

PLASTICOS

Los plásticos están constituidos por macromoléculas naturales o sintéticas de elevado peso molecular, cuyo principal componente es el carbono. Estas moléculas reciben el nombre de **polímeros**. Este es el otro nombre que reciben los plásticos.

Así pues, los polímeros pueden ser:

- a) **Naturales**: como la celulosa o las proteínas, presentadas en la vida vegetal y animal. A partir de ellos se pueden fabricar otros polímeros de interés tecnológico. Encontramos, por ejemplo, almidón, celulosa, algodón,...
- b) **Sintéticos**: Obtenidos de productos derivados del petróleo.

Las moléculas de alto peso molecular que constituyen los materiales plásticos se construyen por la repetición sucesiva de unidades químicas pequeñas y simples, llamadas **monómeros**, que se unen mediante una reacción llamada **polimerización**.

Los polímeros poseen las siguientes propiedades en común:

- Bajo coste de producción
- Alta relación resistencia/densidad, es decir que aun siendo ligeros poseen una resistencia mecánica notable.
- Elevada resistencia al ataque químico.
- Alta resistencia eléctrica, lo que los hace excelentes aislantes eléctricos.
- Pequeña conductividad térmica, por lo tanto son buenos aislante térmicos.
- Su mayor inconveniente radica en su bajo punto de fusión y reducida resistencia al calor.

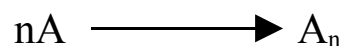
Reacciones de polimerización

Los polímeros están constituidos por la repetición de una unidad simple llamada monómero, los cuales se unen mediante una reacción química de polimerización. Se forma así una macromolécula en forma de cadena cuyos eslabones son los monómeros.

El número de unidades simples que se repiten en una misma molécula se conoce como **grado de polimerización (n)**.

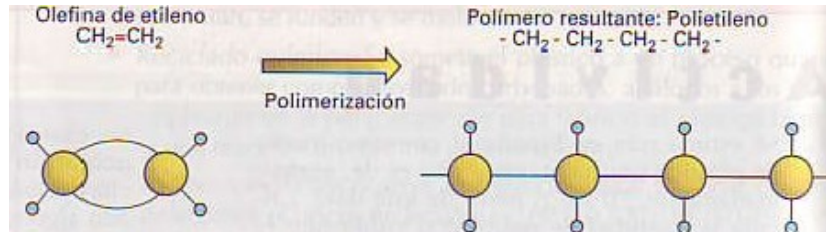
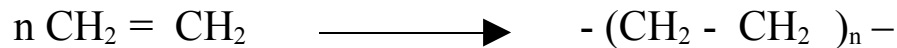
Existen dos tipos fundamentales de polimerización, la polimerización por adición o **poliadición** y la polimerización por condensación o **policondensación**.

- a) **Poliadición**: Consiste en la unión y repetición de un mismo monómero, de modo que la macromolécula final es múltiplo entero de la del monómero, no existiendo, una liberación de subproductos.
Esquemáticamente podemos representarla así



donde n es el grado de polimerización

Ejemplo: El monómero etileno es $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, el cual bajo una reacción de poliadición se convierte en polietileno



b) **Policondensación:** En este tipo de polimerización se produce otra reacción que, a la vez que une un monómero a una cadena de ellos, genera pequeñas moléculas de subproductos (agua, alcohol, ...). En este caso también existe una cadena con un grupo característico que se repite muchas veces, como es el caso de

- i. Poliamidas: - CO - NH
- ii. Poliuretano - O - CO - NH
- iii. Poliurea: - - NH - CO - NH -
- iv. Poliésteres: - CO- O -

Propiamente hablando, esta reacción no es una polimerización, puesto que además de la macromolécula resultante, se forman productos secundarios, de tal forma que la masa molecular del polímero, aunque sea elevada, no es un múltiplo exacto de la masa molecular del monómero.

CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS (Atendiendo a su constitución)

- Homopolímeros: El monómero que se repite a lo largo de la cadena siempre es el mismo.
- Copolímeros: La unidad que se repite está formada por dos tipos distintos de monómeros.

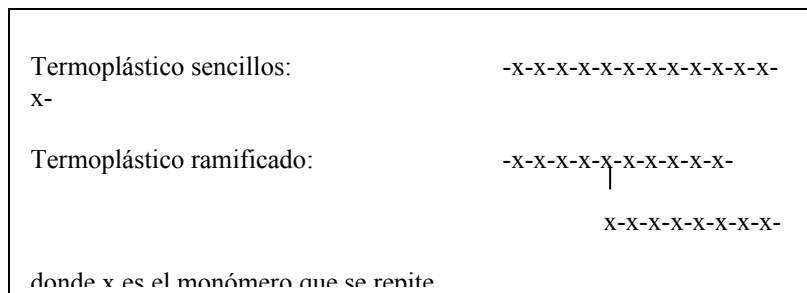
CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS (Atendiendo a su comportamiento frente al calor)

Los polímeros se clasifican en tres grandes grupos:

- a) **Termoplásticos o termoplastos**
- b) **Termoestables o duroplastos**
- c) **Elastómeros.**

A). **Termoplásticos**

Son polímeros cuyas cadenas moleculares son lineales, es decir, solo crecen en una dirección, aunque las cadenas pueden ser sencillas o ramificadas



Cuando se calientan a temperaturas relativamente bajas, los débiles enlaces intermoleculares se rompen, con lo cual el plástico se reblandece y hasta se puede convertir en líquido. Esta característica le permite cambiarlo de forma infinitas veces (en teoría) y moldearlos, lo que permite recuperarlos para reciclarlos. Los termoplásticos se podrían asemejar con la cera que, a temperatura ambiente, es sólida y que en cuanto se calienta, se ablanda y se puede moldear de nuevo. La mayor parte de los polímeros de adición son termoplásticos.

B) Termoestables

Estos polímeros se diferencian de los anteriores en que las cadenas moleculares se entrelazan entre sí formando una enorme estructura reticulada, es decir, una estructura tridimensional ordenada.

En este tipo de polímeros los enlaces intermoleculares son fuertes y al calentarse, el plástico no se reblandece, por lo que no puede volverse a moldearse otra vez por la acción del calor. En todo caso el plástico se descompone y se degrada, carbonizándose. Estos plásticos se podrían asemejar a la arcilla que, una vez moldeada y horneada, ya no hay posibilidad de volver a moldearla.

Los termoestables son duros, aunque frágiles.

La mayor parte de estos polímeros se obtiene por policondensación.

C) Elastómero

Estos polímeros están formados por grandes moléculas unidas por enlaces fuertes y su característica común es que son plásticos muy elásticos (de ahí su nombre). Ello permite grandes deformaciones sin roturas, recobrando su forma inicial.

ADITIVOS

A nivel industrial, se considera propiamente a plástico a aquel polímero al que se le ha añadido aditivos para mejorar alguna de las propiedades o características buscadas.

Podemos encontrar

- Colorantes: Dan el color al polímero
- Pigmento: Dan el color al polímero, pero lo vuelven opaco.
- Plastificantes: Aumentan la resistencia al impacto.
- Estabilizantes: Aumentan la estabilidad a la degradación de la luz.

TIPOLOGIA

A) Termoplásticos

- **Poliétileno (PE):** Es uno de los plásticos más utilizados. Hay dos variedades:
El polietileno de *baja densidad* (LDPE), cuya cadenas moleculares son muy ramificadas. Se emplea en láminas y bolsas.
El polietileno de *alta densidad* (HDPE), cuyas cadenas moleculares son poco ramificadas. Se emplea en envases, juguetes, aislamientos eléctricos.
El polietileno tiene textura sedosa, es flexible, tenaz y ligero.
- **Teflón (PETFE):** Tiene la misma composición que el polietileno, pero con átomos de flúor, en lugar de hidrógeno. Tiene una gran estabilidad química, es muy resistente a los ataques químicos y resistente a temperaturas relativamente altas. Es un buen aislante eléctrico y es antiadherente.
- **Polipropileno (PP):** Es tenaz, ligero y barato. Se puede doblar muchas veces sin romperse. Se usa en cubos, carpetas, carcasas de electrodomésticos, botellas, resistentes,
- **Cloruro de polivinilo (PVC):** Hay dos variedades, la flexible y la rígida. En la forma flexible se usa mucho para recubrir conductores eléctricos y en la forma rígida, que tiene alta resistencia mecánica y dureza, su aplicación más conocida es en tuberías, canaletas, perfiles, marcos de puertas y ventanas, ...
- **Poliestireno (PS):** Es un plástico bastante frágil y ligero, pero muy resistente a los ataques químicos y a la humedad. Se usa para bandejas de comida, envases de yogurt, ... La variedad más conocida es el poliestireno expandido o porexpan (corcho blanco). El cual es muy ligero y excelente aislante térmico. Muy empleado para embalaje de objetos frágiles.
- **Poliámidas (PA):** El más conocido es el **nylon**. Plástico muy resistente a la tracción y tenaz. Se emplea para correas, engranajes, ...
- **Polimetacrilato (PMMA):** Conocido como metacrilato, es un plástico transparente que imita al vidrio, pero más tenaz.
- **Policarbonato (PC):** Son plásticos de gran resistencia mecánica, térmica y química. Gran resistencia al impacto Se emplea para cascos, viseras, armazones, ventanas de aviones,...

B) Termoestables

- **Baquelita:** Excelente aislante eléctrico y térmico. Alta dureza y rigidez. Se encuentra en mangos de utensilios de cocina, placas de circuitos impresos electrónicos, mecanismos, ...
- **Melamina:** Muy resistentes al calor, la humedad y la luz. Se emplea para forrar tableros de madera principalmente.
- **Resinas de poliéster:** Es un plástico con alta resistencia mecánica. Se emplea para cascos de barcos, tejados, depósitos, ...

C) Elastómeros

- **Siliconas:** Tienen como base el silicio. Son resistentes a los agentes químicos, la humedad, el calor. Se utiliza para sellar juntas contra la humedad, prótesis, recubrimientos, ...

- **Caucho:** Se obtiene del árbol del caucho. Se mezcla con azufre para aumentar la dureza y su resistencia a la tracción y agentes químicos. Se emplea en neumáticos y juntas.
- **Neopreno:** Es un caucho sintético incombustible. Se emplea para trajes de buceo.
- **Poliuretano:** Se emplea para colchones, asientos, (es la famosa gomaespuma).