ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 23 ไมเกรชันไทม์ของสารไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ในสารละลายบัฟเฟอร์ฟอสเฟตและบอเรต 30 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD	
	PBS	BBS
RF	5.00 ±0.05	7.38±0.03
FMN	8.48±0.08	11.60±0.31
FAD	7.69±0.08	12.62±0.32

ตารางที่ 24 พื้นที่พีกสารไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ในสารละลายบัฟเฟอร์ฟอสเฟตและบอเรต 30 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	พื้นที่พีกสาร (mAU*s) ±SD	
	PBS	BBS
RF	101.70 ±1.07	121.30±6.53
FMN	56.03±0.40	75.07±4.76
FAD	73.23±0.45	110.33±5.38

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 25 ความสูงของพีกสารไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ในสารละลายบัฟเฟอร์ฟอสเฟตและบอเรต 30 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ความสูงของพีก (mAU) ±SD	
	PBS	BBS
RF	12.07 ±0.25	17.87±0.61
FMN	10.47±0.38	11.17±0.42
FAD	16.90±1.11	13.33±0.97

ตารางที่ 26 ไมเกรชันไทม์ของสารผสมไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่พีเอชต่าง ๆ สารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ 30 มิลลิโมลาร์ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที) ±SD				
	pH 6.5	pH 7.5	pH 8.5	pH 9.5	pH 10.5
RF	6.22±0.04	6.54±0.05	7.38±0.03	8.53±0.03	11.11±0.09
FMN	11.05±0.12	10.48±0.08	11.60±0.31	13.20±0.52	17.68±0.12
FAD	11.05±0.12	11.15±0.09	12.62±0.32	14.26±0.52	19.02±0.10

ตารางที่ 27 ไมเกรชันไทม์ของพีกของสารผสมไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์บอเรตต่าง ๆ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD				
	10 mM	20 mM	25 mM	30 mM	40 mM
RF	5.07±0.04	6.04±0.01	6.33±0.01	7.10±0.10	7.68±0.04
FMN	7.36±0.05	8.93±0.03	9.42±0.03	11.02±0.17	12.08±0.07
FAD	7.74±0.06	9.55±0.03	10.15±0.02	11.99±0.21	13.20±0.08

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 28 ความสูงของพีกของสารผสมไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์บอเรตต่าง ๆ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ความสูงของพีกสาร (mAU) ±SD				
	10 mM	20 mM	25 mM	30 mM	40 mM
RF	11.28±0.62	15.64±0.33	18.93±0.38	18.37±1.40	18.41±1.00
FMN	12.63±0.46	12.44±0.55	13.26±0.66	11.52±1.41	9.36±0.76
FAD	12.27±1.19	13.91±0.43	15.53±0.08	13.83±1.61	12.78±0.87

ตารางที่ 29 อัตราส่วนระหว่างความสูงของสัญญาณที่ได้ต่อสัญญาณรบกวน (S/N) ของสารไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ ที่ความเข้มข้นของสารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ต่าง ๆ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	อัตราส่วนของความสูงของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N)				
	10 mM	20 mM	25 mM	30 mM	40 mM
RF	225.6	286.2	378.6	367.4	368.2
FMN	252.6	245.2	265.2	230.4	187.2
FAD	245.4	264.6	310.6	276.6	255.6

ตารางที่ 30 ไมเกรชันไทม์ของพีกสารผสมไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ 25 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD				
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
RF	7.50±0.07	6.41±0.06	5.73±0.05	5.17±0.01	4.77±0.02
FMN	12.01±0.14	9.98±0.09	8.84±0.10	7.91±0.01	7.25±0.02
FAD	13.14±0.17	10.79±0.10	9.48±0.12	8.43±0.01	7.68±0.02

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 31 ความสูงของพีกสารผสมไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ 25 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ความสูงของพีกสาร (mAU)±SD				
	20°C	25 °C	30 °C	35°C	40°C
RF	19.60±1.21	21.01±1.41	24.36±0.49	24.70±1.07	25.37±0.38
FMN	10.97±0.40	12.74±0.30	14.44±0.77	16.22±0.56	14.45±0.04
FAD	6.37±0.11	7.71±0.17	9.02±0.51	10.75±0.03	9.13±0.10

ตารางที่ 32 สภาพไวของสารผสมไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ 25 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	สภาพไว (S/N)				
	20°C	25 °C	30 °C	35°C	40°C
RF	391.93	420.22	487.21	494.03	507.35
FMN	219.40	254.75	288.90	324.35	289.06
FAD	127.49	154.18	180.39	214.95	182.64

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 33 ค่าร้อยละความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ค่าไมเกรชันไทม์ของสารไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่สภาวะการปรับสภาพที่ผิวภายในแคปิลารี 5 สภาวะ ด้วย 0.1 M NaOH, น้ำ และบัฟเฟอร์ในหน่วยนาที สารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ 25 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 7 วินาที อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (n=3)

สาร	%RSD ของค่าไมเกรชันไทม์				
	2, 2, 2	2, 0, 2	1, 1, 1	1, 0, 1	0, 0, 2
RF	0.61	0.75	1.03	0.54	0.27
FMN	2.28	0.82	1.22	0.35	0.10
FAD	0.72	0.84	1.25	0.38	0.12

ตารางที่ 34 ค่าร้อยละความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ค่าพื้นที่พีกของสารไรโบฟลาวินและอนุพันธ์ที่สภาวะการปรับสภาพที่ผิวภายในแคปิลารี 5 สภาวะ ด้วย 0.1 M NaOH, น้ำ และบัฟเฟอร์ในหน่วยนาที สารละลายบอเรตบัฟเฟอร์ 25 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 7 วินาที อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (n=3)

สาร	%RSD ของค่าพื้นที่พีกสาร				
	2, 2, 2	2, 0, 2	1, 1, 1	1, 0, 1	0, 0, 2
RF	4.21	6.64	6.60	1.37	1.25
FMN	4.88	5.80	6.20	1.17	0.58
FAD	5.08	6.00	6.83	0.99	1.03

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สภาวะของการทดลองที่ใช้ในการวิเคราะห์สารมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ สารละลายบัฟเฟอร์บอเรต 25 มิลลิโมลาร์ พีเอช 8.5 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าแคปิลารีนาน 7 วินาที

ตารางที่ 35 ค่าพื้นที่พีกของสารละลายมาตรฐานไรโบฟลาวิน (n=5)

ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีก (mAU*s) ±SD
0.5	3.48±0.36
1.0	7.51±0.54
3.0	21.59±0.85
5.0	35.81±3.27
10.0	75.40±0.33
20.0	155.72±0.67
30.0	231.64±12.00
50.0	380.60±1.64

ตารางที่ 36 ค่าพื้นที่พีกของสารละลายมาตรฐานฟลาวิน โมโนนิวคลีโอไทด์ (n=5)

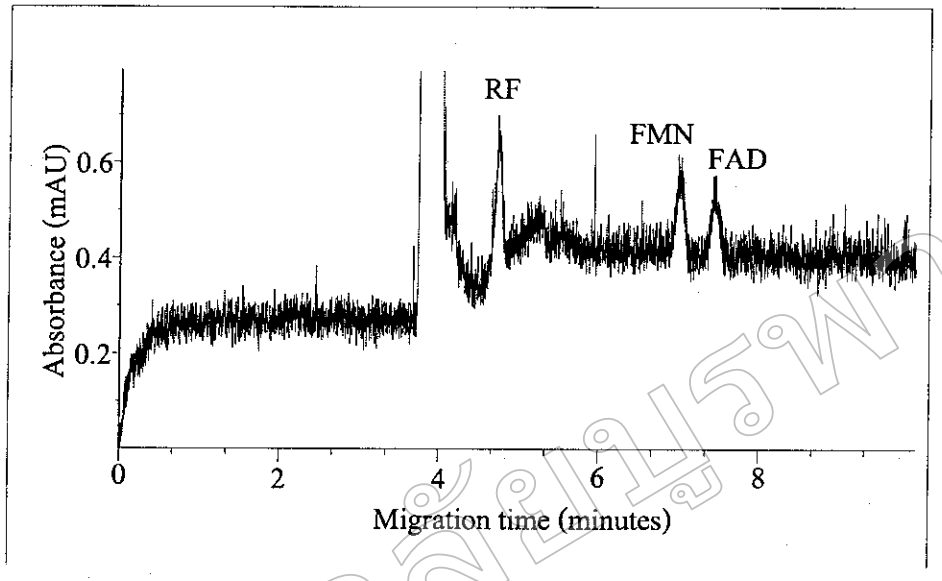
ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีก (mAU*s) ±SD
0.8	2.84±0.16
1.0	4.57±0.21
3.0	14.68±0.78
5.0	26.15±0.23
10.0	56.45±3.44
20.0	118.47±0.89

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

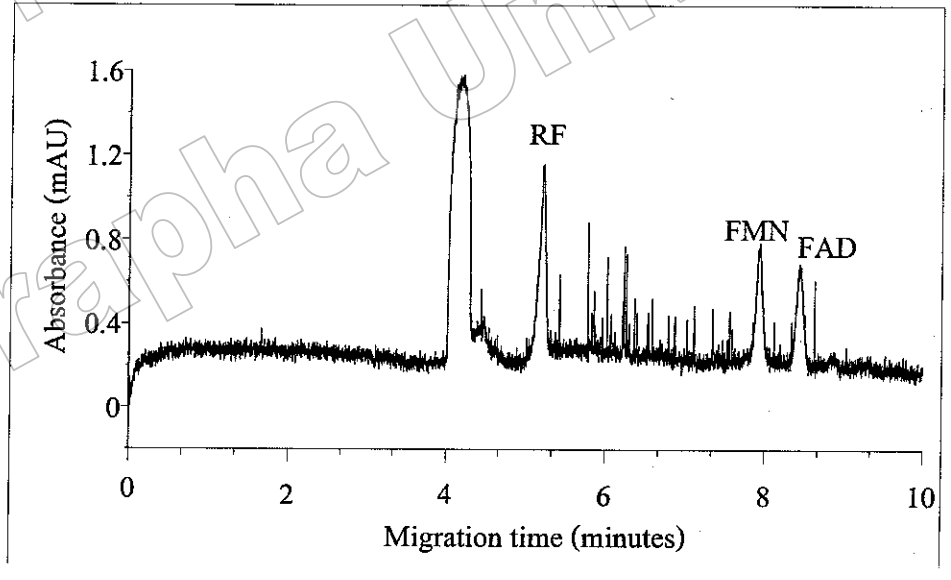
ตารางที่ 37 ค่าพื้นที่พีกของสารละลายมาตรฐานฟลาวิน อะดีนีน ไดนิวคลีโอไทด์ (n=5)

ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีกสาร (mAU*s)±SD
0.8	3.05±0.08
1.0	4.20±0.18
3.0	11.75±0.82
5.0	21.11±0.11
10.0	42.52±1.47
20.0	82.18±0.42

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

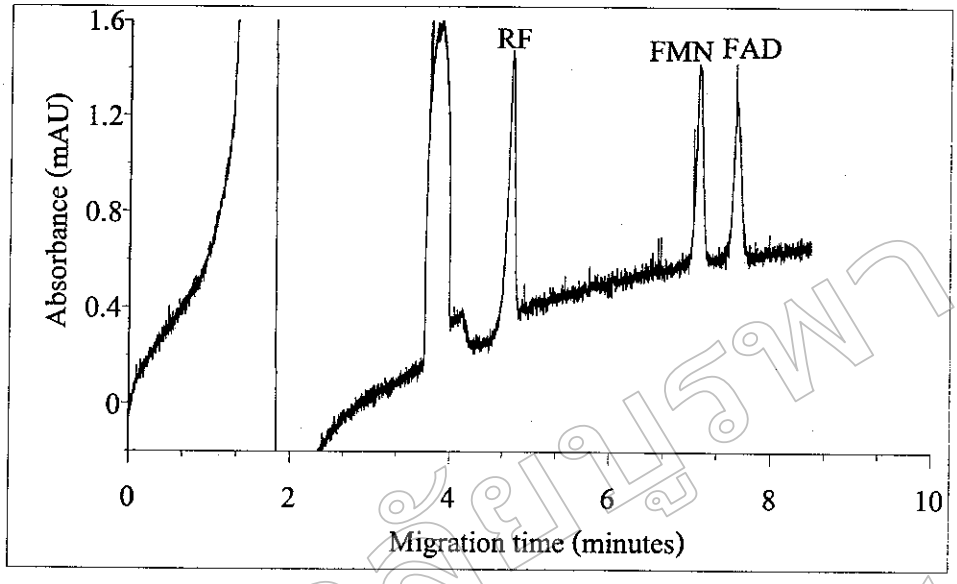


ภาพที่ 55 อิเลคโทรฟีโรแกรมของสารละลายมาตรฐานผสม RF, FMN และ FAD ที่มีความเข้มข้น 0.20 ppm



ภาพที่ 56 อิเลคโทรฟีโรแกรมของสารละลายมาตรฐานผสม RF, FMN และ FAD ที่มีความเข้มข้น 0.50 ppm

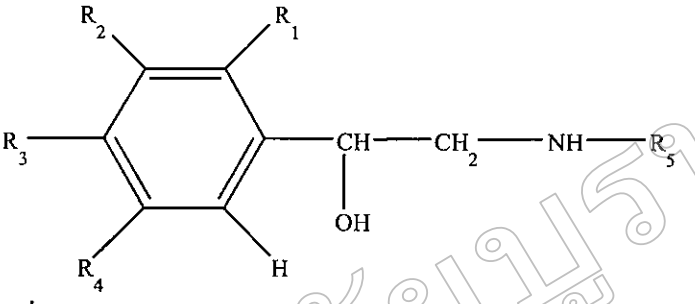
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 57 อิเลคโทรฟีโรแกรมของสารละลายมาตรฐานผสม RF, FMN และ FAD ที่มีความเข้มข้น 0.80 ppm

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ข



ภาพที่ 58 โครงสร้างทั่วไปของสารกลุ่มเบต้าอะโกนิสต์ (Ramos, 2000, p. 70)

ตารางที่ 38 หมู่แทนที่ในสูตรโครงสร้างทั่วไปของสารกลุ่มเบต้าอะโกนิสต์ (Ramos, 2000, p. 70)

สาร	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
Malbuterol	H	Cl	NH_2	CF_3	$C(CH_3)_3$
Mapenterol	H	Cl	NH_2	CF_3	$C(CH_3)_2CH_2CH_3$
Clenproperol	H	Cl	NH_2	Cl	$CH(CH_3)_2$
Terbutaline	H	OH	H	OH	$C(CH_3)_3$
Clenbuterol	H	Cl	NH_2	Cl	$C(CH_3)_3$
Salbutamol	H	CH_2OH	OH	H	$C(CH_3)_3$
Clenpenterol	H	Cl	NH_2	Cl	$C(CH_3)_2CH_2CH_3$
Bromobuterol	H	Br	NH_2	Br	$C(CH_3)_3$
NA 1141	H	Cl	NH_2	Cl	$C(CH_3)_2CH_2OH$
Tulobuterol	Cl	H	H	H	$C(CH_3)_3$
Cimaterol	H	CN	NH_2	H	$CH(CH_3)_2$
Cimbuterol	H	CN	NH_2	H	$C(CH_3)_3$
Orciprenaline	H	OH	H	OH	$CH(CH_3)_2$
Ractopamine	H	H	OH	H	$CH(CH_3)$-CH_2-PhOH
Fenoterol	H	OH	H	OH	$CH(CH_3)$-$(CH_2)_2$-PhOH

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 39 ค่าไมเกรชันไทม์ของสารผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอลที่พีเอชต่าง ๆ สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 20 มิลลิโมลาร์ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD			
	pH 6.5	pH 7.5	pH 8.5	pH 9.5
CB	1.59±0.01	1.52±0.02	1.52±0.01	1.49±0.02
SB	1.59±0.01	1.53±0.02	1.56±0.01	1.60±0.03

ตารางที่ 40 ค่าไมเกรชันไทม์ของสารผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอล ที่ความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ต่าง ๆ พีเอช 9.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD			
	5 mM	10 mM	20 mM	30 mM
CB	1.38±0.02	1.69±0.02	1.75±0.04	1.85±0.02
SB	1.43±0.01	1.83±0.02	1.88±0.04	2.00±0.02

ตารางที่ 41 ไมเกรชันไทม์ของสารผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอลที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิโมลาร์ พีเอช 9.5 นำสารเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD			
	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
CB	1.64±0.02	1.50±0.01	1.42±0.01	1.34±0.03
SB	1.74±0.02	1.55±0.00	1.46±0.01	1.40±0.04

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 42 ไมเกรชันไทม์ของสารผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอลที่เวลาในการนำสารเข้าสู่แคปิลารีต่าง ๆ ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิโมลาร์ พีเอช 9.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที (n=3)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที)±SD			
	3 วินาที	5 วินาที	7 วินาที	10 วินาที
CB	1.66±0.01	1.61±0.00	1.56±0.01	1.49±0.00
SB	1.76±0.01	1.69±0.01	1.63±0.01	1.54±0.01

ตารางที่ 43 ความสูงของพีกสารเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอลที่เวลาในการนำสารเข้าสู่แคปิลารีต่าง ๆ ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิโมลาร์ พีเอช 9.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ศักย์ไฟฟ้า 10 กิโลโวลต์ (n=3)

สาร	ความสูงของพีกสาร (mAU)±SD			
	3 วินาที	5 วินาที	7 วินาที	10 วินาที
CB	15.33±0.33	19.93±0.15	23.23±0.32	24.83±0.12
SB	9.27±0.32	12.00±0.10	13.97±0.25	16.03±0.25

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 44 ค่าร้อยละความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ค่าไมเกรชันไทม์ของสารเคลนบูเทอรอล และซาลบูทามอลที่สภาวะการปรับสภาพผิวภายในแคปิลารี 4 สภาวะ ด้วย 0.1 โมลาร์ NaOH, น้ำ และบัฟเฟอร์ในหน่วยนาที สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิโมลาร์ พีเอช 9.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (n=3)

สาร	%RSD ของค่าไมเกรชันไทม์			
	2, 2, 2	2, 0, 2	1, 1, 1	1, 0, 1
CB	0.30	0.78	0.52	0.22
SB	0.48	0.89	0.59	0.31

ตารางที่ 45 ค่าร้อยละความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ของพื้นที่พีกสารเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอล ที่สภาวะการปรับสภาพผิวภายในแคปิลารี 4 สภาวะ ด้วย 0.1 โมลาร์ NaOH, น้ำ และบัฟเฟอร์ในหน่วยนาที สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิโมลาร์ พีเอช 9.5 นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารี 5 วินาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (n=3)

สาร	%RSD ของพื้นที่พีกสาร			
	2, 2, 2	2, 0, 2	1, 1, 1	1, 0, 1
CB	4.89	4.50	7.94	1.96
SB	6.36	5.67	10.06	2.93

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สภาวะของการทดลองที่ใช้ในการวิเคราะห์สารมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 10 มิลลิโมลาร์ พีเอช 9.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปิลารีนาน 5 วินาที

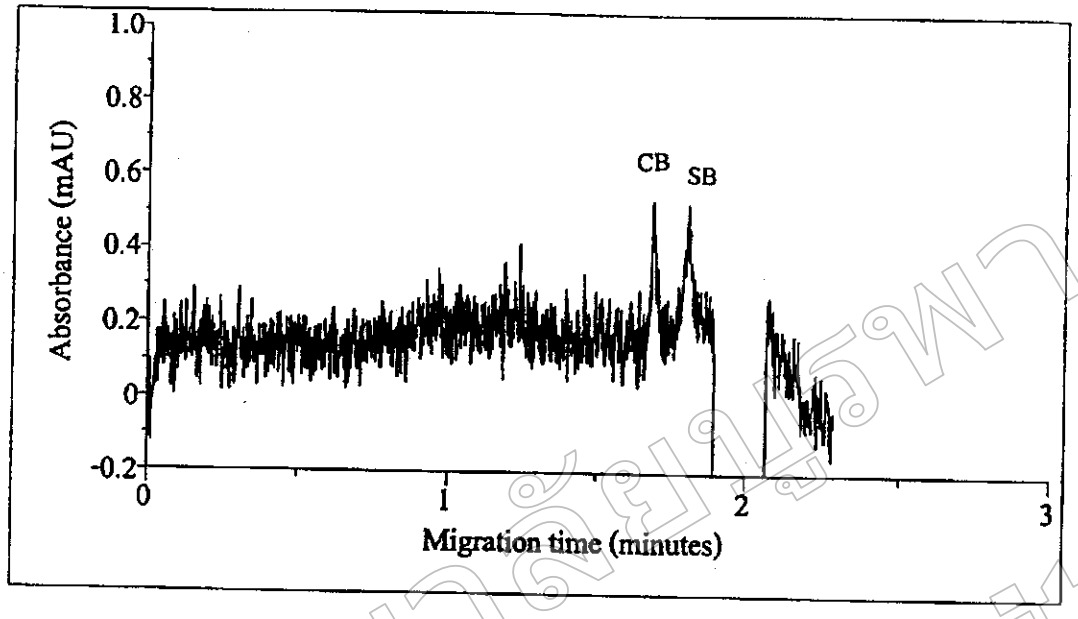
ตารางที่ 46 ค่าพื้นที่พีกของสารละลายมาตรฐานเคลนบูเทอรอล (n=5)

ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีก (mAU*s)±SD
0.5	1.65±0.11
1.0	4.04±0.08
3.0	10.73±0.36
7.0	33.19±0.62
10.0	47.80±2.31

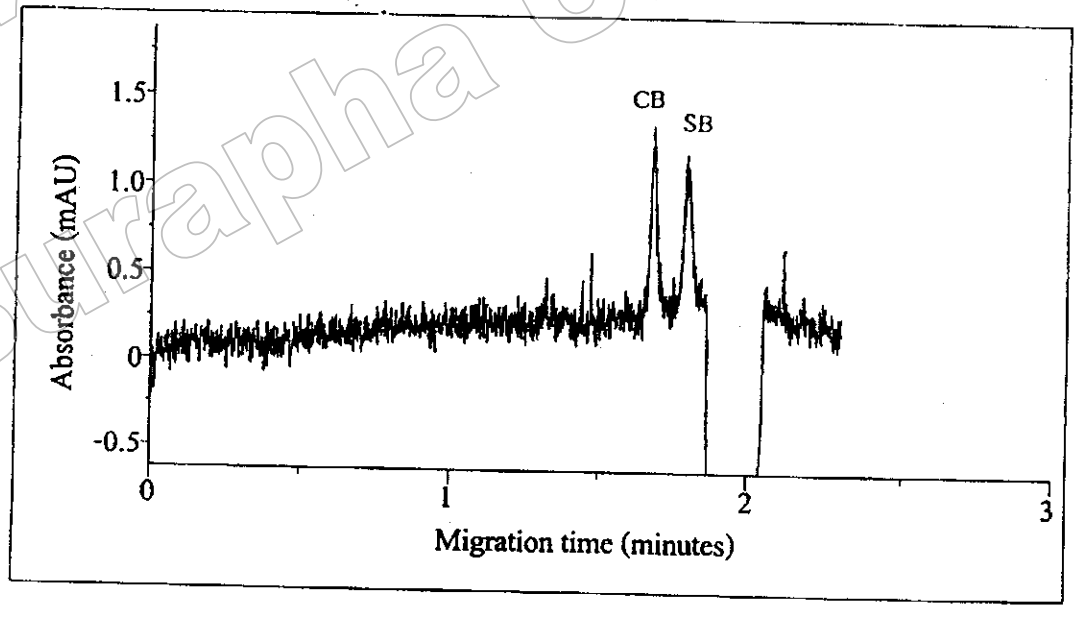
ตารางที่ 47 ค่าพื้นที่พีกของสารละลายมาตรฐานซาลบูทามอล (n=5)

ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีก (mAU*s)±SD
0.5	1.10±0.09
1.0	2.26±0.13
3.0	4.88±0.29
7.0	22.63±1.10
10.0	31.46±1.34

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

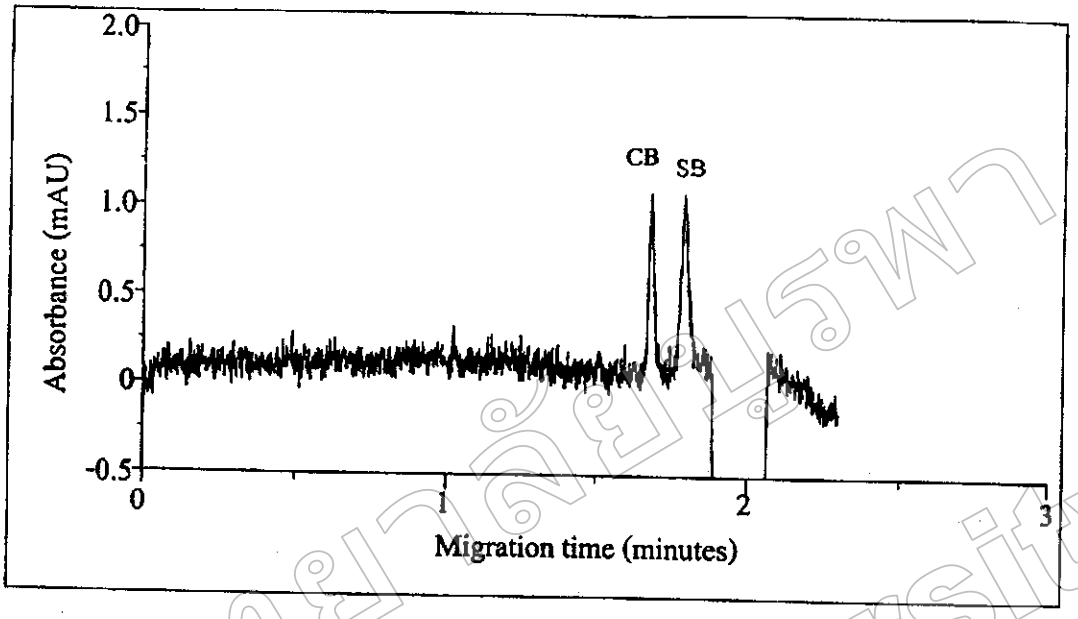


ภาพที่ 59 อิเลคโทรฟีโรแกรมของสารละลายมาตรฐานผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอล ที่ความเข้มข้น 0.05 ppm



ภาพที่ 60 อิเลคโทรฟีโรแกรมของสารละลายมาตรฐานผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอล ที่ความเข้มข้น 0.10 ppm

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 61 อิเลคโทรฟีโรแกรมของสารละลายมาตรฐานผสมเคลนบูเทอรอลและซาลบูทามอล ที่ความเข้มข้น 0.20 ppm

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University