



Universidad Autónoma de Yucatán

FACULTAD DE QUIMICA

**“Copolimerización por Injerto de Metacrilato de
Metilo sobre Celulosa de Henequén”**

TESIS

PRESENTADA POR:

GABRIEL RODRIGUEZ TRUJILLO

**EN SU EXAMEN PROFESIONAL
EN OPCION AL TITULO DE:**

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

MERIDA, YUCATAN, MEXICO.

1996.



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Introducción | 1 |
| Capítulo I. Polímeros | 4 |
| 1. 1 Generalidades | 4 |
| 1. 2 Clasificación de los polímeros | 6 |
| 1. 3 Polimerización en cadena (por radicales libres) | 11 |
| 1. 4 Copolímeros | 14 |
| 1. 5 Caracterización de polímeros | 18 |
| 1. 5. 1 Determinación de peso molecular | 18 |
| 1. 5. 1. 1 Determinación de peso molecular por viscosimetría | 23 |
| 1. 5. 2 Espectroscopía de Infrarrojo | 28 |
| 1. 5. 3 Análisis térmico | 30 |
| 1. 5. 3. 1 Análisis temogravimétrico (TGA) | 31 |
| 1. 5. 3. 2 Calorimetría diferencial de barrido (DSC) | 33 |
| Capítulo II. Celulosa | 36 |
| 2. 1 Generalidades | 36 |
| 2. 2 Modificaciones químicas de la celulosa | 42 |

| | |
|--|----|
| 2. 2. 1 Esteres de celulosa | 42 |
| 2. 2. 2 Eteres de celulosa | 43 |
| 2. 2. 3 Celulosa regenerada | 44 |
| 2. 3 Modificaciones macromoleculares de la celulosa | 45 |
| | |
| Objetivo | 50 |
| | |
| Capítulo III. Parte experimental | 51 |
| 3. 1 Materiales y reactivos | 51 |
| 3. 2 Caracterización de la celulosa | 52 |
| 3. 2. 1 Longitud y diámetro aparentes de la celulosa | 52 |
| 3. 2. 2 Peso molecular por viscosimetría | 53 |
| 3. 2. 3 Análisis térmico | 54 |
| 3. 2. 4 Espectroscopía de infrarrojo | 54 |
| 3. 3 Reacciones de copolimerización | 54 |
| 3. 4 Determinación de parámetros de injerto | 56 |
| 3. 5 Determinación del peso molecular del polímero injertado | 57 |
| 3. 6 Caracterización de copolímeros injertados | 58 |
| 3. 6. 1 Análisis térmico | 58 |
| 3. 6. 2 Espectroscopía de infrarrojo | 59 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo IV. Resultados | 60 |
| 4. 1 Características físicas de las fibras de celulosa | 60 |
| 4. 2 Reacciones de copolimerización | 64 |
| 4. 2. 1 Efecto de la concentración de iniciador | 64 |
| 4. 2. 2 Efecto del tiempo | 67 |
| 4. 2. 3 Efecto de la temperatura | 69 |
| 4. 2. 4 Efecto de la relación monómero-celulosa | 71 |
| 4. 3 Caracterización de celulosa y copolímeros | 74 |
| 4. 3. 1 Microscopía electrónica de barrido | 74 |
| 4. 3. 2 Espectroscopía de infrarrojo | 74 |
| 4. 4 Análisis térmico | 78 |
| 4. 4. 1 Análisis termogravimétrico | 78 |
| 4. 4. 2 Calorimetría diferencial de barrido | 81 |
| Conclusiones | 86 |
| Apéndice | 88 |
| Referencias Bibliográficas | 103 |

RESUMEN

Una forma de modificar las propiedades de los polímeros naturales (celulosa, almidón, etc.) y de esta manera incrementar sus aplicaciones, es mediante la copolimerización por injerto de monómeros vinílicos. Las reacciones de copolimerización se ven fuertemente influenciadas por diferentes factores tales como tipo de sustrato y de iniciador, concentración de iniciador, tiempo de reacción, etc. En este trabajo se realizaron reacciones de copolimerización por injerto de metacrilato de metilo sobre celulosa de henequén utilizando nitrato de cerio y amonio como sistema iniciador. Se evaluaron el efecto que ejercen sobre estas reacciones las variables tiempo, temperatura, concentración de iniciador y la relación monómero-celulosa. Los copolímeros se trajeron con acetona para eliminar el homopolímero formado durante la reacción. Los productos recuperados de la extracción fueron caracterizados mediante termogravimetría, calorimetría diferencial de barrido y espectroscopía de infrarrojo. También se determinó el peso molecular del polímero injertado mediante métodos viscosimétricos, para ello, los copolímeros fueron sometidos a una hidrólisis ácida con el fin de liberar las cadenas de polímero injertado de las cadenas de celulosa.