อนุพันธ์แนพทิริดิลพิริดีนและสมบัติกายภาพเชิงแสง

นางสาวกอบกุล แซ่ปัง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

NAPHTHYRIDYL PYRIDINE DERIVATIVES AND THEIR PHOTOPHYSICAL PROPERTIES

Miss Kobkun Sae Pang

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

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

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Thesis Title	NAPHTHYRIDYL PYRIDINE DERIVATIVES AND THEIR PHOTOPHYSICAL PROPERTIES
By	Miss Kobkun Sae Pang
Field of Study	Petrochemistry and Polymer Science
Thesis Advisor	Assistant Professor Rojrit Rojanathanes, Ph.D.
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Patchanita Thamyongkit, Dr.rer.nat.

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

.....Dean of the Faculty of Science
(Professor Supot Hannongbua, Dr.rer.nat.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman
(Assistant Professor Warinthorn Chavasiri, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Assistant Professor Rojrit Rojanathanes, Ph.D.)

.....Thesis Co-Advisor
(Assistant Professor Patchanita Thamyongkit, Dr.rer.nat.)

.....Examiner
(Associate Professor Nuanphun Chantarasiri, Ph.D.)

.....External Examiner
(Vachiraporn Ajavakom, Ph.D.)

กอบกุล แซ่ปัง : อนุพันธ์แนพทิริดิลพิริดีนและสมบัติกายภาพเชิงแสง. (NAPHTHYRIDYL PYRIDINE DERIVATIVES AND THEIR PHOTOPHYSICAL PROPERTIES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. โรจน์ฤทธิ์ โรจนธเนศ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร. พัชณิตา ธรรมยงค์กิจ, 71 หน้า.

ได้สังเคราะห์ลิแกนด์ bis-naphthyridyl pyridines ชนิดใหม่ และสารเชิงซ้อนกับ Ru ขึ้นในงานวิจัยนี้โดยลิแกนด์มี 2 หน่วยฟังก์ชันหลักคือ หมู่คาร์บอกซิลิก สำหรับยึดต่อกับผิวออกไซด์ในเซลล์สุริยะ และ ช่องที่มีไนโตรเจนอยู่มากเพื่อสร้างสารเชิงซ้อนกับไอออนของโลหะ ทั้งลิแกนด์และสารเชิงซ้อนของ Ru(III) ได้รับการพิสูจน์เอกลักษณ์โดยสมบูรณ์ การทดสอบทางกายภาพเชิงแสงชี้ให้เห็นว่า การดูดกลืนและการคายแสงสูงสุดของสารเชิงซ้อนเคลื่อนไปทางด้านสีแดง เนื่องจากความสามารถในการละลายในตัวทำละลายทั่วไปต่ำ จึงจำเป็นต้องปรับปรุงโครงสร้างของทั้งลิแกนด์และสารเชิงซ้อนนี้ต่อไป

สาขาวิชา ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ลายมือชื่อนิสิต กอบกุล แซ่ปัง
ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม Patchanita T.

5372207123 : MAJOR PETROCHEMISTRY AND POLYMER SCIENCE

KEYWORDS: PYRIDINE / OPTOELECTRONIC / NAPHTHYRIDYL

KOBKUN SAE PANG: NAPHTHYRIDYL PYRIDINE DERIVATIVES AND THEIR PHOTOPHYSICAL PROPERTIES. ADVISOR: ASST. PROF. ROJRIT ROJANATHANES, Ph.D., CO-ADVISOR: ASST. PROF. PATCHANITA THAMYONGKIT, Dr.rer.nat., 71 pp.

In this research a novel bis-naphthyridine ligand and its Ruthenium complex were synthesized. The ligand contains two majors functionalities; carboxylic group for attaching with an oxide surface in solar cell and nitrogen – rich pocket for complexing with metal ion. Both ligand and its Ruthenium complex were fully characterized. The investigation of the photophysical properties indicated that their absorption and emission maxima of Ru(III) complex red shifted with its ligand. Due to their poor solubility in common solvents, further structural modification of both ligand and its complex is required.

Field of Study: Petrochemistry and Polymer Science

Academic Year: 2013

Student's Signature Kobkun Saepang

Advisor's Signature Rojrit R.

Co-Advisor's Signature Patchanita T.

ACKNOWLEDGEMENTS

First and foremost the author wish to thank her advisor, Assistant Professor Dr. Rojrit Rojanathanes and Assistant Professor Dr. Patchanita Thamyongkit for their supporting, encourangement and thoughtful guidance in this thesis. Without their kindness, this thesis could not have been achieved.

The author also appreciative to Assistant Professor Dr. Warinthorn Chavasiri, for serving as the chairman, Assistant Professor Dr. Nuanphun Chantarasiri and Dr. Vachiraporn Ajavakom, for serving as the members of this thesis committee, respectively, for their insightful comments and suggestion in this research

The author thanks the financial support from the Graduate School of Chulalongkorn University (90th Anniversary of the Chulalongkorn University Fund, Ratchadaphiseksomphot Endowment Fund).

Finally, the author would like to thank her family and group members for their supporting and encourangement the entire of this course.

CONTENTS

Page

Page

LIST OF FIGURES

Page

LIST OF SCHEMES

LIST OF ABBREVIATIONS

^{o}C	: degree Celcius
calcd	: calculated
$CDCl_3$	: deuterated chloroform
^{13}C-NMR	: carbon-13 nuclear magnetic resonance spectroscopy
d	: day(s)
d	: doublet (NMR)
dd	: doublet of doublet (NMR)
DSSCs	: dye sensitized solar cells
DMSO-d_6	: hexadeuterated dimethylsulfoxide
equiv	: equivalent(s)
g	: grams(s)
h	: hours(s)
^{1}H-NMR	: proton nuclear magnetic resonance spectroscopy
HOMO	: highest occupied molecule orbital
IR	: Infrared spectroscopy
J	: coupling constant
LMCT	: ligand to metal charge transfer
LUMO	: lowest unoccupied molecular orbital
m	: multiplet (NMR)
mmol	: millimole(s)
mg	: milligram(s)

MHz	: megahertz (million Hertz)
ml	: millilitre(s)
MLCT	: metal to ligand charge transfer
m/z	: mass per charge ratio
obsd	: observed
rt	: room temperature
s	: singlet (NMR)
t	: triplet (NMR)
TCO	: transparent conductive oxide
δ	: chemical shift
λ	: wavelength
λ_{ex}	: excitation wavelength
λ_{abs}	: absorption wavelength
λ_{em}	: emission wavelength
ε	: molar absorptivity