บทที่ 3

ผลการทดลอง

การติเตรตกรดเบสในเกรเชียลอะซีติก

เกรเชียลอะซีติกเป็นตัวทำละลายกรดซึ่งเหมาะสำหรับติเตรตเบสอ่อนโดยใช้ดิแตรนต์ที่เป็นกรด ผลการทดลองที่แสดงตามตารางที่ 3 เป็นผลการติเตรตระหว่างสารละลายอนิลีนกับสารละลายกรดเปอร์คลอริกและตารางที่ 4 เป็นผลการติเตรตระหว่างสารละลายไพริดีนกับสารละลายกรดเปอร์-คลอริกโดยใช้เซลไฟฟ้าแบบที่ 1

ตารางที่ 3. ตารางแสดงการติเตรตระหว่างสารละลายอนิลีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตร โดยใช้เกรเชียลอะซีติกเป็นตัวทำละลาย

ปริมาตรดิแตรนต์(ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH
0.0	8.40
1.0	8.27
2.0	8.15
3.0	8.02
4.0	7.89
5.0	7.75
6.0	7.58
7.0	7.35
8.0	6.99
9.0	4.96
10.0	3.66
11.0	3.51
12.0	3.45
13.0	3.39
14.0	3.34

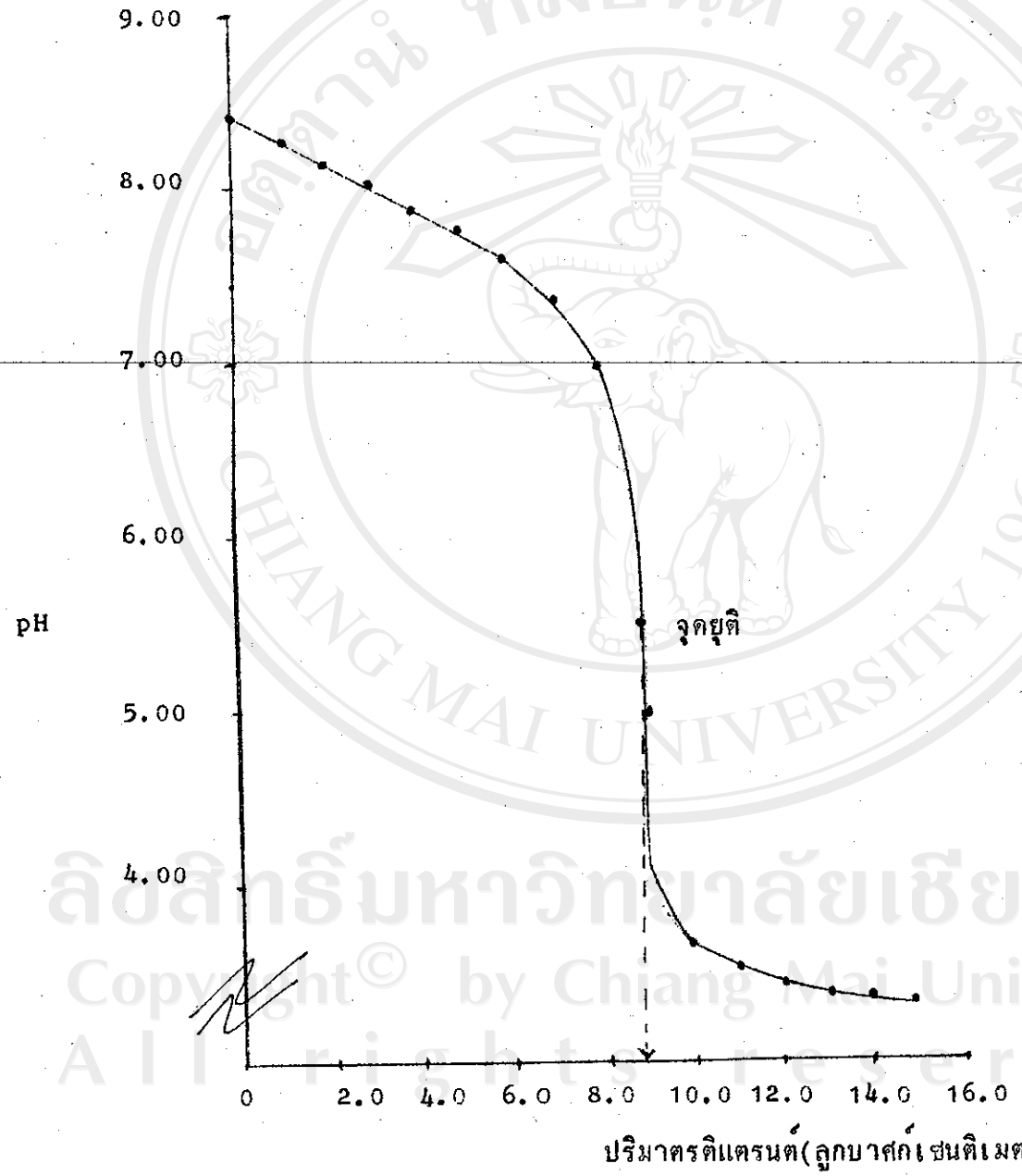
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4. ตารางแสดงการติเตรตระหว่างสารละลายไพริดีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตร โดยใช้แกรเชียลอะซีติกเป็นตัวทำละลาย

ปริมาตรติแตรนต์(ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH
0.0	8.33
1.0	8.25
2.0	8.13
3.0	8.01
4.0	7.86
5.0	7.70
6.0	7.49
7.0	7.21
8.0	6.36
9.0	4.03
10.0	3.58
11.0	3.40
12.0	3.30
13.0	3.22
14.0	3.17
15.0	3.16

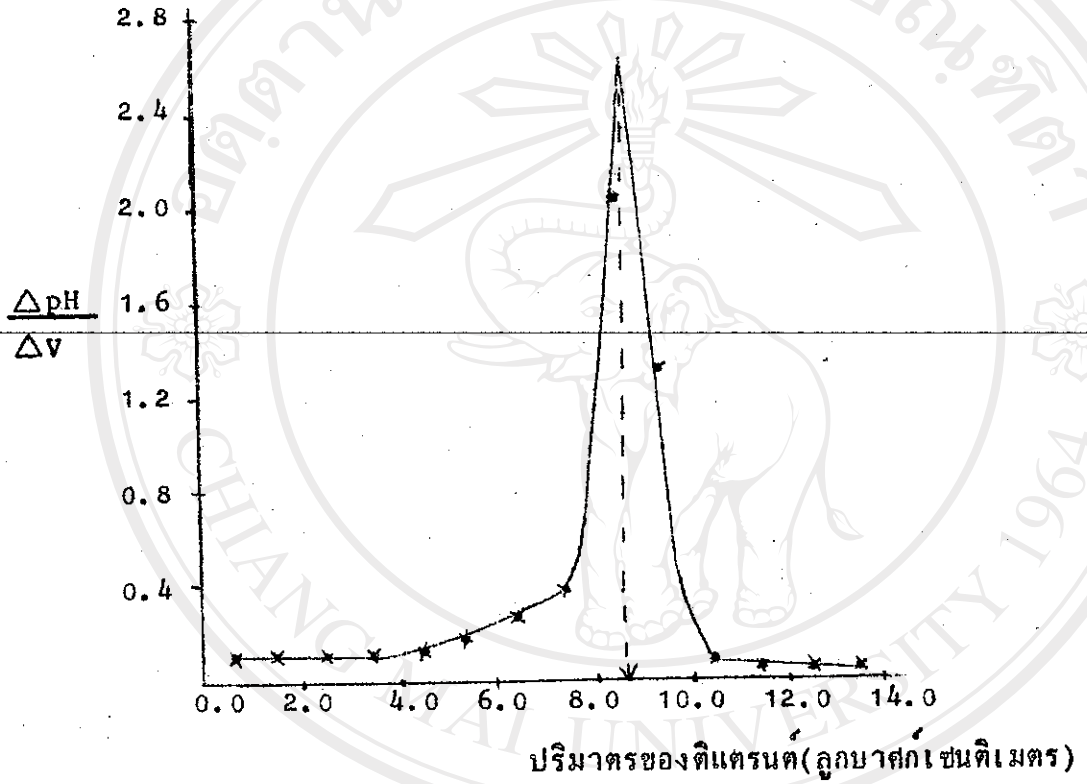
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การหาจุดยุติการติเตรตหาได้จากการเขียนกราฟระหว่าง pH กับปริมาตรของสารละลายกรดเปอร์คลอริกที่เติมลงไป จุดยุติระหว่างสารละลายอนิลีนกับสารละลายกรดเปอร์คลอริกแสดงดังกราฟรูปที่ 3 หรือรูปที่ 4 ส่วนจุดยุติระหว่างสารละลายไพริดีนกับสารละลายกรดเปอร์คลอริกแสดงดังกราฟรูปที่ 5 หรือรูปที่ 6



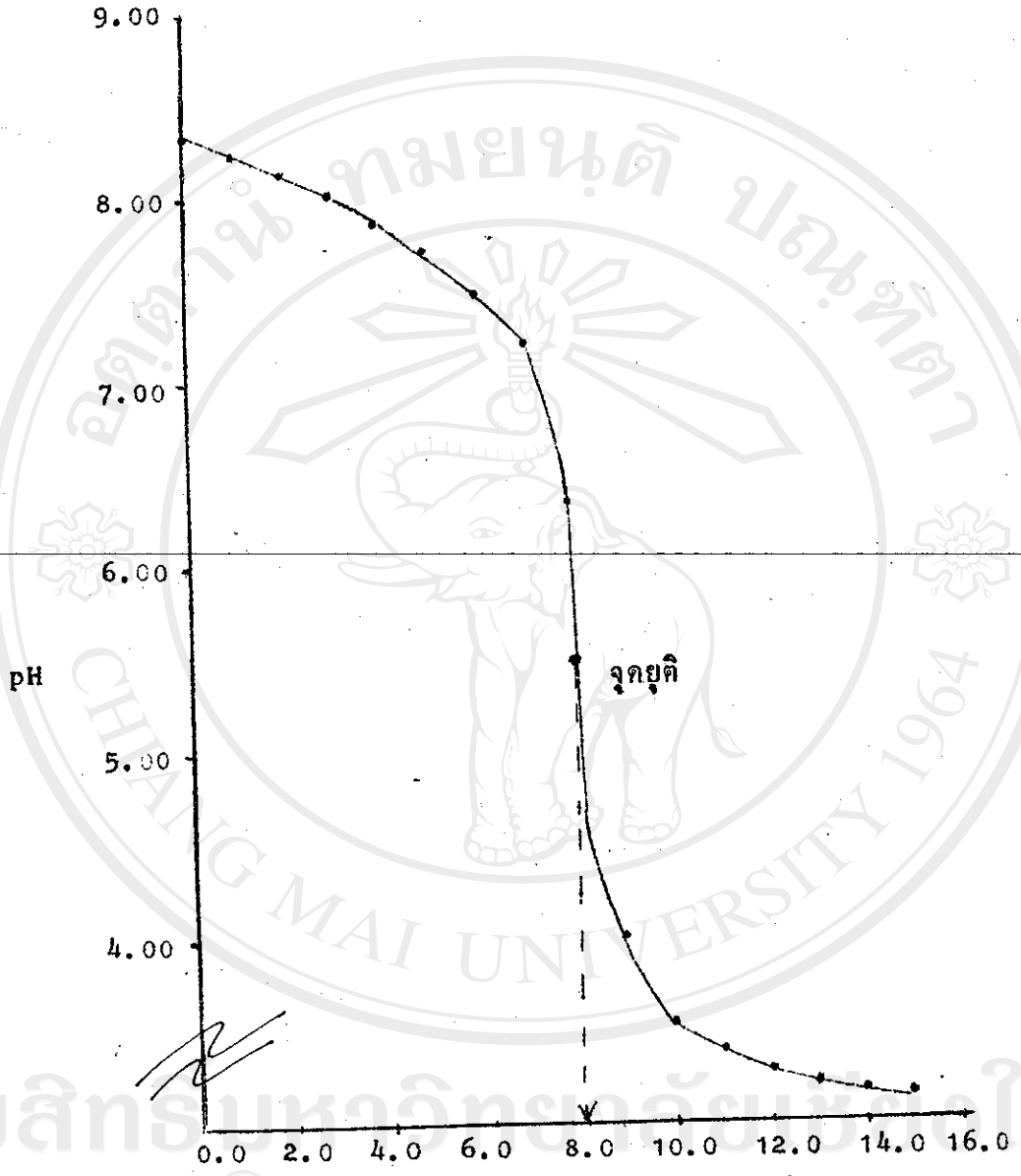
รูปที่ 3. กราฟแสดงจุดยุติของการติเตรตสารละลายอนิลีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์-เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตร โดยใช้เกรเชียลอะซีติกเป็นตัวทำละลาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



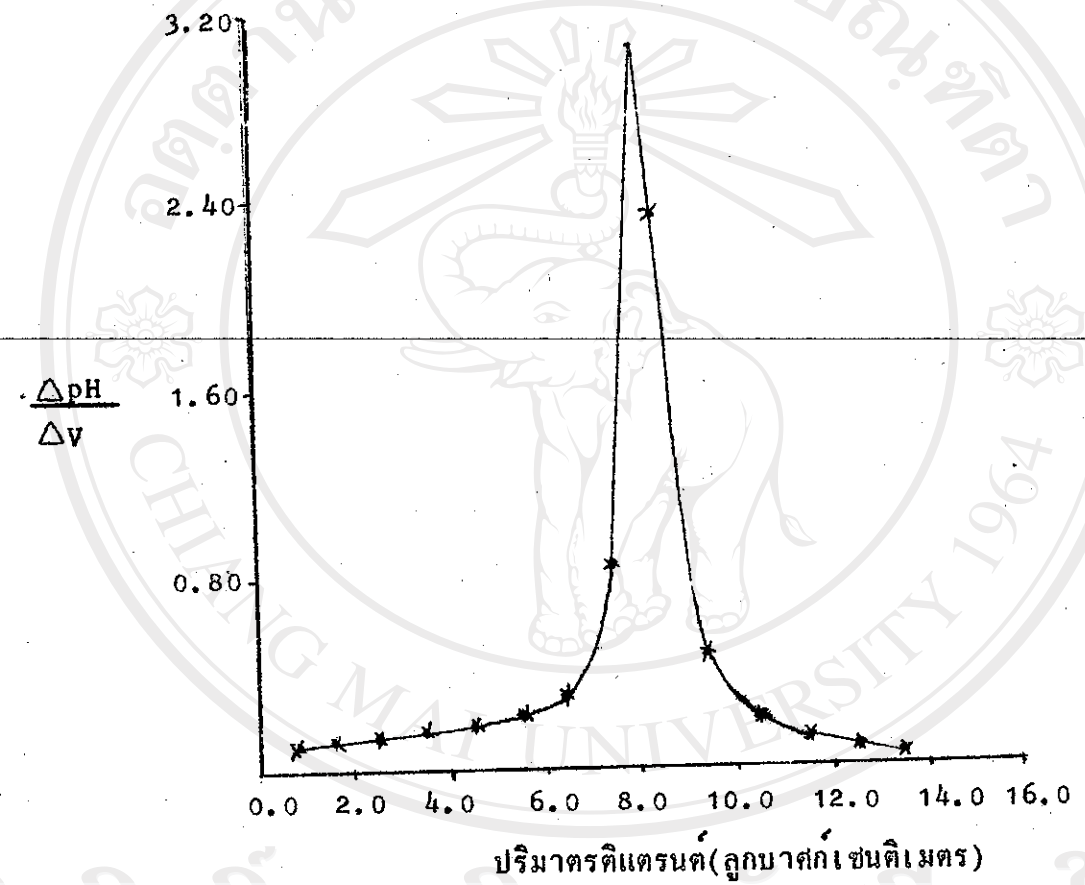
รูปที่ 4. differential titration curve ของรูปที่ 3.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5. กราฟแสดงจุดยุติการติเตรตสารละลายไพริดีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์-เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตร โดยใช้เกรเชียลอะซีติกเป็นตัวทำละลาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 6. differential titration curve ของรูปที่ 5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปรียบเทียบการใช้เซลไฟฟ้าในการติเตรต

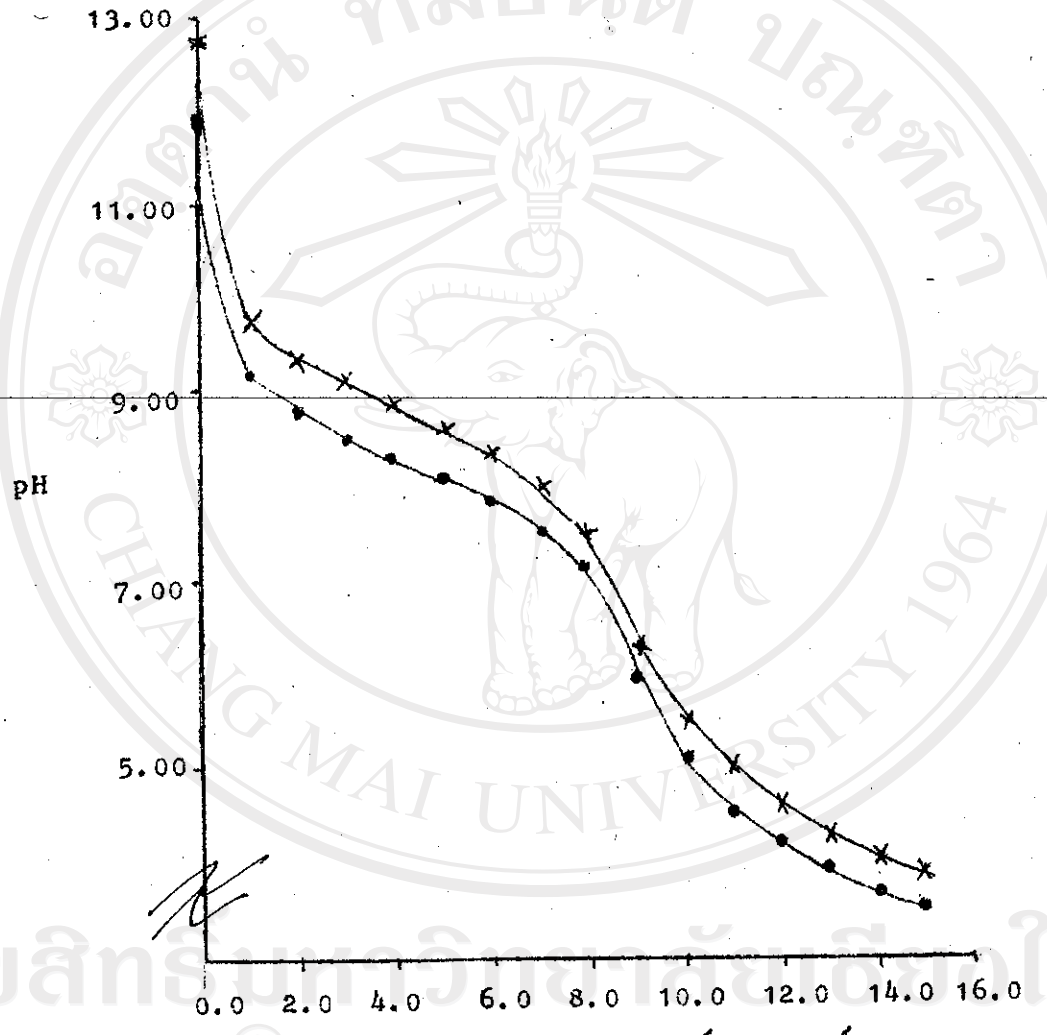
ทดลองติเตรตสารละลายอนิลีนกับสารละลายกรดเปอร์คลอริกโดยใช้อะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลาย เซลไฟฟ้าที่ใช้มี 2 แบบมี glass electrode เป็น Indicator electrode ทั้ง 2 แบบแต่ต่างกันที่ Reference electrode กล่าวคือแบบที่ 1 ใช้ standard calomel electrode ส่วนแบบที่ 2 ใช้ Ag|AgCl electrode ผลการติเตรตแสดงตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5. ตารางแสดงการติเตรตระหว่างสารละลายอนิลีน 0.01 โมล/ลิตรจำนวน 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตร โดยใช้อะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลายใช้เซลแบบที่ 1 และแบบที่ 2

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH	
	เซลแบบที่ 1	เซลแบบที่ 2
0.0	12.19	12.87
1.0	9.20	9.78
2.0	8.82	9.36
3.0	8.53	9.06
4.0	8.29	8.82
5.0	8.08	8.59
6.0	7.84	8.35
7.0	7.56	8.05
9.0	6.13	6.21
10.0	5.09	5.45
11.0	4.57	4.98
12.0	4.22	4.61
13.0	3.95	4.32
14.0	3.74	4.10
15.0	3.57	3.94

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำผลการทดลองจากตารางที่ 5 มาเขียนกราฟเพื่อเปรียบเทียบผลของการติเตรตระหว่างเซลทั้ง 2 แบบจะได้ผลดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7. กราฟแสดงการติเตรตสารละลายอนิลีนกับกรดเปอร์คลอริกเพื่อเปรียบเทียบการใช้เซลไฟฟ้า 2แบบ สัญลักษณ์ • แทนเซลแบบที่ 1 และ X แทนเซลแบบที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปรียบเทียบการติเตรตสารละลายกรด 2 ชนิดกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก

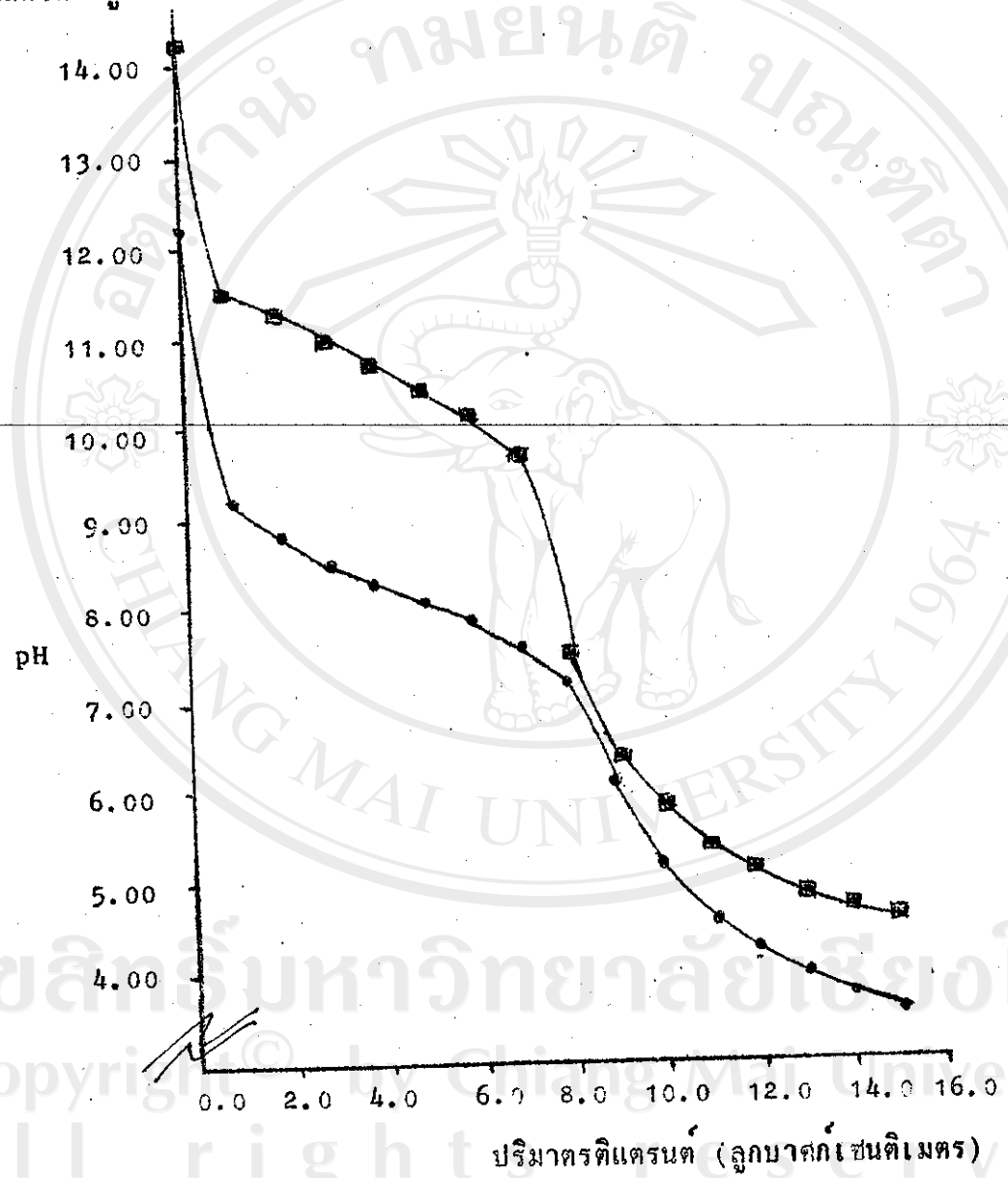
ได้เลือกติเตรตสารละลายอนิลีนกับสารละลายกรดเปอร์คลอริกเปรียบเทียบกับการติเตรตระหว่างสารละลายไพริดีนกับสารละลายกรดเปอร์คลอริกโดยใช้อะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลายและเซลไฟฟ้าที่ใช้ในการติเตรตเลือกเซลแบบที่ 2 ผลการติเตรตแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6. ตารางแสดงการติเตรตเปรียบเทียบระหว่างสารละลายอนิลีน 0.01 โมล/ลิตร กับสารละลายไพริดีน 0.01 โมล/ลิตรอย่างละ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ติเตรตกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตรใช้เซลแบบที่ 2

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH	
	สารละลายอนิลีน	สารละลายไพริดีน
0.0	12.87	14.20
1.0	9.78	10.92
2.0	9.36	10.51
3.0	9.06	10.23
4.0	8.82	10.00
5.0	8.59	9.79
6.0	8.35	9.56
7.0	8.05	9.22
8.0	7.54	7.69
9.0	6.21	5.92
10.0	5.45	5.17
11.0	4.98	4.60
12.0	4.61	4.16
13.0	4.32	3.89
14.0	4.10	3.71
15.0	3.94	3.60

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำผลการทดลองจากตารางที่ 6 มาเขียนกราฟเพื่อเปรียบเทียบการติเตรตสารละลายเบส 2 ชนิดใช้อะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลายโดยใช้สารละลายกรดเปอร์คลอริกเป็นติแตรนต์ ผลการทดลองแสดงตามรูปที่ 8



รูปที่ 8. กราฟแสดงผลการติเตรตเปรียบระหว่างสารละลายอนิลีนกับสารละลายไพริดีน โดยใช้กรดเปอร์คลอริกเป็นติแตรนต์ สัญลักษณ์ ● แทนผลการติเตรตสารละลายอนิลีนและ ■ แทนผลการติเตรตสารละลายไพริดีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปรียบเทียบการติเตรตเบสในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

ได้ติเตรตสารละลายอนิลีนและสารละลายไพริดีนโดยใช้กรดเปอร์คลอริกเป็นติแตรนต์ในตัวทำละลายชนิดต่างๆเช่นน้ำ, เกรเชียลอะซีติก, อะซีโตไนไตร์ล และสารละลายผสมระหว่างเกรเชียล-อะซีติกกับอะซีโตไนไตร์ล ผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 7 และตารางที่ 8

ตารางที่ 7. ตารางแสดงการติเตรตสารละลายอนิลีน 0.01 โมล/ลิตร 40ลูกบาศก์เซนติเมตร กับกรดเปอร์คลิริก 0.05 โมล/ลิตรในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH				
	น้ำ	CH_3CN	glacial HOAc	glacial HOAc + CH_3CN(1:3)	glacial HOAc + CH_3CN(1:1)
0.0	8.28	12.08	8.40	9.27	8.46
1.0	7.60	9.20	8.27	9.13	8.35
2.0	6.81	8.78	8.15	8.95	8.22
3.0	6.32	8.51	8.02	8.83	8.07
4.0	5.70	8.17	7.89	8.61	7.91
5.0	5.29	7.85	7.75	8.41	7.79
6.0	4.68	7.26	7.58	8.19	7.26
7.0	4.29	6.30	7.35	7.45	5.04
8.0	4.01	5.01	6.99	5.20	3.70
9.0	3.82	4.49	4.96	4.50	3.30
10.0	3.41	4.21	3.66	4.13	3.12
11.0	2.98	4.10	3.51	3.93	3.01
12.0	2.52	3.89	3.45	3.80	2.93
13.0	2.27	3.79	3.39	3.71	2.89
14.0	1.93	3.64	3.36	3.62	2.85
15.0	1.68	3.56	3.34	3.58	2.82

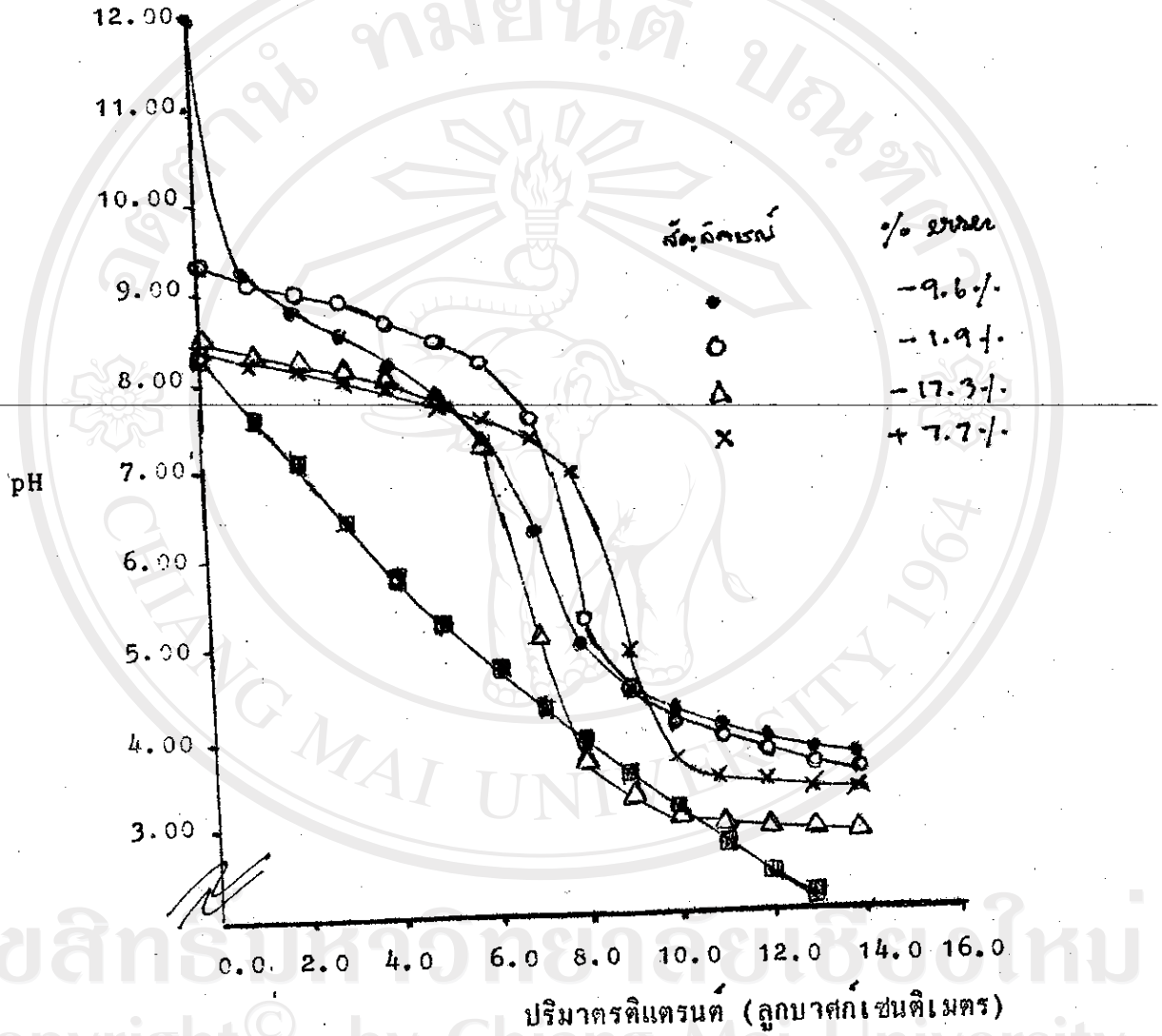
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8. ตารางแสดงการติเตรตสารละลายไพริดีน 0.01 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตรในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH			
	CH_3CN	glacial HOAc	glacial HOAc + CH_3CN(1:3)	glacial HOAc + CH_3CN(1:1)
0.0	14.79	8.33	9.48	8.68
1.0	11.41	8.25	9.38	8.58
2.0	11.01	8.13	9.26	8.47
3.0	10.78	8.01	9.13	8.36
4.0	10.54	7.86	8.95	8.22
5.0	10.35	7.70	8.74	8.06
6.0	9.98	7.49	8.27	7.84
7.0	7.06	7.21	5.75	7.41
8.0	6.27	6.36	4.44	5.10
9.0	5.71	4.03	3.82	3.76
10.0	5.42	3.58	3.54	3.34
11.0	5.13	3.40	3.37	3.14
12.0	5.01	3.30	3.27	3.02
13.0	4.83	3.22	3.20	2.94
14.0	4.67	3.17	3.15	2.88
15.0	4.59	3.16	3.11	2.84

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

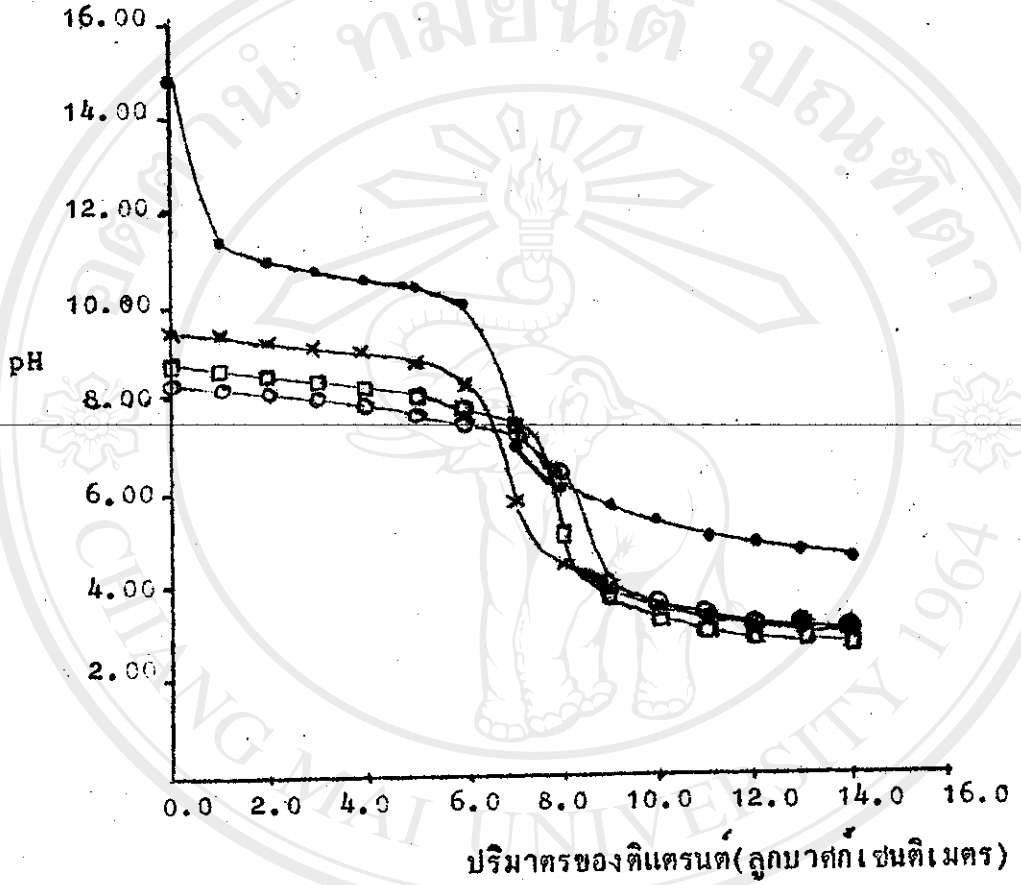
เมื่อนำผลการติเตรตจากตารางที่ 7 มาเขียนกราฟเพื่อเปรียบเทียบผลการติเตรตในตัวทำละลายต่างๆ จะได้ผลดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9. กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการติเตรตสารละลายอนิลีนกับกรดเปอร์คลอริกในตัวทำละลายชนิดต่างๆ สัญลักษณ์ ■ แทนน้ำ, ● แทนอะซีโตไนไตรล์ × แทนเกรเชียลอะซีติก, ○ แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตรล์กับเกรเชียลอะซีติกอัตราส่วน 3:1, △ แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตรล์กับเกรเชียลอะซีติกอัตราส่วน 1:1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำผลการติเตรตจากตารางที่ 8 มาเขียนกราฟเพื่อแสดงการเปรียบเทียบการติเตรตสารละลายไพริดีนในตัวทำละลายต่างๆจะได้ผลตามรูปที่ 10



รูปที่ 10. กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการติเตรตสารละลายไพริดีน 0.01 โมล/ลิตร 40ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลายกรดเปอร์คลอริก 0.05 โมล/ลิตรในตัวทำละลายชนิดต่างๆ สัญลักษณ์ ● แทนอะซีโตไนไตร์ล ○ แทนเกรเชียลอะซีติก × แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตร์ลกับเกรเชียลอะซีติกอัตราส่วน 1:3 □ แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตร์ลกับเกรเชียลอะซีติกอัตราส่วน 1:1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การติเตรตกรดอ่อนในอะซีโตไนไตร์ล

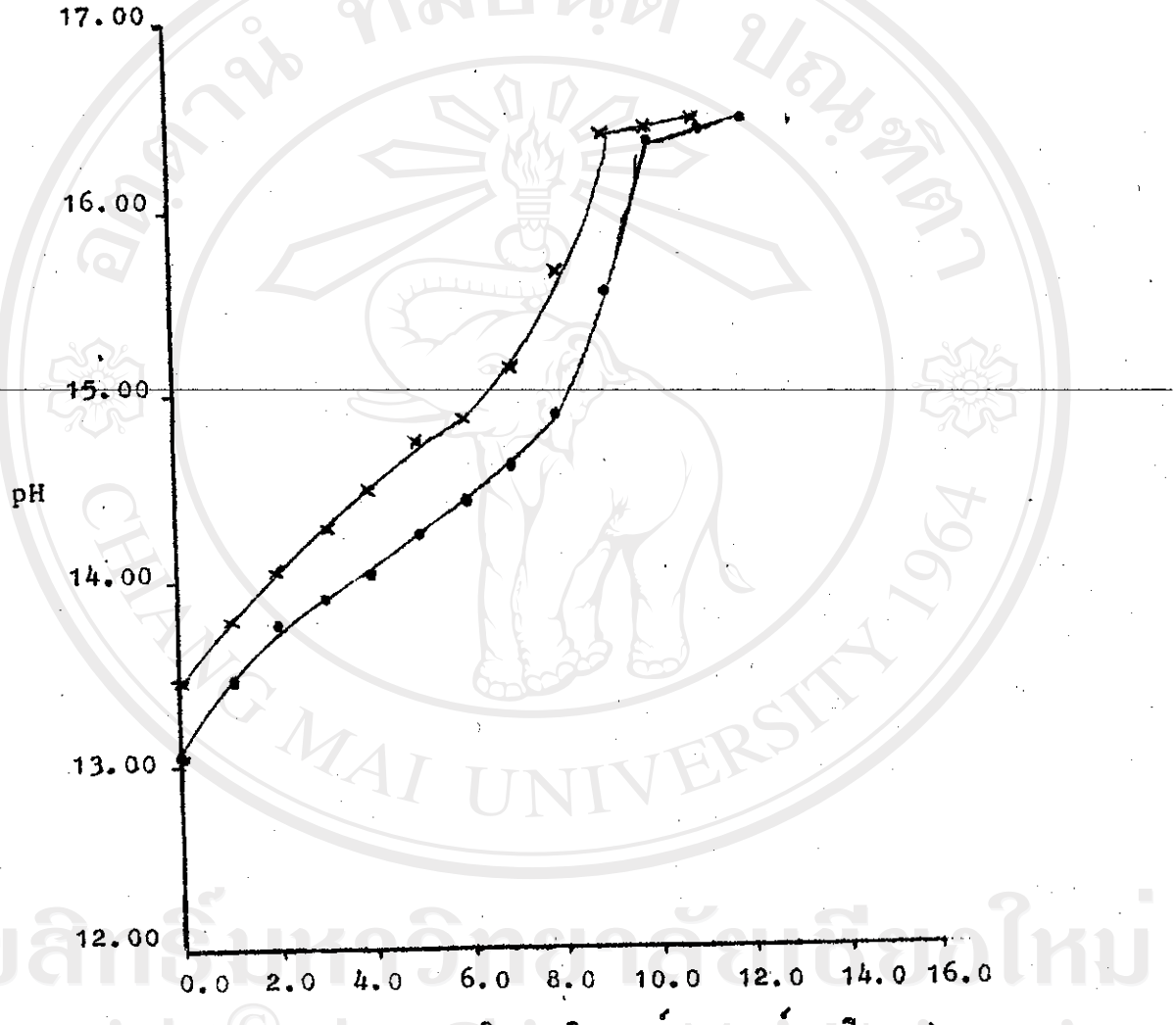
อะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลายที่ไม่เกิดการแตกตัวด้วยตนเองสามารถใช้ติเตรตทั้งกรดอ่อนและเบสอ่อน การติเตรตกรดอ่อนได้เลือกติเตรตสารละลายกรดซาลิซิลิก และ 3,5-ไดไนโตรเบนโซอิกโดยใช้สารละลายเตรตะบิวทิลแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์(TBAH)เป็นติแตรนต์ผลการติเตรตแสดงตามตารางที่ 9.

ตารางที่ 9. ตารางแสดงการติเตรตเปรียบเทียบระหว่างสารละลายกรดซาลิซิลิก 0.002 โมล/ลิตรกับสารละลาย 3,5-ไดไนโตรเบนโซอิก 0.002 โมล/ลิตรจำนวน 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมีอะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลายและใช้สารละลาย TBAH 0.01 โมล/ลิตรเป็นติแตรนต์

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH	
	สารละลายกรดซาลิซิลิก	สารละลาย 3,5-ไดไนโตรเบนโซอิก
0.0	13.05	13.44
1.0	13.48	13.79
2.0	13.76	14.04
3.0	13.89	14.28
4.0	14.03	14.49
5.0	14.24	14.74
6.0	14.42	14.85
7.0	14.62	15.12
8.0	14.89	15.65
9.0	15.53	16.41
10.0	16.39	16.43
11.0	16.41	16.44
12.0	16.43	-
13.0	16.43	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำผลการติเตรตจากตารางที่ 9 มาเขียนกราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างสารละลายกรดซาลิซิลิกกับสารละลายกรดไดไนโตรเบนโซอิกโดยติเตรตกับสารละลาย TBAH จะได้ผลตามรูปที่ 11



รูปที่ 11. กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการติเตรตสารละลายกรดซาลิซิลิกกับสารละลายกรดไดไนโตรเบนโซอิกซึ่งเข้มข้น 0.002 โมล/ลิตรโดยใช้สารละลาย TBAH เข้มข้น 0.01 โมล/ลิตรเป็นติแตรนต์ สัญลักษณ์ ● แทนสารละลายกรดซาลิซิลิก × แทนสารละลายกรดไดไนโตร-เบนโซอิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปรียบเทียบการใช้เซลไฟฟ้าในการติเตรตกรดอ่อน

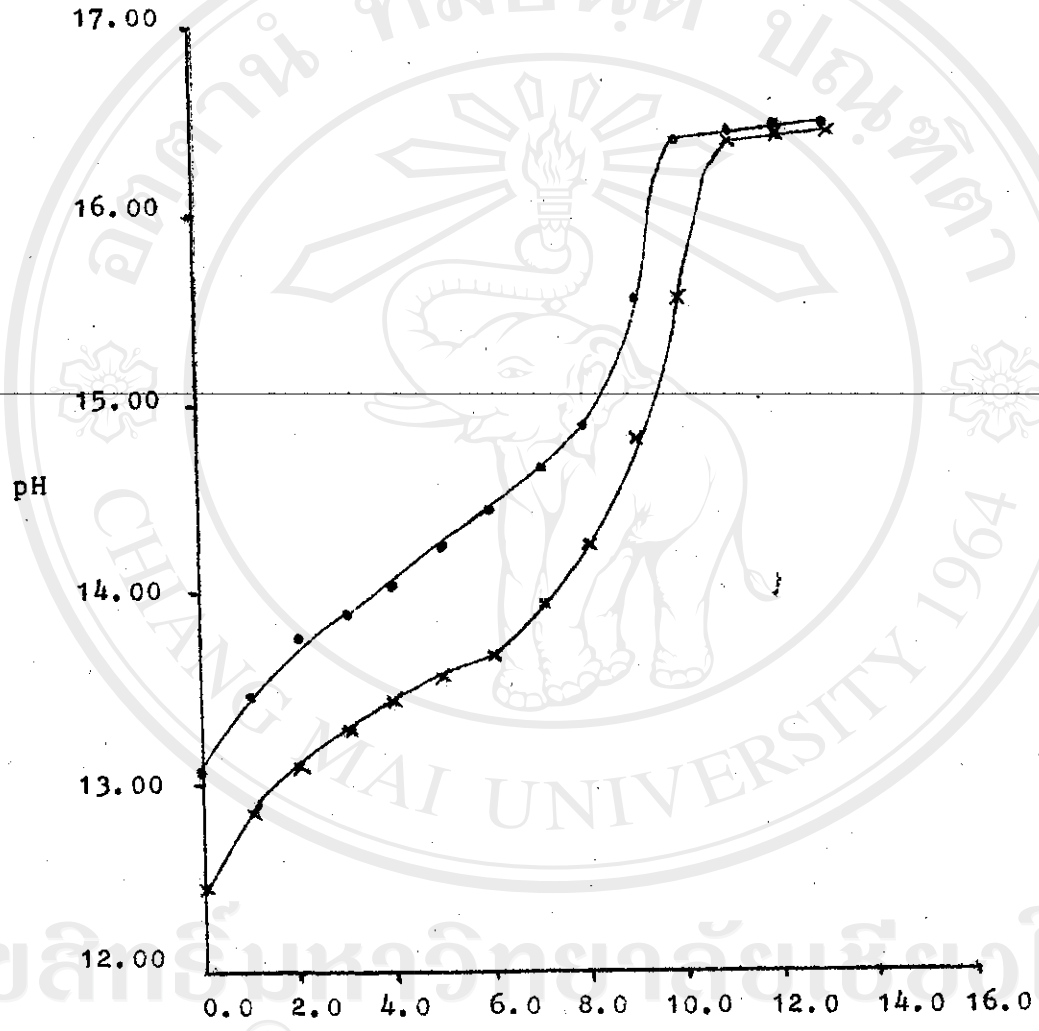
ได้เลือกติเตรตสารละลายกรดซาลิซิลิกกับสารละลาย TBAH โดยใช้อะซีโตไนไตร์ลเป็นตัวทำละลาย ติเตรตเปรียบกันระหว่างเซลไฟฟ้าแบบที่ 1 กับเซลแบบที่ 2 ผลการติเตรตแสดงตามตารางที่ 10.

ตารางที่ 10. ตารางแสดงการติเตรตสารละลายกรดซาลิซิลิก 0.002 โมล/ลิตรกับสารละลาย TBAH 0.01 โมล/ลิตรในอะซีโตไนไตร์ล โดยใช้เซลแบบที่ 1 และเซลแบบที่ 2

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH	
	เซลแบบที่ 1	เซลแบบที่ 2
0.0	13.05	12.43
1.0	13.48	12.84
2.0	13.76	13.09
3.0	13.89	13.28
4.0	14.03	13.42
5.0	14.24	13.54
6.0	14.42	13.65
7.0	14.62	13.91
8.0	14.89	14.22
9.0	15.53	14.80
10.0	16.39	15.54
11.0	16.41	16.40
12.0	16.43	16.41
13.0	16.43	16.42

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำผลการติเตรตจากตารางที่ 10 มาเขียนกราฟจะได้ผลตามรูปที่ 12



รูปที่ 12. กราฟแสดงการเปรียบเทียบการติเตรตสารละลายกรดซาลิซิลิก 0.002 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลาย TBAH 0.01 โมล/ลิตรโดยใช้เซลไฟฟ้า 2 แบบ สัญลักษณ์ ● แทนเซลไฟฟ้าแบบที่ 1 × แทนเซลไฟฟ้าแบบที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปรียบเทียบการติเตรตกรดอ่อนในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

เลือกติเตรตสารละลายกรดอ่อนคือสารละลายกรดซาลิซิลิกและสารละลายกรด 3,5 - ไดไนโตรเบนโซอิกติเตรตกับสารละลายเตรตะบิวทิลอัมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ในตัวทำละลายชนิดต่างๆ เช่นอะซีโตไนไตร์ลและสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตร์ลกับไดออกเซนอัตราส่วนต่างๆผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 11 และตารางที่ 12

ตารางที่ 11. ตารางแสดงการติเตรตระหว่างสารละลายกรดซาลิซิลิก 0.002 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลาย TBAH 0.01 โมล/ลิตรในตัวทำละลายต่างๆ

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH			
	CH_3CN	1,4-dioxane + CH_3CN(1:3)	1,4-dioxane + CH_3CN(1:1)	1,4-dioxane + CH_3CN(3:1)
0.0	12.43	11.56	11.44	10.95
1.0	12.84	11.95	12.01	12.25
2.0	13.09	12.15	12.38	12.43
3.0	13.28	12.29	12.60	12.56
4.0	13.42	12.46	12.82	12.69
5.0	13.54	12.63	13.00	12.80
6.0	13.65	12.92	13.18	12.94
7.0	13.91	13.26	13.40	13.05
8.0	14.22	13.60	13.64	13.24
9.0	14.80	13.96	13.96	13.45
10.0	15.54	14.22	14.25	13.64
11.0	16.40	14.56	14.49	13.80
12.0	16.41	14.79	14.71	13.94
13.0	16.42	15.19	14.91	14.06
14.0	-	15.43	15.10	14.17
15.0	-	15.59	15.26	14.28

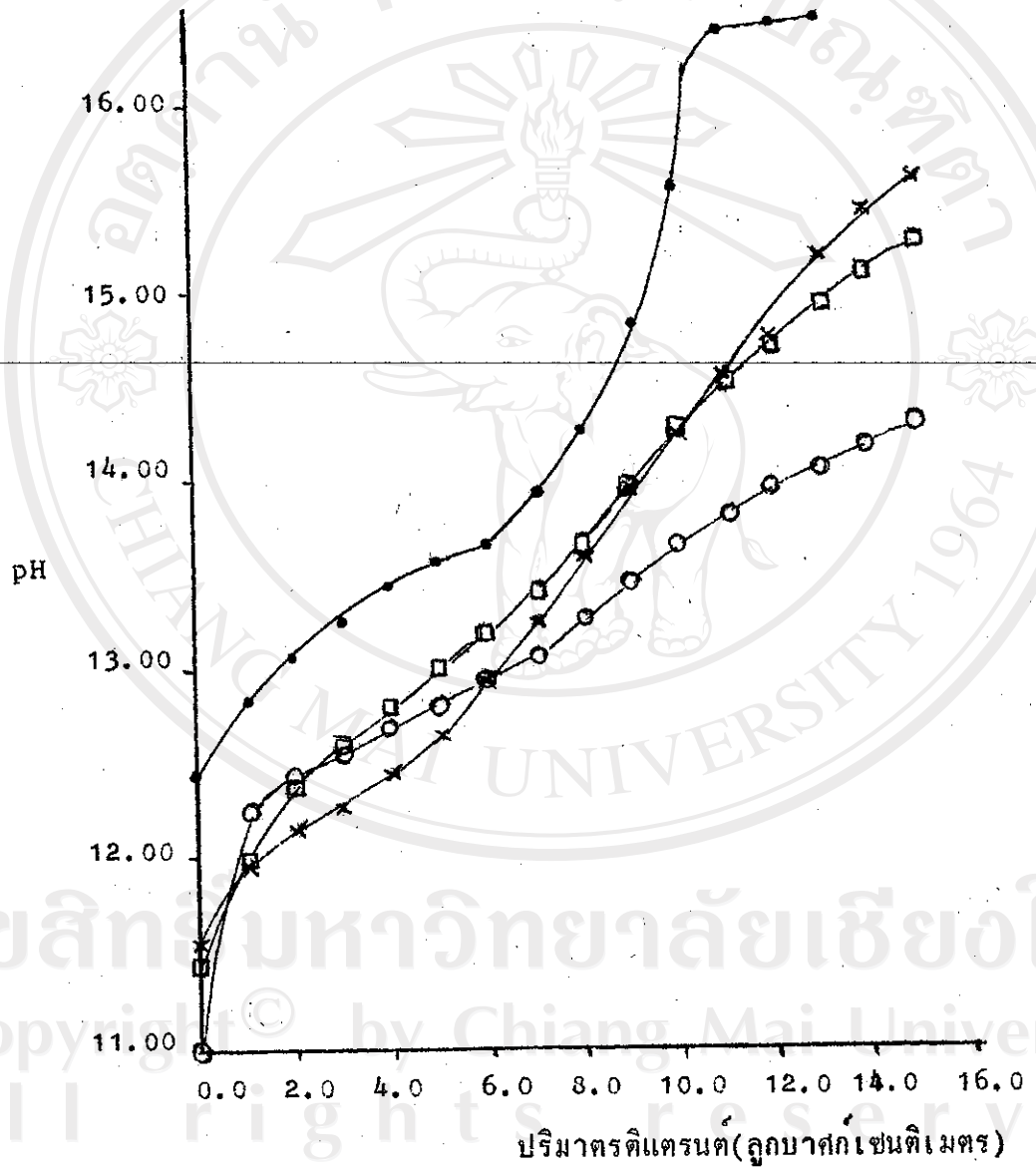
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>ตารางที่ 12.</u> ตารางแสดงการติเตรตระหว่างสารละลาย 3,5-ไดไนโตรเบนโซอิก 0.002 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลาย TBAH 0.0๙ โมล/ลิตร ในตัวทำละลายชนิดต่างๆ

ปริมาตรติแตรนต์ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	pH			
	CH_3CN	1,4-dioxane + CH_3CN(1:3)	1,4-dioxane + CH_3CN(1:1)	1,4-dioxane + CH_3CN(3:1)
0.0	12.64	11.26	10.15	11.45
1.0	13.02	11.85	11.38	12.52
2.0	13.30	12.11	11.88	12.73
3.0	13.53	12.35	12.27	12.86
4.0	13.80	12.68	12.66	13.00
5.0	14.01	13.09	12.96	13.24
6.0	14.28	13.49	13.25	13.27
7.0	14.56	13.90	13.56	13.41
8.0	14.94	14.27	13.89	13.60
9.0	15.82	14.59	14.27	13.77
10.0	16.38	14.90	14.56	13.95
11.0	16.40	15.12	14.82	14.09
12.0	16.42	15.63	15.02	14.20
13.0	16.43	15.97	15.21	14.29
14.0	--	16.18	15.39	14.43
15.0	-	16.24	15.56	14.51

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

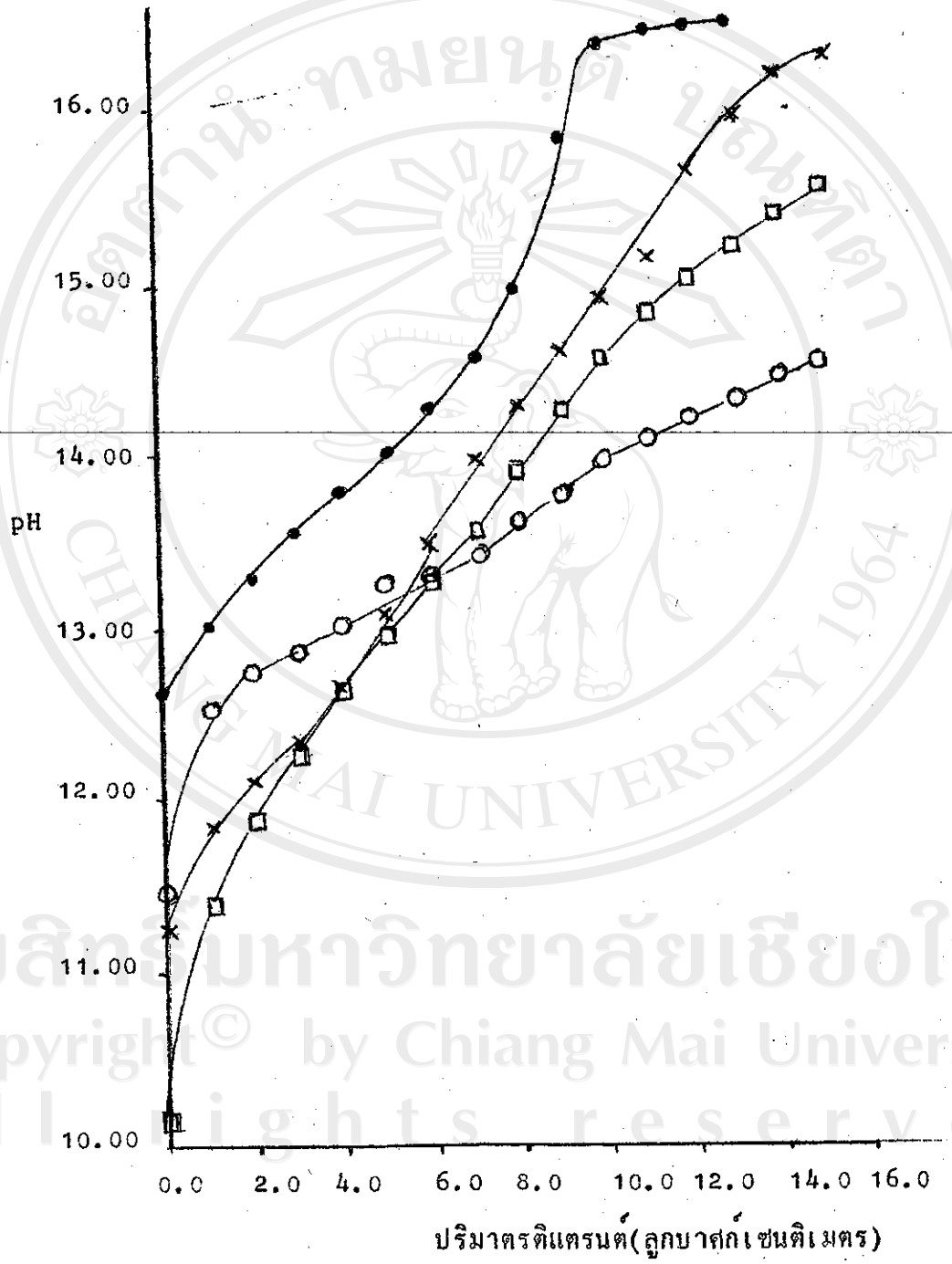
เมื่อนำผลการติเตรตจากตารางที่ 11 มาเขียนกราฟจะได้ผลตามรูปที่ 13



รูปที่ 13. กราฟแสดงการติเตรตสารละลายกรดซาลิซิลิก 0.002 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์-เซนติเมตรกับสารละลาย TBAH 0.01 โมล/ลิตรในตัวทำละลายชนิดต่างๆ สัญลักษณ์ ● แทนอะซีโตไนไตร์ล × แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตร์ลกับไดออกเซนอัตราส่วน 3:1 □ แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตร์ลกับไดออกเซนอัตราส่วน 1:1 ○ แทนสารละลายผสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนำเอาผลการติเตรตจากตารางที่ 12 มาเขียนเป็นกราฟจะได้ผลตามรูปที่ 14



<u>รูปที่ 14</u>, กราฟแสดงการติเตรตสารละลายกรดไดไนโตรเบนโซอิก 0.002 โมล/ลิตร 40 ลูกบาศก์เซนติเมตรกับสารละลาย TBAH 0.01 โมล/ลิตรในตัวทำละลายชนิดต่างๆ สัญลักษณ์ ● แทนอะซีโตไนไตร์ล ×, □ และ ○ แทนสารละลายผสมระหว่างอะซีโตไนไตร์ลกับไดออกเซน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved