

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA  
Kelas/Semester : XI MIPA / Ganjil  
Tema : Termokimia  
Sub Tema : Reaksi Endoterm dan Eksoterm dan Perubahan Entalpi reaksi  
Pembelajaran Ke : 1  
Alokasi Waktu : 10 menit

### A. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik dan model *discovery learning*, Peserta didik diharapkan dapat Membedakan Sistem dan Lingkungan, Reaksi Endoterm dan Eksoterm dan Perubahan Entalpi reaksi dengan mengembangkan nilai karakter berfikir kritis, kreatif ( kemandirian ), kerjasama ( gotong royong ) dan kejujuran ( integritas ).

### B. Kegiatan Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guru membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa</li><li>- Guru mendata kehadiran dan kesiapan siswa</li><li>- Guru mengajukan pertanyaan yang terkait dengan pengetahuan sebelumnya di kelas X tentang persamaan reaksi kimia dan Konsep mol.</li><li>- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta manfaatnya dalam kehidupan sehari – hari</li><li>- Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah – langkah pembelajaran.</li></ul>	2 Menit
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guru menyajikan gambar contohcontoh benda yang berkaitan dengan Proses Termokimia. (Stimulation)</li><li>- Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan Sistem dan Lingkungan, Reaksi Endoterm dan Eksoterm dan Perubahan Entalpi reaksi. (Problem statement)</li><li>- Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari berbagai literatur ( buku dan internet) tentang. Sistem dan Lingkungan, Reaksi Endoterm dan Eksoterm dan Perubahan Entalpi reaksi.(Datacollecting)</li><li>- Guru memfasilitasi peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah hasil pengamatan dengan bantuan pertanyaan pada</li></ul>	6 Menit

	<p>lembar kerja. (Data processing)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memfasilitasi peserta didik mendiskusikan hasil pengolahan data dan memverifikasi hasil pengolahan dengan data – data teori pada buku sumber atau bahan referensi lain. (Verification)</li> <li>- Guru memfasilitasi peserta didik menyimpulkan hasil diskusi ( Genaralization ).</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru melakukan refleksi terhadap keseluruhan proses pembelajaran yang berlangsung.</li> <li>- Guru memberikan penugasan terkait materi Termokimia yang telah dipelajari</li> <li>- Guru menyampaikan materi yang akan datang dan menutup dengan berdoa dan salam.</li> </ul>	2 Menit

### **C. Penilaian**

Penilaian Sikap : Jurnal  
 Penilaian Pengetahuan : Penugasan, Tes Tertulis  
 Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja

**Mengetahui,**  
**Kepala SMAN 4 Pekanbaru**

**Pekanbaru, Juli 2021**

**Guru Mata Pelajaran Kimia**

**Hj. Yan Khoriana ,M.Pd**  
**Nip : 197006052003122002**

**Sirmayaeni, S.Pd**

## Lampiran

### A. Penilaian Sikap

#### JURNAL PENILAIAN SIKAP

Nama Satuan pendidikan : SMAN 4 Pekanbaru  
Tahun pelajaran : 2021 /2022  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Mata Pelajaran : Kimia

No	Waktu	Nama	Kejadian / Prilaku	Butir Sikap	Positif / Negatif	Tindak / Lanjut
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

### B. Penilaian Pengetahuan

#### 1. Tes Tertulis

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI MIPA / I

Topik / Sub Topik : Termokimia / Reaksi Endoterm dan Eksoterm, Entalpi dan Perubahan Entalpi reaksi

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.4.1. Memahami penjelasan pengertian energi, kalor, sistem, dan lingkungan.

3.4.2. Mengidentifikasi reaksi yang membutuhkan kalor dan reaksi yang melepaskan kalor.

3.4.3. Memahami penjelasan tentang perubahan entalpi, macam-macam perubahan entalpi standar, dan persamaan termokimia.

#### Kisi – Kisi Soal

NO	Aspek	No IPK	Indikator Soal	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	No Soal
1	Pengetahuan	3.4.1	Diberikan data harga perubahan energi dan qalor, Peserta didik dapat menentukan jumlah kerja yang dilakukan sistem.	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	1

			<p>Peserta Didik dapat menjelaskan pengertian Termokimia.</p> <p>Peserta didik dapat mengidentifikasi apa itu sistem.</p>				2
							4
2	Peengetahuan	3.4.2	<p>Peserta didik dapat mengidentifikasi ciri reaksi eksoterm.</p> <p>Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan yang dialami sistem</p> <p>Diberikan data beberapa proses yang terjadi dalam kehidupan sehari hari, peserta didik dapat mengidentifikasi proses yang termasuk reaksi endoterm.</p>	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	3
							5
							10
3	Peengetahuan	3.4.3	<p>Peserta didik dapat menentukan persamaan termokimia pembakaran gas metana</p> <p>Diberikan persamaan reaksi pembakaran unsur karbon, peserta didik dapat menjelaskan persamaam reaksi tersebut.</p> <p>Peserta didik dapat menjelaskan pengertian entalpi peruraian.</p> <p>Peserta didik dapat menentukan persamaan termokimia pembentukan standar asam karbonat</p>	Tertulis	Pilihan Ganda	Terlampir	6
							7
							8
							9
4							

### Instrumen Penilaian

- Suatu sistem mengalami perubahan energi dalam sebesar 100 kJ .Selama perubahan sistem menyerap kalor sebesar 250 kJ . Selama perubahan energi tersebut sistem melakukan kerja sebesar....

  - 50 kJ
  - 100 kJ
  - 150 kJ
  - 200 kJ
  - 250 KJ
- Suatu reaksi kimia selalu diikuti perubahan energi. Besarnya energi yang menyertai reaksi dapat dipelajari pada ... .

  - termoseting
  - stoikiometri
  - termokimia
  - elektrolisis
  - Elektrokimia

3. Ciri-ciri reaksi eksoterm adalah ...
- lingkungan menyerap kalor dari sistem
  - sistem menyerap kalor dari lingkungan
  - sistem dan lingkungan memiliki kalor sama
  - kalor sistem dan lingkungan jika dijumlahkan sama dengan nol
  - pada akhir reaksi, kalor lingkungan selalu lebih kecil dari kalor sistem
4. NaOH padat dilarutkan dalam tabung reaksi berisi air, larutnya NaOH disertai kenaikan suhu pada tabung reaksi. Maka yang dimaksud dengan sistem pada reaksi di atas adalah...
- Tabung reaksi
  - Udara
  - NaOH, air, dan tabung reaksi
  - Air dan tabung reaksi
  - Air dan NaOH
5. Jika sebongkah es menyerap kalor dari lingkungan, maka ...
- suhu es berubah secara bertahap
  - suhu es tidak berubah sampai seluruh es mencair
  - suhu es turun kemudian naik secara bertahap
  - suhu es turun secara bertahap
  - suhu es tetap sampai seluruh es mencair, kemudian suhu turun
6. Pada pembakaran 1 mol gas metana pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm, dibebaskan kalor sebesar 802 kJ. Persamaan termokimianya adalah ...
- $2 \text{CH}_4(g) + 4 \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{CO}_2(g) + 4 \text{H}_2\text{O}(l) \Delta H = -802 \text{ kJ}$
  - $\text{CH}_4(g) + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}(l) \Delta H = -802 \text{ kJ}$
  - $\text{CO}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{CH}_4(g) + 2 \text{O}_2(g) \Delta H = 802 \text{ kJ}$
  - $\text{C}(s) + 2 \text{H}_2(g) + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}(l) \Delta H = 802 \text{ kJ}$
  - $2 \text{C}(s) + 4 \text{H}_2(g) + 4 \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{CO}_2(g) + 4 \text{H}_2\text{O}(l) \Delta H = -802 \text{ kJ}$
7. Diketahui persamaan termokimia:
- $$\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) \Delta H = -393,5 \text{ kJ}$$
- Pernyataan yang benar dari reaksi di atas adalah ...
- pembakaran 1 mol karbon menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ
  - pembakaran 1 mol karbon dioksida menghasilkan kalor sebesar 393,5 kJ
  - pembentukan 1 mol karbon dioksida membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ
  - pembakaran 1 mol karbon membutuhkan kalor sebesar 393,5 kJ
  - pembentukan 1 mol karbon dioksida menghasilkan kalor sebesar 196,75 kJ
8. Kalor yang diserap atau dilepas apabila 1 mol senyawa terurai menjadi unsur-unsurnya disebut ...
- kalor reaksi
  - kalor pembentukan
  - kalor peruraian
  - kalor netralisasi
  - kalor ionisasi
9. Persamaan termokimia yang merupakan entalpi pembentukan standar asam karbonat, jika diketahui  $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{CO}_3(aq) = -699,65 \text{ kJ}$  adalah ...
- $2 \text{H}^+(aq) + \text{CO}_3^{2-}(aq) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(aq) \Delta H_f^\circ = -699,65 \text{ kJ}$
  - $\text{H}_2(g) + \text{C}(g) + 3/2 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(aq) \Delta H_f^\circ = -699,65$

- kJ  
 C.  $2\text{H}(g) + \text{C}(g) + 3/2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(aq) \Delta H_f^\circ = -699,65$   
 kJ  
 D.  $2\text{H}(g) + \text{C}(g) + 3\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(aq) \Delta H_f^\circ = -699,65$  kJ  
 E.  $2\text{H}^+(aq) + \text{C}(g) + 3\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(aq) \Delta H_f^\circ = -699,65$  k

10. Perhatikan proses-proses yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari berikut ini!

- (1) Pakaian basah menjadi kering setelah dijemur.  
 (2) Pembakaran gas elpiji.  
 (3) Logam/besi dilelehkan pada proses pengelasan.  
 (4) Perkaratan besi.  
 Pasangan yang merupakan proses endoterm adalah ....  
 A. (1) dan (2)  
 B. (1) dan (3)  
 C. (2) dan (3)  
 D. (2) dan (4)  
 E. (3) dan (4)

### Kunci Jawaban

NO	Kunci Jawaban	No	Kunci Jawaban
1	C	6	B
2	C	7	A
3	A	8	C
4	E	9	B
5	B	10	B

**SKOR** :  
 Jumlah benar : 10 x 10

### C. Penilaian Keterampilan

Instrumen Penilaian Keterampilan :

Topik : Termokimis / Reaksi Endoterm dan Eksoterm dan Perubahan Entalpi reaksi

Tanggal : .....

Kelas : .....

Jumlah Siswa : ..... orang.

No	Nama Siswa	Proses Diskusi (A)			Hasil Diskusi (B)			Penyampaian Hasil Diskusi (C)			Jumlah Score (D)	Nilai (E)
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		

**NILAI AKHIR = ( Jumlah Skor ( D ) / 9 ) x 100**

## **Rubrik :**

### Proses Diskusi

1. Tidak aktif dalam prses diskusi kelpmk
2. Cukup aktif dalam prses diskusi
3. Sangat aktif dalam proses diskusi

## **Hasil Diskusi/Produk**

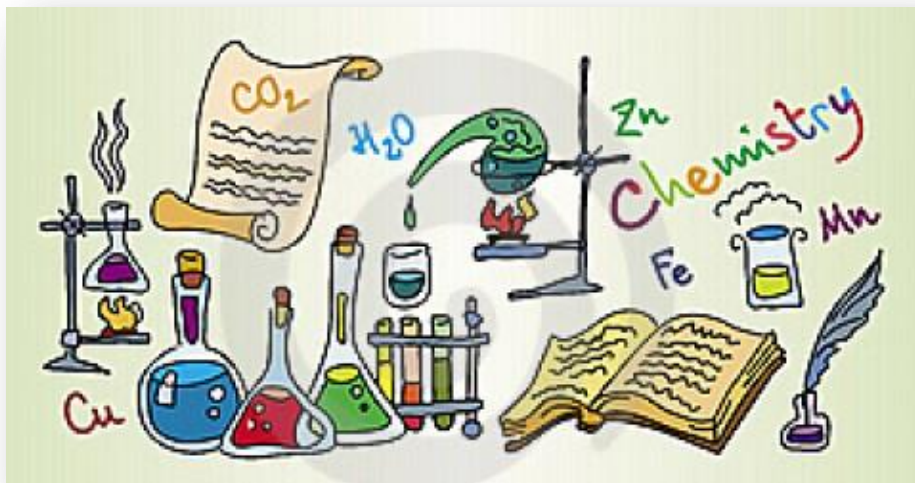
1. Produk yang dihasilkan tidak sesuai prosedur kerja
2. Produk yang dihasilkan sesuai prosedur, namun masih dalam bimbingan guru
3. Produk sudah sesuai dengan prosedur

## **Penyampaian Hasil Pendapat**

1. Tidak menjelaskan dengan benar dan tepat hasil diskusi
2. Mampu menjelaskan dengan benar dan tepat hasil diskusi namun masih dalam bimbingan guru
3. Mampu menjelaskan dengan benar dan tepat hasil diskusi

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

## REAKSI ENDOTERM DAN EKSO TERM DAN PERUBAHAN ENTALPI REAKSI



Kelompok : .....

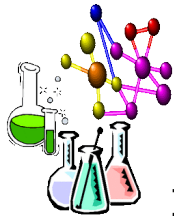
Nama Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

Petunjuk :

1. Bacalah perintah yang terdapat dalam LKPD!
2. Bacalah handout dan sumber literatur lain termasuk internet untuk memperdalam materi pada pertemuan hari ini
3. Diskusikan secara kelompok untuk menentukan jawaban yang benar dan yakinkan bahwa setiap anggota kelompok Anda mengetahui Jawabannya .
4. Jika dalam kelompok Anda mengalami kesulitan dalam mempelajari LKPD tanyakan pada guru dengan tetap berusaha secara maksimal terlebih dahulu.





## KEGIATAN PEMBELAJARAN

---

I. **KD 3.4.** Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia

### II. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik dan model *discovery learning*, Peserta didik diharapkan dapat Membedakan Sistem dan Lingkungan, Reaksi Endoterm dan Eksoterm dan Perubahan Entalpi reaksi dengan mengembangkan nilai karakter berfikir kritis, kreatif ( kemandirian ), kerjasama ( gotong royong ) dan kejujuran ( integritas ).

### III. Teori

Termokimia adalah cabang ilmu kimia yang mempelajari perubahan kalor atau panas suatu zat yang menyertai reaksi-reaksi kimia. Perubahan kalor yang terjadi pada suatu reaksi kimia dinyatakan dalam perubahan entalpi ( $\Delta H$ ).

#### Sistem Dan lingkungan

Jika sepotong pita magnesium kita masukkan ke dalam larutan asam klorida, maka pita magnesium akan segera larut atau bereaksi dengan HCl disertai pelepasan kalor yang menyebabkan gelas kimia beserta isinya menjadi panas. Campuran pita magnesium dan larutan HCl itu kita sebut sebagai Sistem. Sedangkan gelas kimia serta udara sekitarnya kita sebut sebagai Lingkungan.



**Gambar 1.** Sistem Campuran Mg dan larutan HCl

## Reaksi Eksoterm dan Reaksi Endoterm

Ditinjau dari perubahan entalpi, reaksi kimia dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) positif menunjukkan bahwa dalam perubahan terdapat penyerapan kalor atau pelepasan kalor. Reaksi kimia yang melepaskan atau mengeluarkan kalor disebut reaksi eksoterm, sedangkan reaksi kimia yang menyerap kalor disebut reaksi endoterm.

Persamaan termokimia reaksi :



## Persamaan Termokimia

Persamaan reaksi yang mengikutsertakan perubahan entalpinya disebut *persamaan termokimia*.

Jenis – Jenis Entalpi :

### 1. Entalpi pembentukan ( $\Delta H^{\circ}_f$ )

Perubahan entalpi pada pembentukan 1 mol zat langsung dari unsur-unsurnya disebut *entalpi molar pembentukan atau entalpi pembentukan*.

### 2. Entalpi Penguraian

Reaksi penguraian adalah kebalikan dari reaksi pembentukan. Oleh karena itu, sesuai dengan azas kekekalan energi, nilai entalpi penguraian sama dengan entalpi pembentukannya, tetapi tandanya berlawanan.

### 3. Entalpi Pembakaran

Reaksi suatu zat dengan oksigen disebut reaksi pembakaran

## IV. Analisa dan Pertanyaan Diskusi

1) Jelaskan apa yang dimaksud dengan sistem dan lingkungan!

.....  
.....

2) Amati gambar berikut :



a. Gambar Sistem terbuka

b. Gambar Sistem tertutup

c. Gambar sistem terisolasi

Jelaskan apa yang dimaksud dengan sistem terbuka, tertutup dan terisolasi !

a. Sistem Terbuka adalah .....

b. Sistem Tertutup adalah .....

c. Sistem terisolasi adalah .....

3. Pernyataan yang benar untuk reaksi:  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 \Delta H = x \text{ kJ}$  adalah...

a. Kalor pembentukan CO =  $2x \text{ kJ/mol}$

b. Kalor penguraian CO =  $x \text{ kJ/mol}$

c. Kalor pembakaran CO =  $\frac{1}{2} x \text{ kJ/mol}$

d. Kalor pembakaran CO =  $2x \text{ kJ/mol}$

e. Kalor pembentukan CO<sub>2</sub> =  $\frac{1}{2} x \text{ kJ/mol}$

4. Diketahui beberapa proses sebagai berikut berikut

a. Proses pencairan (dari padat menjadi cair).

b. Reaksi pembakaran (bereaksi dengan O<sub>2</sub>).

c. Reaksi perkaratan besi

d. Reaksi pelarutan urea dalam air.

e. Reaksi fotosintesis.

f. Reaksi pembentukan senyawa.

5. Diketahui  $\Delta H^{\circ}_f \text{H}_2\text{O (l)} = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,

Maka persamaan reaksi penguraiannya adalah....

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

6. Pada pembakaran 1 mol gas metana pada suhu 298 K dan tekanan 1 atm, dibebaskan kalor sebesar 802 kJ. Persamaan termokimianya adalah ... .

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

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi, meliputi hal - hal sebagai berikut:

1. Sistem
2. Lingkungan
3. Reaksi endoterm dan Eksoterm
4. Jenis Jenis Prubahan Entalpi

.....

.....

.....

**NILAI**

**PREDIKAT**

.....

**SELAMAT BEKERJA**

