

| | | | |
|--|---|---------------|-----------------|
| | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB- 12/v0 |
| | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN | Página | 1/1 |

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JESSICA **APELLIDOS:** DUARTE CALDERON

NOMBRE(S): SINDY CAROLINA **APELLIDOS:** MORALES BECERRA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGIA QUIMICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDWIN ALBERTO **APELLIDOS:** MURILLO RUIZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): RESINAS ALQUIDÍCAS ALTAMENTE RAMIFICADAS MODIFICADAS CON ANHÍDRIDO MALEICO

RESUMEN

En este trabajo se propone la síntesis de resinas alquídicas altamente ramificadas (RAAR) modificadas con anhídrido maleico (AM), para obtener RAARAM. Las propiedades estructurales, térmicas, reológicas y de película de las RAARAM fueron evaluadas y comparadas con las de la RAAR. Por lo tanto, se realizaron análisis de valor ácido (VA), valor hidroxilo (VOH), infrarrojo (IR), resonancia magnética nuclear protónica (¹H RMN), calorimetría diferencial de barrido (DSC), análisis termogravimétrico (TGA), análisis reológico, ángulo de contacto, dispersión dinámica de luz (DLS), tiempo de secado, brillo, flexibilidad, adherencia y resistencia química a solventes.

PALABRAS CLAVE: anhídrido maleico, resinas, propiedades térmicas, valor ácido

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 80 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

| | | | | | |
|------------------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| Elaboró | | Revisó | | Aprobó | |
| Equipo Operativo del Proceso | | Comité de Calidad | | Comité de Calidad | |
| Fecha | 24/10/2014 | Fecha | 05/12/2014 | Fecha | 05/12/2014 |

COPIA NO CONTROLADA

RESINAS ALQUIDÍCAS ALTAMENTE RAMIFICADAS MODIFICADAS CON
ANHÍDRIDO MALEICO

JESSICA DUARTE CALDERON
SINDY CAROLINA MORALES BECERRA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA QUIMICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

RESINAS ALQUIDÍCAS ALTAMENTE RAMIFICADAS MODIFICADAS CON
ANHÍDRIDO MALEICO

JESSICA DUARTE CALDERÓN
SINDY CAROLINA MORALES BECERRA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Tecnólogo Químico

Director:

MSc. Ph D. EDWIN ALBERTO MURILLO RUIZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA QUIMICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 7 DE JUNIO DE 2018 **HORA:** 4:00 p. m.

LUGAR: SLA 3 EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGIA QUIMICA

TITULO DE LA TESIS: "RESINAS ALQUIDICAS ALTAMENTE RAMIFICADAS MODIFICADAS CON ANHIDRIDO MALEICO".

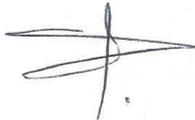
JURADOS: JUAN FELIPE LOPEZ GIRALDO
CARLOS ALBERTO ARARAT
YANETH PATRICIA ARMESTO PABON

DIRECTOR: EDWIN ALBERTO MURILLO RUIZ.

| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: | CODIGO | CALIFICACION | |
|----------------------------|---------|--------------|-------------|
| | | NUMERO | LETRA |
| JESSICA DUARTE CALDERON | 1930171 | 5,0 | CINCO, CERO |
| SINDY CAROLINA MORALES | 1930159 | 5,0 | CINCO, CERO |

LAUREADA

FIRMA DE LOS JURADOS:



CARLOS ALBERTO ARARAT



JUAN FELIPE LOPEZ GIRALDO



YANETH PATRICIA ARMESTO PABON

Vo. Bo.



JUAN MARIA TORRES CAICEDO
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Agradecimientos

Jessica Duarte Calderon:

Agradezco a Dios por haberme permitido tener una buena experiencia dentro de la universidad, por permitirme convertir en un ser profesional en el área que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso de formación integral, en especial a mi director de Tesis el Doctor Edwin Alberto Murillo Ruiz; por aportar sus conocimientos hacia mi aprendizaje el cual deja una prueba viviente en esta tesis que persistirá y aportará a conocimientos de desarrollo a las demás generaciones futuras.

Gracias a mi madre Blanca Nelly calderón, mi padre Luis Jerónimo Duarte y a mis demás familiares, por apoyarme en cada paso de este proyecto, gracias a mi compañera y amiga de tesis Sindy Morales por permitir trabajar con ella, compartir e intercambiar experiencias de conocimientos para complementar con excelencia el desarrollo de esta tesis.

Gracias a la Universidad, por permitir formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron participes en este proceso ya sea de manera directa e indirecta, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte que se ve reflejado en la culminación de mi paso por la Universidad.

Este momento especial espero que perdure en el tiempo, no solo en las personas que agradecí, sino también en las que intervinieron su tiempo para darle una mirada al proyecto.

Sindy Carolina Morales Becerra:

Agradezco a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no rendirme.

A mi madre: por enseñarme a luchar por mis sueños y siempre hacer laas cosas de la mejor manera.

A mi padre: Papa te agradezco de corazón por iluminar mi camino. Porque desde el cielo se que nunca me dejaste sola. Este es un logro quiero dedicarte lo, gracias por ser mi papa

A mis hermano: Gracias por sus consejos, por ayudarme en los momentos que mas los necesite.

A mi bebé: Gracias por acompañarme todas las noches de trasnocho, por darme fuerzas para seguir adelante, por darme tu cariño cuando sentía que no podía.

A mi compañera Jessica: Gracias por su paciencia, comprensión y su gran ayuda, por apoyarme, por brindarme seguridad cuando más lo necesité.

Al director de proyecto, Doctor Edwin Alberto Murillo gracias por su dedicación, tiempo y colaboración, por nunca negarse ayudarnos, por siempre estar dispuesto a corregirnos.

Contenido

| | pág. |
|--------------------------------|-------------|
| Introduccion | 14 |
| 1. Problema | 16 |
| 1.1 Titulo | 16 |
| 1.2 Planteamiento del Problema | 16 |
| 1.3 Formulación del Problema | 18 |
| 1.4 Justificación | 19 |
| 1.5 Objetivos | 21 |
| 1.5.1 Objetivo general | 21 |
| 1.5.2 Objetivos específicos | 21 |
| 1.6 Alcances y Limitaciones | 21 |
| 1.6.1 Alcances | 21 |
| 1.6.2 limitaciones | 21 |
| 1.7 Delimitaciones | 22 |
| 1.7.1 Espacial | 22 |
| 1.7.2 Temporal | 22 |
| 1.7.8 Conceptual | 22 |
| 2. Marco Referencial | 23 |
| 2.1 Estado del Arte | 23 |
| 2.2 Marco Teórico | 25 |
| 2.2.1 RA Convencionales | 25 |
| 2.2.2 RAAR | 27 |
| 2.2.3 Secado de las RA | 28 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.2.3.1 | Periodo de inducción | 28 |
| 2.2.3.2 | Iniciación | 29 |
| 2.2.3.3 | Formación de hidroperóxidos | 29 |
| 2.2.3.4 | Descomposición de hidroperóxidos | 30 |
| 2.2.3.5 | Entrecruzamiento | 30 |
| 2.2.4 | RA Modificadas | 31 |
| 2.2.4.1 | RA Modificadas con monómeros vinílicos | 31 |
| 2.2.4.2 | RA modifegas con silicona | 34 |
| 2.3 | Marco Conceptual | 35 |
| 3. | Diseño Metodológico | 37 |
| 3.1 | Tipos de investigación | 37 |
| 3.2 | Materiales | 37 |
| 3.2.1 | Síntesis de los Materiales | 37 |
| 3.2.2.1 | Síntesis de la RAAR | 37 |
| 3.2.2.2 | Síntesis de las RAARAM | 38 |
| 3.3 | Caracterización de los Materiales | 41 |
| 3.3.1 | Análisis de VA | 41 |
| 3.3.2 | Análisis de VOH | 41 |
| 3.3.3 | Análisis IR | 42 |
| 3.3.4 | Análisis de ¹ H RMN | 42 |
| 3.3.5 | Análisis de DSC | 43 |
| 3.3.6 | Análisis de TGA | 43 |
| 3.3.7 | Análisis de DLS | 43 |
| 3.3.8 | Análisis reológico estático | 43 |

| | |
|---|----|
| 3.3.9 Angulo de contacto | 44 |
| 3.3.10 Propiedades de película | 44 |
| 4. Resultados y discusión | 47 |
| 4.1 Síntesis y caracterización de las RAAR y RAARAM | 47 |
| 4.1.1 Color | 47 |
| 4.1.2 VA y conversión | 47 |
| 4.1.3 VOH, porcentaje de modificación (M), número de grupos OH que reaccionaron (K) y que no reaccionaron (H) | 49 |
| 4.1.4 Análisis IR | 51 |
| 4.1.5 Análisis de ¹ H RMN | 53 |
| 4.1.6 Analisis de DLS | 55 |
| 4.1.7 Análisis térmico | 57 |
| 4.1.8 Análisis reológico de la RAAR y las RAARAM | 61 |
| 4.1.9 Angulo de contacto | 64 |
| 4.1.10 Propiedades de película | 65 |
| 4.1.10.1 Resistencia química de las RAAR Y RAARAM | 65 |
| 4.1.10.2 Flexibilidad | 66 |
| 4.1.10.3 Adherencia | 66 |
| 4.1.10.4 Brillo | 67 |
| 4.1.10.5 Tiempo de secado | 67 |
| 4.1.10.6 Dureza | 68 |
| 5. Conclusiones | 70 |
| Referencias Bibliográficas | 73 |