



E-LKPD

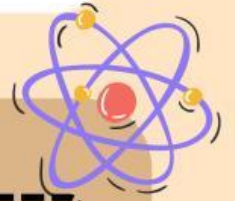
TERMOKIMIA

Socioscientific Issues



NAMA :

KELAS :



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah swt, atas berkah rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan e-LKPD ini jauh dari apa yang disebut sempurna, disebabkan keterbatasan dan kemampuan pada diri penulis. Namun demikian penulis berharap e-LKPD ini bermanfaat bagi kita semua.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Inelda Yulita S.Pd., M.Pd. dan Ibu Dina Fitriyah S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing dan pihak lainnya yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan e-LKPD ini.

Semoga e-LKPD ini bermanfaat bagi peserta didik dan guru. Namun penulis tidak lupa memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan e-LKPD ini. Untuk itu kritikan dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan e-LKPD ini.

Tanjungpinang, Desember 2023

Penulis





PETUNJUK PENGGUNAAN

Bagi Guru

1. Masuk ke akun *Liveworksheet* yang telah didaftarkan, kemudian pada deskripsi e-LKPD ini Klik **"Custom Link"**.
2. Di halaman **"Generate Custom Link"**, pada kolom tengah menu **"Default action on click Finish"** pilihlah opsi **"Send answer to the teacher"**, kemudian centang pada opsi **"Send answer to my mailbox"**.
3. Setelah selesai, Klik **"Copy Link"** yang telah disediakan di bagian bawah, maka klik e-LKPD ini dapat dibagikan kepada peserta didik untuk dikerjakan.
4. Hasil pengerjaan peserta didik dapat dilihat di **"Notifications"** *Liveworksheets* atau di kotak masuk *email*.

Bagi Siswa

1. Tulislah identitas diri pada tempat yang telah disediakan.
2. Klik tombol  untuk memulai video.
3. Baca dan pahami uraian materi.
4. Bacalah informasi dari berbagai literatur atau sumber belajar lainnya.
5. Untuk menjawab pertanyaan, peserta didik dapat mengikuti petunjuk yang ada, baik dengan cara mengklik, menghubungkan, memilih dan menarik jawaban.
6. Untuk mengirim jawaban pada e-LKPD, silahkan klik tombol **Finish!!** masukkan **enter your full name** dengan **"Nama lengkap anda"**, **group/level** diisi dengan **"Kelas XI IPA"**, **school subject** diisi dengan **"Kimia"** kemudian klik **send**.





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



KOMPETENSI DASAR

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

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

3.4.1 Menganalisis perbedaan antara sistem dan lingkungan.

3.4.2 Menganalisis perbedaan antara reaksi eksoterm dan endoterm.

3.4.3 Menganalisis nilai perubahan entalpi pada reaksi eksoterm dan endoterm.

3.4.4 Menelaah persamaan termokimia.

PROFIL PENGEMBANG



Nama : Anita Yusfaddillah
Tempat, Tanggal Lahir: Karimun, 04 Mei 2002
Asal Kampus : Universitas Maritim Raja Ali Haji
Moto Hidup : Jangan malu dengan kegagalan,
belajarliah darinya dan mulai lagi.



DAFTAR PUSTAKA

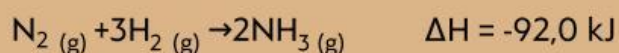
Rara, Serlina. 2019. E-Modul Kimia Kelas XI. Jakarta: Kemendikbud

Sudarmo, U. 2021. Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Penerbit Erlangga



MATERI RINGKAS

- ★ **Termokimia** adalah ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara kalor dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia.
- ★ **Kalor** merupakan perpindahan energi panas atau termal dari dua benda yang berbeda suhunya.
- ★ **Sistem** merupakan segala sesuatu yang menjadi pusat perhatian dalam mempelajari perubahan energi, sedangkan **lingkungan** merupakan hal-hal yang diluar sistem yang membatasi sistem dan dapat mempengaruhi sistem
- ★ **Entalpi** merupakan jumlah energi panas yang dimiliki suatu zat pada tekanan tetap. Entalpi dilambangkan dengan huruf "H", yang berasal dari "Heat" yang artinya panas. Entalpi suatu zat tidak dapat diukur besarnya tetapi **perubahan entalpi (ΔH)** dapat diukur.
- ★ Jika suatu reaksi kimia zat **melepaskan kalor** sebesar q, maka **perubahan entalpi** bernilai **negatif**. Hal ini dituliskan $\Delta H = -q$.
- ★ Jika suatu reaksi kimia zat **menyerap kalor** sebesar q, maka **perubahan entalpi** bernilai **positif**. Hal ini dituliskan $\Delta H = q$.
- ★ **Reaksi eksoterm** adalah reaksi kimia yang berlangsung dengan melepas panas ke lingkungan, sedangkan **reaksi endoterm** adalah reaksi kimia yang berlangsung dengan menyerap panas oleh lingkungan dari sistem.
- ★ **Persamaan termokimia** terdiri atas persamaan reaksi kimia setara dan wujud masing-masing reaktan maupun produk serta perubahan entalpi yang menyertai reaksi tersebut. Jika zat-zat yang terlibat dalam reaksi pada keadaan standar (suhu 298 K dan tekanan 1 atm) maka perubahan entalpinya ditandai sebagai ΔH° . **Jika arah reaksi dan koefisien diubah maka ΔH juga berubah.**



Persamaan reaksi tersebut menunjukkan bahwa reaksi antara 1 mol gas N_2 dengan 3 mol gas H_2 membentuk 2 mol gas NH_3 pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm melepaskan kalor sebesar 92,0 kJ.



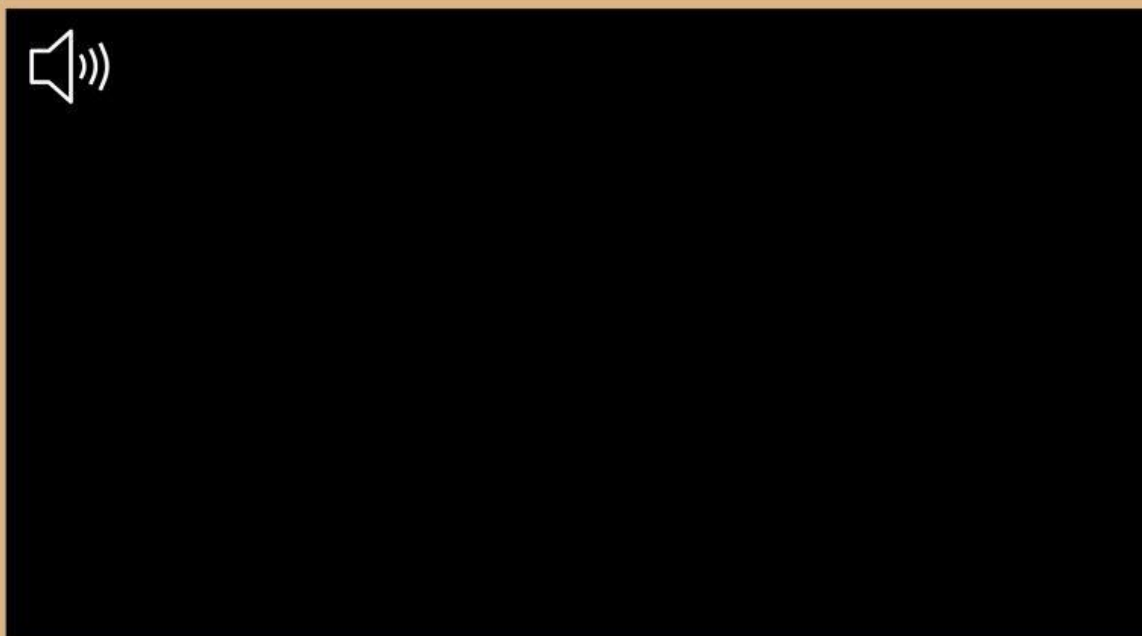


Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



AGAR LEBIH MEMAHAMI MATERI

↓ MARI PERHATIKAN VIDEO BERIKUT INI ↓



Aktivitas Peserta Didik 1

Silakan hubungkan jawaban yang benar dengan menarik garis.

Perpindahan energi panas atau termal dari dua benda yang berbeda suhunya.

Reaksi kimia yang berlangsung dengan melepas panas ke lingkungan

Jika suatu reaksi kimia zat menyerap kalor

Segala sesuatu yang menjadi pusat perhatian dalam mempelajari perubahan energi

Perubahan entalpi bernilai negatif

Sistem

Kalor

Reaksi Eksoterm





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

Pendekatan dan Analisis Masalah



MARI BACA WACANA DI BAWAH INI ↓



Ketika kamu mencuci baju menggunakan deterjen bubuk, tentu kamu akan mencampurkan deterjen tersebut bersama air menggunakan tanganmu.

Pada saat itu, kamu akan merasakan panas ditangan akibat deterjen yang terkena air. Deterjen memiliki beberapa zat yang terkandung didalamnya. Di antaranya yaitu surfaktan, builder, natrium silikat, optical brightener, fragrance, colorant, natrium sulfat, enzim, serta zat aditif lain.

Pada deterjen bubuk, surfaktan yang digunakan yaitu linier alkil benzene sulfonate. Zat ini dapat menyatukan campuran yang terdiri atas minyak dan air. Linier alkil benzene sulfonat ini ketika dicampur dengan air akan bereaksi dengan melepaskan energi antar atomnya ke lingkungan.



Aktivitas Peserta Didik 2

Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

Berdasarkan wacana yang telah kamu baca, menurutmu mengapa telapak tangan terasa panas setelah terkena deterjen? Reaksi tersebut termasuk reaksi eksoterm atau endoterm?





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

Isu Sosial



MARI BACA ARTIKEL DI BAWAH INI ↓



SOLO, KOMPAS.com - Air Sungai Anyar di Bendung Karet Tirtonadi Solo, Jawa Tengah diduga tercemar limbah detergen rumah tangga, Rabu (13/11/2019). Air yang tercemar detergen terlihat berbusa sehingga menyebabkan ikan mati. Staf Pengendali Pencemaran Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surakarta, Arif Cahyana mengatakan, limbah rumah tangga yang diduga mencemari air Sungai Anyar tersebut berupa detergen.

Karena ada turbulensi yang tinggi sehingga menimbulkan gelembung udara (berbusa) yang sangat banyak sekali. Disamping itu juga air mengandung asam fosfat. Dampak limbah detergen yang mencemari air Sungai Anyar tersebut dapat mengakibatkan kulit gatal-gatal.



Aktivitas Peserta Didik 3

Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

Berdasarkan artikel yang telah kamu baca, masalah apa yang kamu temukan ?

Manakah yang termasuk sistem dari permasalahan tersebut? (Pilihlah salah satu jawaban yang benar)

Limbah Detergen

Air Sungai

Ikan Mati





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



Aktivitas Peserta Didik 4



Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

Ada beberapa cara untuk mengatasi masalah pencemaran air akibat limbah detergen:

- Pilih detergen yang ramah lingkungan. Menurutmu, manakah ciri-ciri dari detergen yang ramah lingkungan ?

- Dengan menanam tanaman air yang memiliki kemampuan untuk menyerap zat pencemar di selokan. Menurutmu manakah jenis tanaman yang dapat digunakan? (Jawaban lebih dari satu.)

Bunga ungu

Palem bambu

Eceng gondok

Lidah mertua

Melati air

Lili air

- Membuat sistem pengolahan air limbah (SPAL), yang terdiri dari dua bagian: bak pengumpul dan tangki resapan.

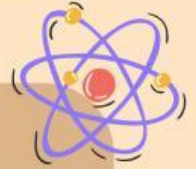
Cara manakah yang akan kamu pilih untuk mengatasi pencemaran limbah detergen dan jelaskan pendapatmu ?

Silakan ketikkan jawabanmu pada kolom dibawah ini.





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



Isu Sosial

MARI BACA ARTIKEL DI BAWAH INI ↓



Jakarta, CNN Indonesia -- Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Dwikorita Karnawati mengungkapkan suhu rata-rata di Indonesia melonjak drastis. Menurut catatan BMKG, kenaikan suhu ini dialami secara global, termasuk Indonesia. Indonesia diprediksi bisa tembus hingga 40 derajat celsius. Kondisi ini berkenaan dengan hawa panas yang melanda sejumlah kawasan di Indonesia di tengah musim kemarau. Tidak hanya itu, tren global juga menunjukkan ada peningkatan suhu di berbagai belahan dunia imbas perubahan iklim.

Panasnya suhu udara merupakan hasil dari tingginya tingkat emisi karbon dioksida yang terus berlanjut. Gas karbon dioksida dikenal sebagai gas rumah kaca yang mengakibatkan pemanasan global. Namun, dari mana karbon dioksida dihasilkan? Gas karbon sebagai pencemar utama dihasilkan dari pembakaran bahan bakar minyak, batu bara, dan bahan bakar organik lain. Gas karbon itu terakumulasi di lapisan atmosfer karena tak terserap tumbuhan atau kawasan hutan di darat dan padang lamun serta rumput laut di perairan yang luasannya menciut. Sementara paparan panas matahari, terutama radiasi inframerah, tak bisa terpantul keluar atmosfer karena tertahan lapisan gas rumah kaca (GRK) yang menebal di lapisan udara atas. Itu menyebabkan suhu bumi terus naik.





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



Aktivitas Peserta Didik 5



Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

Berdasarkan artikel yang telah kamu baca, masalah apa yang telah kamu temukan? Mengapa masalah tersebut terjadi?

Suhu rata-rata di Indonesia melonjak drastis

Gas karbon itu terakumulasi di lapisan atmosfer

Gas karbon dioksida dikenal sebagai gas rumah kaca

Tingginya tingkat emisi karbon dioksida yang terus berlanjut

Berdasarkan artikel yang telah kamu baca, reaksi apakah yang terjadi pada peristiwa tersebut dan perubahan entalpinya bernilai?

Silakan hubungkan jawaban yang benar dengan menarik garis.

Eksoterm

Negatif

Endoterm

Positif

Pendekatan dan Analisis Masalah

MARI BACA WACANA DI BAWAH INI ↓

Gas rumah kaca (GRK) adalah gas-gas dalam atmosfer bumi yang dapat menyerap dan memancarkan radiasi inframerah, yang menyebabkan peningkatan suhu global atau pemanasan global. GRK ini termasuk di antaranya karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), nitrogen oksida (NO_x), ozon (O_3), dan uap air (H_2O). Peningkatan konsentrasi gas-gas ini dalam atmosfer dapat menyebabkan perubahan iklim yang signifikan dengan dampak seperti peningkatan suhu rata-rata global, perubahan pola cuaca, kenaikan permukaan air laut, dan kerusakan lingkungan.





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



Aktivitas Peserta Didik 6



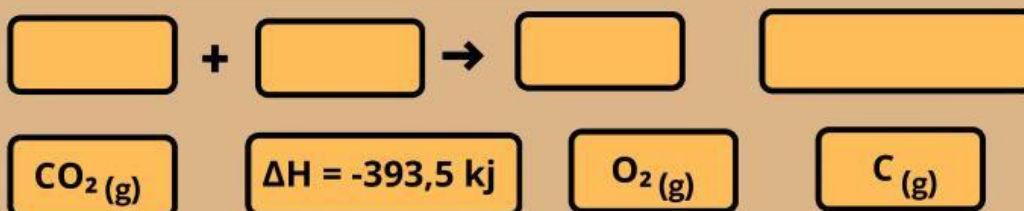
Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

Berdasarkan wacana yang telah kamu baca sebelumnya, apa saja komponen yang terdapat dalam gas rumah kaca? (Jawaban lebih dari satu)

☐ O_3 ☐ NO_2 ☐ NO_x ☐ H_2O ☐ NH_3 ☐ CH_4

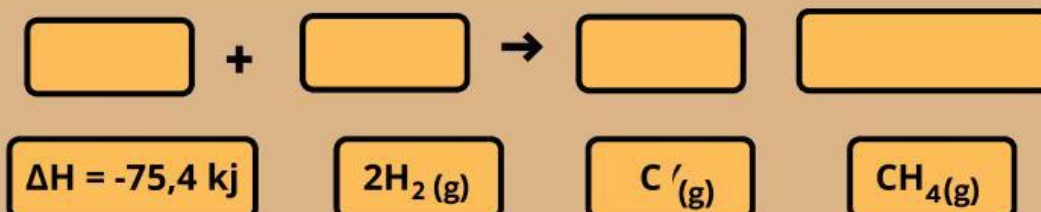
Bagaimana persamaan termokimia yang terjadi pada gas rumah kaca untuk membentuk 1 mol CO_2 dengan melepaskan kalor sebesar -393,5 kJ ?

Silakan menarik jawaban yang benar ke kolom yang tersedia.



Bagaimana persamaan termokimia pembentukan metana -75,4 kJ?

Silakan menarik jawaban yang benar ke kolom yang tersedia.



Pada persamaan termokimia pembentukan nitrogen oksida sebesar +90,37 kJ, bernilai positif berarti.....kalor dan terjadi reaksi.....

Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

Melepaskan	☐	☐	Eksoterm
Menyerap	☐	☐	Endoterm





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik



Ada beberapa upaya yang dilakukan untuk mengurangi emisi dari gas rumah kaca (GRK) :

- **Mengurangi Kendaraan Pribadi**

Penyumbang terbesar emisi gas rumah kaca adalah kendaraan berbahan bakar minyak seperti mobil dan motor. Semakin banyak pengguna kendaraan, semakin tinggi emisi karbon.

Menggunakan transportasi umum adalah cara terbaik untuk mencegah peningkatan emisi gas rumah kaca. Menggunakan transportasi umum tidak hanya dapat mengurangi emisi karbon, tetapi juga dapat mengurangi kemacetan. Kamu juga dapat mulai bersepeda saat bepergian.

- **Membatasi Penggunaan Pendingin Udara**

Dengan membatasi penggunaan mesin pendingin ruangan di rumah, kamu dapat memulai mengurangi emisi GRK. Gas CFC atau chlorofluorocarbon biasanya digunakan oleh pendingin udara meskipun ini berguna untuk kebutuhan sehari-hari, penggunaan terlalu banyak gas CFC dapat menyebabkan lapisan ozon bumi menipis.

- **Efisiensi Penggunaan Listrik sebagai Solusi Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca**

Semakin teknologi modern, listrik menjadi sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun, produksi energi listrik yang meningkat setiap hari adalah salah satu penyumbang terbesar emisi karbon di Bumi. Ini terutama berlaku untuk produksi energi listrik yang berasal dari bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Ketika batu bara dipanaskan, mereka mengeluarkan karbon, yang menjadi salah satu penyebab emisi gas rumah kaca di atmosfer. Kamu dapat mematikan semua lampu dan melepas steker listrik yang tidak digunakan.

Upaya manakah yang akan kamu pilih untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan jelaskan pendapatmu ?

(Silakan ketikkan jawabanmu pada kolom dibawah ini.)





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

Soal Evaluasi



Silakan mengklik untuk memilih jawaban yang benar.

1. Jumlah energi panas yang dimiliki suatu zat pada tekanan tetap disebut...
☐ A. Kalor ☐ D. Energi Mekanik
☐ B. Entalpi ☐ E. Energi Potensial
☐ C. Kerja
2. Pernyataan yang benar tentang reaksi endoterm adalah....
☐ A. Entalpi reaktan lebih kecil daripada entalpi produk dan $\Delta H > 0$
☐ B. Entalpi reaktan lebih besar daripada entalpi produk dan $\Delta H < 0$
☐ C. Entalpi reaktan lebih besar daripada entalpi produk dan $\Delta H > 0$
☐ D. Entalpi reaktan lebih kecil daripada entalpi produk dan $\Delta H < 0$
☐ E. Entalpi reaktan sama dengan entalpi produk dan $\Delta H = 0$
3. Jika ingin mengetahui reaktivitas HCl pada besi, Anda masukan logam besi dalam larutan HCl. Dalam hal ini yang disebut sistem adalah...
☐ A. Udara sekitar ☐ D. Larutan HCl
☐ B. HCl dan besi ☐ E. Besi
☐ C. Pelarut air
4. Sebuah Kristal KNO_3 dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditetesi dengan air. Pada tabung reaksi terasa dingin. Reaksi ini dapat digolongkan....
☐ A. Eksoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
☐ B. Eksoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
☐ C. Endoterm, energi berpindah dari sistem ke lingkungan
☐ D. Endoterm, energi berpindah dari lingkungan ke sistem
☐ E. Endoterm, energi tidak berpindah
5. Sifat-sifat entalpi adalah 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





Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

Soal Evaluasi



6. Pernyataan yang benar tentang reaksi eksoterm adalah....
- (A) Entalpi reaktan lebih kecil daripada entalpi produk dan $\Delta H > 0$
 - (B) Entalpi reaktan lebih besar daripada entalpi produk dan $\Delta H < 0$
 - (C) Entalpi reaktan lebih besar daripada entalpi produk dan $\Delta H > 0$
 - (D) Entalpi reaktan lebih kecil daripada entalpi produk dan $\Delta H < 0$
 - (E) Entalpi reaktan sama dengan entalpi produk dan $\Delta H = 0$
7. Penulisan persamaan termokimia yang sesuai dengan aturan adalah...
- (A) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -x \text{ kJ}$
 - (B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -x \text{ kJ}$
 - (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) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{energi} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
8. Ketika menggunakan detergen bubuk dicampurkan dengan air, tangan kita akan terasa panas. Dalam hal ini lingkungan adalah....
- (A) Detergen bubuk
 - (B) Air sebagai zat pelarut
 - (C) Tangan
 - (D) Detergen dan tangan
 - (E) Larutan detergen
9. Penulisan persamaan termokimia pembentukan 1 mol uap air adalah...
- (A) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +489,6 \text{ kJ}$
 - (B) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +244,8 \text{ kJ}$
 - (C) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +244,8 \text{ kJ}$
 - (D) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +244,8 \text{ kJ}$
 - (E) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = +244,8 \text{ kJ}$
10. Bensin yang mengenai telapak tangan akan terasa dingin. Namun, lama kelamaan bensin akan mengering. Pernyataan yang benar terkait keadaan tersebut adalah ...
- (A) Bensin merupakan sistem yang berperan menyerap kalor dari lingkungan.
 - (B) Kalor berpindah dari kulit telapak tangan ke bensin.
 - (C) Bensin berperan sebagai sumber kalor.
 - (D) Kulit tangan menyerap kalor dari bensin.
 - (E) Bensin melepaskan kalor untuk menguap.



PEMBAHASAN DAPAT DIAKSES MELALUI LINK BERIKUT:

<https://drive.google.com/drive/folders/1IEntrAkjbR8TyCGt2KWcMb35kUYzxX-R?usp=sharing>