ผลกระทบของการใช้สารช่วยกระจายตัวต่อสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสียจากเครื่องยนต์แกโซลีน

นายกานต์ วัชระกิติพงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลิเมอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-654-8

THE EFFECT OF DISPERSANT ON POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN GASOLINE ENGINE EXHAUST

Mr. Kant Wacharakitiphong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Multidisciplinary of Petrochemistry and Polymer

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-636-654-8

Thesis Title	THE EFFECT OF DISPERSANT ON POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN GASOLINE ENGINE EXHAUST
By	Mr.Kant Wacharakitiphong
Program	Petrochemistry
Thesis Advisor	Associate Professor Sophon Roengsumran, Ph.D.

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

.....Dean of Graduate School
(Professor Supawat Chutivongse, M.D.)

Thesis Committee

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

.....Thesis Advisor
(Associate Professor Sophon Roengsumran, Ph.D.)

.....Member
(Assistant Professor Amorn Petsom, Ph.D.)

.....Member
(Assistant Professor Somchai Pengpreecha, Ph.D.)

.....Member
(Assistant Professor Prapaipit Chamsuksai Ternai, Ph.D.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

กานต์ วัชระกิติพงศ์ : ผลกระทบของการใช้สารช่วยกระจายตัวต่อสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสียจากเครื่องยนต์แกโซลีน (THE EFFECT OF DISPERSANT ON POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN GASOLINE ENGINE EXHAUST) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. โสภณ เริงสำราญ , 107 หน้า. ISBN 974-636-654-8.

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของการใช้สารเติมแต่งประเภทสารช่วยกระจายตัว (Dispersant) และความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Speed) ที่มีต่อสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; PAHs) ในไอเสียจากเครื่องยนต์แกโซลีน การวิจัยใช้เครื่องยนต์ขนาด 4 สูบ ความจุกระบอกสูบรวม 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร อนุภาคขนาดเล็ก (Particulates) และสารกึ่งระเหย (Semivolatile gases) จากไอเสียถูกเก็บรวบรวมด้วยแผ่นกรองใยแก้ว (Glass microfibre) และโฟมโพลิยูรีเทนตามลำดับ ตัวอย่างถูกนำมาสกัดแยกด้วยเครื่องสกัดแยกแบบ Soxhlet โดยใช้ไซโคลเฮกเซน แล้วทำให้เข้มข้นขึ้นก่อนนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ-แมสสเปกโทรมิเตอร์ สารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่พบในไอเสียจากเครื่องยนต์ทดสอบคือ naphthalene, acenaphthylene, fluorene, phenanthrene, anthracene, fluoranthene และ pyrene ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความเร็วรอบของเครื่องยนต์มีผลต่อปริมาณสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสีย ความเร็วรอบที่เหมาะสมซึ่งทำให้มีปริมาณสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสียต่ำที่สุดคือ 1,500 รอบต่อนาที ปริมาณสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสียถูกพบมากขึ้นเมื่อความเร็วรอบสูงขึ้น สารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสียยังขึ้นอยู่กับสารช่วยกระจายตัวในน้ำมันแกโซลีน ปริมาณสารช่วยกระจายตัวที่ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดในการลดปริมาณสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในไอเสียคือ 400 ส่วนในล้านส่วน (โดยปริมาตร)

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลิเมอร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา ปิโตรเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C785076 : MAJOR PETROCHEMISTRY
KEY WORD: POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS / PAHs / EXHAUST EMISSION / GASOLINE ENGINE COMBUSTION / DISPERSANT / GASOLINE ADDITIVE

KANT WACHARAKITIPHONG : THE EFFECT OF DISPERSANT ON POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN GASOLINE ENGINE EXHAUST. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. SOPHON ROENGSUMRAN, Ph.D. 107 pp. ISBN 974-636-654-8.

The effects of dispersant gasoline additive and engine speeds on polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) emitted in the exhaust emission of a gasoline engine were studied. The test was performed by employing the four-cylinder engine with displacement volume of 1,500 cm^3. The particulates and semivolatile gases from exhaust emission were collected by glass microfibre filters and polyurethane foams, respectively. The samples were then subjected to the Soxhlet extraction with cyclohexane and concentrated before analysis by GC/MS. PAHs recovered from the test engine exhaust emission were naphthalene, acenaphthylene, fluorene, phenanthrene, anthracene, fluoranthene, and pyrene. The results show that the engine speed influences the amount of total PAHs. The optimum engine speed at which the emission of PAHs is lowest is 1,500 rpm. The higher amount of PAHs was recovered when the engine speed increases. PAHs in exhaust emission were also influenced by the dispersant in gasoline fuel. The effective quantity of dispersant for decreasing PAHs in exhaust emission is 400 ppm (v/v).

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลิเมอร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา ปิโตรเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to express his sincere gratitude to his advisor, Associate Professor Sophon Roengsumran for his helpful advice, and encouragement throughout the research. Especial gratitude is offered to Assistant Professor Amorn Petsom for his valuable guidance, helpfulness, and advice. He is also greateful to Associate Professor Supawan Tantayanon, Assistant Professor Somchai Pengprecha, and Assistant Professor Prapaipit Chamsuksai Ternai for their valuable suggestions and comments.

He wishes to express his appreciation to the Petroleum Authority of Thailand (PTT) and the Metallurgy and Materials Science Research Institute for their kindness in allowing him to use the instruments. Thanks are extended to Miss Wanwiwa Namtip, Miss Jirathiti Tangsuwan, Mr.Opart Septum, Mr.Banjong Marksoong, and everyone who has contributed suggestions, and support during the research.

Finally, he would like to express his greatest appreciation to his family for understanding, heartening, and support during his studies.

CONTENTS

CONTENTS (continued)

CONTENTS (continued)

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURES

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

FIGURE

LIST OF FIGURES (continued)

FIGURE Page

LIST OF ABBREVIATIONS

A/F	=	Air-fuel ratio
amu	=	Atomic mass unit
BaA	=	Benz(*a*)anthracene
BaP	=	Benzo(*a*)pyrene
CFR	=	Cooperative Fuels Research
CVS	=	Constant Volume Sampler
DHHS	=	The Department of Health and Human Services
EI^+	=	Electron Impact Ionization
EPA	=	The Environmental Protection Agency of United States
GC	=	Gas Chromatography
GC-FID	=	Gas Chromatography - Flame Ionization Detection
GC-MS	=	Gas chromatography - Mass spectrometry
HC	=	Hydrocarbon
HPLC	=	High Performance Liquid Chromatography
i.d.	=	Internal diameter
in	=	Inch
LPG	=	Liquefied Petroleum Gas
M.W.	=	Molecular Weight
m/z	=	Mass to Charge Ratio

MDL	=	Minimal Detection Limit
MON	=	Motor Octane Number
mph	=	Miles per hour
MS	=	Mass Spectrometry
NIST	=	Nation Bureau of Standard Library
NO_x	=	Oxides of Nitrogen
PAH	=	Polycyclic Aromatic Hydrocarbon
PAHs	=	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
ppm	=	Parts per million
RON	=	Research Octane Number
rpm	=	Revolution per minute
SIM	=	Selected Ion Monitoring
SOF	=	Soluble Organic Fraction
TESSA	=	Total Exhaust Solvent Scrubbing Apparatus
TLC	=	Thin Layer Chromatography
UV	=	Ultraviolet Spectrometer