

FAKTOR KATALIS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui E-LKPD ini, peserta didik mampu mereduksi miskonsepsi yang dipahami dan mengganti dengan konsep yang benar pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

LIVEWORKSHEETS

Tahap 1. Menunjukkan Konsepsi Peserta Didik

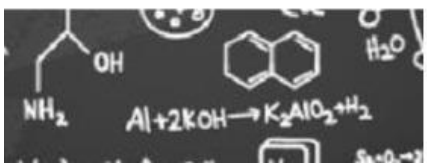
Berdasarkan hasil pretes

Kamu terdeteksi miskonsepsi, kamu memiliki konsep yang berbeda dengan yang dipahami oleh ahli terkait pada faktor katalis

Miskonsepsi yang kamu miliki jika tidak segera dihilangkan maka akan berakibat pada pemahaman pada materi selanjutnya

Apakah kamu ingin memahami konsep yang benar?

Ya	Tidak



LIVEWORKSHEETS

Tahap 2. Membuat Konflik Konseptual

Perhatikan beberapa uraian materi dibawah ini supaya kamu semakin yakin jika mengalami miskonsepsi pada konsep faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi.

Perhatikan video berikut ini!

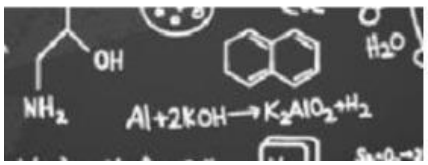
Setelah anda melihat video di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. **Video yang kamu lihat adalah tentang**
   a. Reaksi penguraian atau dekomposisi larutan Hidrogen Peroksida dengan katalis mangan (IV) oksida
   b. Reaksi penguraian atau dekomposisi larutan Hidrogen Peroksida dengan katalis kalium iodida
2. **Fasa katalis dan fasa reaktan pada video adalah**
   a. Kedua fasa katalis dan reaktan sama-sama dalam bentuk larutan
   b. Fasa katalis padatan sedangkan fasa reaktan Larutan
3. **Setelah penambahan katalis, yang terjadi pada reaksi adalah….**
   a. Reaksi menjadi lambat
   b. Reaksi menjadi cepat

Dari video dan beberapa pertanyaan di atas, apakah kamu masih berfikir bahwa reaksi dapat terjadi apabila fasa katalis dan fasa larutan harus sama

Ya Tidak

Sekarang anda perhatikan video di bawah ini!



LIVEWORKSHEETS

Setelah melihat video di atas, isilah tabel dibawah ini!

	Sebagai	Warna awal	Warna Saat Bereaksi	Waktu Akhir
Natrium Kalium Tatrat				
Hidrogen Peroksida				
Kobalt (II) Klorida				

Setelah melihat video dan menjawab pertanyaan di atas, apakah anda masih berfikir bahwa katalis tidak ikut bereaksi!

Ya Tidak

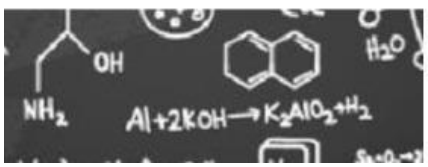
Dari dua video di atas, dapat diketahui bahwa katalis berfungsi untuk mempercepat reaksi lalu, apakah katalis dapat memperlambat reaksi? Bandingkan dua video di atas dengan fenomena di bawah ini!

Setelah melihat video di atas, jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. **Berdasarkan video di atas, apel yang lebih cepat mengalami proses oksidasi adalah...**
   a. Apel tanpa direndam di air garam
   b. Apel yang direndam di air garam

2. **Garam pada video di atas merupakan sebuah katalis,**
   a. Katalis garam sebagai zat yang mempercepat reaksi oksidasi pada buah apel.
   b. Katalis garam sebagai zat yang memperlambat reaksi oksidasi pada buah apel.

Setelah anda melihat video di atas dan menjawab beberapa pertanyaan sehingga dapat disimpulkan katalis adalah zat yang ditambahkan untuk mempercepat reaksi atau memperlambat reaksi. Berikut penjelasan katalis NaCl sebagai memperlambat reaksi oksidasi pada buah apel.



LIVEWORKSHEETS

Apakah anda sekarang meragukan konsep

- Fasa katalis harus selalu sama dengan fasa reaktan agar suatu reaksi berlangsung?
- Katalis tidak ikut bereaksi karena di akhir produk terdapat katalis?
- Katalis hanya dapat mempercepat reaksi?

Apakah anda ingin memperbaiki konsep anda dengan konsep yang benar?
Ya Tidak

Tahap 3. Proses Equilibrasi

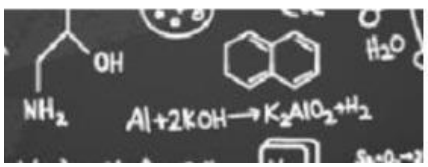
Tahukah kamu apa itu katalis? Bagaimana hubungan katalis dengan laju reaksi? Perhatikan video di bawah ini untuk mencari informasi terkait pengaruh katalis dalam laju reaksi.

Setelah anda menyaksikan video di atas, isikalah tabel berikut sesuai dengan penjelasan di atas!

No	Larutan	Warna Larutan			Jumlah Gelombang
		Sebelum reaksi	Ketika reaksi	Setelah Reaksi	
1	H_2O_2 (aq)				
2	H_2O_2 (aq) + $FeCl_3$ (aq)				

Dari tabel yang sudah anda isi, menurut pendapatmu pentingkah penambahan $FeCl_3$ pada penguraian H_2O_2 menjadi O_2? Tentunya sangat penting karena penambahan $FeCl_3$ dapat mempercepat penguraian H_2O_2 dan dihasilkan oksigen dalam jumlah banyak gelembung yang dihasilkan.

Selain itu, pada saat ditambahkan dengan $FeCl_3$ terlihat bahwa terdapat perubahan warna larutan yang semula berwarna jingga kemudian berubah warna menjadi cokelat, tetapi di akhir reaksi kembali berwarna jingga. Hal ini menunjukkan bahwa $FeCl_3$ ikut bereaksi tetapi di akhir reaksi didapatkan kembali.



LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan uraian di atas menurut anda mengapa $FeCl_3$ dapat mempercepat penguraian H_2O_2? Bagaimana cara kerja $FeCl_3$ sehingga dapat mempercepat penguraian H_2O_2?

Hal ini karena $FeCl_3$ adalah katalis yang ditambahkan pada suatu reaksi sehingga dapat mempercepat laju penguraian H_2O_2 menjadi O_2, lalu bagaimana cara keja katalis sehingga dapat mempercepat laju reaksi? Perhatikan mekanisme reaksi pada penguraian H_2O_2 tanpa katalis lali bandingkan dengan menggunakan katalis $FeCl_3$ berikut ini!

Tanpa Katalis

$2H_2O \overset{Ea}{=} 2H_2O + O_2$

Dengan Katalis $FeCl_3$

Tahap 1 $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \overset{Ea1}{\rightarrow} 2H_2O$

Tahap 2 $2FeCl_3 + 2H_2O \overset{Ea2}{\rightarrow} 2Fe_2O_3 + 12HCl$

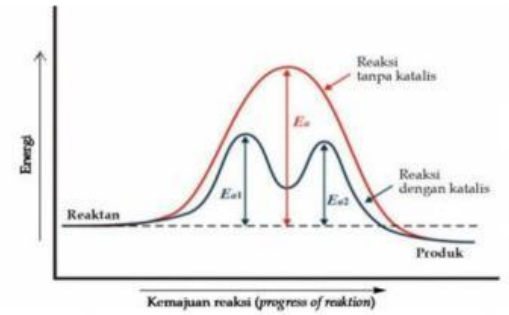
Tahap 3 $H_2O_2 \overset{Ea3}{\rightarrow} O_2 + 2H^+ + 2e^-$

Tahap 4 $2Fe_2O_3 + 12HCl \overset{Ea4}{\rightarrow} 2FeCl_3 + 2H_2O$

Reaksi Keseluruhan $2H_2O \overset{FeCl_3}{=} 2H_2O + O_2$

Setelah membandingkan kedua reaksi di atas, apa perbedaan dari kedua mekanisme di atas? Tentunya dari segi banyaknya tahapan reaksi. Adanya katalis $FeCl_3$ menyebabkan tahap reaksi menjadi lebih banyak dibandingkan reaksi tanpa katalis. Empat tahap di atas memiliki energi aktivasi lebih rendah dibandingkan energi aktivasi tanpa katalis sehingga reaksi dengan katalis dapat berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan reaksi tanpa katalis. Dengan Ea yang lebih rendah, maka lebih banyak partikel yang memiliki energi kinetik yang cukup untuk mengatasi halangan Ea yang rendah.

Berikut adalah grafik energi reaksi tanpa katalis dan reaksi dengan katalis



Gambar Energi reaksi tanpa katalis (merah) dan reaksi dengan katalis (biru)
Sumber: (Pahriah & Hendrawani, 2018)

LIVEWORKSHEETS

Dari grafik di atas diketahui bahwa reaksi dengan katalis memiliki energi aktivasi yang lebih kecil dibandingkan reaksi tanpa katalis sehingga reaksi dapat berlangsung lebih cepat, lalu apakah anda masih ingat apa aitu energi aktivasi? Energi aktivasi adalah energi minimun yang dimiliki reaktan untuk menghalangi terjadi reaksi. Energi aktivasi dapat dibandingkan sebagai berikut.



(A)



(B)

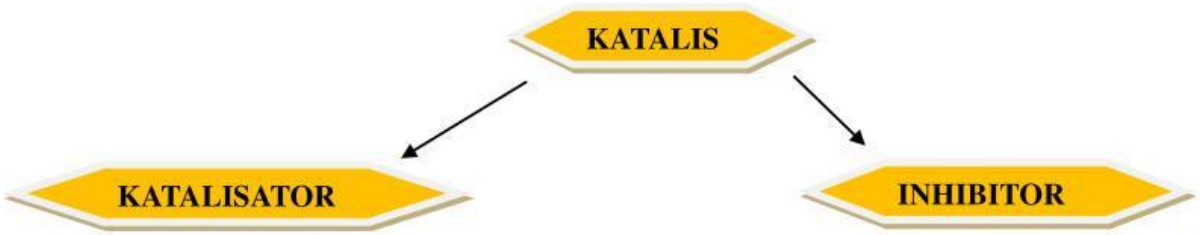
Gambar: (A) pengendara kuda melewati halangan renda (B) Pengendara kuda melewati halangan tinggi.

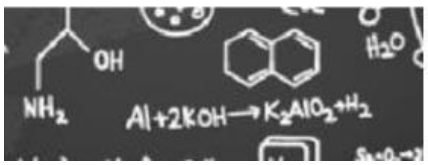
(Pahriah & Hendrawani, 2018)

Energi aktivasi dianaogikan seperti pada gambar di atas. Jika halangan lebih tinggi maka kuda dan pengendara membutuhkan energi yang sangat banyak untuk melewati rintangan, namun jika halangan lebih rendah. maka kuda dan pengendara menggunakan sedikit energi untuk melompati ke penghalang rendah. Hal ini juga sama dengan energi aktivasi, jika energi aktivasi lebih tinggi artinya partikel yang bereaksi harus lebih banyak energi untuk bereaksi.

Setelah anda membaca uraian di atas, dapatkan kamu menyimpulkan bagaiamana cara kerja katalis untuk mempercepat reaksi? Tuliskan cara kerja katalis di kolom bawah ini!

Setelah anda menjawab pertanyaan di atas, menurutmu, apakah katalis hanya berfungsi untuk mempercepat reaksi? Tentu tidak, katalis dapat befungsi untuk mempercepat berlangsungnya reaksi dan ada juga berfungsi untuk memperlambat berlangsunya reaksi. Cermati uraian dibawah ini!





LIVEWORKSHEETS

KATALISATOR

Katalisator atau sering disebut dengan katalis positif adalah zat yang ditambahkan dalam reaksi yang berfungsi untuk mempercepat laju reaksi. Contoh katalisator dalam kehidupan sehari-hari adalah penambahan buah nanas pada pelunakan daging. Daging memiliki tekstur yang keras terutama daging sapi dan kambing. Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa di beberapa rumah makan diperlukan sekitar 4 jam dengan pemanasan terus menerus untuk mendapatkan daging yang empuk. Padahal, proses pemanasan suhu tinggi dan waktu lama dapat menurunkan nilai gizi. Di lingkungan rumah tangga sudah lama kita kenal bahwa untuk mendapatkan daging yang empuk setelah pemanasan adalah dengan penambahan buah nanas. Buah nanas mengandung enzim bromelin, di mana enzim bromelin merupakan salah satu jenis enzim protease yang mampu menghidrolisis ikatan peptide protein sehingga dapat membantu mempercepat proses pelunakan daging.

Gambar: Pelunakan daging dengan buah nanas
Sumber:https://www.kompas.com/food/read/2021/07/19/102900875/cara-membuat-daging-empuk-menggunakan-buah-nanas?page=all



INHIBITOR

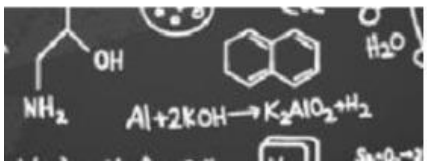
Indikator atau sering disebut dengan katalis negative adalah zat yang ditambahkan dalam reaksi yang berfungsi untuk memperlambat laju reaksi. Sejumlah kecil inhibitor dapat memperlambat rusaknya atau membusuknya bahan makanan untuk waktu yang relative sangat lama sehingga digunakan sebagai pengawet makanan. Contohnya bahan pengawet. Salah satunya pengawet natrium benzoate pada produk olahan saus tomat. Natrium benzoat dapat menghambat pertumbuhan bakteri, jamur, dan mikroba lain pada saus tomat sehingga saus tomat dapat tahan dalam waktu yang lama.



Gambar: Saus Tomat

Sumber:https://shopee.co.id/ABC-Saus-Tomat-135-mL-Saos-Tomat-i.96087987.7437019743

Selain itu, berdasarkan wujudnya katalis dibedakan menjadi dua yairtu:



LIVEWORKSHEETS



1. Katalis Homogen

Katalis homogen, yaitu katalis yang mempunyai fase sama dengan pereaksi

a. Dalam fasa gas

Contoh katalis dan pereaksi berwujud gas,

$$2O_2\,(g) \xrightarrow{NO\,(g)} 2O_3\,(g)$$

Reaksi di atas adalah konversi gas oksigen (O_2) menjadi gas ozon (O_3) di atmosfer dengan katalis gas nitrogen oksigen (NO). Tanpa adanya katalis gas NO, reaksi konversi oksigen menjadi gas ozon sangat lambat karena memerlukan energi aktivasi (Ea) yang besar dan berlangsung dalam satu tahap, yaitu perubahan langsung gas oksigen menjadi gas ozon.

$$2O_2\,(g) \xrightarrow{Ea} 2O_3\,(g) \qquad \Delta H = 142{,}7\ \text{kJ/mol}$$

Adanya katalis NO mengakibatkan reaksi berlangsung melalui tiga tahap sebagai berikut.

Tahap 1 $\quad O_2\,(g) + 2NO\,(g) \xrightarrow{Ea\ 1} 2NO_2\,(g)$

Tahap 2 $\quad 2NO_2\,(g) \xrightarrow{Ea\ 2} 2NO\,(g) + 2O\,(g)$

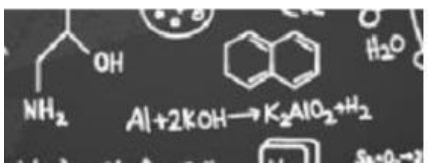
Tahap 3 $\quad 2O\,(g) + 2O_2 \xrightarrow{Ea_3} 2O_3\,(g)$

Adanya katalis menyebabkan tahap reaksi menjadi lebih banyak dibandingkan reaksi tanpa katalis. Tiga tahap di atas memiliki energi aktivasi lebih rendah dibandingkan energi aktivasi tanpa katalis (Ea). Harga Ea lebih besar dibandingkan dengan Ea1, Ea2, Ea3, sehingga reaksi dengan adanya katalis berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan reaksi tanpa katalis.

b. Dalam fasa larutan

Katalis dari pereaksi berwujud larutan

$$2\,H_2O_2\,(aq) \xrightarrow{NaBr\,(aq)} 2\,H_2O\,(l) + O_2\,(g)$$



LIVEWORKSHEETS

Penguraian H_2O_2 berlangsung sangat lambat sehingga membutuhkan katalis untuk mempercepat reaksi penguraian seperti katalis NaBr dan laju reaksi pembentukan O_2 (g) menjadi lebih cepat dibandingkan tanpa katalis NaBr. Amati gambaran submikroskopis pengaruh penambahan NaBr (aq) pada penguraian H_2O_2.



Gambar: Submikroskopik reaksi penguraian H_2O_2 dengan katalis NaBr

Sumber: (Silberbeg, 2010)

Mekanisme Reaksi

Reaksi tanpa katalis

$$2\ H_2O_2\ (aq) \rightarrow 2\ H_2O\ (l) + O_2\ (g)$$

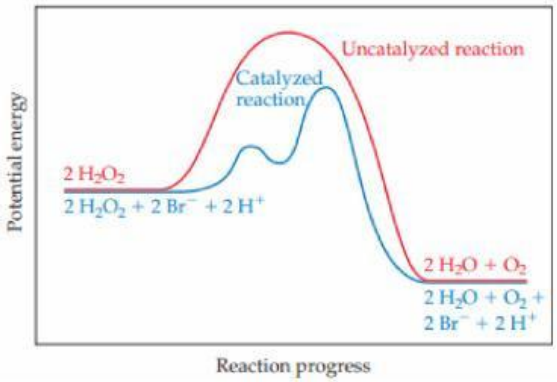
Reaksi dengan katalis NaBr

$$\text{Tahap 1: } 2Br^-\ (aq) + H_2O_2\ (aq) + 2H^+ \rightarrow Br_2\ (aq) + 2H_2O\ (l)$$

$$\text{Tahap 2: } Br_2\ (aq) + H_2O_2\ (aq) \rightarrow 2Br^-\ (aq) + 2H^+ + O_2\ (g)$$

Jika pada tahap 1 merupakan reaksi lengkap, maka ion bromide (Br^-) tidak menjadi katalis karena mengalami perubahan kimia selam reaksi, namun karena hidrogen peroksida (H_2O_2) juga bereaksi dengan Br_2 yang merupakan hasil reaksi pada tahap 1 sehingga Br- adalah katalis. Hal ini karena pada tahap 2, ketika H_2O_2 terurai sempuran maka dihasilkan Br^- kembali tanpa mengalamu perubahan total. Selain katalis dalam mekanisme di atas juga ditemukan zat antara, yakni zat yang terbentuk sementara selama reaksi oleh reaktan, Tetapi dikonsumsi kembali membentuk produk. Dalam hal ini yang menjadi zat antara adalah Br_2.
Berikut adalah gambar grafik reaksi penguraian H_2O_2 dengan katalis NaBr dan tanpa katalis NaBr.

LIVEWORKSHEETS



Gambar: Grafik reaksi penguraian H_2O_2 dengan katalis (biru) dan tanpa katalis (merah)

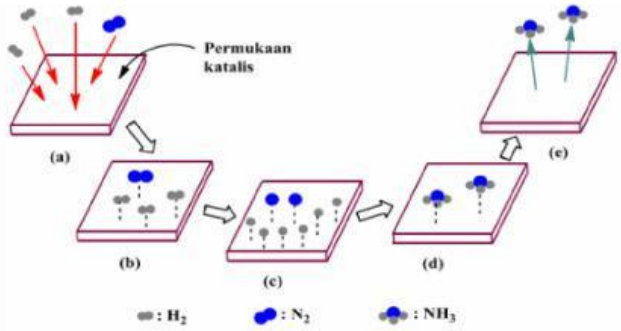
Sumber: Silberbeg, 2010)

2. Katalis Heterogen

Katalis heterogen yaitu katalis yang mempunyai fase berbeda dengan pereaksi sehingga tidak dapat bercampur secara homogen.
Pada sintesis gas ammonia (NH_3) dari gas hidrogen (H_2) dan gas nitrogen (N_2) menggunakan katalis padatan besi (Fe). Reaksinya sebagai berikut:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe(s)} 2NH_3(g)$$

Gambaran submikroskopik sebagai berikut.



Gambar: Reaksi antara molekul-molekul N_2 dan H_2 membentuk molekul NH_3 pada permukaan katalis Fe.

Sumber: (Pahriah & Hendrawani, 2018)

Reaksi di atas berlangsung lima tahap berikut:

a). Molekul-molekul N_2 dan H_2 menuju ke permukaan katalis Fe.
b). Penyerapan molekul N_2 dan H_2 pada permukaan katalis Fe.
c). Permukaan N_2 dan H_2 menjadi atom-atomnya pada permukaan katalis yang berlangsung secara endotermik.
d). Reaksi antara atom-atom N dan H membentuk molekul NH_3. Tahap ini berlangsung secara eksotermik karena terjadi pembentukan ikatan kovalen antara atom N dan atom H.
e). Pelepasan molekul-molekul NH_3 dari permukaan katalis.

LIVEWORKSHEETS

Tahap 4. Rekonstruksi Konsep



Setiap bagian tubuh manusia memiliki fungsi masing-masing tidak terkecuali dalam rongga mulut kita. Terdapat cairan yang selalu keluar secara terus menerus di dalam rongga mulut yang disebut air liur. Air liur atau glandula saliva merupakan sebuah cairan yang dihasilkan oleh kelenjar ludah.

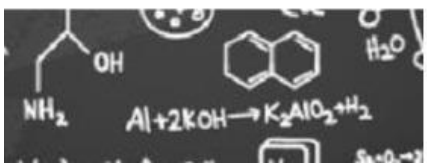
Terdapat enzim di dalam air liur yang dinamakan dengan enzim ptialin. Enzim ptialin berfungsi sebagai katalis yang dapat mempercepat proses hidrolisis karbohidrat menjadi gula sederhana dalam sistem pencernaan manusia. Apabila produksi enzim ptialin terganggu, maka nutrisi dalam makanan dan minuman tidak dapat diserap dengan baik oleh usus. Tanpa enzim, sebagian besar reaksi yang terjadi ditubuh kamu akan berjalan sangat lambat pada suhu tubuh dan dapat mengkibatkan kematian.

Berdasarkan fenomena di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

Jawab:

1. Berdasarkan sifatnya, jenis katalis pada enzim ptialin adalah…
   Jawab:

2. Tuliskan cara kerja ptialin sebagai katalis!
   (Hubungkan dengan energi kinetik, energi aktivasi dan teori
   Jawab:



LIVEWORKSHEETS

Evaluasi

1. **Knalpot mobil menghasilkan gas buang berbahaya berupa gas CO, hidrokarbon (CxHy), dan NO. Platinum dan Rhodium merupakan logam yang berperan dalam konverter katalik mobil yang berfungsi mempercepat laju pembuangan gas-gas buang tersebut dari mesin mobil menjadi gas tidak berbahaya, yakni CO_2, N_2, dan O_2. Tanpa adanya logam platinum dan rhodium dalam konverter katalik, laju pengubahan akan lambat bahkan sulit sehingga gas yang dibebaskan dari mesin mobil masih berupa gas berbahaya. Dalam wacana tersebut, fungsi logam platinum dan rhodium dalam konverter katalik adalah...**
   a. Sebagai katalis aktivator homogen yang mempercepat laju reaksi.
   b. Sebagai katalis aktivator heterogen yang mempercepat laju reaksi.
   c. Sebagai katalis inhibitor homogen yang mempercepat laju reaksi.
   d. Sebagai katalis inhibitor heterogen yang mempercepat laju reaksi.
   e. Sebagai katalis inhibitor juga aktivator yang dapat mempercepat laju reaksi

   Apa anda yakin dengan jawaban tersebut?

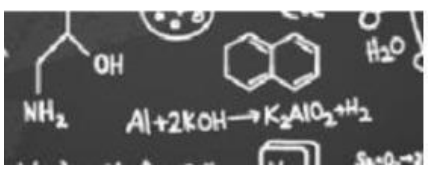
   Yakin Tidak

   Apa alasan anda memilih jawaban tersebut

   a. Berdasarkan fungsinya katalis terdiri dari katalis aktivator (memperlambat laju reaksi) dan inhibitor (mempercepat laju reaksi) sedangkan berdasarkan jenis fasanya katalis terdiri dari katalis homogen (fasa reaktan dan fasa katalis sama) dan heterogen (fasa reaktan dan katalis berbeda).
   b. Berdasarkan fungsinya hanya ada satu jenis katalis, yaitu katalis inhibitor yang berfungsi mempercepat laju reaksi, sedangkan berdasarkan jenis fasanya katalis terdiri dari katalis homogen (fasa reaktan dan fasa katalis berbeda) dan heterogen (fasa reaktan dan katalis sama)
   c. Berdasarkan fungsinya hanya ada satu jenis katalis, yaitu katalis aktivator yang berfungsi mempercepat laju reaksi, sedangkan berdasarkan jenis fasanya katalis terdiri dari katalis homogen (fasa reaktan dan fasa katalis sama) dan heterogen (fasa reaktan dan katalis berbeda)
   d. Berdasarkan fungsinya hanya ada satu jenis katalis, yaitu katalis inhibitor yang berfungsi memperlambat laju reaksi, sedangkan berdasarkan jenis fasanya katalis terdiri dari katalis homogen (fasa reaktan dan fasa katalis sama) dan heterogen (fasa reaktan dan katalis berbeda)
   e. Berdasarkan fungsinya katalis terdiri dari katalis aktivator (mempercepat laju reaksi) dan inhibitor (memperlambat laju reaksi), sedangkan berdasarkan jenis fasanya katalis terdiri dari katalis homogen (fasa reaktan dan fasa katalis sama) dan heterogen (fasa reaktan dan katalis berbeda).

   Apakah anda yakin dengan alasan tersebut?

   Yakin Tidak



LIVEWORKSHEETS

2. **Salah satu cara membuat gas oksigen dalam laboratorium adalah dengan reaksi penguraian $KClO_3$. Reaksi penguraian garam $KClO_3$ akan menghasilkan kalium klorida dan gas oksigen lebih cepat dengan penambahan katalis MnO_2 pada suhu yang lebih rendah daripada tanpa penambahan**
katalis MnO_2 pada suhu tinggi. Pernyataan berikut yang benar terkait MnO_2 adalah...
   a. MnO_2 ditambahkan dalam jumlah sedikit tanpa ikut bereaksi sehingga di akhir reaksi terbentuk kembali.
   b. MnO_2 ditambahkan dalam jumlah banyak tanpa ikut bereaksi sehingga di akhir reaksi terbentuk kembali.
   c. MnO_2 ditambahkan dalam jumlah banyak sehingga dapat mempercepat laju penguraian $KClO_3$ menjadi gas oksigen.
   d. MnO_2 ikut bereaksi dalam penguraian $KClO_3$ serta mengalami perubahan massa dan komposisi di akhir suatu reaksi.
   e. MnO_2 ikut bereaksi dalam penguraian $KClO_3$ serta tidak mengalami perubahan massa dan komposisi di akhir suatu reaksi.

Apa anda yakin dengan jawaban tersebut?

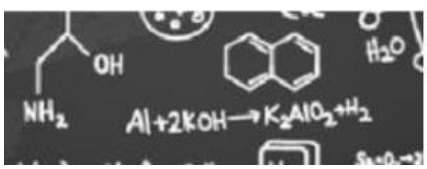
Yakin Tidak

Apa alasan anda memilih jawaban tersebut

   a. MnO_2 merupakan sebuah katalis dalam reaksi penguraian $KClO_3$ yang ditambahkan dalam jumlah sedikit agar dapat memperlambat reaksi tanpa ikut bereaksi dibuktikan dengan diakhir reaksi MnO_2 sebagai produk.
   b. MnO_2 merupakan sebuah katalis dalam reaksi penguraian $KClO_3$ yang ditambahkan dalam jumlah besar agar dapat mempercepat reaksi tanpa ikut bereaksi dan mengalami perubahan komposisi di akhir reaksi.
   c. MnO_2 merupakan sebuah katalis dalam reaksi penguraian $KClO_3$ yang ditambahkan dalam jumlah sedikit agar dapat mempercepat atau memperlambat reaksi dengan ikut bereaksi tetapi di akhir reaksi MnO_2 tidak terbentuk kembali dan mengalami perubahan massa atau komposisi
   d. MnO_2 merupakan sebuah katalis dalam reaksi penguraian $KClO_3$ yang ditambahkan dalam jumlah besar agar dapat mempercepat reaksi dengan ikut bereaksi tetapi di akhir reaksi MnO_2 tidak terbentuk kembali dan mengalami perubahan massa atau komposisi
   e. MnO_2 merupakan sebuah katalis dalam reaksi penguraian $KClO_3$ yang ditambahkan dalam jumlah sedikit agar dapat mempercepat reaksi dengan ikut bereaksi tetapi di akhir reaksi MnO_2 terbentuk kembali dan tidak mengalami perubahan massa atau komposisi.

Apakah kamu yakin dengan alasan tersebut

Ya Tidak



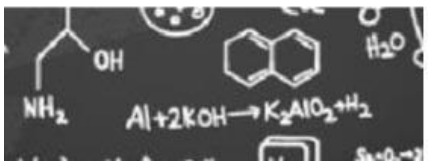
LIVEWORKSHEETS

PENUTUP

Refleksi Diri

Isilah pertanyaan pada tabel dibawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom pilihan

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah kalian sudah mampu memahami konsep laju reaksi faktor suhu dengan baik?		
2	Apakah kalian sudah mampu memahami konsep laju reaksi faktor konsentrasi dengan baik?		
3	Apakah kalian sudah mampu memahami konsep laju reaksi faktor luas permukaan dengan baik?		
4	Apakah kalian sudah mampu memahami konsep laju reaksi faktor katalis dengan baik?		



LIVEWORKSHEETS