

ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ นายสุรศักดิ์ สุจริตวานิชพงษ์ สาขาวิชา:

- นาย น.ส. นาง ดร. อจ. ผศ. รศ. ศจ.
- กายภาพ ทรัพย์-สิ่งแวดล้อม
- ชีวภาพ วิศวกรรม-เทคโนโลยี

ที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เกษตร ศึกษา

เกล้า ธนบุรี บางมด กรุงเทพฯ 10140 โทร. 4625719 ต่อ 752 แพทย์ ทวีป

A CONSTRUCTION AND TESTING OF SOLID STATE MEMBRANE LEAD ION-SELECTIVE ELECTRODE
Surasak sujaritvanichpong

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

The objective of this research is the development of a membrane electrode that is sensitive and selective for lead ion. The electrode would find immediate applications in clinical chemistry, the determination of lead in water pollution etc. The electrode was constructed in two parts. The first part contain the ion selective membrane and internal reference solution and is connected to the second part or body of the electrode. The second part contain the lead which is made electrode contact to the internal reference solution via a silver-silver chloride electrode. The construction of the sensing membrane electrode was composed of PbS, Ag₂S and CuS in the ratio 32.5:62.5:5.0 molepercent. The electrode response is fast and reproducible. The behaviour of the electrode is Nernstian over the concentration range of 3.3×10^{-5} to 1.0×10^{-1} M lead ions and the detection limit is 1.15×10^{-5} M lead ions. Potentials are unaffected by pH in the range 0.0 to 5.5 (1.0×10^{-4} M Pb²⁺) and 0.0 to 6.5 (1.0×10^{-2} M Pb²⁺). The sesious interfering ions are Ag⁺ - Hg²⁺ - Cu²⁺ > Cd²⁺ - Fe³⁺ > I⁻ - Cl⁻ - S⁼ > Br⁻.

การรสร้างและการทดสอบการใช้งานของเลคโอดอนซีเลคทีฟอิลเลคโตรด

สุรศักดิ์ สุจริตวานิชพงษ์

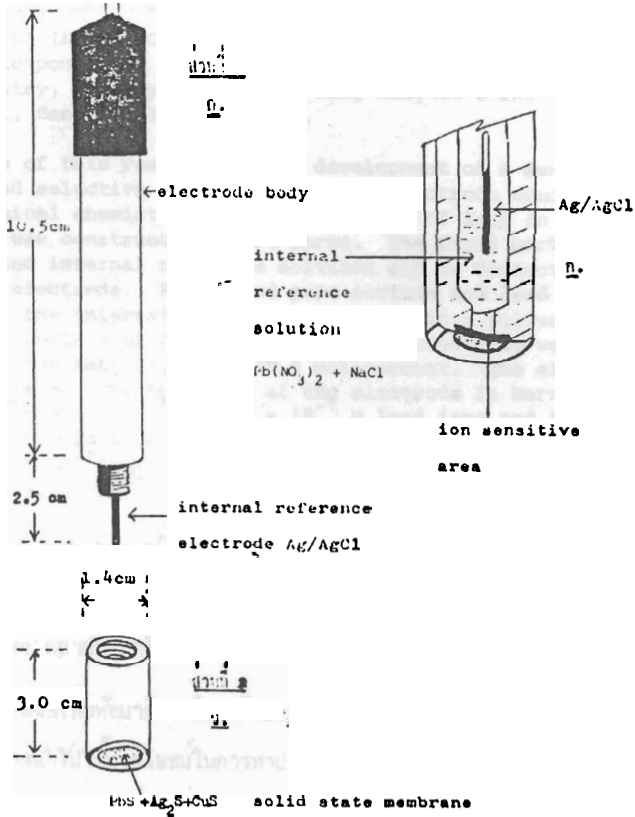
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี บางมด กรุงเทพฯ 10140

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอิลเลคทีฟอิลเลคโตรดที่มีแผ่นเยื่อแบบ solid-state ซึ่งไวเฉพาะ Pb²⁺ เท่านั้น ซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการหาปริมาณตะกั่วในทางการแพทย์ ในมลภาวะทางน้ำ เป็นต้น อิลเลคโตรดที่สร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยแผ่นเยื่อให้การตอบสนองต่อ Pb²⁺ โดยที่ส่วนแรกของอิลเลคโตรดสามารถประกอบเข้ากับส่วนที่สอง ซึ่งเป็นตัวอิลเลคโตรดที่ประกอบด้วย Ag/AgCl ทำหน้าที่เป็นอิลเลคโตรดอ้างอิงภายใน

สำหรับส่วนประกอบของแผ่นเยื่อให้การตอบสนองต่อ Pb²⁺ ประกอบด้วย PbS, Ag₂S และ CuS กระจัดกระจายเป็นเนื้อเดียวกันในอัตราส่วน 32.5:62.5:5.0 เปอร์เซ็นต์โมล อิลเลคโตรดที่สร้างขึ้นมีความไวในการวัดสูง และให้ผลที่สม่ำเสมอ คุณสมบัติที่สำคัญของอิลเลคโตรดที่สร้างขึ้นให้ผลเป็นไปตามสมการของ Nernst ในช่วงความเข้มข้น 3.3×10^{-5} - 1.0×10^{-1} M ความเข้มข้นค่า ๆ ที่อาจวิเคราะห์ได้เท่ากับ 1.15×10^{-5} M ช่วง pH ที่ใช้งานได้คืออยู่ในช่วง 0.0 - 5.5 (1.0×10^{-4} M Pb²⁺) และ 0.0 - 6.5 (1.0×10^{-2} M Pb²⁺) อิลลอนที่โผล่รบกวนได้แก่ Ag⁺ - Hg²⁺ - Cu²⁺ > Cd²⁺ - Fe³⁺ > I⁻ - Cl⁻ - S⁼ > Br⁻.

ข้อเรื่อง (ไทย) การสร้างและการทดสอบการใช้งานของเลคโตรดอานซีเลคทีฟอิเล็กโตรด

ผลของการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เลคโตรดอานซีเลคทีฟอิเล็กโตรดที่สร้างขึ้น มีวิธีการสร้างที่ง่าย ราคาถูก ให้ความไววิเคราะห์และความคงไวในการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกับทฤษฎี สามารถนำไปใช้ในงานต่าง ๆ ทดลองการวิเคราะห์หาปริมาณ Pb^{2+} ได้



รูปที่ 1 แสดงลักษณะและขนาดของเลคโตรดอานซีเลคทีฟอิเล็กโตรด

คุณสมบัติเฉพาะของเลคโตรดอานซีเลคทีฟอิเล็กโตรดที่สร้างขึ้น

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ช่วงความเข้มข้นที่ใช้งานได้ (M) | 1.0×10^{-1} ถึง 3.3×10^{-5} |
| 2. ความชันจากกราฟ (slope) | 28.0 mV |
| 3. ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้ (M) | 1.15×10^{-5} |
| 4. ช่วง pH ที่ใช้งานได้ | 0.0 ถึง 5.5 (1.0×10^{-4} M Pb^{2+}), 0.0 - 6.5 (1.0×10^{-2} M Pb^{2+}) |
| 5. อีออนที่รบกวน | $Ag^+ - Hg^{2+} - Cu^{2+} > Cd^{2+} - Fe^{3+} > I^- - Cl^- - S^{2-} > Br^-$ |
| 6. เวลาตอบสนอง (วินาที) | 4.2 ± 0.1 (1.0×10^{-4} M Pb^{2+}), 2.4 ± 0.1 (1.0×10^{-2} M Pb^{2+}) |

เอกสารอ้างอิง

- Jiri Koryta, "Ion-selective electrode", 1st published, William Clowes and Sons Limited, 1969.
- Czaban J.F. and Rechnitz G.A., "Anal. Chem.", 45(1973) 471 - 474.
- Mascini M. and Liberti A., "Analytica Chimica Acta", 60(1972) 405 - 412.