

RESINAS POLIÉSTER INSATURADAS

50334

Por : Henry Marino Fernández
Químico en Polímeros

Es un material plástico clasificado como termoestable, proviene de la reacción de policondensación de un ácido dibásico con un poliol, con separación de agua como producto secundario (ver ecuación 1). La reacción ocurre a temperatura entre 150 - 200 °C, generando cadenas de alto peso molecular.

Dependiendo del ácido dibásico y del polialcohol intervinientes en su reacción se obtendrán resinas con propiedades mecánicas, físicas, químicas, etc., determinadas.

Una vez obtenida la resina poliéster se entrecruza con un monómero vinílico, generalmente estireno, el cual proporciona las unidades de entrecruzamiento para unir las cadenas tridimensionalmente.

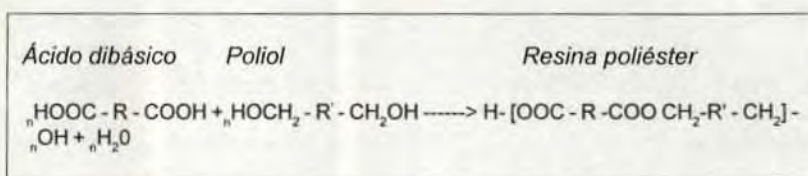
PESO ESPECÍFICO

El peso específico de resinas de poliéster no curadas varía entre 1,10 y 1,15 siendo 1,25 después de curadas.

CONTRACCIÓN

La resina poliéster presenta una contracción entre 6 y 8 %.

Esta contracción la podemos



Ecuación 1. Policondensación de un ácido dibásico con un poliol

Contracción (o % de cambio) de volumen	=	Peso específico resina sin curar	-	Peso específico resina curada	x 100
		Peso específico resina curada			

Ecuación 2. Contracción o % de cambio de volumen

calcular mediante la ecuación 2.

VISCOSIDAD

La viscosidad de la resina puede ser modificada para ciertas necesidades específicas y se pueden realizar pequeñas variaciones con una posterior adición de monómero, generalmente estireno, en un 10, 20 o 30 % en peso, de acuerdo con el producto a elaborar.

Es posible modificar la viscosidad de una resina poliéster utilizando un disolvente adecuado, el cual debe adicionarse antes de realizarse la polimerización.

La viscosidad de la resina determina la facilidad de manejo con relación

a la fluidez o la facilidad de impregnación de agentes usados como cargas o refuerzos.

La introducción de un agente físico o químico, en una resina como espesante, puede ser deseable para fines específicos y para alcanzar el estado denominado "Tixotropia", el cual puede definirse como la propiedad de ciertos geles coloidales o sistemas que los contienen de coagular, llegando a ser rígidos y de aspecto gelatinoso, pero que son fluidos cuando se agitan o están sometidos a una tensión, esto impide que una resina que sea aplicada a una superficie vertical, no resbale o gotee durante el tiempo que permanece líquida o sin curar.

ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO

Durante dos semanas y hasta 12 meses puede garantizarse como tiempo de estabilidad al almacenamiento, siendo seis meses la vida media para resinas poliéster sin catalizar.

La estabilidad al almacenamiento a temperatura ambiente es función de :

- Su composición
- El inhibidor
- La reactividad de la resina
- Cantidad y tipo de promotor adicionado

TRANSPARENCIA Y PUREZA

La transparencia es necesaria para cualquier aplicación y refleja el cuidado durante el control del proceso y en la selección de recipientes de envasado.

Es imprescindible determinar la presencia o ausencia de sustancias extrañas o de partículas gelificadas, las cuales pueden considerarse como contaminantes y nocivas.

La pureza de la resina podría determinarse por cualquiera de los dos siguientes métodos :

Método A

- Tomar 225 c.c. de resina en un tomamuestras THIEF.
- Diluirlos en 225 c.c. de acetona filtrada.
- Filtrar, haciéndola pasar por un papel whatman # 4 (papel filtro) en un embudo "Buchner" de 111 mm de boca.

- Comparar este papel con el de una muestra tomada como patrón.

Método B

- Tomar un tubo de ensayo de 29 mm de diámetro interior y de 125 mm de altura, lleno con la resina a examinar.
- Examinar a la luz, la presencia de partículas gelificadas o extrañas, previa norma arbitraria entre comprador y proveedor nos señalará su estado de pureza.

Es de anotar que por envejecimiento la resina tiende a tornarse amarillenta, perdiendo su transparencia original.

COLOR DE LA RESINA

Lo afectan el tipo y la naturaleza de las materias primas empleadas en su fabricación, la temperatura, el tiempo de la reacción de esterificación, la limpieza del equipo, etc.

El color de las resinas con diferentes composiciones, varía desde el claro del agua, hasta el oscuro del ámbar. En las resinas más transparentes para efectos decorativos o de elevada transmisión de la luz, como llaveros, pisapapeles o frutas cristalizadas, el control del color de la resina o sea su transparencia, es importantísima.

El azul de metileno diluido, puede emplearse como aclarador o para mejorar la transparencia de una resina, este azul debe usarse en pequeñísimas proporciones, porque de lo contrario, nos ofrece propiedades de inhibidor.

GELIFICACIÓN

El mecanismo por el cual las resinas gelifican y curan se reduce a 4 fases independientes pero relacionadas, que son :

- Reactividad de la resina
- Cantidad y calidad del inhibidor
- Tipo de catalizador empleado
- Temperatura de curado

La gelificación podría definirse, como el punto en que la resina después de ser activada y catalizada, deja de ser un líquido viscoso y se transforma en un sólido con aspecto cauchoso o de gelatina.

Después de ocurrida la gelificación no es posible, efectuar cambios en la pieza o producto que se vaya a elaborar. Hay un período en que ésta se espesa y endurece ligeramente, la temperatura sube levemente, luego se presenta en la reacción un fuerte desprendimiento de calor, inducido por el proceso de polimerización, endureciéndose. Las propiedades finales no siempre se alcanzan y muchas veces es necesario un post-curado.

INHIBICIÓN POR ACCIÓN DEL AIRE

Todos los poliésteres sufren inhibición en contacto con la atmósfera durante el curado, debido a la utilización del estireno, algunas composiciones reaccionan menos que otras.

A las resinas que deben curar en contacto con el aire como moldeo por capas superpuestas a mano, por rociado etc., se añade en el reactor de mezclado una sustancia que migre a la superficie durante el curado, este forma una película fina que evita el contacto de la resina

con el aire, mejorando su aspecto final.

INHIBIDORES

La inhibición química es necesaria en cualquiera de los procesos de fabricación de los poliésteres, debido a :

- Los reactivos de la formulación deben quedar inhibidos al comenzar la reacción, para evitar que los radicales que se puedan formar provoquen la polimerización
- La estabilidad durante el almacenamiento, se consigue añadiendo el inhibidor en una cantidad adecuada
- A veces es necesario adicionar una cantidad de inhibidor, con el fin de eliminar la tendencia de la resina a gelificar prematuramente por acción del calor
- Todos los monómeros contienen necesariamente inhibidores a fin de evitar su homopolimerización, cuando están almacenados

En las resinas poliéster insaturadas se emplean inhibidores estabilizantes e inhibidores retardadores durante o en su proceso de fabricación. Estos se exponen a continuación:

Inhibidores estabilizantes

Son aquellos que debido a su velocidad de descomposición o de reacción con radicales libres, procedentes del catalizador, o la reacción de los centros activos de crecimiento del polímero, evitan la polimerización, hasta que la cantidad del inhibidor se agote. Algunos deben ser eliminados a fin

de obtener la velocidad de curado deseada.

Hay otra clase de inhibidores en los que la efectividad termina por la acción de los promotores o activadores, por calor u otra circunstancia.

Los inhibidores estabilizantes más empleados son:

- Oxígeno en grandes cantidades
- Quinona. El más efectivo y fuerte inhibidor
- Hidroquinona. Fuertemente inhibidor
- Terbutil catecol
- Diterbutil hidroquinona

Inhibidores retardadores

Son inhibidores que aparentemente retrasan el comienzo de la polimerización, pero los retardadores obran de forma permanente.

Estos inhibidores que llevan los monómeros son diferentes a los usados en los poliésteres.

Los inhibidores pueden eliminarse por lavado, destilación o filtración.

El inhibidor que lleva el monómero no se elimina y debe ser del tipo que no interfiera en la reacción.

Los inhibidores retardadores más empleados son :

- Azufre
- Pirogalol
- Fenoles y polihidroxílicos
- Resinas fenólicas
- Ácido ascórbico
- α Naftol
- Resorcinol
- Ácido tánico
- Ciertas cargas, pigmentos y colorantes

ADITIVOS

Los aditivos utilizados en la resina poliéster son los siguientes :

- Catalizadores
- Acelerantes, promotores o activadores
- Inhibidores
- Espesantes
- Fotoindicadores
- Agentes modificadores de viscosidad
- Inhibidores de llama
- Antiestáticos
- Pigmentos orgánicos e inorgánicos
- Colorantes
- Rellenos
- Cargas
- Fibras de refuerzo orgánicos e inorgánicos
- Modificadores de llama
- Modificadores de superficie

Se aclara que estos aditivos se utilizan durante el proceso de transformación en piezas u objetos.

Trataremos entonces de algunos de los aditivos anteriormente enunciados.

MODIFICADORES DE VISCOSIDAD

Los más empleados son los monómeros vinílicos. Estos son los que tienen influencia sobre las propiedades físicas de los poliésteres curados, ya que pueden utilizarse como agente de entrecruzamiento.

Cuando la mezcla resina monómero es catalizada y el proceso de curado está en marcha, los grupos reactivos insaturados del monómero, se combinan y copolimerizan con los grupos reactivos de la resina base, una vez que estos han sido atacados y abiertos por los radicales

Monómeros más importantes para las resinas poliéster

Monómero	Reactividad	Propiedades eléctricas	Velocidad del curado	Contracción del curado
Estireno	Elevada	Buena	Regular	Muy elevada
Metacrilato de metilo	Pobre	Buena	Regular	Elevada
Ftalato de dialilo	Elevada	Buena	Lenta	Baja
Vinil Tolueno	Elevada	Buena	Regular	Regular

libres que proceden de la descomposición del peróxido, obteniéndose una estructura entrecruzada, dependiendo del tipo de resina y proporción resina-monómero.

El monómero más utilizado es el monómero estireno debido a que ofrece una buena miscibilidad y compatibilidad, fácil consecución y además bajo costo. El monómero estireno es un líquido incoloro, de olor aromático, produce picazón al contacto con la piel y es poco miscible con el agua.

La cantidad de monómero estireno a utilizar puede ser entre un 10 y un 30% en peso máximo, para no afectar mucho sus propiedades; esto significa por ejemplo, que se pueden preparar resinas poliéster 70/30, donde el 70% es de resina poliéster y el 30% es de monómero estireno. El monómero estireno ofrece una contracción de curado alta.

ACTIVADORES

Son sustancias que activan la descomposición del catalizador tipo peróxido, disperso en la resina a temperaturas inferiores a las que tiene su descomposición normal.

Reciben también el nombre de promotores.

Características de un activador

- Compatibilidad con o soluble en un producto compatible con la resina poliéster
- Carencia de toxicidad
- Bajo costo
- Libre de coloración después del curado
- Interferencia con la polimerización

Los activadores más utilizados son :

- Naftenato de cobalto
- Octoato de cobalto
- Dimetil anilina (D.M.A.)
- Dietil anilina (D.E.A.)

El naftenato de cobalto es el activador más utilizado a temperatura ambiente, colorea las resinas, pero este efecto puede enmascarse con cargas o pigmentos.

Las resinas doblemente activadas (pues se utiliza un activador secundario) tienen un período de vida en estado de almacenamiento más corto y son más sensibles que las resinas sin activar.

El naftenato de cobalto es tóxico y no debe mezclarse directamente

con un catalizador, pues induce a reacciones explosivas.

CATALIZADORES

Llamados endurecedores o iniciadores, empleados para iniciar la reacción de polimerización.

Los más empleados son :

- Peróxido de metil etil cetona, conocido como mec peróxido
- Peróxido de benzoilo
- Peróxido de ciclohexanona
- Peróxido de hidrox-heptilo
- Peróxido de caproilo

La concentración y cantidad de catalizador determinan la velocidad de reacción o polimerización, de acuerdo también al tipo de activador utilizado.



Adpostal



Llegamos a todo el mundo

CAMBIAMOS PARA SERVIRLE MEJOR
A COLOMBIA Y AL MUNDO

ESTOS SON NUESTROS SERVICIOS

VENTA DE PRODUCTOS POR CORREO
SERVICIO DE CORREO NORMAL
CORREO INTERNACIONAL
CORREO PROMOCIONAL
CORREO CERTIFICADO
RESPUESTA PAGADA
POST EXPRESS
ENCOMIENDAS
FILATELIA
CORRA
FAX

LE ATENDEMOS EN LOS TELEFONOS
8813265 - 8810165 - 8811281
Com. 8812298
Cali