

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Tolitoli
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Materi Pokok : Termokimia
Alokasi waktu : 10 Menit
Kompetensi Dasar : 3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan
4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran inkuiri menggunakan LKPD, peserta didik mampu menentukan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan kalorimeter dengan mengembangkan nilai karakter berpikir kritis, kreatif, mandiri, kerjasama, disiplin dan jujur

B. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembukaan (2 Menit)	
<ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan salam pembuka dan memimpin doa sebelum pembelajaran• Guru memeriksa kehadiran peserta didik• Guru mengingatkan materi pertemuan sebelumnya• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran• Guru menyampaikan garis besar materi dan rencana kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan	
Kegiatan Inti (7 Menit)	
<i>Sintak</i>	<i>Kegiatan Pembelajaran</i>
Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah	Guru memberikan arahan kepada peserta didik terkait teknis kegiatan pembelajaran Guru melakukan demonstrasi
Perumusan hipotesis	Guru membimbing siswa merumuskan hipotesis
Pengumpulan data	Guru memantau peserta didik yang melakukan eksperimen sesuai LKPD
Interpretasi data	Guru memantau dan membimbing peserta didik dalam menginterpretasikan serta menganalisis data eksperimen dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD
Kegiatan Penutup (1 Menit)	
<ul style="list-style-type: none">• Guru melakukan refleksi pembelajaran hari ini• Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu penyajian hasil eksperimen dan diskusi kelompok• Guru memimpin berdoa• Guru memberikan salam penutup	

C. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik Penilaian:

- a. Penilaian Sikap : Observasi
- b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- c. Penilaian Keterampilan : Tes Praktik

2. Bentuk Penilaian:

- a. Observasi : Jurnal
- b. Tes Tertulis : Pilihan Ganda
- c. Penilaian Praktik : Tes Unjuk Kerja (model Daftar Cek)

3. Instrumen Penilaian (terlampir)

Mengetahui :
Kepala Sekolah,

JADI, S.Pd., MM
NIP. 196601051991031017

Tolitoli, 04 Januari 2022
Guru Mata Pelajaran



DYAH METIANING, S.Pd
NIP. 197912162009042001

LAMPIRAN

1. Uraian Materi

Penentuan Perubahan Entalpi dengan Kalorimeter

Selain menggunakan hukum Hess, menggunakan data entalpi pembentukan standar (ΔH°_f) setiap zat, serta menghitung selisih energi ikatan antara energi pemutusan reaktan dan energi pembentukan produk, cara lain untuk menentukan perubahan entalpi diantaranya melalui percobaan atau eksperimen menggunakan kalorimeter (secara kalorimetri). Baik menggunakan kalorimeter sederhana maupun kalorimeter bom.

Kalorimeter merupakan suatu alat untuk mengukur jumlah kalor reaksi yang diserap maupun yang dilepaskan pada suatu reaksi kimia. Proses dalam kalorimeter berlangsung secara adiabatik, yaitu tidak ada energi yang keluar atau masuk ke dalam kalorimeter.

Kalorimeter sederhana seperti terlihat pada gambar di bawah:



Kalorimeter sederhana terdiri dari dua buah wadah (luar dan dalam) yang tersusun tanpa bersentuhan sehingga ada udara diantaranya (sistem terisolasi). Kalorimeter sederhana juga dapat dibuat dari wadah atau gelas yang sifatnya isolator (tidak menghantarkan panas), misalnya gelas Styrofoam.

Rumus yang berlaku pada kalorimeter sederhana adalah:

$$q_{\text{reaksi}} = - (q_{\text{kalorimeter}} + q_{\text{larutan}})$$

atau

$$q_{\text{reaksi}} = - q_{\text{larutan}}$$

$$q_{\text{reaksi}} = m \times c \times \Delta T$$

Keterangan: q = kalor reaksi (J atau KJ),

m = massa (g atau kg),

c = kalor jenis (J/g $^{\circ}$ C atau K/kg K), dan

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}$ C atau K).

Sedangkan jika keberadaan kalorimeter diperhitungkan, maka:

$$q_{\text{kalorimeter}} = C_{\text{kalorimeter}} \times \Delta T$$

Keterangan: $C_{\text{kalorimeter}}$ = kapasitas kalor pada kalorimeter (J $^{\circ}$ C-1 atau JK-1), dan

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}$ C atau K).

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD 3.5 PENENTUAN PERUBAHAN ENTALPI DENGAN KALORIMETER

Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi : Termokimia
Sub Materi : Penentuan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan calorimeter
Indikator : Peserta didik mampu menentukan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan kalorimeter dengan baik

A. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan siswa mampu mengukur atau menentukan harga perubahan entalpi (ΔH) reaksi antara dua reaksi

B. Dasar Teori

Entalpi adalah jumlah dari semua energi sistem yang besarnya pada kondisi tekanan tetap dipengaruhi oleh aliran kalor yang masuk/keluar sistem. Entalpi dinyatakan dengan huruf H, dengan satuan Joule. Entalpi akan tetap/konstan selama tidak ada energi yang masuk atau keluar sistem Seperti halnya energi pada materi, entalpi reaksi tidak dapat diukur secara langsung. Yang dapat diukur adalah perubahan entalpi (ΔH).

Salah satu cara untuk menentukan perubahan entalpi diantaranya melalui percobaan menggunakan calorimeter.

Rumus yang berlaku untuk menentukan jumlah kalor suatu zat secara umum sebagai berikut:

$$\Delta H = - q_{\text{reaksi}}$$
$$q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

ΔH : perubahan entalpi (KJ/mol)
 q : jumlah kalor (Joule)
 m : massa zat (gram)
 c : kalor jenis ($J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)
 ΔT : perubahan suhu ($T_{\text{akhir}} - T_{\text{awal}}$)

C. Alat dan Bahan

Alat : - Kalorimeter
- Termometer
- Gelas kimia 200 mL
- Pipet ukur
- Karet penghisap

Bahan : - 25 mL HCl 1 M
- 25 mL NaOH 1 M
- Aquades

D. Langkah Kerja

1. Rangkailah alat Kalorimeter sederhana!
2. Masukkan 25 mL larutan HCl 1 M ke dalam kalorimeter, ukur dan catat suhunya!
3. Masukkan 25 mL larutan NaOH 1 M ke dalam gelas kimia, selanjutnya ukur dan catat suhunya!
4. Pasang thermometer pada tutup kalorimeter!
5. Masukkan larutan NaOH dalam gelas kimia ke dalam kalorimeter dan tutup kalorimeter!
6. Aduk sampai rata!
7. Ukur dan catat suhu tertinggi larutan setelah kedua larutan bereaksi sempurna!
8. Buang larutan hasil reaksi dalam kalorimeter, cuci dan keringkan kalorimeter dan gelas kimia!
9. Ulangi langkah 1 sampai dengan 7 sebanyak 2 kali!

E. Hasil Pengamatan

No	Larutan	Hasil Pengukuran Suhu (°C)			Rerata Suhu (°C)
		Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
1.	HCl 1 M	.....	.....	.....	.....
2.	NaOH 1 M	.....	.....	.....	.....
3.	HCl 1 M + NaOH 1 M	.....	.....	.....	.....

F. Pertanyaan dan Diskusi (Tuliskan jawabannya pada halaman kosong LKPD ini!)

1. Berapa selisih suhu larutan sebelum dan sesudah reaksi?
2. Hitunglah harga perubahan entalpi reaksi dan tulislah persamaan termokimianya!
3. Termasuk jenis reaksi apakah reaksi pada percobaan tersebut (eksoterm atau endoterm)? Jelaskan !
4. Gambarkan diagram termokimianya!

G. Kesimpulan (Tuliskan pada halaman kosong LKPD ini!)

Buatlah kesimpulan dari kegiatan percobaan yang telah kalian lakukan!

***** SELAMAT BEKERJA *****

3. Instrumen Penilaian Sikap

LEMBAR OBSERVASI

Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Materi : Termokimia
Sub Materi : Penentuan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan kalorimeter

No	Nama Siswa	Kritis	Kreatif	Mandiri	Kerja sama	Disiplin	Jujur	Rerata	Predikat
1									
2									
3									
4									
5									
dst									

Skor: 4 = sangat baik 3 = baik 2 = cukup 1 = kurang

Keterangan Rerata Sikap / Predikat

3,26 – 4,0 = sangat baik

2,51 – 3,25 = baik

1,76 – 2,50 = cukup

1,00 – 1,75 = kurang

4. Instrumen Penilaian Pengetahuan

KISI – KISI SOAL PENILAIAN HARIAN II SEMESTER GANJIL TP. 2021/2022

MATA PELAJARAN : KIMIA
 KURIKULUM : 2013
 KELAS / SEMESTER : XI / GANJIL
 BENTUK SOAL : PILIHAN GANDA

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI	LEVEL KOG	INDIKATOR SOAL	NOMOR SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan	Reaksi eksoterm dan endoterm	C1	Diberikan data senyawa yang dicampurkan, peserta didik mampu mengenali jenis reaksi yang terjadi dengan tepat	1	A	1
2			C2	Peserta didik mampu membedakan reaksi eksoterm dan endoterm dengan benar	2	B	1
3		Persamaan Termokimia	C3	Disajikan data tentang reaksi dua jenis senyawa, peserta didik mampu menerapkan persamaan termokimia pada reaksi tersebut dengan benar	3	E	1
4		Penentuan perubahan entalpi dengan Kalorimeter	C4	Peserta didik mampu menunjukkan alasan dilakukannya pengukuran suhu senyawa sebelum dan sesudah reaksi pada percobaan penentuan perubahan entalpi menggunakan kalorimeter dengan benar	4	A	1
5		Diagram energi	C4	Disajikan suatu diagram energi, peserta didik mampu menyimpulkan tampilan diagram energi dengan tepat	5	A	1

SOAL PENILAIAN HARIAN II SEMESTER GANJIL TP. 2021/2022

MATA PELAJARAN : KIMIA
 KELAS / SEMESTER : XI / GANJIL
 BENTUK SOAL : PILIHAN GANDA

1. Suatu campuran antara NaOH dan HCl yang di masukkan ke dalam gelas, menyebabkan gelas menjadi panas. Pada peristiwa ini reaksi apakah yang terjadi...
 - a. Reaksi eksoterm
 - b. Reaksi endoterm
 - c. Reaksi eksoterm & endoterm
 - d. Reaksi perubahan entalpi
 - e. Reaksi perubahan entalpi standar

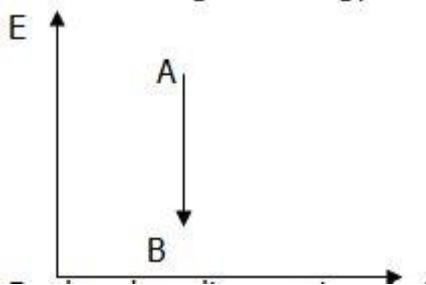
2. Pernyataan di bawah ini berturut-turut tentang akibat terjadinya penyerapan kalor oleh sistem dan akibat sistem melepaskan kalor ke lingkungan adalah.....
- Adanya kenaikan suhu pada reaksi eksoterm dan adanya penurunan suhu pada reaksi endoterm.
 - Adanya penurunan suhu pada reaksi endoterm dan adanya kenaikan suhu pada reaksi eksoterm
 - Adanya kenaikan suhu pada reaksi endoterm dan adanya penurunan suhu pada reaksi eksoterm
 - Adanya penurunan suhu pada reaksi eksoterm dan adanya kenaikan suhu pada reaksi endoterm
 - Tidak ada perubahan suhu

3. Diketahui pembakaran 128 gram gas SO_2 ($M_r = 64$) membebaskan kalor sebesar 196,6 kJ. Persamaan termokimia reaksi tersebut adalah

- $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2 \quad \Delta H = + 98,3 \text{ kJ}$
- $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2 \quad \Delta H = - 196,6 \text{ kJ}$
- $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = + 196,6 \text{ kJ}$
- $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = - 98,3 \text{ kJ}$
- $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = - 98,3 \text{ kJ}$

5. Tujuan dari pengukuran suhu larutan sebelum dan sesudah reaksi dalam percobaan penentuan entalpi reaksi menggunakan kalorimeter adalah untuk....
- Mengetahui besarnya perubahan suhu yang terjadi
 - Mengetahui jenis reaksi yang terjadi
 - Mempermudah dalam menentukan perubahan entalpi
 - Mengantisipasi peningkatan suhu secara drastis
 - Mengetahui kemampuan kalorimeter dalam menyerap kalor

6. Diagram energi suatu reaksi diketahui sebagai berikut:



Berdasarkan diagram tersebut, dapat disimpulkan bahwa

- Reaksi bersifat endoterm
- Entalpi pereaksi lebih kecil daripada entalpi hasil reaksi
- Terjadi pelepasan kalor dari system ke lingkungan
- Contoh reaksi tersebut adalah reaksi fotosintesis
- Reaksi berlangsung pada suhu tetap.

4. Instrumen Penilaian Keterampilan

KISI-KISI PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI / Ganjil

Materi : Termokimia

Sub Materi : Penentuan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan calorimeter

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Sub Indikator	Level	Teknik Penilaian
4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan	Penentuan Perubahan Entalpi dengan Kalorimeter	Peserta didik mampu menentukan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan kalorimeter dengan baik	1. Peserta didik mampu merangkai alat calorimeter dengan benar	P1	Penilaian Praktik
			2. Peserta didik mampu memipet larutan dengan benar	P1	
			3. Peserta didik mampu membaca volume larutan dalam pipet ukur dengan benar	P3	
			4. Peserta didik mampu memasukkan larutan ke calorimeter dengan benar	P1	
			5. Peserta didik mampu mengukur temperatur larutan dengan benar	P3	
			6. Peserta didik mampu mencampurkan larutan dengan benar	P3	
			7. Peserta didik mampu menentukan kalor reaksi dengan benar	P5	

PENILAIAN UNJUK KERJA

Nama Siswa :

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI / Ganjil

Materi : Termokimia

Sub Materi : Penentuan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan calorimeter

Indikator : Peserta didik mampu menentukan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan calorimeter dengan baik

No	Aktivitas yang Diamati	Dilakukan dengan tepat	Dilakukan kurang tepat	Tidak dilakukan
1	Merangkai alat kalorimeter			
2	Memipet larutan			
3	Membaca volume larutan dalam pipet ukur			
4	Memasukkan larutan ke kalorimeter			
5	Mengukur temperatur larutan			
6	Mencampurkan larutan			
7	Menentukan kalor reaksi			

Keterangan :

1. Beri tanda cek sesuai aktivitas peserta didik saat percobaan!
2. Skor 2 : Aktivitas dilakukan dengan tepat
 Skor 1 : Aktivitas dilakukan kurang tepat
 Skor 0 : Aktivitas tidak dilakukan

REKAPITULASI PENILAIAN UNJUK KERJA

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI / Ganjil

Materi : Termokimia

Sub Materi : Penentuan perubahan entalpi suatu reaksi menggunakan calorimeter

No	Nama Siswa	Skor Tiap Aktivitas							Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7		
1										
2										
3										
4										
dst										

Keterangan :

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{14} \times 100$$