



SMAN 1 NEGARA
RPP DARING KIMIA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI MIPA/Ganjil
Materi Pokok : Pengertian Laju Reaksi dan Teori Tumbukan
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan	3.4.1 Mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar 3.4.2 Menjelaskan pengertian laju reaksi 3.4.3 Menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia
4.4 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali	4.4.1 Menelusuri informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran daring menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi *Zoom*, *Google Classroom*, *WhatsApp* Grup dan penayangan video pembelajaran, peserta didik dapat mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar, menjelaskan pengertian laju reaksi dan menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia serta mampu menelusuri informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali dengan benar berdasarkan rasa ingin tahu dan komunikatif selama proses pembelajaran berlangsung.

B. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan/ Alokasi Waktu	Deskripsi
Pendahuluan (10 Menit)	<p>Melalui Aplikasi Zoom :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka pelajaran dengan menyapa, mengucapkan salam kepada seluruh peserta didik2. Guru mengajak berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai3. Guru mengabsensi peserta didik4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi pengertian laju reaksi dan teori tumbukan5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran dan teknik penilaian yang akan digunakan saat membahas materi laju reaksi dan teori tumbukan6. Guru memberikan motivasi kepada seluruh peserta didik agar semangat dan fokus dalam mengikuti pembelajaran daring
Inti (70 Menit)	<ol style="list-style-type: none">1. Stimulation<ul style="list-style-type: none">• Siswa mengamati video terkait pengertian laju reaksi dan teori tumbukan yang ditampilkan oleh guru melalui https://www.youtube.com/watch?v=ErGn1Df0x8E dan https://www.youtube.com/watch?v=EdE18hvF3IM (<i>critical thinking, literasi</i>)2. Problem Statement<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik memberikan pertanyaan terkait materi yang sudah disajikan melalui video pembelajaran yang ditampilkan guru (<i>critical thinking, communication, collaboration, literasi, HOTS</i>)• Guru merangkul pertanyaan-pertanyaan dari peserta didik dan memberikan lagi ke peserta didik lain untuk menanggapi pertanyaan tersebut disertai pemberian LKPD untuk dikerjakan secara berkelompok berdasarkan kelompok yang telah dibagi diawal semester. Pertemuan melalui <i>Zoom</i> dihentikan untuk memberikan kesempatan peserta didik berdiskusi secara berkelompok melalui WA grup.3. Data Collection<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengumpulkan informasi tentang pengertian laju reaksi dan teori tumbukan melalui berbagai sumber seperti bahan ajar yang diberikan guru, buku teks kimia dan link sumber belajar berikut: https://www.youtube.com/watch?v=xGNXXhvMSB8 https://www.youtube.com/watch?v=A_CCe6RPfcs (<i>critical thinking, communication, collaboration, creativity, literasi, HOTS</i>)4. Data Processing<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik berdiskusi secara berkelompok terkait sumber-sumber belajar yang didapat untuk membahas pertanyaan-pertanyaan dan LKPD yang diberikan guru (<i>critical thinking, communication, collaboration, creativity, literasi, HOTS</i>)5. Verification<p>Pembelajaran kembali dilakukan melalui <i>Zoom</i>.</p><ul style="list-style-type: none">• Guru menunjuk beberapa peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi dan memperbolehkan peserta didik untuk menjawab dengan <i>share screen</i> file, foto, atau video terkait hasil diskusi kelompoknya. (<i>critical thinking, communication, collaboration,</i>

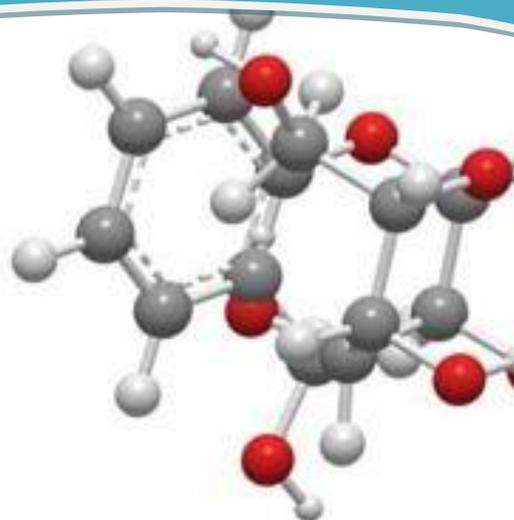
	<p><i>creativity</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan beberapa peserta didik lain untuk menanggapi jawaban dari temannya (<i>critical thinking, communication, collaboration, HOTS</i>) <p>6. Generalization</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengobservasi, menanggapi unjuk kerja peserta didik dan memberikan penjelasan apabila ada kesalahan konsep • Guru mempersilakan bagi siswa untuk bertanya apabila masih ada yang kurang dimengerti dan menanggapi pertanyaan siswa (<i>critical thinking, communication, collaboration, literasi, HOTS</i>) 	
Penutup (10 Menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi/evaluasi diri tentang ketercapaian hasil belajar pemahaman pengertian laju reaksi dan teori tumbukan melalui tanya jawab 2. Memberikan tugas kepada peserta didik serta meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya pada aplikasi <i>Google Classroom</i> melalui link https://classroom.google.com/c/MTQ2OTEyODMxNTAy 	
C. Penilaian		
Dimensi	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
Sikap	Observasi	Jurnal
Pengetahuan	Tes Tertulis Penugasan	Pilihan ganda dan uraian (<i>Google Form</i>) Lembar penugasan (<i>Google Classroom</i>)
Keterampilan	Penilaian unjuk kerja	Lembar LKPD

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Negara

Drs. Putu Prapta Arya, M.Pd
NIP. 19631010 199412 1 001

Jembrana, 23 September 2020
Guru Mata Pelajaran Kimia

Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba, S.Pd
NIP. 19900429 201903 1 007

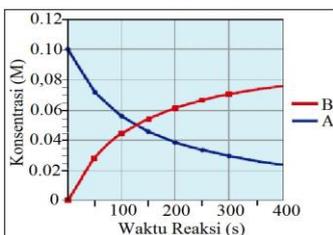


MODUL PEMBELAJARAN KIMIA
KELAS XI MIPA SEMESTER GANJIL
SMA NEGERI 1 NEGARA

LAJU REAKSI DAN TEORI TUMBUKAN

DISUSUN OLEH :

IDA BAGUS GDE SURYA PUTRA MANUABA, S.Pd



PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Alokasi waktu	: 2 Jam Pelajaran
Judul Modul	: Pengertian laju reaksi dan teori tumbukan

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.4 Menyajikan hasil penelusuran informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali

C. Deskripsi

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 dapat dinyatakan dalam teori tumbukan. Teori tumbukan menggambarkan pertemuan partikel-partikel pereaksi sebagai suatu tumbukan. Tumbukan ada yang menghasilkan reaksi dan ada yang tidak menghasilkan reaksi. Tumbukan yang menghasilkan partikel-partikel produk reaksi disebut tumbukan efektif.

D. Petunjuk Penggunaan Modul

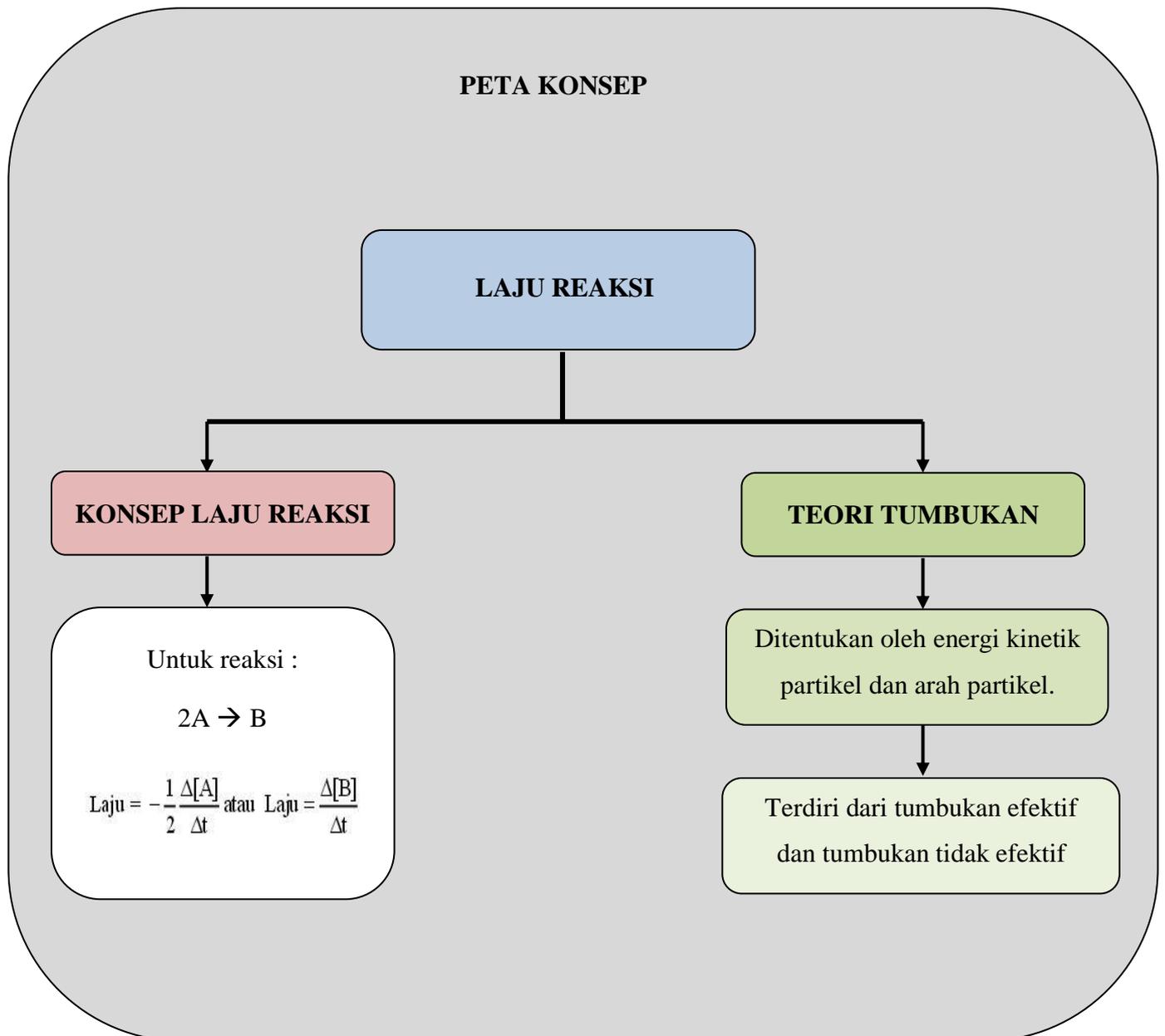
Untuk menggunakan modul ikutlah langkah langkah di bawah ini:

1. Bacalah peta konsep dan pahami keterkaitan antar materi pengertian laju reaksi dan teori tumbukan
2. Berikan respon pada kegiatan mengamati gambar, kemudian pahami materi pembelajaran dan contoh soal.
3. Perdalam pemahamanmu tentang materi pengertian laju reaksi dan teori tumbukan dengan membuat ringkasan seperti pada bagian rangkuman, baru kemudian mengerjakan diskusi dan latihan soal.

E. Materi Pembelajaran

1. Konsep laju reaksi dan persamaan laju reaksi
2. Teori tumbukan

PETA KONSEP



KEGIATAN PEMBELAJARAN

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul ini, siswa dapat:

1. Mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar
2. Menjelaskan pengertian laju reaksi
3. Menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia
4. Menelusuri informasi cara-cara pengaturan dan penyimpanan bahan untuk mencegah perubahan fisika dan kimia yang tak terkendali dengan benar

B. Uraian Materi

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita lihat penyimpanan daging dilakukan di *freezer*. Kira-kira kenapa daging dan ikan segar harus disimpan didalam *freezer* jika tidak akan langsung di masak? Biasanya bahan makanan ini jika dibiarkan diudara terbuka akan lebih cepat mengalami pembusukan, untuk memperlambat reaksi pembusukan ini biasanya kita harus menyimpannya didalam *freezer* yang suhunya lebih rendah dibandingkan udara luar, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Daging segar dari freezer (a), daging busuk di udara terbuka (b)

Mari kita perhatikan beberapa reaksi kimia seperti: besi berkarat, proses pematangan buah-buahan, susu menjadi asam, kertas terbakar, pembakaran bensin. Reaksi kimia tersebut berlangsung pada berbagai kecepatan, ada reaksi yang berlangsung lambat dan ada yang cepat, seperti pada gambar berikut.

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 di udara terbuka akan mengalami proses pembusukan dan tidak layak dikonsumsi.
Korosi besi  (https://id.quora.com/)	Berlangsung lama, ukuran minggu	Korosi adalah rusaknya 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  (riaunews.com)	Berlangsung cepat, hitungan menit	Amonium nitrat (NH_4NO_3) dari rumus kimianya, mengandung 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? Jawab :		
Berikan kesimpulan yang dapat kalian dapatkan! Jawab :		

Dari tabel di atas, tentu anda sudah bisa mengelompokkan contoh reaksi di atas ke dalam reaksi cepat dan lambat.

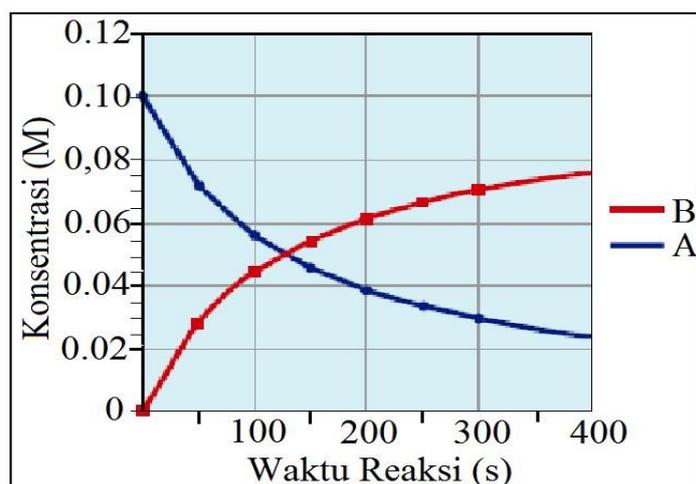
Apa itu konsep laju reaksi?

Laju reaksi atau kecepatan reaksi adalah perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu. Laju suatu reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi, atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk persatuan waktu. Konsentrasi biasanya dinyatakan dalam mol per liter (molar/M). Satuan waktu dapat berupa detik, menit, jam hari atau bahkan tahun, tergantung pada apakah reaksi itu berlangsung cepat atau lambat.

Pengertian laju dalam reaksi kimia hampir sama dengan pengertian kecepatan dalam ilmu fisika, tetapi yang membedakan adalah, untuk kecepatan (v) yang dihitung adalah perubahan jarak persatuan waktu. Sedangkan laju (r) yang dihitung adalah perubahan konsentrasi persatuan waktu. Misalnya seseorang yang mengendarai mobil menempuh jarak 180 km selama 2 jam, maka kecepatan rata-rata dari mobil tersebut adalah 90 km/jam. Artinya, setiap 1 jam jarak yang ditempuh mobil bertambah 90 km. Begitu juga dengan laju reaksi misalnya reaksi hidrolisis senyawa sukrosa menjadi glukosa, jika 10 M sukrosa dihidrolisis dalam suasana asam setelah 2 jam akan terbentuk 5 M glukosa. Hal ini berarti setiap 1 jam akan dihasilkan glukosa sebanyak 2,5 M atau setiap 1 jam akan terjadi pengurangan konsentrasi sukrosa sebanyak 2,5 M.

Laju reaksi terbagi menjadi dua yaitu laju reaksi rata-rata dan laju reaksi sesaat. Laju reaksi rata-rata adalah perubahan konsentrasi zat dalam selang waktu tertentu, laju reaksi rata-rata menggunakan Δt . Sedangkan laju reaksi sesaat adalah perubahan konsentrasi zat pada waktu tertentu, laju sesaat dari suatu reaksi tidak dihitung, tetapi diperoleh dari aluran perubahan konsentrasi terhadap waktu biasanya menggunakan diferensial.

Berikut ini merupakan contoh dari laju reaksi rata-rata. Silahkan Anda amati Gambar 2 yang merupakan grafik dari reaksi: $A \rightarrow B$



Gambar 2. Grafik reaksi $A \rightarrow B$ seiring bertambahnya waktu

Pada gambar diatas, $\Delta[A]$ dan $\Delta[B]$ adalah perubahan konsentrasi (dalam molaritas) selang waktu tertentu (Δt). Karena konsentrasi A menurun selama selang waktu tersebut, maka $\Delta[A]$ merupakan kuantitas negatif. Laju reaksi adalah kuantitas positif, sehingga tanda minus diperlukan dalam rumus laju agar lajunya positif. Sebaliknya, laju pembentukan produk tidak memerlukan tanda minus sebab $\Delta[B]$ adalah kuantitas positif (Konsentrasi B meningkat seiring waktu).

Lalu bagaimana cara penulisan rumus laju reaksi?

Untuk reaksi yang koefisiennya lebih besar dari satu, maka penulisan rumus laju ditentukan oleh koefisien reaksinya. Contohnya bisa kita lihat pada persamaan reaksi berikut:



Berdasarkan persamaan diatas dapat kita ketahui bahwa dua mol A akan habis beraksi membentuk 1 mol B pada selang waktu tertentu. Artinya kecepatan reaksi berkurangnya A pada waktu tertentu dua kali lebih cepat dibandingkan laju terbentuknya B pada selang waktu tertentu. Untuk reaksi diatas persamaan lajunya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Laju} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \text{ atau } \text{Laju} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

Persamaan reaksi kimia juga dapat ditulis sebagai berikut :



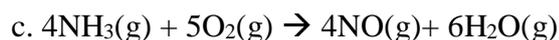
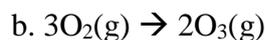
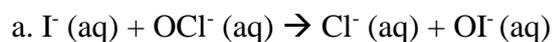
A dan B adalah zat-zat pereaksi (reaktan), C dan D merupakan zat-zat hasil reaksi (produk), dan a, b, c, d merupakan koefisien reaksi. Persamaan laju reaksinya menjadi:

$$r = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d} \frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

Dengan demikian maka laju reaksi dapat dinyatakan 1/n kali perubahan konsentrasi persatuan waktu untuk zat dengan n mol pada persamaan reaksi.

Contoh soal :

1. Tulislah rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut ini ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk:

**Jawab:**

a. Karena setiap koefisien stoikiometriksnya adalah 1, maka persamaan lajunya :

$$\text{laju} = -\frac{\Delta[I^-]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[OCl^-]}{\Delta t} = \frac{\Delta[Cl^-]}{\Delta t} = \frac{\Delta[OI^-]}{\Delta t}$$

b. Dalam hal ini, koefisiennya adalah 3 dan 2 sehingga :

$$\text{Laju} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[O_3]}{\Delta t}$$

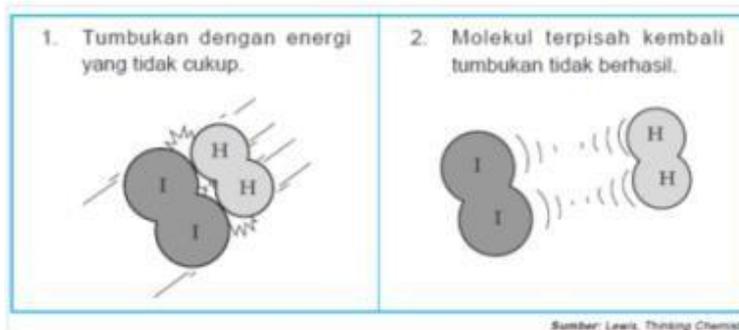
c. Dalam reaksi ini, persamaan lajunya adalah :

$$\text{laju} = -\frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = -\frac{1}{5} \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t} = \frac{1}{6} \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t}$$

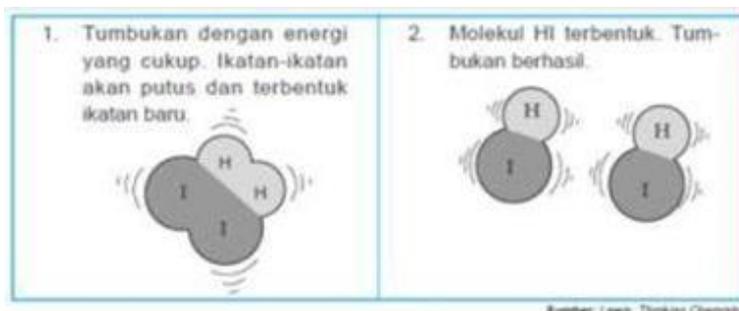
Apa itu teori tumbukan?

Reaksi kimia terjadi karena adanya tumbukan antara partikel pereaksi, tumbukan ini akan menghasilkan produk. Dalam suatu perubahan kimia, tumbukan efektif akan mempengaruhi berkurangnya reaktan dan terbentuknya produk.

Teori tumbukan menggambarkan pertemuan partikel-partikel pereaksi sebagai suatu tumbukan. Tumbukan ada yang menghasilkan reaksi dan ada yang tidak menghasilkan reaksi. Tumbukan yang menghasilkan partikel-partikel produk reaksi disebut tumbukan efektif. Faktor-faktor yang menentukan tumbukan efektif yaitu energi kinetik partikel (molekul) dan orientasi atau arah partikel. Tumbukan antara pereaksi ada yang menghasilkan reaksi dan tidak, sebagai contoh silahkan Anda amati gambar reaksi antara hidrogen dan iodium berikut



Gambar 3. Tumbukan I_2 dan H_2 yang tidak menghasilkan produk



Gambar 4. Tumbukan I_2 dan H_2 yang menghasilkan produk

Dari gambar diatas, gambar 3 disebut tumbukan yang tidak efektif karena tidak menghasilkan produk, sedangkan gambar 4 disebut tumbukan yang efektif karena menghasilkan produk. Tumbukan yang efektif dapat menghasilkan produk karena mampu memutuskan ikatan dalam molekul pereaksi kemudian membentuk ikatan baru yang menghasilkan molekul hasil reaksi.

Disamping itu, tumbukan efektif juga merupakan tumbukan yang menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan reaksi. Energi minimum yang harus dimiliki oleh partikel pereaksi agar reaksi dapat berlangsung disebut energi aktivasi (E_a). Ketika reaksi berlangsung akan terbentuk zat kompleks teraktivasi pada puncak energi. Jika reaksi berhasil, maka zat kompleks teraktivasi akan terurai menjadi zat hasil reaksi.

C. Rangkuman

- Laju reaksi atau kecepatan reaksi adalah perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu.
- Laju suatu reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi, atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk persatuan waktu.
- Reaksi kimia terjadi karena hasil tumbukan antar partikel pereaksi yang memiliki energi cukup dan arah tumbukan yang tepat

D. Diskusi

Untuk memperdalam pemahaman adik-adik tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, silahkan diskusikan permasalahan dibawah ini secara berkelompok!

- Dalam teori tumbukan, ada yang disebut tumbukan yang efektif dengan tumbukan yang tidak efektif. Menurut Anda, apakah yang mengakibatkan adanya kedua tumbukan ini?
- Apa kaitan antara energi aktivasi dengan terciptanya produk dalam suatu reaksi kimia? Bagaimanakah kaitannya dengan teori tumbukan?

E. Latihan Soal

Tulislah rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut ini ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk:

- $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$
- $\text{SO}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(g)}$
- $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Kunci Jawaban :

$$\text{a. Laju} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t}$$

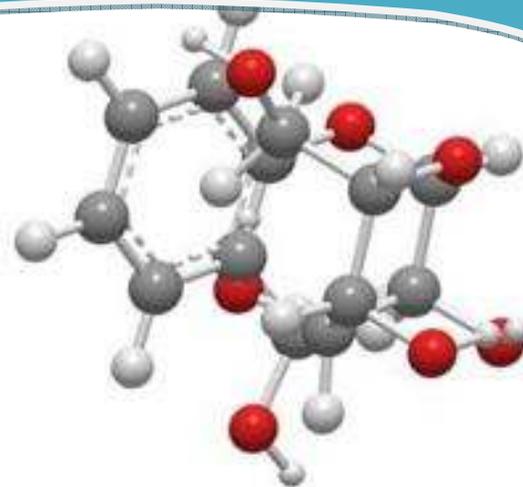
$$\text{b. Laju} = -\frac{\Delta[\text{SO}_3]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{H}_2\text{SO}_4]}{\Delta t}$$

$$\text{c. Laju} = -\frac{\Delta[\text{C}_3\text{H}_8]}{\Delta t} = -\frac{1}{5} \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t}$$

$$\text{d. Laju} = -\frac{\Delta[\text{CH}_4]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Jaka Wismono . 2007 . *Kimia dan Kecakapan Hidup* untuk SMA Kelas XI . Ganeca
- Sentot Budi Raharjo . 2008 . *Kimia Berbasis Eksperimen 2* untuk SMA Kelas XI
- Sulami, E. dan Rufaida, A. (2011). *Kimia untuk SMA/MA*. Klaten: PT. Intan Pariwara
- Unggul Sudarmo . 2006 . *Kimia untuk SMA Kelas XI* Jilid 2, Phibeta
- Unggul Sudarmo. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Surakarta: Erlangga



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

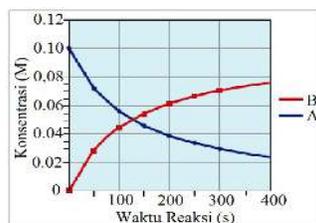
KELAS XI MIPA SEMESTER GANJIL

SMA NEGERI 1 NEGARA

LAJU REAKSI DAN TEORI TUMBUKAN

DISUSUN OLEH :

IDA BAGUS GDE SURYA PUTRA MANUABA, S.Pd



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PENGERTIAN LAJU REAKSI DAN TEORI TUMBUKAN

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Negara
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas / Semester : XI Mipa / Ganjil
 Alokasi Waktu : 30 menit

Nama Anggota Kelompok :

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Tujuan Pembelajaran

Melalui pengamatan, tanya jawab, dan diskusi kelompok, peserta didik dapat mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar, menjelaskan pengertian laju reaksi dan menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia dengan benar.

Petunjuk Pengerjaan

1. Isilah nama anggota dilengkapi dengan no. absen masing-masing.
2. Cermati permasalahan yang dikemukakan.
3. Selesaikanlah setiap permasalahan/soal dengan cara mendiskusikan dalam kelompok menggunakan WA grup kelompok masing-masing.
4. Dalam menjawab permasalahan/soal, gunakanlah sumber belajar pendukung berupa modul yang diberikan oleh guru dan video pembelajaran yang dapat diunduh pada <https://www.youtube.com/watch?v=ErGn1Df0x8E> dan <https://www.youtube.com/watch?v=EdE18hvF3IM>
5. Kumpulkan LKPD yang sudah lengkap melalui *Google Classroom*.

A. Pengantar Materi

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. Misalnya, untuk persamaan reaksi kimia sebagai berikut :



Dari reaksi diatas, A dan B adalah zat-zat pereaksi (reaktan), C dan D merupakan zat-zat hasil reaksi (produk), dan a, b, c, d merupakan koefisien reaksi. Persamaan laju reaksinya dapat dituliskan menjadi:

$$r = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d} \frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

Dengan demikian maka laju reaksi dapat dinyatakan 1/n kali perubahan konsentrasi persatuan waktu untuk zat dengan n mol pada persamaan reaksi.

Dalam konsep laju reaksi, reaksi kimia terjadi karena hasil tumbukan antar partikel pereaksi yang memiliki energi cukup dan arah tumbukan yang tepat. Berdasarkan teori tumbukan, reaksi kimia akan berlangsung karena terjadi tumbukkan efektif antar partikel-partikel yang bereaksi. Semakin sering tumbukkan terjadi, semakin cepat reaksi berlangsung. Akan tetapi, tidak semua tumbukkan dapat menghasilkan reaksi, hanya partikel-partikel yang mempunyai energi yang cukup dan posisi yang baik yang dapat menghasilkan reaksi.

B. Bahan Diskusi

Fenomena 1

Dalam kehidupan sehari – hari banyak ditemukan peristiwa yang berhubungan dengan reaksi kimia. Reaksi kimia berlangsung dengan kecepatan/laju yang berbeda-beda. Mari kita perhatikan beberapa reaksi kimia seperti besi berkarat, proses pematangan buah-buahan, susu menjadi asam, kayu terbakar, pembakaran bensin. Reaksi kimia tersebut berlangsung pada berbagai kecepatan, ada reaksi yang berlangsung lambat dan ada yang cepat.



(a)



(b)

Gambar 1. Reaksi perkaratan pada besi (a), pembakaran kayu (b)

Pengertian laju dalam reaksi kimia hampir sama dengan pengertian kecepatan dalam ilmu fisika, tetapi yang membedakan adalah, untuk kecepatan (v) yang dihitung adalah perubahan jarak persatuan waktu. Sedangkan laju reaksi (r) yang dihitung adalah perubahan konsentrasi persatuan waktu. Misalnya seseorang yang mengendarai mobil menempuh jarak 180 km selama 2 jam, maka kecepatan rata-rata dari mobil tersebut adalah 90 km/jam. Artinya, setiap 1 jam jarak yang ditempuh mobil bertambah 90 km. Begitu juga dengan laju reaksi misalnya reaksi hidrolisis senyawa sukrosa menjadi glukosa, jika 10 M sukrosa dihidrolisis dalam suasana asam setelah 2 jam akan terbentuk 5 M glukosa. Hal ini berarti setiap 1 jam akan dihasilkan glukosa sebanyak 2,5 M atau setiap 1 jam akan terjadi pengurangan konsentrasi sukrosa sebanyak 2,5 M.

I. Mengamati

Berdasarkan fenomena diatas, informasi-informasi penting apa yang anda temukan terkait terkait pengertian laju reaksi.

II. Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, buatlah rumusan masalah yang berkaitan dengan pengertian laju reaksi.

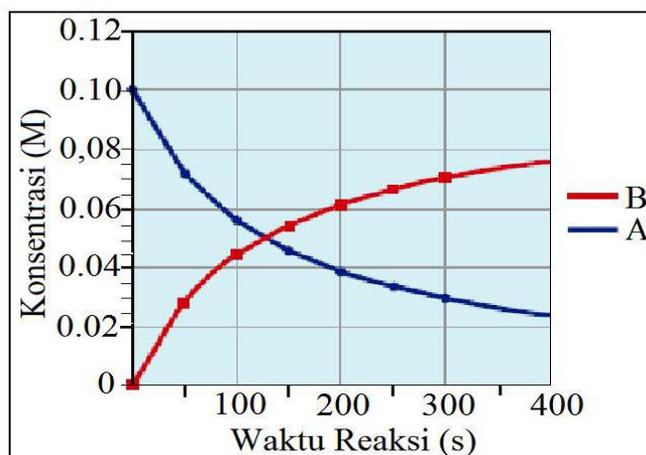
III. Mengumpulkan Data

Baca dan cermatilah sumber belajar tentang laju reaksi yang telah diberikan! Selanjutnya jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

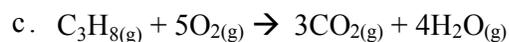
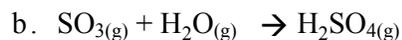
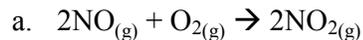
1. Mengapa perkaratan pada besi berlangsung lama sedangkan pembakaran kayu berlangsung cepat?

2. Berdasarkan data diatas, laju reaksi ditentukan oleh reaksi yang cepat atau lambat? Berikanlah alasan!

3. Jelaskan hubungan antara konsentrasi dengan waktu sesuai grafik berikut untuk reaksi: $A \rightarrow B$!



4. Tuliskan rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut ini ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk:



Fenomena 2

Apa yang kalian pikirkan ketika melihat gambar dibawah ini? Pada kedua gambar dibawah ini merupakan kejadian tumbukan atau tabrakan.



(a)



(b)

Gambar 2. Tabrakan mobil (a), proses penumbukan padi (b)

Pada gambar pertama, terlihat sisi dari kedua mobil saling bertabrakan/ bertumbukan. Akan ada banyak kemungkinan yang terjadi setelah terjadi tumbukan tersebut. Kemungkinan tersebut diantaranya kedua mobil akan baik-baik saja, mobil akan sedikit lecet, atau mobil akan rusak parah.

Pada gambar kedua, terlihat beberapa orang ibu-ibu sedang menumbuk padi. Sebelum era mesin penggiling padi, para petani menumbuk padi dengan menggunakan lesung dan alu. Hal itu bertujuan untuk memisahkan beras dari sekam padi. Semakin besar tenaga yang digunakan untuk menumbuk, maka akan semakin cepat pula beras terpisah dari sekam padi.

I. Mengamati

Berdasarkan fenomena diatas, informasi-informasi penting apa yang anda temukan terkait teori tumbukan.

II. Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, buatlah rumusan masalah yang berkaitan dengan teori tumbukan.

III. Mengumpulkan Data

Baca dan cermatilah sumber belajar tentang teori tumbukan yang telah diberikan! Selanjutnya jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini!

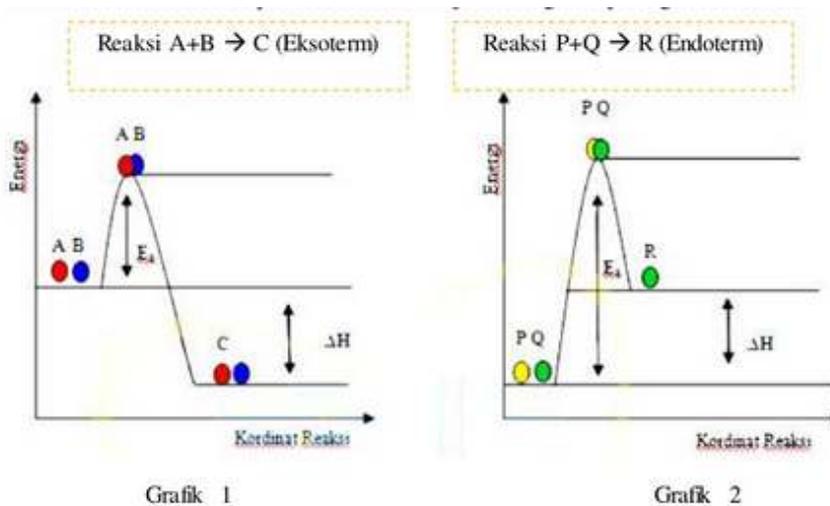
1. Berdasarkan fenomena gambar 2 (a) diatas, faktor apakah yang menyebabkan terjadinya kemungkinan tumbukan/tabrakan antara kedua mobil dalam keadaan baik-baik saja, mobil akan sedikit lecet, atau mobil akan rusak parah?

2. Berdasarkan fenomena gambar 2 (b) diatas, mengapa dengan semakin besar tenaga yang digunakan untuk menumbuk, maka akan semakin cepat pula beras terpisah dari sekam padi?

3. Jika dikaitkan dengan teori tumbukan, maka berdasarkan fenomena gambar 2 (a) dan (b) jelaskanlah pengertian dari teori tumbukan dan factor-faktor yang membuat tumbukan menjadi efektif!

4. Energi aktivasi (E_a) adalah energi minimum yang harus dimiliki oleh partikel pereaksi agar reaksi dapat berlangsung. Apa kaitan antara teori tumbukan dengan energi aktivasi?

5. Gunakanlah penjelasan yang didapat dari soal no. 4 diatas untuk menjelaskan grafik pada gambar berikut!



Kalian sudah mempelajari tentang pengertian laju reaksi dan teori tumbukan. Apakah yang dapat kalian simpulkan dari kegiatan di atas!



KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RUBRIK PENILAIAN LKPD

Kegiatan Belajar	Sangat Baik	Baik	Kurang
Mengamati,menanya, dan mengumpulkan data	Jika terdapat keterkaitan antara proses mengamati, menanya (HOTs), dan mengumpulkan data dengan benar	Jika terdapat keterkaitan antara proses mengamati, menanya (LOTs), dan mengumpulkan data dengan benar	Tidak terdapat keterkaitan antara proses mengamati, menanya, dan mengumpulkan data

NAMA : IDA BAGUS GDE SURYA PUTRA MANUABA
LPTK : UNIVERSITAS MATARAM
PRODI PPG : PENDIDIKAN KIMIA

KARTU SOAL BENTUK PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu Mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar
Materi	:	Laju Reaksi
Sub Materi	:	Pengertian Laju Reaksi
Indikator Soal	:	Disajikan tabel tentang jenis reaksi dalam kehidupan sehari-hari, kecepatan reaksinya serta penjelasannya. Peserta didik mampu memilih reaksi yang terdapat kesesuaian antara jenis reaksi, kecepatan reaksi, beserta penjelasannya
Level kognitif	:	C4
No. Soal	:	1

BUTIR SOAL

1. Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita melihat berbagai macam reaksi-reaksi kimia yang ada disekitar kita, mulai dari reaksi pembusukan, perkaratan, pembakaran dan sebagainya. Reaksi kimia tersebut berlangsung pada berbagai kecepatan, ada reaksi yang berlangsung lambat dan ada yang cepat, seperti pada gambar berikut.

No	Jenis Reaksi	Kecepatan Reaksi	Penjelasan
1	Pembusukan buah 	Berlangsung lama, ukuran tahun	Makanan dan buah buahan setelah dibiarkan beberapa hari diudara terbuka akan mengalami proses pembusukan dan tidak layak dikonsumsi
2	Korosi besi 	Berlangsung lama, ukuran minggu	Korosi adalah rusaknya benda benda logam karena pengaruh lingkungan antara lain kelembaban udara, air dan zat elektrolit.
3	Pembentukan batu bara 	Berlangsung lama, ukuran bulan	Batu bara merupakan bahan bakar fosil yang menjadi sumber energi pembangkit listrik dan berfungsi sebagai bahan bakar pokok untuk produksi baja dan semen
4	Meledaknya amonium nitrat 	Berlangsung cepat, hitungan menit	Amonium nitrat (NH_4NO_3) dari rumus kimianya , mengandung unsur nitrogen yang bermanfaat untuk pertanian. Jika amonium nitrat ini tersulut api akan timbul gas nitro oksida dan uap air yang mudah meledak.

Berdasarkan tabel diatas, pilihlah reaksi yang terdapat kesesuaian antara jenis reaksi, kecepatan reaksi, beserta penjelasannya!

- A. Reaksi 1 dan reaksi 2
- B. Reaksi 1 dan reaksi 3
- C. Reaksi 1 dan reaksi 4
- D. Reaksi 2 dan reaksi 3
- E. Reaksi 2 dan reaksi 4

KUNCI JAWABAN: E

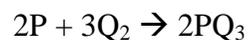
KARTU SOAL BENTUK PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi
Materi	:	Laju Reaksi
Sub Materi	:	Persamaan Laju Reaksi
Indikator Soal	:	Disajikan suatu persamaan reaksi suatu reaksi kimia. Peserta didik mampu membuat ungkapan laju reaksi dari reaksi tersebut
Level kognitif	:	C6
No. Soal	:	1

BUTIR SOAL

2. Diketahui suatu reaksi memiliki persamaan reaksi sebagai berikut.



Laju reaksi dari reaksi diatas dapat dinyatakan sebagai...

- A. Penambahan konsentrasi P tiap satuan waktu
- B. Penambahan konsentrasi Q_2 tiap satuan waktu
- C. Penambahan konsentrasi P dan Q_2 tiap satuan waktu
- D. Penambahan konsentrasi PQ_3 tiap satuan waktu
- E. Penambahan konsentrasi P, Q_2 , dan PQ_3 tiap satuan waktu

KUNCI JAWABAN: D

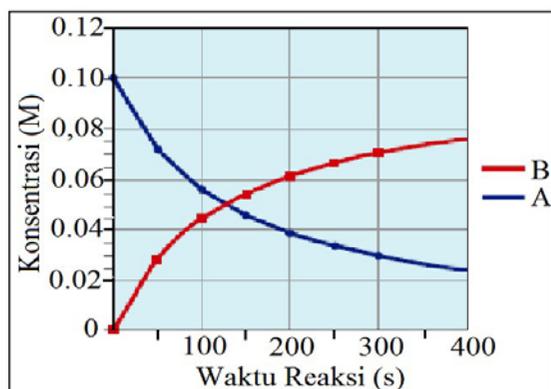
KARTU SOAL BENTUK PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi
Materi	:	Laju Reaksi
Sub Materi	:	Pengertian Laju Reaksi
Indikator Soal	:	Disajikan grafik antara konsentrasi dengan waktu reaksi dari suatu reaksi kimia sederhana. Peserta didik mampu menghubungkan antara aspek konsentrasi reaktan, konsentrasi produk, dengan waktu reaksi dari grafik tersebut.
Level kognitif	:	C4
No. Soal	:	3

BUTIR SOAL

3. Perhatikan grafik reaksi $A \rightarrow B$ berikut ini.



Berdasarkan grafik diatas, hubungkanlah antara aspek konsentrasi reaktan A, konsentrasi produk B, dengan waktu reaksi!

- A. Konsentrasi reaktan A akan sedikit demi sedikit bertambah dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit berkurang seiring bertambahnya waktu reaksi.
 - B. Konsentrasi reaktan A akan sedikit demi sedikit berkurang dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit bertambah seiring bertambahnya waktu reaksi.
 - C. Konsentrasi reaktan A dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit berkurang seiring bertambahnya waktu reaksi.
 - D. Konsentrasi reaktan A dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit bertambah seiring bertambahnya waktu reaksi.
- Konsentrasi reaktan A dan konsentrasi produk B tidak akan mengalami perubahan seiring bertambahnya waktu reaksi.

KUNCI JAWABAN: B

KARTU SOAL BENTUK PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia
Materi	:	Laju Reaksi
Sub Materi	:	Teori Tumbukan
Indikator Soal	:	Peserta didik mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan agar dihasilkan suatu tumbukan yang efektif
Level kognitif	:	C2
No. Soal	:	4

BUTIR SOAL

4. Berdasarkan teori tumbukan, untuk menghasilkan tumbukan yang efektif maka ada faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan tersebut, yaitu...
- A. Energi aktivasi dan energi kinetik partikel
 - B. Energi aktivasi dan orientasi/arah partikel
 - C. Energi aktivasi dan jenis reaksi
 - D. Energi kinetik partikel dan jenis reaksi
 - E. Energi kinetik partikel dan orientasi/arah partikel

KUNCI JAWABAN: E

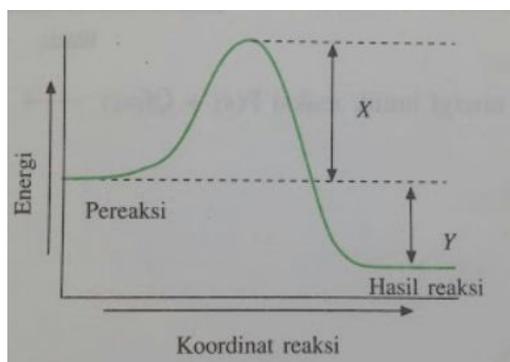
KARTU SOAL BENTUK PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia
Materi	:	Laju Reaksi
Sub Materi	:	Teori Tumbukan
Indikator Soal	:	Disajikan grafik antara konsentrasi dengan waktu reaksi dari suatu reaksi kimia sederhana. Peserta didik mampu menganalisis informasi yang diperoleh dari grafik tersebut dengan mengaitkannya dengan teori tumbukan
Level kognitif	:	C4
No. Soal	:	5

BUTIR SOAL

5. Perhatikan grafik reaksi berikut.



Analisislah informasi yang dapat diperoleh dari grafik diatas dengan mengaitkannya dengan teori tumbukan!

- A. Reaksi tersebut memiliki energi aktivasi sebesar X
- B. Reaksi tersebut memiliki energi aktivasi sebesar Y
- C. Reaksi tersebut memiliki energi aktivasi sebesar $X + Y$
- D. Reaksi tersebut tergolong kedalam reaksi endoterm
- E. Reaksi tersebut dipastikan memiliki perubahan entalpi yang bernilai positif

KUNCI JAWABAN : A

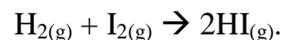
KARTU SOAL BENTUK PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

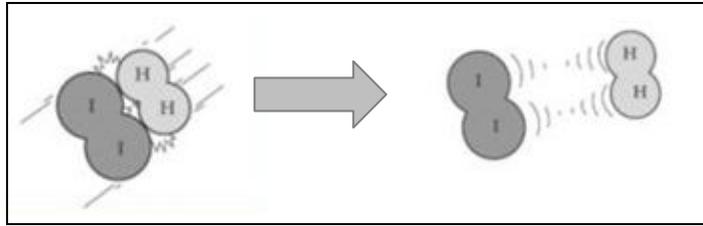
Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia
Materi	:	Laju Reaksi
Sub Materi	:	Teori Tumbukan
Indikator Soal	:	Disajikan deskripsi tentang fungsi dan reaksi pembentukan dari HI yang dihubungkan dengan prinsip tumbukan yang disajikan melalui gambar. Peserta didik mampu membandingkan proses menghasilkan produk HI berdasarkan gambar jika dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan.
Level kognitif	:	C4
No. Soal	:	6

BUTIR SOAL

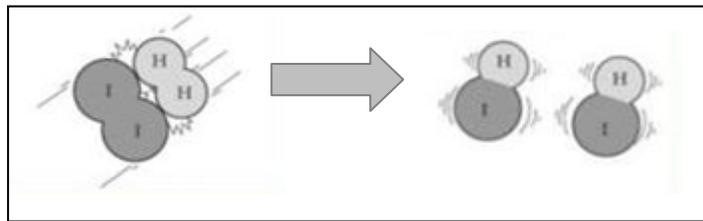
6. Asam iodida (HI) adalah senyawa yang berfungsi untuk mensintesis alkohol dari eter dengan mengubah eter menjadi alkil haida dan alkohol. HI dapat dibuat dengan dengan mereaksikan gas hidrogen dengan gas iodium sesuai reaksi :



Secara mikroskopis, proses menghasilkan produk berupa gas hidrogen iodida seringkali tidak bisa tercapai karena adanya faktor-faktor yang mempengaruhi terciptanya produk tersebut. Hal ini bisa dijelaskan dengan menggunakan prinsip tumbukan, sesuai gambar berikut.



(a)



(b)

Bandungkanlah proses menghasilkan produk berupa gas HI berdasarkan kedua gambar tersebut jika dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan!

- A. Pada gambar (a) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (a) memiliki energi aktivasi lebih tinggi dari (b).
- B. Pada gambar (a) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (b) memiliki energi aktivasi lebih tinggi dari (a).
- C. Pada gambar (a) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (a) memiliki energi kinetik lebih tinggi saat tumbukan dari (b).
- D. Pada gambar (a) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (b) memiliki energi kinetik lebih tinggi saat tumbukan dari (a).

E. Pada gambar (a) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (b) memiliki orientasi atau arah partikel saat tumbukan yang lebih memungkinkan terciptanya produk dari (a).

KUNCI JAWABAN : D

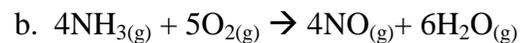
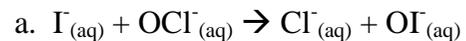
KARTU SOAL BENTUK URAIAN

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Program/Kelompok : MIPA
Tahun Pelajaran : 2020/2021
Penyusun : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba,S.Pd.

Kompetensi yang diuji	:	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi
Lingkup Materi	:	Laju Reaksi
Materi	:	Persamaan Laju Reaksi
Indikator Soal	:	Disajikan dua buah reaksi kimia yang sudah setara. Peserta didik mampu membuat rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut jika ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk
Level kognitif	:	C6
No. Soal	:	1

BUTIR SOAL

1. Tulislah rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut ini ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk:



KUNCI JAWABAN:

No	Kunci Jawaban	Poin
a	Karena setiap koefisien stoikiometriknya adalah 1, maka persamaan lajunya : $\text{laju} = -\frac{\Delta[\text{I}^-]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{OCI}^-]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{Cl}^-]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{OI}^-]}{\Delta t}$	2
b	Dalam reaksi ini, persamaan lajunya adalah : $\text{laju} = -\frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = -\frac{1}{5} \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4} \frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t} = \frac{1}{6} \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t}$	2

KISI-KISI SOAL PENILAIAN KOGNITIF
SMA NEGERI 1 NEGARA
TAHUN PELAJARAN 2020/2021

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI MIPA/Ganjil

Materi Ajar : Pengertian Laju Reaksi dan Teori Tumbukan

No	Kompetensi yang Diuji	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	No Soal
1	Peserta didik mampu Mengidentifikasi beberapa reaksi yang terjadi disekitar	Disajikan tabel tentang jenis reaksi dalam kehidupan sehari-hari, kecepatan reaksinya serta penjelasannya. Peserta didik mampu memilih reaksi yang terdapat kesesuaian antara jenis reaksi, kecepatan reaksi, beserta penjelasannya	C4	Pilihan Ganda	1
2	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi	Disajikan suatu persamaan reaksi suatu reaksi kimia. Peserta didik mampu membuat ungkapan laju reaksi dari reaksi tersebut	C6	Pilihan Ganda	2
3	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi	Disajikan grafik antara konsentrasi dengan waktu reaksi dari suatu reaksi kimia sederhana. Peserta didik mampu menghubungkan antara aspek konsentrasi reaktan, konsentrasi produk, dengan waktu reaksi dari grafik tersebut.	C4	Pilihan Ganda	3

4	Peserta didik mampu menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia	Peserta didik mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan agar dihasilkan suatu tumbukan yang efektif	C2	Pilihan Ganda	4
5	Peserta didik mampu menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia	Disajikan grafik antara konsentrasi dengan waktu reaksi dari suatu reaksi kimia sederhana. Peserta didik mampu menganalisis informasi yang diperoleh dari grafik tersebut dengan mengaitkannya dengan teori tumbukan	C4	Pilihan Ganda	5
6	Peserta didik mampu menganalisis tentang teori tumbukan pada reaksi kimia	Disajikan deskripsi tentang fungsi dan reaksi pembentukan dari HI yang dihubungkan dengan prinsip tumbukan yang disajikan melalui gambar. Peserta didik mampu membandingkan proses menghasilkan produk HI berdasarkan gambar jika dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan.	C4	Pilihan Ganda	6
7	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi	Disajikan dua buah reaksi kimia yang sudah setara. Peserta didik mampu membuat rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut jika ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk	C6	Uraian	1

INSTRUMEN TES TERTULIS
SMA NEGERI 1 NEGARA
TAHUN PELAJARAN 2020/2021

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI MIPA/Ganjil
Kompetensi Dasar : Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
Pelaksanaan : Evaluasi dilaksanakan secara daring melalui aplikasi *Google Form* yang dapat diakses melalui <http://gg.gg/mgaf2>

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar

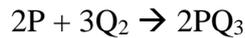
1. Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita melihat berbagai macam reaksi-reaksi kimia yang ada disekitar kita, mulai dari reaksi pembusukan, perkaratan, pembakaran dan sebagainya. Reaksi kimia tersebut berlangsung pada berbagai kecepatan, ada reaksi yang berlangsung lambat dan ada yang cepat, seperti pada gambar berikut.

No	Jenis Reaksi	Kecepatan Reaksi	Penjelasan
1	Pembusukan buah 	Berlangsung lama, ukuran tahun	Makanan dan buah-buahan setelah dibiarkan beberapa hari diudara terbuka akan mengalami proses pembusukan dan tidak layak dikonsumsi
2	Korosi besi 	Berlangsung lama, ukuran minggu	Korosi adalah rusaknya benda-benda logam karena pengaruh lingkungan antara lain kelembaban udara, air dan zat elektrolit.
3	Pembentukan batu bara 	Berlangsung lama, ukuran bulan	Batu bara merupakan bahan bakar fosil yang menjadi sumber energi pembangkit listrik dan berfungsi sebagai bahan bakar pokok untuk produksi baja dan semen
4	Meledaknya amonium nitrat 	Berlangsung cepat, hitungan menit	Amonium nitrat (NH_4NO_3) dari rumus kimianya, mengandung unsur nitrogen yang bermanfaat untuk pertanian. Jika amonium nitrat ini tersulut api akan timbul gas nitro oksida dan uap air yang mudah meledak.

Berdasarkan tabel diatas, pilihlah reaksi yang terdapat kesesuaian antara jenis reaksi, kecepatan reaksi, beserta penjelasannya!

- A. Reaksi 1 dan reaksi 2
- B. Reaksi 1 dan reaksi 3
- C. Reaksi 1 dan reaksi 4
- D. Reaksi 2 dan reaksi 3
- E. Reaksi 2 dan reaksi 4

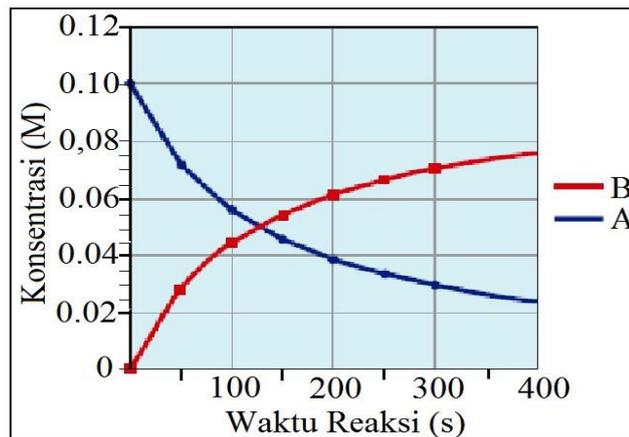
2. Diketahui suatu reaksi memiliki persamaan reaksi sebagai berikut.



Laju reaksi dari reaksi diatas dapat dinyatakan sebagai...

- A. Penambahan konsentrasi P tiap satuan waktu
- B. Penambahan konsentrasi Q_2 tiap satuan waktu
- C. Penambahan konsentrasi P dan Q_2 tiap satuan waktu
- D. Penambahan konsentrasi PQ_3 tiap satuan waktu
- E. Penambahan konsentrasi P, Q_2 , dan PQ_3 tiap satuan waktu

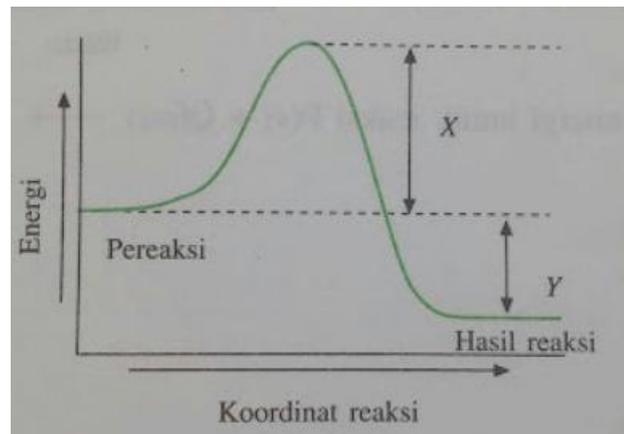
3. Perhatikan grafik reaksi $A \rightarrow B$ berikut ini.



Berdasarkan grafik diatas, hubungkanlah antara aspek konsentrasi reaktan A, konsentrasi produk B, dengan waktu reaksi!

- A. Konsentrasi reaktan A akan sedikit demi sedikit bertambah dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit berkurang seiring bertambahnya waktu reaksi.
- B. Konsentrasi reaktan A akan sedikit demi sedikit berkurang dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit bertambah seiring bertambahnya waktu reaksi.

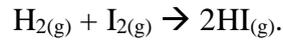
- C. Konsentrasi reaktan A dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit berkurang seiring bertambahnya waktu reaksi.
- D. Konsentrasi reaktan A dan konsentrasi produk B akan sedikit demi sedikit bertambah seiring bertambahnya waktu reaksi.
- E. Konsentrasi reaktan A dan konsentrasi produk B tidak akan mengalami perubahan seiring bertambahnya waktu reaksi.
4. Berdasarkan teori tumbukan, untuk menghasilkan tumbukan yang efektif maka ada faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan tersebut, yaitu...
- A. Energi aktivasi dan energi kinetik partikel
- B. Energi aktivasi dan orientasi/arah partikel
- C. Energi aktivasi dan jenis reaksi
- D. Energi kinetik partikel dan jenis reaksi
- E. Energi kinetik partikel dan orientasi/arah partikel
5. Perhatikan grafik reaksi berikut.



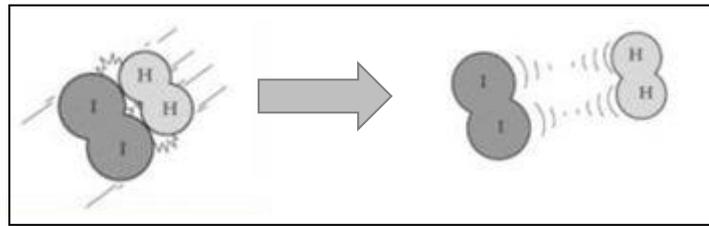
Analisislah informasi yang dapat diperoleh dari grafik diatas dengan mengaitkannya dengan teori tumbukan!

- A. Reaksi tersebut memiliki energi aktivasi sebesar X
- B. Reaksi tersebut memiliki energi aktivasi sebesar Y
- C. Reaksi tersebut memiliki energi aktivasi sebesar $X + Y$
- D. Reaksi tersebut tergolong kedalam reaksi endoterm
- E. Reaksi tersebut dipastikan memiliki perubahan entalpi yang bernilai positif

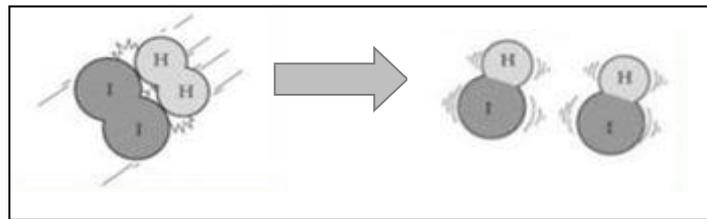
6. Asam iodida (HI) adalah senyawa yang berfungsi untuk mensintesis alkohol dari eter dengan mengubah eter menjadi alkil haida dan alkohol. HI dapat dibuat dengan dengan mereaksikan gas hidrogen dengan gas iodium sesuai reaksi :



Secara mikroskopis, proses menghasilkan produk berupa gas hidrogen iodida seringkali tidak bisa tercapai karena adanya faktor-faktor yang mempengaruhi terciptanya produk tersebut. Hal ini bisa dijelaskan dengan menggunakan prinsip tumbukan, sesuai gambar berikut.



(a)



(b)

Bandungkanlah proses menghasilkan produk berupa gas HI berdasarkan kedua gambar tersebut jika dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tumbukan!

- A. Pada gambar (a) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (a) memiliki energi aktivasi lebih tinggi dari (b).
- B. Pada gambar (a) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (b) memiliki energi aktivasi lebih tinggi dari (a).
- C. Pada gambar (a) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (a) memiliki energi kinetik lebih tinggi saat tumbukan dari (b).

- D. Pada gambar (a) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (b) memiliki energi kinetik lebih tinggi saat tumbukan dari (a).
- E. Pada gambar (a) terjadi tumbukan efektif sehingga menghasilkan produk, sedangkan pada gambar (b) terjadi tumbukan tidak efektif sehingga tidak menghasilkan produk. Hal ini dikarenakan (b) memiliki orientasi atau arah partikel saat tumbukan yang lebih memungkinkan terciptanya produk dari (a).

B. Jawablah soal uraian berikut secara singkat dan jelas!

1. Tulislah rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut ini ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk:
 - a. $\text{I}^{-}_{(\text{aq})} + \text{OCl}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} + \text{OI}^{-}_{(\text{aq})}$
 - b. $4\text{NH}_{3(\text{g})} + 5\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 4\text{NO}_{(\text{g})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$

INSTRUMEN PENUGASAN TERSTRUKTUR

- Satuan Pendidikan : SMA/MA
- Mata Pelajaran : Kimia
- Kelas/Semester : XI MIPA/Ganjil
- Kompetensi Dasar : Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- Pelaksanaan : Evaluasi dilaksanakan secara daring melalui aplikasi *Google Classroom* yang dapat diakses melalui <http://classroom.google.com/c/MTQ2OTEyODMxNTAy>

Buatlah tugas dalam bentuk laporan kelompok yang memuat tentang:

1. Dalam teori tumbukan, ada yang disebut tumbukan yang efektif dengan tumbukan yang tidak efektif. Menurut Anda, apakah yang mengakibatkan adanya kedua tumbukan ini?
2. Apa kaitan antara energi aktivasi dengan terciptanya produk dalam suatu reaksi kimia? Bagaimanakah kaitannya dengan teori tumbukan?
3. Tulislah rumus laju untuk reaksi-reaksi berikut ini ditinjau dari hilangnya reaktan dan munculnya produk:
 - a. $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$
 - b. $\text{SO}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_{4(g)}$
 - c. $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 - d. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
 - e. $2\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 7\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{C}_{(s)} + 2\text{CO}_{(g)} + 2\text{CO}_{2(g)} + 8\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

Rubrik Penilaian

Nama peserta didik/kelompok :
Kelas :
Tanggal Pengumpulan :

No	Indikator	Skor	Nilai
1	Tugas dikerjakan kurang lengkap	1	
	Tugas dikerjakan dengan lengkap	2	
	Tugas dikerjakan sangat lengkap	3	
2	Tugas dikerjakan melebihi tanggal pengumpulan yang telah disepakati?	1	
	Tugas dikerjakan sesuai dengan tanggal pengumpulan yang telah disepakati?	2	
	Tugas dikerjakan sebelum tanggal pengumpulan yang telah disepakati?	3	
3	Bahasa yang digunakan untuk menginterpretasikan kurang dengan kaidah EYD	1	
	Bahasa yang digunakan untuk menginterpretasikan sesuai dengan kaidah EYD	2	
	Bahasa yang digunakan untuk menginterpretasikan sangat sesuai dengan kaidah EYD	3	
4	Laporan yang dikerjakan kurang sesuai dengan konsep yang telah dipelajari	1	
	Laporan yang dikerjakan sesuai dengan konsep yang telah dipelajari	2	
	Laporan yang dikerjakan sesuai dengan konsep yang telah dipelajari dan lebih banyak menyajikan materi konseptual	3	
5	Kesimpulan dibuat tapi kurang baik	1	
	Kesimpulan dibuat dengan baik	2	
	Kesimpulan dibuat dengan sangat baik	3	
Jumlah			

Kriteria:

3= sangat baik, 2 = cukup, 1 = kurang

$$\text{Nilai Perolehan} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Nama Satuan pendidikan : SMA
Tahun pelajaran : 2020/2021
Kelas/Semester : XI MIPA / Ganjil
Mata Pelajaran : Kimia
Alat Evaluasi : Format LKPD

No	Nama Siswa	Kelengkapan Materi			Penulisan Materi			Kemampuan Presentasi			Total Skor	Nilai Akhir
		SB (3)	B (2)	K (1)	SB (3)	B (2)	K (1)	SB (3)	B (2)	K (1)		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

$$\text{Nilai Perolehan} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

PEDOMAN PENSKORAN:

NO	ASPEK	KRITERIA YANG DINILAI	SKOR MAKS
1	Kesesuaian Konten (Mengamati,menanya, dan mengumpulkan data)	Jika terdapat keterkaitan antara proses mengamati, menanya (HOTs), dan mengumpulkan data dengan benar	3
		Jika terdapat keterkaitan antara proses mengamati, menanya (LOTs), dan mengumpulkan data dengan benar	2
		Tidak terdapat keterkaitan antara proses mengamati, menanya, dan mengumpulkan data	1
2	Penulisan Materi	<ul style="list-style-type: none">• Materi dibuat dalam bentuk charta / Power Point• Isi materi ringkas dan berbobot• Bahasa yang digunakan sesuai dengan materi	3
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 2 kriteria yang terpenuhi	2
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 1 kriteria yang terpenuhi	1
3	Kemampuan presentasi	<ul style="list-style-type: none">• Percaya diri, antusias dan bahasa yang lugas• Dapat mengemukakan ide dan berargumentasi dengan baik• Manajemen waktu yang baik	3
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 2 kriteria yang terpenuhi	2
		<ul style="list-style-type: none">• Hanya 1 kriteria yang terpenuhi	1
SKOR MAKSIMAL			9

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Nama Satuan pendidikan : SMA
Tahun pelajaran : 2020/2021
Kelas/Semester : XI MIPA / Ganjil
Mata Pelajaran : Kimia

NO	WAKTU	NAMA	KEJADIAN/ PERILAKU	BUTIR SIKAP	POS/ NEG	TINDAK LANJUT
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						