



**ELEKTRONIK LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(E-LKPD) BERBASIS POE2WE**

*PREDICTION, OBSERVATION, EXPLANATION, ELABORATION,
WRITE, dan EVALUATION*

TERMOKIMIA

PERTEMUAN 3

“HUKUM HESS”



KELAS :

KELOMPOK :

Four empty orange arrow-shaped boxes for writing the group name.

DISUSUN OLEH :
Suci Oktania

DOSEN PEMBIMBING :
1. Dra. Hj. Erviyenni, M.Pd
2. Dedi Futra, M.Sc. Ph.D





AKTIVITAS POE2WE

PREDICTION

Peserta didik membuat prediksi atau dugaan awal terhadap suatu masalah

OBSERVATION

Peserta didik membuktikan prediksi yang telah dibuatnya melalui percobaan atau membaca sumber bacaan yang relevan.

EXPLANATION

Peserta didik menjelaskan kesesuaian hasil prediksi dan hasil observasi bersama teman-temannya melalui diskusi dan presentasi.

ELABORATION

Peserta didik menerapkan konsep baru dalam situasi baru atau membuat contoh penerapan kalorimeter dalam kehidupan sehari-hari

WRITE

Peserta didik menuliskan kesimpulan terkait hasil penjelasan guru dan diskusi kelompok yang telah dilakukan

EVALUATION

Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan untuk menilai pengetahuan yang dimiliki peserta didik

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Isilah identitas diri terlebih dahulu
2. Baca dan pahami aktivitas siswa berbasis POE2WE
3. Baca dengan teliti perintah dalam LKPD
4. Jawablah pertanyaan di dalam LKPD dengan benar
5. Gunakanlah sumber belajar yang relevan dengan pembelajaran
6. Tanyakanlah kepada guru jika terdapat hal yang kurang dipahami.
7. Waktu Pengerjaan LKPD adalah 60 menit



CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pada akhir fase F, Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

Peserta Didik dapat Menelaah dan Membuktikan Berbagai Jenis Entalpi Reaksi dengan cara Kalorimeter, Hukum Hess dan Data Energi Ikatan Rata-rata dengan Berpikir Kritis, Kreatif dan Gotong Royong

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

1. Menelaah Berbagai Jenis Entalpi Reaksi
2. Membuktikan perubahan Entalpi dengan cara Kalorimeter melalui Percobaan
3. **Membuktikan Hukum Hess melalui Percobaan dan Menentukan perubahan Entalpi Reaksi berdasarkan Hukum Hess**
4. Menentukan Perubahan Entalpi Reaksi berdasarkan Data Energi Ikatan Rata-rata.



MATERI!!!

Hukum Hess adalah hukum yang digunakan untuk menentukan besarnya perubahan entalpi suatu reaksi. Dalam hukum Hess, nilai perubahan entalpi dinyatakan sebagai fungsi keadaan (ΔH). Menurut hukum ini, karena perubahan entalpi merupakan fungsi keadaan maka perubahan reaksi kimia akan bernilai sama meskipun langkah-langkah yang diperlukan untuk menghasilkan hasil reaksi berbeda. Perhatikan diagram berikut:

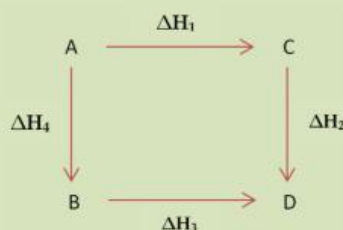


Diagram di atas menjelaskan bahwa untuk mereaksikan A menjadi D, dapat menempuh jalur B maupun C, dengan perubahan entalpi yang sama ($\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$).

Jika perubahan kimia terjadi oleh beberapa jalur yang berbeda, perubahan entalpi keseluruhan tetaplah sama. Hukum Hess menyatakan bahwa entalpi merupakan fungsi keadaan. Dengan demikian ΔH untuk reaksi tunggal dapat dihitung dengan:

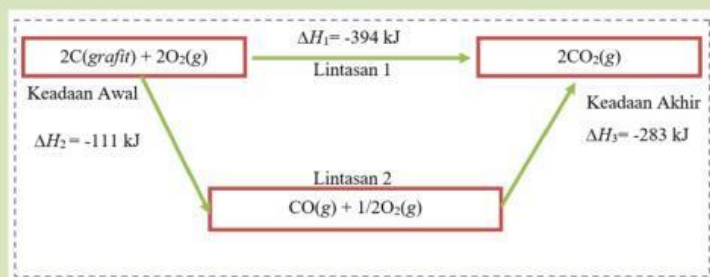
$$\Delta H_{\text{reaksi}} = \sum \Delta H_f (\text{produk}) - \sum \Delta H_f (\text{reaktan})$$

$$\sum \approx \text{jumlah}$$

Jika perubahan entalpi bersih bernilai negatif ($\Delta H < 0$), reaksi tersebut merupakan eksoterm dan bersifat spontan. Sedangkan jika bernilai positif ($\Delta H > 0$), maka reaksi bersifat endoterm. Entropi mempunyai peran yang penting untuk mencari spontanitas reaksi, karena beberapa reaksi dengan entalpi positif juga bisa bersifat spontan.

Siklus Hess

Perhatikan diagram siklus berikut ini!



Berdasarkan siklus di atas, pada lintasan-1 reaksi pembakaran karbon langsung membentuk 2CO_2 sedangkan pada lintasan-2, reaksinya mula-mula membentuk CO kemudian membentuk 2CO_2 . Maka ΔH reaksi tidak bergantung pada jalannya suatu reaksi hanya bergantung pada keadaan awal dan pada keadaan akhir sehingga:

$$\Delta H_1 = \Delta H_3 + \Delta H_2$$



TOKOH KIMIA

Germain Henry Hess

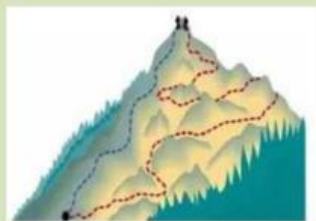


Germain Henry Hess adalah ahli kimia berkebangsaan Swiss. Beliau lahir pada tanggal 7 Agustus 1802 di Geneva, Swiss dan meninggal saat 30 November tahun 1850 di St. Petersburg, Rusia. Sejak 1829, beliau sudah menjadi guru besar di universitas serta sekolah artileri di St. Petersburg. Pada tahun 1840, dia membuat sebuah rumusan yang kemudian dikenal sebagai Hukum Hess, hukum termokimia mengenai asas-asas panas yang konstan.

Hukum Hess adalah sebuah hukum dalam kimia fisik untuk ekspansi Hess dalam siklus Hess. Hukum ini digunakan untuk memprediksi perubahan entalpi dari hukum kekekalan energi (dinyatakan sebagai fungsi keadaan ΔH). Hukum Hess dapat digunakan untuk menghitung jumlah entalpi keseluruhan proses reaksi kimia walaupun menggunakan rute reaksi yang berbeda.

PREDICTION

Pada tahap Prediction : Peserta didik membuat prediksi atau dugaan awal terhadap suatu masalah



Dari gambar di atas terlihat bahwa terdapat 2 pendaki gunung yang mendaki gunung ke puncak gunung menggunakan rute perjalanan yang berbeda. pendaki 1 menggunakan jalan sebelah kiri (yang ditandai dengan jalur warna biru) sedangkan pendaki yang ke 2 menggunakan jalan sebelah kanan (yang ditandai dengan jalur berwarna merah).

Tahukan kamu bahwa walaupun beda rute perjalanan jarak tempuh atau perpindahan yang terjadi diantara keduanya adalah sama. Perbedaan dari kedua cara di atas hanya terletak di proses perjalanannya akan tetapi permulaan awalnya sama-sama berawal darim kaki gunung hingga mencapai puncak gunung yang sama pula.

Berdasarkan diagram tingkat energi di atas, buatlah prediksi tentang bunyi Hukum Hess serta jelaskan juga gambar diatas!

OBSERVATION



Untuk membuktikan prediksi anda, silahkan tonton dan amati video berikut ini!

Pada tahap observation : Peserta didik membuktikan prediksi yang telah dibuatnya melalui percobaan atau membaca sumber bacaan yang relevan.

HUKUM HESS

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=IRbT7hwFaOw>

EXPLANATION

Pada tahap explanation : Peserta didik menjelaskan kesesuaian antara hipotesis dan hasil observasi yang telah dilakukan bersama teman-temannya melalui diskusi atau presentasi.

ELABORATION

Pada tahap elaboration : Peserta didik menerapkan konsep yang telah didapat pada tahap sebelumnya

Ayo tonton video berikut ini!

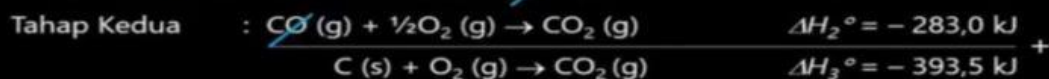
HUKUM HESS

Contoh pembuatan gas CO_2

a. Secara langsung



b. Secara bertahap



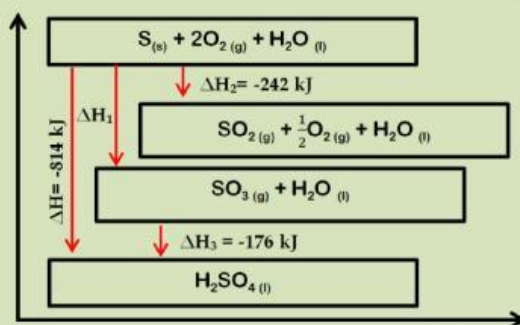
Keterangan:

Tambahkan persamaan reaksi termokimianya, jumlah reaktan, jumlah produk dan nilai ΔH

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=-EvJPgLR1EU>

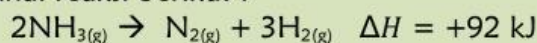
Setelah menonton video di atas, silahkan jawab pertanyaan di bawah ini!

1. Diketahui Diagram Tingkat Energi Pada Pembuatan $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ sebagai berikut!



Perubahan Entalpi Pembentukan ΔH°_f dari $\text{SO}_{3(g)}$ adalah.....

2. Diketahui reaksi berikut !



Gambarkan Diagram Tingkat Energi untuk Reaksi Tersebut!

KLIK DISINI UNTUK UPLOAD JAWABAN PADA TAHAP ELABORATION

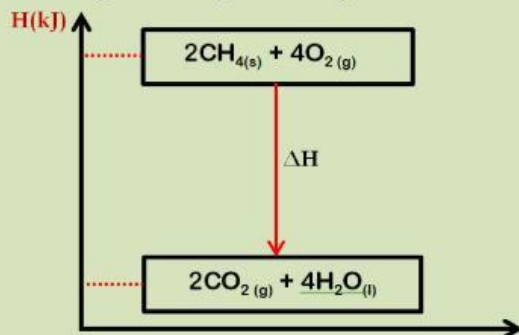
EXPLANATION

Pada tahap explanation : Peserta didik menjelaskan kesesuaian antara hipotesis dan hasil observasi yang telah dilakukan bersama teman-temannya melalui diskusi atau presentasi.

EVALUATION

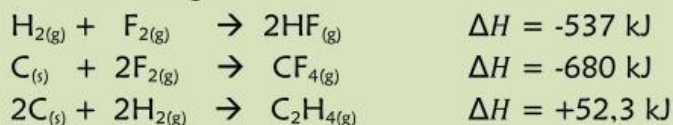
Pada tahap evaluation : peserta didik melakukan evaluasi untuk menentukan tingkat pencapaian pembelajaran peserta didik

1. Perhatikan Diagram Tingkat Energi Berikut!



Pada suhu 298 K dan Tekanan 1 atm, reaksi pembakaran 1 mol gas methanol (CH_4) Melepaskan kalor sebesar 890 kJ mol^{-1} . pada suhu dan tekanan yang sama, nilai ΔH pada diagram tersebut sebesar....

2. Diberikan Data Sebagai Berikut!



Gunakan Hukum Hess untuk Menghitung ΔH Reaksi :



KLIK DISINI UNTUK UPLOAD JAWABAN PADA TAHAP EVALUATION