# LKPD TERMOKIMIA

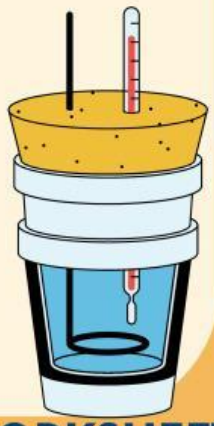
# PERSAMAAN TERMOKIMIA

NAMA KELOMPOK : .....
KELAS : .....

## KELAS 11



SMA ISTIQAMAH BANDUNG



LIVEWORKSHEETS





**Pertemuan 3**

## Lembar Kegiatan 4

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

1. Siswa dapat menuliskan persamaan termokimia berdasarkan contoh yang diberikan dengan benar
2. Siswa dapat Menggunakan persamaan termokimia dalam memecahkan soal soal termokimia dengan tepat

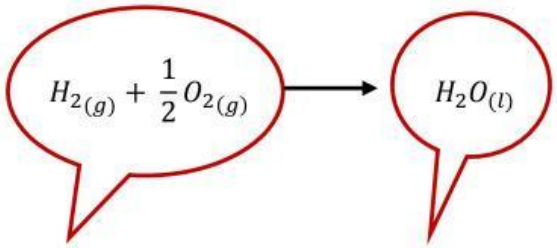


### 1. *Stimulation*

Pada kelas X kamu sudah mempelajari tentang persamaan reaksi kimia, bukan? Masih ingatkah kamu apa yang dimaksud dengan persamaan reaksi kimia? Persamaan reaksi kimia adalah suatu persamaan yang menunjukkan terjadinya suatu reaksi kimia. Persamaan kimia ini terdiri atas produk dan reaktan.

Coba perhatikan lagi persamaan kimia berikut!

$$pA_{(s)} + qB_{(aq)} \longrightarrow rC_{(l)} + sD_{(g)}$$




**Reaktan (Zat Pereaksi)** **Produk (Zat Hasil Reaksi)**

Persamaan Termokimia tentunya tidak jauh berbeda dengan persamaan kimia. Sebelumnya telah dijelaskan bahwa perubahan entalpi akan sama dengan kalor reaksi jika reaksi dilakukan pada tekanan tetap. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perubahan entalpi reaksi $(\Delta H)$ merupakan kalor reaksi dari suatu reaksi yang berlangsung pada tekanan tetap. Persamaan termokimia ini akan erat kaitannya dengan entalpi reaksi. Bagaimana kaitan keduanya? Simaklah pada bahasan berikut ini !



LIVEWORKSHEETS



Ayo Perhatikan !

*Bandingkan beberapa contoh persamaan kimia dan persamaan termokimia berikut :*

*1. Persamaan Kimia:*

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

$$SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

2. *Persamaan Termokimia :*

| | Perubahan Entalpi |
|---|---|
| $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ | $\Delta H = -286\ kJ/mol$ |
| $H_2O_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ | $\Delta H = \cdots \ldots kJ/mol$ |
| $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)}$ | $\Delta H = -99{,}1\ kJ/mol$ |
| $SO_{3(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ | $\Delta H = \cdots \ldots kJ/mol$ |
| $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ | $\Delta H = -890{,}5\ kJ/mol$ |

Berdasarkan persamaan termokimia tersebut, apa yang dapat kamu amati perbedaannya dengan persamaan kimia? Bagaimana perubahan entalpi jika persamaan termokimia nya dibalik? dan bagaimana nilai perubahan entalpi jika persamaan termokimia dibagi atau dikali dengan faktor n?



LIVEWORKSHEETS

## 2. Problem Statement

(1) Berdasarkan kegiatan *Stimulation*, Tulislah masalah yang kamu dapat !

a. Apa perbedaan persamaan kimia dengan persamaan termokimia?

.....

.....

.....

.....

**Hipotesis.**

Buatlah hipotesis awal untuk permasalahan pada *Problem Statement !*

(2) a. Perbedaan persamaan kimia dan termokimia adalah.....

.....

.....

.....

.....

## 3. Data Collection

Dalam menuliskan persamaan termokimia, ada beberapa hal yang harus kita perhatikan antara lain sesuai contoh berikut:

1. $NH_{3(g)} \rightarrow \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{3}{2} H_{2(g)}$ $\quad \Delta H = +46{,}19\ kJ/mol$

$\frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{3}{2} H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$ $\quad \Delta H = -46{,}19\ kJ/mol$

Berdasarkan persamaan termokimia di nomor 1, diamati bahwa jika persamaan termokimia dibalik makan nilai $\Delta H$.....



LIVEWORKSHEETS

2. $NH_{3(g)} \rightarrow \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{3}{2} H_{2(g)}$ $\Delta H = +46{,}19\ kJ/mol$

$2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H = 2 \times (+46{,}19\ kJ) = +92{,}38\ kJ$

Berdasarkan persamaan termokimia di nomor 2, diamati bahwa jika persamaan termokimia dibagi atau dikali dengan faktor n maka nilai perubahan entapi ($\Delta H$ )

3. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -802{,}3\ kJ/mol$

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = -890{,}5\ kJ/mol$

Berdasarkan persamaan termokimia di nomor 3, coba kamu perhatikan produk pembakaran metana? Kita bisa menggunakan uap air ($H_2O(g)$) sebagai pengganti zat cair ($H_2O(l)$) sebagai produknya. Sehingga perubahan entalpinya adalah -802,4 kJ bukan -890,5 kJ karena dibutuhkan 88,0 kJ untuk mengubah 2 mol air cair menjadi uap air.

$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2O(g)$ $\Delta H = 88{,}0\ kJ$

Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam menuliskan persamaan termokimia kita harus selalu mencantumkan .....zat reaktan dan poduknya, karena ini akan membantu penentuan perubahan entalpi yang sesungguhnya.

(Sumber : Chang. 2008 : 183)

## Latihan Pemahaman

1. Diketahui persamaan termokimia

$$SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2\ (g)} \rightarrow SO_{3(g)} \qquad \Delta H = -99{,}1\ kJ/mol$$

Hitunglah kalor yang dilepaskan ketika 74,6 g $SO_2$ (massa molar = 64,07 g/mol) diubah menjadi $SO_3$

Penyelesaian :

$$74{,}6\ \cancel{gSO_2} \times \frac{1\ \cancel{mol\ SO_2}}{64{,}07\ \cancel{g\ SO_2}} \times \frac{-99{,}1\ kJ}{1\ \cancel{mol\ SO_2}} = -115\ kJ$$



LIVEWORKSHEETS



## 4. Data Processing

1. Jelaskan bagaimana perbedaan persamaan termokimia dengan persamaan kimia?

   .....

   .....

2. Jelaskan 3 hal penting yang harus diperhatikan dalam menuliskan persamaan termokimia

   .....

   .....

3. Mengapa bilangan pecahan boleh digunakan dalam persamaan termokimia ?

   .....

   .....

4. Mengapa fasa zat penting dituliskan dalam persamaan kimia dan termokimia?

   .....

   .....

5. Mengapa nilai $\Delta H$ pada persamaan termokimia bergantung pada koefisien reaksi? Jelaskan alasan kamu !

   .....

   .....

6. Apakah pelepasan dan penyerapan kalor mempengaruhi nilai $\Delta H$ reaksi ? Jelaskan alasan kamu !

   .....

   .....

7. Tulislah persamaan termokimia reaksi antara 1 mol padatan belerang (S) dengan gas $O_2$ yang membentuk gas $SO_2$. Diketahui $\Delta H$ reaksi adalah -297 kJ per mol belerang. Dan bagaimana perubahan entalpi jika persamaan termokimia dibalik?

   .....

   .....

   .....

8. Hitunglah kalor yang dilepaskan ketika 266 g pospor putih $P_4$ dibakar diudara menurut persamaan :

   $$P_{4(S)} + 5O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(S)} \qquad \Delta H = -3013\ Kj$$

   .....

   .....

   .....



LIVEWORKSHEETS

## 5. Verification

Hipotesis Awal

(1) Tuliskanlah kembali hipotesis awal kamu !!

.....
.....
.....
.....

(2) Buktikan hipotesis awal kamu !!

.....
.....
.....
.....

## 6. Generalization

Tulislah kesimpulan yang kamu dapat dari penjelasan persamaan termokimia diatas !

(1) Perbedaan persamaan kimia dan persamaan termokimia.

.....
.....
.....

(2) 3 hal penting yang harus diperhatikan dalam menulis persamaan termokimia

.....
.....
.....
.....
.....



LIVEWORKSHEETS