



Bab 5

Termokimia

Apakah maksud termokimia?

Apakah tindak balas endotermik dan eksotermik?

Apakah kepentingan konsep tindak balas endotermik dan eksotermik dalam kehidupan harian?



Marilah kita mengkaji

► Tindak balas endotermik dan eksotermik

Galeri Sains



Setiap tindak balas kimia disertai dengan perubahan bentuk tenaga. Semasa tindak balas kimia berlaku, tenaga kimia yang tersimpan dalam bahan tindak balas lazimnya ditukar kepada tenaga haba yang dibebaskan ke persekitaran.

Termokimia ialah kajian tentang perubahan haba semasa tindak balas kimia berlaku. Terdapat banyak aplikasi termokimia dalam kehidupan harian kita termasuklah pek panas segera dan pek sejuk segera seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

Pek panas segera digunakan untuk membebaskan haba ke kawasan persekitarannya. Haba yang dibebaskan oleh pek panas segera ini dapat melegakan kekejangan otot dan menambah saiz lumen di dalam kapilari darah supaya kadar peredaran darah yang melaluinya meningkat.



Pek sejuk segera digunakan untuk menyerap haba daripada persekitaran. Haba yang diserap oleh pek sejuk segera ini dapat mengurangkan bengkak luka, menyingkirkan haba daripada keradangan tisu atau organ badan dan mengurangkan saiz lumen di dalam kapilari darah supaya kadar peredaran darah yang melaluinya menurun dan membantu menghentikan pendarahan.

Kata Kunci

- ◆ Termokimia
- ◆ Keseimbangan terma
- ◆ Tindak balas endotermik
- ◆ Haba
- ◆ Tindak balas eksotermik
- ◆ Suhu



Apabila natrium dimasukkan ke dalam air, tindak balas kimia yang berlaku adalah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 5.1.

Nyatakan tiga bentuk tenaga yang dibebaskan dalam tindak balas kimia ini.

Apakah bentuk tenaga yang paling lazim dibebaskan atau diserap dalam kebanyakan tindak balas kimia?



Gambar foto 5.1 Tindak balas antara natrium dengan air

Tindak balas kimia boleh dibahagikan kepada dua jenis berdasarkan perubahan haba semasa tindak balas berlaku, iaitu **tindak balas eksotermik** dan **tindak balas endotermik**.

i INFO SAINS

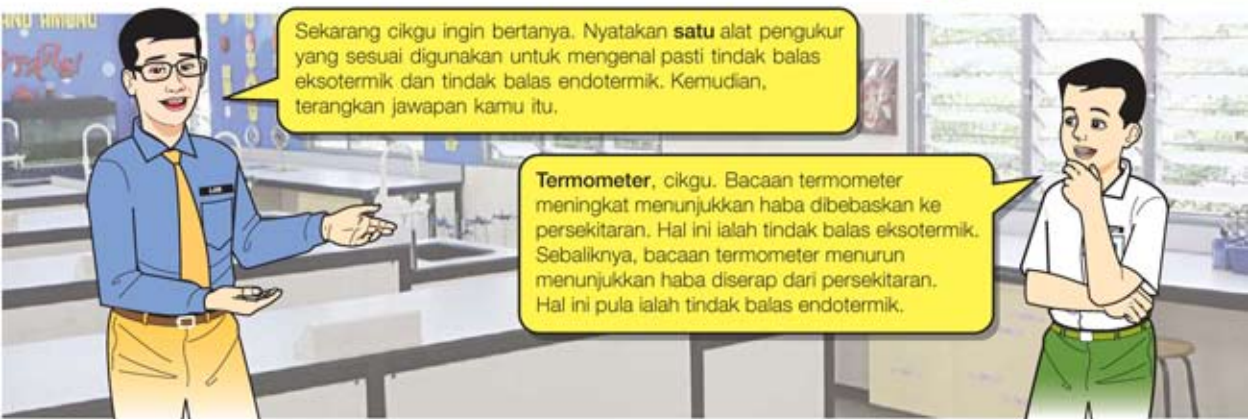
Awalan 'ekso' berasal daripada perkataan Yunani yang bermaksud 'luar' manakala akhiran 'termik' berasal daripada perkataan Yunani yang bermaksud 'haba'. Awalan 'endo' pula berasal daripada perkataan Yunani yang bermaksud 'dalam'.



Cikgu, bagaimanakah kita dapat mengenal pasti tindak balas dalam Gambar foto 5.1 ini sama ada tindak balas eksotermik atau tindak balas endotermik?

Mudah sahaja. Caranya kita perlu mengesan perubahan suhu air di dalam bekas. Jika air di dalam bekas menjadi panas, tindak balas kimia yang berlaku di dalam bekas itu adalah tindak balas eksotermik. Jika air di dalam bekas menjadi sejuk, tindak balas kimia yang berlaku di dalam bekas itu adalah tindak balas endotermik.





i INFO SAINS

Imbas kembali hubung kait antara suhu dengan haba dan konsep keseimbangan terma yang telah anda pelajari semasa di Tingkatan 2.



Eksperimen 5.1

Tujuan

Membanding dan membezakan antara tindak balas eksotermik dengan tindak balas endotermik

Pernyataan masalah

Apakah persamaan dan perbezaan dalam tindak balas eksotermik dan endotermik?

Hipotesis

Tindak balas eksotermik ialah tindak balas kimia yang membebaskan haba ke persekitaran manakala tindak balas endotermik ialah tindak balas kimia yang menyerap haba dari persekitaran.

Pemboleh ubah

- (a) dimanipulasikan : Jenis bahan kimia
- (b) bergerak balas : Bacaan suhu akhir
- (c) dimalarkan : Isi padu air

Bahan

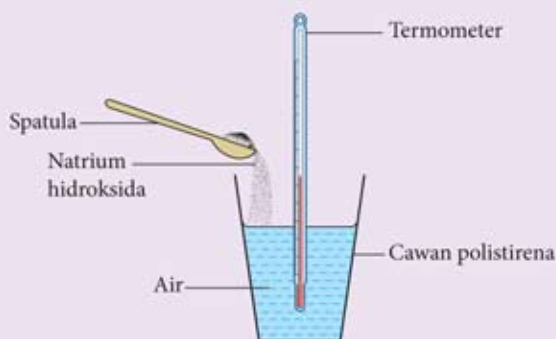
Serbuk natrium hidrogen karbonat, natrium hidroksida, ammonium klorida, larutan natrium hidroksida 0.1M dan asid hidroklorik 0.1M

Radas

Cawan polistirena, termometer, spatula dan silinder penyukat

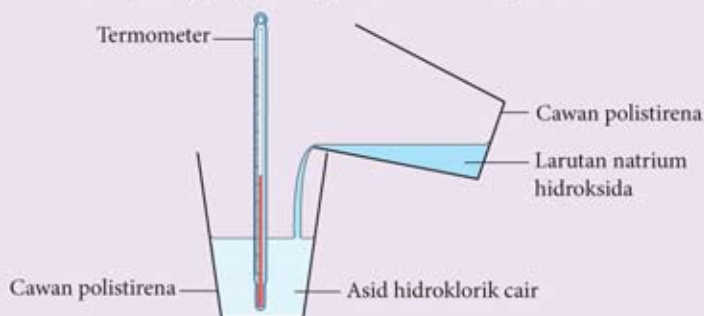
Prosedur

1. Sukat dan tuang 50 ml air ke dalam cawan polistirena.
2. Biarkan air di dalam cawan polistirena selama 2 minit.
3. Catatkan bacaan suhu awal air dalam jadual yang disediakan.
4. Masukkan dua spatula natrium hidroksida ke dalam cawan polistirena dan kacau campuran itu sehingga semua natrium hidroksida larut dalam air seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.1.



Rajah 5.1

5. Catatkan suhu maksimum atau minimum yang tercapai dalam jadual.
6. Ulang langkah 1 hingga 5 dengan menggantikan natrium hidroksida dengan ammonium klorida.
7. Sukat dan tuang 25 ml asid hidroklorik ke dalam cawan polistirena.
8. Biarkan asid di dalam cawan polistirena selama 2 minit.
9. Catatkan bacaan suhu awal asid dalam jadual yang disediakan.
10. Sukat dan tuang 25 ml larutan natrium hidroksida ke dalam cawan polistirena dan kacau campuran itu seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.2.



Rajah 5.2

11. Catatkan suhu maksimum atau minimum yang tercapai dalam jadual.
12. Ulang langkah 7 hingga 11 dengan menggantikan larutan natrium hidroksida dengan 2 spatula serbuk natrium hidrogen karbonat.

Pemerhatian

Bahan tindak balas	Natrium hidroksida dan air	Garam ammonium klorida dan air	Asid hidroklorik dan larutan natrium hidroksida	Asid hidroklorik dan natrium hidrogen karbonat
Suhu sebelum tindak balas ($^{\circ}\text{C}$)				
Suhu maksimum atau minimum semasa tindak balas berlaku ($^{\circ}\text{C}$)				
Jenis tindak balas				

Kesimpulan

Adakah hipotesis eksperimen ini diterima? Apakah kesimpulan eksperimen ini?

Soalan

1. Apakah definisi secara operasi bagi:
 - (a) pembebasan haba dalam eksperimen ini?
 - (b) penyerapan haba dalam eksperimen ini?
2. (a) Apakah yang berlaku apabila bacaan suhu pada termometer menjadi maksimum atau minimum?
 - (b) Terangkan jawapan anda di soalan 2(a).
3. Nyatakan kriteria yang digunakan dalam eksperimen ini untuk mengelaskan tindak balas sebagai:
 - (a) eksotermik
 - (b) endotermik
4. Senaraikan tindak balas eksotermik dalam eksperimen ini.
5. Senaraikan tindak balas endotermik dalam eksperimen ini.
6. (a) Bagaimanakah kejituan pengukuran suhu maksimum atau minimum dapat ditingkatkan?
 - (b) Terangkan jawapan anda di soalan 6(a).

Contoh Tindak Balas Eksotermik dan Endotermik dalam Kehidupan Harian

Antara contoh tindak balas eksotermik dan tindak balas endotermik dalam kehidupan harian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 5.2.



Pembakaran bunga api



Fotosintesis



Membuat kek



Respirasi

Gambar foto 5.2 Contoh tindak balas eksotermik dan endotermik

Berdasarkan Gambar foto 5.2,

- contoh yang manakah merupakan tindak balas eksotermik?
- contoh yang manakah merupakan tindak balas endotermik?

Mereka Bentuk Bahan dengan Menggunakan Konsep Tindak Balas Eksotermik dan Endotermik bagi Menyelesaikan Masalah dalam Kehidupan Harian

Jalankan Aktiviti 5.1 untuk mereka bentuk bahan dengan menggunakan konsep tindak balas eksotermik dan endotermik bagi menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian.



Aktiviti 5.1

Mereka bentuk kejuruteraan bagi menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kumpulkan maklumat tentang proses mereka bentuk kejuruteraan bagi:
 - (a) menghasilkan bahan untuk melegakan kekejangan otot

- (b) menghasilkan lampu kecemasan ketika bekalan elektrik terputus

- (c) membina bekas yang boleh mengekalkan suhu yang tinggi atau rendah

3. Tuliskan maklumat dan hasil kajian yang kumpulan anda peroleh dalam bentuk folio.

PAK-21

- KMK, KBMM, STEM
- Aktiviti pembelajaran berasaskan projek



1. Definiskan jenis tindak balas kimia yang berikut:
 - (a) Tindak balas endotermik
 - (b) Tindak balas eksotermik
2. Apakah maksud termokimia?
3. Mengapakah suhu badan kita meningkat semasa melakukan aktiviti fizikal yang cergas?
4. (a) Nyatakan **satu** contoh masalah global yang disebabkan oleh tindak balas eksotermik.
(b) Berikan **satu** idea untuk menyelesaikan masalah yang disebutkan di soalan 4(a).
5. (a) Nyatakan jenis tindak balas yang paling baik bagi menghasilkan bahan untuk melegakan kekejangan otot.
(b) Terangkan jawapan anda.



Rumusan



Refleksi Kendiri

Selepas mempelajari bab ini, anda dapat:

5.1 Tindak Balas Endotermik dan Eksotermik

- ☐ Mendefinisikan tindak balas endotermik dan tindak balas eksotermik.
- ☐ Menghubungkan perubahan kimia yang melibatkan haba dengan tindak balas endotermik dan tindak balas eksotermik.
- ☐ Menjalankan eksperimen untuk membanding dan membezakan tindak balas eksotermik dengan tindak balas endotermik.
- ☐ Menjelaskan dengan contoh tindak balas eksotermik dan tindak balas endotermik.
- ☐ Mereka bentuk bahan yang menggunakan konsep tindak balas eksotermik dan endotermik bagi menyelesaikan masalah dalam kehidupan.

Praktis Sumatif 5

Jawab soalan yang berikut:

1. Terdapat dua jenis tindak balas, iaitu tindak balas eksotermik dan tindak balas endotermik. Padankan contoh tindak balas dengan jenis tindak balas yang betul.

(a) Pembakaran petrol

(b) Fotosintesis

(c) Respirasi

(d) Membuat roti

(e) Peneutralan

(f) Pengaratan besi

• Tindak balas eksotermik

• Tindak balas endotermik

2. Gariskan jawapan yang **betul** tentang tindak balas eksotermik.

- (a) Pembakaran lilin ialah tindak balas eksotermik kerana haba (dibebaskan/diserap).
- (b) Tindak balas eksotermik dalam badan kita (meningkatkan/menurunkan) suhu badan.
- (c) Tindak balas eksotermik diaplikasikan dalam pek (sejuk/panas) segera.
- (d) Membuat kek bukan tindak balas eksotermik kerana haba (dibebaskan/diserap).

3. Selesaikan teka silang kata di bawah dengan jawapan yang betul.



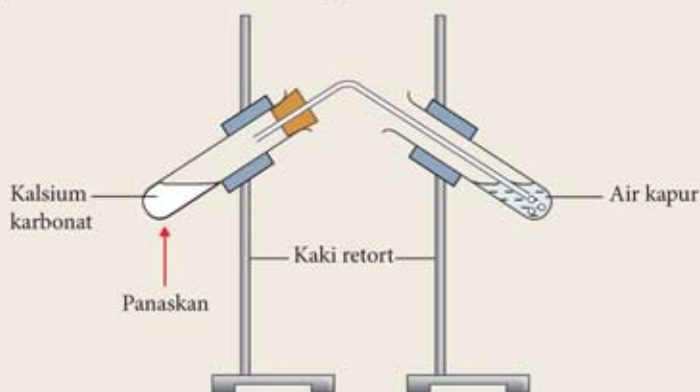
Melintang

- (a) Kajian perubahan haba semasa tindak balas kimia berlaku.
- (b) Tindak balas endotermik yang berlaku dalam tumbuhan.
- (c) Tindak balas eksotermik yang berlaku dalam haiwan.

Menegak

- (d) Alat yang mengukur perubahan suhu semasa tindak balas eksotermik dan tindak balas endotermik.
- (e) Tindak balas kimia yang menyerap haba dari persekitaran.
- (f) Tindak balas kimia yang membebaskan haba ke persekitaran.

4. Rajah 1 menunjukkan susunan radas untuk pemanasan kalsium karbonat.



Rajah 1

Adakah pemanasan kalsium karbonat merupakan tindak balas eksotermik atau tindak balas endotermik? Terangkan jawapan anda. 🧠

5. Bezakan tindak balas antara asid hidroklorik dengan natrium karbonat dan tindak balas antara asid hidroklorik dengan natrium hidrogen karbonat.
6. Bagaimanakah kesan pemanasan global dapat dikurangkan melalui penanaman semula pokok? 🌳
7. (a) Rajah 2 menunjukkan tindak balas termit, iaitu pemanasan ferum(II) oksida, serbuk aluminium dan pita magnesium.



Rajah 2

Adakah tindak balas termit merupakan tindak balas eksotermik atau tindak balas endotermik? Terangkan jawapan anda. 🌳

- (b) Rajah 3 menunjukkan satu aplikasi tindak balas termit.



Rajah 3

Huraikan aplikasi tindak balas termit dalam Rajah 3. 🌳

8. Rajah 4 menunjukkan pek panas segera dan pek sejuk segera yang digunakan di hospital untuk melegakan kekejangan otot dan mengurangkan bengkak luka.



Rajah 4

Dengan menggunakan daya kreativiti anda, ubah suai dan bina pek panas segera dan pek sejuk segera dengan menggunakan bahan yang berikut. Terangkan. 🍷

