

Unidad 8 – Polimeros (Callister recomendado – primer unidad de polímeros por el enfoque químico)

A lo largo de cientos de años se han utilizado polímeros naturales procedentes de plantas y animales, como animales o plantas, pero la investigación científica ha determinado la estructura molecular de este tipo de materiales y ha desarrollado numerosos polímeros, sintetizados a partir de pequeñas moléculas orgánicas.

Debido a sus diversas propiedades, los polímeros han reemplazado componentes metálicos en aplicaciones para automóviles, aeronaves, etc.

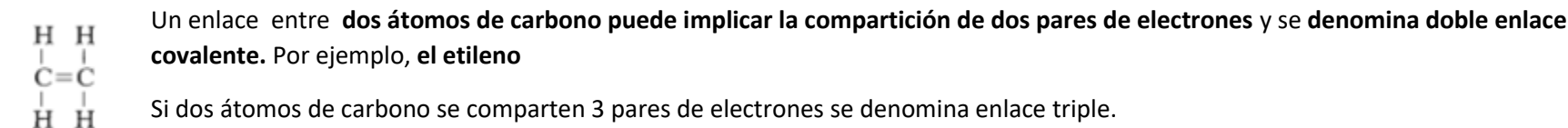
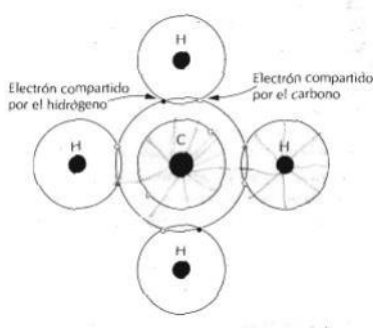
Entre sus **propiedades** destacan:

- Resistencia a la corrosión: En los metales hay ataque electroquímico, pero en los polímeros no es así. En los cerámicos no hay corrosión pq ya están en forma de óxido.
- En el caso de los polímeros se habla de degradación: Se debe al hinchamiento en disolución que separan las moléculas y se vuelve pastoso y por radiación la cual rompe los enlaces covalentes y logra la polimerización. No es un problema tan caro y tan difícil de combatir como en los metales, debido a los aditivos sintéticos que mejoran esta propiedad.
- Baja conductividad térmica - Aislantes
- Baja densidad y elevada resistencia mecánica, especialmente cuando es reforzado (Compuestos)
- Buen aspecto estético y muy personalizable, además aíslan el sonido.
- Capacidad de lograr diseños complejos a un costo relativamente bajo.
- Poseen un elevado coeficiente de dilatación térmica y un bajo rango de temperatura útil, lo cual puede ser deseable o no según la aplicación.
- La mayoría de polímeros no poseen una estabilidad dimensional a lo largo del tiempo
- RIGIDEZ REDUCIDA
- Baja estabilidad dimensional: Varían sus dimensiones fácilmente ante un esfuerzo o ante un cambio de temperatura

Estructuras de polímeros.

La mayoría de los polímeros son orgánicos, y los materiales orgánicos son hidrocarburos compuestos de carbono e hidrógeno con **enlace interatómico covalente**.

Cada átomo de carbono tiene cuatro electrones que pueden participar en un enlace covalente, mientras que cada átomo de hidrógeno sólo tiene un electrón "enlazante". Se forma un enlace covalente cuando cada uno de los átomos que participan en el enlace contribuye con un electrón, es decir que "Comparten" un electrón.



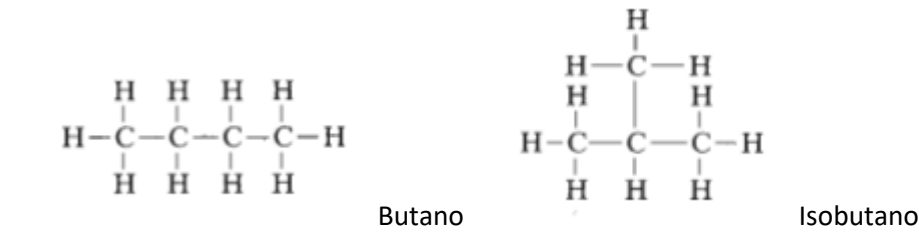
Las moléculas que tienen dobles y triples enlaces covalentes se denominan insaturadas, por que a partir de la rotura de estos enlaces puedo seguir añadiendo enlaces.

Si dos átomos de carbono estuvieran compartiendo 4 pares de electrones estarían saturados con respecto a su número de valencia (8).


En un hidrocarburo saturado, todos los enlaces son sencillos (y saturados) y no se pueden añadir otros nuevos átomos sin previa eliminación de los ya enlazados.

Los enlaces covalentes entre átomos de una molécula son fuertes, pero los enlaces de hidrógeno y de van der Waals entre moléculas son débiles. (El enlace de hidrógeno es levemente más fuerte que van der Waals y más débil que el covalente)

El fenómeno que permite que existan hidrocarburos con la **misma composición química y distinta disposición atómica** recibe el nombre de **isomería**.

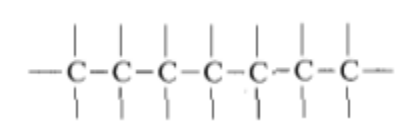


La estructura orgánica de los polímeros está formada por estos o por otros muchos hidrocarburos. Los grupos más comunes de hidrocarburos son:

| Familia | Unidad característica | Compuesto representativo |
|--------------------------|---|---|
| Alcoholes | $R-OH$ | <div><div><div><div>H</div><div>H-C-OH</div><div>H</div></div></div><div>Alcohol metílico</div></div> |
| Éteres | $R-O-R'$ | <div><div><div><div>H</div><div>H</div><div>H-C-O-C-H</div><div>H</div><div>H</div></div></div><div>Éter dimetílico</div></div> |
| Ácidos | $R-C(=O)OH$ | <div><div><div><div>H</div><div>H-C-C(=O)OH</div><div>H</div></div></div><div>Ácido acético</div></div> |
| Aldehídos | $R-C(=O)H$ | <div><div><div><div>H</div><div>H-C=O</div><div>H</div></div></div><div>Formaldehído</div></div> |
| Hidrocarburos aromáticos | <div><div><div><div>R</div><div>a</div></div></div></div> <div><div><div><div>OH</div></div></div><div>Fenol</div></div> | |

Las moléculas de los polímeros son gigantescas comparadas con las moléculas de los hidrocarburos hasta ahora discutidas. A causa de su tamaño se denominan **MACROMOLECULAS**.

En la mayoría de los polímeros, estas moléculas forman cadenas largas y flexibles, cuyo esqueleto es una hilera de átomos de carbono y se representa de la siguiente forma:



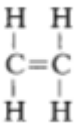
Estas cadenas están compuesta por una entidad estructural que se denomina **unidad monomérica**.

Por lo tanto una unidad monomerica es una macromolecula “Adaptada” para formar parte de un polímero, es decir, de una cadena de macromoléculas.

***La bolsa de nylon en realidad es de polietileno**

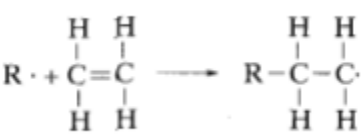
Química de las Moléculas Poliméricas

El hidrocarburo etileno es un gas a temperatura y presión ambientales y tiene la siguiente estructura molecular:

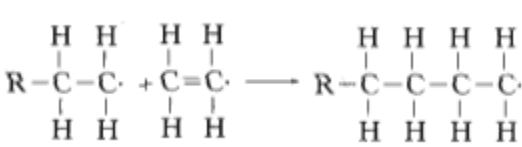


El gas etileno en presencia de un catalizador y en las condiciones apropiadas de temperatura y presión,

Se transforma en polietileno (PE), un polímero en estado sólido, cuando el catalizador reacciona con el monómero etileno formando una unidad monomerica.



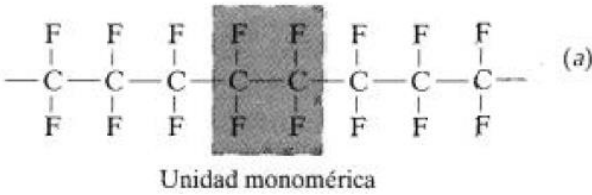
Adiciones sucesivas de unidades monoméricas de polietileno a este centro activo iniciador forma **la cadena polimérica**.



Si la cadena polimérica se hace lo suficientemente grande entonces se forma una molécula polietileno.

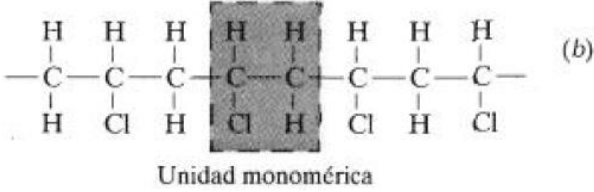
Esta representación no es del todo correcta, ya que los enlaces sencillos entre átomos de carbono no son de 180° sino de 109°.

Si en el polietileno **se reemplazan todos los átomos de hidrógeno por átomos de FLUOR**, se obtiene el **politetrafluoroetileno (PTFE)**, cuyo nombre comercial es Teflon.



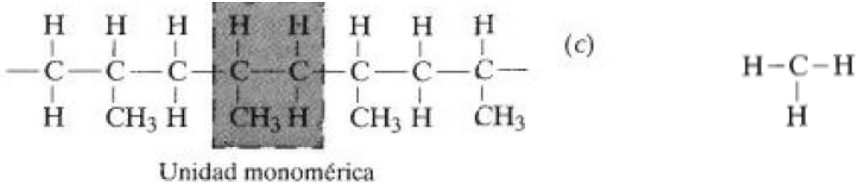
Pertenece a la **familia de los polímeros denominados fluocarburos**.

Si en el polietileno **se reemplaza 1 de cada 4 átomos de hidrógeno por 1 átomos de CLORO**, se obtiene el **cloruro de polivinilo (PVC)**.



Destaca por sus propiedades aislantes y se utiliza en caños y recubrimientos de cables.

Si en el polietileno **se reemplaza 1 de cada 4 átomos de hidrógeno por 1 grupo de CH3**, se obtiene el



cloruro de polipropileno (PP).

Se utiliza mucho en parachoques, film y textiles. Es reciclable

También hay otros polímeros muy comunes como el nilón (o nylon), el poliéster y el policarbonato, pero estos son relativamente complejos.

Un polímero se denomina **homopolímero si todas las unidades monoméricas de la cadena son del mismo tipo**.

Un polímero se denomina **copolímeros si las unidades monoméricas de la cadena son de dos o más tipos de unidades diferentes**. (Al azar, alternado, en bloque o en injerto)

Al azar: tiene distribución de monómeros al azar

Alternado: Monómeros ubicados de forma lineal alternadamente

En bloque: Sucesión de determinada cantidad de monómeros de un tipo seguida de otra sucesión de otros monómeros.

Las **unidades monoméricas**, como la indicada para el etileno, **que tienen dos enlaces activos pueden unirse covalentemente** a otras unidades monoméricas.

Se denominan **bifuncionales** (Los brasitos que quedan) y pueden formar estructuras bidimensionales

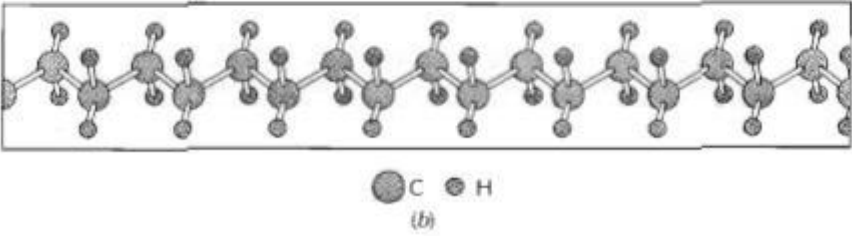
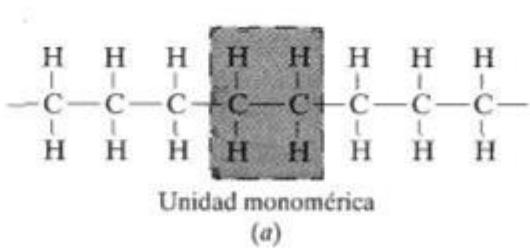


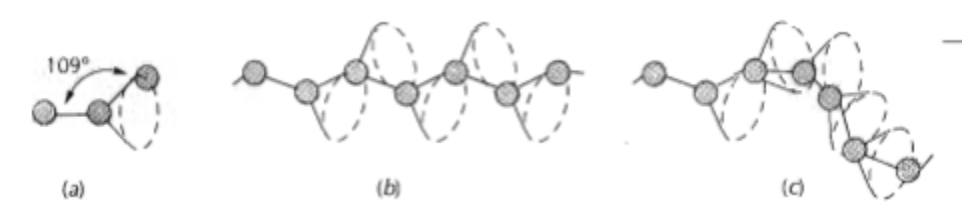
Tabla 3: Estructuras de las unidades monoméricas de los 10 materiales poliméricos más utilizados.

| Polímero | Unidad monomérica |
|--|-------------------|
| Policileno (PE) | |
| Cloruro de polivinilo (PVC) | |
| Politetrafluoroetileno (PTFE) | |
| Polipropileno (PP) | |
| Policistireno (PS) | |
| Poli(metacrilato de metilo) (PMMA) | |
| Fenol-formaldehído (Baquelita) | |
| Poli(hexametilenadipanida) (nilón 66) | |
| Pterefalato de polietileno (PET, un poliéster) | |
| Policarbonato | |

Las que tienen 3 enlaces activos son trifuncionales y tienen tres enlaces activos capaces de formar estructuras moleculares tridimensionales, como el fenol-formaldehído.

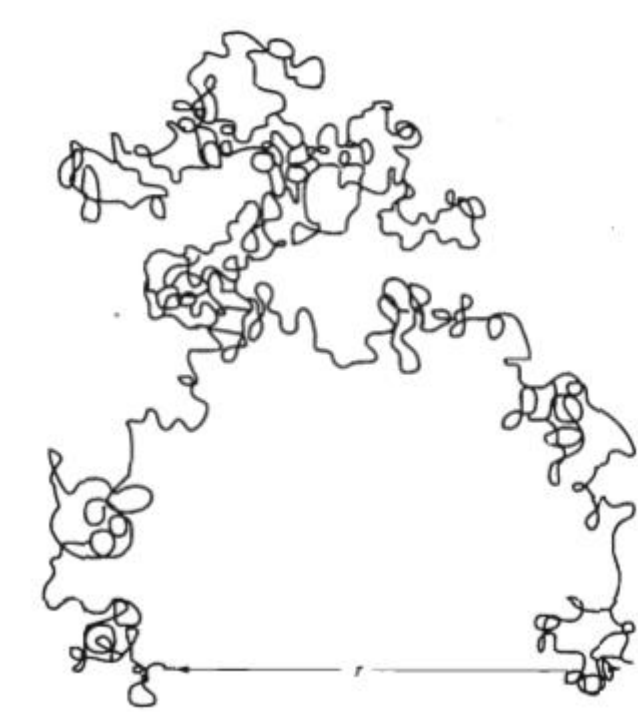
Forma molecular

Como dijimos previamente, los carbonos forman un enlace de aproximadamente 109° pero esto no necesariamente ocurre en el mismo plano, puede acomodarse en 109° en cualquier punto del círculo discontinuo del espacio.



Esto da lugar a que las cadenas con enlaces sencillos son capaces de rotar y curvarse en tres dimensiones.

Por lo tanto una cadena polimérica puede tener la siguiente forma: (Simplificación solo válida para los carbonos)



La distancia entre los extremos de la cadena del polímero, r; esta distancia es mucho menor que la longitud total de la cadena.

Algunas de las **características mecánicas y térmicas de los polímeros son función de la capacidad de los segmentos de cadenas para rotar** en respuesta al esfuerzo aplicado o a las vibraciones térmicas. **La flexibilidad rotacional depende de la estructura y de la química de la unidad monomérica.**

La rotación se puede lograr fácilmente con un enlace simple pero está dificultada en una región de un segmento de cadena con doble enlace (C=C).

Estructura molecular

Como vimos previamente, las características mecánicas dependían de la estructura de la cadena molecular. Además, se puede observar que todas las características físicas de un polímero dependen del **peso molecular, de la forma y de la estructura de las cadenas moleculares.**

-Polímeros lineales:

En un polímero lineal las unidades monoméricas se unen unas a otras formando cadenas sencillas. Estas largas cadenas son flexibles y se comportan como una masa de fideos.

Las cadenas de los polímeros lineales pueden unirse entre sí por fuerzas de van der Waals (Enlace muy débil). Ejemplos de esto es el polietileno o el PVC.



-Polímeros ramificados:

Se sintetizan polímeros cuya cadena principal está conectada lateralmente con otras cadenas secundarias

Son el resultado de las reacciones locales que ocurren durante la síntesis del polímero. **La eficacia del empaquetamiento** de la cadena se reduce con las ramificaciones y, por tanto, también disminuye la densidad del polímero.



FORMAN ESTRUCTURAS AMORFAS Y TIENDEN A SER TERMOESTABLES

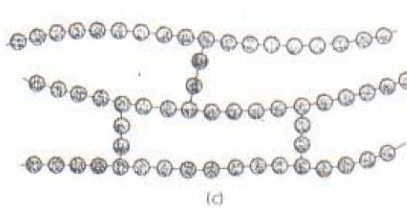
La eficacia del empaquetamiento???? Que características posee?
Es la capacidad que tienen los polímeros para ser ordenados, define su cristalinidad.

-Polímeros entrecruzados:

En los polímeros entrecruzados, cadenas lineales adyacentes se unen transversalmente en varias posiciones mediante enlaces covalentes FORMAN ESTRUCTURAS AMORFAS Y TIENDEN A SER TERMOESTABLES

El entrecruzamiento se realiza durante la síntesis o por reacciones químicas irreversibles que normalmente ocurren a elevada temperatura.

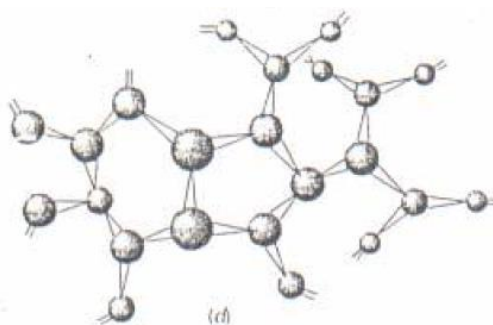
Muchos de los materiales elásticos de **caucho están entrecruzados.**



-Polímeros reticulados:

Las unidades monoméricas trifuncionales, que tienen tres enlaces covalentes activos o son **trifuncionales**, forman redes tridimensionales.

Estos materiales tienen propiedades mecánicas y térmicas específicas. Los polímeros epoxy y los fenolformaldehído pertenecen a este grupo.



FORMAN ESTRUCTURAS AMORFAS Y TIENDEN A SER TERMOESTABLES

IMPORTANTE: Conviene recordar que en **la realidad no existen polímeros que pertenecen a un solo grupo.** Es decir, pueden ser de algún grupo predominante pero suelen tener más de un solo grupo en su estructura.

Cristalinidad de los Polímeros

El estado cristalino puede existir en los materiales poliméricos. Mientras la cristalinidad en los metales y en las cerámicas implica disposición de átomos e iones, **el estado cristalino en los polímeros implica la ordenación de macromoléculas.**

La cristalinidad polimérica puede considerarse como el empaquetamiento de cadenas moleculares para producir una disposición atómica ordenada.

El grado de cristalinidad tiene una influencia significativa en la dureza, densidad, transparencia y difusión.

La estructura cristalina se especifica en términos de celdillas unidad, que ordinariamente **son complejas, y tiene una estructura ortorrómbico.**

Las sustancias moleculares constituidas por pequeñas moléculas generalmente son totalmente cristalinas (en estado sólido) o totalmente amorfas (en estado líquido), como el metano.

Las moléculas poliméricas, como consecuencia de su tamaño y de su complejidad, suelen ser parcialmente cristalinas (o semicristalinas) con regiones cristalinas dispersas dentro de un material amorfo.

Generalmente la cristalinidad se ve beneficiada por la estructura lineal y de moléculas simples y pequeñas.

En la región amorfa aparecen cadenas desordenadas o desalineadas, condición muy común **debido a las torsiones, pliegues y dobleces** de las cadenas que impiden la ordenación de cada segmento de cada cadena. Generalmente las estructuras amorfas ofrecen un buen grado de transparencia.

El grado de cristalinidad de los materiales poliméricos puede variar desde completamente amorfo a casi enteramente cristalino (**hasta el 95% aproximadamente**).

La densidad de un polímero cristalino es mayor que la de un polímero amorfo del mismo material y peso molecular, ya que las cadenas de la estructura cristalina están más empaquetadas.

Los polímeros cristalinos son más resistentes a la disolución y al ablandamiento térmico, ya que las moléculas no pueden hinchar el material.

El grado de cristalinidad de un polímero depende de:

- **La velocidad de enfriamiento durante la solidificación:** Durante el enfriamiento, las cadenas que están situadas al azar en el líquido viscoso asumen una configuración ordenada. **Las cadenas necesitan suficiente tiempo para moverse y alinearse.** Es decir que la cristalinidad también se ve afectada por la velocidad de enfriamiento
- **La configuración de la cadena:** la cristalización no está favorecida en los polímeros constituidos por unidades monoméricas químicamente complejas.

La cristalización es más fácil en los polímeros lineales, ya que no existen restricciones en el alineamiento de las cadenas. Y en el otro extremo, los polímeros reticulados son casi totalmente amorfos debido a la dificultad de alinearse que poseen.

Ademas, la naturaleza y flexibilidad de la cadena también puede impedir el ordenamiento cristalino. Por ejemplo, el caucho tiene cadenas tan flexibles que provoca que sea muy difícil provocar un ordenamiento. Los materiales que por su propia naturaleza presentan una disposición a un ordenamiento amorfo suelen ser los que tienen mejores resistencias elásticas

Cristales Poliméricos

Existen modelos propuestos para describir la disposición espacial de las cadenas moleculares en los cristales poliméricos.

Uno de los primeros modelos, aceptado durante muchos años, fue el **MODELO DE LA MICELA CON FLECOS**

Una micela es como un conjunto de fideos concéntricos.

Un polímero semicristalino consta de regiones cristalinas pequeñas (cristalitas o **micelas concéntricas**) con cadenas de polímeros alineadas, embebidas en una matriz amorfa compuesta de moléculas orientadas al azar.

Más recientemente, las investigaciones se han centrado en el crecimiento de los monocristales poliméricos a partir de disoluciones diluidas. Estos cristales se forman regularmente como placas delgadas (o laminillas) de aproximadamente 10 ó 20 nm de espesor y del orden de 10 µm de longitud. Frecuentemente estas laminillas forman una estructura de multicapa, como muestra la micrografía, se teoriza que cada laminilla está formada por cadenas que se pliegan una y otra vez sobre sí mismas; los dobleces de las cadenas se encuentran en las caras de la laminilla.

Se denomina **modelo de cadena plegada o micela con flecos**:

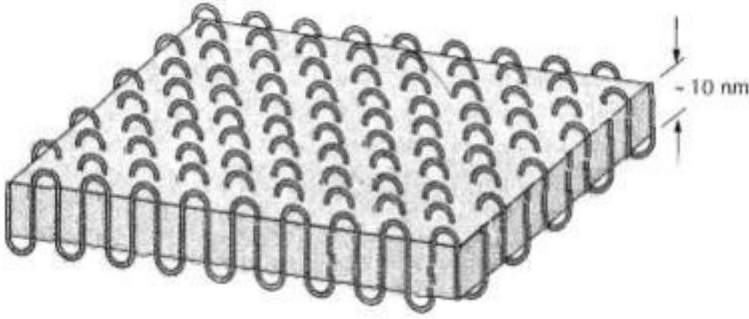
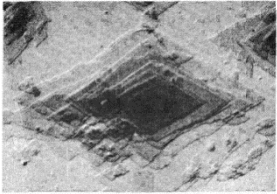
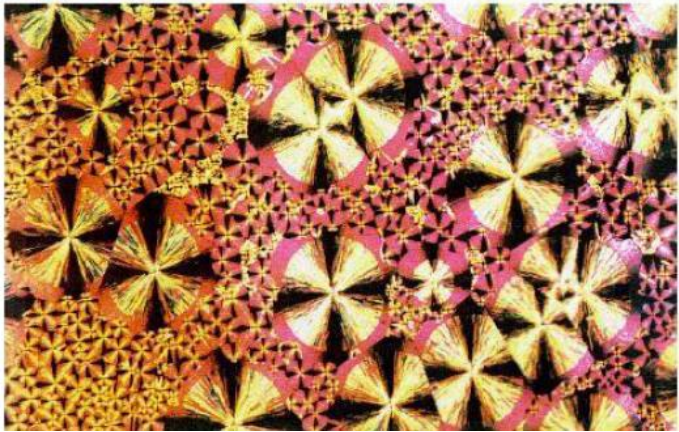


Fig. 7. Modelo de micela con flecos de un polímero semicristalino

La mayoría de los polímeros en bruto que cristalizan a partir de un líquido forman esferulitas. Como su nombre indica, cada esferulita crece en forma de esfera. Las esferulitas consisten en un agregado de **cristalitas o micelas** de cadena plegada de aproximadamente 10 nm de espesor que parten del centro.
La estructura detallada de la esferulita:

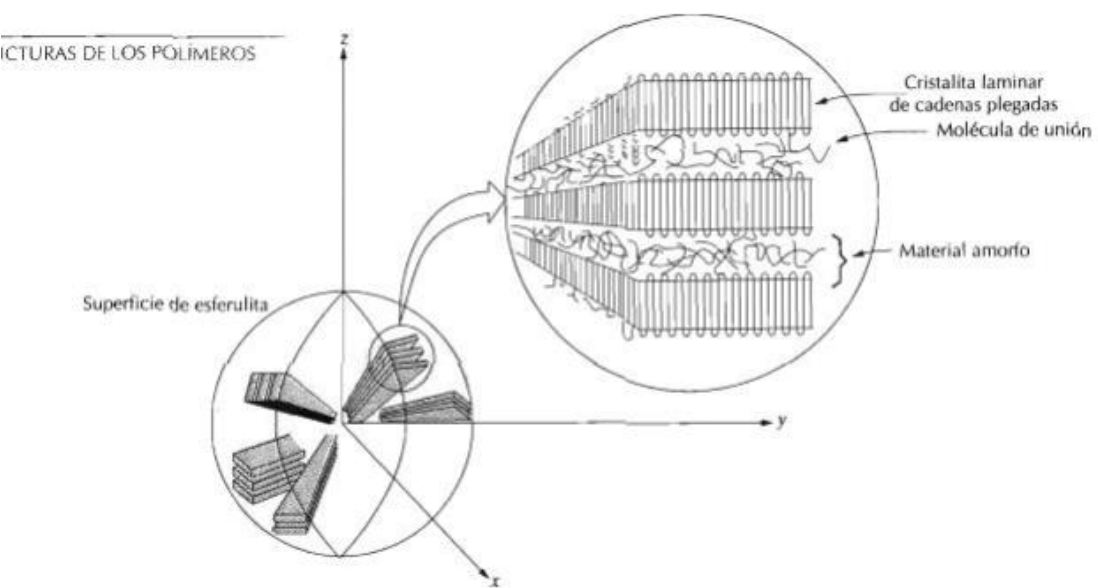
MODELO DE LA ESFERULITAS. Basicamente es la continuacion



Dentro de cada esferulita aparece una característica cruz de malta.



Las esferulitas de los polímeros equivalen a los granos de los metales policristalinos y de las cerámicas.



Características mecánicas y termo-mecánicas:

COMPORTAMIENTO ESFUERZO-DEFORMACIÓN:

Las propiedades mecánicas de los polímeros se especifican con los mismos parámetros utilizados para los metales: módulo elástico y resistencias a la tracción, al impacto y a la fatiga.

La curva A corresponde a un polímero **FRAGIL**

La curva B representa a los polímeros que poseen un comportamiento **SIMILAR** a los metales (dicho por callister) o **ductiles (palabra mucho mejor según Fretes)**.

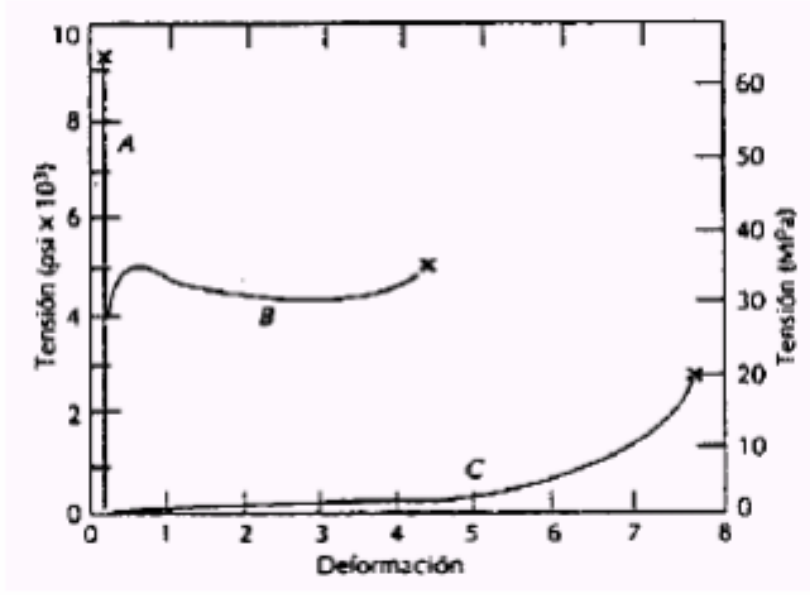
La curva C representa a los polímeros **ELASTICOS**, como la goma, es propia de los **ELASTOMEROS**.

El módulo de elasticidad de los polímeros de alta elasticidad es del orden de 7 MPa y el de los de baja elasticidad de 4×10^3 MPa, mientras que en los metales los módulos elásticos son mayores y el intervalo de variación es menor: va de 48×10^3 a 410×10^3 MPa

Algunos polímeros de alta elasticidad pueden experimentar elongaciones del 1.000 %.

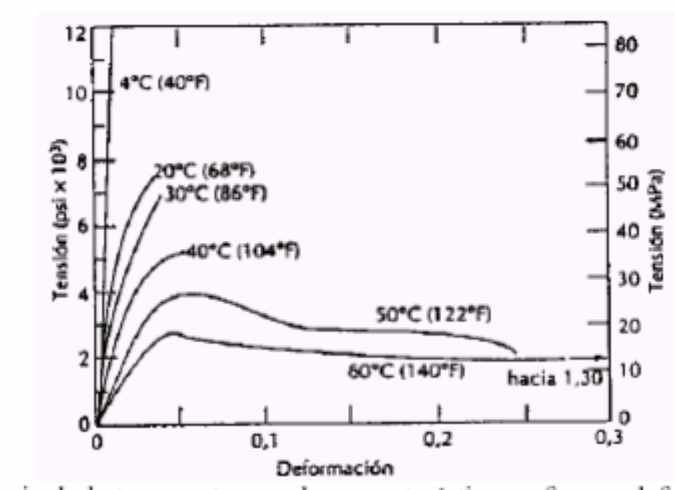
La mayoría de las características mecánicas de los polímeros son muy sensibles a:

- Las variaciones de temperatura
- La velocidad de deformación (Ejemplo del chicle estirado)
- La naturaleza química el medio (Son sensibles a los solventes orgánicos pq se mete en la estructura y se degrada)



Las características mecánicas son especialmente sensible a la variación de temperatura

El incremento de temperatura produce una disminución del módulo elástico, disminución de la resistencia a la tracción y un aumento de ductilidad.



Se observa que este polímero a 4°C tiene un comportamiento totalmente frágil mientras que a 60°C se comporta como un elastómero.

La influencia de la **velocidad de deformación es importante en el comportamiento mecánico**. Generalmente la disminución de la velocidad de deformación tiene el mismo efecto que el aumento de la temperatura en el comportamiento esfuerzo-deformación.

DEFORMACION DE POLIMEROS:

El conocimiento de los mecanismos de deformación contribuye a controlar las características mecánicas de estos materiales. En este sentido existen dos modelos de deformación diferentes. Uno de ellos implica la deformación plástica que ocurre en los polímeros semicristalinos y por otro lado está el modelo que implica la deformación de los elastómeros.

DEFORMACIÓN DE POLÍMEROS SEMICRISTALINOS: Muchos polímeros en bruto tienen la estructura de esferulitas. Cada esferulita consta de numerosas laminillas formadas por cadenas plegadas que irrumpen a partir del centro. Las laminillas están separadas por material amorfo y están interconectadas mediante cadenas de unión que cruzan las regiones amorfas.

El mecanismo de deformación plástica se describe mejor en función de las interacciones de las laminillas con las regiones amorfas intermedias como respuesta al esfuerzo aplicado. Este proceso ocurre en varias etapas como se esquema.

DEFORMACION EN LOS POLIMEROS SEMICRISTALINOS:

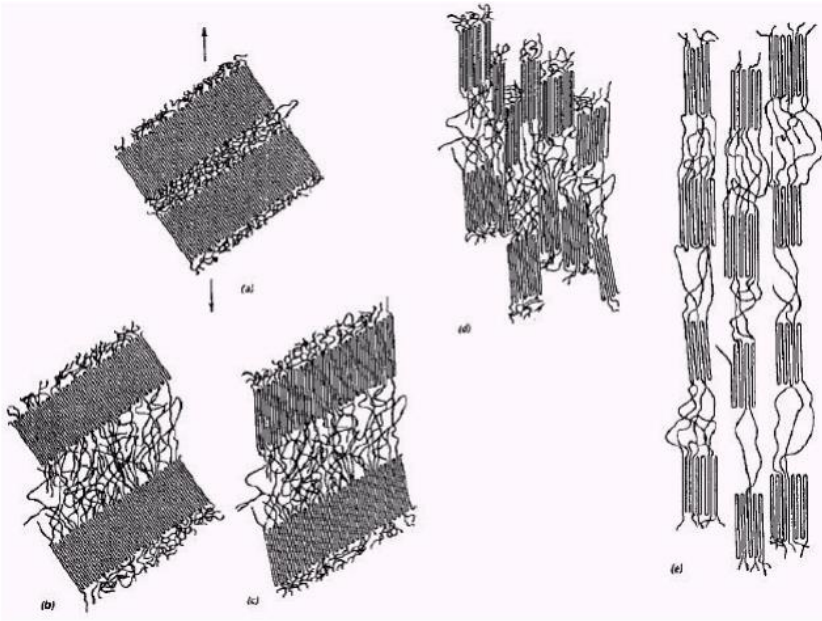
- En la primera etapa se muestran dos laminillas de moléculas plegadas y el material amorfo interlaminar antes de la deformación.
- Luego, ante un estímulo de deformación las laminillas se deslizan una respecto de otra produciendo que la extensión de la zona amorfa.
- Si el estímulo sigue aplicado comienza a producirse una **alineación de las laminillas** en la dirección del esfuerzo. Influyen los enlaces de entrecruzamiento
- En la siguiente etapa las laminillas **se separan en bloques** cristalinos que permanecen unidos por las cadenas de unión. **Se rompen los enlaces de Van der Waal**
- En la última etapa, los bloques y las cadenas de unión **se orientan según la dirección del esfuerzo aplicado**. Un esfuerzo de deformación apreciable genera en los polímeros semicristalinos una estructura altamente orientada. Cuando se rompen las cadenas, se rompen los enlaces covalentes.

Cualquier restricción al proceso esquematizado resulta en un incremento de la resistencia y de la fragilidad. Por ejemplo, al aumentar el grado de entrecruzamiento de las cadenas, el movimiento relativo de éstas se inhibe. El grano de entrecruzamiento se ve favorecido cuando el polímero se expone ante radiación.

Además, sabemos que los enlaces intermoleculares secundarios son enlaces de Van Der Waals son mucho más débiles que los enlaces primarios covalentes, pero los enlaces covalentes son mucho más efectivos para impedir la movilidad relativa entre las cadenas.

Las propiedades mecánicas de los polímeros dependen en gran medida de la magnitud de estas fuerzas intermoleculares débiles. El grado de cristalinidad de un determinado polímero influye decisivamente en sus propiedades mecánicas, ya que el grado de cristalinidad influye en la cantidad de enlaces secundarios intermoleculares presentes.

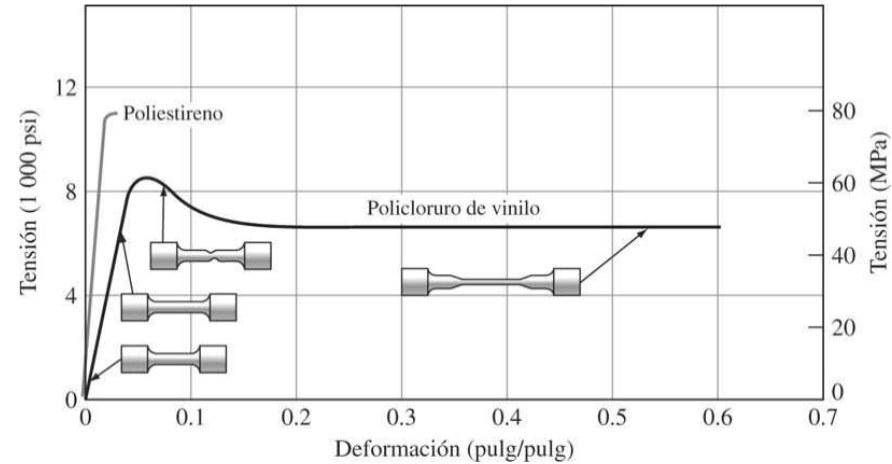
En las regiones cristalinas, donde las cadenas moleculares están empaquetadas y dispuestas ordenada y paralelamente, **suele haber enlaces secundarios de van der Waals entre segmentos de cadenas adyacentes**. En la zona amorfa estos enlaces secundarios son considerablemente más escasos.



Por lo tanto, el aumento de cristalinidad influye significativamente en las propiedades mecánicas. Recordamos que en el aumento de la cristalinidad se ve reflejado un aumento de densidad, por lo que **la resistencia mecánica aumenta al aumentar el peso molecular**.

Ademas, una técnica industrial muy importante para modificar la resistencia mecánica de los polímeros es la **pre deformación ya que origina estructuras orientadas** como la analizada previamente. Este proceso es análogo al de endurecimiento por deformación de los metales. La predeformación por trefilado se utiliza para aumentar la resistencia de materiales fibrosos.

Deformación Macroscópica:



Algunos aspectos de la deformación macroscópica de los polímeros semicristalinos son importantes. Observamos que tiene un comportamiento muy parecido a los metales.

Los límites elásticos superior e inferior son evidentes en la curva, la cual continúa casi paralela al eje de abscisas. Cuando se alcanza el límite elástico superior, en la sección central de la probeta aparece una pequeña estricción, dentro de la cual las cadenas se orientan. Esto hace que la resistencia aumente localmente y, en ese punto hay ahora una oposición a que la deformación continúe. Por tanto, la elongación de la probeta prosigue por propagación de la estricción a lo largo de la zona central. El fenómeno de orientación de las cadenas acompaña a la propagación de la estricción.

En el límite elástico comienza la estricción. En este punto se produce el paso de laminillas en bloques debido a que se rompen los enlaces de van der Waals. Esta expansión de la estricción debe a que el esfuerzo se va propagando a lo

largo de la probeta.

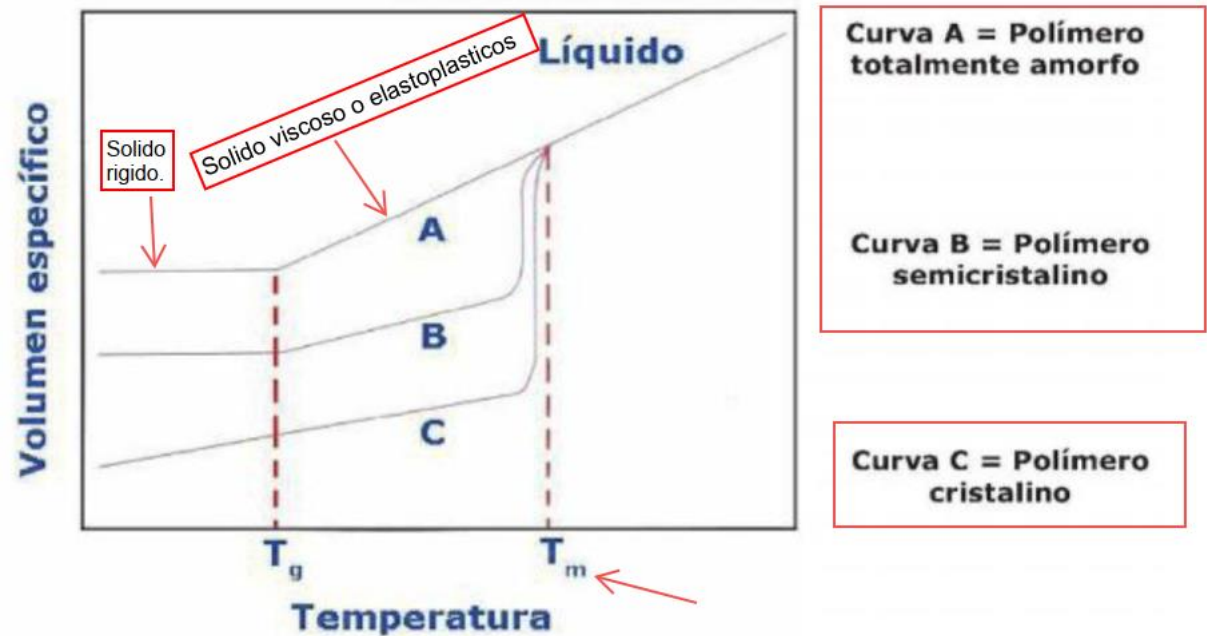
En el final hay que dibujar las deformaaciones de forma generosa y exagerada.

Al final previo a la rotura tendría toda la probeta hecha un hilito. En algunos libros aparece una última subidita por el tironcito que hay que hacer para romper los enlaces covalente las cadenas.

En el ensayo a compresion los polimeros policristalinos quedan como si fueran una moneda.

FUSIÓN Y FENÓMENO DE TRANSICIÓN VÍTREA

La temperatura de fusión y/o la de la transición vítrea de un polímero se determina como en el caso de los materiales cerámicos a partir de la gráfica del volumen específico frente a temperatura.



La conformación de los termoplásticos se realiza por encima de Tg.

En los materiales cristalinos aparece un cambio de volumen específico a la **temperatura de fusión Tm**.

Los materiales completamente amorfos presentan variación continua de volumen específico al fundir pero, al enfriarse, la pendiente de la curva experimenta una ligera disminución cuando alcanzan la temperatura de **transición vítrea Tg**.

Por debajo de Tg el material se considera un sólido amorfo; por encima de Tg es un sólido elástico y luego un líquido viscoso.

Los polímeros semicristalinos (Curva B) tienen un comportamiento intermedio, y presentan tanto temperatura de fusión como de transición vítrea; Tm y Tg son propiedades características de las fases cristalina y amorfa.

Factores que Influyen en las Temperaturas de Fusión y de Transición Vítrea

La fusión de un polímero cristalino representa la transformación de un material sólido con una estructura ordenada de cadenas moleculares alineadas, en un líquido viscoso con una estructura amorfa.

A bajas temperaturas generan un gran número de enlaces secundarios debido a las bajas vibraciones de los mismos.

En cambio, a altas temperaturas las vibraciones son muy intensas por lo que rompen a estos enlaces secundarios formando.

El valor de la temperatura de fusión de un polímero cristalino o semicristalino depende de los elementos estructurales que la modifican.

Por ejemplo:

La ramificación de las cadenas disminuye la eficiencia de empaquetamiento y la capacidad de las cadenas para alinearse y enlazarse. Por consiguiente, la temperatura de fusión disminuye al aumentar el grado de ramificación de las cadenas.

Por el contrario, **la temperatura de fusión aumenta al aumentar el peso molecular o la longitud de las cadenas**. Los extremos de las cadenas se mueven libremente como respuesta a los movimientos vibratorios. Al aumentar la longitud de las cadenas, el número de extremos disminuye. De este modo se necesita más energía a fin de generar el movimiento vibratorio suficiente para que se produzca la fusión. Este incremento de energía se aporta elevando la temperatura de fusión.

La temperatura de transición vítrea de los polímeros amorfos corresponde a la transformación de un sólido rígido en un sólido que tiene las características de la goma. La temperatura de transición vítrea también depende de la estructura de los componentes. Probablemente la flexibilidad de las cadenas ejerce la mayor influencia.

Cuanto más rígida sea una cadena, la probabilidad de que experimente un movimiento de rotación cuando la temperatura aumenta es menor y, por tanto, el valor de Tg es mayor.

El entrecruzamiento o reticulación entre cadenas también disminuye la movilidad molecular y aumenta la Tg.

Los valores de Tg y Tm se pueden regular con aditivos.

En la temperatura de fusión afecta todo lo que dificulte el estado de orden, como las ramificaciones y los volúmenes de los grupos secundarios adheridos, como la influencia del cloro.

Además el peso molecular influye ya que el centro tiene muy poca movilidad, por lo tanto favorece el orden.

A mayor peso molecular tengo una mayor cadena, el centro es muy difícil de mover por lo que favorece al orden, necesito mayor temperatura de fusión para volver al desorden

La resistencia mecánica aumenta al aumentar el peso molecular.

A menor peso específico tengo más extremos libres, por lo tanto más desorden, y por lo tanto necesito menor temperatura para pasar del estado de orden a desorden

Imaginarse a niños agarrados de la mano, si son muchos necesito mucha energía para desprenderlos a todos, pero si son pocos con un poco de energía ya logro que se separen.

SE DISTINGUEN 3 TIPOS DE POLÍMEROS: Termoestables, termoplásticos y elastómeros.

POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS Y TERMOESTABLES

Previamente observamos la gran influencia de la temperatura en los polímeros, por lo que podemos clasificar a los polímeros de acuerdo a su comportamiento a elevadas temperaturas

Los polímeros se clasifican en:

- Polímeros termoplásticos:

Los termoplásticos se ablandan al calentarse (a veces funden) y se endurecen al enfriarse (estos procesos son totalmente reversibles y pueden repetirse).

Estos materiales normalmente se fabrican con aplicación simultánea de calor y presión.

A nivel molecular, a medida que la temperatura aumenta, la fuerza de los enlaces secundarios se debilita (porque la movilidad molecular aumenta) y esto facilita el movimiento relativo de las cadenas adyacentes al aplicar un esfuerzo. Generalmente sus cadenas son muy flexibles.

La degradación irreversible se produce cuando la temperatura de un termoplástico fundido se eleva hasta el punto que las vibraciones moleculares son tan violentas que pueden romper los enlaces covalentes.

Por lo general son relativamente blandos y dúctiles

Son reciclables, con un proceso reversible de formación y deformación por el ablandamiento por calor, se debe añadir un polímero virgen para mantener el peso molecular.

La mayoría son polímeros lineales o tienen estructuras ramificadas con cadenas flexibles, a esto se debe su capacidad de ser termoplásticos. Estas cadenas son unidas por enlaces de Van der Waals (vals), al calentar las moléculas estas empiezan a vibrar y esto provoca que estos enlaces secundarios se debiliten lo cual produce el ablandamiento. Por lo tanto, las laminillas cristalinas se separan en bloques cada vez más pequeños hasta que se vuelven una sola cadena.

- Polímeros termoestables:

Los polímeros termoestables se endurecen al calentarse y no se ablandan al continuar calentando.

Esto se debe a que al iniciar el tratamiento térmico se origina entrecruzamiento covalente entre cadenas moleculares contiguas y esto dificulta los movimientos de vibración y rotación de cadenas a altas temperaturas.

Sólo el calentamiento a temperaturas excesivamente altas causa rotura de estos enlaces entrecruzados con la consecuencia de perder la capacidad de formar nuevamente estos enlaces, lo que nos lleva a la degradación del polímero. Los polímeros termoestables generalmente son más duros, más resistentes y más frágiles que los termoplásticos, esto les otorga una excelente estabilidad dimensional.

La mayoría son polímeros entrecruzados y reticulados, como el caucho vulcanizado, los epoxi y las resinas fenólicas.

Por lo general no se pueden refundir ni almacenar y son degradados o descompuestos por calentamiento a temperatura elevada.

Muchos termoestables constan de una red de átomos de carbono unidos con enlaces covalentes para formar un sólido fuerte y rígido, pero pueden tener impurezas y tener una fractura frágil. Los termoestables se descomponen con la temperatura.

Se consideran NO REVERSIBLES.

-En algunos lugares también se suele diferenciar a los elastómeros, se consideran elastómeros cuando tienen una deformación de rotura mayor a 200%:

Su característica principal es que sus cadenas suelen tener forma de espiral. Son comúnmente conocidos como cauchos.

Visco-elasticidad:

Un polímero amorfo se comporta como un vidrio a baja temperatura, como un sólido gomoeelástico a temperaturas intermedias (por encima de la temperatura de transición vítrea) y como un líquido viscoso a temperaturas elevadas.

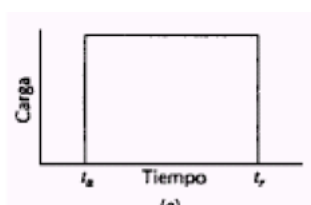
El comportamiento mecánico a esfuerzos pequeños y a bajas temperaturas es elástico y cumple la ley de Hooke: $\sigma = E \cdot \epsilon$.

A temperaturas muy elevadas prevalece el comportamiento **viscoso o líquido elástico**.

En temperaturas intermedias se comporta como una goma que presenta un comportamiento ligeramente elástico y ligeramente elástico, esta característica se denomina **VISCOELASTICIDAD**.

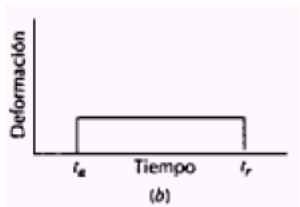
Análisis de 3 casos ante una carga constante.

Suponemos que se aplica la siguiente carga en esa determinada cantidad de tiempo.



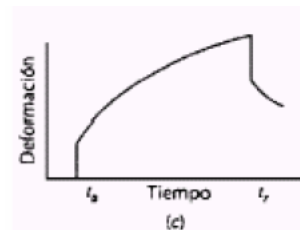
ESTADO DE CARGA

Aplico una carga en t1 y la mantengo hasta t2, luego la quito. Para el final es conveniente dibujar las deformaciones debajo de esta carga para relacionar con los tiempos y los comportamientos.



Deformación con comportamiento elástico:

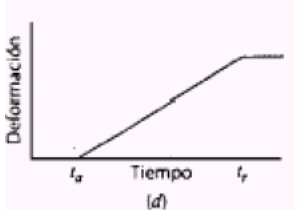
La deformación elástica es instantánea; esto significa que la deformación total ocurre en el mismo instante que se aplica el esfuerzo. Al dejar de aplicar el esfuerzo la deformación se recupera totalmente: la probeta adquiere las dimensiones originales.



Deformación con comportamiento visco-elástico:

La deformación viscoelástica origina una deformación instantánea seguida de una deformación viscosa dependiente del tiempo, una forma de anelasticidad, recordamos que anelasticidad es cuando la deformación no depende exclusivamente de los esfuerzos instantáneos.

Como ejemplo de viscoelasticidad se puede nombrar una almohada. Además, consideramos que siempre estamos por encima de la temperatura de T_v .



Deformación con comportamiento viscoso:

La deformación no es instantánea. Es decir, la deformación, como respuesta a un esfuerzo aplicado, depende del tiempo. Además esta deformación no es totalmente reversible o completamente recuperable después de eliminar el esfuerzo.

Ejemplo del chicle.

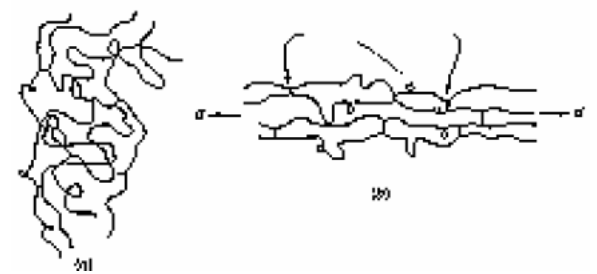
DEFORMACION DE ELASTOMEROS

Una de las propiedades más fascinantes de los materiales elastoméricos es la elasticidad: experimentan grandes deformaciones bajo esfuerzos menores y recuperan elásticamente su forma primitiva.

Los elastómeros son amorfos.

Debemos tener en cuenta que en los polímeros **amorfos: El esfuerzo mecánico orienta las cadenas hacia la dirección del esfuerzo. Luego vuelven a su estado de desorden.**

Los entrecruzamientos actúan como trabas para la capacidad de deformación. Por lo tanto se generan entrecruzamientos voluntariamente para aumentar la resistencia denominada vulcanizada gracias al aditivo de azufre que genera más entrecruzamientos. Por ejemplo, las gomas del auto vulcanizadas para que mantengan su forma



Un polímero se clasifica como elastómero si cumple los siguientes criterios:

- Debe cristalizar con dificultad (Amorfos)
- Las rotaciones de los enlaces de las cadenas deben ser relativamente libres para facilitar la respuesta de las cadenas enrolladas al aplicar un esfuerzo. Es decir que no deben tener una estructura muy entrecruzada.
- Para que los elastómeros experimente una gran deformación elástica, el inicio de la deformación plástica debe retrasarse. Para lograr esto se recurre al entrecruzamiento el cual actúa impidiendo el deslizamiento mutuo de las cadenas unidas. En la mayoría de los elastómeros el entrecruzamiento se realiza por el proceso denominado **vulcanización**
- **Los elastómeros deben estar por encima de la temperatura de transición vítrea.** De no ser así se comportarían como sólidos frágiles.

FRACTURA DE POLÍMEROS

Por regla general, los polímeros **termoestables** presentan fractura frágil. La formación de grietas en la región donde se localizan las tensiones está asociada con el proceso de rotura. Durante la rotura se deshacen los enlaces covalentes de las estructuras entrecruzadas y reticuladas.

Los polímeros **termoplásticos** presentan fractura dúctil y frágil dependiendo de la temperatura, pero por lo general experimentan una transición dúctil-frágil

Además, **las deformaciones se ven fuertemente influenciadas con la velocidad de deformación.** A mayor velocidad de deformación más fácil será obtener una fractura frágil. La baja temperatura, la alta velocidad de deformación, la presencia de entallas agudas, el incremento del espesor de las muestras y las modificaciones de la estructura polimérica son factores que favorecen la fractura frágil.

Los termoplásticos vítreos son frágiles a baja temperatura pero se convierten en dúctiles al aumentar la temperatura y aproximarse a la de transición vítrea. Un fenómeno asociado a la fractura de algunos polímeros termoplásticos vítreos es la microfisuración que se deben regiones con concentración de tensiones o a impurezas.

La diferencia de la microfisuración a diferencia de una grieta es que estas pueden soportar cargas transversales.

Solo mediante una tensión suficientemente grande puedo agrandar una microfisura para convertirla en una grieta.

OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LOS POLÍMEROS

Resistencia al impacto:

Como vimos previamente el comportamiento de los polímeros varía ampliamente dependiendo del tipo de estructura y de la temperatura, por lo general a temperatura ambiente tendrán un comportamiento levemente dúctil con buena resistencia al impacto.

Por lo general se estudia su comportamiento a temperatura ambiente y a una temperatura inferior de transición frágil-dúctil

Fatiga:

Los ensayos de fatiga de los polímeros no duran tanto como en los metales, ya que por lo general la rotura por fatiga ocurre bajo tensiones mucho menores

DESPUES COMPARAR CON UNIDAD DE ENSAYOS

APLICACIONES Y CONFORMACION DE LOS POLIMEROS

Aditivos:

Si bien los polímeros poseen propiedades de acuerdo a sus estructuras, muchas veces es necesario modificar las propiedades mecánicas, físicas y químicas en un grado mucho mayor que el permitido por la simple alteración de la estructura molecular fundamental. Por ello, sustancias alogénas, denominadas aditivos, se introducen intencionalmente para modificar muchas de estas propiedades y para aumentar la utilidad del polímero.

Generalmente se utiliza rellenos, los plastificantes, los estabilizantes, los colorantes y los ignífugos.

Rellenos:

Se adicionan a los polímeros para incrementar las resistencias a la tracción, a la compresión y a la abrasión, la tenacidad, la estabilidad dimensional y térmica, y otras propiedades. Un ejemplo es el sílice o vidrio pulverizado.

Plastificantes:

La flexibilidad, la ductilidad y la tenacidad de los polímeros pueden mejorarse con la ayuda de los aditivos llamados plastificantes.

Las diminutas moléculas de los plastificantes ocupan posiciones entre las grandes cadenas poliméricas, incrementando la distancia entre cadenas y reduciendo los enlaces secundarios intermoleculares. Es decir, provocan que los bloques de micelita se separen mucho más fácilmente.

Generalmente se utilizan plastificantes en la elaboración de polímeros frágiles a temperatura ambiente

Estabilizantes:

Algunos materiales poliméricos, en condiciones ambientales normales, se deterioran rápidamente, generalmente en términos de integridad mecánica. Este deterioro suele ser **resultado de la exposición a la luz, en particular a la radiación ultravioleta. La radiación ultravioleta interacciona con los enlaces covalentes, estos aditivos contrarrestan este deterioro.**

Colorantes:

Los colorantes dan un color específico al polímero. Se pueden adicionar como tintes o pigmentos.

Los tintes actúan como disolventes y se incorporan a la estructura molecular del polímero.

Los pigmentos son como material de relleno que no se disuelven

Ignífugos:

La inflamabilidad de los polímeros es una característica de máximo interés, sobre todo en la fabricación de textiles y juguetes para niños. La mayoría de los polímeros, en estado puro son inflamables, a excepción de los que contienen elevada proporción de cloruros y/o fluoruros.

La resistencia a la inflamabilidad de los polímeros combustibles aumenta adicionando aditivos denominados **ignífugos** (retardadores de llama).

TIPOS DE POLÍMEROS

PLASTICOS:

En la categoría de plásticos se incluye, posiblemente, el mayor número de materiales poliméricos diferentes. Se clasifican como plásticos el polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, poli estireno, epoxi, etc. Los polímeros clasificados como plásticos pueden tener cualquier grado de cristalinidad y todas las estructuras y configuraciones moleculares (lineal, ramificada, isotáctica, etc). También normalmente **suelen subdividirse en termoplásticos y termoestables.**

Algunos ejemplos: PVC, Polietileno Acrílicos (Plexiglas), Polipropileno (Recubrimiento para embalaje, vasos), siliconas, poliésteres.

Principales:

PET (Polietileno): Barrera de gases, transparente, liviano, difícil de romper y no toxico

PEAD: Polietileno de alta densidad: Irrompible, impermeable, no toxico. Apto para aceites y lavandina.

PVC: Resistente a la intemperie, no toxico, impermeable. No es resistente a la abrasión.

PEBD: Polietileno de baja densidad: No toxico, flexible, impermeable, muy liviano y transparente.

PP (Polipropileno): Resistente a la temperatura, no toxico, buen aislante.

PS (Poliestireno): Transparente, fácil limpieza, ignifugo, no toxico.

TECNICAS DE CONFORMACION DE LOS PLASTICOS:

Para su conformación se debe tener en cuenta:

- Tipo de plástico: TERMOPLASTICO O TERMOESTABLE
- Si es termoplástico, se debe tener en cuenta la temperatura de ablandamiento
- Estabilidad de la atmosfera
- Geometría y tamaño del producto.

TERMOPLASTICOS:

Los termoplásticos se conforman a temperaturas superiores a la de transición vítrea, y la presión aplicada se debe mantener a medida que la pieza se enfría por debajo de Tg para que conserve la forma mientras permanece blanda y en estado plástico. Un significativo **beneficio económico que se obtiene al utilizar termoplásticos es que éstos son reciclables**

TERMOESTABLES:

La conformación de los polímeros termoestables generalmente se realiza en dos etapas:

En la primera se prepara un polímero lineal (a veces denominado prepolímero) en fase líquida, de bajo peso molecular, y se introduce en un molde de forma determinada

En la segunda etapa este material se endurece. Esta etapa, denominada "**curado**", puede ocurrir durante el calentamiento y/o por la adición de un catalizador, y frecuentemente bajo presión. Después del curado, el polímero termoestable se saca del molde aún caliente, ya que estos polímeros son dimensionalmente estables.

A diferencia de los termoplásticos, los termoestables no son reciclables ya que no se funden

En ambos casos se utilizan técnicas de moldeo:

Las técnicas más comunes de moldeo son: por compresión y por transferencia, por soplado, por inyección y por extrusión.

-Moldeo por compresión y por transferencia:

En el moldeo por compresión, una cantidad adecuada de mezcla de polímeros y aditivos se coloca entre las piezas superior e inferior del molde. **Ambas piezas del molde se calientan pero sólo una se desplaza.** El molde se cierra y el calor y la presión aplicados hacen que el material plástico se convierta en viscoso y adquiera la forma del molde.

Una variación del moldeo por compresión es el moldeo por transferencia. Los componentes sólidos se funden en una cámara de transferencia calentada. Después el polímero fundido se inyecta dentro del molde y, al aplicar presión, éste se distribuye uniformemente sobre toda la superficie. Muy utilizado para la conformación de polímeros **termoestables**.

-Moldeo por inyección: El moldeo por inyección de los polímeros, análogo al moldeo en coquilla de los metales, es una técnica muy utilizada para conformar material termoplástico. Una cantidad adecuada de material granulado pasa desde la tolva de alimentación al cilindro por el movimiento del émbolo. Esta carga se arrastra hacia el interior de una cámara de calentamiento en la cual el material **termoplástico** funde dando un líquido viscoso. A continuación el plástico fundido se impulsa mediante el movimiento del émbolo a través de la boquilla para que entre en la cavidad del molde; se mantiene la presión hasta que la masa ha solidificado. Finalmente se abre el molde, se retira la pieza, se cierra el molde y se vuelve a repetir el ciclo completo.

Destaca por la velocidad de producción. Se puede aplicar tanto para termoplásticos y para termoestables, pero con el termoestable se tarda más debido a que el curado se realiza en caliente.

-Extrusión: Es simplemente el moldeo por inyección de un termoplástico viscoso mediante una matriz abierta, similar a la extrusión de los metales. El tornillo mecánico impulsa a través de la cámara el material granulado que es sucesivamente compactado, fundido y transformado en una carga continua de fluido viscoso.

Este método es el que utilizan las impresoras 3D.

-Moldeo por soplado: El moldeo por soplado para la conformación de recipientes plásticos es similar al de botellas de vidrio. Primero se extruye una preforma, que es un trozo del polímero en forma de tubo. Mientras aún está en estado semifundido, la preforma se coloca dentro de las dos piezas del molde que tiene la forma deseada. Se cierra el molde y se inyecta aire o vapor a presión dentro de la preforma para que las paredes de ésta adquieran la forma del contorno del molde.

Colada: Los materiales poliméricos, al igual que los metales y las cerámicas, pueden conformarse por colada.

Tanto los materiales termoplásticos como los termoestables se pueden colar, pero los termoestables se deben enfriar a relativamente altas temperaturas.

ELASTOMEROS:

Como dijimos previamente los elastómeros son polímeros amorfos ligeramente entrecruzados con gran capacidad de deformación.

Métodos de conformación:

-VULVANIZACION: El proceso de entrecruzamiento en los elastómeros se denomina **vulcanización**, que se consigue mediante una reacción química no reversible que generalmente se lleva a cabo a elevada temperatura. En la mayoría de las reacciones de vulcanización, **se añaden compuestos de azufre** al elastómero en caliente con el objetivo de aumentar su resistencia.

Por ejemplo: El caucho sin vulcanizar es blando y pegajoso y tiene poca resistencia a la abrasión. Mediante la vulcanización aumentan el módulo de elasticidad, la resistencia a la tracción y la resistencia a la degradación por oxidación.

En la gráfica se muestra el aumento significativo de la resistencia.

Para producir un caucho capaz de experimentar grandes deformaciones sin que se rompan los enlaces primarios de la cadena, debe haber relativamente pocos enlaces entrecruzados y estar muy separados. Aumentando el contenido de azufre se endurece el caucho y se reduce su elasticidad.

Entre los elastómeros más comunes se encuentran el caucho, el SBR (Cubiertas), siliconas, crolopreno (NEOPRENE) Buen aislante térmico.

FIBRAS:

Los polímeros fibrosos son capaces de experimentar trefilado dando largos hilos con una relación de longitud-diámetro y se utilizan en la industria textil

Destacan por su excelente resistencia a la tracción y a la abrasión. Además, teniendo en cuenta que la resistencia a la tracción aumenta con el grado de cristalinidad deben ser materiales con un peso molecular alto y una alta densidad.

Para su conformación se funde el material y se bombea por una hilera que tiene muchos orificios muy pequeños. La solidificación se produce instantáneamente con el aire. Generalmente son termoplásticos de estructura lineal.

OTRAS APLICACIONES:

Recubrimientos, Adhesivos (Por lo general termoplásticos), Películas (Como bolsas o aislantes), Espumas o polímeros expandidos(Se logran mediante un proceso de espumación produciendo poros en el material)

PINTURAS:

La pintura es una **dispersión homogénea compuesta por uno o varios pigmentos con un vehículo**, que se utiliza para cubrir y/o proteger los objetos. Pueden o no tener **aditivos**.

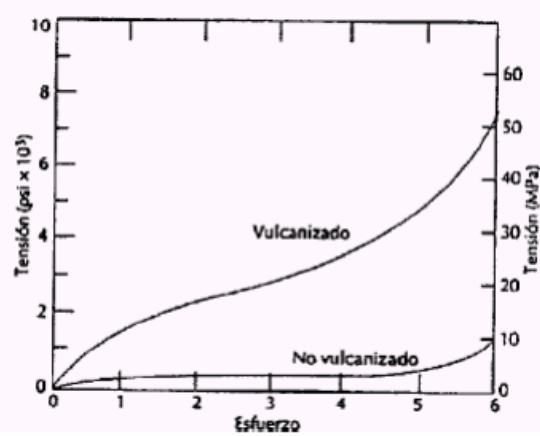
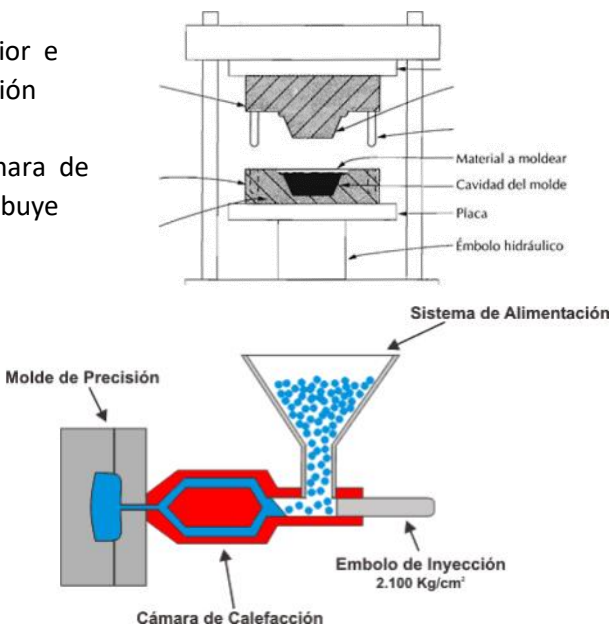
Barnices: Compuestos líquidos transparentes, completamente incoloros o ambarinos que se aplican sobre una superficie para protegerla.

Lacas: Son compuestos líquidos que pueden o no estar coloreados, cuya característica distintiva, es la de tener un secado mucho más rápido que los barnices y tener una película más dura y apta para un eventual pulido y lustrado.

Composición y componentes de la pintura:

Como dijimos previamente la pintura es una dispersión homogénea compuesta. Dentro de la misma nos podemos encontrar:

-Componentes volátiles: Como solventes orgánicos y acuosos



-Componentes solidos: Como pigmentos de color, pigmentos inertes que funcionan como cargas y **sustancias ligantes o vehículos**.

Los vehículos o sustancias ligantes:

Son los componentes más importantes ya que son los verdaderos formadores de película, aglutinan a los pigmentos y son los responsables de adherir al sustrato y propiedades como brillo, dureza, flexibilidad y resistencia química.

Se pueden clasificar en **SINTETICOS o NATURALES**, aunque no es extraño encontrar combinaciones de ambos.

Entre los naturales podemos citar algunos como la brea, el asfalto o aceites naturales. Generalmente son bastantes malas.

Entre los sintéticos están los acrílicos, vinilos y siliconas.

Pigmentos:

Son partículas sólidas capaces de impartir color y poder cubritivo cuando son suspendidas en una sustancia ligante o vehiculo, para la preparación de tintas, pinturas ó plásticos, en la cual son relativamente insolubles.

Se pueden clasificar en **ORGANICOS** e **INORGANICOS** de acuerdo a su composición

Ademas, también hay **PIGMENTOS INERTES**, también llamados **extendedores o cargas**. Permiten mejorar ciertas propiedades y maximizan las eficiencias de ciertos pigmentos ya que por lo general son blancos y se tiñen con facilidad, son muy baratos y aumentan el volumen de la pintura.

Solventes

Estos constituyen la parte volátil de las pinturas, su función básica es la de disolver la sustancia ligante o vehículo y ajustar la viscosidad (consistencia) para permitir la aplicación de las pinturas, durante el proceso.

Se clasifican en orgánicos e inorgánicos.

ADITIVOS:

Existen muchos, entre ellos humectantes, dispersantes, espesantes, antiespumantes, retardadores de fuego, plastificantes, anticongelantes.

Clasificación de pintura según el ligante o vehiculo:

Pintura al aceite:

El ligante está constituido por un aceite secante (Lino o **castor deshidratado**), refinado (**decolorado**, neutralizado) y generalmente tratado por calentamiento (**espesado** o polimerizado)

Son resistentes a la intemperie pero de secado lento, por lo que es necesaria la **incorporación de secantes con el fin de acelerar el secado de la pintura**. Son de poco uso en la actualidad.

Son aconsejables para el pintado de materiales o estructuras expuestas a medios muy agresivos.

Pinturas oleorresinosas:

Los pigmentos están dispersos en un barniz, el que se obtiene por **tratamiento térmico conjunto de un aceite secante y una resina de característica adecuadas**.

Esta resina puede ser natural o sintética, siendo las sintéticas las más empleadas.

Secan más rápidamente que las pinturas al aceite y su resistencia a la intemperie es variable, dependiendo de las materias primas empleadas.

Son aconsejables para el pintado de materiales o estructuras expuestas a medios muy agresivos.

Esmaltes alquídicos:

El ligante es una resina alquídica. Secado rápido y resistente al exterior.

Pinturas Fenolicas:

El ligante es una resina fenólica. Buen brillo y excelente resistencia al agua.

Pinturas Bituminosas:

Son formuladas a base de betún. Son poco resistente a la interperie pero muy resistente al agua.

Pintura vinílicas:

Son las formuladas con copolímeros de cloruro-acetato de polivinilo y se caracterizan por su buena resistencia al agua, a los agentes químicos diluidos y a la intemperie.

Pinturas epoxi:

La pintura epoxi es un producto de dos componentes, el primero consiste es una resina epoxídica de alta durabilidad y resistencia, mientras que el segundo es un esmalte epoxídico de alto rendimiento. Secan rápidamente pero la reacción se completa solo después de algunos días, siendo cuando la película alcanza su máxima resistencia. No resisten muy bien al sol

Pinturas emulsionadas:

El vehículo es una emulsión del ligante en agua. (Polimeros o acrílicos en agua, los mismos no se diluyen). La emulsión se rompe cuando seca el agua. Buena terminación.

Clasificación de las pinturas según su función

Masillas: Se aplican con espátula y son para rellenar

Enduidos: Es mas fluida que la masilla y se utilizan para uniformar una superficie.

Imprimaciones: Pintura destinada a la protección del acero.

Fijadores: Alto poder penetrante con la funcion de que la pintura adhiera correctamente.

Antioxidos: Portegen de la corrosión

Acabados: Pintura con terminación fina y buena resistencia al medio.

SEGÚN LA BASE:

Base acuosa

Base solvente

Fabricación de pinturas

La fabricación de las pinturas consiste en efectuar la citada dispersión de los pigmentos y cargas en el vehículo. La mezcla de pigmentos se realiza mediante agitadores tipo COWLES y la dispersión en los vehículos se realiza mediante molinos tipo “3 rodillos”, los molinos se encargan de eliminar el oxígeno que rodea a los pigmentos.

Ademas se realiza una adición de vehículo posterior, control de pigmentos, filtrado y control de calidad.

MATERIALES AISLANTES

El objetivo de una aislación térmica es impedir en alguna medida la transferencia de calor desde o hacia el cuerpo aislado. El mejor aislante sería el vacío, pero es muy difícil de lograrlo, una solución similar es el uso de materiales porosos, donde el aire atrapado en las burbujas de su interior funciona como un excelente aislante térmico. Los poros no deben ser tan grandes porque si no el calor se transmitiría por convección.

Teoría del Intercambio de Calor. Coeficiente de Conductividad de los Aislantes

Entre dos cuerpos con temperatura diferentes, inevitablemente se produce un flujo calorífico, el calor se desplaza del cuerpo caliente al cuerpo frío hasta que se produce el equilibrio de temperatura.

Ningún medio permite impedir el cambio de calor. Sólo puede modificarse su intensidad.

El intercambio de calor se puede producir por

Conduccion: Cambio de calor por contacto directo

Conveccion: El cambio de calor entre dos cuerpos que no están en contacto se realiza mediante partículas de gas o líquido

Radiacion: El calor se transforma en energía radiante, atraviesa el medio permeable y alcanza al otro cuerpo. A diferencia de la convección en este caso no se necesita ningún medio de transporte de calor, es decir que incluso se transfiere en el vacío.

En los cuerpos porosos, dentro de los poros, se realiza el traspaso de calor por convección y por radiación.

Este grupo de fenómenos se denomina conducción térmica.

Clasificación de los aislantes

Pueden clasificarse según su estructura como:

Granular, fibroso, etc

O su origen, o su capacidad de resistir ciertas temperaturas.

De forma arbitraria analizaremos:

-FIBROSOS:

Fibras minerales:

Son químicamente neutras. Las fibras minerales son las únicas que se pueden usar con éxito en la aislación acústica y térmica. Son las más usadas en la producción de aislantes. Entre ellas

Fibra de amianto o fibra de roca: Es una fibra natural que se extrae de rocas marinas, es muy cara debido a la dificultad de obtención.

Fibra de vidrio: Se obtiene mediante una fusión vítrea particular. Son buenas por la fluidez a la temperatura de fibrilado y por la resistencia ante agentes atmosféricos. Además, son muy livianas

Fibras vegetales:

Fibra de madera: Para la obtención de la fibra de madera generalmente se utilizan desechos de aserrado. No suelen resistir a la humedad, ya que se hinchan y pierden sus dimensiones.

Fibraglos: Son tableros de fibras de madera aglomerados con cemento, a veces se los denomina hormigón de fibra de madera. Por su alta densidad se utilizan en paredes y suelos.

Fibra de Lino: Se utilizan las partes leñosas de las plantas que son reducidas a pequeñas láminas, llamadas anas. Gracias a su gran contenido de celulosa suelen ser más resistentes a los agentes atmosféricos que la fibra de madera convencional. Pero su gran problema sigue siendo la humedad. Útiles para interiores.

-ESTRUCTURA CELULAR:

Corcho: El corcho es básicamente alcornoque el cual presenta una cantidad de aire que ocupa el 90% del volumen aparente. Destaca por su gran capacidad de aislación y su excelente flexibilidad.

Vidrio celular: Básicamente son células cerradas de vidrio que durante el proceso de conformación capturan gas de vapor de agua debido a que las células de agua no pueden difundir en el vidrio.

El resultado es un material incombustible y hermético con una extraordinaria resistencia compresiva, con una gran capacidad de mantener sus propiedades en el tiempo.

Espumas plásticas aislantes:

Espumas de Poliuretano:

Las espumas rígidas son materiales alveolares que provienen de la reacción de los polisocianatos, de la familia del benceno. Las espumas estándar son inflamables.

Espumas de Poliestireno:

El poliestireno, es una de las más antiguas resinas termoplásticas. Es un derivado del benceno que proviene de la destilación de la hulla o del petróleo.

Espumas Fenólicas:

Las espumas Fenólicas se obtienen a partir de dos tipos de resinas: las resinas fenol formol en solución acuosa y las resinas de fenol-formol en solución alcohólica.

Resisten muy bien las bajas temperaturas y su campo de empleo cubre una gama de temperaturas de -200 a +130 °C.

Espumas de cloruro de Vinilo: La incorporación de un agente de hinchamiento susceptibles de desprender nitrógeno durante su descomposición bajo el efecto del calor, gas que provoca microburbujas en el PVC.

Ignifugo, arde muy difícilmente sin propagación de llama.

Espumas de Poliéster: Los poliésteres son conocidos, sobre todo, bajo la forma de estratificados armados con fibras: techos de automóviles, cascos de pequeñas embarcaciones y sobre todo placas onduladas para cubiertas. Se obtienen por policondensación entre un poliácido y un polialcohol en presencia de un catalizador ácido o peróxido

ATOMO DE AZUFRE es un polimero inorganico

El ADN es un polimero

ANALIZAR CASOS COMO LA SILICONA, el único polímero que no está formado por carbono

Van der Waals: Simple atracción electrostática. Básicamente son dos moléculas que se polimerizan y se atraen electrostáticamente. Por ejemplo las cadenas de pvc.

Por lo tanto los cloros negativos tienden a atraerse con los oxígenos positivos.

Pinturas: Que es, constituyentes y propiedades de los mismos, ver los vehículos de los mismos. No leer todas las clasificaciones, filtrar de acuerdo al constituyente principal.