



Plásticos de ayer y de hoy

CN3/8

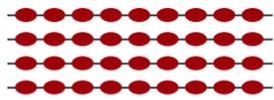
El hombre siempre ha utilizado una gran variedad de materiales. Al principio, los buscaba en la naturaleza y desarrollaba métodos para extraerlos y purificarlos. Actualmente, con el desarrollo tecnológico es posible fabricar materiales a medida, es decir acorde con las necesidades del momento. También se habla de materiales inteligentes, por ejemplo cementos que incluyen un pegamento que se libera cuando una pieza de este material se quiebra. Todo este desarrollo viene acompañado por algunos problemas ambientales, como por ejemplo la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales. Es por esto que se buscan fuentes renovables de materias primas y productos biodegradables. Los plásticos son un buen ejemplo de los nuevos materiales.

Propiedades

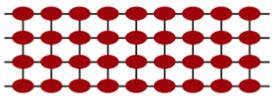
Los plásticos son materiales con gran resistencia mecánica, de alta densidad y malos conductores de la electricidad y del calor. Éstas son propiedades excelentes para utilizarlos como aislantes térmicos y eléctricos. También presentan una buena resistencia a los ácidos, álcalis y solventes. Algunas de estas propiedades, como el comportamiento frente al calor, dependen de la forma en que se disponen las moléculas en el espacio.

Termoplásticos: se pueden calentar varias veces y moldear con diferentes formas como si fuera chocolate, sin que pierda sus propiedades.

Termoestables: Sólo pueden ser calentados y moldeados una vez ya que, con el calor, las cadenas se entrecruzan permanentemente y quedan fijas en una determinada posición, produciendo el endurecimiento irreversible.



Ejemplos: polietileno, polipropileno, PVC, poliestireno (telgopor), nailon, acrílico.



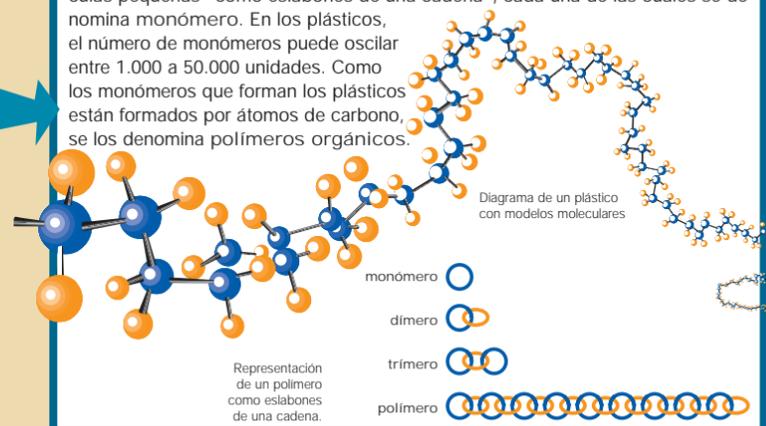
Ejemplos: resinas fenolformaldehído, resinas epoxi, resinas poliéster.



Foto: Clarissa Szuzsan

Plásticos obtenidos a partir de

Los plásticos deben su nombre a su plasticidad, es decir a la capacidad de deformarse hasta adquirir la forma deseada. Son materiales constituidos por polímeros que son moléculas gigantes formadas por la unión de muchas moléculas pequeñas –como eslabones de una cadena–, cada una de las cuales se denomina monómero. En los plásticos, el número de monómeros puede oscilar entre 1.000 a 50.000 unidades. Como los monómeros que forman los plásticos están formados por átomos de carbono, se los denomina polímeros orgánicos.



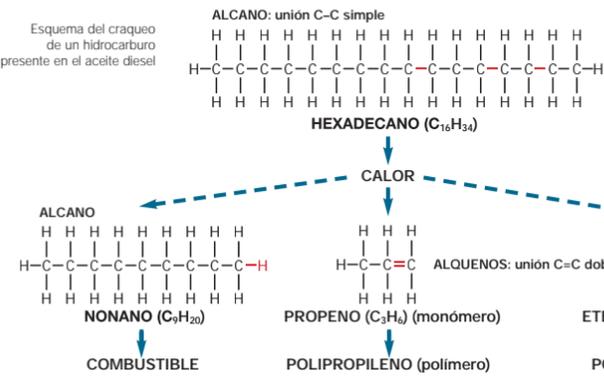
Definición

Diagrama de un plástico con modelos moleculares

Materias primas no renovables

Combustibles fósiles

El petróleo es un combustible fósil. Los combustibles fósiles son hidrocarburos que se han formado a partir de restos de seres vivos. En general, son utilizados como fuentes de energía directamente o luego de un proceso de refinamiento. Algunos de los hidrocarburos derivados del refinamiento del petróleo pueden ser transformados en moléculas más pequeñas mediante un proceso denominado craqueo. En este proceso se comienza con un alcano y se le aplica calor. Como productos, se obtienen alcanos con menor número de átomos de carbono que el compuesto de partida, y alquenos. Estos últimos son utilizados como monómeros para fabricar polímeros. La presencia del doble enlace entre carbonos permite que las moléculas se unan entre sí formando largas cadenas mediante reacciones de adición.



Se obtienen



Gentileza: Revista Super Campo, Editorial Perfil.

Plumas

El exceso de plumas derivado del consumo de productos avícolas puede ser aprovechado mediante el uso de la **queratina**, su principal proteína. La queratina puede ser extraída en forma de polvo con el que se fabrican relleno para pañales, toallas de papel y filtros de agua.

Si se mezcla esta proteína con un agente reductor y se aplica presión, se obtienen películas finas de un plástico biodegradable. Por ejemplo, los envoltorios de algunos caramelos están fabricados con este material. El polvo de queratina puede ser utilizado también como aditivo en la fabricación de otros plásticos en reemplazo de la fibra de vidrio, que no es biodegradable. Combinando el polvo de queratina con **polietileno** se puede producir un plástico más rígido, adecuado para la fabricación de ciertas partes de autos, como puede ser el tablero.

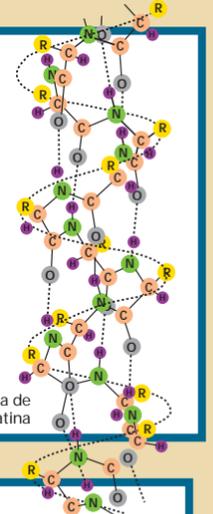
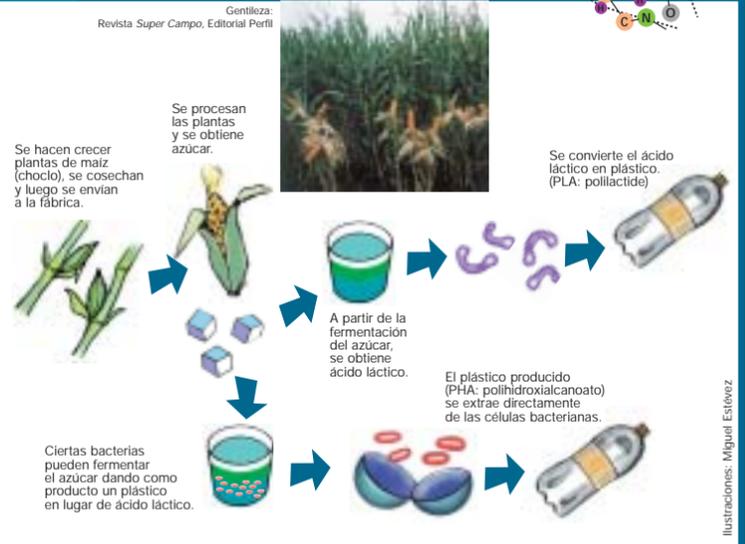


Diagrama de queratina

Materias primas renovables

Plantas

Los combustibles fósiles proveen tanto la energía como la materia prima para fabricar los plásticos tradicionales. En esta industria se gastan 270 millones de toneladas de combustible por año. Ante los problemas de escasez y contaminación derivados del uso de estos combustibles, los vegetales pueden ser, aparentemente, una excelente alternativa, tanto por ser fuentes de energía como porque aportan materias primas para la industria. Ya se ha descubierto la manera de utilizar plantas para fabricar plásticos. Se los ha denominado "plásticos verdes" ya que se producen a partir de una fuente renovable y son biodegradables. Sin embargo, recientes investigaciones señalan aspectos no tan alentadores: a) su biodegradación también produce cantidades considerables de gases que aumentan el efecto invernadero y b) los procesos de extracción de estos plásticos requieren cantidades considerables de combustibles fósiles.



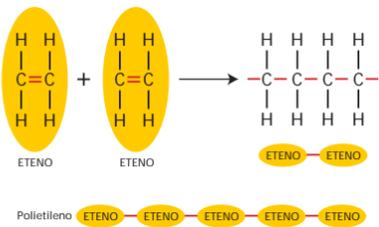
Ilustraciones: Miguel Estévez

Plásticos tradicionales



Uno de los monómeros que se obtienen del petróleo a partir del craqueo es el eteno. La adición de muchos de estos monómeros forma el polietileno.

Diagrama de la formación del polietileno



Originalmente, el nailon se obtenía a partir de carbón, aire y agua; ahora se produce por condensación de compuestos que además de carbono e hidrógeno tienen oxígeno y nitrógeno. Estos compuestos se obtienen a partir de alquenos con igual número de átomos de carbono.

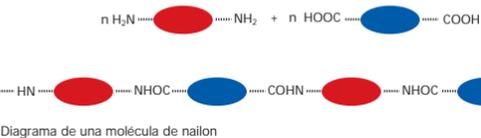


Diagrama de una molécula de nailon

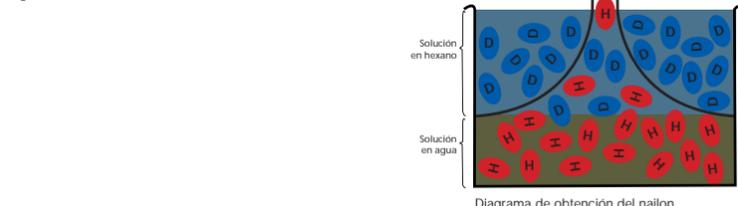


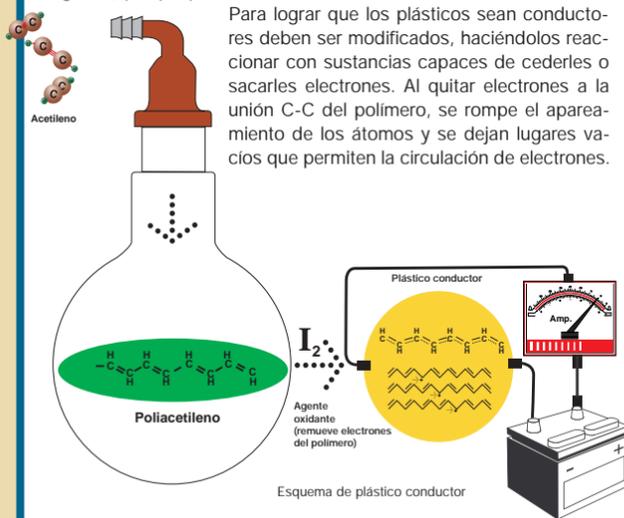
Diagrama de obtención del nailon

Plásticos nuevos

Plásticos conductores

El premio Nobel de Química del año 2000 fue otorgado a investigadores que descubrieron un procedimiento para hacer plásticos conductores de la corriente eléctrica. Tradicionalmente, los plásticos fueron utilizados como materiales aislantes, o sea para impedir el paso de la electricidad. Un material es conductor (como los metales y el grafito) porque permite la circulación de electrones.

Para lograr que los plásticos sean conductores deben ser modificados, haciéndolos reaccionar con sustancias capaces de cederles o sacarles electrones. Al quitar electrones a la unión C-C del polímero, se rompe el apareamiento de los átomos y se dejan lugares vacíos que permiten la circulación de electrones.

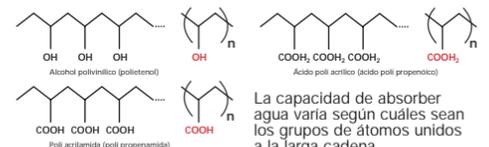
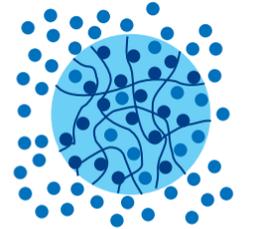


Esquema de plástico conductor

Hidrogeles

¿Qué pueden tener en común un pañal descartable, una lente de contacto y el polvo de gelatina de fruitilla? Estos tres objetos están hechos de un material denominado **hidrogel**. Los hidrogeles son polímeros entrecruzados que forman una trama muy hidrofílica, es decir que pueden absorber grandes cantidades de agua. Esta propiedad se debe a que en estas grandes moléculas hay ciertos grupos de átomos capaces de formar uniones temporarias con el agua.

Los hidrogeles forman una red donde quedan "atrapadas" las moléculas de agua.



La capacidad de absorber agua varía según cuáles sean los grupos de átomos unidos a la larga cadena.

Se están diseñando hidrogeles con grupos no polares capaces de absorber la mitad de su peso en aceite, que podrán utilizarse para limpiar los derrames marítimos de petróleo que luego puede recuperarse.