

<b>Thesis Title</b>	Use of Kovats Retention Indices for Identification of Components in Gasoline	
<b>Author</b>	Miss Supaporn Sangsrichan	
<b>M. S.</b>	Chemistry	
<b>Examining Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Mongkon Rayanakorn	Chairman
	Asst. Prof. Dr. Surasak Watanesk	Member
	Asst. Prof. Dr. Yuthsak Vaneesorn	Member

### Abstract

In this research Kovats retention indices were used for identification of components of six commercial gasoline samples obtained from gasoline service stations in Chiang Mai. The equipment employed comprised a gas chromatograph with a flame ionization detector (GC-FID) and a gas chromatograph-mass spectrometer with a quadrupole mass analyzer (GC-MS). The capillary column used in both GC-FID and GC-MS was of 30 m length and 0.25 mm I.D. with 0.25  $\mu\text{m}$  film thickness of DB-1 stationary phase. Among various parameters used in optimizing GC-FID were column temperature, injector temperature, detector temperature, linear velocity of the nitrogen carrier gas flow rate and the oven temperature ramp rate. For GC-MS, additional parameters optimized were electron impact (EI) ionization mode set at 70 eV with helium linear velocity set at 41  $\text{cm s}^{-1}$  at the initial temperature.

Prior to the analysis of gasoline samples, thirty one authentic standards were used in obtaining Kovats retention indices under various GC-FID conditions. Retention indices of up to 55 and 95 components were obtained in gasoline samples

under isothermal and linear temperature programmed GC-FID conditions, respectively. Based on the convention that Kovats retention indices of n-alkanes are 100 times the carbon atoms contained in their molecules, Kovats retention indices of major components found in all six gasoline samples investigated at column temperature set isothermally at 90°C were 486, 569, 586, 662, 669, 732, 765, 857, 865, 888, 919, 947, 962, 986, 1038 and 1045 for 2-methylbutane, 2-methylpentane, 3-methylpentane, benzene, 2-methylhexane, methyl cyclohexane, methylbenzene, ethylbenzene, m,p-xylene, o-xylene, cumene, propylbenzene, 1,3,5-trimethylbenzene, 1,2,4-trimethylbenzene, 1,3-diethylbenzene and 1,4-diethylbenzene, respectively. The use of such retention indices in identifying components of the gasoline samples investigated was well confirmed by results obtained from GC-MS. The output of this research should also encourage other researchers who are not interested in studying components of gasoline to apply the systematic approach of this work to identify components of the other types of sample within their own interest.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การใช้ดัชนีรีเทนชันโคเวียท์ส์ในการหาค่าประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิง	
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาเคมี	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. มงคล ราชนะการ	ประธานกรรมการ
	ผศ. ดร. สุรศักดิ์ วัฒนเสถ์	กรรมการ
	ผศ. ดร. บุทธศักดิ์ วัฒนีสอน	กรรมการ

### บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้นำดัชนีรีเทนชันโคเวียท์ส์มาใช้ในการหาค่าประกอบในน้ำมันเชื้อเพลิงตัวอย่างที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 6 ชนิดจากสถานีบริการน้ำมันในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ทั้งแก๊สโครมาโทกราฟีติดตั้งพร้อมด้วยเฟลมไอออไนเซชัน ดีเทคเตอร์ (จีซี-เอฟไอดี) และแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ที่มีเครื่องแยกมวลแบบควอดรูโพล (จีซี-เอ็มเอส) แคพิลลารีคอลัมน์ที่ใช้ทั้งจีซี-เอฟไอดีและจีซี-เอ็มเอส ยาว 30 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.25 มิลลิเมตร และฟิล์มของเฟสคงที่ชนิดดีบี-1 หนา 0.25 ไมครอน

ตัวแปรทั้งหลายที่ใช้ในการปรับสภาวะที่เหมาะสมในจีซี-เอฟไอดีได้แก่ อุณหภูมิคอลัมน์ อุณหภูมิขั้วฉีก อุณหภูมิของเครื่องตรวจวัด ความเร็วเชิงเส้นของอัตราการไหลของแก๊สพา และอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเตาอบ สำหรับจีซี-เอ็มเอสมีตัวแปรที่เพิ่มขึ้นคือ วิธีการไอออไนเซชันแบบอิเล็กตรอนอิมแพคต์ (อีไอ) ได้ตั้งค่าไว้ที่ 70 อิเล็กตรอนโวลท์ กับฮีเลียมที่ตั้งความเร็วเชิงเส้นไว้ ณ 41 เซนติเมตรต่อวินาที ที่อุณหภูมิเริ่มต้น

ก่อนที่จะวิเคราะห์น้ำมันเชื้อเพลิงตัวอย่าง ได้นำสารมาตรฐานจริง 31 ชนิด มาหาดัชนีรีเทนชัน โควเวทส์ภายใต้สภาวะทางจิสซ์-เอฟไอดี หลายแบบด้วยกัน ดัชนีรีเทนชันของส่วนประกอบในน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกกำหนดขึ้นจำนวนถึง 55 และ 95 ค่า ภายใต้สภาวะอุณหภูมิคงที่และโปรแกรมอุณหภูมิแบบเชิงเส้นตามลำดับ โดยพื้นฐานข้อกำหนดของดัชนีรีเทนชัน โควเวทส์ที่กำหนดให้อัลเคนแบบธรรมดา มีค่าดัชนีเท่ากับ 100 เท่าของจำนวนคาร์บอนที่มีในโมเลกุลของมัน ได้ดัชนีรีเทนชันของส่วนประกอบหลักที่พบในน้ำมันตัวอย่างทั้ง 6 ชนิดที่ศึกษา ณ อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เท่ากับ 486, 569, 586, 662, 669, 732, 765, 857, 865, 888, 919, 947, 962, 986, 1038 และ 1045 สำหรับ 2-เมทิลบิวเทน 2-เมทิลเพนเทน 3-เมทิลเพนเทน เบนซีน 2-เมทิลเฮกเซน เมทิลไซโคลเฮกเซน เมทิลเบนซีน เอทิลเบนซีน เมตาและพาราไซลีน ออร์โทไซลีน คิวมีน โพรพิลเบนซีน 1,3,5-ไตรเมทิลเบนซีน 1,2,4-ไตรเมทิลเบนซีน 1,3-ไดเอทิลเบนซีน และ 1,4-ไดเอทิลเบนซีน ตามลำดับ การใช้ดัชนีรีเทนชันดังกล่าวในการหาองค์ประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิงตัวอย่างที่ได้ศึกษาสามารถยืนยันผลโดยเทคนิค จิสซ์-เอ็มเอสได้เป็นอย่างดี ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ น่าที่จะช่วยกระตุ้นให้นักวิจัยที่มีได้สนใจศึกษาองค์ประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิง นำวิธีการที่เป็นขั้นตอนของงานนี้ไปประยุกต์ใช้ในการหาองค์ประกอบของตัวอย่างสารชนิดอื่นๆ ที่อยู่ในความสนใจของตนเองได้