

การทำไซปโตรเลียมให้บริสุทธิ์

นางสาว สุพิน ต่างวิวัฒน์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาปิโตรเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-583-287-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PURIFICATION OF PETROLEUM WAXES

Miss Supin Tangwiwat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Program of Petrochemistry

Graduate School

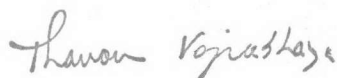
Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-583-287-1

Thesis Title Purification of Petroleum Waxes
By Miss Supin Tangwiwat
Program Petrochemistry - Polymer
Thesis Advisor Assistant Professor Amorn Petsom, Ph.D.

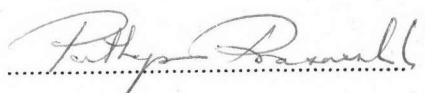
Accepted by the Graduate School , Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of
the Requirements for the Master ' s Degree.



..... Dean of Graduate School

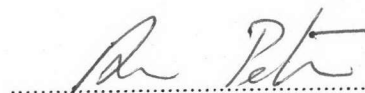
(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee



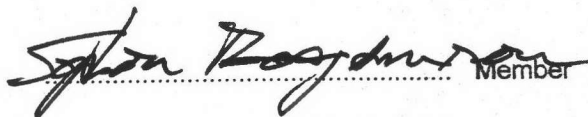
..... Chairman

(Associate Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D.)



..... Thesis Advisor

(Assistant Professor Amorn Petsom, Ph.D.)



..... Member

(Associate Professor Sophon Roengsumran, Ph.D.)



..... Member

(Nuanphun Chantarasiri, Ph.D.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเพียงแผ่นเดียว

สุพิน ต่างวิวัฒน์ : การทำไซปิโตรเลียมให้บริสุทธิ์ (PURIFICATION OF PETROLEUM WAXES) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.อมร เพชรสม, ๔๔ หน้า. ISBN 974-583-287-1

ไซสแล็คจากฝางถูกทำให้บริสุทธิ์โดยการขจัดน้ำมันออกจากไซด้วยเมทิลเอทิลคีโตนและฟอกสีด้วยสารฟอกสีคือ ฟลูออรีนไฮดรอกไซด์ ผงถ่านและเคย์ จากการทดลองพบว่า การฟอกสีนั้นสีที่ดีที่สุดของไซได้จากการใช้สารฟอกสีผสมระหว่างฟลูออรีนไฮดรอกไซด์ ๕ กรัม ผสมกับผงถ่าน ๒ กรัม ต่อไซ ๕๐ กรัม โดยฟอกสีที่อุณหภูมิ ๗๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาหนึ่งชั่วโมง

ไซจากฝางเป็นไซพาราฟินชนิดแข็งและผลิกรูปแผ่น ไซจากฝางที่ยังไม่ได้ทำให้บริสุทธิ์ และทำให้บริสุทธิ์แล้วถูกทดสอบสมบัติทางกายภาพ ดังนี้คือ จุดหลอมเหลว, จุดแข็งตัว, สี, ความแข็ง, ปริมาณเบนซีน และการกระจายตัวของคาร์บอนของไซ

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี - โพลีเมอร์
สาขาวิชา ปิโตรเคมี
ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต สุพิน ต่างวิวัฒน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ.อมร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

C385165 : MAJOR PETROCHEMISTRY
KEY WORD: PURIFICATION, PETROLEUM WAX, PARAFFIN WAX

SUPIN TANGWIWAT : PURIFICATION OF PETROLEUM WAXES. THESIS ADVISOR :
ASSI.PROF. AMORN PETSOM Ph.D. 98 PP. ISBN 974-583-287-1

Fang slack wax was deoiled by Methyl ethyl ketone (MEK) and decolorized by decolorizing agent, i.e. fullers earth, activated carbon, and clay. The best color of waxes after decolorizing process the contact time with decolorizing agent at 70°C was 1 hour and the decolorizing agent was a mixture of fullers earth (5 grams) and activated carbon (2 grams) per 50 grams of wax.

Fang wax was hard paraffin wax and plate crystalline. Both unrefined wax and refined wax were tested for their physical properties, i.e. oil content, melting point, congealing point, color, hardness, content of benzene and carbon distribution of wax.

ภาควิชา..... สหสาขาวิชาปิโตรเคมี - โพลีเมอร์

สาขาวิชา..... ปิโตรเคมี

ปีการศึกษา..... 2536

ลายมือชื่อนิสิต..... สัทธน์ ตันวิวัฒน์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อ.อ. น. น. น.

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -

ACKNOWLEDGMENTS



The author wishes to express deepest gratitude to her advisor, Assistant Professor Dr. Amorn Petsom and Associate Professor Dr. Sophon Roengsumran for their helpful advice and encouragement throughout the research. Special gratitude are offered to Associate Professor Dr. Pattarapan Prasassarakich and Dr. Nuanphun Chantarasiri for their helps and valuable suggestion, discussion and comment. The special thanks are due to Dr. Tawan Chuenchom and Fang oil refinery for supporting the raw material.

Ultimately, the author would like to express her inmost gratitude to her parent for being understanding, heartening and supportive through her study. Thanks are also due to everyone who has contribute suggestion and support during this research.

CONTENTS

	Page
ABSTRACT IN THAI	IV
ABSTRACT IN ENGLISH	V
ACKNOWLEDGMENTS	VI
CONTENTS	VII
LIST OF TABLES	X
LIST OF FIGURES	XI
CHAPTER	
1. INTRODUCTION	
-Objectives and scope of this study	2
-Advantages for this study	2
2. THEORETICAL CONSIDERATION	
-Waxes	3
-Classification of waxes	3
-Petroleum waxes	4
-Manufacture and classification of petroleum waxes	4
A. Paraffin waxes	4
1. Grades of paraffin wax	4
B. Intermediate waxes	6
C. Microcrystalline waxes	6
1. Petrolatum group	7
2. Petroleum ceresin group	7

	Page
-Crystal structure	8
-Production of petroleum waxes	
A. Distillate or paraffine waxes	9
1. Solvent de-oiling	10
2. De-oiling by sweating	11
B. Intermediate and Microcrystalline wax	12
-Compositions of petroleum waxes	
A. Paraffin and Intermediate Waxes	13
B. Residual and Microcrystalline Waxes	16
C. Petrolatum	16
-Physical properties of petroleum waxes	
A. Distillate waxes	17
B. Microcrystalline waxes	20
-Methods of testing petroleum waxes	21
A. The most commonly used tested	
1. Melting point and setting point	21
2. Viscosity	22
3. Oil content	22
4. Penetration	23
5. Color	24
6. Odour and taste	24
7. Refractive index	24
B. Testing of wax and wax products	25
-Toxicity of petroleum waxes	26
-Industrial application of petroleum waxes	27
A. Packing industry	
1. Waxed paper	29
2. Coated containers	30

	Page
3. Laminated carton	30
4. Miscellaneous laminations	31
5. Wax - treated corrugated board	31
6. Hot - melt adhesives	33
B. Petrolatum	33
C. Rubber compounding	34
D. Candlemaking	35
E. Polishes	35
F. Wax emulsion	35
-Opportunities in petroleum waxes	37
3. EXPERIMENTAL METHODS	
-Chemical	39
-Equipments for experiment	
A. Equipments for deoiling	39
B. Equipment for decolorizing	40
-Instruments for testing properties	41
-Procedure	
A. Deoiling by MEK	41
B. Decolorizing by decolorizing agent	41
C. Test properties of waxes	42
4. RESULTS AND DISCUSSION	43
5. CONCLUSION	68
REFERENCE	70
APPENDIX	
Appendix A	78
Appendix B	79
Appendix C	94
VITA	98

List of Figures

Figure		Page
2.1	Refining of petroleum waxes	5
2.2	Crystals of typical paraffin wax	8
2.3	Blend of paraffin wax (99 %) and microcrystalline wax (1 %)	9
2.4	Carbon distribution of paraffin wax (mp. 52-54 ° C)	15
2.5	Carbon distribution of paraffin wax (mp. 60-63 ° C)	15
2.6	Carbon distribution of paraffin wax (mp. 66-68 ° C)	15
2.7	Cooling curve of paraffin wax	18
2.8	DSC of paraffin waxes (mp. 41-52 ° C)	19
2.9	DSC of paraffin waxes (mp. 57-68 ° C)	19
2.10	Forecast U.S. consumption of Petroleum waxes 1985 to 1995	38
2.11	U.S. sales of Petroleum waxes by product 1985	38
3.1	Deoiling process	39
3.2	Process oil device	40
3.3	Decolorizing process	40
4.1	Unpurified wax before deoiling	43
4.2	Percent yield of waxes after deoiling	45
4.3	Color of waxes after decolorizing with fuller earth	49
4.4	Color of waxes after decolorizing with activated carbon	50
4.5	Color of waxes after decolorizing with clay	51
4.6	Color of waxes after decolorizing with mixture of activated carbon and clay and mixture of fullers earth and clay	52

Figure	Page
4.7 Color of waxes after decolorizing with mixture of activated carbon and fullers earth	53
4.8 Percent yield of wax after decolorizing	54
4.9 Cooling curve of Fang unrefined wax	56
4.10 Cooling curve of Fang refined wax	56
4.11 DSC of Fang unrefined wax	57
4.12 DSC of Fang refined wax	57
4.13 UV absorbance of Fang unrefined wax	58
4.14 UV absorbance of Fang deoiled wax	59
4.15 UV absorbance of Fang refined wax	59
4.16 UV absorbance of Chinese wax (semirefined wax)	60
4.17 UV absorbance of German wax (refined wax)	60
4.18 UV absorbance of Fang unrefined, Fang deoiled, Fang refined, Chinese and German waxes	61
4.19 Value of UV absorbance at 203 nm.	61
4.20 Chromatogram of Fang refined wax	62
4.21 The first mass spectrum of Fang refined wax	63
4.22 The second mass spectrum of Fang refined wax	63
4.23 The third mass spectrum of Fang refined wax	64
4.24 The fourth mass spectrum of Fang refined wax	64
4.25 The fifth mass spectrum of Fang refined wax	65
4.26 The sixth mass spectrum of Fang refined wax	65
4.27 The seventh mass spectrum of Fang refined wax	66
4.28 The eighth mass spectrum of Fang refined wax	66
4.29 The ninth mass spectrum of Fang refined wax	67
4.30 The tenth mass spectrum of Fang refined wax	67

Figure		Page
B.1	Flowchart of MIBK Wax Deoiling Process	80
B.2	Flowchart of Percolation Filtration Process	81
C.1	Operating labor requirements for chemical process industries	96

List of Tables

Table		Page
4.1	Percent yield of waxes after deoiling	44
4.2	Color of waxes (ASTM D 1500) after decolorizing agents	46
4.3	Physical properties of Fang unrefined and Fang refined wax	55
A.1	Price of decolorizing agents	78
A.2	Price of paraffin waxes	78
B.1	Project cost	86
B.2	Revenue	88
B.3	Production costs & operating expenses	89
B.4	Profit & loss statement	90
B.5	Cashflow statement	91
B.6	Balance sheet	92
B.7	Net cashflow of the project.....	93
C.1	Cost indexes as annual averages	95
C.2	Cost tabulation for selected utilities and labor	97