

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK

# KIMIA

KEGIATAN BELAJAR - 4

ENTALPI DAN PERUBAHAN ENTALPI

*Oleh: Lina Yulianti, S.Pd.*

SMA/MA  
Kelas XI  
semester II

## IDENTITAS

Kelas :

kelompok :

Nama Anggota:

1)

2)

3)

4)

5)

## PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Membaca dengan cermat isi E-LKPD
2. Membaca referensi lain untuk menambah wawasan dan memperkuat pemahaman
3. Melakukan setiap kegiatan sesuai petunjuk yang ada di E-LKPD
4. Diskusikan dengan kelompok atau bertanya kepada guru apabila menemui kesulitan dalam E-LKPD

## PRASYARAT PENGETAHUAN

1. Semua materi sebelumnya
2. Telah memahami konsep eksoterm & endoterm
3. Memiliki pemahaman hukum kekekalan energi
4. Telah memahami konsep mol dan stoikiometri
5. Penulisan dan penyetaraan persamaan reaksi kimia

## CP, TP, DAN ATP

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami konsep sistem dan lingkungan, reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan data percobaan, perubahan entalpi standar, serta persamaan termokimia dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

### TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menjelaskan hubungan entalpi dengan kalor
2. Peserta didik dapat menuliskan persamaan termokimia
3. Peserta didik dapat menghitung perubahan entalpi standar berdasarkan persamaan termokimia

### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mengidentifikasi konsep kalor dan entalpi dalam suatu reaksi.
2. Peserta didik menjelaskan hubungan antara entalpi ( $\Delta H$ ) dan kalor reaksi.
3. Peserta didik menuliskan persamaan termokimia yang memuat nilai  $\Delta H$ .
4. Peserta didik menafsirkan makna nilai  $\Delta H$  dalam persamaan termokimia.
5. Peserta didik menghitung perubahan entalpi standar ( $\Delta H$ ) berdasarkan persamaan termokimia.



## STIMULASI

Amati Peristiwa Berikut!



Apakah kamu pernah melihat atau menyalakan **petasan atau kembang api**? Ketika kembang api dinyalakan, terdengar suara ledakan dan kembang api terlempar ke udara disertai cahaya yang terang. Peristiwa tersebut terjadi karena di dalam kembang api **tersimpan energi kimia**. Saat reaksi kimia berlangsung, energi tersebut dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk **kalor, cahaya, dan bunyi**.

Setiap **reaksi kimia selalu disertai dengan perubahan energi**. Namun, energi yang dimiliki oleh suatu sistem **tidak dapat diukur secara langsung**. Besaran yang dapat diukur dalam reaksi kimia adalah **kalor**, yaitu energi yang berpindah antara sistem dan lingkungan.

Sebagian besar reaksi kimia dilakukan pada **kondisi tekanan tetap**, misalnya reaksi yang berlangsung di udara terbuka. Pada kondisi tekanan tetap, perubahan kalor yang terjadi sama dengan **perubahan entalpi**. Oleh karena itu, untuk mempelajari perubahan energi dalam suatu reaksi kimia, digunakan konsep **entalpi**.

Perubahan entalpi dalam suatu reaksi kimia dapat dinyatakan dan dihitung dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan **menuliskan reaksi kimia dalam bentuk persamaan termokimia**.

Bacalah wacana di atas dengan cermat, kemudian tuliskan kata-kata atau hal-hal yang belum Anda pahami!

1.

2.

3.



## IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan hal-hal yang belum Anda pahami, tuliskan apa yang ingin Anda ketahui dalam bentuk kalimat tanya.

1.

2.

3.



## PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Untuk menjawab pertanyaan Anda mari kita pelajari dengan cermat informasi berikut!

### 1. Perubahan Entalpi

Perubahan entalpi suatu sistem dapat diukur jika sistem mengalami perubahan. Perubahan entalpi (H): jika suatu reaksi berlangsung pada tekanan tetap, maka perubahan entalpinya sama dengan kalor yang harus dipindahkan dari sistem ke lingkungan atau sebaliknya agar suhu sistem kembali ke keadaan semula. Nilai dari entalpi itu sendiri tidak dapat diukur tetapi kita dapat mengukur perubahan kalor pada saat reaksi berlangsung. Perubahan kalor yang terjadi dalam reaksi kimia disebut perubahan entalpi ( $\Delta H$ ). pada tekanan konstan, perubahan entalpi sama dengan jumlah kalor reaksi yang dilepaskan atau diserap oleh sistem

$$\Delta H = q_p \text{ reaksi}$$

$q_p$  = kalor reaksi pada tekanan tetap

Entalpi tergolong fungsi keadaan. Jadi, perubahan entalpi hanya ditentukan oleh keadaan awal dan keadaan akhir sistem. Jika ditinjau suatu reaksi kimia di mana reaktan bereaksi dan menghasilkan suatu

produk, maka besarnya perubahan entalpi, atau disebut juga entalpi reaksi merupakan selisih antara entalpi produk dan entalpi reaktan.

$$\Delta H_{\text{reaksi}} = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}}$$

Kita sudah mengenal reaksi eksoterm dan endoterm. Pada reaksi eksoterm, energi produk ( $H_2$ ) lebih kecil dari energi reaktan ( $H_1$ ). Karena sistem melepaskan kalor ke lingkungan sehingga nilai  $\Delta H < 0$ . Perhatikan diagram berikut.

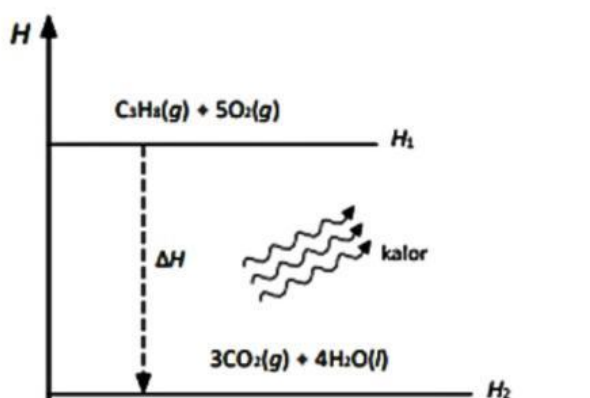
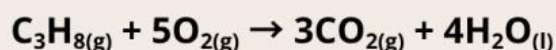


Diagram perubahan entalpi reaksi eksotermik

Sebaliknya pada reaksi endoterm, energi produk ( $H_2$ ) lebih besar dari energi reaktan ( $H_1$ ). Karena sistem menyerap kalor dari lingkungan sehingga nilai  $\Delta H > 0$ . Perhatikan diagram berikut.

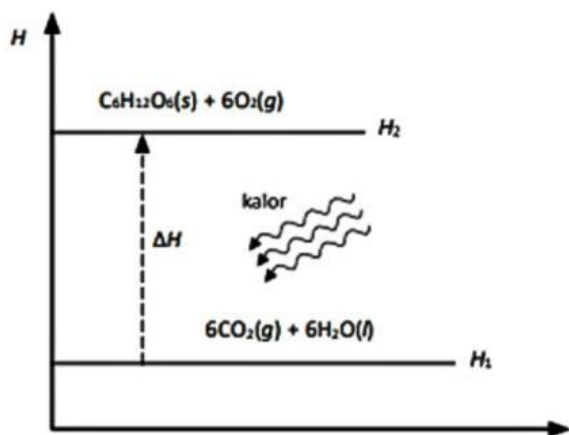


Diagram perubahan entalpi reaksi endotermik

## 2. Persamaan Termokimia

Dari kedua contoh reaksi di atas menunjukkan bahwa setiap reaksi kimia disertai dengan perubahan entalpi. Persamaan reaksi yang menyertakan besarnya perubahan entalpi yang menyertai terjadinya reaksi disebut persamaan termokimia.

Contoh:

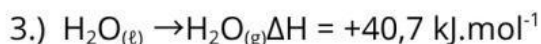


Dari persamaan termokimia tersebut dapat kita artikan bahwa :

Reaksi antara ..... mol posfor dengan ..... mol bromin menghasilkan ..... mol posfor tribromida dengan melepaskan kalor reaksi sebesar ..... kJ ( $\Delta H$  negatif).



Perhatikan koefisien masing-masing zat dan harga perubahan entalpi. Koefisien reaksi masing zat = ..... x koefisien reaksi zat-zat pada reaksi pertama, sehingga harga  $\Delta H = \dots\dots\dots$  x harga  $\Delta H$  reaksi pertama.



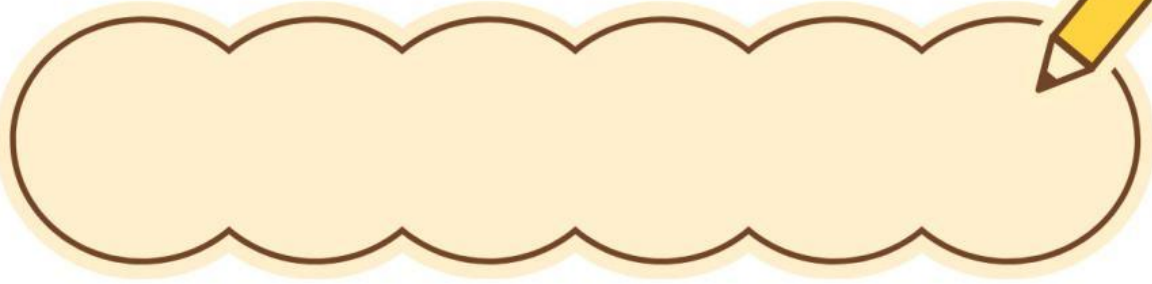
Dari persamaan termokimia di atas menunjukkan bahwa untuk menguapkan 1 mol air diserap kalor sebesar ..... kJ ( $\Delta H$  positif). Sedangkan ketika reaksi sebaliknya terjadi pelepasan kalor sebesar ..... kJ, sehingga harga  $\Delta H$  menjadi negatif. Berdasarkan reaksi kimia yang terjadi, perubahan entalpi dibedakan menjadi beberapa macam.

"Pelajari sumber belajar pada tautan berikut sebagai referensi tambahan"



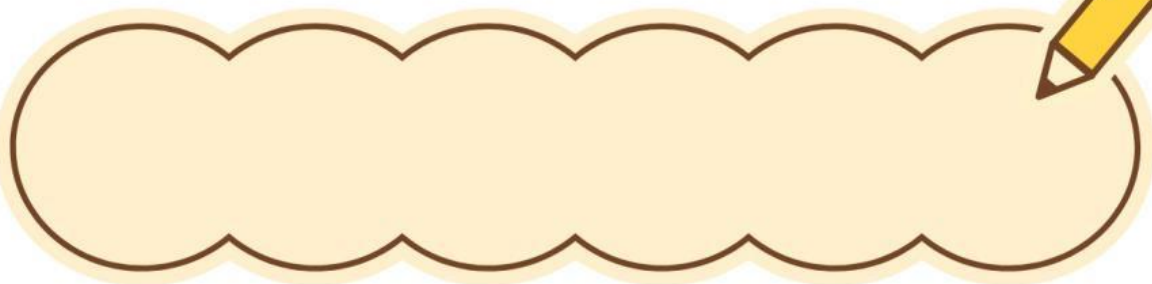
<https://www.youtube.com/watch?v=BKw4nBAAYRc>

Buat ringkasan hasil pengamatan kalian di bawah ini!



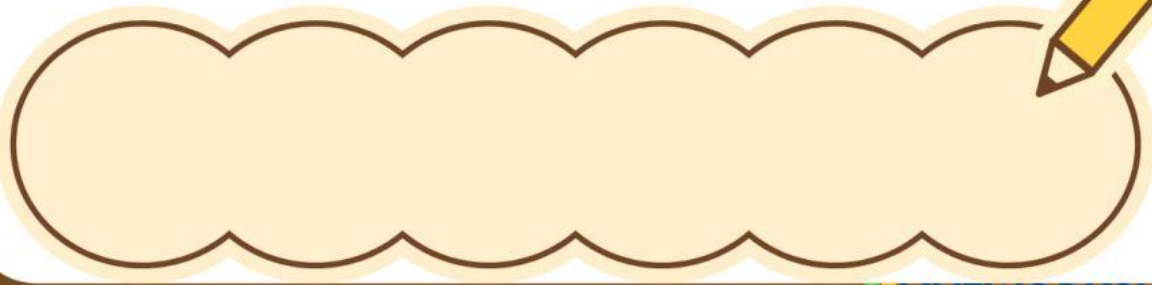
[https://drive.google.com/file/d/1cL1tqvS\\_Y2W7JB7INuIVkPg9op9reVTL/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1cL1tqvS_Y2W7JB7INuIVkPg9op9reVTL/view?usp=sharing)

Buat ringkasan hasil pengamatan kalian di bawah ini!



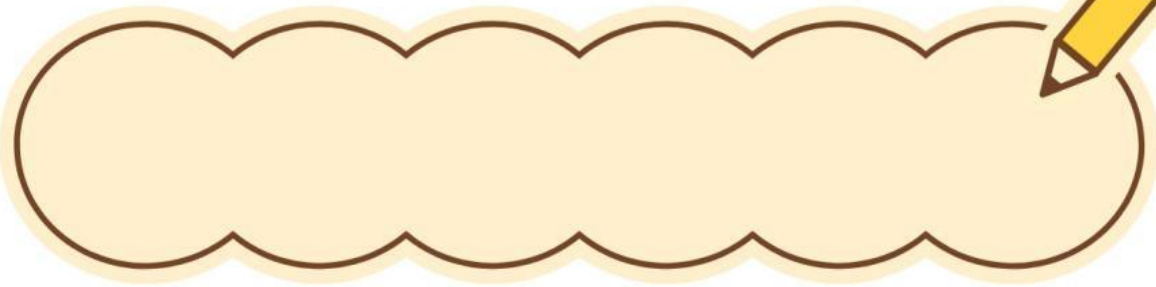
<https://drive.google.com/file/d/1RkQp70oWCwo-fS-cfiBUbeZaml-rOJx4/view?usp=sharing>

Buat ringkasan hasil pengamatan kalian di bawah ini!

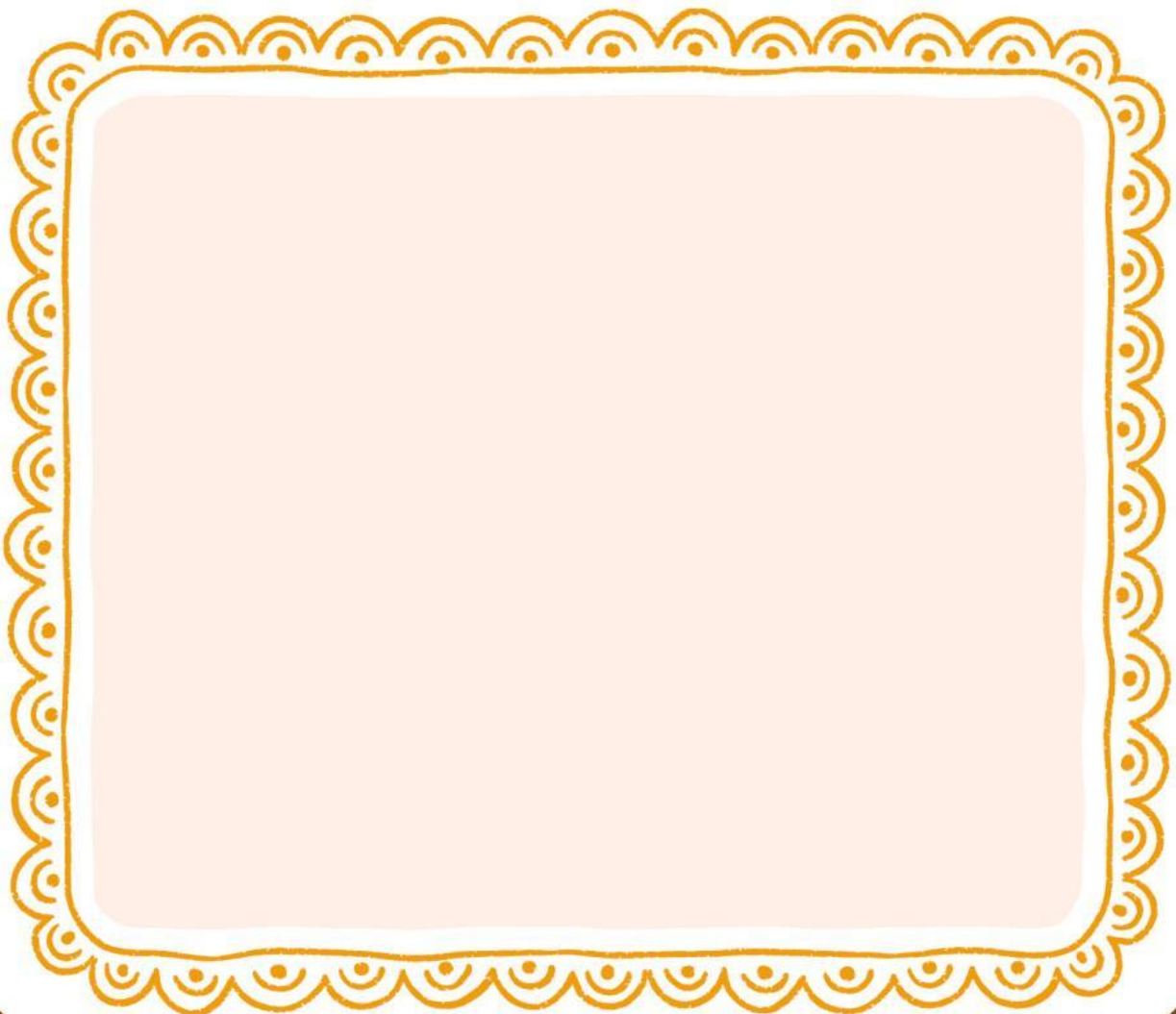


[https://youtu.be/hDtU9E3Curl?  
si=No3XrA-dzEhzqk-g](https://youtu.be/hDtU9E3Curl?si=No3XrA-dzEhzqk-g)

**Buat ringkasan hasil pengamatan kalian di bawah ini!**



**Dari keempat ringkasan yang telah dibuat, buatlah kesimpulan.  
Tuliskan pada kolom dibawah ini!**



**Drag pilihan jawaban pada kolom dibawah soal. Lalu pasangkan dengan jawaban yang sesuai!**

1. Jika suatu sistem mengalami perubahan pada tekanan tetap besarnya perubahan entalpi sama dengan besarnya perubahan ..... yang hanya tergantung pada keadaan ..... dan keadaan .....
2. Pada reaksi eksoterm dimana energi keadaan akhir lebih ..... dibanding energi keadaan awal sehingga perubahan entalpi bernilai ....., sebaliknya pada reaksi endoterm perubahan entalpi bernilai .....
3. Persamaan termokimia adalah persamaan reaksi kimia yang disertai dengan .....
4. Dalam satu reaksi kimia, semakin besar jumlah mol zat yang bereaksi semakin ..... perubahan entalpinya.
5. Pada reaksi yang dapat balik, jika besarnya perubahan entalpi adalah + x kJ, maka perubahan entalpi untuk reaksi sebaliknya sebesar .....KJ

Kalor	Akhir
Rendah	Besar
Awal	Positif
Negatif	-X
perubahan entalpi ( $\Delta H$ )	

6. Berdasarkan reaksi kimia yang terjadi, ada berapa macam perubahan entalpi?Sebutkan!

.....

.....

.....

.....



## VERIFIKASI

"Verifikasi jawaban Anda kepada guru!"



## GENERALISASI

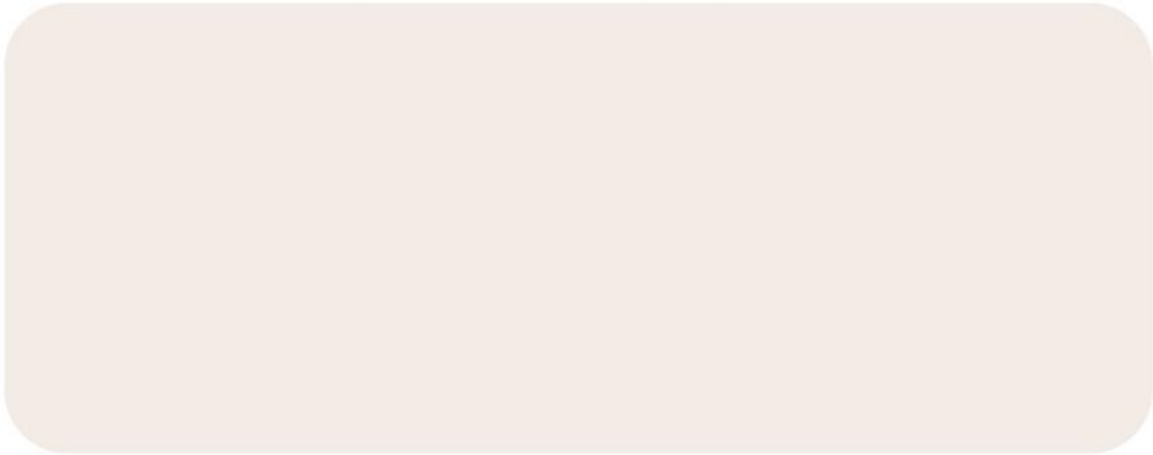
Tuliskan kesimpulan singkat tentang kesesuaian pemahamanmu!

1. Entalpi (H) adalah

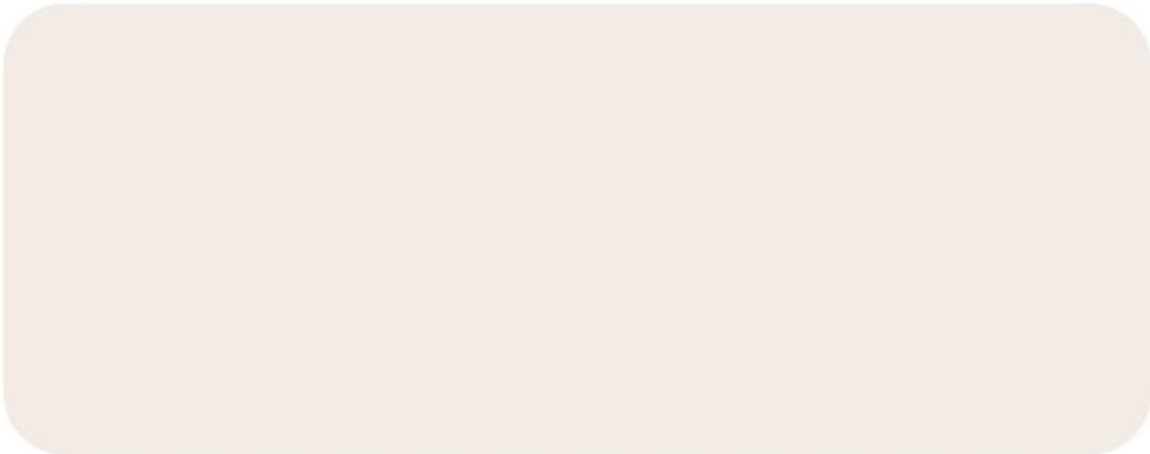
2. Hubungan antara entalpi dan kalor pada reaksi kimia yang berlangsung pada tekanan tetap adalah

3. Perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) menunjukkan

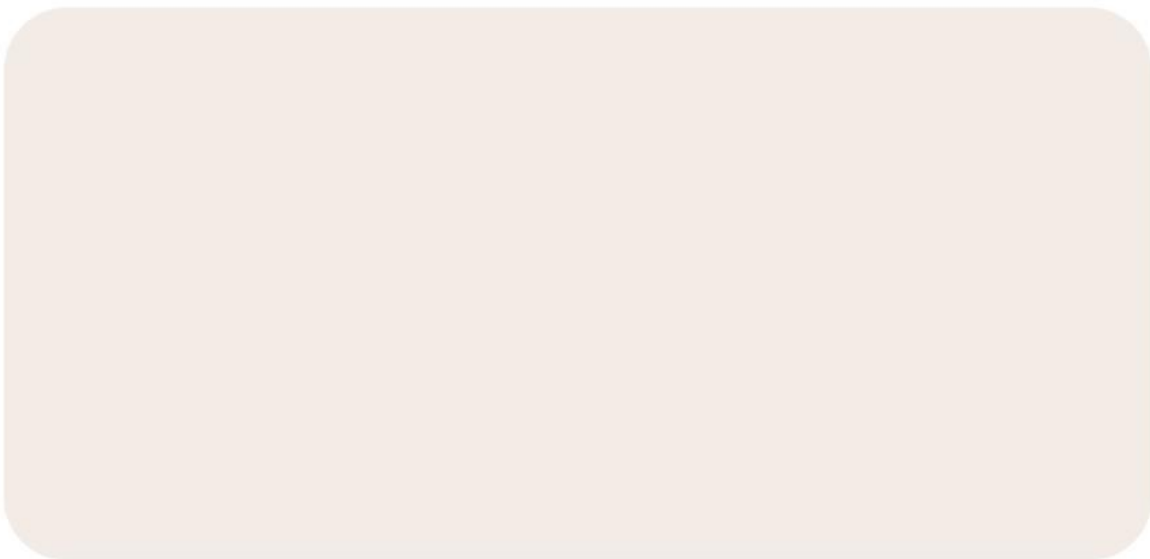
4. Jika suatu reaksi melepaskan kalor ke lingkungan, maka nilai  $\Delta H$  adalah



Sebaliknya, jika suatu reaksi menyerap kalor dari lingkungan, maka nilai  $\Delta H$  adalah



5. Persamaan reaksi yang disertai dengan informasi perubahan entalpi disebut





## SOAL EVALUASI

1. Tuliskan persamaan termokimia dari pernyataan berikut! Untuk pembakaran sempurna 1 mol metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) menjadi gas  $\text{CO}_2$  dan uap air, dilepaskan kalor sebesar 692,6 kJ.

2. Pada reaksi pembakaran 2 mol gas  $\text{NO}$  menjadi gas  $\text{NO}_2$ , dilepaskan kalor sebesar 114,14 kJ, menurut reaksi:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -114,14 \text{ kJ}$  Hitunglah kalor yang dilepaskan jika 1,5 gram gas  $\text{NO}$  dibakar pada tekanan tetap! ( $M_r \text{ NO} = 30$ )



## REFLEKSI

1. Tingkat pemahaman saya:

- Paham (termasuk perhitungan)
- Paham konsep saja
- Masih bingung

2. Bagian yang paling sulit:

- Konsep Entalpi
- Perhitungan  $\Delta H$
- Persamaan Termokimia

3. Cara belajar yang saya lakukan:

- Membaca ulang materi
- Diskusi dengan teman
- Menonton video
- Bertanya ke guru

4. Hal yang perlu saya pelajari lagi: