

**SÍNTESIS Y DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
DE LA 4,4'-BISMALEIMIDOBENZIDINA**

Presentado por:

LADY MARIANA PINEDA PÉREZ Código 62777

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE QUÍMICA
ARMENIA
Abril de 2007**

**SÍNTESIS Y DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL
DE LA 4,4'-BISMALEIMIDOBENZIDINA**

Presentado por:

LADY MARIANA PINEDA PÉREZ Código 62777

Proyecto presentado como requisito para optar al título de Químico

Director de Trabajo de Grado:

**M.Sc. HOOVER ALBEIRO VALENCIA
Profesor Universidad Tecnológica de Pereira.**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE QUÍMICA
ARMENIA
Abril de 2007**

Nota de aceptación:

Firma del director de proyecto

Firma del jurado

Firma del jurado

Armenia, 16 de Abril de 2007

DEDICATORIA

A mi madre, quien me ha brindado su apoyo incondicional, a mis hermanos que depositaron en mí la confianza y a todos aquellos que hicieron posible la culminación de esta etapa en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A John Jairo Sandoval por su colaboración y compañía en esta etapa de mi vida.

A M.Sc. Hoover Albeiro Valencia por su apoyo y asesoría durante la realización del proyecto.

A Gerardo Zuluaga, Cristina León y Martín Montoya por su amabilidad en el préstamo de materiales, equipos y reactivos.

A Luís Eduardo Hurtado de la Universidad del Valle por su colaboración en la toma de espectros.

A mis compañeros de laboratorio Diana, Jorge, Leider, Nelson, Karen, Omar y Juan por su amistad y los buenos momentos que compartimos.

A todos aquellos que me brindaron su apoyo y hospitalidad, haciendo posible la obtención de este logro.

CONTENIDO

	pág
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. OBJETIVOS	4
5. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	5
5.1 IMIDAS CÍCLICAS	1
5.1.1 Maleimidias	1
5.1.2 Métodos de obtención de maleimidias	6
5.1.3 Aplicaciones de las maleimidias	8
5.2 CRISTALIZACIÓN	14
5.2.1 Recristalización de soluciones	15
5.2.2 Crecimiento desde soluciones	15
5.3 MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS	16
5.3.1 Espectroscopia Ultravioleta	17
5.3.2 Espectroscopia Infrarrojo	20
5.3.3 Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear	26
5.3.4 Espectrometría de Masas	31
6. METODOLOGÍA	33
6.1 SÍNTESIS DE LA 4,4'-BISMALEIMIDOBENZIDINA	33
6.1.1 Síntesis del ácido bisámico	33
6.1.2 Síntesis de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	33
6.2 AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN	34
6.3 DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE LA 4,4'-BISMALEIMIDO- BENZIDINA MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS	34

6.3.1	Espectroscopia Ultravioleta- Visible	34
6.3.2	Espectroscopia de Infrarrojo	34
6.3.3	Espectrometría de Masas	34
6.3.4	Espectroscopia de resonancia Magnética Nuclear	35
7.	RESULTADOS	36
7.1	SÍNTESIS DE LA 4,4'-BISMALEIMIDOBENZIDINA	36
7.1.1	Síntesis del ácido bisámico	36
7.1.2	Síntesis de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	36
7.2	AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN	36
7.3	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE LA 4,4'-BISMALEIMIDO- BENZIDINA MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS	37
7.3.1	Espectroscopia Ultravioleta- Visible	37
7.3.2	Espectroscopia de Infrarrojo	37
7.3.3	Espectrometría de Masas	39
7.3.4	Espectroscopia de resonancia Magnética Nuclear	39
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
8.1	SÍNTESIS DE LA 4,4'-BISMALEIMIDOBENZIDINA	41
8.2	DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE LA 4,4'-BISMALEIMIDO- BENZIDINA MEDIANTE MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS	41
8.2.1	Espectroscopia Ultravioleta- Visible	41
8.2.2	Espectroscopia de Infrarrojo	42
8.2.3	Espectrometría de Masas	46
8.2.4	Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear	49
9.	CONCLUSIONES	54
10.	RECOMENDACIONES	56
11.	BIBLIOGRAFÍA	57
12.	ANEXOS	61

LISTA DE TABLAS

		pág
Tabla 1	Máximos de absorción Ultravioleta de cromóforos orgánicos	16
Tabla 2	Absorciones en el Infrarrojo para grupos funcionales orgánicos	21
Tabla 3	Desplazamientos químicos frecuentes en RMN- ¹ H	25
Tabla 4	Desplazamientos químicos encontrados en RMN- ¹³ C	27
Tabla 5	Resultados de la solubilidad de los compuestos obtenidos	32
Tabla 6	Asignación de las bandas en el espectro Infrarrojo del ácido bisámico	38
Tabla 7	Asignación de las bandas en el espectro Infrarrojo de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	40
Tabla 8	Picos con mayor abundancia relativa en el espectro de masas de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	42
Tabla 9	Desplazamientos químicos en el espectro de RMN- ¹ H de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	46
Tabla 10	Desplazamientos químicos en el espectro de RMN- ¹³ C de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	47

LISTA DE FIGURAS

		pág.
Figura 1	Estructura de las Maleimidias	1
Figura 2	Estructura del 2-etil-3-metil-maleimido-N- β -D-glucopiranosídeo	2
Figura 3	Síntesis de Maleimidias	3
Figura 4	Obtención de maleimidias a partir de esteres glioxilatos	3
Figura 5	Obtención de derivados maleimidicos	4
Figura 6	Obtención de maleimidias a partir de anhídrido oxabicclico	4
Figura 7	Derivados maleimidicos con potencial biológico	5
Figura 8	Estructura de la N-fenetilmaleimida	6
Figura 9	Estructura de la N-antipirino-3,4-dicloromaleimida	7
Figura 10	Complejos metálicos de maleimidias	8
Figura 11	Iniciación de la polimerización por radiación UV	9
Figura 12	Polímero formado por homopolimerización de una bismaleimida	10
Figura 13	Espectro electromagnético	12
Figura 14	Transiciones electrónicas entre los distintos niveles de energía	15
Figura 15	Vibraciones de tensión	18
Figura 16	Vibraciones de flexión en el plano	19
Figura 17	Vibraciones de flexión fuera del plano	20
Figura 18	Espectrómetro de resonancia magnética nuclear	24
Figura 19	Síntesis del ácido bisamico	29
Figura 20	Síntesis de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	29
Figura 21	Espectro infrarrojo del ácido bisamico	34
Figura 22	Espectro infrarrojo de la 4,4'-Bismaleimidobenzidina	34
Figura 23	Espectro de masas de la 4,4'-Bismaleimidobenzidina	35

Figura 24	Espectro RMN- ¹ H de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	35
Figura 25	Espectro RMN- ¹³ C de la 4,4'-bismaleimidobenzidina	36
Figura 26	Ruta 1 de fragmentación, iniciación por un anillo	43
Figura 27	Ruta 1 de fragmentación, iniciación por ambos anillos	44
Figura 28	Ruta 2 de fragmentación, iniciación por un anillo	44
Figura 29	Ruta 2 de fragmentación, iniciación por ambos anillos	45
Figura 30	Ruta 3 de fragmentación	45