

In questa lezione verranno svolte quattro sessioni di attività.

Argomento

Polimeri e altri materiali ricavati dal petrolio

Fonte

Petrolio e gas naturale, pagine 44-45, 46-47, 48-49

Obiettivo

Gli studenti impareranno che il petrolio fa parte della loro vita quotidiana. Molti prodotti, come il nylon, la plastica e la gomma, derivano da polimeri a base di petrolio. Gli scienziati sono stati in grado di sviluppare vari polimeri con molte proprietà diverse.

Preparazione della lezione

1. Fare alcune copie dell'opuscolo L'importanza dei polimeri
2. Leggere attentamente la sezione "Spiegazione" di questo programma della lezione

Materiali

Esplorazione, Attività 1

- Opuscoli L'importanza dei polimeri

Elaborazione

- A quanto corrisponde un gallone? Opuscoli
- Tabella di conversione dei volumi

Preparazione

Chiedere agli studenti di prendere un foglio di carta e una matita. Invitarli ad osservare la stanza e ad annotare tutti gli oggetti che secondo loro sono ricavati dal petrolio. Lasciare agli studenti 3-4 minuti di tempo. Vietare che parlino tra loro durante l'esercizio. In seguito, chiedere agli studenti quanti prodotti hanno elencato e di citarne alcuni. Chiedere agli studenti se riescono a menzionare altri oggetti prodotti dal petrolio.

Gli studenti impareranno che nella vita di tutti i giorni vi sono molti prodotti usati d'uso comune ricavati dal petrolio.

Esplorazione

Attività 1 - 1° giorno

1. Chiedere a otto volontari di dimostrare il concetto chimico di "cross-linking" (legami incrociati). Spiegare alla classe che ogni volontario rappresenterà un "monomero", ossia una unità.
2. Invitare i monomeri a muoversi liberamente nella stanza.
3. Ordinare a due gruppi di quattro monomeri di prendersi per mano, in modo da formare due brevi segmenti di una catena di polimeri. "Poly" significa molti e "mer" significa unità. Perciò un polimero è costituito da molte unità collegate insieme.
4. Ora dire ai polimeri di muoversi nella stanza tenendosi ancora per mano. Far notare che possono muoversi con una certa libertà.
5. Spiegare che alcune catene di polimeri contengono legami incrociati che collegano le catene di polimeri tra loro. Chiedere a un altro studente di svolgere il ruolo di legame incrociato, tenendo il braccio di un monomero al centro di ciascuna catena di polimeri.
6. Chiedere ai polimeri di provare a muoversi come prima. Alcuni movimenti saranno ancora possibili, mentre altri risulteranno più limitati dopo avere aggiunto il legame incrociato.
7. Porre alla classe la domanda seguente: Quando i polimeri potevano muoversi con maggiore libertà? Quando i polimeri potevano muoversi con minore libertà? I polimeri erano ancora in grado di muoversi quando è stato aggiunto il legame incrociato? Cosa ci indica questo esperimento in merito alle caratteristiche dei polimeri?
8. Consegnare l'opuscolo "L'importanza dei polimeri" e promuovere un dibattito con gli studenti, menzionando gli oggetti di cui ignoravano l'origine dal petrolio.
9. Dopo avere discusso su "L'importanza dei polimeri", illustrare agli studenti le informazioni presentate nella sezione "Spiegazione" di questa lezione. Al termine della discussione sui polimeri, sulla loro struttura molecolare e sul loro ruolo nella vita quotidiana, chiedere agli studenti se hanno domande da porre.

Esplorazione

Attività 1 - 1°, 2°, 3° e 4° giorno

1. Cosa sarebbe la nostra vita oggi se non ci fosse il petrolio? Dividere gli studenti in gruppi di 3 o 4 persone. Spiegare loro che ora dovranno descrivere come sarebbero alcune parti della loro vita se non esistessero i prodotti derivati dal petrolio. Per raccontare le loro storie sono liberi di produrre un video, realizzare disegni, recitare una scenetta o scrivere una storia.

Ecco alcuni argomenti da cui scegliere:

- Che aspetto avrebbero i negozi di alimentari se non ci fossero i carburanti? (Suggerimento: cercare sacchetti di plastica per la spesa fabbricati con polimeri; produzione/campi di grano prima e dopo l'avvento del diesel)
 - Cosa farebbero i ragazzi se non ci fossero i carburanti? (Eeguire una ricerca sui prodotti attualmente usati derivati dal petrolio)
 - Cosa farebbero le donne che usano trucchi e cosmetici se non ci fossero i carburanti? (Prodotti utilizzati prima del petrolio)
 - Cosa farebbero i medici se non ci fossero i carburanti? (Medicine basate sul petrolio)
 - Cosa farebbe la mensa scolastica se non ci fossero i carburanti? (Piatti e stoviglie fabbricati con derivati del petrolio. L'importanza della conservazione e delle questioni ambientali)
2. Lasciare agli studenti un'intera lezione per eseguire ricerche inerenti l'argomento prescelto, una lezione per preparare le loro relazioni e una per presentarle.

Spiegazione

Il sottoprodotto più usato ricavato dal greggio è la benzina. Tuttavia, vi sono attualmente oltre 6.000 prodotti fabbricati interamente o parzialmente dal petrolio. Questi prodotti contengono polimeri.

Un polimero è una grande molecola simile a una catena che si forma combinando molte piccole molecole chiamate monomeri. È possibile ottenere un'ampia varietà di polimeri poiché essi possono essere costituiti da diversi tipi di monomeri, mentre i monomeri possono essere raggruppati in vari modi per formare i polimeri. Possono essere flessibili o rigidi, trasparenti o opachi, resistenti o non resistenti al calore, impermeabili o solubili in acqua, isolanti elettrici o conduttori elettrici, duri o morbidi, elastici o non elastici.

Quasi tutti i materiali che compongono gli organismi viventi contengono polimeri. Tra questi vi sono: ossa, cartilagini, tendini, capelli, enzimi, alcuni ormoni, DNA, cotone, lana, legno e lattice degli alberi della gomma. Tutti questi elementi sono detti polimeri naturali.

I polimeri sintetici sono sempre più presenti nella vita quotidiana. Sono fabbricati dal petrolio e vengono usati per creare migliaia di prodotti. Ci si imbatte costantemente in queste sostanze: dalle bottiglie in plastica per bevande, alle tazze in polistirene espanso, ai tovaglioli "usa e getta". I polimeri sintetici sono utilizzati per produrre una tale varietà di oggetti perché i chimici sono in grado di progettare prodotti con le proprietà specifiche richieste.

Quando i microrganismi del plancton muoiono e sprofondano verso il fondale marino, aggiungono carbonio presente nei propri corpi e contenente sostanze chimiche ai sedimenti e alla fanghiglia depositati sul fondo dell'oceano. Nel tempo la fanghiglia si trasforma in roccia solida. In condizioni di grande calore e pressione intensa, le reazioni chimiche trasformano il plancton in combustibili fossili, ossia in petrolio e gas naturale.

Alcune rocce preservano il petrolio in modo ottimale. Queste rocce sono dette "reservoir" (rocce serbatoio). Al loro interno contengono degli spazi in cui il petrolio viene conservato, un po' come l'acqua viene trattenuta in una spugna. Altre rocce si comportano come le pareti del caveau di una banca e sono definite "trap" (rocce trappola). Queste rocce non permettono al petrolio di trapassare, almeno finché il giacimento non viene rilevato da un geologo esperto e trivellato per estrarre il petrolio dal terreno.

La struttura molecolare

Il petrolio e il gas naturale sono idrocarburi presenti in natura. Un idrocarburo è costituito da due elementi: l'idrogeno e il carbonio. L'idrogeno e il carbonio esercitano una forte attrazione reciproca e, come risultato, formano molti composti.

Una volta acquisito, il petrolio viene portato in una raffineria. Qui il greggio viene distillato e separato nei suoi componenti o frazioni. Nel processo di distillazione, il petrolio viene scaldato fino ad ebollizione. Il vapore risale le torri di raffinazione, dove si raffredda e si condensa. I vari componenti idrocarburi che costituiscono il petrolio evaporano a temperature differenti. Perciò, quando si condensano, si separano in frazioni diverse. Le frazioni rappresentano la gamma di prodotti che si può ottenere dal petrolio. L'idrocarburo più semplice è il metano. È composto da un atomo di carbonio e da quattro atomi di idrogeno. In condizioni normali di pressione e temperatura, il metano è un gas. Il metano è il principale componente del gas naturale.

Etano, propano e butano sono spesso presenti nel gas naturale. L'etano è un gas di petrolio liquefatto (GPL), ma il GPL è composto principalmente da propano e butano. Il propano e il butano si liquefanno quando vengono sottoposti a pressione a una temperatura normale. Quando la pressione viene rilasciata, essi si trasformano in gas. Pertanto, possono essere usati come combustibile portatile. Il GPL viaggia sotto forma liquida in container pressurizzati. Quando viene collegato al bruciatore di un fornello e viene rilasciata la pressione, il GPL si trasforma in gas.

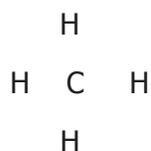
In condizioni normali, gli idrocarburi con un numero maggiore di atomi di carbonio e idrogeno possono essere liquidi o solidi. La benzina è una miscela di vari idrocarburi allo stato liquido in condizioni normali. Anche il greggio è una miscela che si presenta di solito in forma liquida.

I vari tipi di catrame e asfalto in condizioni normali sono idrocarburi solidi. Se si innalza la temperatura, essi si liquefanno. Quando per rivestire un tetto si riscalda il catrame, esso si liquefa e si lega con la ghiaia o con altri materiali per la copertura del tetto, formando una miscela spalmabile. Quando si raffredda e torna a temperatura normale, si solidifica e forma una superficie impermeabile.

Gli idrocarburi

La struttura chimica di due idrocarburi è mostrata di seguito.

Metano (CH₄, l'idrocarburo più semplice)



Esano (C₆H₁₄)



Denominazione degli idrocarburi

Gli idrocarburi sono composti formati da carbonio e idrogeno. Gli alcani sono gli idrocarburi più semplici. I composti vengono denominati usando un prefisso che indica il numero di atomi di carbonio che contengono, seguito dalla radice "ano".

Prefisso	N. atomi di carbonio	Uso
Met-	1	Gas naturale, gas combustibile imbottigliato
Et-	2	Gas naturale, gas combustibile imbottigliato
Prop-	3	Gas naturale, gas combustibile imbottigliato
But-	4	Gas naturale, gas combustibile imbottigliato
Pent-	5	Solvente, diluente per vernici, pulitore
Es-	6	Solvente, diluente per vernici, pulitore
Ept-	7	Carburante per motori, solvente
Ott-	8	Carburante per motori, solvente
Non-	9	Olio per illuminazione, carburante diesel, carburante per aerei, materiale di piroscissione
Dec-	10	Olio per illuminazione, carburante diesel, carburante per aerei, materiale di piroscissione

Leggere agli studenti da *Petrolio e gas naturale*, pagine 44-45

Il petrolio è la più importante fonte di energia del mondo e oltre l'80% di tutto il petrolio prodotto viene usato per fornire energia e mantenere il mondo in movimento. L'energia del petrolio viene liberata per combustione ed è per questo che può essere usata una sola volta. Una piccola parte viene bruciata per riscaldare le abitazioni. Gran parte viene bruciata per creare vapore e azionare le turbine che generano corrente elettrica. Ma la maggior parte viene bruciata nei motori sotto forma di gas, diesel, carburante marino e carburante per il trasporto aereo. Ci vogliono 30 milioni di barili di petrolio ogni giorno per alimentare tutte le auto, i camion, le navi e gli aerei in movimento.

Leggere agli studenti da *Petrolio e gas naturale*, pagine 46-47

Il petrolio non è soltanto una fonte di energia, è anche una straordinaria materia prima. La sua ricca miscela di idrocarburi può essere processata per generare sostanze utili, note come sostanze petrolchimiche. Generalmente la lavorazione altera drasticamente gli idrocarburi, in modo tale che risulta difficile riconoscere l'origine petrolifera dei prodotti petrolchimici. Dalle sostanze petrolchimiche si può ottenere una sorprendente varietà di materiali e oggetti, dalla plastica ai profumi, alle lenzuola. Molti prodotti derivati dal petrolio sono usati come alternative sintetiche ai materiali naturali, tra cui le gomme sintetiche al posto della gomma naturale e i detersivi al posto del sapone. Ma dal petrolio si ricavano anche materiali unici, completamente nuovi, come il nylon.

Leggere agli studenti da *Petrolio e gas naturale*, pagine 48-49

Le materie plastiche svolgono un ruolo estremamente importante nel mondo moderno. Entrano nelle nostre case in modi diversi e nelle forme più svariate: dalle confezioni per la conservazione di alimenti ai telecomandi dei televisori. Le materie plastiche sono materiali essenziali che possono essere scaldati e modellati praticamente in tutte le forme possibili. Possiedono questa qualità poiché sono costituite da molecole incredibilmente lunghe, simili a catene, dette polimeri. Alcuni polimeri plastici sono completamente naturali, come il corno e l'ambra. Ma quasi tutti i polimeri utilizzati oggi sono realizzati artificialmente e la maggior parte viene prodotta dal petrolio e dal gas naturale. Gli scienziati sono in grado di utilizzare gli idrocarburi presenti nel petrolio per creare una crescente varietà di polimeri, non soltanto per le materie plastiche, ma anche per ottenere fibre sintetiche e altri materiali.

Valutazione

1. Gli studenti condividono le loro attività di "Esplorazione".
2. Gli studenti devono completare il Questionario finale.

Elaborazione

A quanto corrisponde un gallone?

Usiamo la benzina ogni giorno per recarci a scuola e al lavoro. Ci serve per avere alimenti e vestiti. Ma come viene stabilito il prezzo di un gallone di benzina?

Dato che la benzina viene raffinata dal petrolio, si potrebbe pensare che il greggio sia l'elemento che determina il prezzo della benzina. Invece vengono presi in considerazione più fattori.

Secondo il Department of Energy (Dipartimento per l'energia degli Stati Uniti), solo il 58% circa del prezzo della benzina è determinato dal prezzo del greggio. Circa il 15% del costo di un gallone di benzina è determinato dalle imposte locali, statali e federali. Circa il 27% del costo di un gallone di benzina è determinato dal costo di raffinazione, distribuzione e commercializzazione della benzina.

Prima di lamentarsi dell'ultimo aumento del prezzo di un gallone di benzina, si dovrebbe confrontarlo con altri prodotti di uso comune. Per questo esercizio si dovrà usare una tabella di conversione.

Si provi a confrontare la quantità e il prezzo della benzina con la quantità e il prezzo di altre sostanze. Si potrebbe restare sorpresi dalle cifre che si pagano ogni giorno per vari prodotti di uso comune, come:

Shampoo	Collutorio
Acqua in bottiglia	Caffè
Ketchup	Vernice

Si può controllare il prezzo di questi articoli nelle unità di misura applicate per la vendita. Quali sarebbero i loro prezzi se si convertissero le rispettive unità di misura in galloni?

Chiedere una copia del listino prezzi di un negozio di alimentari. Dovrebbero essere inclusi i prezzi e le quantità di ciascun articolo. Utilizzare questi prezzi unitari per eseguire i calcoli. Verificare che tutti gli studenti siano in possesso di una copia della tabella di conversione per permettere loro di convertire le onces in galloni o i litri in galloni.

1. Mostrare agli studenti come si devono eseguire questi problemi.
2. Svolgere in modo indipendente un'esercitazione con un paio di problemi semplici.
3. Non permettere agli studenti di consegnare le risposte senza unità di misura. Ogni numero utilizzato deve contenere le unità di misura.

Questionario finale - Risposte esatte

1. Un _____ è una grande molecola simile a una catena che si forma combinando molte piccole molecole chiamate monomeri.

Risposta: Polimero

2. Qual è la più importante fonte di energia del mondo? _____

Risposta: Petrolio

3. Nomina cinque prodotti di uso quotidiano ricavati dal petrolio:

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

Risposte sull'opuscolo L'importanza dei polimeri

Prodotti ricavati dal petrolio Pacchetto per l'esercitazione pratica

Opuscolo L'importanza dei polimeri

Cuori artificiali	Nastro isolante	Valigie	Schiuma da barba
Aspirina	Colla epossidica	Contenitori per il pranzo	Suole da scarpe
Biberon	Gomme per cancellare	Manichini	Punte delle stringhe da scarpe
Sonagli per neonati	Tappetini per ginnastica	Nastri di misurazione	Involucri protettivi
Palloncini	Prolunghe elettriche	Apparecchi medicali	Rotelle per skateboard
Bende	Protesi dentarie	Medicine	Boccagli
Palle da basket	Cinghie dei ventilatori	Brocche per il latte	Lenti a contatto morbide
Maniglie del manubrio di una bicicletta	Fertilizzanti	Modellini di auto/aerei	Spugne
Frullatori	Galleggianti per pesca	Pellicole cinematografiche	Visiere di protezione dal sole
Cartelle per la scuola	Canne da pesca	Lettori MP3	Occhiali da sole
Gomme da masticare	Collari antipulci	Succhiotti	Tavole da surf
Confezioni di gomme da masticare	Tappeti per il pavimento	Pitture e pennelli per pittura	Maglioni
Bottoni	Cera per il pavimento	Pantacollant	Pinne da nuoto
Macchine fotografiche	Vasi da fiori	Paracaduti	Tessuti sintetici
Candele	Flauti	Pannelli in truciolato	Piani per tavoli
Batterie per auto	Conservanti alimentari	Strutture protettive per patio/veranda	Cassette degli attrezzi
Tappeti	Contenitori per la conservazione di alimenti	Astucci	Telefoni
Lettori CD	Pellicole per alimenti	Penne	Palline da tennis
Plafoniere	Imbottiture e palle da football	Profumi	Racchette da tennis
Nastro adesivo	Lucidi per mobilio	Pellicole fotografiche	Tende da campeggio
Sedute per sedie	Galosce	Fotografie	Bottiglie termiche
Clarineti	Sacchi per l'immondizia	Tasti del pianoforte	Collant
Ramponi	Occhiali	Palline da ping pong	Tegole
Indumenti	Colla	Sacchetti di plastica	Grembiuli
Sottobicchieri	Palline da golf	Tazze di plastica	Spazzolini da denti
Tazze per caffè	Corde per la chitarra	Stoviglie di plastica	Dentifrici
Pettini	Asciugacapelli	Carte da gioco	Giocattoli
Compact Disc/DVD	Spray per capelli	Radio portatili	Bidoni della spazzatura
Computer	Deltaplani	Goniometri	Ombrelli
Lenti a contatto morbide	Protesi acustiche	Impermeabili	Velcro®
Contenitori	Caschi	Riflettori	Rivestimenti in vinile
Pastelli colorati	Dischi da hockey	Frigoriferi	Capsule per vitamine
Carte di credito	Recipienti per ghiaccio	Rollerblade	Palle e reti per pallavolo
Cruscotti	Vassoi per cubetti di ghiaccio	Coperture per tetti	Stivaloni impermeabili
Dentiere	Inchiostro	Elastici	Quadranti per orologi
Deodoranti	Insetticidi	Paperelle in gomma	Tubazioni idrauliche
Orologi digitali	Tazze in polistirene isolanti	Guanti di gomma	Mute da sub
Tovaglioli "usa e getta"	Isolamenti	Tubi in gomma	Fischietti
Rasoi monouso	Sedie da giardino	Righelli	Parrucche
Tinture	Giubbotti e zattere di salvataggio	Vetri di sicurezza	Giacche a vento
Auricolari	Rossetti	Vele	Tergicristalli
Cartoni per le uova		Cuscini per seduta	Cerniere lampo
		Bottiglie per shampoo	

Tabella di conversione

Quando è noto il valore in:	Moltiplicare per:	Per ottenere:
pollici	25	millimetri
piedi	30	centimetri
iarde	0,9	metri
miglia	1,6	chilometri
centimetri	0,393	pollici
metri	1,1	iarde
chilometri	0,6	miglia
once	28	grammi
libbre	0,45	chilogrammi
tonnellate corte	0,9	tonnellate metriche
grammi	0,035	once
chilogrammi	2,2	libbre
tonnellate metriche	1,1	tonnellate corte
once fluide	30	millilitri
pinte, USA	0,47	litri
pinte, Regno Unito	0,568	litri
quarti, USA	0,95	litri
quarti, Regno Unito	1,137	litri
galloni, USA	3,8	litri
galloni, Regno Unito	4,546	litri
millilitri	0,034	once fluide
litri	2,1	pinte, USA
litri	1,76	pinte, Regno Unito
litri	1,06	quarti, USA
litri	0,88	quarti, Regno Unito
litri	0,26	galloni, USA
litri	0,22	galloni, Regno Unito

Nome: _____

Domande

1. Un _____ è una grande molecola simile a una catena che si forma combinando molte piccole molecole chiamate monomeri.

2. Qual è la più importante fonte di energia del mondo? _____

3. Nomina cinque prodotti di uso quotidiano ricavati dal petrolio:
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. _____