

การออกแบบและสร้างระบบฟลูอิดอินเจกชันอะนาลิซิส สำหรับ
การประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม
ทางการเกษตร

DESIGN AND CONSTRUCTION OF FLOW INJECTION
ANALYSIS SYSTEM FOR THE APPLICATION FOR THE
DETERMINATION OF AGRICULTURAL CONTAMINANT

ศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล¹ สายสุนีย์ เหลี้ยวเรืองรัตน์²
SAKCHAI SATIENPERAKUL¹ SAISUNEE LIAWRUANGRATH²

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

ได้พัฒนาระบบฟลูอิดอินเจกชันเคมีลูมิเนสเซนซ์อย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์ซัลไฟด์ โดยวิธีการวิเคราะห์มีพื้นฐานจากการวัดการคายแสงเคมีลูมิเนสเซนซ์ จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของซัลไฟด์กับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่อยู่ในสภาพกรดในสารละลายไซเตียมเฮกซะเมตาฟอสเฟต ความเข้มแสงเคมีลูมิเนสเซนซ์จะถูกตรวจวัดโดย หลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ ที่ตั้งค่าความต่างศักย์ไว้ที่ 950 โวลต์ ภายใต้สภาวะการวิเคราะห์ที่เหมาะสม กราฟมาตรฐานของการวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นจะเป็นเส้นตรงอยู่ในช่วง 1.0-20.0 ไมโครกรัมต่อลิตร พบว่าเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำ ถูกต้อง และสภาพไวสูง เมื่อทำการฉีดสารละลายมาตรฐานซัลไฟด์เข้มข้น 20 ไมโครกรัมต่อลิตร จำนวน 12 ครั้ง ความแม่นยำมีค่าเท่ากับ 2.38% ซีดต่ำสุดของการตรวจวัดคือ 1.0 ไมโครกรัมต่อลิตร และได้ค่าร้อยละการกลับคืนในช่วง 93.3-108.5 โดยมีอัตราเร็วในการวิเคราะห์ตัวอย่าง 50 ตัวอย่างต่อชั่วโมง โดยไอออนรบกวนที่สำคัญคือไอออนลบที่มีกัมมันตภาพรังสีประกอบเช่น ซัลไฟด์ ไธโอไซยาเนต และไอออนโลหะบางชนิดที่ตกตะกอนได้ดีกับซัลไฟด์ เช่นปรอท โคบอลต์ โครเมียม และแมงกานีส เมื่อนำวิธีการนี้มาใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณซัลไฟด์ในตัวอย่างน้ำธรรมชาติ พบว่ามีปริมาณซัลไฟด์อยู่ในช่วง 0.49-6.40 มิลลิกรัมต่อลิตร

ABSTRACT

The work presented in this report covers the application of flow injection analysis to the development of novel analytical procedures for sulfide in environmental agricultural samples.

A simple flow injection chemiluminescence procedure (CL-FI) for the determination of sulfide has been developed. The CL-FI method is based on the detection of chemiluminescence light produced by the oxidation of the sulfide with acidic potassium permanganate in the presence of sodium hexametaphosphate. The chemiluminescence intensity of the resulting reaction was measured at photomultiplier tube operated at voltage of 950 V. Under the optimum conditions, calibration curve were obtained within the linear range of 1.0-20.0 $\mu\text{g l}^{-1}$. This technique was found to be reproducible, accurate and sensitive. The relative standard deviation for twelve replicate injections were found to be 2.38% for 20 $\mu\text{g l}^{-1}$ of sulfide standard solution. The detection limit was 1.0 $\mu\text{g l}^{-1}$. The percentage recovery was found to be in the range of 93.3-108.5 and the sample throughput was found to be 50 h^{-1} . Major interferences were anion those contain sulfur (SO_3^- , SCN^-) and some metals (Hg^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Mg^{2+}), which are sulfide precipitating cations. The recommended procedure was applied to the determination of sulfide in natural waters and the sulfide contents were found to be in the range of 0.49-6.40 mg l^{-1} .