

MODUL AJAR

PERSAMAAN LAJU REAKSI

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMA
Kelas / Fase : XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran : Kimia
Alokasi Waktu : 6 Jam Pelajaran
Tahun Penyusunan : 20 ... / 20 ...

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

II. KOMPETENSI AWAL

- Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
- Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Gawai | 4. Buku Teks | 7. Handout materi |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 8. Infokus/Proyektor/Pointer |
| 3. Akses Internet | 6. Lembar kerja | 9. Referensi lain yang mendukung |

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menuliskan ungkapan laju reaksi
2. Menentukan persamaan laju reaksi dan orde reaksi
3. Menganalisis data untuk menentukan orde reaksi dan laju reaksi

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Modul ini memaparkan tentang konsep laju reaksi dan persamaan laju reaksi. Konsep laju reaksi merupakan prasarat untuk kita mempelajari beberapa konsep lain yang berhubungan misalnya konsep kesetimbangan kimia. Pengetahuan tentang laju reaksi sangat berguna bagi kalian untuk mengembangkan suatu pemikiran tentang pengawetan bahan dan lain-lain.

Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi pereaksi atau produk dalam suatu satuan waktu. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk persatuan waktu.

Laju reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Persamaan laju reaksi menyatakan hubungan antara laju reaksi dengan konsentrasi dari pereaksi dipangkatkan bilangan tertentu

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik seputar *Persamaan Laju Reaksi*
- Guru membandingkan jawaban peserta didik satu dengan jawaban peserta didik lainnya.

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
• Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran • Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	• Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : <i>Persamaan Laju Reaksi</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i>
<i>Pengumpulan data</i>	• Mengamati dengan seksama materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya • Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> • Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i>

<i>Pembuktian</i>	● Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> . ● Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> .
<i>Menarik kesimpulan</i>	● Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ● Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> . ● Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan ● Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Persamaan Laju Reaksi</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
● Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ● Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ● Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

Penilaian Diri

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom Jawaban.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah kalian memahami pengertian laju reaksi		
2	Apakah kalian dapat menuliskan persamaan laju reaksi		
3	Apakah kalian dapat menentukan orde reaksi dari data hasil eksperimen		

4	Apakah kalian dapat menentukan harga konstanta laju reaksi		
---	--	--	--

Catatan:

- Jika ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “Ya” maka Anda dapat melanjutkan kegiatan Pembelajaran berikutnya

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	

3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	
---	-------------	---	--

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

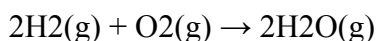
LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI /
Mata Pelajaran :
Hari/Tanggal :
Nama siswa :
Materi pembelajaran :
.....

Petunjuk :

Orang yang ingin mencapai kesuksesan harus melewati berbagai kesulitan. Kalau kamu menganggap soal-soal ini sebagai kesulitan dan berusaha untuk mengerjakannya dengan jujur, kelak kamu akan sukses!

1. Gas hidrogen merupakan bahan bakar roket dan sumber energi masa depan, karena menghasilkan produk gas non polusi,



- a. Tuliskan laju reaksi $[\text{H}_2]$, $[\text{O}_2]$ dan $[\text{H}_2\text{O}]$!
- b. Saat O_2 turun pada 0,23 mol/L.s berapa kenaikan terbentuknya H_2O ?

Jawab

Tuliskan reaksi : + $\rightarrow$

- a. Laju reaksi

$$V_{\text{H}_2} = - \frac{\Delta(\text{.....})}{\Delta t},$$

$$V_{\text{O}_2} = - \frac{\Delta(\text{.....})}{\Delta t},$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = + \frac{\Delta(\text{.....})}{\Delta t}$$

- b. Perbandingan koefisien reaksi

$$V_{\text{H}_2} : V_{\text{O}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = \text{.....} : \text{.....} : \text{.....}$$

Dimasukkan laju reaksi yang diketahui pada soal

$$VO_2 : VH_2O = \dots : \dots$$

$$\dots : VH_2O = \dots : \dots$$

$$VH_2O = \dots \text{ mol/L.s}$$

2. Laju awal serangkaian eksperimen pada reaksi O_2 dan NO

No	Konsentrasi reaktan awal		Laju awal (mol/L.s)
	O_2 (mol/L)	NO (mol/L)	
1	$1,10 \times 10^{-2}$	$1,30 \times 10^{-2}$	$3,21 \times 10^{-3}$
2	$2,20 \times 10^{-2}$	$1,30 \times 10^{-2}$	$6,40 \times 10^{-3}$
3	$1,10 \times 10^{-2}$	$2,60 \times 10^{-2}$	$12,8 \times 10^{-3}$
4	$3,30 \times 10^{-2}$	$1,30 \times 10^{-2}$	$9,60 \times 10^{-3}$
5	$1,10 \times 10^{-2}$	$3,90 \times 10^{-2}$	$28,8 \times 10^{-3}$

- Tentukan orde O_2 dan orde NO ?
- Tentukan persamaan laju reaksi ?

Jawab

- Menentukan orde reaksi dari data eksperimen, karena tidak ada reaksi kimia dimisalkan orde $O_2 = x$ dan orde $NO = y$

- Persamaan laju reaksi : $V = k [O_2]^x [NO]^y$
- Menentukan orde O_2 (nilai x) digunakan data no 1, 2 (data dimana $[NO]$ tetap), maka :

$$V_{data2} = k \{ [O_2]^x \}_{data2} \{ [NO]^y \}_{data2}$$

$$V_{data1} = k \{ [O_2]^x \}_{data1} \{ [NO]^y \}_{data1}$$

$$\dots = k [\dots]^x [\dots]^y$$

$$\dots = k [\dots]^x [\dots]^y$$

$$x = \dots$$

- Menentukan orde NO (nilai y) digunakan data no 1, 3 (data dimana $[O_2]$ tetap), maka :

$$V_{data3} = k \{ [O_2]^x \}_{data3} \{ [NO]^y \}_{data3}$$

$$V_{data1} = k \{ [O_2]^x \}_{data1} \{ [NO]^y \}_{data1}$$

$$\dots = k [\dots]^x [\dots]^y$$

$$\dots = k [\dots]^x [\dots]^y$$

$$y = \dots$$

- Dimasukan harga orde reaksi ke dalam persamaan laju reaksi :

$$V = k [O_2] \dots [NO] \dots$$

- Harga k dapat dihitung dengan memasukan salah satu data eksperimen ke dalam persamaan laju reaksi, misalnya diambil data eksperimen no. 1

$$V = k [O_2] \dots [NO] \dots$$

$$\dots = k \dots$$

k =

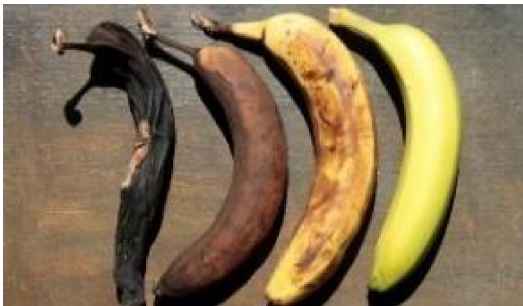
LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

Observasi Lingkunganmu!

Perhatikan perubahan kimia yang terjadi disekitar kehidupan kalian. Adakah perubahan yang berlangsung cepat atau berlangsung lambat? Amatilah laju reaksi yang terjadi pada proses pembusukan buah-buahan atau makanan, perkaratan logam besi, proses terbentuknya batu bara dan tersulutnya senyawa amonium nitrat.

Tabel 1. Perkiraan laju reaksi proses di sekitar kehidupan siswa

Proses di amati	Perkiraan laju reaksi	Keterangan
Pembusukan buah  (jatim.tribunnews.com/)	Berlangsung sedang, ukuran hari	Makanan dan buah buahan setelah dibiarkan beberapa hari diudara terbuka akan mengalami proses pembusukan dan tidak layak dikonsumsi
Korosi besi  (https://id.quora.com/)	Berlangsung lama, ukuran minggu	Korosi adalah rusaknya benda benda logam karena pengaruh lingkungan antara lain kelembaban udara, air dan zat elektrolit.
Terbentuknya batu bara  (kabar-energi.com)	Berlangsung lama, berjuta juta tahun	Batu bara merupakan bahan bakar fosil yang menjadi sumber energi pembangkit listrik dan berfungsi sebagai bahan bakar pokok untuk produksi baja dan semen
Meledaknya amonium nitrat	Berlangsung cepat, hitungan menit	Amonium nitrat (NH_4NO_3) dari rumus kimianya, mengandung



(riaunews.com)

unsur nitrogen yang bermanfaat untuk pertanian. Jika amonium nitrat ini tersulut api akan timbul gas nitro oksida dan uap air yang mudah meledak.

Apakah laju setiap proses reaksi sama? Berikan kesimpulan yang dapat kalian dapatkan!

1. Konsep laju reaksi

Laju reaksi kimia adalah perubahan konsentrasi pereaksi atau produk dalam suatu satuan waktu. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk persatuan waktu

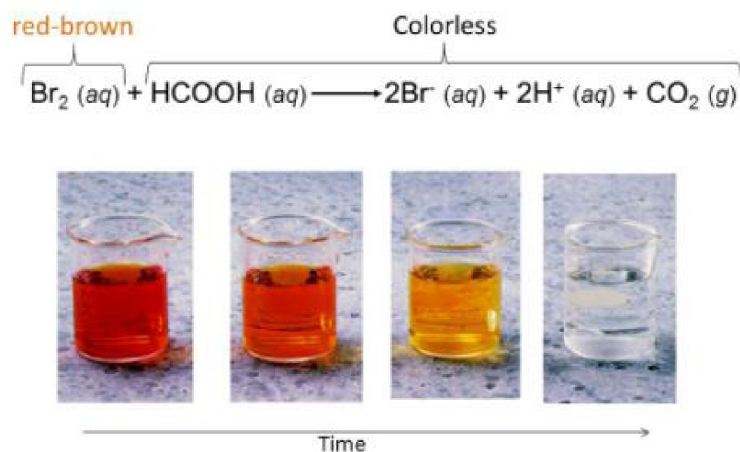
Reaksi $R \rightarrow P$

Laju reaksi, $V_A = - \frac{\Delta[R]}{\Delta t}$ atau $V_B = + \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$

$-\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$: laju pengurangan konsentrasi pereaksi R tiap satuan waktu

$+\frac{\Delta[P]}{\Delta t}$: laju penambahan konsentrasi produk P tiap satuan waktu

Untuk lebih memahami konsep ini, coba amati gambar hasil reaksi antara bromin (Br_2) dengan asam formiat ($HCOOH$) berikut :



Gambar 1. Hasil uji reaksi Br_2 dengan $HCOOH$

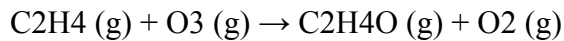
Awal reaksi, bromin berwarna coklat kemerahan. Beberapa saat kemudian, bromin menjadi tidak berwarna. Hal ini menunjukkan adanya pengurangan konsentrasi bromin dalam satu satuan waktu.

Ungkapan laju reaksi dalam eksperimen ini adalah

- Laju berkurangnya konsentrasi pereaksi (larutan Br_2) dalam satu satuan waktu ditunjukkan oleh laju memudarnya warna larutan
- Laju bertambahnya konsentrasi produk (ion Br^-) dalam satu satuan waktu ditunjukkan oleh laju terbentuknya larutan tidak berwarna

CONTOH SOAL

Tentukan laju reaksi pereaksi dan produk jika dalam suatu percobaan gas ozon (O₃) bereaksi dengan gas etena (C₂H₄) menurut reaksi:



Jawab :

Laju reaksi pereaksi,

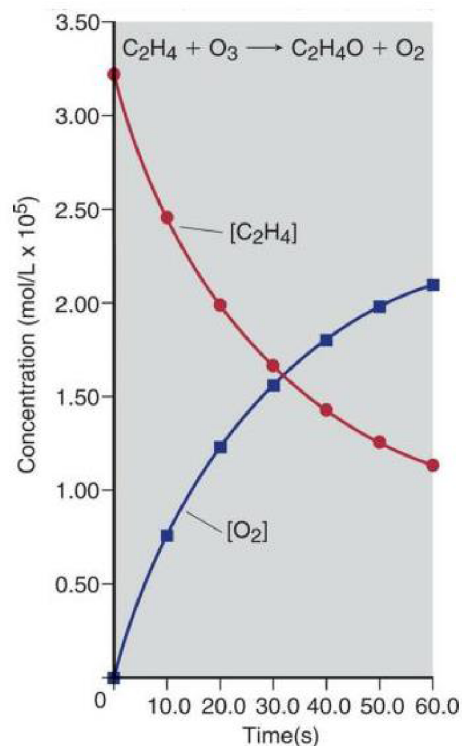
$$V_{\text{C}_2\text{H}_4} = - \frac{\Delta[\text{C}_2\text{H}_4]}{\Delta t} \text{ atau } V_{\text{O}_3} = - \frac{\Delta[\text{O}_3]}{\Delta t}$$

Laju reaksi produk,

$$V_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}} = + \frac{\Delta[\text{C}_2\text{H}_4\text{O}]}{\Delta t} \text{ atau } V_{\text{O}_2} = + \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t}$$

Pendalaman konsep

Grafik hasil percobaan reaksi gas ozon (O₃) dengan gas etena (C₂H₄) pada suhu 303 K membuktikan bahwa seiring dengan berjalannya reaksi, konsentrasi pereaksi semakin berkurang dan konsentrasi produk semakin bertambah



2. Persamaan laju reaksi

Laju reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Persamaan laju reaksi menyatakan hubungan antara laju reaksi dengan konsentrasi dari pereaksi dipangkatkan bilangan tertentu.

Untuk reaksi : $p \text{ A} + q \text{ B} \rightarrow r \text{ C} + s \text{ D}$

Persamaan laju reaksi, $V = k [\text{A}]^x [\text{B}]^y$

Keterangan,

k : tetapan laju reaksi,

x : orde reaksi terhadap A,

y : orde reaksi terhadap B

Orde persamaan laju reaksi hanya dapat ditentukan secara eksperimen dan tidak dapat diturunkan dari koefisien persamaan reaksi.

Contoh persamaan laju reaksi berdasarkan hasil eksperimen

1. Reaksi kimia $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$

Hasil eksperimen orde reaksi H_2 : 1, orde reaksi I_2 : 1

Persamaan laju reaksi $V = k [\text{H}_2] [\text{I}_2]$

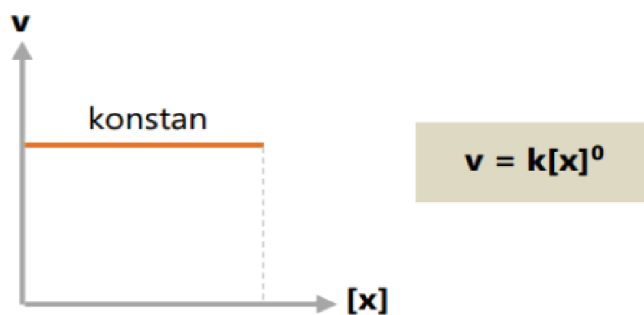
2. Reaksi kimia $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$

Hasil eksperimen orde reaksi NO_2 : 2, orde reaksi CO : 0

Persamaan laju reaksi $V = k [\text{NO}_2]^2$

Orde reaksi dapat juga ditentukan dari data percobaan yang digambarkan dengan grafik

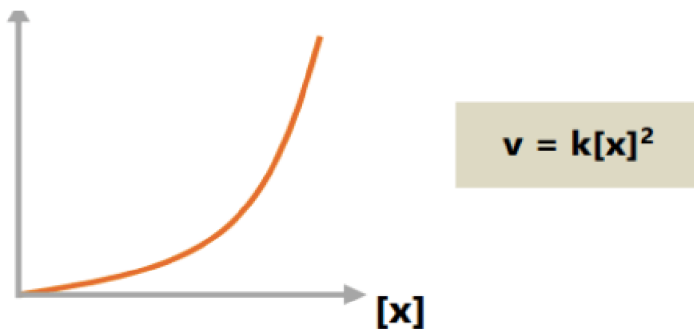
a. Reaksi orde nol



Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi pereaksi.

Persamaan laju reaksinya ditulis, $V = k.[A]^0$.

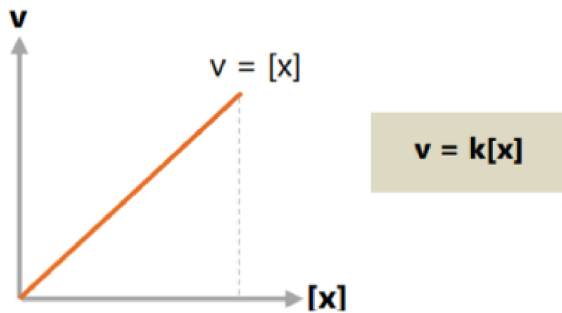
b. Reaksi orde satu



Laju reaksi dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi pereaksi.

Persamaan laju reaksinya ditulis, $V = k.[A]^1$

c. Reaksi orde dua

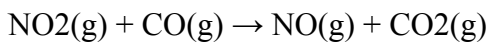


Pada suatu reaksi orde dua, laju reaksi berubah secara kuadrat terhadap perubahan konsentrasinya.

Persamaan laju reaksinya ditulis, $V = k.[A]$

Contoh soal

1. Salah satu reaksi gas yang terjadi dalam kendaraan adalah:



Emisi asap buangan dari colt



Emisi asap buangan dari bus kota

Jika diketahui data eksperimen laju reaksi seperti pada tabel, tentukan orde reaksi $[\text{NO}_2]$ dan $[\text{CO}]$ kemudian tuliskan persamaan laju reaksinya !

Eksperimen	Laju awal (mol/L.s)	$[\text{NO}_2]$ awal (mol/L)	$[\text{CO}]$ awal (mol/L)
1	0,0050	0,10	0,10
2	0,0800	0,40	0,10
3	0,0050	0,10	0,20

Jawab

Dimisalkan persamaan laju reaksi : $V = k [\text{NO}_2]^m [\text{CO}]^n$

a. Menentukan orde NO_2 (nilai m) digunakan data no 1, 2 (data dimana $[\text{CO}]$ tetap)

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{k \{[\text{NO}_2]^m\}_2 \{[\text{CO}]^n\}_2}{k \{[\text{NO}_2]^m\}_1 \{[\text{CO}]^n\}_1}$$

$$\frac{0,0800}{0,0050} = \frac{k (0,40)^m (0,1)^n}{k (0,10)^m (0,1)^n}$$

$$\frac{16}{1} = \frac{(0,40)^m}{(0,10)^m}$$

$$16 = 4^m$$

$$m = 2$$

b. Menentukan orde CO (nilai n) digunakan data no 1, 3 (data dimana $[\text{NO}_2]$ tetap)

$$\frac{V_3}{V_1} = \frac{k \{[\text{NO}_2]^m\}_3 \{[\text{CO}]^n\}_3}{k \{[\text{NO}_2]^m\}_1 \{[\text{CO}]^n\}_1}$$

$$\begin{aligned} \frac{0,0050}{0,0050} &= \frac{k (0,1)^m (0,2)^n}{k (0,1)^m (0,1)^n} \\ 1 &= 2^n \\ n &= 0 \end{aligned}$$

orde total reaksi : $2 + 0 = 2$

c. Persamaan laju reaksi $V = k [\text{NO}_2]^2 [\text{CO}]^0$ ditulis $V = k [\text{NO}_2]^2$

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Laju reaksi	: Kecepatan proses pemakaian reaktan dan pembentukan produk dalam suatu reaksi kimia
Persamaan laju reaksi	: Hubungan antara laju reaksi dengan konsentrasi dari pereaksi dipangkatkan bilangan tertentu
Reaksi orde nol	: Laju reaksi tidak dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi pereaksi
Reaksi orde satu	: Laju reaksi dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi pereaksi
Reaksi orde dua	: Pada suatu reaksi orde dua, laju reaksi berubah secara kuadrat terhadap perubahan konsentrasinya
Tahap penentu laju reaksi	: Tahap reaksi kimia yang paling lambat dalam mekanisme reaksi

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- <https://jatim.tribunnews.com/2018/02/13/3-trik-aman-agar-buah-pisang-lebih-tahan-lama-dan-tak-mudah-busuk> . (diakses 16 Agustus 2020)
- <https://id.quora.com/Mengapa-bakteri-tetanus-dapat-hidup-pada-karat> (diakses 16 Agustus 2020)
- <https://kabar-energi.com/2019/02/28/bagaimana-prospek-batu-bara-di-tahun-2019/> (diakses 16 Agustus 2020)
- <https://riaunews.com/2020/08/amonium-nitrat-yang-bisa-meledak-hebat-ternyata-akrab-dengan-petani/> (diakses 16 Agustus 2020)
- John e Mcmurry & Robert c Fay & Jordan Fantini. 2012. Chemistry. London: Prentice Hall.
- Setiyana. 2015. My Dream In Chemistry, Kelas XII MIPA semester 1. Bandung : Tinta Emas Publishing
- William L. Masterton, Cecile N. Hurley, Edward Neth. 2011. Chemistry: Principles and Reactions. Cengage Learning Published