CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu menjelaskan, menganalisis, dan memahami transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia

TUJUAN PEMBELAJARAN

- *Peserta didik mampu memahami konsep sistem dan lingkungan dalam reaksi kimia*
- *Peserta didik mampu menjelaskan reaksi eksoterm dan endoterm dalam kehidupan sehari-hari*
- *Peserta didik mampu mengaitkan isu sosial dengan konsep termokimia.*

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

- *Pelajarilah sumber belajar atau literatur yang berkaitan dengan materi ini.*
- *Perhatikan video dan wacana yang disajikan dalam E-LKPD.*
- *Waktu pengerjaan E-LKPD selama 45 menit.*
- *Untuk mengirimkan jawaban, silakan klik tombol* 

kemudian 

- ***Group/level** diisi dengan "**XI**". **School subject** diisi dengan "**Kimia**". **Email guru** diisi dengan **rachmawatiseptia6@gmail.com.** Terakhir, klik "**Kirim**"*
- *Klik*  *untuk pemutaran video.*

LIVEWORKSHEETS

MATERI SINGKAT

TERMOKIMIA

Termokimia adalah ilmu yang mempelajari tentang perubahan kalor yang menyertai suatu reaksi kimia. Dalam konsep termokimia dalam reaksi, terdapat istilah sistem dan lingkungan.

Sistem adalah segala bentuk proses yang menjadi pusat perhatian pengamat. Contoh: keadaan zat, reaksi, perubahan zat. Sistem terdiri dari:

- Sistem terbuka, yaitu sistem dapat mengalami pertukaran energi dan materi dengan lingkungan.
- Sistem tertutup, yaitu sistem dapat mengalami pertukaran energi dengan lingkungan, tidak dengan pertukaran materi.
- Sistem terisolasi, yaitu sistem tidak dapat mengalami pertukaran energi dan materi dengan lingkungan.

Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di luar sistem, dan membantu kerja sistem. Contoh: alat-alat, wadah, tabung reaksi, udara.

Dalam konsep termokimia, reaksi terbagi menjadi dua, yaitu reaksi eksoterm dan reaksi endoterm.

- Reaksi eksoterm, yaitu reaksi yang sistemnya membebaskan/melepas energi, sehingga lingkungan menjadi naik temperaturnya. Contoh: reaksi diatas suhu kamar (pembakaran), pelarutan NaOH, reaksi Mg dengan HCl
- Reaksi endoterm, yaitu reaksi yang sistemnya menyerap/menerima energi, sehingga lingkungan menjadi turun temperaturnya. Contoh: reaksi $Ba(OH)_2$ dengan NH_4Cl, pemanasan $CuCO_3$.

Dalam kedua reaksi, terjadi perubahan tingkat energi yang disebut perubahan entalpi reaksi, dapat dihitung:

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

ΔH = perubahan entalpi reaksi (J)
H_2 = energi produk (J)
H_1 = energi reaktan (J)

Perbedaan reaksi eksoterm dan endoterm

PERBEDAAN	REAKSI EKSOTERM	REAKSI ENDOTERM
Energi (H)	Dibebaskan/dilepas sistem $H_2 < H_1$	Diserap/diterima sistem $H_2 > H_1$
Suhu lingkungan (T)	Naik/panas $T_{akhir} > T_{awal}$	Turun/dingin $T_{akhir} < T_{awal}$
ΔH reaksi	(-)	(+)

LIVEWORKSHEETS

SCIENTIFIC BACKGROUND

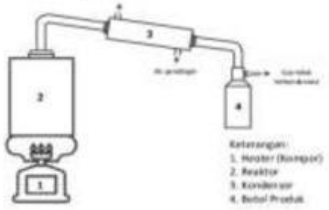


Gambar 1 Biofuel

Dewasa ini, penggunaan biofuel sebagai sumber energi menjadi perhatian khalayak ramai. Hal ini dikarenakan bahan bakar fosil yang digunakan saat ini merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui sehingga sumber bahan bakar lebih cepat habis dibandingkan terbentuknya yang baru. Selain itu, pembakaran bahan bakar fosil menghasilkan asam sulfat dan asam nitrat yang dapat menyebabkan terjadinya hujan asam. Oleh karena itu, biofuel dijadikan sebagai salah satu solusi sebagai salah satu prioritas dalam mengembangkan energi terbarukan di Indonesia karena memiliki potensi sumber daya yang sangat besar

Biofuel merupakan bahan bakar hasil pengolahan bahan-bahan organik biomassa. Pengolahan biomassa menjadi biofuel dapat dicapai melalui proses biokimia dan termokimia. Metode termokimia biasanya melibatkan panas bersama dengan penambahan pelarut atau katalis melalui proses pirolisis dan gasifikasi. Pembuatan 100 liter biofuel dapat menggunakan sekitar 100-150 kg limbah organik.

Proses pembuatan biofuel melalui proses pirolisis dilakukan pemanasan biomassa pada suhu tinggi (500-700^{o}C) tanpa oksigen. Artinya, proses pirolis Panas tersebut dapat memecah biomassa menjadi uap pirolisis, gas dan arang. Setelah arang dihilangkan, uap yang terbentuk didinginkan dan dikondensasikan menjadi minyak mentah cair. Berikut gambar alat yang digunakan pada saat pirolisis



Gambar 2 Rangkaian alat pirolisis

LIVEWORKSHEETS

Sementara itu, proses gasifikasi dilakukan mirip dengan pirolisis, namun biomassa terpapar pada suhu yang lebih tinggi (>700°C) dengan sejumlah oksigen untuk menghasilkan gas dan campuran yang sebagian besar terdiri dari karbon monoksida dan hidrogen. Reaksi yang terjadi pada saat gasifikasi adalah sebagai berikut:

Reaction	ΔH (kJ/mol)
$2C + O_2 \leftrightarrow 2CO$	+246.4
$C + O_2 \leftrightarrow CO_2$	+408.8
$CH_4 + H_2O \leftrightarrow CO + 3H_2$	−206
$CH_4 + 2H_2O \leftrightarrow CO_2 + 4H_2$	−165
$C + CO_2 \leftrightarrow 2CO$	−172
$C + H_2O \leftrightarrow CO + H_2$	−131

Salah satu penerapan sisa tanaman yang dirancang untuk memproduksi biofuel adalah tandan kosong kelapa sawit. Bacalah artikel berikut untuk mengetahui pembuatan biofuel menggunakan tandan kosong kelapa sawit.

KLIK DISINI

Namun, di sisi lain biofuel juga dapat memicu terjadinya pembukaan lahan yang dilakukan dengan cara merusak lingkungan (seperti pembakaran lahan) akibat dari tanaman-tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai biofuel lebih banyak dimanfaatkan untuk keperluan selain energi. Kegiatan pembakaran lahan biasanya dilakukan untuk dapat meminimalkan biaya produksi.

Berdasarkan isu penggunaan biofuel sebagai pengganti biomassa yang telah dipaparkan, bagaimana pendapat kamu mengenai isu tersebut?

Berdasarkan isu sebelumnya, identifikasikanlah cara pembuatan biofuel!

LIVEWORKSHEETS

EVALUATION OF INFORMATION

Berdasarkan cara pembuatannya, mengapa proses pembuatan biofuel termasuk proses termokimia?

Jelaskan reaksi apa saja yang terjadi selama pembuatan biofuel? dan sertakan alasannya!

Berdasarkan hasil eksplorasi, analisislah sistem apa yang terjadi pada saat pirolisis! Apakah sistem tersebut merupakan sistem terbuka, tertutup atau terisolasi? Lalu jelaskan perbandingan ketiga sistem tersebut!

LOCAL, NATIONAL, AND GLOBAL DIMENSION

Setiap perubahan yang akan dilakukan, tentu saja ada dampak yang terjadi, baik itu dampak baik maupun dampak buruk. Menurutmu, dampak apakah yang akan terjadi jika isu penggunaan biofuel ini dilakukan baik dampak lokal, nasional, maupun global?

Dampak penggunaan biofuel

LIVEWORKSHEETS

Menurutmu, bagaimana cara mengatasi maupun menghindari dampak-dampak tersebut?

DECISION MAKING

Setelah selesai mengerjakan lembar kerja ini, informasi apa saja yang kamu peroleh? Apa saja manfaat yang kamu rasakan? Apakah dengan mempelajari materi ini dapat mempengaruhi perilakumu?

Menurutmu, apa hubungan antara isu mengenai biofuel dengan materi termokimia?

Manfaat yang kamu rasakan

Bagaimana materi ini dapat memengaruhi perilakumu?

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI

1. Tentukanlah sistem dan lingkungan dari masing-masing peristiwa berikut!
   a. Praktikan mereaksikan larutan NaOH dan HCl di dalam gelas kimia menggunakan spatula
   b. Ibu memasak telur
   c. Pemeriksaan suhu badan menggunakan termometer

Jawabanmu:

2. Tentukanlah sistem pada masing-masing peristiwa berikut!
   a. Menyimpan air di dalam termos
   b. Mereaksikan pita magnesium dalam gelas beaker berisi HCl
   c. Penggunaan LPG
   d. Adanya api unggun pada saat berkemah

Jawabanmu:

3. Identifikasikanlah jenis reaksi berdasarkan peristiwa berikut!
   a. Besi meleleh ketika mengelas
   b. Gas asetilena bereaksi dengan oksigen untuk melelehkan besi
   c. Pakaian basah menjadi kering setelah dijemur
   d. Air membeku
   e. Bensin dibakar dalam mesin karburator
   f. Fotosintesis pada tanaman
   g. Perkaratan besi
   h. Gas LPG digunakan untuk memasak
   i. Pencampuran air dan asam pekat
   j. Penguapan air

Jawabanmu:

LIVEWORKSHEETS