21 JUL 2000

A MODIFIED METHOD FOR DETERMINATION OF SULFUR DIOXIDE IN AIR

TANAI CHINDUDSADEEKUN

อภินันทนาการ
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
2000

ISBN 974-664-293-6

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
T161m
2000
c.2
14984 c.2

Copyright by Mahidol University

4036055 PHIH/M : MAJOR : INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY; M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
KEY WORDS : SULFUR DIOXIDE/ TRIETHANOLAMINE/ DTNB/ SPECTROPHOTOMETER

TANAI CHINDUDSADEEKUN: A MODIFIED METHOD FOR DETERMINATION OF SULFUR DIOXIDE IN AIR. THESIS ADVISORS: PORNPIMOL KONGTIP, Ph.D., VICHAI PRUKTHARATHIKUL, M.Sc., VAJIRA SINGHAKAGEN, M.A. 110 p. ISBN 974-664-293-6

The purpose of this study was to modify and thereby improve the existing method for sampling and analysis of sulfur dioxide in air. Sulfur dioxide was collected by drawing a measured volume of air sample through TEA absorbing solution. Sulfur dioxide was changed chemically to sulfite form and reacted with DTNB. Subsequently, the absorbance was measured at 412 nm by a spectrophotometer.

The study was undertaken to assess the appropriate time for measuring the absorbance of organic thiosulfate, storage stability and method reliability as compared to NIOSH method no.P&CAM 160.

The results indicated that the appropriate time for measuring the absorbance of organic thiosulfate was from 15 to 115 minutes after the addition of DTNB. The calibration curve was linear over the range of 0–110 μg SO_2 in 50 ml working solution. The detection limit was 9.5 liters (25 °C, 760 mm.Hg) of 0.10 ppm SO_2 or 2.753 μg SO_2 . The collection efficiency of 10 ml TEA solution in the impinger was sufficient for collecting at least 50.78 liters of 10.0 ppm SO_2 or 1,250 μg SO_2. The average mean recovery of sulfur dioxide was 99.90 % with the pool coefficient of variation (CV) of 0.0126. The sample storage stability at room temperature was 22 days. No significant difference was found in the range of 0.5 to 10 ppm SO_2 ($p>0.500$) as compared to the NIOSH method no.P&CAM 160. The method was tested in determining the sulfur dioxide in a sulfuric acid factory. The obtained results compared to the NIOSH method no.P&CAM 160 did not show a significant difference at a confidence limit of 95 % ($p>0.500$).

Copyright by Mahidol University

4036055 PHIH/M : สาขาวิชา : สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย; วท.ม.
(สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

ตนัย ชินดุษฎีกุล : การปรับปรุงวิธีการหาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ (A MODIFIED METHOD FOR DETERMINATION OF SULFUR DIOXIDE IN AIR) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: พรพิมล กองทิพย์, Ph.D., วิชัย พฤกษ์ธาราธิกุล, วท.ม., วชิระ สิงหะคเชนทร์, สค.ม., 110 หน้า ISBN 974-664-293-6

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาวิธีการเก็บและวิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ โดยการผ่านก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ทราบปริมาณลงในสารละลาย TEA ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะเปลี่ยนรูปเป็นซัลไฟท์ และทำปฏิกิริยากับ DTNB แล้ววัดการดูดกลืนแสงที่ความ ยาวคลื่น 412 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์

การศึกษาวิจัยนี้ ศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการวัดการดูดกลืนแสงของ organic thiosulfate ความคงตัวของการเก็บรักษาตัวอย่างและความเชื่อถือได้ของวิธีที่ศึกษา โดยเปรียบเทียบกับวิธี NIOSH no.P&CAM 160

ผลการศึกษาพบว่าเวลาที่เหมาะสมในการวัดการดูดกลืนแสงของ organic thiosulfate คือ ตั้งแต่ 15 ถึง 115 นาที หลังจากเติม DTNB ช่วงที่เป็นเส้นตรงของ calibration curve อยู่ที่ช่วงความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0 - 110 ไมโครกรัม/50 มิลลิลิตรของสารละลาย ค่าต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้ คือ 9.5 ลิตร (25 °ซ, 760 มม.ปรอท) ของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เข้มข้น 0.10 ppm หรือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 2.753 ไมโครกรัม สารละลาย TEA 10 มิลลิลิตร ใน impinger มีประสิทธิภาพในการเก็บก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 10 ppm ได้อย่างน้อย 50.78 ลิตร หรือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 1,250 ไมโครกรัม ค่า average mean recovery ของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เท่ากับ 99.90 % ค่า pool coefficient of variation ($\overline{CV}$) เท่ากับ 0.0126 มีค่าความคงตัวของการเก็บรักษาตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง 22 วัน เมื่อเปรียบเทียบวิธีที่ศึกษากับวิธี NIOSH no.P&CAM 160 พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในช่วงความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.5 ถึง 10 ppm ($p>0.500$) เมื่อนำวิธีการที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในเก็บตัวอย่างในบริเวณทำงานของโรงงานผลิตกรดซัลฟูริค และวิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยเปรียบเทียบกับวิธี NIOSH no.P&CAM 160 ผลที่ได้มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p>0.500$)

Copyright by Mahidol University