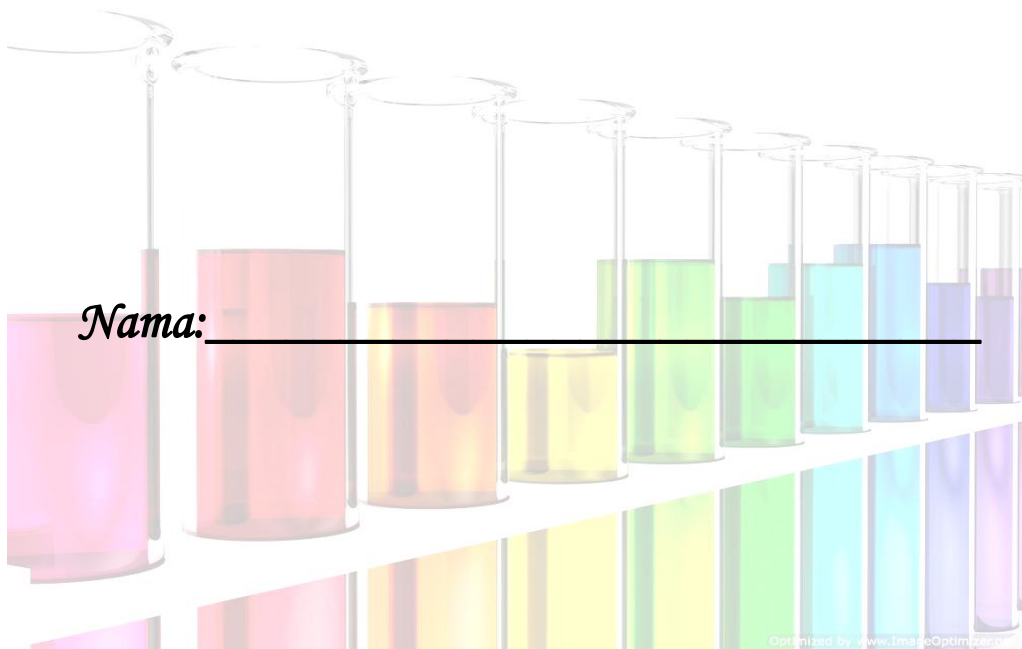


KSSM

Nota Kimia

Tingkatan 4

Bab 7 Kadar Tindak Balas



Disediakan Oleh:



7.2 Faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas

1. Kadar tindak balas dipengaruhi oleh:

- saiz pepejal bahan tindak balas
- kepekatan bahan tindak balas
- suhu bahan tindak balas
- mangkin
- tekanan

*Isipadu bahan tindak balas tidak mempengaruhi kadar tindak balas

Faktor 1: Saiz pepejal bahan tindak balas

1) Semakin kecil saiz pepejal yang bertindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas

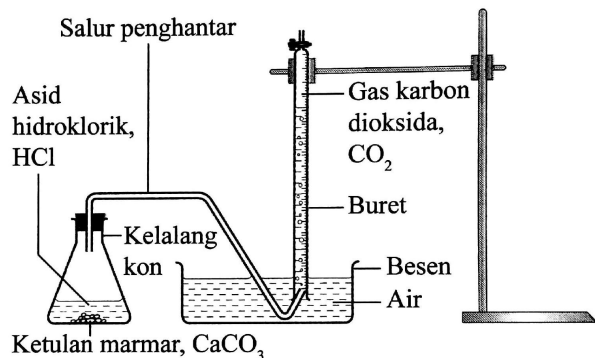
2) Eksperimen yang dijalankan di sekolah

a) Tindak balas antara

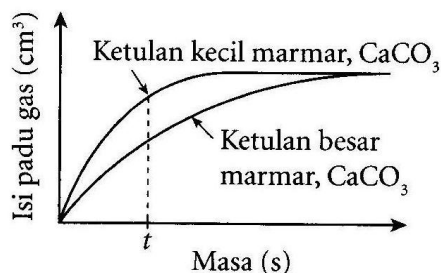
- ketulan kalsium karbonat(marmar) bersaiz besar dengan 80 cm³ asid hidroklorik 0.1 mol dm⁻³
- ketulan kalsium karbonat(marmar) bersaiz kecil dengan 80 cm³ asid hidroklorik 0.1 mol dm⁻³

b) Persamaan kimia: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

c) Susunan radas:



d) Graf:



Faktor 2: Kepekatan bahan tindak balas

1) Semakin tinggi kepekatan bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas.

2) Eksperimen yang dijalankan di sekolah

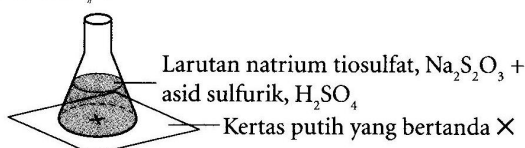
a) Tindak balas antara 5.0 cm³ asid sulfurik 1.0 mol dm⁻³ dengan larutan natrium tiosulfat (kepekatan: 0.20, 0.18, 0.16, 0.14, 0.12 mol dm⁻³)

b) Persamaan kimia: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Persamaan ion: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

c) Susunan radas:

Pandangan tegak dari atas Δ



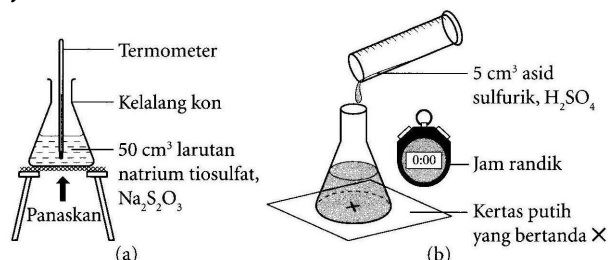
Faktor 3: Suhu bahan tindak balas

1) Semakin tinggi suhu bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas

2) Eksperimen yang dijalankan di sekolah

a) Tindak balas antara 50 cm^3 asid sulfurik 0.5 mol dm^{-3} dengan larutan natrium tiosulfat 0.2 mol dm^{-3} (Suhu: 30°C , 35°C , 40°C , 45°C , 50°C)

b) Susunan radas:



Faktor 4: Mangkin

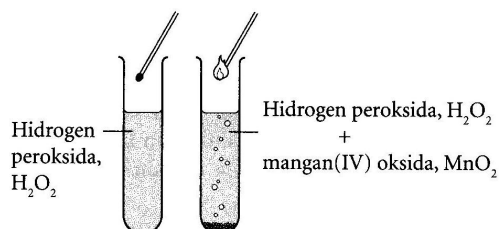
1) Mangkin ialah bahan kimia yang mengubah kadar tindak balas tanpa mengalami sebarang perubahan kimia pada akhir tindak balas.

2) Apabila mangkin(positif) digunakan, semakin tinggi kadar tindak balas

3) Eksperimen yang dijalankan di sekolah

a) Penguraian 5.0 cm^3 larutan hidrogen peroksida dengan kehadiran 0.5 g serbuk mangan(IV) oksida (mangkin)
Persamaan kimia: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

b) Susunan radas:

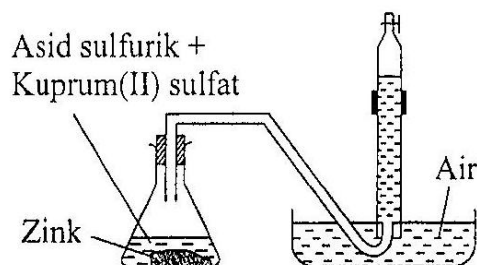


4) Contoh eksperimen yang lain

a) Tindak balas antara

- zink dengan 50 cm^3 asid hidroklorik 0.1 mol dm^{-3} + larutan kuprum(II) sulfat 0.5 mol dm^{-3} (mangkin)
- zink dengan 50 cm^3 asid hidroklorik 0.1 mol dm^{-3}

b) Persamaan kimia: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ c) Susunan radas:



5) Ciri-ciri mangkin:

- mangkin tidak berubah secara kimia pada akhir tindak balas
- mangkin adalah khusus bagi tindak balas tertentu sahaja
- mangkin tidak mengubah kuantiti hasil tindak balas
- mangkin hanya diperlukan dalam kuantiti yang sedikit sahaja.

7.3 Aplikasi Faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas dalam Kehidupan

<p>Faktor saiz bahan <u>Tindakan ubat</u> Mengunyah tablet antasid untuk memecahkan tablet kepada saiz yang lebih kecil akan menambahkan jumlah luas permukaan terdedah dan meningkatkan kadar tindak balas ubat dengan asid di dalam perut.</p> <p><u>Memasak makanan</u> Kentang dipotong menjadi kepingan nipis supaya lebih cepat dimasak. Kepingan nipis mempunyai jumlah luas permukaan terdedah yang lebih besar terhadap minyak masak. Kentang dapat menyerap lebih banyak tenaga haba.</p>	<p>Faktor kepekatan <u>Kakisan oleh hujan asid</u> Atmosfera di kawasan industri mempunyai kepekatan sulfur dioksida yang tinggi. Ini menyebabkan tahap keasidan hujan asid bertambah dan kadar kakisan bangunan meningkat.</p> <p><u>Pembakaran petrol di dalam enjin kereta</u> Wap petrol dan udara dimampatkan di dalam kebuk pembakaran enjin kereta meningkatkan kepekatan wap petrol dan pembakaran berlaku sangat cepat sehingga meletup. Tenaga yang dibebaskan daripada pembakar petrol menggerakkan kereta.</p>			
<p>Faktor suhu <u>Pembersihan</u> Mencuci pakaian dengan serbuk detergen dan air panas.</p> <p><u>Memasak makanan</u> Makanan lebih cepat masak pada suhu yang tinggi. Makanan digoreng di dalam minyak ($> 100\text{ }^{\circ}\text{C}$) lebih cepat masak.</p>	<p>Faktor mangkin <u>Pengubah mangkin</u> Kereta moden dipasang dengan pengubah bermangkin untuk mengurangkan pencemaran udara.</p> <div data-bbox="810 763 1497 913" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Baki hidrokarbon tak terbakar, karbon monoksida, nitrogen oksida</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Pengubah bermangkin Mangkin platinum</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Air, karbon dioksida, nitrogen</td> </tr> </table> </div> <p><u>Pembuatan alkohol</u> Penapaian glukosa dengan bantuan enzim di dalam yis sebagai mangkin pada suhu $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ menghasilkan etanol.</p>	Baki hidrokarbon tak terbakar, karbon monoksida, nitrogen oksida	Pengubah bermangkin Mangkin platinum	Air, karbon dioksida, nitrogen
Baki hidrokarbon tak terbakar, karbon monoksida, nitrogen oksida	Pengubah bermangkin Mangkin platinum	Air, karbon dioksida, nitrogen		

7.4 Teori Perlanggaran

1. Menurut teori perlanggaran

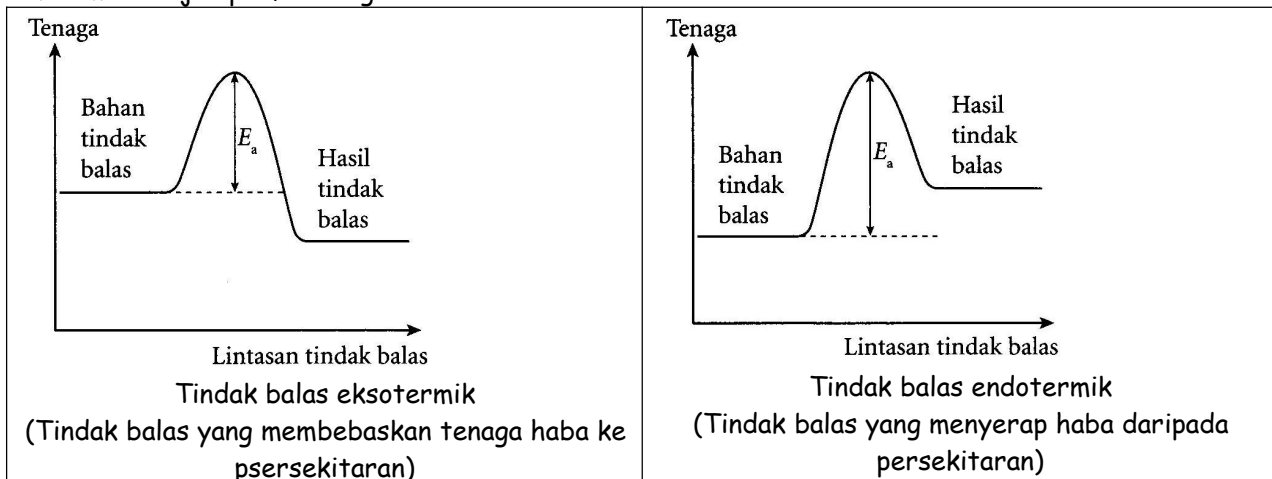
- zarah bahan tindak balas mesti berlanggar antara satu sama lain untuk tindak balas berlaku.
- kadar tindak balas bergantung kepada **frekuensi perlanggaran berkesan**.

2. Perlanggaran berkesan ialah perlanggaran apabila

- jumlah tenaga zarah-zarah yang berlanggar mencapai tenaga pengaktifan.
- zarah-zarah berlanggar dalam orientasi yang betul untuk pemecahan dan pembentukan ikatan kimia.

3. Tenaga pengaktifan, E_a ialah tenaga minimum yang perlu ada pada zarah-zarah bahan tindak balas supaya tindak balas dapat berlaku.

4. Gambar rajah profil tenaga:



5. Jika frekuensi perlanggaran berkesan lebih tinggi, kadar tindak balas lebih tinggi

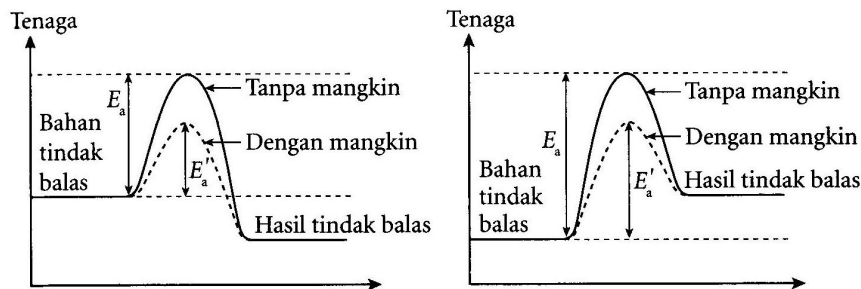
6. Faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas mengikut teori perlanggaran

- Saiz** ketulan kalsium karbonat dalam eksp I lebih kecil dari eksp II.
- Jumlah luas permukaan kalsium karbonat yang terdedah kepada perlanggaran eksp I lebih besar dari eksp II.
- Frekuensi perlanggaran antara kalsium karbonat dan ion hidrogen Eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Frekuensi perlanggaran berkesan antara kalsium karbonat dan ion hidrogen Eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Kadar tindak balas dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.

- Kepekatan** asid hidroklorik dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Bilangan ion hidrogen per unit isi padu dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan atom zink eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom zink eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Kadar tindak balas dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.

- Suhu** dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Tenaga kinetik ion hidrogen dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Lebih banyak zarah bertenaga untuk mengatasi tenaga pengaktifan.
- Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom zink eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Kadar tindak balas dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.

- Mangkin** hadir dalam eksp I tetapi tiada dalam eksp II.
- Mangkin menyediakan lintasan alternatif dengan merendahkan tenaga pengaktifan dalam eksp I.
- Lebih banyak zarah-zarah bahan tindak balas dapat mengatasi tenaga pengaktifan itu.
- Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom zink eksp I lebih tinggi dari eksp II.
- Kadar tindak balas dalam eksp I lebih tinggi dari eksp II.



Catatan:

Bahan tindak balas	Zara-zarah yang berlanggar
Magnesium & asid hidroklorik	atom magnesium dan ion hidrogen
Zink & asid sulfurik	atom zink dan ion hidrogen
Marmar(kalsium karbonat) & asid hidroklorik	kalsium karbonat dan ion hidrogen
Hidrogen peroksida	molekul hidrogen peroksida
Natrium tiosulfat & asid sulfurik	ion tiosulfat dan ion hidrogen

Disediaan oleh: Lee Kuan Yuen