LKPD
TERMOKIMIA 1

TULISKAN IDENTITAS ANDA

NAMA SISWA :

NO PRESENSI :

KELAS :

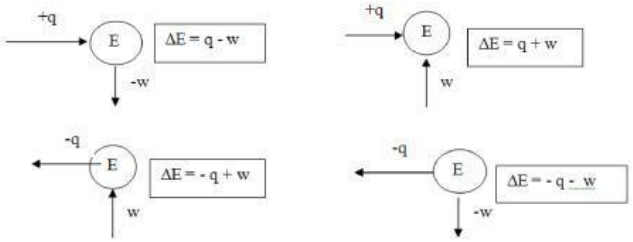
HUKUM PERTAMA TERMODINAMIKA (AZAS KEKEKALAN ENERGI)

Hukum I Termodinamika (Hukum kekekalan masa dan energi) yaitu : energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan.

Secara matematis dirumuskan sbb :
Jika dalam suatu sistem terjadi perubahan energi, maka besarnya perubahan energi ini ditentukan oleh dua faktor
1) energi panas yang diserap (q)
2) usaha (kerja) yang dilakukan oleh sistem (w)

Hukum I Termodinamika dirumuskan sebagai:
Hukum kekekalan masa dan energi yaitu : energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan
$\Delta U = q + w$
$\Delta E = \Delta U$ = perubahan energi dalam
q = kalor yang diserap atau dilepas oleh sistem
W = kerja yang dilakukan atau diterima oleh sistem

Sistem menerima kalor, q bertanda positif
Sistem membebaskan kalor, q bertanda negatif
Sistem melakukan kerja, w bertanda negatif
Sistem menerima kerja, w bertanda positif



KASUS 1
Dalam suatu proses, sistem melepaskan kalor 125 J dan menerima kerja sebanyak 500 J
Berapakah perubahan energi dalam sistem?

Pembahasan:
Pilih jawaban yang benar

1. Nilai kalor (q) bernilai . . . .
   A. Positif
   B. Nol
   C. Negatif

2. Sistem menerima kerja maka nilai usaha (w) bernilai . . . .
   A. Positif
   B. Negatif
   C. nol

3. Persamaan perubahan energi dalam terjadi . . .
   A. $\Delta U = q + w$
   B. $\Delta U = q - w$
   C. $\Delta U = - q + w$
   D. $\Delta U = - q - w$
   E. $\Delta U = w$

By farqim

LIVEWORKSHEETS

4. Nilai perubahan energi dalam sistem sebesar . . . . . J
   A. 625
   B. – 375
   C. 375
   D. – 625
   E. 500

KASUS 2
Suatu reaksi menyerap kalor sebanyak 100 kJ dan menerima kerja sebanyak 5 kJ.
Tentukan nilai ΔE.

Pembahasan
Pilih jawaban yang benar

5. Nilai kalor (q) bernilai . . . .
   A. Positif
   B. Nol
   C. Negatif

6. Sistem menerima kerja maka nilai usaha (w) bernilai . . . .
   A. Positif
   B. Negatif
   C. nol

7. Persamaan perubahan energi dalam terjadi . . .
   A. $\Delta U = q + w$
   B. $\Delta U = q - w$
   C. $\Delta U = - q + w$
   D. $\Delta U = - q - w$
   E. $\Delta U = w$

8. Nilai perubahan energi dalam sistem sebesar . . . . . kJ
   A. 105
   B. 95
   C. – 95
   D. – 105

PERSAMAAN ENTALPI (HERMANN LUDWIG FERDINAND VON HELMHOLTZ)
Kalor reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap digunakan besaran termodinamika yang disebut entalpi dengan lambang H (Heat Content).
Entalpi didefinisikan sebagai jumlah antara energy dalam (E) dengan perkalian tekanan (P) dan volume (V) system. → $H = E + PV$

Jika P tetap, maka ΔH :

$$\Delta H = H_2 - H_1$$
$$= (E_2 + P_2 . V_2) - (E_1 + P_1 . V_1)$$
$$= (E_2 - E_1) - (P_2 . V_2 - P_1 . V_1)$$
$$= (E_2 - E_1) + P (V_2 - V_1)$$
$$\Delta H = \Delta E + P . \Delta V$$

Jika sistem (reaksi) yang menghasilkan gas maka akan melawan tekanan atmosfir, sehingga sistem melakukan kerja → $w = - P \Delta V$
1) Dari Hukum I termodinamika → $\Delta E = q + w$
2) Kalor reaksi pada tekanan tetap dilambangkan q_p
3) Kerja yang dilakukan system sebagai $w = - P \Delta V$

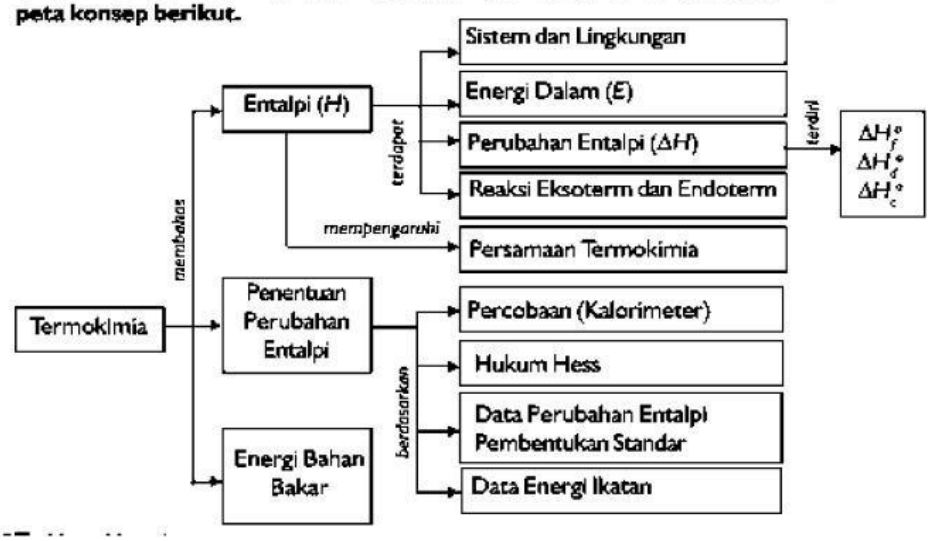
Sehingga persamaan yang terjadi:

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$$
$$= (q_p + w) + P\Delta V$$
$$= (q_p - P\Delta V) + P\Delta V = q_p$$

Sehingga kalor reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap sama dengan perubahan entalpi
$\Delta H = q_p$

LIVEWORKSHEETS

Untuk mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran tersebut, perhatikanlah peta konsep berikut.



THERMOKIMIA

Dalam termokimia dikenal istilah entalpi (H = heat content = isi panas)
Entalpi = jumlah kalor yang dimiliki suatu zat.
Entalpi termasuk besaran fungsi keadaan artinya nilai entalpi zat tidak dapat ditentukan, tetapi yang dapat ditentukan adalah nilai perubahan entalpi.
Besaran fungsi keadaan adalah besaran yang nilainya hanya bisa ditentukan dari keadaan awal dan akhir.

Termokimia adalah cabang dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara reaksi dengan panas.
Perubahan panas (kalor) pada tekanan tetap dinamakan perubahan entalpi (ΔH).

Beberapa Istilah dalam Thermokimia

1. Sistem : bagian yang menjadi pusat perhatian/ pengamatan (dalam suatu reaksi kimia yang menjadi sistem adalah **zat-zat kimia yang direaksikan**)
2. Lingkungan : daerah yang membatasi sistem/daerah yang berada di luar sistem (dalam suatu reaksi kimia yang menjadi lingkungan adalah **wadah** Atau Tempat reaksi kimia berlangsung)

Sistem berdasarkan interaksi dengan lingkungan dibedakan :

1. sistem terbuka → terjadi perpindahan materi dan energi antara sistem dengan lingkungan
2. sistem tertutup → hanya terjadi perpindahan energi antara sistem dengan lingkungan
3. sistem terisolasi → tidak ada perpindahan energi maupun materi antara sistem dengan lingkungan.



Gambar 2.1
Contoh sistem terbuka, sistem tertutup, dan sistem isolasi
Sumber: http://cwx.prenhall.com/petrucci/medialib/media_portfolio/text_images/FG07_012.JPG

Sifat-sifat sistem dan perbedaannya

No.	Nama sistem	Pertukaran	
		Energi	Materi
1.	Sistem Terbuka	Ya	Ya
2.	Sistem Tertutup	Ya	Tidak
3.	Sistem Tersekat	Tidak	Tidak

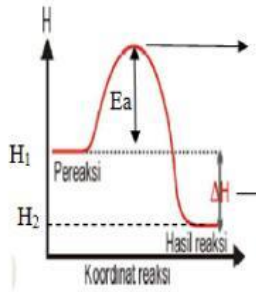
REAKSI EKSOTERM

→ reaksi yang melepas kalor dari sistem ke lingkungan
→E sistem berkurang
→ E lingkungan bertambah
→ ditandai dengan kenaikan suhu lingkungan
→ ΔT = positif
→ $\Delta T = T_2 - T_1$
→ $T_{akhir} > T_{awal}$
→ ΔH = negatif
→ $\Delta H = H_2 - H_1$
→ $H_2 < H_1$
→Contoh: semua reaksi pembakaran, reaksi pembentukan

LIVEWORKSHEETS

Diagram energi (entalpi) reaksi

1. Reaksi eksoterm



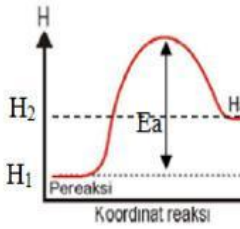
Keadaan teraktivasi = keadaan partikel-partikel pereaksi siap putus ikatannya dan siap berikatan membentuk senyawa baru.

$\Delta H = H_2 - H_1$ = negatif
$H_2 < H_1$

REAKSI ENDOTERM

→ reaksi yang menyerap kalor dari lingkungan ke sistem
→E sistem bertambah
→ E lingkungan berkurang
→ ditandai dengan penurunan suhu lingkungan
→ ΔT = negatif
→ $\Delta T = T_2 - T_1$
→ $T_{akhir} < T_{awal}$
→ ΔH = positif
→ $\Delta H = H_2 - H_1$
→ $H_2 > H_1$
→ contoh : reaksi fotosintesis, reaksi penguraian

2. Reaksi endoterm



$\Delta H = H_2 - H_1$ = positif
$H_2 > H_1$

PENGERTIAN ΔH

Perubahan entalpi adalah perubahan panas dari reaksi pada suhu dan tekanan yang tetap, yaitu selisih antara entalpi zat-zat hasil dikurangi entalpi zat-zat reaktan.

Rumus : $\Delta H = H_P - H_R = H_{akhir} - H_{awal} = H_2 - H_1$

ΔH : perubahan entalpi
H_P : entalpi product (hasil reaksi)
H_R : entalpi zat reactan.

KASUS 3

SOAL PILIHAN GANDA

1. Jika 2 mL larutan barium hidroksida dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan satu sendok kristal amonium klorida ternyata terbentuk barium klorida dan amonium hidroksida dan dasar tabung terasa dingin. Reaksi ini disebut.....
   A. eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
   B. eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
   C. endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
   D. endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
   E. endoterm, energi tetap

2. KOH padat dilarutkan dalam tabung reaksi yang berisi air. KOH larut dan disertai timbul panas pada tabung reaksi. Yang dimaksud dengan sistem pada peristiwa itu adalah:
   A. partikel dari KOH padat
   B. air dan tabung reaksi
   C. air
   D. partikel dari KOH padat , air dan tabung
   E. partikel dari KOH padat dan partikel KOH larutan

By farqim

LIVEWORKSHEETS

3. Dalam reaksi (proses) $H_2O(l) \rightarrow H_2O(s)$, maka pernyataan berikut:
   1) Tergolong reaksi eksoterm
   2) Terjadi penurunan suhu lingkungan
   3) Entalpi $H_2O(l)$ > entalpi $H_2O(s)$
   4) ΔH berharga positif

   Pernyataan yang benar adalah:
   A. Pernyataan 1, 2 dan 3 benar
   B. Pernyataan 1 dan 3 benar
   C. Pernyataan 2 dan 4 benar
   D. Pernyataan 4 saja yang benar
   E. Semua pernyataan benar

4. Dalam reaksi $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta H = -90$ kJ, maka pernyataan berikut:
   1) Terjadi kenaikan suhu lingkungan
   2) Entalpi (H) reactan > entalpi (H) product
   3) Reaksi melepas kalor ke lingkungan
   4) Reaksinya lebih mudah terjadi untuk $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$

   Pernyataan yang benar adalah:
   A. Pernyataan 1, 2 dan 3 benar
   B. Pernyataan 1 dan 3 benar
   C. Pernyataan 2 dan 4 benar
   D. Pernyataan 4 saja yang benar
   E. Semua pernyataan benar

5. Yang terjadi pada reaksi eksoterm adalah:
   A. energi sistem bertambah
   B. Δ H positif
   C. sistem memerlukan kalor
   D. lingkungan menerima kalor dari sistem
   E. entalpi sistem naik

LIVEWORKSHEETS