

ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ สุรศักดิ์ สุจริตวิณิชพงศ์ สาขาวิชา :
 นาย น.ส. นาง คร. อ. ผศ. รศ. ศ. กายภาพ เกษตร
 ชีวภาพ วิศวกรรมศาสตร์
 ที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทย-ศึกษา ทรัพยากร-แวดล้อม
เกล้าธนบุรี บางมด ราษฎร์บูรณะ กท.10140 โทร.4270039ต่อ752 แพทย์ ทวีไป

PREPARATION OF RHODAMINE B (Rh.B) ION-SELECTIVE ELECTRODE AND ITS APPLICATION
 S. SUJARITVANICHPONG

Chemistry Department, Faculty of Science, King Mongkut Institute of Technology
 Thonburi, Bangkok 10140

In acidic aqueous medium, ion pair was prepared from rhodamine B cation with bis (2-ethylhexacyl) sulfosuccinate (EHSS) which was easily extracted into nitrobenzene and was used as liquid ion exchange membrane. The present electrode shows the nernstian response to rhodamine B ion in the concentration range from 1×10^{-3} to 1×10^{-6} molar, good selectivity with respect to most common metal cation and quick response to object ion even in low concentration level. The present electrode was successfully applied as the indicator electrode to the potentiometric redox titration and gave the same results as the visual titration method.

การศึกษาการเตรียมลิควิดไอออนเมมเบรนอออนแอ็กซ์เชนจ์เมมเบรนสำหรับโรดามีน บี อออนซีเลคทีฟอิเล็กโตรด และการประยุกต์

สุรศักดิ์ สุจริตวิณิชพงศ์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

สารละลายอออนคู่ของโรดามีน บี กับ bis(2-ethylhexacyl)sulfosuccinate ได้ถูกเตรียมขึ้นในตัวกลางที่เป็นกรด และถูกสกัดด้วยไนโตรเบนซีนสำหรับใช้ทำเป็นลิควิดไอออนแอ็กซ์เชนจ์เมมเบรนของโรดามีน บี อออนซีเลคทีฟอิเล็กโตรดจากการทดลองพบวาทฐานของโรดามีน บี อออนซีเลคทีฟอิเล็กโตรดให้ slope เท่ากับ 60 mv ต่อความเข้มข้นของโรดามีน บี ที่เปลี่ยนแปลงไป 10 เท่า ในช่วงความเข้มข้นของโรดามีน บี ตั้งแต่ 10^{-3} ถึง 10^{-6} โมลาร์ นอกจากนี้ได้ทดลองศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น selectivity coefficient (log K_j) ช่วง pH, เวลาของการตอบสนอง (response time) และการนำเอาโรดามีน บี อออนซีเลคทีฟอิเล็กโตรดไปประยุกต์ใช้ในการหาปริมาณ IO_3^- , Cu^{2+} และ Fe^{3+} เทียบกับวิธี Visual titration method พบว่าให้ผลดี และสอดคล้องกัน

ชื่อเรื่อง (ไทย) การศึกษาการเตรียมลิควิดเมมเบรนเอ็กซ์เชนจ์ไอออนสำหรับโรดามีน บี อีออนซีเลคทีฟ อิเล็กโทรดและการประยุกต์

ผลของการวิจัยแสดงถึงคุณสมบัติที่ทางกรวิเคราะห์ของลิควิดเมมเบรนโรดามีน บี ISE ที่เตรียมขึ้น รูปที่ 1 และ 2 แสดงถึง sensitivity ของลิควิดเมมเบรนเมื่อเปลี่ยนแปลง ion exchange site, ความเข้มข้นของไอออนคู่ (ion pair) ในไอออนเอ็กซ์เชนจ์ไอออนและ ความเข้มข้นของโรดามีน บี รูปที่ 3-4 แสดงผลของ pH ต่อความต่างศักย์และเวลาการตอบสนองของลิควิดเมมเบรนเมื่อความเข้มข้นโรดามีน บี เปลี่ยนไป ตารางที่ 1 แสดงถึงการถูกรบกวนของลิควิดเมมเบรนเล็กน้อยต่างกัน เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดของไอออนที่รบกวน ตารางที่ 2-3 แสดงถึงการประยุกต์และผลการวิเคราะห์หาปริมาณไอออนตัวอย่างเทียบกันระหว่างวิธี Visual titration method กับกรวิเคราะห์ด้วยลิควิดเมมเบรนที่เตรียมขึ้น

Table 1 Selectivity coefficient of Rhodamine B ion-selective electrode

Cation	Concentration/M	-log K _j
Na ⁺	0.1	3.77
K ⁺	0.1	3.22
Ca ²⁺	0.1	4.01
Mg ²⁺	0.1	3.81
NH ₄ ⁺	0.1	3.26
Tetramethylammonium*	1 × 10 ⁻³	3.63
Triethylphenylammonium*	6 × 10 ⁻⁴	0.58
Benzyltriethylammonium*	2 × 10 ⁻³	0.42
Zephiramine**	1 × 10 ⁻³	-1.30
Benzylethyldimethylammonium*	1 × 10 ⁻³	-1.74

* Benzylidimethyltetradecylammonium*. Rhodamine B ion concentration was varied from 2 × 10⁻⁴ to 2 × 10⁻⁴ M

Table 2 Comparison of the potentiometric and visual titrations with 0.05 M iodine standard solution

Sample	Present method	Visual method*	Relative error
Sn ²⁺	9.55 ± 0.02	9.60 ± 0.03	-0.52
S ₂ O ₈ ²⁻	10.15 ± 0.02	10.06 ± 0.01	+1.00
L-ascorbic acid	9.95 ± 0.01	9.87 ± 0.02	+0.81

Table 3 Comparison of indirect potentiometric and indirect visual titrations with 0.05 M sodium thiosulfate standard solution

Sample	Present method	Visual method*	Relative error/%
IO ₃ ⁻	9.91 ± 0.06	9.89 ± 0.01	+0.20
Cu ²⁺	9.91 ± 0.02	9.84 ± 0.02	+0.67
Fe ²⁺	9.84 ± 0.03	9.83 ± 0.02	+0.08

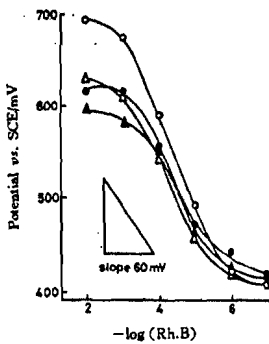


Fig. 1 Selection of ion exchange site

Ion exchange site: ○—EHSS⁻, ●—TPB⁻, ~—DBS⁻, ▲—Fast Red A. Concentration of ion-pair in nitrobenzene: 0.1 mM, Temperature: 20.5°C

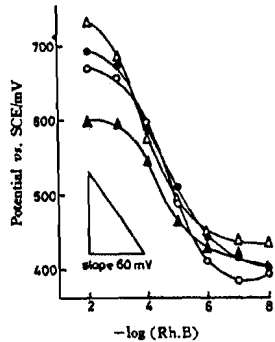


Fig. 2 Selection of ion-pair concentration in the ion exchange membrane

Ion-pair concentration: ○—0.05, ●—0.1, ▲—0.5, △—1 mM, Temperature: 21.0°C

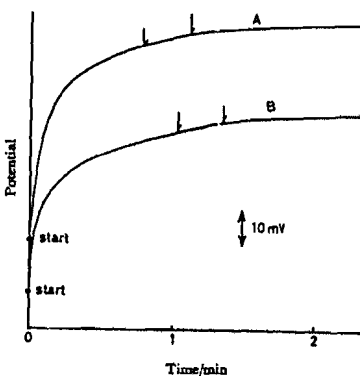


Fig. 4 Electrode response time

Concentration change in Rhodamine B: A: 10⁻³ to 10⁻⁴ M, B: 10⁻⁴ to 10⁻³ M. Arrow show the 90 and 95% response

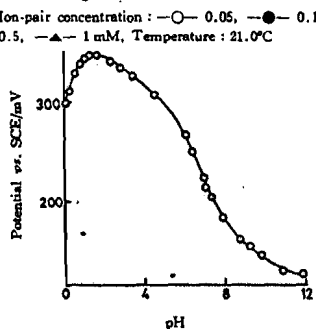


Fig. 3 Electrode response as a function of pH
Concentration of Rhodamine B: 10⁻⁴ M, Ionic strength: 1 M with sodium chloride, The pH of the solution was adjusted with 1 M hydrochloric acid or 1 M sodium hydroxide solution containing Rhodamine B in the same concentration

References

1. K. Srinivasan and G.A. Rechnitz, Anal.Chem. 41, 1203(1969).
2. A.R. Rajput, J. Electroanal.Chem. 66,67(1975).