

Esta lección requiere cuatro sesiones de actividades.

Tema

Polímeros y materiales del petróleo

Fuente

Petróleo y gas natural, páginas 44 a 49

Objetivo

Los estudiantes aprenderán que el petróleo es parte de nuestra vida cotidiana. Muchos productos, como el nylon, los plásticos y el caucho, provienen de polímeros basados en el petróleo. Los científicos han podido desarrollar polímeros con muchas propiedades distintas.

Preparación de la lección

1. Haga copias del ejercicio "Poder de los polímeros"
2. Lea la sección "Explicación" del plan de la lección.

Materiales

Exploración, actividad 1

- Ejercicios "Poder de los polímeros"

Elaboración

- Ejercicio "¿Cuánto es un galón?"
- Tabla de conversión de volumen

Presentación

Pida a los estudiantes que saquen una hoja y un lápiz. Deben escribir todo lo que vean a su alrededor que podría estar fabricado a partir del petróleo. Dé a los estudiantes 3 a 4 minutos. No permita que hablen durante el ejercicio. Luego, pida a los estudiantes que le digan algunos de los objetos que anotaron y cuántos productos encontraron. Pregunte a los estudiantes si pueden pensar en otros objetos que estén fabricados a partir del petróleo.

Hoy aprenderemos que en nuestra vida diaria utilizamos muchos productos fabricados a partir del petróleo.

Exploración

Actividad 1, Día 1

1. Pida ocho voluntarios para demostrar el concepto químico de "enlace cruzado". Indique a la clase que cada voluntario representa a un "monómero", es decir, una unidad.
2. Pida a los monómeros que se muevan libremente por la sala.
3. Haga dos grupos de cuatro monómeros y pídale que se tomen de la mano para formar dos segmentos cortos de la cadena del polímero. "Poli" significa "muchos" y "mero" significa "unidad". Por lo tanto, un polímero corresponde a varias unidades enlazadas.
4. Pida a los polímeros que se muevan por la sala sin soltarse las manos. Señale que pueden moverse relativamente libres.
5. Explique que algunas cadenas de polímeros contienen elementos de enlace cruzado que conectan las cadenas de polímeros unas con otras. Pida a otro estudiante que cumpla la función de enlace cruzado y sostenga el brazo de un monómero en medio de cada una de las cadenas de polímeros.
6. Pida a los polímeros que traten de moverse como lo hicieron anteriormente. Aunque aún pueden realizar cierto movimiento, estará más restringido que antes de crear el enlace cruzado.
7. Haga las siguientes preguntas a la clase: ¿Cuándo estaba menos limitado el movimiento de los polímeros? ¿Cuándo estaba más limitado el movimiento de los polímeros? ¿Podían moverse los polímeros al agregar el elemento de enlace cruzado? ¿Qué nos dice este ejercicio sobre las características de los polímeros?
8. Entregue el ejercicio "Poder de los polímeros" y analice con los estudiantes los artículos que no sabían que provenían del petróleo.
9. Después de analizar este ejercicio, enseñe a los estudiantes la información que se encuentra en la sección "Explicación" de esta lección. Una vez terminado el debate sobre los polímeros, su estructura molecular y su función en nuestra vida diaria, pregunte a los estudiantes si tienen dudas.

Exploración

Actividad 1 - Días 2, 3 y 4

1. ¿Cómo sería nuestra vida hoy si no tuviéramos petróleo? Divida a los estudiantes en grupos de 3 ó 4. Pídales que describan cómo sería nuestra vida si no tuviéramos productos derivados del petróleo. Pueden utilizar el medio que deseen para contar su historia: crear un video, dibujar, actuar o escribir un cuento.

Algunos temas que pueden elegir:

- ¿Cómo serían las tiendas de alimentos si no existiera el petróleo? (Pista: investigar los polímeros, bolsas plásticas; producción de un maizal antes y después del diésel)
 - ¿Qué harían los adolescentes si no existiera el petróleo? (Investigar los productos derivados del petróleo que se usan actualmente)
 - ¿Cómo se maquillarían las mujeres si no existiera el petróleo? (Productos que se empleaban antes del petróleo)
 - ¿Qué harían los médicos si no existiera el petróleo? (Medicamentos basados en el petróleo)
 - ¿Cómo sería la cafetería de la escuela si no existiera el petróleo? (Platos y utensilios elaborados con productos de petróleo. La importancia de la conservación y los asuntos medioambientales)
2. Dé a los estudiantes una clase para que investiguen el tema, otra para que preparen sus presentaciones y otra para que expongan sus resultados ante la clase.

Explicación

El subproducto más utilizado del petróleo crudo es la gasolina. Sin embargo, actualmente más de 6.000 productos se elaboran total o parcialmente a partir del petróleo. Estos productos contienen polímeros.

Un polímero es una molécula de gran tamaño, similar a una cadena, que se crea al combinar muchas moléculas pequeñas denominadas monómeros. Es posible obtener una gran variedad de polímeros, dado que se pueden crear con distintos tipos de monómeros y éstos se pueden combinar de diversas maneras. Pueden ser flexibles o rígidos, transparentes u opacos, resistentes o no al calor, insolubles o solubles en agua, aislantes o conductores eléctricos, duros o blandos, elásticos o no.

Prácticamente todos los materiales que componen a los organismos vivos incluyen polímeros. Entre ellos están los huesos, cartílagos, tendones, cabello, enzimas, ciertas hormonas, ADN, algodón, lana, madera y látex de los árboles gomeros. Estos son los polímeros naturales.

Los polímeros sintéticos se utilizan cada vez más en la vida diaria. Proviene del petróleo y se usan para fabricar miles de productos. Encontramos estas sustancias en muchos artículos, como botellas plásticas de gaseosas, vasos de espuma de poliestireno y pañales desechables. Los polímeros sintéticos se utilizan para fabricar una variedad tan amplia de artículos porque los químicos son capaces de diseñarlos con las propiedades específicas que se necesitan.

A medida que los diminutos organismos que integran el plancton mueren y se depositan en el fondo del mar, van agregando el carbono de las sustancias químicas de sus cuerpos al sedimento y el lodo del suelo oceánico. Con el paso del tiempo, al lodo se transforma en roca sólida. En condiciones de mucho calor y presión, ciertas reacciones químicas convierten al plancton en los combustibles fósiles, petróleo y gas natural.

Algunas rocas son adecuadas para contener petróleo y se denominan rocas de "reservorio". Estas rocas tienen espacios que guardan el petróleo como una esponja contiene el agua. Otras rocas actúan como las paredes de una bóveda de banco y se denominan rocas de "trampa". Estas rocas no dejan que el petróleo se mueva a través de ellas, al menos hasta que llegue un geólogo petrolero y ayude a sacar el petróleo a la superficie.

Estructura molecular

El petróleo y el gas natural son hidrocarburos que se encuentran naturalmente. Un hidrocarburo está compuesto por dos elementos, hidrógeno y carbono. El hidrógeno y el carbono se atraen fuertemente y forman muchos compuestos.

Una vez adquirido, se envía el petróleo a una refinería. Allí el petróleo crudo se destila y se separa en sus componentes o fracciones. La destilación es un proceso que implica calentar el petróleo hasta que hierve. El vapor sube por las torres, donde se enfría y se condensa. Los diversos hidrocarburos que componen el petróleo se evaporan a distintas temperaturas, por lo tanto cuando se condensan, se separan en varias fracciones. Las fracciones representan la variedad de productos que se pueden obtener del petróleo. El hidrocarburo más simple es el metano. Tiene un átomo de carbono y cuatro átomos de hidrógeno. En condiciones de presión y temperatura normales, el metano es un gas. El metano es el componente principal del gas natural.

El etano, propano y butano a menudo se encuentran en el gas natural. El etano es un gas licuado de petróleo (GLP), pero el GLP está compuesto principalmente por propano y butano. El propano y el butano se licuan cuando se comprimen a una temperatura normal. Al liberar la presión se convierten en gas, por lo tanto se pueden utilizar como combustible portátil. El GLP se transporta en forma de líquido en un contenedor presurizado. Cuando se conecta a una cocina y se libera la presión, el LPG se convierte en gas.

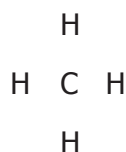
Los hidrocarburos con más átomos de carbono e hidrógeno que el propano y el butano pueden ser líquidos o sólidos en condiciones normales. La gasolina es una mezcla de varios hidrocarburos líquidos en circunstancias normales. El petróleo crudo también es una mezcla que usualmente es líquida.

El alquitrán y el asfalto son hidrocarburos sólidos en condiciones normales. Al aumentar la temperatura, se licuan. Cuando un techador calienta el alquitrán, éste se vuelve líquido y se une a la gravilla u otros materiales en una mezcla que se puede esparcir. Cuando vuelve a la temperatura normal, se solidifica y crea una superficie a prueba de agua.

Hidrocarburos

A continuación se muestra la estructura química de dos hidrocarburos.

Metano (CH₄, el hidrocarburo más simple)



Hexano (C₆H₁₄)



Nombres de los hidrocarburos

Los hidrocarburos son compuestos que tienen carbono e hidrógeno. Los hidrocarburos más simples se llaman alcanos. Estos compuestos se denominan usando un prefijo que indica el número de átomos de carbono que contienen más la raíz -ano.

Prefijo	Nº de átomos de carbono	Uso
Met-	1	Gas natural, gas combustible envasado
Et-	2	Gas natural, gas combustible envasado
Prop-	3	Gas natural, gas combustible envasado
But-	4	Gas natural, gas combustible envasado
Pent-	5	Solvente, diluyente de pinturas, limpiador
Hex-	6	Solvente, diluyente de pinturas, limpiador
Hept-	7	Combustible de motor, solvente
Oct	8	Combustible de motor, solvente
Non-	9	Aceite de alumbrado, combustible diésel, combustible para aviones a reacción, suministro para craqueo
Dec-	10	Aceite de alumbrado, combustible diésel, combustible para aviones a reacción, suministro para craqueo

Lea a los estudiantes este extracto de *Petróleo y gas natural*, páginas 44 y 45

El petróleo es la mayor fuente de energía del mundo. Empleamos el ochenta por ciento del petróleo como combustible para mantener nuestro modo de vida. Dado que el petróleo libera su energía al quemarse, solo podemos utilizarlo una vez. Quemamos una pequeña parte para calentar nuestros hogares y una gran parte para conseguir vapor de agua para mover turbinas y generar energía eléctrica. Sin embargo, la mayor parte, ya sea en forma de gasolina, gasóleo, fuel o queroseno, se consume en los motores. Cada día hacen falta treinta millones de barriles de petróleo para que funcionen todos nuestros coches, camiones, trenes, barcos y aviones.

Lea a los estudiantes este extracto de *Petróleo y gas natural*, páginas 46 y 47

El petróleo no es solo una fuente de energía, es también una materia prima de primer orden. Su rica mezcla de hidrocarburos puede transformarse para obtener sustancias muy útiles tales como los productos petroquímicos. El procesamiento suele alterar los hidrocarburos de tal modo que es difícil advertir que el producto final procede, en realidad, del petróleo. De este modo se fabrica una amplia gama de materiales y objetos, como, por ejemplo, plásticos, perfumes o sábanas. Usamos muchos derivados del petróleo como alternativas sintéticas a los materiales naturales y, así, utilizamos la goma sintética en lugar de la natural, o el detergente en lugar del jabón. Además, el petróleo nos proporciona materiales únicos, como el nailon.

Lea a los estudiantes este extracto de *Petróleo y gas natural*, páginas 48 y 49

Los plásticos desempeñan un papel fundamental en nuestro mundo. Llegan a nuestras casas de maneras y formas muy diversas, ya sea como recipientes para mantener los alimentos frescos o como mandos del televisor. Una vez caliente, el plástico puede adoptar casi cualquier forma. Esto se debe a las moléculas que lo forman, los polímeros, que son larguísimas cadenas de átomos. Algunos polímeros plásticos son naturales, como el cuerno o el ámbar. Sin embargo, la mayoría de los polímeros de nuestros días son de origen artificial, y además proceden del petróleo y del gas natural. Los científicos han aprendido a emplear los hidrocarburos del petróleo para crear una gran variedad de polímeros, tanto para fabricar plástico como para producir fibras sintéticas y otros materiales.

Evaluación

1. Los estudiantes comparten su actividad de "Exploración"
2. Los estudiantes deben contestar el cuestionario final.

Elaboración

¿Cuánto es un galón?

Utilizamos gasolina todos los días. Nos permite ir a la escuela y al trabajo. Nos permite obtener nuestros alimentos y ropa. Pero ¿cómo se determina el precio de un galón de gasolina?

Dado que la gasolina es un producto de la refinación del petróleo crudo, se podría pensar que el precio del petróleo crudo determina el de la gasolina. Pero hay más factores que considerar.

De acuerdo con el Departamento de Energía, sólo aproximadamente el 58% del precio de la gasolina está determinado por el del petróleo crudo. Cerca del 15% del costo de un galón de gasolina se debe a impuestos locales, estatales y federales. Cerca del 27% del costo de un galón de gasolina se debe al costo de refinación, distribución y comercialización.

Antes de quejarnos acerca del último aumento en el precio del galón de gasolina, compáremoslo con otros productos conocidos. Usaremos una tabla de conversión para este ejercicio.

Intente comparar la cantidad y el precio de la gasolina con los de otras sustancias. Se sorprenderá de lo que paga cada día por productos de uso común como:

Champú	Enjuague bucal
Agua embotellada	Café
Ketchup	Pintura

Quizás sepa el precio de estos artículos por la unidad en que se venden. ¿Cuáles serían los precios si convierte esas unidades en galones?

Consiga un folleto de una tienda de alimentos local. Deben aparecer las cantidades y precios de los artículos. Utilice estos precios unitarios para los cálculos. Asegúrese de que cada estudiante tenga una copia de la tabla de conversión. Esto les permitirá convertir litros a galones.

1. Demuestre a los estudiantes cómo realizar estos cálculos.
2. Se deben resolver unos cuantos problemas simples en forma independiente.
3. No permita que los estudiantes entreguen números sin unidades. Todos los números utilizados deben contener una unidad.

Respuestas del cuestionario final

1. Un _____ es una molécula de gran tamaño, similar a una cadena, que se crea al combinar muchas moléculas pequeñas denominadas monómeros.

Respuesta: Polímero

2. ¿Cuál es la principal fuente de energía del mundo? _____

Respuesta: Petróleo

3. Nombre cinco productos que usamos día a día y están elaborados a partir del petróleo:

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

Respuestas del ejercicio "Poder de los polímeros"

Productos del petróleo Ejercicio de laboratorio

Ejercicio "Poder de los polímeros"

Aislamiento	Conservantes de alimentos	Lentes de contacto	Reglas
Alas delta	Corazones artificiales	Lentes de contacto blandos	Relojes digitales
Aletas de rana	Correas de ventilador	Lentes de sol	Reproductores de CD
Alfombras	Cortavientos	Licudadoras	Reproductores de MP3
Anteojos	Crema de afeitar	Limpiaparabrisas	Revestimientos livianos para techos
Asientos de sillas	Cremalleras	Loncheras	Ruedas de patineta
Aspirina	Cubeteras para hielo	Lustramuebles	Secadores de pelo
Auriculares	Cuerdas de guitarra	Maceteros	Silbatos
Audífonos ortopédicos	Dentaduras postizas	Madera aglomerada	Sillas de terraza
Automóviles y aviones a escala	Desodorantes	Maletas	Sobremesas
Azulejos	Dientes postizos	Mallas para gimnasia	Sonajas de bebé
Basureros	Discos compactos/DVD	Maniqués	Spray para el cabello
Baterías de automóvil	Elásticos	Medicamentos	Suelas de zapatos
Biberones	Empaque plástico	Neumáticos	Suéteres
Bolígrafos	Empuñadura de bicicleta	Neveras portátiles	Tablas de surf
Bolsas de basura	Envase de goma de mascar	Pantimedias	Tableros de control
Bolsas plásticas	Envases para almacenar alimentos	Pañales desechables	Tarjetas de crédito
Bolsos para libros	Envoltorios de alimentos	Paracaídas	Tazonos para café
Botas para la lluvia	Equipos médicos	Paraguas	Techumbre
Botellas de champú	Esferas de relojes	Pasta de dientes	Teclas de piano
Botones	Esnórquel	Patines en línea	Tejos de hockey
Cables de extensión	Esponjas	Pegamento	Telas sintéticas
Cajas de lápices	Esterillas para ejercicios	Pegamentos epoxi	Teléfonos
Cajas de pesca	Felpudos	Película	Termos
Cámaras	Fertilizantes	Película fotográfica	Tinta
Cápsulas de vitaminas	Flautas	Pelotas de basquetbol	Tinturas
Carpas	Flotadores de pescar	Pelotas de golf	Traje de agua
Cartas	Fotografías	Pelotas de ping pong	Trajes de buceo
Cartones de huevos	Gafas de seguridad	Pelotas de tenis	Transportadores
Cascos	Globos	Pelotas y redes de voleibol	Tuberías de agua
Cepillos	Goma de mascar	Pelucas	Tuberías de caucho
Cepillos de dientes	Gomas de borrar	Perfumes	Utensilios para comer de plástico
Cera para pisos	Guantes de goma	Persianas para patios	Vasos de espuma aislante
Chaquetas salvavidas y balsas	Hilo para pescar	Pintura y pinceles	Vasos plásticos
Chupetes	Impermeables	Posavasos	Velas
Cinta adhesiva	Insecticidas	Protectores y pelotas de fútbol	Velcro®
Cinta eléctrica	Jarros de leche	Puntas de los cordones para zapatos	Veleros
Cintas para medir	Juguetes	Radios portátiles	Vendajes
Clarinetes	Láminas de vinilo	Raquetas de tenis	Vestuario
Cojines para sillas	Lápices de cera	Rasuradoras desechables	Viseras
Collares antipulgas	Lápiz labial	Recipientes	Zapatillas de fútbol
Computadoras		Refrigeradores	Zapatos de goma

Tabla de conversión

Cuando conoce:	Multiplicar por:	Para obtener:
pulgadas	25	milímetros
pies	30	centímetros
yardas	0,9	metros
millas	1,6	kilómetros
centímetros	0,393	pulgadas
metros	1,1	yardas
kilómetros	0,6	millas
onzas	28	gramos
libras	0,45	kilogramos
toneladas cortas	0,9	toneladas métricas
gramos	0,035	onzas
kilogramos	2,2	libras
toneladas métricas	1,1	toneladas cortas
onzas líquidas	30	mililitros
pintas, EE. UU.	0,47	litros
pintas, Reino Unido	0,568	litros
cuartos, EE. UU.	0,95	litros
cuartos, Reino Unido	1,137	litros
galones, EE. UU.	3,8	litros
galones, Reino Unido	4,546	litros
mililitros	0,034	onza líquida
litros	2,1	pintas, EE. UU.
litros	1,76	pintas, Reino Unido
litros	1,06	cuartos, EE. UU.
litros	0,88	cuartos, Reino Unido
litros	0,26	galones, EE. UU.
litros	0,22	galones, Reino Unido

Nombre: _____

Preguntas

1. Un _____ es una molécula de gran tamaño, similar a una cadena, que se crea al combinar muchas moléculas pequeñas denominadas monómeros.

2. ¿Cuál es la principal fuente de energía del mundo? _____

3. Nombre cinco productos que usamos día a día y están elaborados a partir del petróleo:
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. _____