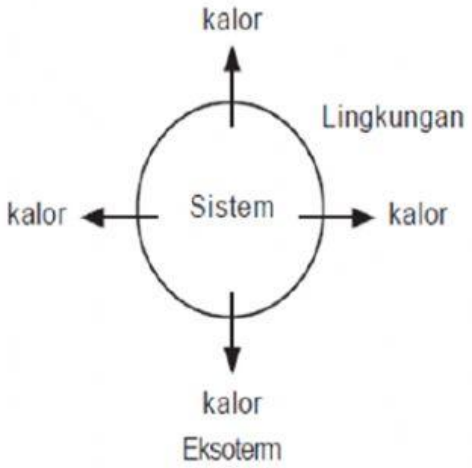
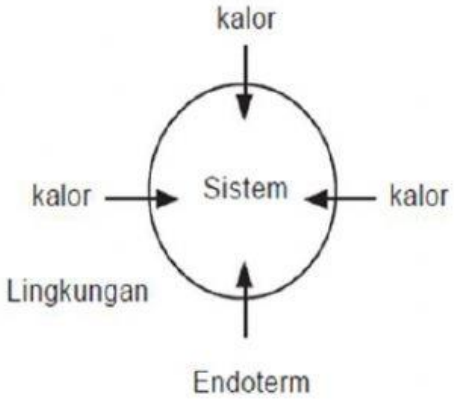
Reaksi Eksoterm Dan Reaksi Endoterm

Berdasarkan nilai entalpi reaksi, reaksi termokimia dikelompokkan menjadi 2, yaitu reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Reaksi eksoterm adalah reaksi yang menghasilkan kalor. Pada reaksi ini, terjadi perpindahan kalor dari system ke lingkungan sehingga lingkungan menjadi lebih panas (suhunya meningkat). ΔH pada reaksi eksoterm bernilai negatif (-) karena sistem akan membebaskan energi sehingga entalpi sistem berkurang. Contoh reaksi eksoterm adalah reaksi pembakaran, seperti pembakaran kayu, metana, propane, reaksi antara serbuk aluminium dan besi oksida. Contoh lain adalah reaksi pembuatan etanol dari fermentasi glukosa.



Reaksi endoterm adalah reaksi kimia yang menyerap atau menerima kalor. Pada reaksi ini, terjadi perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem sehingga suhu lingkungan turun dan menjadi lebih dingin. Reaksi endoterm menyerap sejumlah energi sehingga entalpi sistem akan bertambah dan ΔH bernilai positif (+).



LIVEWORKSHEETS

Persamaan Termokimia dan Diagram Tingkat Energi

Persamaan termokimia merupakan persamaan reaksi yang disertai informasi tentang jumlah mol zat pereaksi dan hasil reaksi dan perubahan entalpi (ΔH) yang menyertai reaksi tersebut.

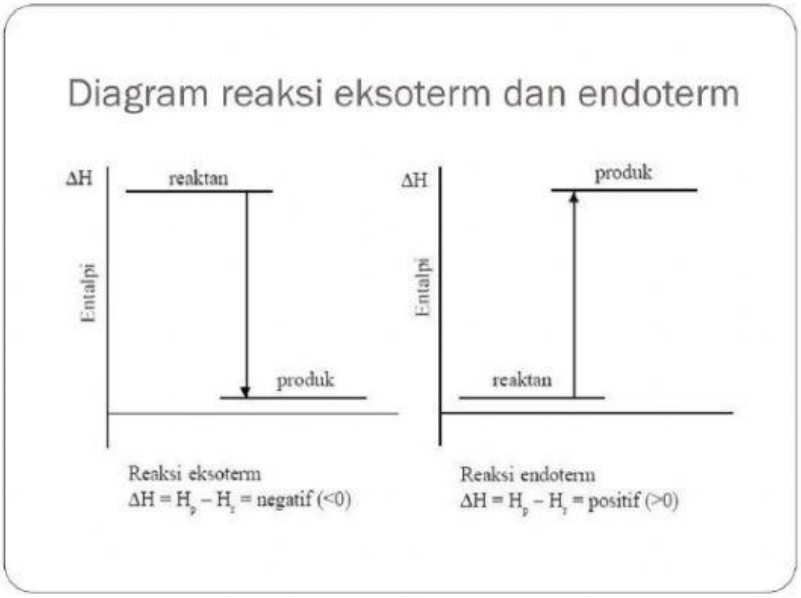
Contoh:

Persamaan termokimia untuk proses pembentukan 1 mol air disertai dengan perpindahan kalor dari sistem ke lingkungan sebesar 285,5 kJ yaitu:

$$H_2\,(g) + 1/2O_2\,(g) \rightarrow H_20\,(l) \qquad \Delta H = -285{,}5\ \text{kJ}$$

Pereaksi — Hasil reaksi — Perubahan Entalpi

Diagram energi merupakan diagram yang menggambarkan besarnya entalpi zat-zat sebelum bereaksi dan entalpi zat-zat hasil reaksi. Selisih antara entalpi entalpi reaktan dan entalpi produk menunjukkan besarnya ΔH yang menyertai reaksi tersebut.



Pada reaksi eksoterm, entalpi produk lebih rendah daripada entalpi reaktan karena sistem melepas kalor ke lingkungan.

Pada reaksi endoterm, entalpi produk lebih tinggi dariapda entalpi reaktan karena sistem menyerap kalor dari lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

Untuk mengetahui reaksi eksoterm dan reaksi endoterm, amatilah video di bawah ini dan jawablah pertanyaan di bawah ini!

Amatilah video di atas. Pada eksperimen 1, tuliskanlah yang termasuk sistem dan lingkungan.

Sistem:

Lingkungan:

Tuliskanlah suhu awal dan suhu akhir pada eksperimen 1.

Suhu awal:

Suhu akhir:

Apa hasil akhir dari eksperimen 1? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Tulislah persamaan reaksi dari eksperimen 1 tersebut dengan mencocokan pilihan ke dalam persamaan (drag and drop) dan reaksi tersebut merupakan reaksi eksoterm atau endoterm?

..... + ...→ ..... + ... + ... $\Delta H°c =$

Eksoterm

Endoterm

$Ba(OH)_2$

$BaCl_2$

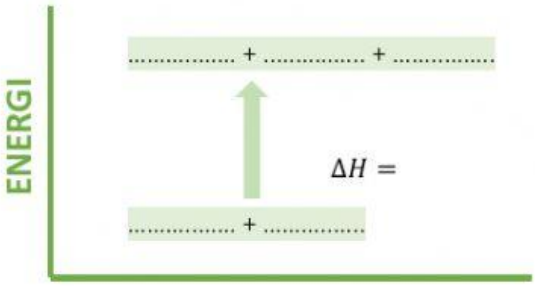
$2NH_3$

$2NH_4Cl$

$2H_2O$

LIVEWORKSHEETS

Setelah menulis persamaan reaksi pada eksperimen 1, cobalah lengkapi titik dari diagram tingkat energi berikut.



$Ba(OH)_2$
$BaCl_2$
$2NH_3$
$2NH_4Cl$
$2H_2O$

Pada eksperimen 2, tuliskanlah yang termasuk sistem dan lingkungan.

Sistem:

Lingkungan:

Tuliskanlah suhu awal dan suhu akhir pada eksperimen 2.

Suhu awal:

Suhu akhir:

Apa hasil akhir dari eksperimen 2? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Tulislah persamaan reaksi dari eksperimen 2 tersebut dengan mencocokan pilihan ke dalam persamaan (drag and drop) dan reaksi tersebut merupakan reaksi eksoterm atau endoterm?

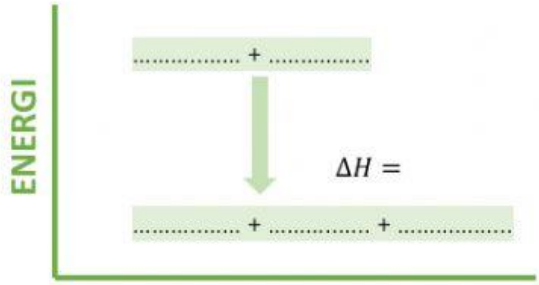
..... + ... → ..... + ... + ... $\Delta H°c =$

Eksoterm

Endoterm

$CaCO_3$
H_2SO_4
CO_2
$CaSO_4$
$2H_2O$

Setelah menulis persamaan reaksi pada eksperimen 2, cobalah lengkapi titik dari diagram tingkat energi berikut.



$CaCO_3$
H_2SO_4
CO_2
$CaSO_4$
$2H_2O$

LIVEWORKSHEETS

Dari video eksperimen dan berdasarkan jawaban pada pertanyaan-pertanyaan di atas, tuliskanlah ciri-ciri reaksi eksoterm dan endoterm yang kamu dapat.

Reaksi Eksoterm	Reaksi Endoterm

LIVEWORKSHEETS

Jenis-Jenis Perubahan Entalpi Standar ($\Delta H°$)

Entalpi adalah jumlah total energi sistem yang diukur pada tekanan tetap. Suatu reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap, perubahan entalpinya sama dengan jumlah kalor yang dilepas atau diserap oleh sistem ($\Delta H = q$). Perubahan entalpi merupaan selisih antara entalpi produk (akhir) dengan entalpi reaktan (awal).

Berdasarkan jenis reaksinya, perubahan entalpi standar dibedakan menjadi 3, yaitu entalpi pembentukan (sintesis), entalpi penguraian, dan entalpi pembakaran.

A. Entalpi Pembentukan Standar dan Entalpi Penguraian Standar

No	Reaksi	$\Delta H°$ (kJ/mol)	No	Reaksi	$\Delta H°$ (kJ/mol)
1	A + B → AB	-x	5	AB → A + B	+x
2	3C + D → C_3D	+y	6	C_3D → 3C + D	-y
3	M + 2N → MN_2	+z	7	MN_2 → M + 2N	-z
4	2R + 3Q → R_2Q_3	+w	8	R_2Q_3 → 2R + 3Q	-w

1. Berdasarkan tabel di atas, termasuk jenis reaksi apakah reaksi-reaksi pada tabel di atas? Apakah reaksi pembentukan/penguraian/pembakaran?

2. Reaksi pembentukan didefinisikan sebagai reaksi sintesis 1 mol suatu senyawa dari unsur-unsurnya pada keadaan standar. Entalpi untuk reaksi pembentukan standar diberi simbol $\Delta H°f$. Dari semua reaksi pada tabel, manakah yang merupakan reaksi pembentukan?

3. Reaksi penguraian merupakan reaksi sintesis yang dibalik, dimana 1 mol reaktan akan diurai menjadi 2 atau lebih komponen unsur-unsur pembentuknya. Entalpi untuk reaksi penguraian standar diberi simbol $\Delta H°d$. Dari semua reaksi pada tabel, manakah yang merupakan reaksi penguraian?

4. Lihatlah tabel pembentukan standar pada lampiran buku paketmu atau carilah secara online.
   a. Berapa $\Delta H°f$ untuk Natrium klorida padat? Tuliskan reaksi yang melibatkan perubahan entalpi tersebut dengan mencocokan pilihan ke dalam persamaan (drag dan drop).

      ..... + ... → ..... $\Delta H°f =$

      NaCl
      1/2Cl
      Na

   b. Berapa $\Delta H°f$ untuk gas karbon dioksida? Tuliskan reaksi yang melibatkan perubahan entalpi tersebut dengan mencocokan pilihan ke dalam persamaan (drag dan drop).

      ..... + ... → ..... $\Delta H°f =$

      C
      O_2
      CO_2

LIVEWORKSHEETS

5. Jika reaksi pembentukan pada nomor 4 dibalik, tentukan nilai entalpi penguraian standarnya. Tulis reaksi penguraiannya.

a.

..... → ..... + ... $\Delta H°d =$

b.

..... → ..... + ... $\Delta H°d =$

B. Entalpi Pembakaran Standar

No	Reaksi	$\Delta H°$ (kJ/mol)
1	CH_4 (g) + $2O_2$ (g) → CO_2 (g) + $2H_2O$ (g)	-802
2	CO (g) + $1/2O_2$ (g) → CO_2 (g)	-283
3	S (g) + O_2 (g) → SO_2 (g)	-297

1. Berdasarkan tabel di atas, termasuk jenis reaksi apakah reaksi-reaksi pada tabel di atas? Apakah reaksi pembentukan/penguraian/pembakaran?

2. Bandingkan ketiga reaksi tersebut. Apakah ketiganya memiliki persamaan dan perbedaan? Jika ada, maka tuliskan!

3. Reaksi pembakaran standar merupakan suatu reaksi kimia dimana 1 mol suatu zat dibakar dan bereaksi dengan oksigen dalam kondisi standar. Entalpi untuk reaksi pembakaran standar diberi simbol $\Delta H°c$. Berdasarkan ketiga reaksi tersebut, manakah yang termasuk reaksi pembakaran standar?

4. Apakah reaksi pembakaran standar merupakan reaksi endoterm atau reaksi eksoterm?

5. Tulislah persamaan reaksi pembakaran 1 mol isooktana dengan panas pada kondisi standar adalah -5460 kJ dengan mencocokan pilihan ke dalam persamaan (drag and drop).

..... + ... → ..... + ... $\Delta H°c =$

C_8H_{18}

$12O_2$

$8CO_2$

$9H_2O$

LIVEWORKSHEETS