



Boletín informativo

Año 2 No.36

Noviembre de 2015

LOS PLASTICOS

El término Plástico, en su significación más general, se aplica a las sustancias de distintas estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Sin embargo, en sentido restringido, denota ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860, cuando el fabricante estadounidense de

bolas de billar Phelan and Collander ofreció una recompensa de 10,000 dólares a quien consiguiera un sustituto aceptable del marfil natural, destinado a la fabricación de bolas de billar. Una de las personas que compitieron fue el inventor norteamericano Wesley Hyatt, quien desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de disolvente de alcohol. Si bien Hyatt no ganó el premio, su producto, patentado con el nombre de celuloide, se utilizó para fabricar diferentes objetos. El celuloide tuvo un notable éxito comercial a pesar de ser inflamable y de su deterioro al exponerlo a la luz.

En 1909 el químico norteamericano de origen belga Leo Hen-

drik Baekeland (1863-1944) sintetizó un polímero de interés comercial, a partir de moléculas de fenol y formaldehído. Este producto podía moldearse a medida que se formaba y resultaba duro al solidificarse. No conducía la electricidad, era resistente al agua y los disolventes, pero fácilmente mecanizable. Se lo bautizó con el nombre de baquelita (o bakelita), el primer plástico totalmente sintético de la historia.

Baekeland nunca supo que, en realidad, lo que había sintetizado era lo que hoy conocemos con el nombre de copolímero. A diferencia de los homopolímeros, que están formados por unidades monoméricas idénticas (por ejemplo, el polietileno), los copolímeros están constituidos, al menos, por dos monómeros diferentes.

Otra cosa que Baekeland desconocía es que el alto grado de entrecruzamiento de la estructura molecular de la baquelita le confiere la propiedad de ser un plástico termoestable, es decir que puede moldearse apenas concluida su preparación. En otras palabras, una vez que se enfría la baquelita no puede volver a ablandarse. Esto la diferencia de los polí-

meros termoplásticos, que pueden fundirse y moldearse varias veces, debido a que las cadenas pueden ser lineales o ramificadas pero no presentan entrecruzamiento.

Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivaron a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran

enlazarse para crear polímeros. En la década de los 30, químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que llamaron polietileno (PE). Hacia los años 50 aparece el polipropileno (PP). Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro

de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarle diversos aditivos se logra un material más blando, sustituto del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes. Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes.

Otro de los plásticos desarrollados en los años 30 en Ale-

mania fue el poliestireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos, potes y hueveras. El poliestireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico. También en los años 30 se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Wallace Carothers, que trabajaba para la empresa Dupont. Descubrió que dos sustancias químicas como la hexametildiamina y ácido adípico, formaban polímeros que bombeados a través de

agujeros y estirados formaban hilos que podían tejerse. Su primer uso fue la fabricación de paracaídas para las fuerzas armadas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, extendiéndose rápidamente a la industria textil en la fabricación de medias y otros tejidos combinados con algodón o lana. Al nylon le siguieron otras fibras sintéticas como por ejemplo el orlón y el acrilán.

En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en bote-

llas y frascos, se ha desarrollado vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

Durante la Segunda Guerra Mundial, tanto los aliados como las fuerzas del Eje sufrieron reducciones en sus suministros de materias primas. La industria de los plásticos demostró ser una fuente inagotable de sustitutos acep-

tables. Alemania, por ejemplo, que perdió sus fuentes naturales de látex, inició un gran programa que llevó al desarrollo de un caucho sintético utilizable. La entrada de Japón en el conflicto mundial cortó los suministros de caucho natural, seda y muchos metales asiáticos a Estados Unidos. La respuesta estadounidense fue la intensificación del desarrollo y la producción de plásticos. El nylon se convirtió en una de las fuentes principales de

fibras textiles, los poliésteres se utilizaron en la fabricación de blindajes y otros materiales bélicos, y se produjeron en grandes cantidades varios tipos de caucho sintético.

Durante los años de la posguerra se mantuvo el elevado ritmo de los descubrimientos y desarrollos de la industria de los plásticos. Tuvieron especial interés los avances en plásticos técnicos, como los policarbonatos, los acetatos y

las poliamidas. Se utilizaron otros materiales sintéticos en lugar de los metales en componentes para maquinaria, cascos de seguridad, aparatos sometidos a altas temperaturas y muchos otros productos empleados en lugares con condiciones ambientales extremas.

TIPOS DE PLÁSTICOS

De acuerdo a su comportamiento cuando se enfrentan al

calor. Hay dos tipos: termoplástico, o termoendurecible. Los termoplásticos, tienen polímeros lineales o ramificados, y cuando se encuentran en temperaturas altas o muy altas, se ablandan mucho; mientras que los termoendurecibles, realizan justo la acción contraria, al encontrarse en estas temperaturas, se endurecen.

FABRICACIÓN

La fabricación de los plásticos, está dividida en cuatro procesos distintos: Obtención de las materias primas, síntesis del polímero básico, composición del polímero como un producto utilizable industrialmente, y para finalizar, moldeo o deformación del plástico para conseguir su forma final para que se distribuya por el mercado.

MATERIAS PRIMAS

Al principio, se usaban resinas como la celulosa, el furfural, o la caseína, el producto no vegetal, pero ahora se fabrican con derivados del petróleo, que, aunque sean mucho más baratos y abundantes que los otros productos como la caseína y las diferentes resinas, eso no quiere decir que el planeta no tenga un límite, por eso muchos científicos interesados en el tema están investigando nuevas

formas y maneras de obtener el plástico o algún compuesto parecido y útil a la vez.

ADITIVOS

Con frecuencia se utilizan aditivos químicos para conseguir una propiedad determinada. Por ejemplo, los antioxidantes protegen el polímero de degradaciones químicas causadas por el oxígeno o el ozono. De una forma parecida, los estabilizadores ultravioleta lo protegen de la intem-

perie. Los plastificantes producen un polímero más flexible, los lubricantes reducen la fricción y los pigmentos colorean los plásticos. Algunas sustancias ignífugas y antiestáticas se utilizan también como aditivos.

Muchos plásticos se fabrican en forma de material compuesto, lo que implica la adición de algún material de refuerzo (normalmente fibras de vidrio o de carbono) a la matriz de la resina plástica.

Los materiales compuestos tienen la resistencia y la estabilidad de los metales, pero por lo general son más ligeros. Las espumas plásticas, un material compuesto de plástico y gas, proporcionan una masa de gran tamaño pero muy ligera.

Para darle forma a los plásticos se suelen utilizar varios tipos de procesos tales como

la extrusión. Además de este tipo de moldeo, también se utilizan la compresión, y se realizan inyecciones.

UTILIZACIÓN

Una de las aplicaciones principales del plástico es el empaquetado. Se comercializa una buena cantidad de LDPE (polietileno de baja densidad) en forma de rollos de plástico transparente para envoltorios.

El polietileno de alta densidad (HDPE) se usa para películas plásticas más gruesas, como la que se emplea en las bolsas de basura. Se utilizan también en el empaquetado: el polipropileno, el poliestireno y el cloruro de polivinilo (PVC). El polipropileno es una buena barrera contra el vapor de agua; tiene aplicaciones domésticas y se emplea en forma de fibra para fabricar al-

fombras y sogas. Esto constituye solo un pequeñísimo ejemplo de las múltiples y variadas aplicaciones que los plásticos tienen hoy en día.

INCONVENIENTES

Todo el mundo sabe que los plásticos están formados por materiales inertes. Sin embargo, algunos científicos que estudian esta materia, afirman que los monómeros de algu-

nos tipos de plásticos contienen moléculas cancerígenas. Además se ha demostrado que el benceno, una materia prima que se utiliza para obtener el nylon, es claramente cancerígeno.

Los plásticos, la mayoría sintéticos, no son biodegradables, es decir, no se descomponen en el entorno de la naturaleza; y aunque algunos científicos en química han

desarrollado algunos productos plásticos degradables, no acaban de cumplir las leyes de aceptación de los basureros.

Actualmente, se están desarrollando plásticos mezclados con otros componentes orgánicos, naturales, y sobre todo biodegradables lo que resulta bastante alentador.