

MD-CT-5

POLIMERIZACIÓN EN EMULSIÓN DEL ESTIRENO ACTIVADA POR MICROONDAS: EFECTO DE LA TEMPERATURA Y POTENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO

Verónica Illeana Aguilar Guerrero, Yara Cecilia Almanza Arjona, Joaquín Palacios Alquisira*. Depto. de Fisicoquímica Macromolecular, Lab. 108, Edificio D, Facultad de Química, UNAM, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F.

INTRODUCCIÓN

El uso industrial de la radiación de microondas como una alternativa al calentamiento conductivo (método convencional) ha generado interés, principalmente debido al cambio drástico en el tiempo de reacción⁽³⁾. Dentro de las ventajas de las microondas sobre el calentamiento convencional se encuentran: mejores rendimientos⁽⁴⁾, tiempos de reacción más cortos (usualmente 1/100), reducción de la formación de productos no deseados⁽⁵⁾ y descomposición no térmica de los productos, además de que las condiciones de seguridad se mejoran^(1,2).

Los objetivos principales del presente trabajo de investigación son:

- Estudiar el efecto de las microondas como medio de activación de la reacción de polimerización en emulsión del estireno. Estudio de la cinética de polimerización.
- Estudio del efecto de la temperatura y la potencia sobre el rendimiento.

PARTE EXPERIMENTAL

Las reacciones se llevaron a cabo en un reactor batch de vidrio, de una capacidad de 250 mL. Se utilizó un horno de microondas doméstico con una frecuencia de 2450 MHz y una longitud de onda de 12.2 cm. Las características del horno permitieron un control de temperatura dentro del intervalo de 50 a 75°C, y para la potencia que va desde 233 hasta 622 W. Se prepararon 100 mL de emulsión, con la composición que se muestra en la Tabla 1. El tiempo de reacción en todos los casos fue de 30 min. Para el seguimiento de la cinética, se aplicó el método gravimétrico.

Tabla 1. Composición de la emulsión

Componente	% Peso
Agua desionizada	70.28
Dodecil Sulfato de Sodio (emulsificante)	0.27
Persulfato de Potasio (iniciador)	0.053
Estireno (monómero)	29.4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Figuras 1 y 2 se presentan los resultados directamente proporcional tanto a la temperatura como a la potencia.

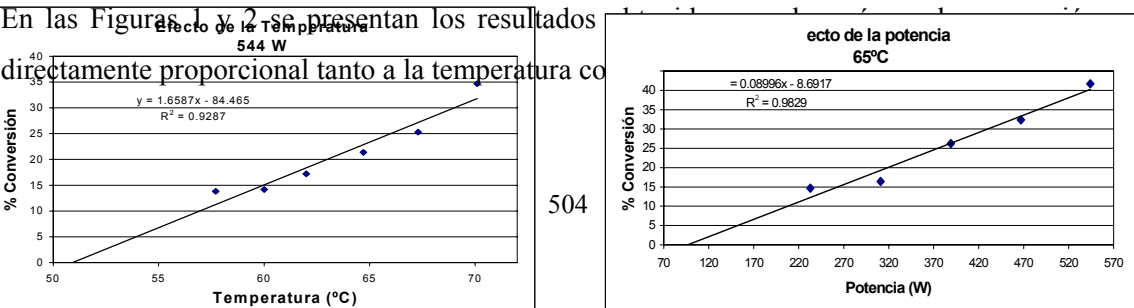


Figura 1. Efecto de la temperatura sobre la conversión a 544W

Figura 2. Efecto de la potencia sobre la conversión a 65°C

A partir de los datos experimentales, el efecto esperado de las microondas sobre la cinética de la polimerización, concuerda con los resultados que se presentan en referencias 1 y 2. Se calculó el valor de la energía de activación de microondas mínima necesaria para iniciar la reacción, y es comparable con valores de Energía de activación (E_a) reportadas en la literatura en kcal/mol⁽⁶⁾.

Con respecto a la cinética de la reacción, se han observado conversiones mayores al 45% después de 30 minutos de exposición a las microondas, cuando la potencia se fijó en 544 W a una temperatura de 71°C. En este experimento (RB34) el tiempo de activación de la reacción fue de 15 minutos, después de los cuales se inicia la propagación clara de la reacción.

De igual manera, el experimento RB15 mostró congruencia respecto a los datos cinéticos reportados en la literatura⁽¹⁾, ya que los valores de rapidez de reacción encontrados en la presente investigación son comparables con dichos experimentos, cuando se realizan a 389W.

Esta investigación es una aportación importante para el estudio del efecto de la radiación de microondas, como método alternativo en síntesis orgánica.

REFERENCIAS

1. J. Palacios, C. Valverde, *New Polymeric Materials*, **5**, 93 (1996).
2. R. Correa, G. González, V. Dougar, *Polymer*, **39**, 1471-1474 (1998).
3. J. Jacob, L. H. Chia F. Y. C. Boey, *Journal of materials science*, **30**, 5321-5327 (1995).
4. H. L. Chia, J. Jacob y C. Boey, *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry*, **34**, 2087-2094 (1996).
5. Adriana Fores Porto, Bianca L. Sadicoff, Marcia C- V. Amorim, Marcio C. S. De Mattos, *Polymer Testing*, **21**, 145-148 (2002).
6. J. Brandrup, E. H. Immergut, *Polymer Handbook*, John Wiley & Sons, USA, 1990.