# สีย้อมทำแครื่องหมายจากสารสกัดเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และคลอโรไนโตรอะนิลีน


นางสาวเสวิกา จงปิยวรางค์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์

หลักสูตรปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-024-6

# MARKER DYES FROM CASHEW NUT SHELL EXTRACT AND CHLORONITROANILINES

Miss Sewika Chongpiyawarang

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Petrochemistry and Polymer Science

Program of Petrochemistry and Polymer Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-334-024-6

| | |
|---|---|
| Thesis title | Marker Dyes From Cashew Nut Shell Extract and Chloronitroanilines |
| By | Miss Sewika Chongpiyawarang |
| Department | Petrochemistry and Polymer Science |
| Thesis Advisor | Associate Professor Amorn Petsom, Ph.D. |
| Thesis Co-advisor | Dr. Nattaya Ngamrojnavanich. |

---

Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master 's Degree

.....Dean of Faculty of Science
(Associate Professor Wanchai Phothiphichitr, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman
(Associate Professor Supawan Tantayanon, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Associate Professor Amorn Petsom, Ph.D.)

.....Thesis Co-advisor
(Nattaya Ngamrojnavanich, Ph.D.)

.....Member
(Associate Professor Sophon Roengsumran, Ph.D.)

.....Member
(Associate Professor Wimonrat Trakarnpruk, Ph.D. )

เสวิกา จงปียวรางค์ : สีย้อมทำเครื่องหมายจากสารสกัดเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และคลอโรไนโตรอะนิลีน (MARKER DYES FROM CASHEW NUT SHELL EXTRACT AND CHLORONITROANILINES) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. อมร เพชรสม, อ. ที่ปรึกษาร่วม : อ. ดร. นาตยา งามโรจนวณิชย์ ; 160 หน้า. ISBN 974-334-024-6

สีย้อมทำเครื่องหมายในกลุ่มของคลอโรไนโตรอะนิลีนสังเคราะห์ได้จากปฏิกิริยาควบคู่ระหว่างสารประกอบอัลคิลซาลิไซเลทและสารสกัดเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่ผ่านกระบวนการเอสเทอริฟิเคชันแล้วกับคลอโรไนโตรอะนิลีน 4 ชนิด สีย้อมทำเครื่องหมายแต่ละชนิดจะนำมาเติมลงในน้ำมันดีเซลในปริมาณที่ต่ำมากจนไม่พบการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันดีเซลที่ทำเครื่องหมายไว้ ขั้นตอนการตรวจสอบจะใช้ระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดประกอบด้วยระบบตัวทำละลายร่วมและเบส ทำให้สีย้อมทำเครื่องหมายถูกถ่ายโอนจากน้ำมันดีเซลที่ทำเครื่องหมายไว้มาสู่ชั้นระบบสารสกัดและสามารถแสดงสีที่สังเกตได้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์ในเชิงปริมาณนั้นใช้การวัดปริมาณความเข้มข้นของสีย้อมทำเครื่องหมายในกรณีของการเจือจาง การปลอมปน และความคงทนต่อการเก็บรักษา นอกจากนี้สีย้อมทำเครื่องหมายยังสามารถบ่งชี้ถึงความแตกต่างของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เสียภาษีที่ต่างกันและน้ำมันที่หลบเลี่ยงภาษีได้อีกด้วย

ภาควิชา.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2542 .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4072442723 : MAJOR PETROCHEMISTRY

KEY WORD :
MARKER DYES / DIESEL / CHLORONITROANILINES / THE CASHEW NUT SHELL EXTRACT. SEWIKA CHONGPIYAWARANG : MARKER DYES FROM CASHEW NUT SHELL EXTRACT AND CHLORONITROANILINES. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. AMORN PETSOM , Ph.D. THESIS CO - ADVISOR : NATTAYA NGAMROJNAVANICH , Ph. D. 160 p.p. ISBN 974-334-024-6 .

The marker dyes in the homologous series of chloronitroanilines were synthesized by the coupling reactions between alkylsalicylate compounds and the esterified cashew nut shell liquid with four types of chloronitroanilines. Each of the marker dyes was added into diesel oil at low concentrations thus they did not alter the physical and chemical properties of the marked diesel oil. The method for detecting was achieved by treating the appropriate solvent extraction systems comprising cosolvent systems and base. These marker dyes could be transferred from the marked diesel oil into the solvent extraction phases and could exhibit their obviously visual color. The quantitative determinations were required to measure the marker dyes ' concentrations in diesel oil in case of dilution , adulteration and storage stability. Furthermore, these marker dyes were tagged to distinguish the different taxed and smuggled petroleum fuels.

ภาควิชา.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2542 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to acknowledge with thanks to her thesis advisor ; Associate Professor Dr. Amorn petsom for his concern , many useful suggestions and encouragement throughout the course of this research. She is also grateful to her thesis co – advisor ; Dr. Nattaya Ngamrojnavanich for her helpful comments.

She would like to thank chairman and members of thesis committee for their valuable suggestions and comments.

As always, her warm and totally inadequate thanks to the Petroleum Authority of Thailand for the FT-IR, UV-VIS spectrophotometers and the other physical properties measurements of diesel. She appreciates the National Metal and Materials Technology Center for NMR measurement. Finally, she offers her thanks to several others who have taken the time to comment and offered the useful details on portions or all of the manuscript.

# CONTENTS

Page

CHAPTER III : EXPERIMENTAL

Page

**Page**

## LIST OF TABLES

**Table** **Page**

**Table** **Page**

## LIST OF FIGURES

**Figure** **Page**

**Figure** **Page**

**Figure** **Page**

**Figure** **Page**

## ABBREVIATIONS

| | | |
|---|---|---|
| CNSL | = | Cashew Nut Shell Liquid |
| ml. | = | Milliliters |
| g. | = | Grams |
| nm. | = | Nanometers |
| wt. | = | Weight |
| vol. | = | Volume |
| ppm | = | Part-per-million |
| ASTM | = | American Society for Testing and Materials |
| IBP | = | Initial boiling point |
| TAN | = | Total Acid Number |
| FT-IR | = | Fourier Transform Infrared Spectroscopy |
| $H^1$-NMR | = | Proton Nuclear Magnetic Resonance |
| $C^{13}$-NMR | = | Carbon-13 Nuclear Magnetic Resonance |
| UV-VIS | = | Ultraviolet Visible Spectroscopy |
| $cm^{-1}$ | = | unit of wave number |
| °c | = | degree celsius |
| $\lambda_{max}$ | = | maximum wavelength |