

ชื่อ-สกุล ผู้ดำเนินงานวิจัย      ยาวภา คู่เพชรงาม

สาขาวิชา:

 นาย    นส.    นาง    ดร.    อ.    ผศ.    รศ.    ศ. กายภาพ เกษตร

ที่ทำงาน    ภาควิชาเคมี    คณะวิทยาศาสตร์    สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

 ชีวภาพ วิศวกรรม

กทม. 10140

โทร. 4270039 ต่อ 6152

 วิทยาศาสตร์ ทรัพยากร-แวดล้อม แพทย์ ทั่วไป

## Application of a Calcium ISE as an Ion Chromatographic Detector in the Phosphate Determination in Detergents

Javapa Koopetngarn\* and Peter W. Alexander\*\*

\*Department of Chemistry, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Rasburana, Bangkok 10140.

\*\*Department of Analytical Chemistry, School of Chemistry, The University of New South Wales, Australia, 2033

Keyword : ion chromatography, potentiometric detector, phosphate determination

The application of a calcium ion-selective electrode as potentiometric detector was studied for the determination of phosphates by ion chromatography. Under the optimal chromatographic conditions for the determination of pyrophosphate and triphosphate, the relative standard deviations are 2.96 % and 2.50 % respectively. The lowest detection limits are  $1.01 \times 10^{-4}$  M and  $1.13 \times 10^{-4}$  M for pyrophosphate and triphosphate respectively. The results of the determination of these phosphate ions in detergents are close to those analysed by post column molybdenum blue spectrophotometric method.

## การประยุกต์ใช้ไฟฟ้า Ca ISE เป็นตัวตรวจวัดฟอสเฟต โดย Ion Chromatography

ยาวภา คู่เพชรงาม\* และ ปีเตอร์ ดับเบิลยู อเล็กซานเดอร์\*\*

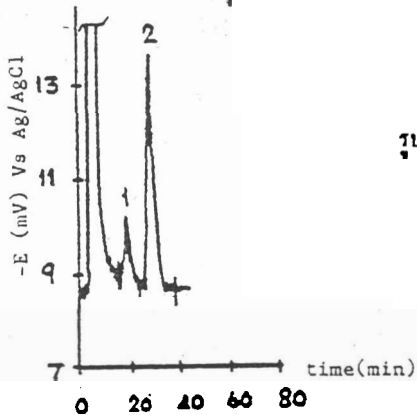
\*ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

\*\*ภาควิชาเคมีวิเคราะห์ สคูลออฟเคมีสทรี มหาวิทยาลัยนอร์ทเวสต์ออสเตรเลีย

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้ไฟฟ้า Ca ISE (Calcium ion selective electrode) เป็นตัวตรวจวัดฟอสเฟตในรูปแบบต่างๆ โดยเทคนิค ion chromatography ภายใต้อาคารการทดลองที่เหมาะสม ในการวิเคราะห์ pyrophosphate และ triphosphate พบว่า การวิเคราะห์ปริมาณ pyrophosphate และ triphosphate มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (RSD) เป็น 2.96 และ 2.50 % และความเข้มข้น pyrophosphate และ triphosphate ค่าสุดท้ายวิเคราะห์ได้ คือ  $1.01 \times 10^{-4}$  M และ  $1.13 \times 10^{-4}$  M ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตในสารซักล้างมีค่าใกล้เคียงกับผลที่ได้จากวิธี post column reaction กับ molybdenum blue โดยเทคนิค spectrophotometry

สีเรียง โยชิ การประยุกต์ใช้ไฟฟ้า Ca ISE เป็นตัวตรวจวัดฟอสเฟตโดย Ion Chromatography

ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกวิเคราะห์ฟอสเฟตโดยเทคนิค ion chromatography (IC) และใช้ไฟฟ้า Ca ISE เป็นตัวตรวจวัด พบว่า ีไฟฟ้ามีปฏิกิริยาตอบสนองต่อ pyrophosphate ( $P_2O_7^{4-}$ ) ดีกว่า triphosphate ( $P_3O_{10}^{5-}$ ) แต่ไม่ตอบสนองต่อ orthophosphate ( $PO_4^{3-}$ ) และ eluent ที่เหมาะสมในการแยกวิเคราะห์ ( $P_2O_7^{4-}$  และ  $P_3O_{10}^{5-}$ ) คือ สารละลาย trimesate เข้มข้น  $2.2 \times 10^{-3}$  M ซึ่งปรับ pH เป็น 10.0 และมีอัตราไหลเท่ากับ 1.10 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที โครมาโตแกรมที่ได้แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครมาโตแกรมที่ได้จากการวิเคราะห์สารละลาย 100  $\mu$ l ที่มี ( $P_2O_7^{4-}$ ) และ ( $P_3O_{10}^{5-}$ ) เข้มข้นอย่างละ 0.01 M โดยใช้คอลัมน์ IC PAK-A และ trimesate เข้มข้น 2.2 mM pH 10.0 เป็น mobile phase อัตราไหล 1.10  $cm^3/min$

(1) =  $P_2O_7^{4-}$  (2) =  $P_3O_{10}^{5-}$

เมื่อใช้สภาวะโครมาโตกราฟาดังกล่าวเพื่อวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตในตัวอย่างสารสกัดล้างปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์โดย HPLC ซึ่งใช้วิธีตรวจวัดฟอสเฟตโดย post column reaction กับ molybdenum blue โดยเทคนิค spectrophotometry <sup>(1)</sup> พบว่ามีความแตกต่างกันไม่เกิน 3% ดังนั้นการใช้ไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตโดย IC จึงดีกว่าวิธี post column detection โดย spectrophotometry ในแง่ของค่าใช้จ่ายและความสะดวกในการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตในตัวอย่างสารสกัดล้างโดย IC และ Ca ISE

สารตัวอย่าง	$\times Na_4P_2O_7$ ที่วิเคราะห์ได้			$\times Na_5P_3O_{10}$ ที่วิเคราะห์ได้		
	วิธี Ca ISE	วิธี Spectro	% Diff	วิธี Ca ISE	วิธี Spectro	% Diff
A	$1.93 \pm 0.04$	1.9	+1.58	-	-	-
B	$7.77 \pm 0.31$	7.9	-1.64	-	-	-
C	-	-	-	$11.48 \pm 0.13$	11.2	+2.47
D	$2.12 \pm 0.02$	2.1	+0.95	$9.27 \pm 0.32$	9.4	-1.38
E	$4.75 \pm 0.06$	4.7	+1.16	$26.61 \pm 1.42$	27.4	-2.90
F	$5.63 \pm 0.27$	5.6	+0.5	$15.00 \pm 1.88$	25.3	-1.19

\* สารตัวอย่าง A และ B = น้ำยาล้างจาน C = น้ำยาล้างผ้า D, E และ F = พวงจ๊กผวน

Reference

1. Yoza, N., Ito, K., Hirai, Y. and Ohashi, S. (1980), *J. Chromatogr.*, 196, 471-480