

## THE PERMEATION OF SOLVENT MIXTURE THROUGH NITRILE AND BARRIER GLOVES

TUSSANEE SRIRERAI 5336967 PHIH/M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WANTANEE PHANPRASIT, Dr.P.H. (INDUSTRIAL HYGIENE), PORNPIMOL KONGTHIP, Ph.D. (OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCE), NATKAMOL CHANSATITPORN, Sc. D. (BIOSTATISTIC)

### ABSTRACT

Breakthrough time is information provided by the manufacturer to be used for selecting CPC. It is generally the result of permeation tests with pure chemicals, while in most workplace mixtures are widely used. According to previous studies, it was found that the permeation rate of pure and mixed chemicals could be the same or different. There were several factors which affected the permeation. Additionally, there has been no exact method for selecting the gloves for the mixture yet. Therefore, this study had been conducted in order to study the permeation of the mixture through 2 kinds of gloves.

The mixture consists of n-hexane, benzene and ethylbenzene. The new and repeatedly used Nitrile gloves and Barrier gloves in cleaning printing machine process were used in the permeation tests using the ASTM F-739 standard and subsequently analysed by gas chromatography flame ionization technique. The data of other affecting factors on the permeation would be collected including the appearance of the gloves after use, weight of gloves, number of day the gloves were used, exposure duration and number of time chemical contact with the gloves as well.

For the repeatedly used gloves for 5 days, the general appearances were more colour stained and weight gain varied by number of days the gloves were used. Breakthrough time through Nitrile gloves decrease varied by number of day the gloves were used; average breakthrough time were 1454, 1427, 1427, 1340 and 1324 minutes respectively. In Comparison, of pure chemical against mixture permeation through the Nitrile gloves, it was found that Nitrile gloves can resist to the mixture better than pure chemical. Breakthrough time of n-hexane, benzene and ethylbenzene in pure chemical are 480, 16 and 43 minutes respectively, while breakthrough time of n-hexane, benzene and ethylbenzene in mixture are 1528, 1535 and >2880 minutes respectively. For Barrier gloves, there was no permeation of all three chemicals in pure chemical and mixture. In conclusion, both types of gloves can well resist the mixture chemical permeation in this study.

For further study, various types of gloves and chemicals as well as mechanism of mixture permeation should be focused on. Then, the data of chemical permeation study may be collected for guideline development of chemical protective gloves selection.

KEY WORDS: BREAKTHROUGH TIME/PERMEATION RATE/SOLVENT MIXTURE

122 pages

การแพร่ผ่านของสารทำละลายผสมผ่านถุงมือไนไตรล์และถุงมือแบร์รีเออร์

## THE PERMEATION OF SOLVENT MIXTURE THROUGH NITRILE AND BARRIER GLOVES

ทัศนีย์ ศรีเรไร 5336967 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์, Dr.P.H. (INDUSTRIAL HYGIENE), พรพิมล กองทิพย์, Ph.D (OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCE), ญัฐกมล ชาญสาธิตพร, Sc. D. (BIOSTATISTIC)

### บทคัดย่อ

ค่าเวลาการแพร่ผ่าน (Breakthrough time) เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการเลือกชุดป้องกันสารเคมีที่ได้จากผู้ผลิต ซึ่งโดยทั่วไปได้จากการทดสอบการแพร่ผ่านของสารเดี่ยว ในขณะที่สถานประกอบการส่วนใหญ่ใช้สารผสม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าอัตราการแพร่ผ่านของสารเดี่ยวและสารผสมอาจมีค่าเท่ากันหรือต่างกันก็ได้ โดยอาจมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่ผ่านหลายประการจึงยากแก่การกำหนดมาตรฐานในการเลือกถุงมือสำหรับสารผสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการแพร่ผ่านของสารผสมผ่านถุงมือ 2 ชนิด

การศึกษานี้ทดสอบการแพร่ของสารผสมซึ่งประกอบด้วยสารเอ็นเฮกเซน เบนซีน และเอทิลเบนซีนผ่านถุงมือไนไตรล์และถุงมือแบร์รีเออร์ ทั้งถุงมือใหม่และถุงมือใช้ซ้ำในกระบวนการล้างทำความสะอาดเครื่องพิมพ์ ตามมาตรฐาน ASTM F-739 และวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีโดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีเฟรมไอออนไนเซชัน รวมทั้งเก็บข้อมูลปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการแพร่ผ่านได้แก่ สภาพถุงมือหลังการใช้งาน น้ำหนักของถุงมือ จำนวนวันที่ใช้งานถุงมือ ระยะเวลาในการทำงานแต่ละครั้งและจำนวนครั้งที่ใช้งานถุงมือ

ผลการศึกษาพบว่าถุงมือใช้ซ้ำ 5 วัน มีสีเปื้อนมากขึ้นและมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่ใช้งาน และค่าระยะเวลาการแพร่ผ่านของถุงมือไนไตรล์ลดลงตามจำนวนวันที่ใช้งานโดยมีค่าเฉลี่ย 1454, 1427, 1367, 1340 และ 1324 นาทีตามลำดับ ส่วนผลการเปรียบเทียบการแพร่ผ่านของสารเดี่ยวและสารผสมพบว่าถุงมือไนไตรล์สามารถป้องกันการแพร่ผ่านของสารในสารผสมได้ดีกว่าสารเดี่ยว โดยมีค่าระยะเวลาการแพร่ผ่านของสารเดี่ยว เอ็นเฮกเซน เบนซีน และเอทิลเบนซีน 480, 16 และ 43 นาทีตามลำดับ ขณะที่ในสารผสมมีค่า 1528, 1535 และ มากกว่า 2880 นาทีตามลำดับ ส่วนถุงมือแบร์รีเออร์ไม่พบการแพร่ผ่านของสารทั้งสามชนิดทั้งในรูปสารเดี่ยวและสารผสม สรุปได้ว่าถุงมือทั้งสองชนิดสามารถป้องกันการแพร่ผ่านของสารผสมในการศึกษานี้ได้ดี

สำหรับการศึกษาเพิ่มเติมควรศึกษาถุงมือและสารเคมีผสมชนิดอื่นๆเพิ่ม รวมทั้งศึกษาถึงกลไกการแพร่ผ่านของสารผสมและถุงมือเหล่านั้น และรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางในการเลือกใช้ถุงมือสำหรับสารเคมีผสม