

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการไหลอย่างต่อเนื่องสำหรับการหาอัตราส่วนโมลและการทำโฟโตเมตริกไทเทรชัน โดยระบบที่ใช้ประกอบด้วยปั๊ม ภาชนะสำหรับทำปฏิกิริยาขนาดเล็ก เครื่องคนสารละลาย แท่งแม่เหล็กคนสารขนาดเล็ก โพลีเซลล์ และเครื่องตรวจวัด ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นภายในภาชนะสำหรับทำปฏิกิริยา การเติมรีเอเจนต์สำหรับทำปฏิกิริยาจะเติมผ่านไมโครปิเปตที่มีความถูกต้องและความแม่นยำสูงอย่างต่อเนื่อง ค่าการดูดกลืนแสงจะคงที่เมื่อสารละลายผสมเกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ ได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้หาอัตราส่วนโมลของสารประกอบเชิงซ้อนของเหล็กกับลิแกนด์บางชนิดที่พีเอชต่าง และการทำโฟโตเมตริกไทเทรชันของเหล็กกับอีดีทีเอ พบว่าได้ผลที่ถูกต้องและแม่นยำสูง โดยปริมาตรของสารละลายที่ใช้ในการทดลองจะน้อยกว่าที่ใช้ในระบบแบบ และให้จำนวนจุดของข้อมูลได้มากกว่า

ในส่วนที่ 2 ได้ทำการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยการไหลแบบใหม่ (เช็กแมนเตดโฟลอินเจกชันอะนาไลซิส, เอสเอฟไอเอ) โดยการรวม 2 เทคนิคระหว่างเช็กแมนเตดอะนาไลซิส กับโฟลอินเจกชันอะนาไลซิส ซึ่งมีการเติมอากาศเข้าไปในกระแสน้ำของเหลวบริเวณที่มีการเกิดปฏิกิริยาจากปั๊มหรือโซลินอยด์วาล์วที่ควบคุมการเปิดปิดจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฟองอากาศที่เติมลงไปจะถูกกำจัดออกก่อนที่ส่วนของปฏิกิริยาจะผ่านไปยังโพลีเซลล์ของเครื่องตรวจวัดที่ผลิตขึ้นเองภายในห้องแลป ไฟเบอร์ออปติกทำหน้าที่นำแสงจากแหล่งกำเนิดแสงยังโพลีเซลล์และจากโพลีเซลล์ไปยังเซนเซอร์ หลอดแอลอีดีถูกนำมาใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงและแอลดีอาร์ใช้เป็นเซนเซอร์สำหรับการตรวจวัดแสง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนจากวิซวลเบสิกจะทำหน้าที่สำหรับการเติมอากาศ และเก็บข้อมูลจากเครื่องตรวจวัดได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับปฏิกิริยาแบบ 1 สาย (ไอร์ออน(III) กับ ซาลิไซเลต) และแบบ 2 สาย (ฟอสเฟต-โมลิบดีนัมบลู และไอร์ออน(II) กับ 1,10-ฟีแนนโทรีน) และได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบดังกล่าว

Abstract

This work consists of 2 parts. The first part involved a development of a small scale continuous flow system for mole ratio determination and photometric titration. The system consisted of a peristaltic pump, a small reaction vessel, magnetic stirrer with a small magnetic bar, flow cell and detector. A continuous reaction was performed in the reaction vessel. The reagent was added continuously by using a micro pipette. The system was applied for the study on mole ratios of iron complexes in various pH media solution and also for photometric titration between iron(III) and EDTA. It was found that the system could provide high accuracy and precision results. The total volume used in one experiment was less than that of the batch system whereas the more data points were obtained.

In the second part, a novel continuous flow analysis technique, segmented flow injection analysis (SFIA), by combining segmentation with flow injection analysis was developed. Air segments were added via a peristaltic pump and/or a solenoid valve into a liquid stream of a reaction zone and were removed from the reaction zone before detection. A local made detector and flow cell were used. Flow-cell with fiber optics was assembled. Light emitting diodes (LED) were used as a light source and light dependent resistor (LDR) was used as a transducer. A computer program written in Visual basic was used for controlling the air segment filling system and collecting data from the detector. The developed system was applied for single and double line reactions of Fe(III)-salicylate, phosphate-molybdenum blue and Fe(II)-1,10-phenanthroline. The system was tested for its performance.