



BAB 7

KADAR TINDAK BALAS

7.2 FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KADAR TINDAK BALAS

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KADAR TINDAK BALAS

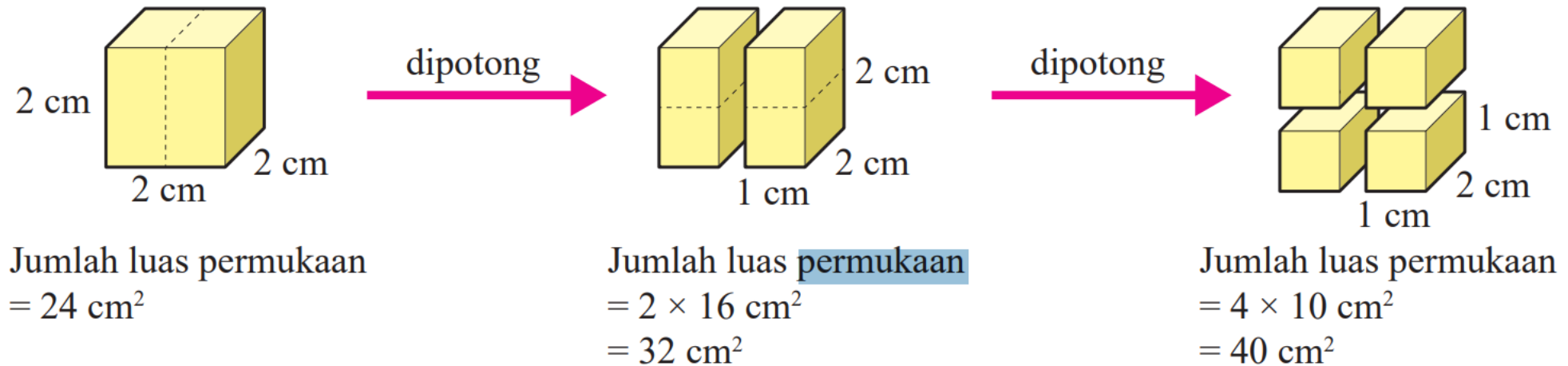
- Bahan kimia yang berlainan jenis mempunyai sifat kimia yang berbeza.
- Bahan kimia yang berlainan jenis juga mempunyai tindak balas yang berbeza dan berlaku pada kadar yang tidak sama.
- Apakah faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas bahan?

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KADAR TINDAK BALAS

- Kadar tindak balas dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berikut;
 1. Saiz pepejal bahan tindak balas
 2. Kepekatan larutan bahan tindak balas
 3. Suhu
 4. Kehadiran mangkin
 5. Tekanan bahan tindak balas bergas

Saiz Bahan Tindak balas

- Bahan tindak balas berbentuk pepejal boleh mengalami perubahan pada saiz.
- Seketul batu kapur boleh dipotong kepada ketulan yang lebih kecil.
- Jumlah luas permukaan semua ketulan kecil adalah lebih besar daripada jumlah luas permukaan ketulan batu kapur seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.



Rajah 7.11 Jumlah luas permukaan bagi ketulan yang berlainan saiz

Saiz Bahan Tindak Balas

- Bagi suatu jisim pepejal bahan tindak balas yang sama, serbuk mempunyai jumlah luas permukaan yang lebih besar berbanding dengan ketulan asal.
- Semakin kecil saiz pepejal bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas.

Saiz Bahan Tindak Balas

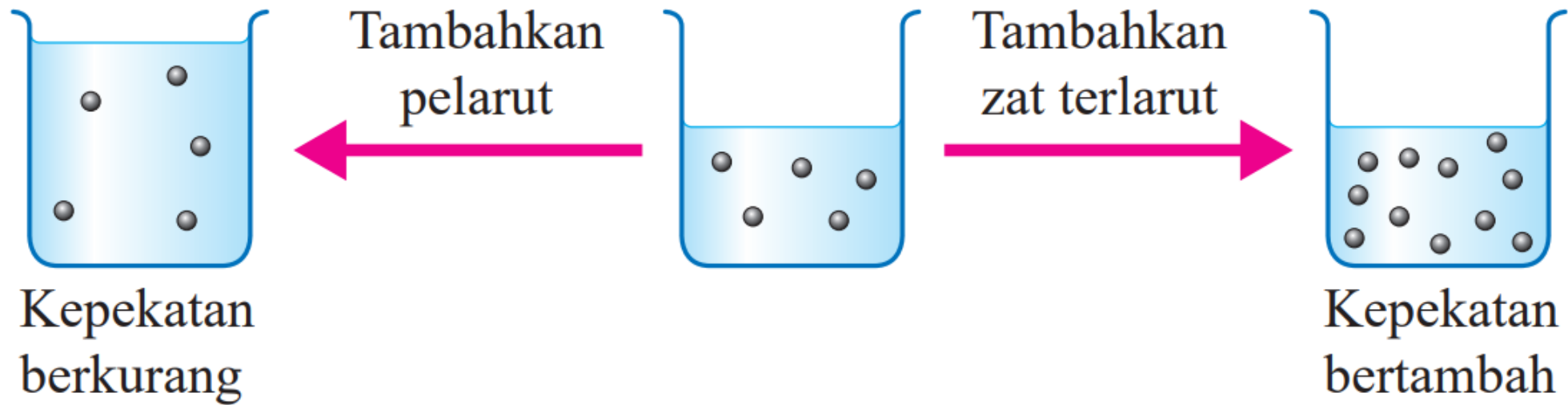
Eksperimen I : 2 g ketulan zink + 100 cm³ asid hidroklorik 0.1 mol dm⁻³

Eksperimen II : 2 g serbuk zink + 100 cm³ asid hidroklorik 0.1 mol dm⁻³

- Kadar tindak balas eksperimen II lebih tinggi daripada eksperimen I.
- kerana saiz serbuk zink lebih kecil daripada ketulan zink.
- Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada perlanggaran dalam eksperimen II lebih tinggi daripada eksperimen I.

Kepekatan

- Kepekatan zat terlarut di dalam larutan boleh diubah.
- Kepekatan larutan diubah dengan menambah pelarut atau menambah zat terlarut.



Rajah 7.13 Kepekatan larutan

Kepekatan Larutan Bahan Tindak Balas

- Semakin tinggi kepekatan sesuatu larutan bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas.

Kepekatan Larutan Bahan Tindak Balas

Eksperimen I : Ketulan marmar berlebihan + 50 cm³ asid nitrik 0.5 mol dm⁻³

Eksperimen II : Ketulan marmar berlebihan + 50 cm³ asid nitrik 0.25 mol dm⁻³

- Kadar tindak balas eksperimen I lebih tinggi daripada eksperimen II.
- kerana **kepekatan asid nitrik** dalam eksperimen 1 **lebih tinggi** daripada eksperimen II .
- **Bilangan ion hidrogen per unit isipadu** dalam eksperimen 1 **lebih tinggi** daripada eksperimen II .

Suhu

- Hampir semua tindak balas berlaku dengan lebih cepat pada suhu tinggi, iaitu kadar tindak balas meningkat dengan peningkatan suhu.
- Bagi tindak balas yang berlaku pada suhu bilik, setiap peningkatan suhu sebanyak 10°C akan meningkatkan kadar tindak balas sebanyak 2 kali ganda.

Suhu

Eksperimen I : 5 cm³ asid hidroklorik 2.0 mol dm⁻³ + 50 cm³ larutan natrium tiosulfat 0.5 mol dm⁻³ pada suhu 40⁰C.

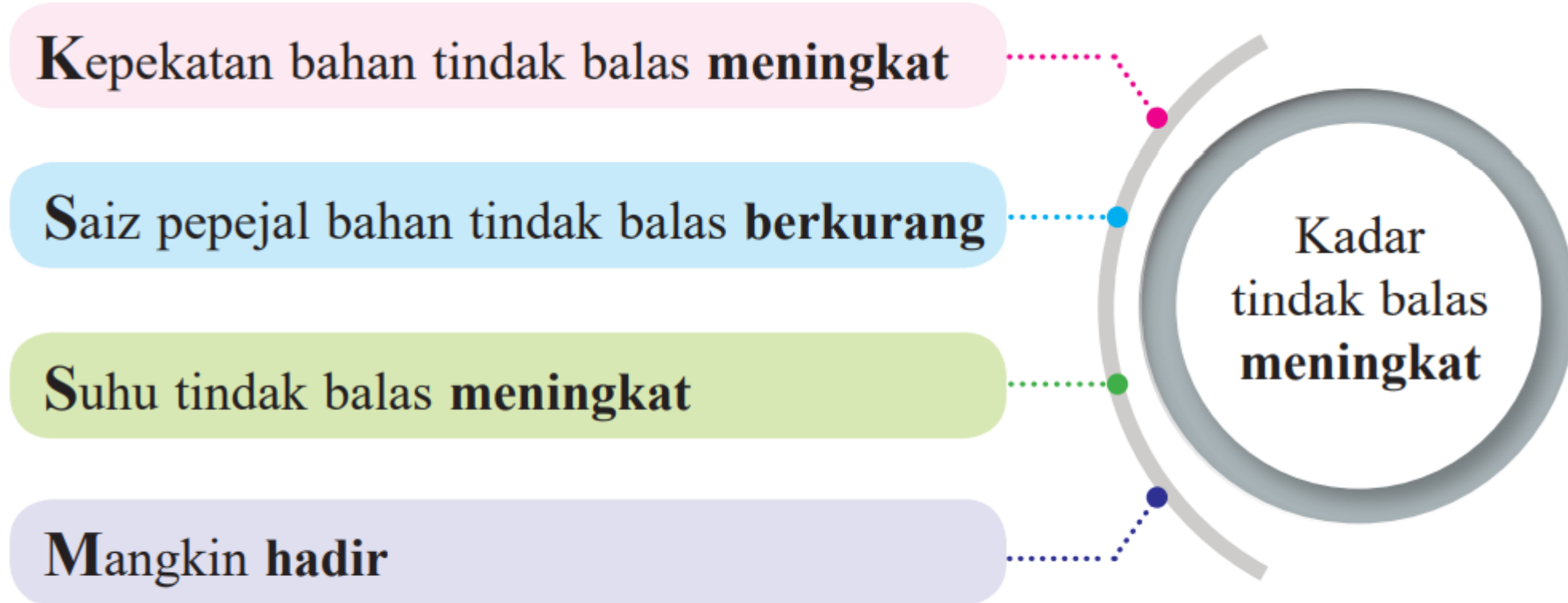
Eksperimen II : 5 cm³ asid hidroklorik 2.0 mol dm⁻³ + 50 cm³ larutan natrium tiosulfat 0.5 mol dm⁻³ pada suhu 60⁰C.

- Kadar tindak balas eksperimen II lebih tinggi daripada eksperimen I.
- kerana **suhu** dalam eksperimen II **lebih tinggi** daripada eksperimen I .
- **Tenaga kinetik zarah-zarah** dalam eksperimen II **lebih tinggi** daripada eksperimen I .

Kehadiran mangkin

- Mangkin ialah bahan kimia yang mengubah kadar tindak balas tanpa mengalami sebarang perubahan kimia pada akhir tindak balas.
- Sifat kimia mangkin tidak berubah tetapi sifat fiziknya boleh berubah. Contohnya ketulan mangkin boleh berubah menjadi serbuk.
- Mangkin tidak mengubah hasil tindak balas.
- Jisim mangkin tidak berubah sebelum dan selepas tindak balas.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas

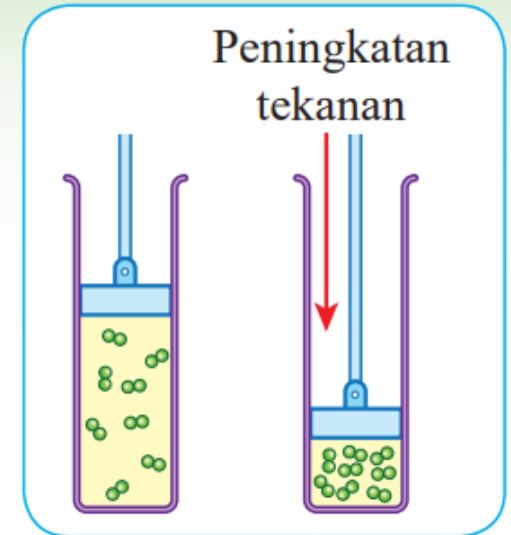


Rajah 7.15 Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas

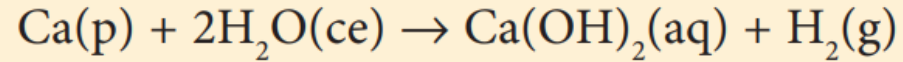
Tekanan



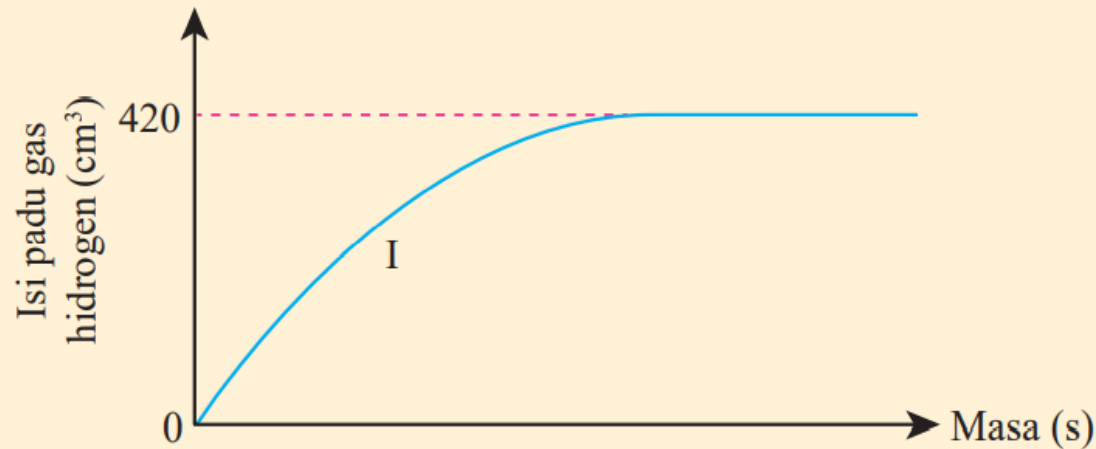
Tekanan juga merupakan faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Peningkatan tekanan pada tindak balas yang melibatkan gas akan mengubah kadar tindak balas. Apabila gas dimampatkan pada suhu tetap, zarah gas ditolak ke dalam ruang isi padu yang lebih kecil. Kepekatan gas bertambah dengan peningkatan tekanan. Peningkatan tekanan gas ini akan meningkatkan kadar tindak balas. Perubahan tekanan tidak memberi kesan ke atas kadar tindak balas yang melibatkan bahan tindak balas pepejal dan cecair kerana isi padu tidak berubah dengan tekanan.



Logam reaktif seperti kalsium bertindak balas dengan air untuk membebaskan gas hidrogen.

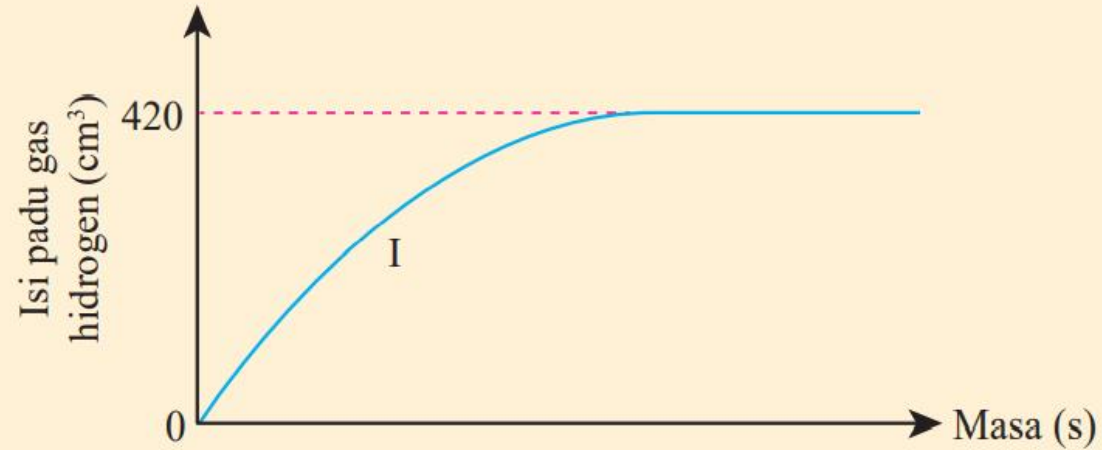


Dua eksperimen telah dijalankan untuk menentukan kadar tindak balas antara 0.7 g kepingan kalsium dengan 200 cm³ air pada suhu yang berbeza. Eksperimen I dijalankan pada suhu bilik. Suhu air dinaikkan sebanyak 10 °C bagi eksperimen II. Rajah di bawah menunjukkan graf isi padu gas hidrogen melawan masa bagi eksperimen I.



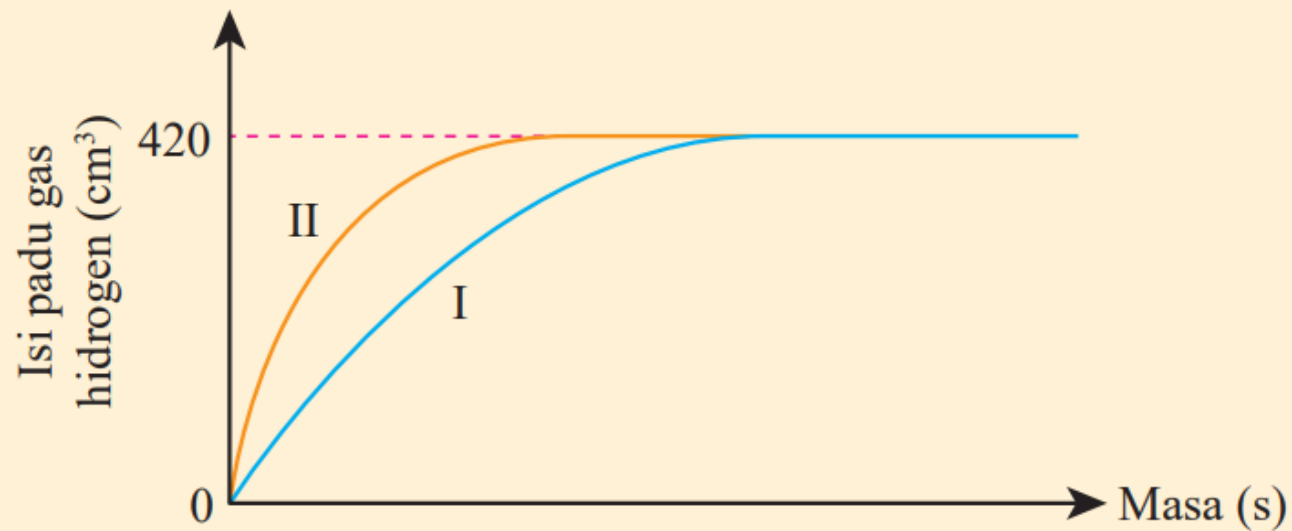
(a) Apakah jumlah isi padu gas hidrogen yang dihasilkan dalam eksperimen II?
Terangkan jawapan anda.

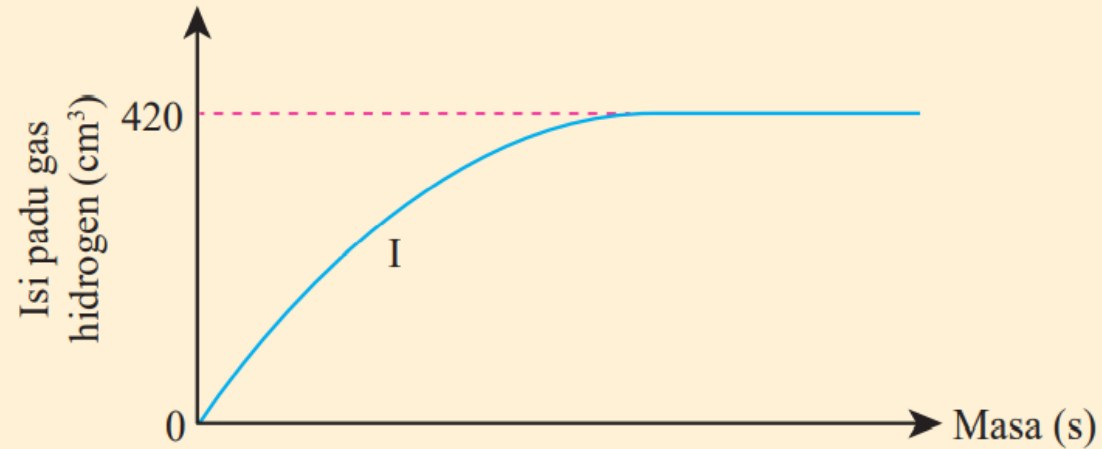
(a) Jumlah isi padu gas hidrogen yang dihasilkan dalam eksperimen II = 420 cm³
Kuantiti bahan tindak balas (kalsium dan air) adalah sama untuk kedua-dua eksperimen, maka hasil tindak balas (gas hidrogen) mestilah sama.



- (a) Apakah jumlah isi padu gas hidrogen yang dihasilkan dalam eksperimen II?
Terangkan jawapan anda.
- (b) Salin semula graf di atas, lakarkan lengkung untuk eksperimen II.

(b)





- Apakah jumlah isi padu gas hidrogen yang dihasilkan dalam eksperimen II? Terangkan jawapan anda.
- Salin semula graf di atas, lakarkan lengkung untuk eksperimen II.
- Apakah kesan suhu ke atas kadar tindak balas?

(c) Penambahan suhu air meningkatkan kadar tindak balas.

Contoh 3

Gastrik disebabkan oleh penghasilan terlalu banyak asid di dalam perut. Tablet antasid digunakan oleh doktor untuk meneutralkan asid di dalam perut. Jadual 7.7 menunjukkan masa yang diambil oleh sebiji tablet antasid untuk bertindak balas lengkap dengan asid hidroklorik, HCl berlebihan dalam keadaan berlainan.

Jadual 7.7

Eksperimen	Isi padu asid hidroklorik, HCl (cm ³)	Kepekatan asid hidroklorik, HCl (mol dm ⁻³)	Suhu asid hidroklorik, HCl (°C)	Masa tindak balas (s)
I	50	1.0	30	120
II	50	2.0	30	60
III	100	2.0	30	60
IV	50	2.0	40	30

- Bagi eksperimen I dan II, mengapakah masa tindak balas tidak sama?
- Eksperimen yang manakah menunjukkan bahawa perubahan isi padu asid hidroklorik, HCl tidak mempengaruhi kadar tindak balas?
- Mengapakah kadar tindak balas bagi eksperimen IV lebih tinggi daripada eksperimen II?
- Selain faktor suhu dan kepekatan asid hidroklorik, HCl, apakah perubahan yang boleh dilakukan untuk meningkatkan kadar tindak balas dalam eksperimen I?

Gastrik disebabkan oleh penghasilan terlalu banyak asid di dalam perut. Tablet antasid digunakan oleh doktor untuk meneutralkan asid di dalam perut. Jadual 7.7 menunjukkan masa yang diambil oleh sebiji tablet antasid untuk bertindak balas lengkap dengan asid hidroklorik, HCl berlebihan dalam keadaan berlainan.

Jadual 7.7

Eksperimen	Isi padu asid hidroklorik, HCl (cm ³)	Kepekatan asid hidroklorik, HCl (mol dm ⁻³)	Suhu asid hidroklorik, HCl (°C)	Masa tindak balas (s)
I	50	1.0	30	120
II	50	2.0	30	60
III	100	2.0	30	60
IV	50	2.0	40	30

(a) Bagi eksperimen I dan II, mengapakah masa tindak balas tidak sama?

Penyelesaian

(a) Eksperimen I menggunakan asid hidroklorik, HCl 1.0 mol dm⁻³ manakala eksperimen II menggunakan asid hidroklorik, HCl 2.0 mol dm⁻³. Kepekatan asid hidroklorik, HCl adalah berbeza.

Eksperimen	Isi padu asid hidroklorik, HCl (cm ³)	Kepekatan asid hidroklorik, HCl (mol dm ⁻³)	Suhu asid hidroklorik, HCl (°C)	Masa tindak balas (s)
I	50	1.0	30	120
II	50	2.0	30	60
III	100	2.0	30	60
IV	50	2.0	40	30

- (a) Bagi eksperimen I dan II, mengapakah masa tindak balas tidak sama?
- (b) Eksperimen yang manakah menunjukkan bahawa perubahan isi padu asid hidroklorik, HCl tidak mempengaruhi kadar tindak balas?

(b) Eksperimen II dan III.

Eksperimen	Isi padu asid hidroklorik, HCl (cm ³)	Kepekatan asid hidroklorik, HCl (mol dm ⁻³)	Suhu asid hidroklorik, HCl (°C)	Masa tindak balas (s)
I	50	1.0	30	120
II	50	2.0	30	60
III	100	2.0	30	60
IV	50	2.0	40	30

- (a) Bagi eksperimen I dan II, mengapakah masa tindak balas tidak sama?
- (b) Eksperimen yang manakah menunjukkan bahawa perubahan isi padu asid hidroklorik, HCl tidak mempengaruhi kadar tindak balas?
- (c) Mengapakah kadar tindak balas bagi eksperimen IV lebih tinggi daripada eksperimen II?
- (c) Suhu asid hidroklorik, HCl bagi eksperimen IV adalah lebih tinggi daripada eksperimen II.

Eksperimen	Isi padu asid hidroklorik, HCl (cm ³)	Kepekatan asid hidroklorik, HCl (mol dm ⁻³)	Suhu asid hidroklorik, HCl (°C)	Masa tindak balas (s)
I	50	1.0	30	120
II	50	2.0	30	60
III	100	2.0	30	60
IV	50	2.0	40	30

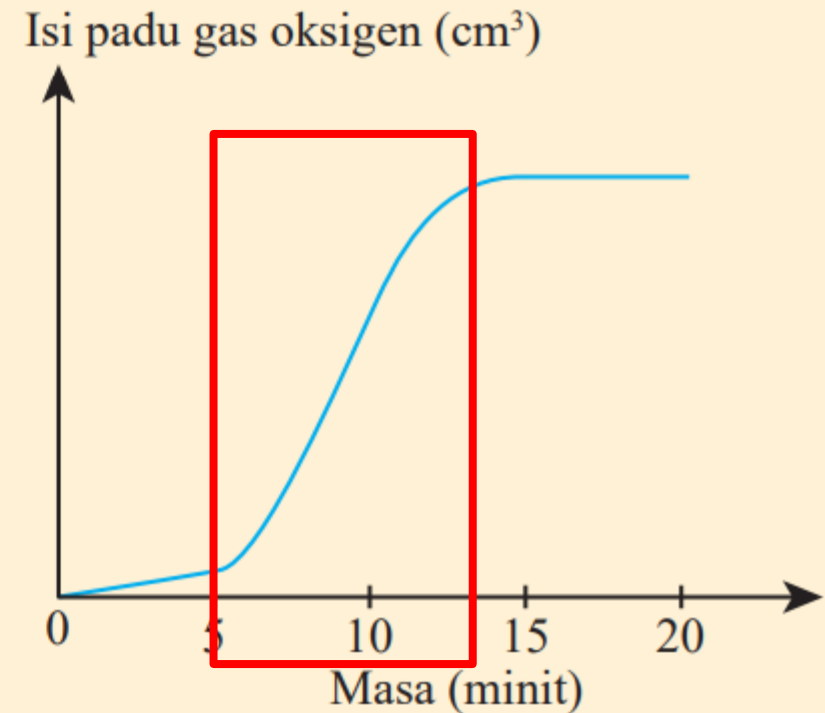
- (a) Bagi eksperimen I dan II, mengapakah masa tindak balas tidak sama?
- (b) Eksperimen yang manakah menunjukkan bahawa perubahan isi padu asid hidroklorik, HCl tidak mempengaruhi kadar tindak balas?
- (c) Mengapakah kadar tindak balas bagi eksperimen IV lebih tinggi daripada eksperimen II?
- (d) Selain faktor suhu dan kepekatan asid hidroklorik, HCl, apakah perubahan yang boleh dilakukan untuk meningkatkan kadar tindak balas dalam eksperimen I?
- (d) Saiz tablet antasid. Hancurkan tablet antasid kepada serpihan kecil supaya jumlah luas permukaan menjadi lebih besar.

Contoh

4

Adnan menjalankan eksperimen untuk mengkaji penguraian hidrogen peroksida, H_2O_2 . Dia merekodkan isi padu gas oksigen yang terbebas. Pada minit yang ke-5, dia menambahkan satu spatula penuh serbuk hitam ke dalam larutan hidrogen peroksida, H_2O_2 . Rajah di sebelah menunjukkan graf jumlah isi padu gas oksigen terbebas melawan masa.

- (a) Apakah kesan serbuk hitam ke atas kadar tindak balas?
- (b) Apakah fungsi serbuk hitam?



Penyelesaian

- (a) Penambahan serbuk hitam meningkatkan kadar tindak balas.
- (b) Serbuk hitam bertindak sebagai mangkin.



LATIHAN

Uji Kendiri 7.2 m.s 239

Jangan lupa

subscribe dan like video cikgu