

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสร้างและการศึกษาการใช้งานของ halide ion-selective electrodes แบบ solid-state membrane
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(สาขาวิชาเคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2520
 ชื่อผู้ทำ สุรศักดิ์ สุจริตวิฑิต

บทคัดย่อ

ในการวิจัยนี้ได้สร้าง halide (Cl^- , Br^- , I^-) ISE แบบ solid-state membrane ขึ้นโดยสร้าง electrode เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกของ ISE ประกอบด้วย sensitive membrane ซึ่งเป็น AgX ($X = Cl^-, Br^-, I^-$) กระจายอยู่ใน Ag_2S และใช้ internal reference solution ที่เกี่ยวข้องกับไอออนที่ต้องการวัด โดยที่ส่วนแรกนี้สามารถประกอบเข้าได้กับส่วนที่ 2 ซึ่งเรียกว่า electrode body ที่ประกอบด้วย $Ag/AgCl$ electrode เป็น internal reference electrode
 Halide ISE แบบ solid-state membrane ที่สร้างขึ้นแบ่ง

ออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. Solid-state chloride ISE membrane ประกอบด้วย $AgCl$ กระจายอยู่ใน Ag_2S ด้วยอัตราส่วน 50 โมลเปอร์เซ็นต์
 2. Solid-state bromide ISE membrane ประกอบด้วย $AgBr$ กระจายอยู่ใน Ag_2S ด้วยอัตราส่วน 50 โมลเปอร์เซ็นต์
 3. Solid-state iodide ISE membrane ประกอบด้วย AgI กระจายอยู่ใน Ag_2S และ CuS ด้วยอัตราส่วน 89:10:1 ตามลำดับ
- จากการศึกษาคุณสมบัติและการใช้งานของ halide ISE ที่สร้างขึ้นทั้งสามโดยเปรียบเทียบกับ halide ISE (Orion Research Inc., U.S.A.) ใกล้เคียงตารางต่อไปนี้

แสดงผลเปรียบเทียบคุณสมบัติ และการใช้งานของ halide solid-state ISE
 บริษัท Orion Research Inc., U.S.A.

คุณสมบัติเฉพาะ ของ ISE	ISE ผลิตโดยบริษัท Orion Research Inc.		ISE ทุกร่างพิมพ์	
	chloride ISE Model 94-17	Iodide ISE Model 94-53	chloride ISE	Iodide ISE
1) ช่วงความเข้มข้นที่ เหมาะที่สุด เส้นตรง	3.0x10 ⁻⁴ ถึง 7.5x10 ⁻² M	1.0x10 ⁻⁶ ถึง 7.5x10 ⁻² M	4.0x10 ⁻⁴ ถึง 7.5x10 ⁻² M	3.0x10 ⁻⁶ ถึง 7.5x10 ⁻² M
2) slope จาก กราฟที่ 25.0°C	59.8	59.5	59.0	62.0
3) %actual slope	101.1	100.6	99.8	104.9
4) ความเข้มข้น ต่ำสุดที่สามารถ วิเคราะห์ได้	5.0x10 ⁻⁶ M	1.0x10 ⁻⁸ M	3.0x10 ⁻⁶ M	3.0x10 ⁻⁷ M
5) ช่วง pH ที่ ใช้งานได้	2.00-12.00 (1.0x10 ⁻¹ M Cl ⁻)	2.00-11.50 (1.0x10 ⁻² M I ⁻)	1.00-12.00 (1.0x10 ⁻¹ M Cl ⁻)	2.00-11.50 (1.0x10 ⁻² M I ⁻)
6) %recovery	100.1	101.2	97.2	101.1
				4.0x10 ⁻⁶ ถึง 7.5x10 ⁻² M
				0.60-12.10 (1.0x10 ⁻¹ M Br ⁻)
				2.80-10.10 (1.0x10 ⁻⁴ M Br ⁻)
				98.5

คุณสมบัติเฉพาะ ของ ISE	ผลิตภัณฑ์ Orion Research Inc.,		ISE ที่สร้างขึ้นมา	
	chloride ISE Model 94-17	iodide ISE Model 94-53	chloride ISE	iodide ISE
7) response time (วินาที)	2.3±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M ถึง 1.0x10 ⁻⁴ M)	4.3±0.1(1.0x10 ⁻⁶ M ถึง 1.0x10 ⁻⁵ M)	3.2±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M ถึง 1.0x10 ⁻⁴ M)	4.2±0.2(1.0x10 ⁻⁶ M ถึง 1.0x10 ⁻⁵ M)
8) interfering ions	2.0±0.0(1.0x10 ⁻⁴ M ถึง 1.0x10 ⁻³ M)	3.7±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M ถึง 1.0x10 ⁻⁴ M)	2.5±0.1(1.0x10 ⁻⁴ M ถึง 1.0x10 ⁻³ M)	2.5±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M ถึง 1.0x10 ⁻⁴ M)
9) ขนาดของ ISE	2.0±0.0(1.0x10 ⁻³ M ถึง 1.0x10 ⁻² M)	2.4±0.1(1.0x10 ⁻⁴ M ถึง 1.0x10 ⁻³ M)	2.5±0.0(1.0x10 ⁻³ M ถึง 1.0x10 ⁻² M)	2.5±0.0(1.0x10 ⁻⁴ M ถึง 1.0x10 ⁻³ M)
10) ปริมาณสาร- ตัวอย่าง	S ⁻ Br ⁻ I ⁻ CN ⁻ NH ₃ >> F ⁻ ความยาว 139 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง- 12 มม.	S ⁻ CN ⁻ Br ⁻ Cl ⁻ F ⁻ NH ₃ ความยาว 139 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง- 12 มม.	S ⁻ Br ⁻ I ⁻ CN ⁻ NH ₃ >> F ⁻ ความยาว 135 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง- 14 มม.	S ⁻ CN ⁻ I ⁻ NH ₃ >>> Cl ⁻ , F ⁻ ความยาว 135 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง- 14 มม.
11) การเก็บรักษา	5 ml. สามารถเก็บไว้ในอากาศได้ ก่อนใช้ของจุ่มเป็นของจุ่มในสารละลาย NaCl ดาย NaCl	5 ml. สามารถเก็บไว้ในอากาศได้ ก่อนใช้ไม่จำเป็นของจุ่มในสารละลาย NaI ดาย NaI	5 ml. สามารถเก็บไว้ในอากาศได้ ก่อนใช้ของจุ่มในสารละลาย NaCl ดาย NaCl	5 ml. สามารถเก็บไว้ในอากาศได้ ก่อนใช้ของจุ่มในสารละลาย NaBr ดาย NaBr

Title A CONSTRUCTION AND STUDY OF OPERATIONAL PERFORMANCES OF
SOLID - STATE HALIDE ION - SELECTIVE ELECTRODES

Thesis MASTER OF SCIENCE(CHEMISTRY) CHIANG MAI UNIVERSITY 1977

Name SURASAK SUJARITVANICHPONG

ABSTRACT

In this research project, solid-state ion-selective electrodes sensitive to chloride, bromide and iodide ions were made. The electrodes were constructed in two parts, The first part contains the ion sensitive membrane and internal reference solution and is connected to the second part or body of the electrode. The second part contains the lead which is made electrical contact to the internal reference solution via a silver silver chloride electrode. The construction of the electrode membranes was as follows.

i) Chloride solid-state ISE: AgCl dispersed in Ag_2S ratio of 50 mole percent.

ii) Bromide solid-state ISE: AgBr dispersed in Ag_2S ratio of 50 mole percent.

iii) Iodide solid-state ISE: AgI , Ag_2S and CuS dispersed in the ratio of 89:10:1 respective.

The working properties of the electrodes were studied and gave results comparable with electrodes of Orion Research Inc., U.S.A.

Comparison of operational performances of halide solid-state home-made ISE and electrode from Orion Research Inc., U.S.A.

specification properties of ISE	Orion Research Inc. ISE		Home-made ISE		
	chloride ISE Model 94-17	iodide ISE Model 94-33	chloride ISE	iodide ISE	bromide ISE
1) linear concentration range from graph	3.0x10 ⁻⁴ M to 7.5x10 ⁻² M	1.0x10 ⁻⁶ M to 7.5x10 ⁻² M	4.0x10 ⁻⁴ M to 7.5x10 ⁻² M	3.0x10 ⁻⁶ M to 7.5x10 ⁻² M	4.0x10 ⁻⁶ M to 7.5x10 ⁻² M
2) slope from graph at 25.0°C	59.8	59.5	59.0	59.0	62.0
3) %actual slope	101.1	100.6	99.8	99.8	104.9
4) lower limit of detection	5.0x10 ⁻⁶ M	1.0x10 ⁻⁸ M	3.0x10 ⁻⁶ M	2.5x10 ⁻⁷ M	3.0x10 ⁻⁷ M
5) pH range	2.00-12.00 (1.0x10 ⁻¹ M Cl ⁻)	2.00-11.50 (1.0x10 ⁻² M I ⁻)	1.00-12.00 (1.0x10 ⁻¹ M Cl ⁻)	2.00-11.50 (1.0x10 ⁻² M I ⁻)	0.60-12.10 (1.0x10 ⁻¹ M Br ⁻)
6) %recovery	100.1	100.2	97.2	100.1	98.5
	2.50-7.50 (1.0x10 ⁻⁴ M Cl ⁻)	2.50-10.50 (1.0x10 ⁻⁴ M I ⁻)	1.70-10.00 (1.0x10 ⁻⁴ M Cl ⁻)	2.50-10.00 (1.0x10 ⁻⁴ M I ⁻)	2.80-10.10 (1.0x10 ⁻⁴ M Br ⁻)

continue

specific- ation proper- ties of ISE	Orion Research Inc. ISE		Home-made ISE	
	chloride ISE Model 94-17	iodide ISE Model 94-53	chloride ISE	iodide ISE
7) response time (sec)	2.3±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M to 1.0x10 ⁻⁴ M)	4.3±0.1(1.0x10 ⁻⁶ M to 1.0x10 ⁻⁵ M)	3.2±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M to 1.0x10 ⁻⁴ M)	4.2±0.2(1.0x10 ⁻⁶ M to 1.0x10 ⁻⁵ M)
8) interfering ions	2.0±0.0(1.0x10 ⁻⁴ M to 1.0x10 ⁻³ M)	3.7±0.1(1.0x10 ⁻⁵ M to 1.0x10 ⁻⁴ M)	2.5±0.1(1.0x10 ⁻⁴ M to 1.0x10 ⁻³ M)	3.4±0.1(1.0x10 ⁻⁴ M to 1.0x10 ⁻³ M)
9) size of ISE	2.0±0.0(1.0x10 ⁻³ M to 1.0x10 ⁻² M)	2.4±0.1(1.0x10 ⁻⁴ M to 1.0x10 ⁻³ M)	2.5±0.0(1.0x10 ⁻³ M to 1.0x10 ⁻² M)	3.1±0.1(1.0x10 ⁻³ M to 1.0x10 ⁻² M)
10) minimum sample size	S ⁻ Br ⁻ I ⁻ CN ⁻ NH ₃ >> F ⁻	S ⁻ CN ⁻ > Br ⁻ Cl ⁻ F ⁻ NH ₃	S ⁻ Br ⁻ I ⁻ CN ⁻ > NH ₃ >> F ⁻	S ⁻ CN ⁻ > Br ⁻ Cl ⁻ F ⁻ NH ₃
11) storage	139 mm. long diameter 12 mm. 5 ml.	139 mm. long diameter 12 mm. 5 ml.	135 mm long diameter 14 mm 5 ml.	135 mm. long diameter 14 mm 5 ml.
	electrode can be stored in air without immersed in NaCl be fore use	electrode can be stored in air without immersed in NaI before use	electrode can be stored in air and immersed in NaCl before use	electrode can be stored in air and immersed in NaBr before use