

Abstract

Project Code : TRG5880007**Project Title :** Development of field test kits based on small scale and paper based device for identification of magnesium content in natural rubber

การพัฒนาชุดทดสอบภาคสนามโดยอาศัยระบบย่อส่วนและอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์จากกระดาษ
สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางธรรมชาติ

Investigator : Asst.Prof.Dr. Purim Jarujamrus**E-mail Address :** purim.j@ubu.ac.th**Project Period :** 2 Years

A simple, low-cost and portable field test kit based on colorimetry with detection by naked eye was developed for determination of magnesium content in natural rubber latex (NRL) and concentrated rubber latex (CRL). The miniaturized complexometric titration between Mg^{2+} and EDTA without any masking agent was a key reaction in this development which was designed according to the concept of green chemistry by reduction of waste generation and chemical and time consumption. The developed system enabled quantification of magnesium content in NRL at low concentration with the detection limit being 50 mg.L^{-1} (or could be adjusted less than that), small sample volume uptake (0.18 g, sampling by a small spoon) and use of $<1.5\text{ mL}$ reagent volume which was >70 times less than that applied in the conventional method. Moreover, with the presence of potential interference ions, greater selectivity towards magnesium was observed. Furthermore, the reagents used in our developed test kit were stable for >6 months at the room temperature. The results obtained on real samples were in agreement with those obtained from the conventional complexometric titration (ISO 17403: 2014(E)) method. The proposed technique provides a low-cost, rapid, simple, selective and on-site analysis of magnesium content in NRL and concentrated rubber latex (CRL)

Keywords : Magnesium (Mg^{2+}), field test kit, natural rubber latex (NRL), concentrated rubber latex (CRL) complexometric titration

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาชุดทดสอบภาคสนามอาศัยการตรวจวัดทางสีและอ่านผลด้วยตาเปล่าเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำอย่างธรรมชาติและน้ำยางข้น การย่อส่วนปฏิกิริยาของการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างแมกนีเซียมกับกรดเอทิลีนไดเอมีนเตตระอะซีติกโดยไม่ใช้สารกำบังตามแนวทางของเคมีสีเขียวเป็นหัวใจหลักของพัฒนาชุดทดสอบนี้เพื่อลดการใช้สารเคมีทำให้เกิดของเสียน้อยลง มีความง่าย ราคาถูก มีความรวดเร็วในการทดสอบ จากผลการทดลองพบว่าชุดทดสอบภาคสนามที่พัฒนาขึ้นมีขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำอย่างธรรมชาติที่เท่ากับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร (สามารถปรับให้ต่ำกว่านี้ได้) โดยในแต่ละครั้งของการทดสอบจะใช้ตัวอย่างน้ำเพียง 0.18 กรัม (ใช้ช้อนขนาดเล็กในการตัก) ใช้สารเคมีน้อยกว่า 1.5 มิลลิลิตร (น้อยกว่าวิธีมาตรฐานถึง 70 เท่า) สารเคมีในชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 6 เดือนที่อุณหภูมิห้อง นอกจากนี้ยังพบว่าไอออนรบกวนที่เป็นองค์ประกอบภายในน้ำยางไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ และเมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้จากชุดทดสอบภาคสนามที่พัฒนาขึ้นกับเทคนิคการไทเทรตเชิงซ้อนที่ปราศจากการใช้ไซยาไนด์ตามวิธีมาตรฐานขององค์การมาตรฐานสากลภายใต้เลขมาตรฐานหมายเลขที่ 17403:2014 (E) พบว่าให้ผลสอดคล้องกัน ชุดทดสอบภาคสนามที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพที่ดี ใช้ง่าย ราคาถูก รวดเร็ว ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ ไม่ต้องเตรียมตัวอย่าง สามารถทำการวิเคราะห์ภาคสนามในการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำอย่างธรรมชาติและน้ำยางข้นได้เป็นอย่างดี

(คำหลัก) แมกนีเซียม ชุดทดสอบภาคสนาม น้ำอย่างธรรมชาติ น้ำยางข้น การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน