

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโลหะปรอท Hg (II) โดยเปรียบเทียบวิธีสเปกโทรโฟโตเมตริกซึ่งเป็นวิธีแบบดั้งเดิมกับวิธีที่ได้พัฒนาขึ้น คือ วิธีโฟลอินเจกชันอะนาไลซิส (Flow Injection Analysis; FIA) ซึ่ง มีความไวสูงต่อการวิเคราะห์ มีความถูกต้องและแม่นยำมากกว่าวิธีแบบดั้งเดิม รวมทั้งมีการใช้ เครื่องมือมีราคาถูก และใช้สารตัวอย่างปริมาณน้อย สารละลายผสมระหว่างสารละลายไดโซโซน สารละลายโซเดียมโคคิซิลซัลเฟตและสารละลายกรดซัลฟูริก เมื่อทำปฏิกิริยากับสารปรอท จะให้สารละลายสีน้ำเงิน ซึ่งดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นที่ 490 nm ถูกนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมและเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์มาตรฐาน

สำหรับวิธีสเปกโทรโฟโตเมตริก จะได้กราฟมาตรฐานในช่วงความเข้มข้นของสารปรอท 2.0–15.0 $\mu\text{g ml}^{-1}$ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเป็นเส้นตรงเท่ากับ 0.9984 ตัวทำละลายของสารละลายไดโซโซนที่เหมาะสม คือ สารละลาย 75 % เอทานอล อัตราส่วนที่เหมาะสมของสารละลายผสม Dithizone: SDS: H_2SO_4 คือ 1: 5: 3 และความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายทั้ง 3 ชนิด คือ 0.0025 % (w/v), 0.4 M และ 0.75 M ตามลำดับ ส่วนลำดับในการผสม คือ Dithizone, H_2SO_4 และ Sodium Dodecyl Sulfate ตามลำดับ ค่าพิทักความเข้มข้นของสารที่ต่ำสุดที่สามารถตรวจพบ และสามารถตรวจวัดปริมาณได้ เท่ากับ 0.42 $\mu\text{g ml}^{-1}$ และ 1.39 $\mu\text{g ml}^{-1}$ ตามลำดับ และได้เปอร์เซ็นต์ร้อยละการได้กลับคืนของปรอทเท่ากับ 97.68- 101.38 %

ส่วนการวิเคราะห์โดยวิธีโฟลอินเจกชันอะนาไลซิส ใช้การวัดที่ความยาวคลื่น 500 nm จะได้กราฟมาตรฐานที่มีความเป็นเส้นตรงอยู่ในช่วง 2.0-10.0 $\mu\text{g ml}^{-1}$ โดยที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเป็นเส้นตรงเท่ากับ 0.9853 ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายทั้ง 3 ชนิด คือ 0.2 M, 0.0025 % (w/v) และ 0.75 M ตามลำดับ ความยาวท่อที่ใช้ในการผสมสารมีด้วยกัน 2 ตัว คือ MC 1 และ MC 2 ค่าที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ คือความยาว 100 cm อัตราการไหลของตัวทำละลายทั้ง 3 ตัวคือ Dithizone, H_2SO_4 และ Sodium Dodecyl Sulfate ค่าที่เหมาะสมคือ 4 ml/min และปริมาตรของสารตัวอย่างที่ใช้ ค่าที่ดีที่สุด คือ 100 μl ค่าพิทักความเข้มข้นของสารที่ต่ำสุดที่สามารถตรวจพบ และสามารถตรวจวัดปริมาณได้ เท่ากับ 0.027 $\mu\text{g ml}^{-1}$ และ 0.100 $\mu\text{g ml}^{-1}$ ตามลำดับ ได้เปอร์เซ็นต์ร้อยละการได้กลับคืนของสารปรอท เท่ากับ 93.13- 124.05 % ผลการศึกษาผลรบกวนพบว่าจากการเติมไอออนเข้าไปไม่มีผลรบกวนต่อการวิเคราะห์ ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมการเปรียบเทียบการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี พบว่าการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะปรอททั้ง 2 วิธีให้ผลการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า วิธีโฟลอินเจกชันอะนาไลซิสที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการนำมาวิเคราะห์หาปริมาณโลหะปรอท

The objective of this study is comparison of methodologies for mercury (II) analysis by using conventional UV - Visible spectrophotometric and developed flow injection analysis (FIA) method. This FIA method has higher sensitivity, accuracy, precision than conventional method including uses an inexpensive instrument and less volume of sample. The mixture solution of diphenylthiocabazone (dithizone), sodium dodecyl sulfate (SDS) and H_2SO_4 was reacted with Hg (II), resulting in an intense blue complex with suitable maximum absorption at wavelength 490 nm. The mixture was used to optimize and compare with standard methods.

For UV - Visible spectrophotometry study, the standard curve was done in the concentration range of $2.0 - 15.0 \mu g ml^{-1}$ and the correlation coefficient was 0.9984. The suitable solvent for dithizone is 75 % ethanol. The appropriate ratio of mixture between Dithizone: SDS: H_2SO_4 was 1: 5: 3. The optimal concentration of each solutions in the mixture was 0.0025 % (w/v), 0.4 M and 0.75 M, respectively. The mixing order of these solutions were dithizone, H_2SO_4 and sodium dodecyl sulfate, respectively. The detection limit and the quantification limit were 0.42 and $1.39 \mu g ml^{-1}$, respectively. The percentage recovery of Hg (II) was found in the range of 97.68 – 101.38 %.

For flow injection analysis, the measuring wavelength was 500 nm. The standard curve was done in concentration range of $2.0 - 10.0 \mu g ml^{-1}$ and the correlation coefficient was 0.9984. The optimal concentration of each solutions in the mixture was 0.2 M, 0.0025 % (w/v) and 0.75 M, respectively. The optimal reaction coil length of MC 1 and MC 2 was 100 cm. The flow rate of dithizone, H_2SO_4 and sodium dodecyl sulfate mixture was 4 ml/ min. The appropriate sample volume was 100 μl . The detection limit and the quantification limit were 0.027 and $0.100 \mu g ml^{-1}$. The percentage recovery of Hg (II) was found in the rang of 93.13 – 124.05 %. There was no interference effects from traditional excipients in the dosage form. Those two methods were compared in the analysis of Hg (II) by using all optimal parameters. It had shown no significant difference between UV - Visible spectrophotometry method and the proposed flow injection analysis at the 95% confidence. From the results, we concluded that the developed FIA method has an efficiency for Hg (II) analysis.