

Rancangan pelaksanaan pembelajaran

Satuan pendidikan : SMAN 2 KUTA MAKMUR
 Kelas/ Semester : XI/ Ganjil
 Tema/ Topik : Termokimia
 Sub Tema : Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi
 Pembelajaran Ke : Pertemuan ke 5
 Alokasi waktu : 10 Menit

Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran Guided Discovery learning dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan peserta didik terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik serta Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi. Serta menyimpulkan hasil analisis data percobaan pada tekanan tetap dengan mengembangkan nilai karakter berpikir kritis, kreatif (**kemandirian**), kerjasama (**gotongroyong**) dan kejujuran (**integritas**).

Kegiatan pembelajaran :

<p>Pendahuluan (2 Menit) ▪ Persiapan ▪ Appersepsi Motivasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam dan doa (Budaya Sekolah Religius) • Menerima informasi materi yang akan dibahas • Manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari • Membagi peserta didik dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang/kelompok • Menjelaskan tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan di ajarkan
<p>Kegiatan Inti (6 Menit) Sintak Sintak Pembelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stimulasi ▪ Siswa mengamati percobaan terkait dengan Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi. yang dilakukan oleh guru.(critical thinking, literasi) ▪ Problem Statement Guru mengajukan berbagai pertanyaan terkait gambar yang telah ditampilkan “Apa yang kalian ketahui tentang reaksi eksoterm dan endoterm? Bagaimana cara penghitungan perubahan entalpi reaksi menggunakan data percobaan?” (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, HOTS) ▪ Mengumpulkan informasi : ▪ Peserta didik mengumpulkan informasi tentang perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi melalui berbagai sumber seperti buku teks kimia dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mengenai Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi. (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) ▪ Pengolahan Data Peserta didik menyimpulkan perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi (Critical thinking, kolaborasi, komunikasi, literasi, kreatif, HOTS) ▪ Komunikasi : Peserta didik mengkomunikasikan hasil analisis terkait perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi komunikasi) ▪ Generalisasi Peserta didik menyimpulkan perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi.
<p>Penutup (2 Menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mereview pembelajaran, dan menghubungkan dengan kehidupan sehari-hari serta manfaatnya di masyarakat ▪ Melaksanakan penilaian untuk mengetahui ketercapaian indikator ▪ Memberikan tugas kepada peserta didik, dan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi perubahan entalpi standar (ΔH^0) untuk berbagai reaksi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya. ▪ Berdoa dan memberi salam

Penilaian Pembelajaran
 Sikap : Jurnal Pengamatan Sikap, Penilaian diri
 Pengetahuan : Tes Tulis dan Penugasan
 Keterampilan : Penilaian Unjuk Kerja

Mengetahui :
 Kepala SMA Negeri 2 Kuta Makmur

Lhoksukon,
 Guru Mata Pelajaran Kimia,

Muhammad Ali, S.Pd
 NIP.1919651230 198610 1 006

Danavu Apdal, S.Pd
 NIP.199302252019031008

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
MENGHITUNG ΔH REAKSI MENGGUNAKAN
“GPM (Gelas Pop Mie) KALORIMETER”**

NAMA :
KELAS :
KELOMPOK :

A. Kompetensi dasar :

**KOMPETENSI DASAR 3
(PENGETAHUAN)**

3.4. Membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan hasil percobaan dan diagram tingkat energi

**KOMPETENSI DASAR 4
(KETERAMPILAN)**

4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap

B. Tujuan

1. Dapat Menentukan jenis reaksi yang terjadi pada beberapa percobaan.
2. Dapat membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan hasil percobaan.
3. Dapat menghitung kalor dan harga perubahan entalpi reaksi dari percobaan.

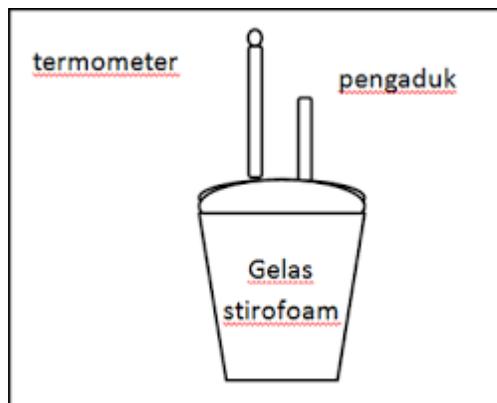
C. Teori Dasar

Nilai perubahan entalpi (ΔH) termasuk perubahan entalpi molar standar (ΔH°) dapat ditentukan menggunakan 3 metode berikut:

1. Melakukan eksperimen menggunakan kalorimeter, untuk memperoleh ΔH empiris.
2. Menggunakan hukum Hess (Hukum Penjumlahan Kalor). Metode ini menggunakan ΔH empiris yang diperoleh dari metode (1) untuk menentukan ΔH dari reaksi-reaksi yang sulit.
3. Menggunakan data energi ikatan. Metode ini menggunakan energi ikatan untuk menghitung ΔH reaksi. Data energi ikatan sendiri adalah nilai rata-rata yang diperoleh dari data ΔH empiris dan perhitungan menggunakan hukum Hess.

Pada prinsipnya, ΔH empiris dan eksperimen menggunakan kalorimeter merupakan metode yang sangat berguna. Tidak semua reaksi kimia dapat berlangsung dengan mudah. Untuk reaksi demikian, diperlukan cara lain untuk menentukan nilai ΔH . Cara tersebut adalah dengan menggunakan hukum Hess dan energi ikatan.

Kalorimeter adalah alat yang dipergunakan untuk mengukur jumlah kalor reaksi, yaitu kalor yang diserap atau dilepas dalam reaksi kimia. Jumlah kalor reaksi tergantung dari sifat termal zat. Nilai kalor reaksi yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menentukan ΔH reaksi.



Kalorimeter Sederhana

Kalorimeter sederhana dapat terbuat dari 2 buah wadah tempat atau berbentuk gelas *stearofoam*. Kalorimeter ini paling mudah digunakan untuk mengukur kalor dari reaksi yang berlangsung dalam larutan, oleh karena itu *stearofoam* merupakan insulator yang baik, maka dapat diasumsikan bahwa besarnya kalor yang dilepas/diserap reaksi sama dengan kalor yang dilepas/diserap larutan. Dapat dirumuskan bahwa:

$$q_{\text{reaksi}} + q_{\text{larutan}} = 0$$

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

Besarnya q_{larutan} dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$q_{\text{larutan}} = m \times c \times \Delta t$$

jadi, diperoleh:

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

$$= -m \times c \times \Delta t$$

Keterangan : q_{reaksi} = kalor yang diserap atau dilepas (J atau KJ)

m = massa (gr atau kg)

c = kalor jenis (J/gr $^\circ$ C atau J/Kg/K)

Δt = perubahan suhu ($t_2 - t_1$) ($^\circ$ C atau K)

Besarnya ΔH reaksi pada kalorimeter sederhana dapat ditulis sebagai berikut:

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

D. Alat dan Bahan

Alat : Alat yang digunakan dalam praktikum sederhana ini adalah : 3 gelas bekas pop mie yang kosong, spatula/ batang kaca pengaduk, termometer, gelas ukur, tutup bulat dari stearofoam.

Bahan : Bahan yang digunakan dalam praktikum sederhana ini adalah: garam (NaCl) 30 ml, air 200 ml, detergen 30 ml

E. Cara Kerja

a. Reaksi Pertama:

1. Masukkan 100 ml air yang diukur dengan gelas ukur ke dalam gelas popmie.
2. Ukur suhu awal air dan amati dan catat suhu awal air (t1).
3. Masukkan 30 ml garam yang diukur dengan gelas ukur ke dalam gelas popmie yang telah berisi air pada langkah 1.
4. Tutup dengan stearofoam, aduk dengan pengaduk dan ukur suhu setelah diaduk selama 5 menit. Catat suhu campuran air dan garam (t2).
5. Hitung untuk hasil praktikum 1 :
 - a. Tentukan jenis reaksi yang terjadi (hubungkan dengan perubahan suhu t1 dan t2)
 - b. Hitung q larutan dengan rumus : $q = - m \text{ total} \times c \times \Delta t$
 - c. Hitung mr NaCl (Ar Na = 23 ; Ar Cl = 35,5) dan hitung mol ; $n = m / mr$
 - d. Hitung ΔH dengan rumus : $\Delta H = q / n$
 - e. Beri kesimpulan dari percobaan 1 yang telah dilakukan.

b. Reaksi Kedua :

1. Masukkan 100 ml air yang diukur dengan gelas ukur ke dalam gelas popmie.
2. Ukur suhu awal air dan amati dan catat suhu awal air (t1).
3. Masukkan 30 ml detergen yang diukur dengan gelas ukur ke dalam gelas popmie yang telah berisi air pada langkah 1.
4. Tutup dengan stearofoam, aduk dengan pengaduk dan ukur suhu setelah diaduk selama 5 menit. Catat suhu campuran air dan garam (t2).
5. Hitung untuk hasil praktikum 1 :
 - a. Tentukan jenis reaksi yang terjadi (hubungkan dengan perubahan suhu t1 dan t2)
 - b. Hitung q larutan dengan rumus : $q = - m \text{ total} \times c \times \Delta t$
 - c. Jika mr detergen (200 gr/mol) dan hitung mol ; $n = m / mr$
 - d. Hitung ΔH dengan rumus : $\Delta H = q / n$
 - e. Beri kesimpulan dari percobaan 2 yang telah dilakukan.

NB : satuan massa ml = gram

4. Hasil Diskusi kerja Kelompok

Percobaan Ke -	T1 (°C)	T2 (°C)	Jenis reaksi	massa total (gram)	c (J/gr/°C)	ΔT (°C)	q (Joule)	n (mol)	ΔH (Joule/mol)
1					4,18				
Kesimpulan									
2					4,18				
Kesimpulan									

5. Kesimpulan

Lampiran : Lembar Pengamatan Sikap

LEMBAR PENGAMATAN SIKAP

Mata Pelajaran : KIMIA
 Kelas/Semester :
 Tahun Ajaran :
 Waktu Pengamatan :

Indikator perkembangan sikap religius, tanggung jawab, peduli, responsif, dan santun.

1. D (kurang) jika sama sekali tidak menunjukkan usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas;
2. C (cukup) jika menunjukkan sudah ada usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas tetapi masih sedikit dan belum ajek/ tetap/ teratur/ tidak berubah;
3. B (baik) jika menunjukkan ada usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas yang cukup sering dan mulai ajek/ tetap/ teratur/ tidak berubah;
4. A (sangat baik) jika menunjukkan adanya usaha sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas secara terus-menerus dan ajek/ tetap/ teratur/ tidak berubah.

Bubuhkan tanda (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Peserta Didik	Religius				Tanggung jawab				Peduli				Responsif				Santun				
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1.																						
2.																						
3.																						
4.																						
5.																						
...																						

Keterangan

- 1 D = kurang
- 2 C = cukup
- 3 B = baik
- 4 A = sangat baik

Format Penilaian Psikomotorik

Mata Ajar :
 Nama Tugas :
 Alokasi Waktu :
 Nama Peserta Didik :
 Kelas / SMT :

NO	KELOMPOK	ASPEK PENILAIAN	SKOR (1-5)*
1		Unjuk Kerja a. Ketelitian b. Kemampuan mengamati c. partisipasi	
2		Bahan : a. Sesuai petunjuk b. Sesuai alat digunakan c. inovatif	
3		Menanggapi masukan/pertanyaan	
TOTAL SKOR			

Catatan: *) Skor diberikan dengan rentang skor 1(satu) sampai dengan 5 (lima), dengan ketentuan semakin teliti dan ketepatan dalam proses percobaan

- 1 = tidak baik
- 2 = kurang baik
- 3 = cukup baik
- 4 = baik
- 5 = sangat baik

Tugas PR 1

1. Sebutkan perubahan kalor (perpindahan energi) yang terjadi dalam reaksi kimia
2. Sebutkan macam sistem kimia berdasarkan interaksi dengan lingkungan !

Tugas PR2

1. Mengapa entalpi suatu sistem tidak dapat diukur, melainkan yang dapat diukur adalah perubahan energi yang menyertai perubahan zat ?
2. Reaksi apakah biasanya yang terjadi, jika suatu wadah air dibiarkan dalam keadaan terbuka ?
3. Coba berikan 1 contoh yang menyatakan dari perubahan energi internal !

Tugas PR3

1. Perpindahan energi dari satu keadaan ke keadaan lain pada tekanan tetap disebut ...
 - a. Kalor
 - b. Kerja
 - c. Entalpi
 - d. Energi Potensial
 - e. Energi Kinetik
2. Energi yang terkandung dalam suatu materi disebut ...
 - a. Kalor
 - b. Entalpi
 - c. energi internal
 - d. Energi potensial
 - e. Energi kinetik
3. Ciri-ciri reaksi eksoterm adalah ...
 - a. lingkungan menyerap kalor dari sistem
 - b. sistem menyerap kalor dari lingkungan
 - c. sistem dan lingkungan memiliki kalor sama
 - d. kalor sistem dan lingkungan jika dijumlahkan sama dengan nol
 - e. pada akhir reaksi, kalor lingkungan selalu lebih kecil dari kalor sistem
4. Sifat-sifat entalpi sebagai berikut, **kecuali**
 - a. kalor pada tekanan tetap
 - b. tidak dapat diukur selain perubahannya
 - c. energi yang menyertai reaksi kimia pada tekanan tetap
 - d. panas yang terkandung dalam suatu materi
 - e. perubahan energi pada tekanan tetap
5. Reaksi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini yang merupakan reaksi endoterm adalah ...
 - a. Respirasi
 - b. Fotosintesis
 - c. perkaratan besi
 - d. pembakaran
 - e. kapur tohor dimasukkan dalam air
6. Penulisan persamaan termokimia sesuai aturan yang berlaku adalah
 - a. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -x \text{ kJ}$
 - b. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -x \text{ kJ}$
 - c. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -x \text{ kJ}$
 - d. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 - e. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{energi} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
7. Diketahui persamaan termokimia:
 $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \Delta H = -393,5 \text{ kJ}$
Pernyataan yang benar dari reaksi di atas adalah
 - a. Pembakaran 1 mol karbon menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ
 - b. Pembakaran 1 mol karbon dioksida menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ
 - c. Pembentukan 1 mol karbon dioksida membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ
 - d. Pembakaran 1 mol karbon membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ
 - e. Pembentukan 1 mol karbon dioksida menghasilkan kalor sebesar 196,75 kJ
8. Di antara proses berikut yang merupakan proses endoterm adalah
 - a. Awan mengembun
 - b. Air menjadi es
 - c. Agar-agar memadat
 - d. Lelehan besi membeku
 - e. Awan menjadi hujan
9. alor pembentukan adalah kalor yang dilepas atau dibutuhkan apabila 1 mol senyawa terbentuk dari
 - a. ion positif dan negatif
 - b. unsur-unsurnya
 - c. senyawa yang lebih sederhana
 - d. molekul-molekul diatomik
 - e. atom-atomnya
10. Persamaan termokimia berikut ini merupakan perubahan entalpi pembentukan standar (ΔH_f°), **kecuali**
 - a. $\text{C}(\text{s}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4(\text{l}) \Delta H_f^\circ = -134 \text{ kJ}$
 - b. $\text{Ca}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{s}) \Delta H_f^\circ = -795,8 \text{ kJ}$
 - c. $\text{Fe}_2(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \Delta H_f^\circ = -822,2 \text{ kJ}$
 - d. $\text{Na}(\text{s}) + 1/2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaHCO}_3(\text{s}) \Delta H_f^\circ = -947,7 \text{ kJ}$
 - e. $\text{Zn}(\text{s}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{s}) \Delta H_f^\circ = -348 \text{ kJ}$

Kunci jawaban Soal essay latihan 1

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Reaksi yang terjadi yaitu reaksi antara sistem dan lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • Sistem adalah bagian alam semesta yang menjadi pusat perhatian • Lingkungan adalah bagian alam semesta yang berinteraksi dengan sistem. 	50
2	Macam-macam sistem kimia yang berinteraksi dengan lingkungan adalah : <ul style="list-style-type: none"> • Sistem terbuka, terjadi perpindahan energi dan materi • Sistem tertutup, terjadi perpindahan energi tetapi tidak terjadi perpindahan materi. • Sistem terisolasi, tidak terjadi perpindahan energidan materi. 	50

Kunci jawaban Soal essay latihan 2

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Entalpi sistem tidak dapat diukur, melainkan perubahan entalpi yang menyertai perubahan zat, karena dengan perubahan entalpi kita dapat menentukan entalpi yang dilepaskan atau diserap pada saat terjadi reaksi.	35
2	Reaksi yang terjadi pada saat suatu wadah terbuka yaitu, pada umumnya akan mengalami penambahan energi atau kehilangan energi dalam bentuk panas. Jika suatu reaksi yang terjadi dalam sistem menghasilkan panas, maka terasa panas bila sistem tersentuh. Ketika reaksi kimia terjadi, dimana sistem melepaskan energi atau panas ke lingkungan, hal ini ditunjukkan dengan keadaan menjadi panas yang disebut dengan reaksi eksoterm. Sedangkan reaksi kimia terjadi, dimana sistem menyerap kalor atau panas, maka proses tersebut disebut reaksi endoterm.	35
3	Contoh dari energi internal. Anda tidak dapat mengatakan bahwa air panas dalam termos mengandung banyak kalor sebab yang terkandung dalam air termos bukan kalor, melainkan adalah energi internal.	30

Kunci jawaban Soal Pilihan ganda latihan 3

No Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	C. Entalpi	5
2	C. Energi internal	5
3	A. lingkungan menyerap kalor dari sistem	5
4.	D. Panas yang terkandung dalam suatu materi	5
5.	B. Fotosintesis	5
6	C. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -x \text{ kJ}$	5
7	A. pembakaran 1 mol karbon menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ.	5
8	C. Agar-agar memadat	5
9	B. unsur-unsurnya	5
10	C. $\text{Fe}_2(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \Delta H_f^\circ = -822,2 \text{ kJ}$	5