E-LKPD BERBASIS SOCIO SCIENTIFIC ISSUE

TERMOKIMIA

PERTEMUAN 2: DIAGRAM TINGKAT ENTALPI STANDAR



NAMA:

KELAS:

KELAS

XI

SMA/MA

OLEH:
RACHMAWATI SEPTIA ACHIRYANI (2005112424)
PENDIDIKAN KIMIA FKIP UNIVERSITAS RIAU

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN

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

TUJUAN PEMBELAJARAN

- *Menentukan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat.*
- *Menganalisis contoh-contoh perubahan entalpi standar untuk berbagai reaksi*

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.*

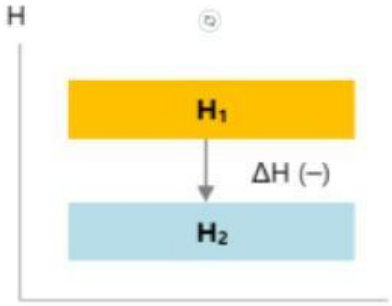
LIVEWORKSHEETS

MATERI SINGKAT

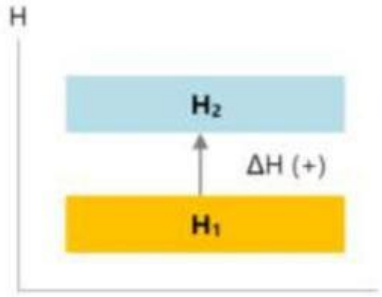
DIAGRAM TINGKAT ENERGI

Pada termokimiaa, kita akan mempelajari mengenai diagram tingkat. Diagram tingkat energi menunjukkan nilai perubahan entalpi reaksi.

- Diagram tingkat energi reaksi eksoterm.



- Diagram tingkat energi reaksi endoterm.



PERSAMAAN TERMOKIMIA

Persamaan reaksi termokimia adalah persamaan reaksi yang dilengkapi dengan jumlah energi (perubahan entalpi) yang digunakan dalam reaksi.
Contoh: 1 mol air dibentuk dari hidrogen dan oksigen dengan membebaskan energi sebesar 286 kJ.

$$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -286 \text{ kJ}$$

ENTALPI STANDAR

Entalpi standar (molar) adalah perubahan entalpi yang terjadi pada suhu 25°C (atau 298 K), tekanan 1 atm, pada 1 mol suatu zat, dilambangkan dengan ΔH°. Entalpi standar secara umum terdiri dari:

- Entalpi pembentukan standar (formasi)
- Entalpi penguraian standar (disosiasi)
- Entalpi pembakaran standar (combustion)

Entalpi pembentukan standar (ΔH°f) adalah energi yang diterima atau dilepas untuk membentuk 1 mol zat dari unsur pembentuknya. Nilai entalpi pembentukan standar

LIVEWORKSHEETS

ditentukan menggunakan data entalpi pembentukan standar. Nilai-nilai entalpi pembentukan standar:

- Bernilai positif, jika menerima energi.
- Bernilai negatif, jika melepas energi.
- Bernilai nol, jika unsur tersebut sudah terdapat di alam secara alami.

Contoh:

Pada pembentukan $(NH_4)_2Cr_2O_7$ dalam keadaan standar, dibebaskan energi sebesar 2780,08 kJ/mol, tentukan persamaan reaksi pembentukan termokimia!

Jawab:

$N_{2(g)} + 4H_{2(g)} + 2Cr_{(s)} + 7/2O_{2(g)} \rightarrow (NH_4)_2Cr_2O_7$ $\Delta H°f = -2780,08$ kJ/mol

Entalpi penguraian standar (ΔH°d) adalah energi yang diterima atau dilepas untuk mengurai 1 mol zat menjadi unsur pembentuknya. Nilai entalpi penguraian standar berlawanan dengan nilai entalpi pembentukan standar. Pada reaksi penguraian, reaktan berpindah ke kanan dan produk berpindah ke kiri.

Contoh:

Diketahui entalpi pembentukan standar natrium klorida adalah -410,9 kJ, buatlah persamaan reaksi penguraian termokimianya!

$NaCl_{(s)} \rightarrow Na_{(s)} + 1/2Cl_{2(g)}$ $\Delta H°d = +410,9$ kJ

Entalpi pembakaran standar (ΔH°c) adalah jumlah energi yang dilepaskan untuk membakar 1 mol zat. Nilai entalpi pembakaran standar ditentukan menggunakan data entalpi pembakaran standar. Ciri utama dari reaksi pembakaran adalah:

- Merupakan reaksi eksoterm.
- Melibatkan oksigen (O_2) dalam reaksinya.
- Karbon terbakar menjadi CO_2, hidrogen terbakar menjadi H_2O, nitrogen terbakar menjadi NO_2, belerang terbakar menjadi SO_2.

Contoh:

Tentukan persamaan termokimia reaksi pembakaran C H jika nilai $\Delta H°d = -2377$ kJ!

$C_3H_{6(s)} + 9/2O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$ $\Delta H° = -2377$ kJ

LIVEWORKSHEETS

SCIENTIFIC BACKGROUND



Gambar 1 Gas DME

Tahukah kamu bahwa 77% gas LPG yang tersebar di Indonesia merupakan produk impor. Oleh karena itu, pemerintah mengembangkan gasifikasi batu bara (Dimethyl Ether/DME) sebagai energi alternatif pengganti Liquified Petroleum Gas (LPG) untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat. DME juga bisa diproduksi dari berbagai sumber energi, termasuk bahan yang dapat diperbarui. Pemilihan DME untuk subtitusi sumber energi juga mempertimbangkan dampak lingkungan. DME dinilai mudah terurai di udara sehingga tidak merusak ozon dan meminimalisir gas rumah kaca hingga 20%.

Pembuatan gas DME dilakukan menggunakan proses termokimia. Sintesa DME dimulai dengan pembentukan syngas yang dihasilkan dari metana dan air, proses ini menyerap energi sebesar 198 kJ/mol. Setelah terbentuk syngas, dilakukan pembentukan metanol dengan cara mereaksikan syngass dengan gas hidrogen sehingga menghasilkan metanol. Proses ini dilakukan secara eksotermis dengan melepas energi sebesar -49,3 kJ/mol. Tahap terakhir adalah dehidrasi metanol sehingga menghasilkan gas DME yang dilakukan pada suhu tinggi sehingga melepaskan energi sebesar -11,7 kJ/mol

Namun, Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Joint Research Center European Comission (JRC EC), proses produksi DME dari batu bara menghasilkan emisi sebesar 153 kg CO_2/SBM dan proses pembakaran DME menghasilkan emisi sebesar 412 kg CO_2/SBM. Emisi pembakaran DME tersebut sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan emisi pembakaran LPG 386 kg CO_2/SBM. Dengan proyeksi pasokan dan utilisasi DME berdasarkan RUEN seperti yang telah disebutkan sebelumnya, setidaknya terdapat potensi peningkatan emisi GRK sebesar 1,9 juta ton CO_2 di tahun 2025 dan 2,4 juta ton CO_2 di tahun 2030 dibandingkan dengan utilisasi LPG.

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan isu isu penggunaan biofuel sebagai pengganti biomassa yang telah tersebar, bagaimana pendapat kamu mengenai pergantian gas LPG menjadi gas DME?

Berdasarkan isu sebelumnya, identifikasikanlah proses sintesa gas DME!

EVALUATION OF INFORMATION

Berdasarkan hasil identifikasi, mengapa proses pembuatan gas DME termasuk proses termokimia?

Berdasarkan hasil identifikasi, buatlah persamaan reaksi pada tiap-tiap proses sintesa gas DME!

LIVEWORKSHEETS

Analisislah digram tingkat pada tiap-tiap reaksi yang terjadi berdasarkan proses sintesa gas DME yang telah kamu identifikasi!

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

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

LIVEWORKSHEETS

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. Di dalam gelas kimia direaksikan amonium klorida padat dengan barium hidroksida padat sehingga dihasilkan barium klorida, air, dan gas amonia. Pada reaksi tersebut ternyata suhu sistem turun dari 25°C menjadi 12°C.
   Dari fakta tersebut.
   a. Bagaimana nilai perubahan entalpinya?
   b. Buatlah diagram tingkat energinya?

Jawabanmu:

2. Jika arang dibakar dengan oksigen menjadi gas karbon dioksida, akan dilepaskan kalor sebesar 393,5 kJ/mol. Tuliskan persamaan termokimianya dan diagram tingkat energinya!

Jawabanmu:

3. Pada peruraian gas amonia menjadi gas hidrogen diperlukan kalor 46 kJ tiap mol amonia. Tentukan persamaan termokimia dan diagram tingkat energinya!

Jawabanmu:

LIVEWORKSHEETS