



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

SETS-PBL

Minyak Bumi

Untuk Kelas :
SMA XI



Nama :

Kelas :

Kelompok :

PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk Guru

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. Guru membantu siswa memahami konsep dalam penyelesaian masalah serta membimbing siswa dalam proses pembelajaran.
3. Guru melakukan penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa.



Petunjuk Siswa

1. Sebelum mengerjakan tugas, berdoa menurut kepercayaan masing-masing.
2. Baca dan pahami dengan seksama capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang terdapat dalam LKPD.
3. Kerjakan LKPD sesuai dengan tahapan-tahapan dengan mengerjakan tugas yang diberikan.





PENDAHULUAN

Capaian Pembelajaran

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

1. Peserta didik dapat menjelaskan proses pembentukan minyak bumi dalam bentuk diagram alir.
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan komposisi kimia minyak bumi.
3. Peserta didik dapat menjelaskan proses pengolahan dan teknik pemisahan minyak bumi.
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi fraksi-fraksi yang terbentuk dari minyak bumi beserta kegunaanya.
5. Peserta didik dapat mendeskripsikan dampak pembakaran senyawa hidrokarbon.
6. Peserta didik dapat mengeksplorasi alternatif pengganti minyak bumi yang lebih ramah lingkungan.

A.Orientasi Siswa Terhadap Masalah

Anda tentu sering melihat kegiatan yang ditunjukkan pada gambar di samping. Gambar tersebut menunjukkan proses pengisian bahan bakar kendaraan bermotor. Ada yang menggunakan premium, pertamax, pertamax turbo dan solar. Tahukan kamu jenis-jenis bahan bakar tersebut sumbernya darimana?



Gambar: Pengisian bahan bakar

Adapun sebuah perahu nelayan yang digerakan oleh mesin diesel menggunakan bahan bakar gas elpiji (LPG). Gas LPG bukanlah sesuatu yang asing lagi bagi kita. Gas LPG merupakan bahan bakar yang biasa digunakan untuk memasak. Penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar perahu merupakan langkah alternatif untuk menggantikan bahan bakar solar atau bensin. Hal ini dikarenakan secara ekonomis penggunaan gas LPG lebih menguntungkan para nelayan karena dapat menghemat biaya pengeluaran operasional kapal. Jika dibakar dengan oksigen akan menghasilkan karbondioksida dan uap air disertai sejumlah energi panas yang bermanfaat untuk menggerakkan mesin perahu. Tidak hanya digunakan untuk aktifitas transportasi laut, senyawa hidrokarbon juga banyak bermanfaat untuk aktifitas transportasi darat.



Gambar: Nelayan menggunakan bahan bakar LPG

Kendaraan bermotor maupun mobil menggunakan bensin dan solar untuk aktifitas sehari-hari. Semakin hari semakin banyak aktifitas yang melibatkan senyawa pembakaran hidrokarbon. Tidak sedikit pula dampak yang ditimbulkannya.

Berdasarkan fenomena di atas, masalah apa yang muncul dari fenomena tersebut? Tuliskan masalah tersebut dalam bentuk pertanyaan!



B. Mempersiapkan Kegiatan Belajar

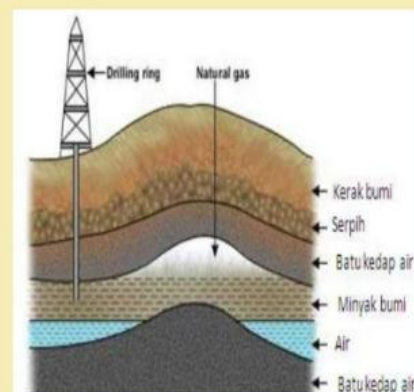
1. Dalam pembelajaran ini dilakukan secara berkelompok. Silahkan membentuk kelompok yang terdiri dari 5 atau 6 orang perkelompok.
2. Pelajari LKPD dengan cermat dan kerjakan dengan teliti.
3. Setiap kelompok pada akhir pembelajaran harus mempresentasikan hasil kerjanya.
4. Kerjakan soal evaluasi pada halaman evaluasi setelah kalian menyelesaikan semua kegiatan belajar dari 1-6 secara mandiri.
5. Jika ada hal-hal yang kurang dipahami, silahkan bertanya kepada guru.

C. Melakukan Penyelidikan

Melalui literasi dan berdiskusi bersama teman-teman, kumpulkan data atau informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah kalian tulis sebelumnya.

SCIENCE

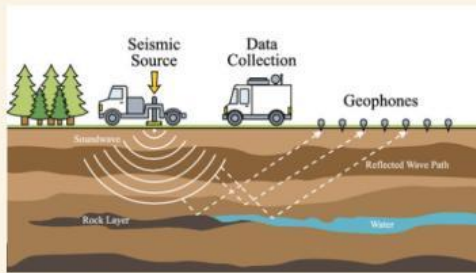
Akibat pengaruh waktu, temperatur dan tekanan, maka endapan lumpur berubah menjadi batuan sedimen. Batuan lunak yang berasal dari lumpur yang mengandung bintik-bintik minyak dikenal sebagai batuan induk (Source Rock). Selanjutnya minyak dan gas ini akan bermigrasi menuju tempat yang bertekanan lebih rendah dan akhirnya terakumulasi di tempat tertentu yang disebut dengan perangkap (Trap).



Gambar: Lapisan Tanah yang Terdapat Minyak Bumi

Dalam suatu perangkap (Trap) dapat mengandung (1) minyak, gas, dan air, (2) minyak dan air, (3) gas dan air. Jika gas terdapat bersama-sama dengan minyak bumi disebut dengan associated gas. Sedangkan jika gas terdapat sendiri dalam suatu perangkap disebut non associated gas. Karena perbedaan berat jenis, maka gas selalu berada di atas, minyak di tengah, dan air di bagian bawah. Karena proses pembentukan minyak bumi memerlukan waktu yang lama, maka minyak bumi digolongkan sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui.

TECHNOLOGY

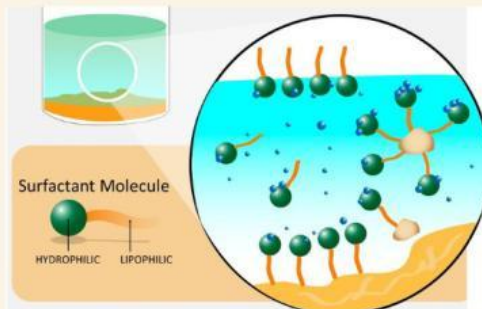


Gambar: Ilustrasi Metode Pengumpulan Data Seismik dengan Diagram Garis Besar Geophone dan Gelombang Suara

Dalam proses pencarian hingga pengolahan minyak bumi tentu saja digunakan berbagai teknologi yang canggih. Pada tahapan eskplorasi biasanya digunakan recorder atau alat perekam sinyal. Geophone merupakan perangkat yang digunakan untuk mengkonversi gerakan tanah menjadi tegangan untuk mengobservasi objek bawah permukaan bumi, sehingga

minyak bumi dapat diidentifikasi keberadaannya di bawah permukaan tanah.

Selain itu eksplorasi minyak bumi juga menggunakan surfaktan. Surfaktan dapat meningkatkan perolehan minyak bumi. Surfaktan mampu mengangkat sisa minyak bumi dalam reservoir dan mampu merecovery hingga 40% sisa minyak. Proses pengambilan minyak bumi biasanya meninggalkan sisa sekitar 35-40%. Sisa minyak yang tertinggal di reservoir bisa diangkat dengan surfaktan sehingga meningkatkan produksi minyak mentah.



Gambar: Ilustrasi Cara Surfaktan Bekerja

ENVIRONMENT & SOCIETY

Ekstraksi minyak dan gas merupakan ancaman bagi ekosistem dan makhluk hidup. Infrastruktur yang dibangun untuk ekstraksi minyak dan gas dapat meninggalkan dampak radikal terhadap lahan liar. Pembangunan jalan, fasilitas, dan lokasi pengeboran memerlukan penggunaan alat berat. Ini dapat menghancurkan sebagian besar hutan belantara yang masih asli. Kerusakan ekosistem yang terjadi sering kali tidak dapat diperbaiki lagi.

Selain itu pada proses pengeboran minyak bumi biasanya menggunakan lumpur bor. Pada kegiatan operasi pengeboran minyak bumi lumpur bor berfungsi antara lain mengangkat serpihan-serpihan lapisan bawah tanah ke permukaan, menahan agar sumur tidak runtuh, dan meneruskan tenaga hidrolik.

Lumpur bor ini biasanya ditambahkan logam-logam berat seperti Pb (Timbal), Cr (Kromium), Zn (Seng), dan Fe (Besi). Apabila limbah lumpur bor ini tidak dapat ditangani dengan baik tentu saja hal ini akan menjadi ancaman kesehatan untuk perairan, biota laut, dan kesehatan manusia yang mengonsumsi biota laut tersebut.



Gambar: Proses Pengeboran Minyak Bumi

Definisi Minyak Bumi

BAHAN BACAAN

Minyak bumi merupakan campuran kompleks dari senyawa-senyawa hidrokarbon, baik senyawa alifatik, alisiklik, dan aromatik yang sebagian terdiri atas alkana tetapi bervariasi dalam penampilan, komposisi dan kemurniannya, dengan sedikit senyawa nitrogen (0,01-0,9%), belerang (0,1-7%), oksigen (0,06-0,4%) dan senyawa logam dalam jumlah yang sangat kecil.



Tahukan Kamu

Minyak bumi terbentuk dari jasa renik, sisa tanaman, dan hewan yang terkubur di kerak bumi selama jutaan tahun yang lalu baik di lapisan tanah bawah air laut maupun di permukaan bumi. Sebutkan dan jelaskan komposisi kimia pada minyak bumi yang kamu ketahui!

Jawaban Kamu

KEGIATAN 1

Mari simak video pada link berikut ini kemudian diskusikanlah bersama teman kelompokmu!

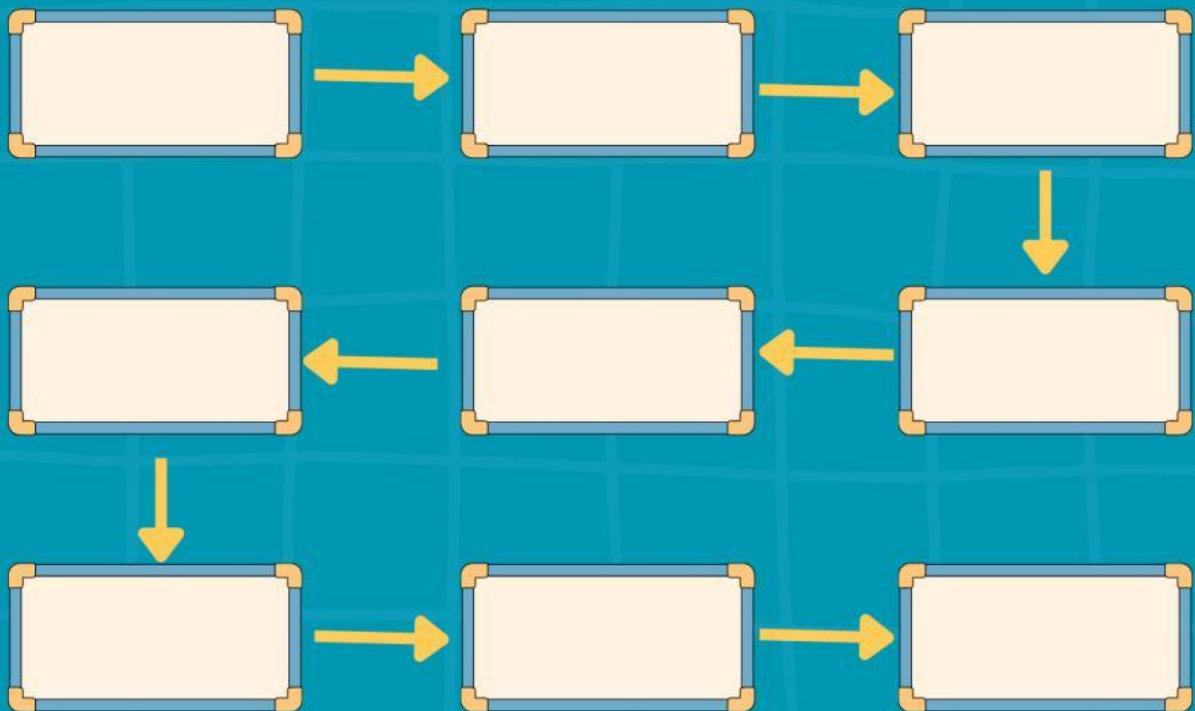
Bagaimana ya proses terbentuknya minyak bumi???



KEGIATAN 2

Salah satu teori terbentuknya minyak bumi adalah Teori Duplex. Bagaimana proses pembentukannya?

Isilah kotak-kotak di bawah ini sesuai dengan urutan terbentuknya minyak bumi menurut Teori Duplex berdasarkan tahapan proses yang tersedia di bawah kotak!



Bintik-bintik
gelembung minyak
dan gas

Hewan dan
tumbuhan mati

Diproses jutaan
tahun

Jasad renik

Terbawa air sungai
bersama lumpur

Gas alam dan
minyak terakumulasi

Mengendap di dasar
laut

Deposit minyak bumi

Terakumulasi pada
daerah perangkap

KEGIATAN 3



Pemahaman

Setelah menyimak video pada Kegiatan 1, jelaskan proses pengolahan dan teknik pemisahan minyak bumi menggunakan bahasamu sendiri!

Pada proses pengolahan minyak bumi, pada tahap pertama yaitu distilasi bertingkat. Jelaskan apa itu distilasi bertingkat!

Pada tahap kedua terjadi proses lanjutan dari distilasi bertingkat untuk mendapatkan produk olahan minyak bumi. Proses tahap kedua antara lain:

1. Proses Cracking (Pemecahan)

2. Proses Reforming

3. Proses Alkilasi dan Polimerasi

4. Proses Treating

5. Proses Blending

KEGIATAN 4

.....

Setelah menyimak video pada Kegiatan 1, dapat disimpulkan bahwa minyak bumi banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, dari skala rumah tangga, hingga skala yang lebih besar seperti industri penerbangan. Apa saja manfaat dari minyak bumi dalam penjelasan pada video Kegiatan 1 tersebut? Isilah dalam kotak tabel di bawah ini!

.....

Gambar	Fraksi	Kegunaan
	...	...
	...	...
	...	...
	...	...
	...	...
	...	...
	...	...

BAHAN BACAAN

Dampak Pembakaran Bahan Bakar

Dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan menimbulkan gas-gas berbahaya, yaitu karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), oksida nitrogen (NO dan NO₂), oksida belerang (SO₂ dan SO₃)

KEGIATAN 5



Setelah menyimak video di atas, dampak apa saja yang ditimbulkan oleh pembakaran senyawa hidrokarbon?

A large, empty, rounded rectangular box with a pink border and yellow star decorations at the corners, intended for the student's answer.

KEGIATAN 6

Mari Simak Video Di Bawah Ini



Kira-kira apa ya alternatif pengganti minyak bumi yang lebih ramah lingkungan??



Pemahaman

Tahukan Kamu

Briket arang merupakan bahan bakar padat yang dibuat dari residu biomassa seperti serbuk kayu, tempurung kelapa, atau limbah pertanian lainnya yang telah dipadatkan dan diproses menjadi bentuk blok atau tablet. Briket arang memiliki sifat pembakaran yang lebih lambat dan stabil dibandingkan kayu bakar biasa, serta menghasilkan lebih sedikit asap dan abu. Sebutkan apa keunggulan dan kekurangan briket arang sebagai bahan bakar dibandingkan dengan sumber energi terbarukan lainnya ?

Jawaban Kamu

D. Presentasi Karya

1. Periksa kembali jawaban-jawaban kegiatan 1-6 yang telah dikerjakan.
2. Jika sudah Anda anggap sempurna, silahkan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.



E. EVALUASI

Baca dan cermati soal pilihan ganda di bawah ini. Kemudian jawablah soal tersebut dengan benar!

1. Menurut Teori Duplex, minyak bumi terbentuk selama ribuan tahun yang berasal dari
 - a. Plastik
 - b. Tanah dan air
 - c. Oksigen dan Nitrogen
 - d. Jasad tumbuhan, hewan atau jasad makhluk organik lainnya
 - e. Tanah, air, oksigen dan nitrogen
2. Senyawa yang tidak terdapat dalam minyak bumi adalah
 - a. Mineral
 - b. Oksigen
 - c. Hidrokarbon
 - d. Alkana
 - e. Belerang
3. Proses pengolahan minyak mentah berdasarkan perbedaan harga titik didih komponen-komponennya disebut
 - a. Penyulingan
 - b. Knocking
 - c. Blending
 - d. Klimatografi
 - e. Distilasi bertingkat
4. Fraksi minyak bumi yang digunakan sebagai bahan bakar diesel dalam kendaraan berat seperti truk dan bus adalah
 - a. Gas
 - b. Solar
 - c. Bensin
 - d. Minyak tanah
 - e. Avtur
5. Penyebab utama polusi udara adalah
 - a. Kenaikan suhu global
 - b. Letusan gunung dan pembakaran
 - c. Industri dan kendaraan bermotor
 - d. Pembentukan asap dan kabut
 - e. Pertanian dan letusan gunung
6. Salah satu kelebihan utama briket arang sebagai sumber energi alternatif adalah
 - a. Harga produksinya mahal
 - b. Ramah lingkungan dan dapat diperbaharui
 - c. Menghasilkan polusi udara tinggi
 - d. Memerlukan teknologi canggih untuk produksinya
 - e. Bahan bakunya sulit ditemukan



Refleksi Pembelajaran

Pada pembelajaran ini saya belajar mengenai

Kegiatan yang paling saya sukai

Kegiatan yang paling sulit

Refleksi Diri

Nama:

Kelas:

Selalu

Kadang-kadang

Tidak Pernah

Saya selalu menunjukkan sikap sopan santun terhadap guru dan teman-teman di sekolah

☐☐☐

Saya menghargai perbedaan dan keunikan teman-teman saya di sekolah

☐☐☐

Saya terbiasa bekerja sama dengan teman sekelas saya untuk menyelesaikan tugas atau proyek kelas di sekolah

☐☐☐