

ชื่อเรื่อง : การวิเคราะห์หาแคดเมียมปริมาณน้อยในตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมและทาง  
คลินิกวิทยาด้วยการเพิ่มความเข้มข้นโดยวิธีการสกัดแบบคลาวด์พอยท์  
ควบคู่กับเทคนิคอิเล็กโตรเทอร์มอลอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี  
โดยใช้แพลตตินัมเป็นตัวโมดิไฟเออร์แบบถาวร"ชื่อผู้ทำโครงการงาน

ผู้วิจัย : ดร.วิภารัตน์ เชื้อขาว  
รศ.ดร.รัตนา สนั่นเมือง

ประเภทสารนิพนธ์ : โครงการวิจัย, 2550

#### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียมในตัวอย่างน้ำด้วยการเพิ่มความเข้มข้นโดยวิธีการสกัดแบบคลาวด์พอยท์ควบคู่กับเทคนิคอิเล็กโตรเทอร์มอลอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี โดยทำให้แคดเมียมเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับไอโอไดต์ที่ความเข้มข้นของไอโอไดต์ 50 mmol/L จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้น 1 mol/L และทำให้เกิดเป็นไมเซลล์โดยการเติม Triton X-100 0.5 % โดยปริมาตร จากนั้นทำการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนได้คลาวด์พอยท์อย่างสมบูรณ์เป็นเวลา 15 นาที และทำการแยกเฟสของสารลดแรงตึงผิวออกโดยการเหวี่ยงสารและละลายส่วนที่สกัดด้วยเอทานอลก่อนการวิเคราะห์ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาหาอุณหภูมิและเวลาในขั้นไฟโรไลซิสและอุณหภูมิในขั้นทำให้แตกตัวเป็นอะตอมที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์สารละลายมาตรฐานแคดเมียมที่เติมลงไปและสกัดได้จากตัวอย่างน้ำ พบว่าจากการใช้แพลตตินัมเป็นตัวโมดิไฟเออร์แบบถาวรสามารถเพิ่มอายุการใช้งานของแท่งแกรไฟต์ได้ถึง 850 ครั้ง จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่พัฒนาขึ้นมีความไวสูงกว่าเทคนิค ETAAS 17.6 เท่า ชัดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 12.6 ng/L ความแม่นยำในการวิเคราะห์ซึ่งแสดงได้จากร้อยละของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์มีค่าเท่ากับ 1.6-3.1 % ในช่วงความเข้มข้นของแคดเมียม 50-200 ng/L ได้นำเทคนิคการสกัดแบบคลาวด์พอยท์ไปใช้ในการวิเคราะห์โดยเทคนิคอิเล็กโตรเทอร์มอลอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรีเพื่อหาปริมาณแคดเมียมในน้ำดื่ม น้ำประปา น้ำทิ้ง น้ำบาดาล แหล่งน้ำผิวดิน ตัวอย่างดิน พืช ปัสสาวะ และน้ำลายพบว่ามีค่าร้อยละการกลับคืนมาอยู่ระหว่าง 105-114 % จากการวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียมในสารอ้างอิงมาตรฐาน SRM 1570a และ SRM 2711 พบว่าได้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับค่าอ้างอิงตามที่ระบุไว้

Title : Determination of Trace Cadmium in Biological and Clinical Samples after Cloud Point Extraction Preconcentration by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry using Platinum as a Permanent Modifier

Authors : Dr. Wipharat Chuachud  
Assoc.Prof.Dr.Ratana Sananmuang

#### Abstract

In the present work, cloud point extraction (CPE) was used as a preconcentration method for the determination of trace amounts of cadmium in environmental samples by electrothermal atomic absorption spectrometry using platinum as a permanent modifier. The method was based on the formation of complexes between cadmium and iodide using potassium iodide at the concentration of 50 mmol/L followed by the addition of 1 mol/L nitric acid. After complexation with iodide, cadmium was quantitatively extracted to the surfactant-rich phase in the non-ionic surfactant Triton X-100. Subsequently, the micelle incubation time of 15 minutes with the equilibration temperature at 50 °C were applied. After centrifugation, ethanol was added to the surfactant-rich phase prior to ETAAS detection. The optimization of extraction and reaction conditions e.g. complexing reagent concentration, types of acid, acid concentration, incubation time, and equilibrium temperature were investigated. For the determination by ETAAS, platinum was thermally deposited to the pyrolytic graphite-coated tube. It was found that up to 850 firings were possible with the same coating without sensitivity losses. The pyrolysis temperature, pyrolysis time, and atomization temperature were also optimized. The enrichment factor of the proposed method was 17.6 times higher than that of the normal ETAAS technique. The limit of detection of the method was 12.6 ng/L and the precision defined as %RSD were in the range of 1.6-3.1% (n=11) at the concentrations of cadmium 50-200 ng/L. The calibration was linear over the range 10-600 ng/L. The developed method was applied for the determination of trace cadmium in drinking water, tap water, waste water, well water, surface water, soil, plant, urine, and saliva samples with good recoveries (105-114%). The results obtained for the analysis of standard reference materials, Montana soil (SRM 2711) and spinach leaves (SRM 1570a) were in agreement with the certified values.