

- 3 AUG 2001



**DESORPTION OF MIXED ORGANIC SOLVENTS FROM
ACTIVATED CHARCOAL BY DMSO/CS₂ MIXTURE**

TIPPAWAN TEPHASSADINNAAYUTTAYA

อธิปัทนการ

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE**

(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

2001

ISBN 974-665-763-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
T๕๑๕ด
2001
C.2

Copyright by Mahidol University

4136134 PHIH/M :MAJOR : INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY; M.Sc.
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
KEY WORDS :DESORPTION /ACTIVATED CHARCOAL /
DIMETHYL SULFOXIDE / POLAR SOLVENT /
NON-POLAR SOLVENT

TIPPAWAN TEPHASSADINNAAYUTAYA : DESORPTION OF
MIXED ORGANIC SOLVENTS FROM ACTIVATED CHARCOAL BY
DMSO/CS₂ MIXTURE. THESIS ADVISORS: PORNPIMOL KONGTIP, Ph.D,
WANTANEE PUNPRASIT, Dr.P.H., M.Sc., VAJIRA SINGHAKAJEN, M.A. 116 p.
ISBN 974-665-763-1

This study was performed by quantitative analysis of polar and non-polar solvents from activated charcoal in activated charcoal tubes, different desorption solutions were used according to the principle of "like dissolve like." Therefore, lots of activated charcoal tubes were used for air sampling to determine concentration of polar and non-polar solvents in one spot. The desorption solution that can simultaneously extract polar and non-polar solvents can save cost of air sample analysis. The purpose of this study was to identify an appropriate desorption solution for polar and non-polar solvents.

The selected polar solvents were isopropyl alcohol and n-butanol; selected non-polar solvents were methyl isobutyl ketone and toluene. The range of study of each solvent were 0.79-1.57, 0.81-1.62, 0.80-1.60 and 0.87-1.73 mg. for isopropyl alcohol, n-butanol, methyl isobutyl ketone and toluene, respectively. According to a literature review, the mixture of dimethylsulfoxide (DMSO) in carbondisulfide (CS₂) was selected as the desorption solution. The first experiment was to investigate a suitable concentration of DMSO in CS₂ by varying 0-3% DMSO in CS₂. The suitable solution would then be used as the desorption solution for the rest of the study. The second experiment was to compare desorption efficiency of mixed and individual solvents at three concentration levels. The samples were prepared by liquid spiking of 100/50 mg activated charcoal tubes. The accuracy and precision of the desorption were investigated using samples prepared by vapor and liquid spiking on 100/50 mg activated charcoal tubes.

The results of the study showed that 3% DMSO in CS₂ was suitable desorption solution. The average desorption efficiencies of isopropyl alcohol, n-butanol, methyl isobutyl ketone and toluene were 88.38, 77.33, 87.45 and 88.52 %, respectively. The desorption efficiencies of the polar solvents were significantly different between individual chemicals and mixed solvents at a low concentration level while those of non-polar solvents were significantly different at low and medium concentration levels. The accuracy and precision of the desorption were less than $\pm 11.49\%$ and 5.82% for both preparation methods for the samples.

It is revealed from this study, that 3% DMSO in CS₂ is suggested to be a possible desorption solution for polar and non-polar solvents collected in the same activated charcoal tube.

413614 PHIH/M: สาขาวิชา : สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย; วท.ม. (สุขศาสตร์
อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

ทิพวรรณ เทพหัสดิน ณ อยุธยา :การสกัดคั้นสารละลายอินทรีย์ผสมจากแอคติเวเตดชาร์โคลโดยสารละลายผสมไดเมทิลซัลฟอกไซด์และคาร์บอนไดซัลไฟด์ (DESORPTION OF MIXED ORGANIC SOLVENTS FROM ACTIVATED CHARCOAL BY DMSO/CS₂ MIXTURE.) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: พรพิมล กองทิพย์, Ph.D., วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, Dr.P.H., วชิระสิงห์คเชนทร์, M.A. 116 หน้า. ISBN 974-665-763-1

ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารชนิดมีขี้ผึ้งและไม่มีขี้ผึ้ง จากผงถ่านในหลอดเก็บตัวอย่างอากาศจะต้องใช้สารสกัดตามหลักของ "like dissolve like" ทำให้ต้องใช้หลอดเก็บตัวอย่างอากาศจำนวนมากในการเก็บตัวอย่างอากาศในแต่ละจุดที่ต้องการวิเคราะห์หาสารทั้งสองชนิด การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาวิธีการสกัดคั้นสารทั้งสองชนิดจากหลอดเก็บตัวอย่างเดียวกัน

สารที่ศึกษา ชนิดมีขี้ผึ้ง คือ ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ และ นอร์มอลบิวทานอล ที่ปริมาณ 0.79-1.57 และ 0.81-1.62 มก. สารที่ไม่มีขี้ผึ้ง คือ เมทิลไอโซบิวทีโตน และ โทลูอิน ที่ปริมาณ 0.80-1.60 และ 0.87-1.73 มก. จากการทบทวนวรรณกรรมจึงได้เลือก สารผสมของไดเมทิลซัลฟอกไซด์ (DMSO) และคาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS₂) เป็นสารสกัด โดยขั้นแรกได้ทำการทดลองสกัดสารที่จะศึกษาด้วยสารผสมดังกล่าวซึ่งมี DMSO 0, 1, 2 และ 3% ใน CS₂ เพื่อหาปริมาณ DMSO ที่เหมาะสม จากนั้นทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการสกัดคั้นของสารผสม และสารแต่ละสารที่ความเข้มข้น 3 ระดับ โดยได้เตรียมตัวอย่างด้วยวิธี "liquid spiking" และทำการศึกษาความถูกต้องและความแม่นยำของการสกัดคั้นสารผสม จากการเตรียมตัวอย่างโดยวิธี "liquid spiking" และ "vapor spiking"

ผลการศึกษาพบว่าสารสกัด 3% DMSO ใน CS₂ เป็นสารสกัดคั้นที่เหมาะสม นั่นคือ มีประสิทธิภาพการสกัดคั้นเฉลี่ยสำหรับ ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์, นอร์มอลบิวทานอล, เมทิลไอโซบิวทีโตน และ โทลูอิน เป็น 83.38, 77.33, 87.45 และ 88.32 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสกัดคั้นสำหรับสารแต่ละชนิดและสารผสม พบว่าในกลุ่มมีขี้ผึ้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเข้มข้นต่ำ ในขณะที่กลุ่มไม่มีขี้ผึ้งมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเข้มข้นปานกลางและสูง ความถูกต้องและความแม่นยำของวิธีการหาปริมาณสารที่เตรียมโดยวิธี "liquid spiking" และ "vapor spiking" มีค่าน้อยกว่า $\pm 11.49\%$ และ 5.82% ตามลำดับ

ผลการศึกษานี้ให้เห็นว่าสารผสม 3% DMSO ใน CS₂ มีความเป็นไปได้ที่จะใช้เป็นสารสกัดสารชนิดมีขี้ผึ้ง และ ไม่มีขี้ผึ้งจากหลอดตัวอย่างอากาศเดียวกัน