

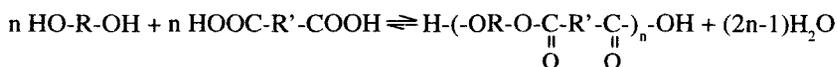
SINTESIS DE UN POLIESTER MODIFICADO CON ACEITE VEGETAL A TRAVES DE LA REESTERIFICACION

Galina Shevtsova de Vargas*

INTRODUCCION

Los poliésteres son materiales poliméricos que contienen grupos -C-O- en la cadena principal, enlazando a los monómeros.

Se forman en la policondensación de los ácidos policarboxílicos o sus derivados (diésteres, anhídridos, dicloroanhídridos) con los alcoholes polihidroxílicos o fenoles. Esquemáticamente, la policondensación se puede expresar mediante la ecuación:



Los poliésteres tienen un amplio uso como fibras, plásticos, recubrimientos, lacas, películas, materiales de aislamiento eléctrico, plásticos vidreados, piezas termoestables de maquinaria, etc.

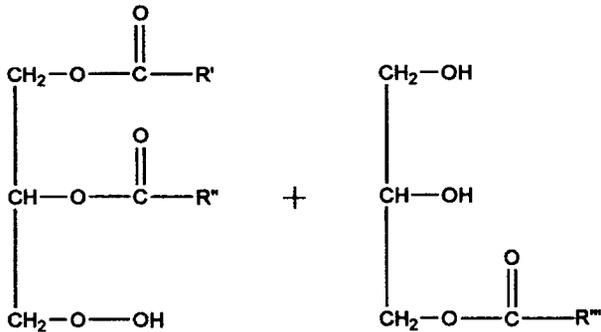
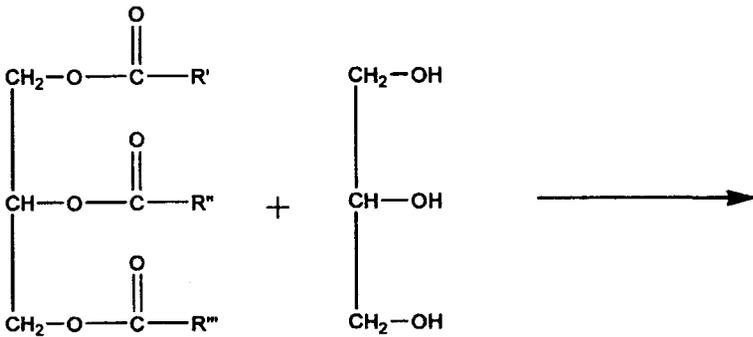
Los poliésteres que contienen dobles enlaces en las macromoléculas tienen mucha importancia. Se obtienen mediante la modificación de los poliésteres

* Pontificia Universidad Católica del Perú, Dpto. de Ciencias, Sección Química.

comunes con aceites vegetales, como de linaza, de ricino, u otros, que contienen en sus moléculas los restos de los ácidos insaturados. La modificación se lleva a cabo a través de la reesterificación (o la transesterificación). Estos polímeros tienen una importante propiedad de endurecimiento del tipo de aceites secantes, la que se usa en preparación de lacas y esmaltes.

Así, en la interacción del glicerol con aceite vegetal primero se forman los mono- y diglicéridos, que luego reaccionan con el anhídrido ftálico, formando poliéster entrecruzado.

Reesterificación



PARTE EXPERIMENTAL

Reactivos:

Anhidrido ftálico 42 g, glicerol 28 g, aceite de ricino 30g, carbonato de sodio 0,3 g, tolueno 100 g.

Equipos:

Matraz de 4 bocas, de 500 mL, agitador mecánico, refrigerante de reflujo, termómetro, trampa de Dean-Stark, erlenmeyer de 500 mL, instalación de N₂, placas de vidrio, láminas de lata blanca.

Procedimiento:

1. Se instala el equipo (ver en la figura 1), consistente de un balón de 4 bocas, agitador mecánico de cierre hermético, termómetro, trampa de Dean-Stark con condensador de reflujo y la entrada de gas inerte.
2. Se colocan 15 g de aceite de ricino crudo en el matraz, la cantidad total del glicerol y del carbonato de sodio.
3. Se hace funcionar el agitador mecánico y se calienta la mezcla a 170-180°C hasta lograr su homogenización completa durante 30 minutos.
4. Se agrega el aceite de ricino restante y el anhidrido ftálico.
5. Con agitación lenta, la temperatura se hace subir lentamente hasta 200°C manteniéndose la mezcla a esta temperatura durante 20 minutos.
6. Se controla la mezcla mediante una prueba a la gota sobre la placa de vidrio (hasta obtener la gota transparente).
7. A continuación, la mezcla se calienta durante 55 minutos más, a 240°C.
8. Se enfría el producto hasta 130°C y se mezcla con 100 mL del tolueno.
9. Se recubren con la laca obtenida las láminas de lata y se secan en la estufa a 100-110°.
10. Se determina el tiempo de endurecimiento, el color de la película, su dureza, transparencia y la estabilidad en el agua hirviendo durante 15 minutos.

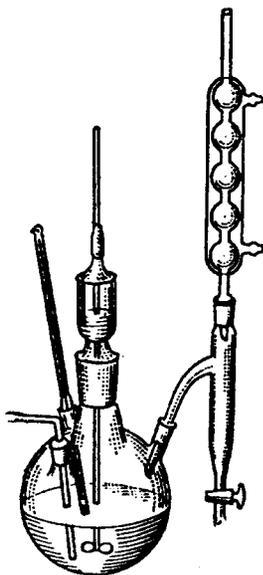


Figura 1. Equipo de laboratorio para la policondensación

DISCUSION

La función del carbonato de sodio es catalizar la reacción de la reesterificación. Esta reacción puede ser catalizada con los ácidos y con las bases. En el caso presente, tenemos catalizador básico. El mecanismo de la reesterificación se puede hallar en cualquier texto de Química Orgánica.

La trampa de Dean-Stark se utiliza con la finalidad de recoger el agua, producto secundario de la policondensación, que se evapora en condiciones de reacción y a medida que se forma, se condensa en el refrigerante y desciende a la trampa.

La eliminación del agua de la mezcla reactante asegura la disminución del proceso de destrucción del poliéster en formación mediante la hidrólisis.

La corriente de nitrógeno seco ayuda al arrastre del vapor de agua del matraz hacia el condensador.

Los ésteres de aceite de ricino reesterificados revelan diferente funcionalidad dependiendo de las condiciones de reacción. A 200°C (paso 5 del

procedimiento), en su reacción con el anhídrido ftálico se comportan como los compuestos monofuncionales, mientras que a 240°C (paso 7) -como bifuncionales. Este hecho está relacionado con la desigual reactividad de los grupos hidroxilo primarios y secundarios.

Este experimento tiene gran valor práctico, dado que provee un método para obtener un poliéster modificado, la base para diversas lacas y esmaltes. Un experimentador interesado puede probar distintos aceites. Desde luego, desde un punto de vista práctico, el aceite no debe ser muy costoso.

La tecnología de los poliésteres no es muy compleja y se puede desarrollar reactores (esterizadores) a escala industrial, que no deben ser de una capacidad grande (hasta 5 m³), ni costo elevado. Alguna complicación la constituye el requerimiento de vacío que se debe crear para lograr que la reacción sea más completa.

BIBLIOGRAFIA

1. Grigoriev, A.P.; Fedotova, O.Y. (1987) **La Tecnología de Polímeros**, Tomo 2, Escuela Superior, Moscú.
2. Wade, L.G. Jr. (1993) **Química Orgánica**, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México.