

LEMBAR KERJA SISWA 4

Nama :

Kelas :



Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Alokasi Waktu : 1 x 45 menit
Sub Materi Pokok : Berbagai jenis entalpi molar

Standar Kompetensi: Memahami perubahan energi dalam kimia, cara pengukuran dan sifat ketidak teraturan dalam alam semesta

Kompetensi dasar : Menentukan ΔH reaksi berdasarkan eksperimen menggunakan hukum Hess, data perubahan entalpi pembentukan standar, dan data energi ikatan.

Indikator

A. Kognitif

- Produk

1. Menjelaskan macam-macam perubahan entalpi
2. Menghitung kalor reaksi secara eksperimen

- Proses

1. Mengelompokkan ciri-ciri reaksi pembentukan pada keadaan standar berdasarkan data pada tabel entalpi pembentukan standar dari beberapa zat
2. Membedakan reaksi pembentukan pada keadaan standar dan reaksi pembentukan pada keadaan bukan standar dari data pada tabel entalpi beberapa zat
3. Menyimpulkan tentang entalpi pembentukan standar (ΔH_f°)

4. Mengelompokkan ciri-ciri reaksi penguraian pada keadaan standar dari data pada tabel entalpi penguraian standar dari beberapa zat
5. Membedakan reaksi penguraian pada keadaan standar dan reaksi penguraian pada keadaan bukan standar dari data pada tabel entalpi penguraian beberapa zat
6. Menyimpulkan tentang entalpi penguraian standar (ΔH°_d)
7. Mengelompokkan ciri-ciri reaksi pembakaran pada keadaan standar dari data pada tabel entalpi beberapa zat dalam keadaan standar
8. Membedakan reaksi pembakaran pada keadaan standar dan reaksi pembakaran pada keadaan bukan standar dari data pada tabel entalpi beberapa zat dalam keadaan standar
9. Menyimpulkan tentang entalpi pembakaran standar (ΔH°_c)

B. Afektif

a. Karakter

- Tanggung jawab
- Teliti

b. Keterampilan sosial

- Bertanya
- Mengemukakan pendapat
- Berkomunikasi
- Kerjasama

INSTRUKSI :

1. Setiap siswa harus membaca LKS ini dengan seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKS ini melalui diskusi dengan sesama anggota kelompok
3. Jika ada pertanyaan atau hal yang tidak dimengerti mintalah bantuan guru untuk menjelaskannya.

BERBAGAI JENIS ENTALPI

Persamaan termokimia berbeda dengan persamaan stoikiometri, pada persamaan termokimia koefisien reaksi selain menunjukkan perbandingan jumlah mol, juga menyatakan jumlah mol yang bereaksi. Persamaan termokimia juga menyertakan nilai perubahan entalpi. Jenis-jenis entalpi reaksi (ΔH) yaitu entalpi pembentukan standar (ΔH_f°), entalpi penguraian standar (ΔH_d°), dan entalpi pembakaran standar (ΔH_c°)

1. Entalpi pembentukan standar

Tabel 1. Entalpi Pembentukan Standar dari beberapa zat

No	Rumus kimia Zat	Jumlah mol	Entalpi Pembentukan (ΔH_f°) (kJ/mol)	Reaksi Pembentukan
1	$\text{H}_2\text{O}(l)$	1	- 285,85	$\text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$
2	$\text{C}(\text{grafit})$	1	0	$\text{C}(\text{grafit}) \longrightarrow \text{C}(\text{grafit})$
3	$\text{CO}(g)$	1	- 110,5	$\text{C}(\text{grafit}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}(g)$
4	$\text{CO}_2(g)$	1	- 393,5	$\text{C}(\text{grafit}) + \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CO}_2(g)$

Tabel 2. Entalpi beberapa zat

No	Reaksi kimia zat	Jumlah mol yang dibentuk	Reaksi pembentukan	Keadaan	
				standar	Bukan standar
1.	$\text{H}_2\text{O}(l)$	1	$\text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$	√	
2.	$\text{H}_2\text{O}(l)$	2	$2 \text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(l)$		√
3.	$\text{H}_2\text{O}(l)$	1	$\text{H}^+(aq) + \text{OH}^-(aq) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$		√
4.	$\text{NaCl}(s)$	1	$\text{Na}(s) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(g) \longrightarrow \text{NaCl}(s)$	√	
5.	$\text{NaCl}(s)$	2	$2\text{Na}(s) + \text{Cl}_2(g) \longrightarrow 2\text{NaCl}(s)$		√

6.	$\text{NaCl}(s)$	1	$\text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq) \longrightarrow \text{NaCl}(s)$		✓
7.	$\text{CaCO}_3(s)$	1	$\text{Ca}(s) + \text{C}(s) + \frac{3}{2}\text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CaCO}_3(s)$	✓	
8.	$\text{CaCO}_3(l)$	1	$\text{CaO}(s) + \text{CO}_2(s) \longrightarrow \text{CaCO}_3(s)$		✓
9.	$\text{CaCO}_3(s)$	1	$\text{Ca}^{2+}(aq) + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3(s)$		✓

Jawablah pertanyaan dibawah ini!



- Apakah ciri-ciri reaksi pembentukan pada keadaan standar dari data pada tabel1?.....
- Apakah perbedaan reaksi pembentukan pada keadaan standar dan reaksi pembentukan pada keadaan bukan standar dari data pada tabel 2 ?
.....
.....
- Apa yang dapat anda simpulkan tentang entalpi pembentukan standar (ΔH_f°) ?
.....
.....

2. Entalpi penguraian

Tabel 3. Entalpi Penguraian Standar dari beberapa zat

No	Rumus Kimia Zat	Jumlah Mol	Entalpi Pembentukan (ΔH_f°) (kJ/mol)	Reaksi Penguraian
1.	$\text{H}_2\text{O}(l)$	1	+285,85	$\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}_2(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g)$
2.	$\text{C}(\text{grafit})$	1	0	$\text{C}(\text{grafit}) \longrightarrow \text{C}(\text{grafit})$
3.	$\text{CO}(g)$	1	+ 110,5	$\text{CO}(g) \longrightarrow \text{C}(\text{grafit}) + \frac{1}{2}\text{O}_2$
4.	$\text{CO}_2(g)$	1	+ 393,5	$\text{CO}_2(g) \longrightarrow \text{C}(\text{grafit}) + \text{O}_2(g)$

Tabel 4. Entalpi Penguraian beberapa zat

No	Reaksi kimia zat	Jumlah mol yang terurai	Reaksi penguraian	Keadaan	
				standar	Bukan standar
1	$\text{H}_2\text{O}(l)$	1	$\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g)$	√	
2	$\text{H}_2\text{O}(l)$	2	$2 \text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow 2 \text{H}_2(g) + \text{O}_2(g)$		√
3	$\text{H}_2\text{O}(l)$	1	$\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}^+(aq) + \text{OH}^-(aq)$		√
4	$\text{NaCl}(s)$	1	$\text{NaCl}(s) \longrightarrow \text{Na}(s) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(g)$	√	√
5	$\text{NaCl}(s)$	2	$2 \text{NaCl}(s) \longrightarrow 2 \text{Na}(s) + \text{Cl}_2(g)$		√
6	$\text{NaCl}(s)$	1	$\text{NaCl}(s) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$		
7	$\text{CaCO}_3(s)$	1	$\text{CaCO}_3(s) \longrightarrow \text{Ca}(s) + \text{C}(s) + \frac{3}{2} \text{O}_2(g)$	√	√
8	$\text{CaCO}_3(s)$	1	$\text{CaCO}_3(s) \longrightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(s)$		√
9	$\text{CaCO}_3(s)$	1	$\text{CaCO}_3(s) \longrightarrow \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{CO}_3^{2-}(aq)$		

Jawablah pertanyaan dibawah ini !



1. Apakah ciri-ciri reaksi penguraian pada keadaan standar dari data pada tabel 3 ?

.....

2. Apakah perbedaan reaksi penguraian pada keadaan standar dan reaksi penguraian pada keadaan bukan standar dari data pada tabel 4 ?

.....

3. Apa yang dapat anda simpulkan tentang entalpi penguraian standar (ΔH°_d) ?

.....

3. Entalpi Pembakaran standar

Tabel 6. Entalpi Beberapa zat dalam keadaan standar

No	Nama Zat	Persamaan Reaksi	Σ Mol	ΔH° kJ/mol	Pemba karan	Bukan Pemba karan
1.	Karbon	$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$	1	- 393,5	✓	
2	Belerang	$S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$	1	- 297	✓	
3.	Natrium	$Na(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \longrightarrow NaCl(s)$	1	- 410,9		✓
4.	Metana	$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$	1	- 802	✓	
5	Karbon	$2C(grafit) + H_2(g) \longrightarrow C_2H_2(g)$	1	- 802	✓	
6	Karbon monoksida	$CO(g) \longrightarrow C(grafit) + \frac{1}{2}O_2$	1	+226,7		✓
			1	+110,5		✓
7	Hidrogen	$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(g)$	1	- 241,8	✓	

Jawablah pertanyaan dibawah ini !



1. Apakah ciri-ciri reaksi pembakaran pada keadaan standar dari data pada tabel 5 ?

.....

2. Apakah perbedaan reaksi pembakaran pada keadaan standar dan reaksi pembakaran pada keadaan bukan standar dari data pada tabel 5 ?

.....

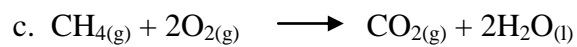
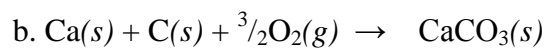
3. Apa yang dapat anda simpulkan tentang entalpi pembakaran standar (ΔH°_c) ?

.....



DISKUSI

1. Diantara reaksi dibawah ini, tentukan mana yang termasuk reaksi pembentukan standar, penguraian standar dan reaksi pembakaran standar



2. Diketahui entalpi pembentukan standar (ΔH°_f) $\text{NH}_3 = -46,1 \text{ kJ/mol}$. Tulislah persamaan termokimia reaksi penguraian NH_3 ?

3. Diketahui persamaan termokimia



Berapakah entalpi pembentukan standar (ΔH°_f) dari 1 mol $\text{NH}_3(g)$?

Selamat mengerjakan