari itu, agar terjadi reaksi, molekul yang bertumbukan harus memiliki energi kinetik total sama dengan atau lebih besar daripada energi aktivasi (E_a). Apabila energi kinetik lebih kecil daripada energi aktivasi, molekul akan tetap utuh, yang mengakibatkan tidak terjadinya suatu reaksi.

EVALUASI

Tugas :

1. Ayah membeli 5 kg paku yang disimpan diruang gudang. Satu minggu kemudian anda mendapati sebagian dari paku tersebut berkarat. Menurut anda bagaimana penanganan yang tepat agar memperlambat perkaratan pada paku-paku yang lain?/
2. Buatlah grafik yang menjelaskan bagaimana hubungan pengaruh konsentrasi, luas permukaan, suhu dan penambahan katalis terhadap laju reaksi,, berikan penjelasan anda
3. Setelah mengulen adonan para pembuat roti biasanya membiarkan adonan rotinya dalam Loyang dan ditutup dengan kain. Perhatikan adonan roti yang telah didiamkan berberapa saat, apa yang terjadi dengan adonan tersebut? mengapa demikian? bayangkan jika adonan tersebut tidak diberi ragi (yeast), Menurut anda akan sama antara adonan yang diberi ragi atau tidak? Mengapa demikian?

Tugas proyek

Pernahkah anda memperhatikan kelarutan gula dalam air teh hangat dan dalam air es? Bagaimana lama waktu kelarutannya?

Setelah memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. mari bereksplorasi dengan menggunakan bahan-bahan yang sering Anda gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Buatlah sebuah sebuah rancangan percobaan sederhana untuk membuktikan pengaruh salah satu faktor tersebut. Lalu persentasikan percobaan yang anda buat pada pertemuan ke-3 dalam bentuk video.

Stimulus

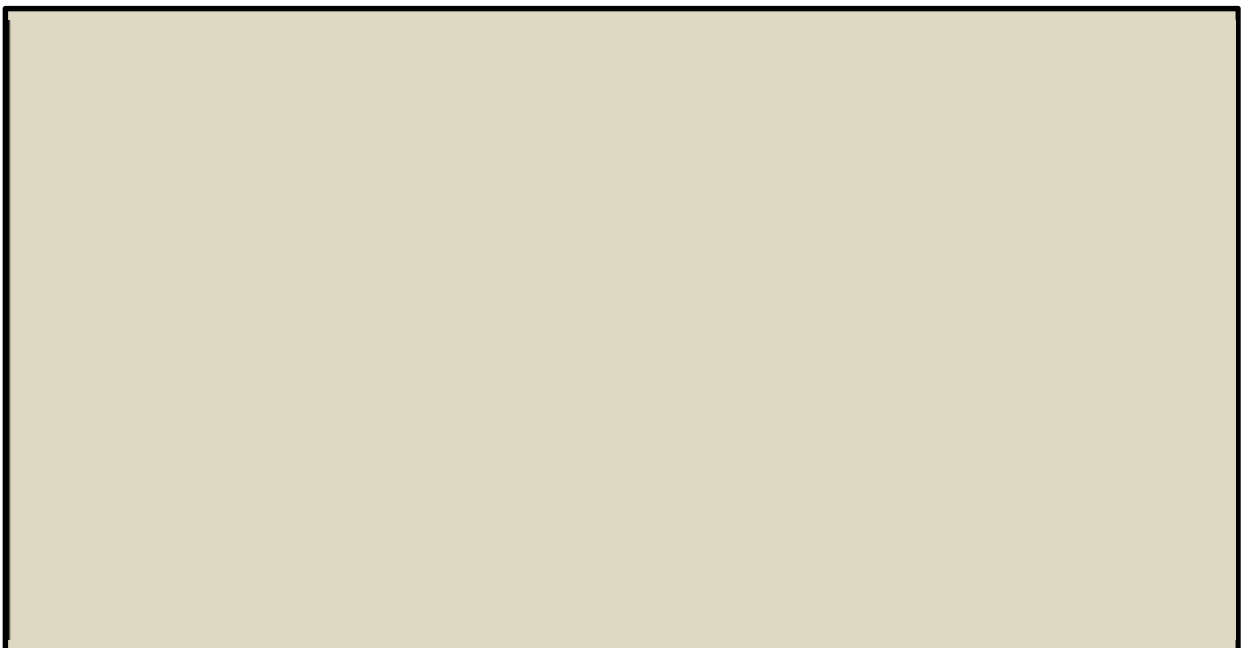
Kasus yang ada pada soal evaluasi

Identifikasi Masalah

1. Penanganan dan penyimpanan paku agar laju reaksi perkaratannya lambat
2. Faktor-Faktor Laju yang mempengaruhi laju reaksi
3. Ragi sebagai Katalis yang mempengaruhi laju reaksi

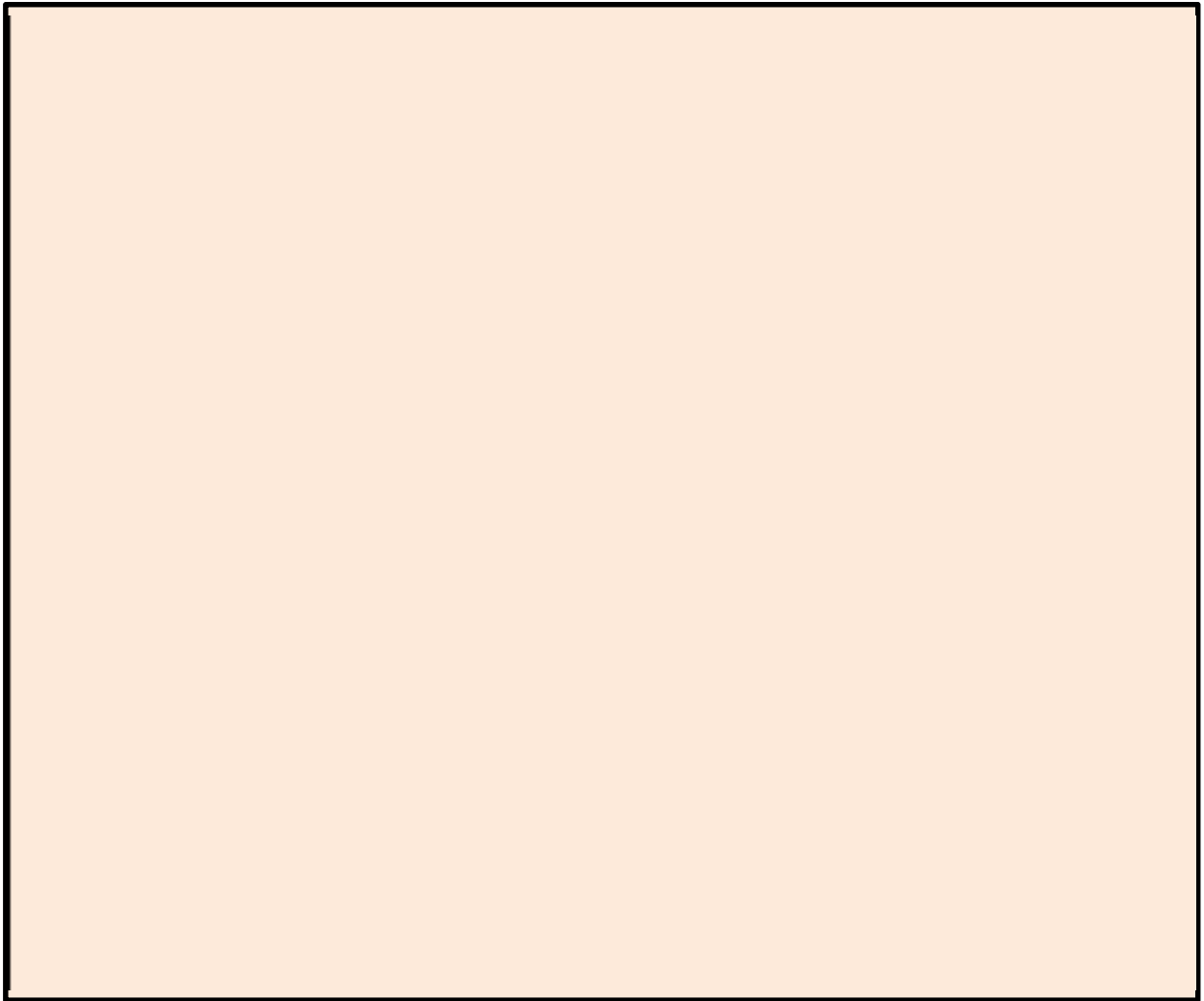
Jawab Pertanyaan (Mengumpulkan data, Pengolahan Data, Pembuktian)

1

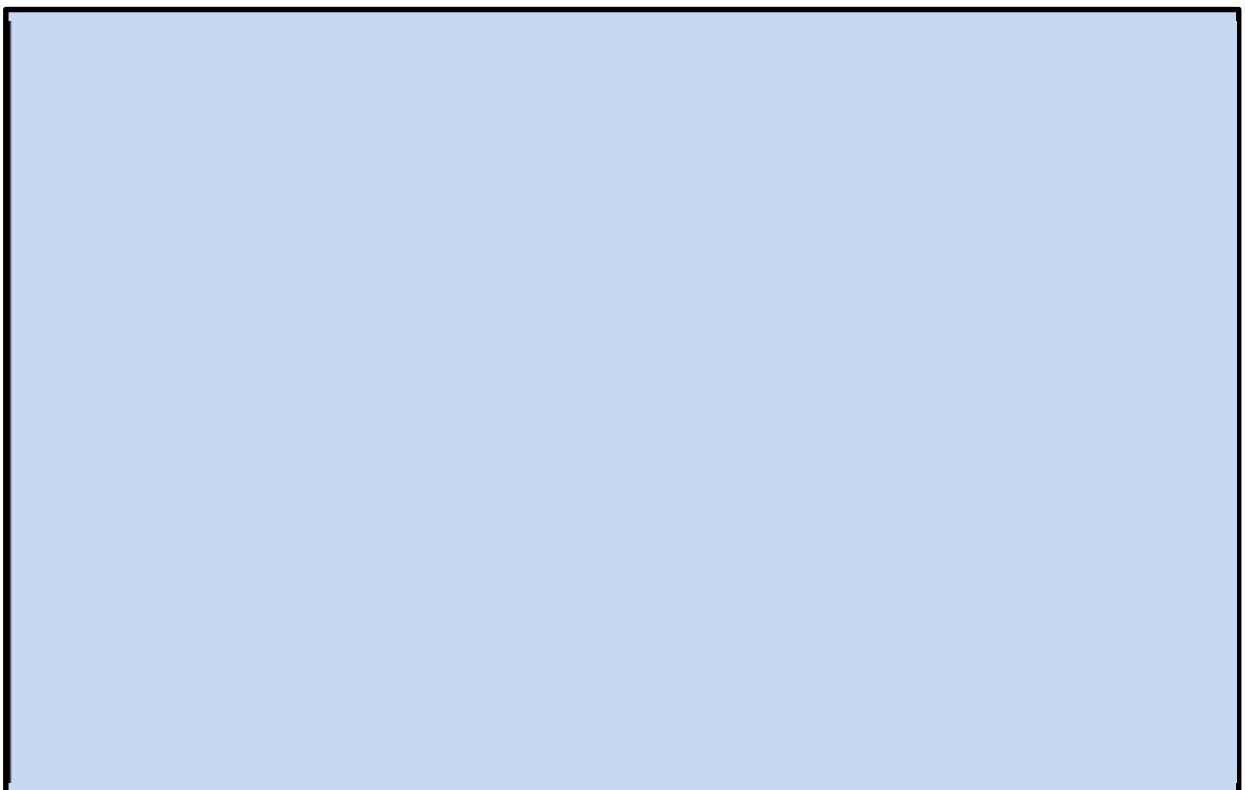


2





3



PERTEMUAN 2



KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.5 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan	1. Menjelaskan cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi 2. Mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi

TUJUAN

Siswa dapat mengolah dan menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi dengan tepat dan teliti

LANDASAN TEORI :

Kemolaran

Molaritas yaitu besaran yang menyatakan jumlah mol zat terlarut pada tiap satuan volume larutan

$$M = \frac{n}{V} = \frac{m / Ar \text{ atau } Mr}{V}$$

Keterangan:
M = molaritas suatu zat (mol/L)
V = volume larutan (ml)
m = massa suatu zat (gram)
Ar/Mr = massa molekul relatif suatu zat (gr/mol)

Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

Laju reaksi kimia adalah suatu ukuran perubahan zat pereaksi menjadi hasil reaksi per satuan waktu. Laju reaksi bergantung kepada banyaknya tumbukan yang terjadi antara molekul – molekul zat yang bereaksi. Diketahui persamaan reaksi $aA + bB \rightarrow cC + dD$

Laju reaksi untuk persamaan di atas adalah : $v = k[A]^m[B]^n$

Keterangan:

v = laju reaksi ($M s^{-1}$)

k = tetapan laju reaksi

$[A]$ = konsentrasi zat A ($mol L^{-1}$)

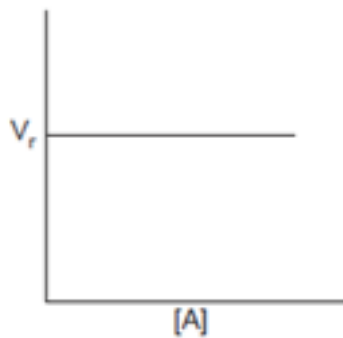
$[B]$ = konsentrasi zat B ($mol L^{-1}$)

m = orde reaksi terhadap zat A

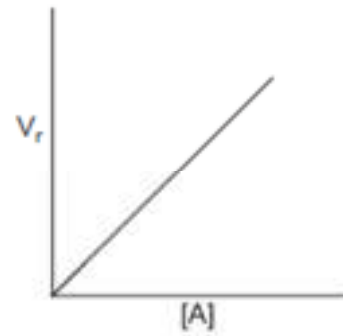
n = orde reaksi terhadap B

$m + n$ = order reaksi total

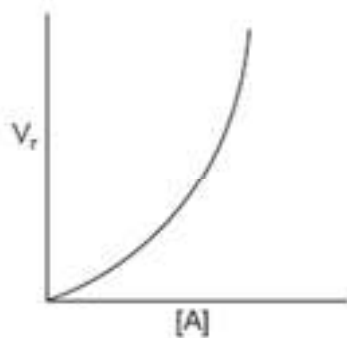
Pada umumnya hubungan antara laju reaksi dengan konsentrasi zat-zat pereaksi hanya diturunkan dari data eksperimen. Bilangan pangkat yang menyatakan hubungan konsentrasi zat pereaksi dengan laju reaksi disebut orde reaksi

Reaksi orde Nol

Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi zat pereaksi

Reaksi orde Satu

Laju reaksi berbanding lurus terhadap konsentrasinya pereaksinya

Reaksi Orde Dua

Laju reaksi itu berubah secara kuadrat terhadap perubahan konsentrasi zat pereaksi

STIMULUS

Jika dalam satu data percobaan laju reaksi ditentukan konsentrasi zat pereaksi , waktu ataupun laju reaksinya

IDENTIFIKASI MASALAH : Orde reaksi dan Laju reaksi dari percobaan

PEMBUKTIAN DATA, PENGOLAHAN DATA

Untuk lebih memahami materi Persamaan laju reaksi dan penentuan orde Reaksi tontonlah video pada link : <https://youtu.be/INBGj24TQPU>

Untuk lebih memahami penentuan orde reaksi dan persamaan laju reaksi dari data percobaan tontonlah video pada link : <http://youtu.be/0z5OKmPfbWk>

EVALUASI**PEMBUKTIAN****Pilihan Ganda**

- Jika diketahui reaksi $X + 2Y \rightarrow \text{hasil}$, mempunyai persamaan laju reaksi sebagai berikut $v = k [X]^2 [Y]$. Jika pada suhu tetap, Konsentrasi X dinaikkan 3 kali dan Y tetap, maka laju reaksinya adalah
 - 6 kali
 - 18 kali
 - 9 kali
 - 3 kali
- Laju reaksi suatu gas dinyatakan dengan $v = k [A]^2 [B]$. Bila konsentrasi zat A dan B dinaikkan 2 kali dari konsentrasi semula maka berapakah perbandingan laju reaksinya dari reaksi mula-mula?
 - 4 kali
 - 8 kali
 - 16 kali
 - 2 kali

Esay

- Diketahui reaksi $A + 2B \rightarrow \text{hasil}$
Dari data berikut:

[A] (M)	[B] (M)	Laju Reaksi (M/s)
0,1	0,1	0,01
0,1	0,2	0,04
0,2	0,3	0,36

Tentukanlah

- orde reaksi A dan B
 - persamaan laju reaksinya!
- Diketahui reaksi $A + B \rightarrow C$

Dari data berikut:

[A] (M)	[B] (M)	Laju Reaksi (M/s)
0,01	0,20	0,02
0,02	0,20	0,08
0,02	0,40	0,16
0,03	0,60	0,54

Tentukanlah

- orde reaksi total
 - persamaan laju reaksinya!
- Diketahui reaksi $F_{2(g)} + 2ClO_{2(g)} \rightarrow 2 FClO_{2(g)}$

Dari data berikut:

[A] (M)	[B] (M)	Laju Reaksi (M/s)
0,2	0,2	0,02
0,2	0,4	0,04
0,4	0,4	0,16

Tentukanlah

- orde reaksi totalnya
- nilai tetapan laju reaksinya (k)

MENARIK KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembelajaran anda, hasil pengerjaan soal cobalah buat kesimpulan tentang materi ini dan diskusikan saat pembelajaran Luring



PERTEMUAN 3



KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang percobaan sederhana mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi memanfaatkan bahan yang ada di sekitar 2. Melakukan percobaan sederhana mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi memanfaatkan bahan-bahan yang ada disekitar.

Tujuan :

Siswa dapat merancang dan Melakukan percobaan sederhana mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi memanfaatkan bahan-bahan yang ada disekitar.

PRESENTASE PROYEK

Stimulus

Pernahkah anda memperhatikan kelarutan gula dalam air teh hangat dan dalam air es? Bagaimana lama waktu kelarutannya?

Setelah memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. mari bereksplorasi dengan menggunakan bahan-bahan yang sering Anda gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Buatlah sebuah rancangan percobaan sederhana untuk membuktikan pengaruh salah satu faktor tersebut. Lalu persentasekan percobaan yang anda buat pada pertemuan ke-3 dalam bentuk video.

link You tobe : http://youtu.be/rx_XtWez7Sc

Identifikasi Masalah

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan rancangan percobaan sederhana

Pengumpulan data dan pengolahan data

Buku referensi dan Video Silakan gunakan link youtube untuk mencari inspirasi

Contoh Link : http://youtu.be/rx_XtWez7Sc

Pembuktian

Video percobaan siswa dan simpulan percobaan

Untuk tahap penarikan Kesimpulan maka cobalah lakukan diskusi berikut:

Diskusi proyek

1. Bagaimana pengaruh luas permukaan terhadap waktu yang diperlukan oleh zat untuk bereaksi? Hubungkan waktu yang diperlukan oleh zat untuk bereaksi dengan laju reaksi!



2. Bagaimana suhu permukaan terhadap waktu yang diperlukan oleh zat untuk bereaksi? Hubungkan waktu yang diperlukan oleh zat untuk bereaksi dengan laju reaksi!



3. Adakah yang ingin anda perbaiki dari perancangan percobaan sederhana anda? jika ada Hal-hal apa saja yang perlu anda perbaiki dari proyek percobaan anda?



4. Berikan Kesimpulan Anda tentang materi laju reaksi berdasarkan teori yang anda telah pelajari dan video percobaan sederhana Anda yang telah ditayangkan!



Rubrik Penilaian

Rubrik Penilaian Unjuk Kerja

Tingkat	Kriteria
4	Jawaban menunjukkan penerapan konsep mendasar yang berhubungan dengan tugas ini. Ciri-ciri: Semua jawaban benar,sesuai dengan prosedur operasi dan penerapan konsep yang berhubungandengan tugas ini
3	Jawaban menunjukkan penerapan konsep mendasar yang berhubungandengan tugas ini. Ciri-ciri: Semua jawaban benar tetapi ada cara yang tidak sesuai atau ada satu jawaban salah. Sedikit kesalahan perhitungan dapat diterima
2	Jawaban menunjukkan keterbatasan atau kurang memahami masalah yang berhubungan dengan tugas ini. Ciri-ciri: Ada jawaban yang benar dan sesuai dengan prosedur, dan ada jawaban tidak sesuai dengan permasalahan yang ditanyakan.
1	Jawaban hanya menunjukkan sedikit atau sama sekali tidak ada pengetahuanbahasa Inggris yang berhubungan dengan masalah ini. Ciri-ciri: Semua jawaban salah, atau Jawaban benar tetapi tidak diperoleh melalui prosedur yang benar.
0	Tidak ada jawaban atau lembar kerja kosong

- Penilaian Unjuk Kerja

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	1	2	3	4	5
1	Ketepatan pelaksanaan percobaan					
2	Pemanfaatan alat dan bahan					
3	Kesesuaian respon dengan pertanyaan					
4	Keserasian pemilihan kata					
5	Pelafalan					

Keterangan :

100 -86 = Sangat Baik

85-76 = Baik

75-65 = cukup

< 65 = kurang

Cara mencari nilai (N) = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100-86	86-76	75-50	49-25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 -86 = Sangat Baik
85 - 75 = Baik
75-50 = Kurang Baik
49-25 = Tidak Baik