

บทคัดย่อ

การพัฒนากาวิเคราะห์ที่ใช้การไหล

โครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. สัญญาเลขที่ RTA/08/2544

หัวหน้าโครงการ: รองศาสตราจารย์ ดร. เกตุ กรุดพันธ์

โครงการนี้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีที่ใช้เทคนิคการไหลโดยเน้นการคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ถูก แต่มีนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 โครงการย่อย ได้แก่ การพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้การไหล การพัฒนากาวิเคราะห์ที่ใช้การไหลที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคทางไฟฟ้าเคมี การพัฒนาระบบการวิเคราะห์ที่ใช้การไหลเพื่อการวิเคราะห์ทางคลินิก และการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ที่ใช้การไหลเพื่อการเตรียมตัวอย่างแบบออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับโครมาโทกราฟี

สำหรับโครงการย่อยที่ 1 ได้สร้างระบบ gravitational field flow-fractionation (Gr-FFF) และรวมระบบนี้กับ flow injection analysis (FIA) หรือ ETAAS สำหรับการทำ size-based speciation ได้ประกอบและทดสอบเครื่อง semi-automatic stopped-FI analyzer ได้พัฒนาระบบ FIA และ sequential injection analysis (SIA) ที่มีระบบตรวจวัดแบบต่างๆ เช่น dynamic surface tension คัลเลอริเมตรี เทคนิคต่างๆ ทางเคมีไฟฟ้า ได้เสนอระบบ FIA ที่รวมกับ bead injection เป็นครั้งแรกด้วย ได้ศึกษาระบบ FIA/SIA ที่มีหน่วยสำหรับเตรียมตัวอย่างและระบบ Lab-on-Valve (LOV) ได้เสนอระบบ SI-Lab-at-Valve (SI-LAV) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ miniaturization micro-total analysis system (μ TAS) และ microfluidics

ในโครงการย่อยที่ 2 ได้ศึกษาระบบที่ใช้การไหลที่ใช้กับ Voltammetry ได้พัฒนากาวิเคราะห์เคโครไลต์ด้วย flow injection electroanalysis และได้ศึกษาการทำ speciation แบบ on-line ของสารบางชนิดโดยใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า

ในโครงการย่อยที่ 3 ได้ศึกษาระบบและวิธีการวิเคราะห์หลายรูปแบบเพื่อการหาปริมาณไอโอดีน ได้ศึกษาระบบและวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้การไหลเพื่อการคัดกรองผู้ป่วยโรคบางชนิด เช่น ธาลัสซีเมียและมะเร็ง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเทคนิค immunoassay และการติดตาม biomarker บางชนิด ได้พัฒนากาวิเคราะห์ยาเตรียมบางชนิดด้วย

สำหรับโครงการย่อยที่ 4 ได้ศึกษาระบบการวิเคราะห์ที่ใช้การไหลเพื่อทำ speciation ของ As(III)/As(V) Fe(II)/Fe(III) และ $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ ได้ศึกษาสารที่เป็นชีวมวลที่ปรับแต่ง (ไลติน) ที่ใช้กับระบบอย่างง่ายในการวิเคราะห์ที่ใช้การไหลเพื่อการหาปริมาณไอออนบางชนิด การศึกษาการวิเคราะห์สารลดแรงดึงผิว โดยใช้ HPLC และ mass spectrometry

งานวิจัยดังกล่าวเป็นผลงานของนักวิจัยรุ่นเก่าและรุ่นใหม่ที่ร่วมกันดำเนินการ โดยเป็นนักวิจัยมาจากสถาบันต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งทำให้เกิดความเข้มแข็งในระดับบัณฑิตศึกษาและสร้างการทำงานเป็นทีม

Keywords: flow-based analysis, analytical instrumentation, clinical analysis, novel analytical techniques, applications of flow-based analysis

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF FLOW-BASED ANALYSIS

TRF SENIOR RESEARCH SCHOLAR GRANT CONTRACT NO. RTA 108/2544

Principal investigator: Assoc. Prof. Dr. Kate Grudpan

In this project, instrumentation, chemistry and procedures involving flow-based analysis with emphasis on cost effective benefits but novel approaches have been investigated. There were 4 subprojects, namely, development of flow-based instrumentation, development of electrochemical flow-based analysis, development of flow-based systems for clinical analysis and development of flow-based analysis systems for on-line sample pretreatment with chromatography.

For the Subproject I, systems of gravitational field-flow fractionation (Gr-FFF) were set-up and combined with flow injection analysis (FIA) or ETAAS for size-based speciation. Semi-automatic stopped-FI analyzer was assembled and tested. Various systems of FIA and sequential injection analysis (SIA) with different types of detection systems such as dynamic surface tension detectors, colorimetry, electrochemical techniques were developed. A FIA system with bead injection was for the first time proposed. FIA/SIA systems with sample pretreatment devices were investigated. So was Lab-on-Valve (LOV) system. SI-Lab-at-Valve (SI-LAV), as novel systems were proposed also for the first time. They involved miniaturization, micro-total analysis system (micro-TAS) and microfluidics.

In the Subproject II, flow systems with voltammetry were investigated. Flow injection electroanalysis for tetracycline was developed. So were speciation and on-line of some species using electrochemical techniques.

In the Subproject III, various new systems and procedures with flow analysis for iodine determination have been investigated. Some studies on flow-based systems and procedures for screening some diseases such as thalassemia, and cancers have been attempted. This involved development of immunoassay and assays of some biomarkers. Assays of some pharmaceutical preparations have been developed.

For the Subproject IV, various flow-based systems for speciation were investigated. They include As(III)/As(V), Fe(II)/Fe(III) and $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$. Modified biomass (Chitin) based material incorporating with a simple flow-based system for determination of some ions was studied. Analyses of surfactants using HPLC and mass spectrometry were investigated.

The research works were conducted by researchers of older and younger generations in a partnership networking of institutions in Thailand and overseas. This strengthens graduate studies and builds up team working.

Keywords: flow-based analysis, analytical instrumentation, clinical analysis, novel analytical techniques, applications of flow-based analysis