

ภาคผนวก

ตารางที่ 18 ไมเกรชันไทม์ของสารผสมฟีนอลที่ pH ต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 15 มิลลิโมลต่อลิตร อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคาลิแลรี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาท) $\pm$ SD			
	pH 9.4	pH 9.6	pH 9.8	pH 10.0
Phenol	8.55 $\pm$ 0.04	9.36 $\pm$ 0.05	10.69 $\pm$ 0.12	11.80 $\pm$ 0.21
4-chloro-3-methylphenol	9.50 $\pm$ 0.04	10.78 $\pm$ 0.04	11.80 $\pm$ 0.07	12.67 $\pm$ 0.10
Pentachlorophenol	12.35 $\pm$ 0.03	13.13 $\pm$ 0.06	13.54 $\pm$ 0.06	13.85 $\pm$ 0.06
2,4,6-trichlorophenol	12.71 $\pm$ 0.03	13.54 $\pm$ 0.06	13.97 $\pm$ 0.07	14.31 $\pm$ 0.07
2,4-dichlorophenol	12.92 $\pm$ 0.03	13.88 $\pm$ 0.06	14.39 $\pm$ 0.07	14.79 $\pm$ 0.07
2-methyl-4,6-dinitrophenol	13.05 $\pm$ 0.18	14.22 $\pm$ 0.07	14.69 $\pm$ 0.08	15.06 $\pm$ 0.08
2-chlorophenol	13.32 $\pm$ 0.04	14.54 $\pm$ 0.05	15.30 $\pm$ 0.05	15.90 $\pm$ 0.04
2,4-dinitrophenol	13.99 $\pm$ 0.04	14.99 $\pm$ 0.08	16.23 $\pm$ 0.09	15.93 $\pm$ 0.09
4-nitrophenol	14.50 $\pm$ 0.04	15.63 $\pm$ 0.08	16.23 $\pm$ 0.09	16.71 $\pm$ 0.09
2-nitrophenol	14.76 $\pm$ 0.04	15.92 $\pm$ 0.08	16.54 $\pm$ 0.10	17.31 $\pm$ 0.09

ตารางที่ 19 ค่าการแยกของสารผสมฟีนอลที่ pH ต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 15 มิลลิโมลต่อลิตร อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคาลิแลรี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ค่าการแยก $\pm$ SD			
	pH 9.4	pH 9.6	pH 9.8	pH 10.0
Phenol				
4-chloro-3-methylphenol	9.27 $\pm$ 0.18	9.35 $\pm$ 0.71	8.30 $\pm$ 0.78	6.26 $\pm$ 1.00
Pentachlorophenol	26.47 $\pm$ 0.68	19.89 $\pm$ 1.23	14.06 $\pm$ 1.35	9.22 $\pm$ 1.35
2,4,6-trichlorophenol	3.17 $\pm$ 0.04	3.31 $\pm$ 0.05	3.37 $\pm$ 0.07	3.43 $\pm$ 0.05
2,4-dichlorophenol	1.89 $\pm$ 0.04	2.75 $\pm$ 0.04	3.21 $\pm$ 0.02	3.48 $\pm$ 0.03
2-methyl-4,6-dinitrophenol	2.61 $\pm$ 0.23	2.56 $\pm$ 0.08	2.13 $\pm$ 0.09	1.86 $\pm$ 0.08
2-chlorophenol	0.44 $\pm$ 0.61	2.31 $\pm$ 0.19	4.13 $\pm$ 0.23	5.10 $\pm$ 0.66
2,4-dinitrophenol	4.76 $\pm$ 0.92	3.17 $\pm$ 0.25	1.45 $\pm$ 0.22	0.32 $\pm$ 0.45
4-nitrophenol	3.80 $\pm$ 0.04	4.16 $\pm$ 0.03	4.46 $\pm$ 0.04	4.58 $\pm$ 0.73
2-nitrophenol	1.84 $\pm$ 0.03	1.88 $\pm$ 0.03	1.85 $\pm$ 0.03	1.84 $\pm$ 0.04

ตารางที่ 20 ความสูงพีคของสารผสมพีนอลที่ pH ต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 15 มิลลิโมลต่อลิตร อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานัลรี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ความสูงพีค (mAU) $\pm$ SD			
	pH 9.4	pH 9.6	pH 9.8	pH 10
Phenol	9.06 $\pm$ 0.58	8.94 $\pm$ 0.68	9.19 $\pm$ 0.71	9.65 $\pm$ 0.64
4-chloro-3-methylphenol	59.32 $\pm$ 4.59	59.83 $\pm$ 4.79	60.34 $\pm$ 3.77	59.56 $\pm$ 4.60
Pentachlorophenol	27.74 $\pm$ 1.66	25.71 $\pm$ 2.56	24.09 $\pm$ 1.52	22.26 $\pm$ 1.88
2,4,6-trichlorophenol	34.53 $\pm$ 1.81	32.47 $\pm$ 2.91	30.29 $\pm$ 1.28	27.76 $\pm$ 2.33
2,4-dichlorophenol	14.43 $\pm$ 0.96	13.07 $\pm$ 1.03	12.11 $\pm$ 0.53	10.91 $\pm$ 0.87
2-methyl-4,6-dinitrophenol	19.11 $\pm$ 11.82	23.01 $\pm$ 2.48	20.98 $\pm$ 1.02	19.00 $\pm$ 1.36
2-chlorophenol	23.50 $\pm$ 6.42	14.46 $\pm$ 1.24	12.67 $\pm$ 0.96	12.94 $\pm$ 7.27
2,4-dinitrophenol	14.54 $\pm$ 0.68	13.57 $\pm$ 1.52	11.91 $\pm$ 0.75	4.39 $\pm$ 1.84
4-nitrophenol	29.82 $\pm$ 1.10	28.08 $\pm$ 2.15	26.20 $\pm$ 0.58	23.42 $\pm$ 1.43
2-nitrophenol	7.59 $\pm$ 0.27	7.12 $\pm$ 0.30	6.65 $\pm$ 0.08	5.97 $\pm$ 0.28

ตารางที่ 21 ไมเกรชันไทม์ของสารผสมพีนอลที่ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรตต่าง ๆ pH 9.6 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานัลรี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาฬิกา) $\pm$ SD				
	5 mM	10 mM	15 mM	20 mM	25 mM
Phenol	7.01 $\pm$ 0.04	8.31 $\pm$ 0.05	9.47 $\pm$ 0.05	10.52 $\pm$ 0.08	11.35 $\pm$ 0.09
4-chloro-3-methylphenol	7.68 $\pm$ 0.05	9.21 $\pm$ 0.05	10.95 $\pm$ 0.05	11.89 $\pm$ 0.07	12.93 $\pm$ 0.09
Pentachlorophenol	9.21 $\pm$ 0.02	11.07 $\pm$ 0.08	12.95 $\pm$ 0.04	14.87 $\pm$ 0.06	16.42 $\pm$ 0.07
2,4,6-trichlorophenol	9.40 $\pm$ 0.02	11.35 $\pm$ 0.08	13.34 $\pm$ 0.04	15.39 $\pm$ 0.07	17.06 $\pm$ 0.07
2,4-dichlorophenol	9.52 $\pm$ 0.02	11.57 $\pm$ 0.09	13.66 $\pm$ 0.04	15.84 $\pm$ 0.06	17.69 $\pm$ 0.06
2-methyl-4,6-dinitrophenol	9.76 $\pm$ 0.02	11.84 $\pm$ 0.10	14.01 $\pm$ 0.05	16.26 $\pm$ 0.07	18.10 $\pm$ 0.08
2-chlorophenol	9.76 $\pm$ 0.02	11.98 $\pm$ 0.09	14.29 $\pm$ 0.02	16.71 $\pm$ 0.03	18.74 $\pm$ 0.03
2,4-dinitrophenol	10.10 $\pm$ 0.02	12.37 $\pm$ 0.10	14.76 $\pm$ 0.06	17.29 $\pm$ 0.08	19.41 $\pm$ 0.09
4-nitrophenol	10.35 $\pm$ 0.02	12.75 $\pm$ 0.12	15.37 $\pm$ 0.06	18.18 $\pm$ 0.08	20.58 $\pm$ 0.09
2-nitrophenol	10.49 $\pm$ 0.02	12.98 $\pm$ 0.11	15.65 $\pm$ 0.06	18.54 $\pm$ 0.08	20.93 $\pm$ 0.10

ตารางที่ 22 ค่าการแยกของสารผสมฟินอลที่ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์โซเดียม
บอแรกต่าง ๆ pH 9.6 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานัลรี
นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ค่าการแยก $\pm$ SD				
	5 mM	10 mM	15 mM	20 mM	25 mM
Phenol					
4-chloro-3-methylphenol	5.58 ± 0.17	7.48 ± 0.28	9.69 ± 0.31	11.34 ± 0.40	12.33 ± 0.42
Pentachlorophenol	14.56 ± 0.54	17.62 ± 0.94	20.45 ± 0.92	22.70 ± 1.32	23.89 ± 1.35
2,4,6-trichlorophenol	2.22 ± 0.05	2.85 ± 0.07	3.23 ± 0.04	3.57 ± 0.06	3.81 ± 0.05
2,4-dichlorophenol	1.56 ± 0.03	2.24 ± 0.02	2.66 ± 0.03	3.00 ± 0.02	3.24 ± 0.04
2-methyl-4,6-dinitrophenol	2.57 ± 0.10	2.58 ± 0.08	2.58 ± 0.08	2.58 ± 0.10	2.52 ± 0.12
2-chlorophenol	0	1.32 ± 0.15	2.08 ± 0.18	2.68 ± 0.23	3.25 ± 0.29
2,4-dinitrophenol	3.53 ± 0.09	3.56 ± 0.25	3.37 ± 0.24	3.34 ± 0.31	3.21 ± 0.34
4-nitrophenol	2.77 ± 0.03	3.48 ± 0.04	4.11 ± 0.03	4.72 ± 0.03	5.22 ± 0.04
2-nitrophenol	1.64 ± 0.02	1.81 ± 0.02	1.84 ± 0.02	1.82 ± 0.02	1.74 ± 0.02

ตารางที่ 23 ความสูงพีคของสารผสมฟินอลที่ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์โซเดียม
บอแรกต่าง ๆ pH 9.6 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้า
คานัลรี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ความสูงพีค (mAU) $\pm$ SD				
	5 mM	10 mM	15 mM	20 mM	25 mM
Phenol	6.40 ± 0.17	8.23 ± 0.22	9.49 ± 0.20	9.66 ± 0.40	9.22 ± 0.71
4-chloro-3-methylphenol	45.40 ± 1.71	49.06 ± 16.88	63.82 ± 0.81	61.89 ± 3.39	56.00 ± 4.59
Pentachlorophenol	24.03 ± 1.14	27.56 ± 1.16	26.83 ± 0.50	23.88 ± 1.42	20.59 ± 1.78
2,4,6-trichlorophenol	33.37 ± 0.88	35.16 ± 1.15	33.22 ± 0.50	29.53 ± 1.47	25.67 ± 2.08
2,4-dichlorophenol	16.22 ± 0.82	15.01 ± 0.67	13.42 ± 0.07	11.71 ± 0.58	10.02 ± 0.66
2-methyl-4,6-dinitrophenol	34.46 ± 0.71	23.93 ± 1.19	23.08 ± 0.70	20.03 ± 1.11	17.04 ± 0.93
2-chlorophenol	24.46 ± 0.71	16.80 ± 0.65	15.00 ± 0.05	12.82 ± 0.60	10.66 ± 0.73
2,4-dinitrophenol	15.31 ± 0.27	15.00 ± 0.71	13.58 ± 0.48	11.59 ± 0.62	9.82 ± 0.55
4-nitrophenol	31.70 ± 1.10	31.71 ± 0.91	28.31 ± 0.86	24.59 ± 1.00	21.05 ± 0.89
2-nitrophenol	8.95 ± 0.32	7.89 ± 0.17	6.86 ± 0.07	6.06 ± 0.17	5.26 ± 0.16

ตารางที่ 24 อัตราส่วนระหว่างสัญญาณที่ได้ต่อสัญญาณรบกวน (S/N) ของความสูงพีกของสารผสมฟีนอล ที่ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 15 และ 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานาปัลลารี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	อัตราส่วนระหว่างสัญญาณที่ได้ต่อสัญญาณรบกวนของความสูงพีก $\pm$ SD	
	15 มิลลิโมลต่อลิตร	20 มิลลิโมลต่อลิตร
Phenol	5.32 $\pm$ 1.05	6.87 $\pm$ 0.88
4-chloro-3-methylphenol	28.72 $\pm$ 4.03	43.85 $\pm$ 8.26
Pentachlorophenol	7.14 $\pm$ 0.75	16.73 $\pm$ 2.74
2,4,6-trichlorophenol	8.69 $\pm$ 2.88	18.72 $\pm$ 1.31
2,4-dichlorophenol	4.52 $\pm$ 0.73	8.99 $\pm$ 1.03
2-methyl-4,6-dinitrophenol	6.15 $\pm$ 1.66	13.25 $\pm$ 1.26
2-chlorophenol	5.34 $\pm$ 1.19	110.80 $\pm$ 1.54
2,4-dinitrophenol	3.70 $\pm$ 0.71	7.10 $\pm$ 0.48
4-nitrophenol	8.78 $\pm$ 2.14	15.48 $\pm$ 2.41
2-nitrophenol	2.63 $\pm$ 0.61	4.55 $\pm$ 0.71

ตารางที่ 25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานาปัลลารี นาน 1 วินาที ($n=5$)

ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต (มิลลิโมลต่อลิตร)	กระแสไฟฟ้า (ไมโครแอมแปร์)
5	12.5
10	25.0
15	36.5
20	49.0
25	59.0

ตารางที่ 26 ไมเกรชันไทม์ของสารผสมฟีนอลที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 นำสารตัวอย่างเข้าคาปิลลารีนาน 1 วินาที (n=5)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที) $\pm$ SD		
	25 องศาเซลเซียส	30 องศาเซลเซียส	35 องศาเซลเซียส
Phenol	10.83 $\pm$ 0.09	9.92 $\pm$ 0.58	9.05 $\pm$ 5.88
4-chloro-3-methylphenol	12.34 $\pm$ 0.11	11.29 $\pm$ 0.70	10.27 $\pm$ 6.18
Pentachlorophenol	16.16 $\pm$ 0.10	14.85 $\pm$ 0.95	13.18 $\pm$ 6.41
2,4,6-trichlorophenol	16.78 $\pm$ 0.02	15.42 $\pm$ 1.03	13.67 $\pm$ 6.68
2,4-dichlorophenol	17.27 $\pm$ 0.10	15.84 $\pm$ 1.11	14.03 $\pm$ 6.98
2-methyl-4,6-dinitrophenol	17.80 $\pm$ 0.12	16.31 $\pm$ 1.15	14.38 $\pm$ 7.04
2-chlorophenol	18.17 $\pm$ 0.10	16.61 $\pm$ 1.27	14.70 $\pm$ 7.64
2,4-dinitrophenol	19.04 $\pm$ 0.14	17.42 $\pm$ 1.32	15.29 $\pm$ 7.55
4-nitrophenol	20.11 $\pm$ 0.15	18.40 $\pm$ 1.48	16.09 $\pm$ 8.04
2-nitrophenol	20.55 $\pm$ 0.15	18.77 $\pm$ 1.54	16.38 $\pm$ 8.03

ตารางที่ 27 ค่าการแยกของสารผสมฟีนอลที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 นำสารตัวอย่างเข้าคาปิลลารีนาน 1 วินาที (n=5)

สาร	ค่าการแยก $\pm$ SD		
	25 องศาเซลเซียส	30 องศาเซลเซียส	35 องศาเซลเซียส
Phenol			
4-chloro-3-methylphenol	11.28 $\pm$ 0.81	11.15 $\pm$ 0.40	11.49 $\pm$ 10.81
Pentachlorophenol	26.02 $\pm$ 1.01	26.33 $\pm$ 0.42	26.27 $\pm$ 24.54
2,4,6-trichlorophenol	3.80 $\pm$ 0.07	3.78 $\pm$ 0.09	3.77 $\pm$ 3.75
2,4-dichlorophenol	2.92 $\pm$ 0.04	2.70 $\pm$ 0.17	2.57 $\pm$ 2.66
2-methyl-4,6-dinitrophenol	2.91 $\pm$ 0.17	2.80 $\pm$ 0.08	2.59 $\pm$ 2.46
2-chlorophenol	1.95 $\pm$ 0.38	1.72 $\pm$ 0.46	1.74 $\pm$ 2.15
2,4-dinitrophenol	4.40 $\pm$ 0.46	4.48 $\pm$ 0.34	4.23 $\pm$ 3.78
4-nitrophenol	4.97 $\pm$ 0.05	4.91 $\pm$ 0.16	4.84 $\pm$ 4.84
2-nitrophenol	1.89 $\pm$ 0.04	1.77 $\pm$ 0.03	1.65 $\pm$ 1.64

ตารางที่ 28 ความสูงพีคของสารผสมฟีนอลที่อุณหภูมิต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 นำสารตัวอย่างเข้าคาลิปดารี นาน 1 วินาที ($n=5$)

สาร	ค่าความสูงพีค (mAU) $\pm$ SD		
	25 องศาเซลเซียส	30 องศาเซลเซียส	35 องศาเซลเซียส
Phenol	8.91 $\pm$ 0.93	9.17 $\pm$ 1.30	9.94 $\pm$ 0.61
4-chloro-3-methylphenol	57.93 $\pm$ 5.72	57.63 $\pm$ 8.51	65.48 $\pm$ 3.37
Pentachlorophenol	23.42 $\pm$ 1.91	22.73 $\pm$ 5.86	26.88 $\pm$ 1.03
2,4,6-trichlorophenol	28.78 $\pm$ 2.26	27.74 $\pm$ 7.61	32.97 $\pm$ 0.99
2,4-dichlorophenol	11.32 $\pm$ 0.80	11.20 $\pm$ 3.12	13.45 $\pm$ 0.50
2-methyl-4,6-dinitrophenol	19.85 $\pm$ 1.60	19.09 $\pm$ 5.31	22.70 $\pm$ 0.84
2-chlorophenol	12.28 $\pm$ 0.88	12.26 $\pm$ 3.22	14.92 $\pm$ 0.60
2,4-dinitrophenol	11.54 $\pm$ 1.07	11.18 $\pm$ 3.45	13.36 $\pm$ 0.57
4-nitrophenol	24.69 $\pm$ 2.44	23.98 $\pm$ 7.48	28.90 $\pm$ 1.04
2-nitrophenol	5.77 $\pm$ 0.45	5.65 $\pm$ 1.87	6.83 $\pm$ 0.33

ตารางที่ 29 ไมเกรชันไทม์ของสารละลายมาตรฐานฟีนอลเมื่อนำสารตัวอย่างเข้าคาลิปดารีด้วยเวลาต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ($n=5$)

สาร	ไมเกรชันไทม์ (นาที) $\pm$ SD		
	5 วินาที	10 วินาที	15 วินาที
Phenol	11.02 $\pm$ 0.14	11.252 $\pm$ 0.16	11.58 $\pm$ 0.10
4-chloro-3-methylphenol	12.72 $\pm$ 0.14	12.77 $\pm$ 0.17	12.89 $\pm$ 0.12
Pentachlorophenol	16.96 $\pm$ 0.09	16.71 $\pm$ 0.07	16.96 $\pm$ 0.05
2,4,6-trichlorophenol	17.59 $\pm$ 0.09	17.36 $\pm$ 0.09	17.54 $\pm$ 0.05
2,4 dichlorophenol	18.22 $\pm$ 0.07	17.92 $\pm$ 0.05	18.02 $\pm$ 0.06
2-methyl-4,6-dinitrophenol	18.75 $\pm$ 0.11	18.42 $\pm$ 0.09	18.54 $\pm$ 0.07
2-chlorophenol	18.48 $\pm$ 0.01	19.03 $\pm$ 0.04	18.79 $\pm$ 0.09
2,4-dinitrophenol	20.41 $\pm$ 0.13	19.92 $\pm$ 0.10	19.92 $\pm$ 0.08
4-nitrophenol	21.77 $\pm$ 0.33	21.27 $\pm$ 0.10	21.14 $\pm$ 0.08
2-nitrophenol	22.48 $\pm$ 0.13	21.80 $\pm$ 0.10	21.61 $\pm$ 0.08

ตารางที่ 30 ค่าการแยกของสารผสมฟีนอลเมื่อนำสารตัวอย่างเข้าคานัลด้วยเวลาต่าง ๆ
สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35
องศาเซลเซียส (n=5)

สาร	ค่าการแยก $\pm$ SD		
	5 วินาที	10 วินาที	15 วินาที
Phenol			
4-chloro-3-methylphenol	9.47 $\pm$ 0.37	9.18 $\pm$ 0.40	7.37 $\pm$ 0.19
Pentachlorophenol	16.58 $\pm$ 1.00	16.20 $\pm$ 1.33	5.21 $\pm$ 0.65
2,4,6-trichlorophenol	2.16 $\pm$ 0.18	2.33 $\pm$ 0.03	1.91 $\pm$ 0.02
2,4-dichlorophenol	2.44 $\pm$ 0.17	2.09 $\pm$ 0.08	1.54 $\pm$ 0.05
2-methyl-4,6-dinitrophenol	1.88 $\pm$ 0.18	1.78 $\pm$ 0.19	1.67 $\pm$ 0.23
2-chlorophenol	2.48 $\pm$ 0.38	2.00 $\pm$ 0.34	0.84 $\pm$ 0.49
2,4-dinitrophenol	2.95 $\pm$ 0.39	2.48 $\pm$ 0.60	3.22 $\pm$ 0.41
4-nitrophenol	4.28 $\pm$ 0.13	3.71 $\pm$ 0.47	3.25 $\pm$ 0.07
2-nitrophenol	1.46 $\pm$ 0.27	1.46 $\pm$ 0.03	1.29 $\pm$ 0.02

ตารางที่ 31 ความสูงพีคของสารผสมฟีนอลเมื่อนำสารตัวอย่างเข้าคานัลด้วยเวลาต่าง ๆ
สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35
องศาเซลเซียส (n=5)

สาร	ความสูงพีค (mAU) $\pm$ SD		
	5 วินาที	10 วินาที	15 วินาที
Phenol	1.83 $\pm$ 0.02	4.32 $\pm$ 0.20	6.25 $\pm$ 0.33
4-chloro-3-methylphenol	9.69 $\pm$ 0.19	15.66 $\pm$ 1.17	22.48 $\pm$ 0.66
Pentachlorophenol	2.83 $\pm$ 0.06	5.19 $\pm$ 0.28	7.35 $\pm$ 0.18
2,4,6-trichlorophenol	4.38 $\pm$ 0.15	7.50 $\pm$ 0.34	10.40 $\pm$ 0.14
2,4-dichlorophenol	1.93 $\pm$ 0.11	3.38 $\pm$ 0.16	4.65 $\pm$ 0.10
2-methyl-4,6-dinitrophenol	3.10 $\pm$ 0.09	5.37 $\pm$ 0.28	6.62 $\pm$ 1.25
2-chlorophenol	2.10 $\pm$ 0.07	3.58 $\pm$ 0.17	3.74 $\pm$ 1.10
2,4-dinitrophenol	1.81 $\pm$ 0.04	3.13 $\pm$ 0.16	4.68 $\pm$ 0.20
4-nitrophenol	3.85 $\pm$ 0.13	6.99 $\pm$ 0.18	9.66 $\pm$ 0.18
2-nitrophenol	1.07 $\pm$ 0.17	1.94 $\pm$ 0.11	2.51 $\pm$ 0.29

ตารางที่ 32 ไมเกรชันโทม์ของสารผสมพีนอลเมื่อนำสารตัวอย่างเข้าคาปิลลารีที่เวลาต่าง ๆ โดยใช้เทคนิค stacking สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ($n=5$)

สาร	ไมเกรชันโทม์ (นาท) $\pm$ SD			
	5 วินาที	10 วินาที	15 วินาที	20 วินาที
Phenol	8.78 ± 0.07	8.76 ± 0.41	8.24 ± 0.07	7.93 ± 0.04
4-chloro-3-methylphenol	9.91 ± 0.07	9.89 ± 0.51	9.23 ± 0.07	8.85 ± 0.05
Pentachlorophenol	12.41 ± 0.02	12.48 ± 0.73	11.53 ± 0.04	11.02 ± 0.02
2,4,6-trichlorophenol	12.86 ± 0.03	12.94 ± 0.79	11.92 ± 0.04	11.39 ± 0.02
2,4-dichlorophenol	13.31 ± 0.23	13.28 ± 0.84	12.34 ± 0.27	11.65 ± 0.02
2-methyl-4,6-dinitrophenol	13.47 ± 0.03	13.57 ± 0.87	12.46 ± 0.05	11.89 ± 0.02
2-chlorophenol	13.85 ± 0.02	13.96 ± 0.94	12.75 ± 0.04	12.14 ± 0.01
2,4-dinitrophenol	14.30 ± 0.03	14.23 ± 0.80	13.19 ± 0.04	12.56 ± 0.02
4-nitrophenol	15.00 ± 0.03	15.17 ± 1.10	13.81 ± 0.04	13.14 ± 0.02
2-nitrophenol	15.27 ± 0.03	15.45 ± 1.14	14.04 ± 0.04	13.35 ± 0.02

ตารางที่ 33 ค่าการแยกของสารผสมพีนอลเมื่อนำสารตัวอย่างเข้าคาปิลลารีที่เวลาต่าง ๆ โดยใช้เทคนิค stacking สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ($n=5$)

สาร	ค่าการแยก $\pm$ SD			
	5 วินาที	10 วินาที	15 วินาที	20 วินาที
Phenol				
4-chloro-3-methylphenol	11.87 ± 0.26	9.47 ± 0.38	7.44 ± 0.30	5.94 ± 0.21
Pentachlorophenol	22.29 ± 0.92	18.94 ± 0.62	15.44 ± 0.78	11.76 ± 0.64
2,4,6-trichlorophenol	3.47 ± 0.02	3.09 ± 0.15	2.50 ± 0.03	1.95 ± 0.04
2,4-dichlorophenol	2.53 ± 0.06	2.24 ± 0.15	1.80 ± 0.03	1.45 ± 0.02
2-methyl-4,6-dinitrophenol	1.92 ± 0.07	1.80 ± 0.05	1.58 ± 0.07	1.36 ± 0.05
2-chlorophenol	2.63 ± 0.25	2.23 ± 0.31	1.73 ± 0.16	1.33 ± 0.10
2,4-dinitrophenol	2.95 ± 0.25	2.77 ± 0.15	2.48 ± 0.23	2.12 ± 0.22
4-nitrophenol	4.41 ± 0.02	4.07 ± 0.18	3.45 ± 0.04	2.83 ± 0.04
2-nitrophenol	1.59 ± 0.02	1.45 ± 0.06	1.29 ± 0.01	1.16 ± 0.02

ตารางที่ 34 ความสูงพีคของสารผสมพีนอลเมื่อนำสารตัวอย่างเข้าคาลิลาที่เวลาต่าง ๆ โดยใช้เทคนิค stacking สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (n=5)

สาร	ความสูงพีค (mAU) $\pm$ SD			
	5 วินาที	10 วินาที	15 วินาที	20 วินาที
Phenol	2.74 $\pm$ 0.06	4.24 $\pm$ 0.09	5.38 $\pm$ 0.24	6.56 $\pm$ 0.08
4-chloro-3-methylphenol	14.01 $\pm$ 0.20	20.85 $\pm$ 0.11	25.91 $\pm$ 0.23	27.40 $\pm$ 0.28
Pentachlorophenol	4.87 $\pm$ 1.35	9.00 $\pm$ 0.07	11.54 $\pm$ 0.11	12.51 $\pm$ 0.13
2,4,6-trichlorophenol	6.61 $\pm$ 0.05	11.03 $\pm$ 0.13	14.40 $\pm$ 0.16	15.64 $\pm$ 0.17
2,4-dichlorophenol	2.69 $\pm$ 0.04	4.44 $\pm$ 0.08	5.67 $\pm$ 0.10	5.58 $\pm$ 0.21
2-methyl-4,6-dinitrophenol	4.76 $\pm$ 0.01	7.90 $\pm$ 0.14	10.51 $\pm$ 0.14	11.05 $\pm$ 0.10
2-chlorophenol	3.00 $\pm$ 0.01	4.92 $\pm$ 0.13	6.65 $\pm$ 0.06	7.12 $\pm$ 0.19
2,4-dinitrophenol	2.83 $\pm$ 0.02	4.64 $\pm$ 0.10	6.30 $\pm$ 0.07	7.18 $\pm$ 0.07
4-nitrophenol	5.77 $\pm$ 0.07	9.92 $\pm$ 0.24	13.38 $\pm$ 0.19	14.70 $\pm$ 0.22
2-nitrophenol	1.42 $\pm$ 0.02	2.40 $\pm$ 0.06	3.02 $\pm$ 0.09	3.53 $\pm$ 0.12

ตารางที่ 35 ไมเกรชันโทม์ของสารผสมพีนอลที่เปอร์เซ็นต์ของตัวทำละลายอินทรีย์ค่าต่าง ๆ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (n=5) นำสารตัวอย่างเข้าคาลิลาที่นาน 10 วินาที (n=5)

สาร	ไมเกรชันโทม์ (นาท) $\pm$ SD			
	10% เมทานอล	30% เมทานอล	10% อะซิโตนไนโตร	30% อะซิโตนไนโตร
Phenol	11.852 $\pm$ 0.13	18.86 $\pm$ 0.27	9.41 $\pm$ 0.07	12.22 $\pm$ 0.08
4-chloro-3-methylphenol	13.45 $\pm$ 0.16	21.66 $\pm$ 0.72	10.44 $\pm$ 0.08	12.68 $\pm$ 0.15
Pentachlorophenol	18.48 $\pm$ 0.06	44.61 $\pm$ 0.59	13.72 $\pm$ 0.03	23.49 $\pm$ 0.60
2,4,6-trichlorophenol	19.32 $\pm$ 0.06	47.45 $\pm$ 0.91	14.37 $\pm$ 0.03	24.61 $\pm$ 0.20
2,4-dichlorophenol	19.77 $\pm$ 0.07	49.16 $\pm$ 0.73	14.65 $\pm$ 0.04	27.00 $\pm$ 0.38
2-methyl-4,6-dinitrophenol	20.62 $\pm$ 0.10	58.80 $\pm$ 1.09	15.00 $\pm$ 0.03	27.94 $\pm$ 0.26
2-chlorophenol	20.66 $\pm$ 0.07	58.80 $\pm$ 1.09	15.00 $\pm$ 0.03	30.83 $\pm$ 0.33
2,4-dinitrophenol	22.20 $\pm$ 0.06	68.36 $\pm$ 1.94	15.88 $\pm$ 0.04	34.57 $\pm$ 0.41
4-nitrophenol	23.25 $\pm$ 0.07	71.27 $\pm$ 3.93	16.46 $\pm$ 0.04	36.16 $\pm$ 0.50
2-nitrophenol	23.92 $\pm$ 0.08	76.85 $\pm$ 2.11	16.92 $\pm$ 0.04	39.45 $\pm$ 0.60

ตารางที่ 36 ค่าการแยกของสารผสมฟีนอลที่เปอร์เซ็นต์ของตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ
 สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ
 35 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานัลารีนาน 10 วินาที ($n=5$)

สาร	ค่าการแยก $\pm$ SD			
	10% เมทานอล	30% เมทานอล	10% อะซิโตไนไตร์	30% อะซิโตไนไตร์
Phenol				
4-chloro-3-methylphenol	12.40 $\pm$ 0.43	15.28 $\pm$ 0.18	9.45 $\pm$ 0.28	4.43 $\pm$ 0.55
Pentachlorophenol	29.42 $\pm$ 0.97	51.06 $\pm$ 7.07	21.80 $\pm$ 0.86	41.53 $\pm$ 2.88
2,4,6-trichlorophenol	3.94 $\pm$ 0.05	4.01 $\pm$ 1.14	3.60 $\pm$ 0.17	3.06 $\pm$ 1.13
2,4-dichlorophenol	1.96 $\pm$ 0.08	2.33 $\pm$ 1.11	1.48 $\pm$ 0.07	6.09 $\pm$ 0.18
2-methyl-4,6-dinitrophenol	3.16 $\pm$ 0.43	11.40 $\pm$ 0.54	1.57 $\pm$ 0.27	2.20 $\pm$ 0.42
2-chlorophenol	0.22 $\pm$ 0.50	0	0	6.14 $\pm$ 0.30
2,4-dinitrophenol	5.19 $\pm$ 0.79	7.75 $\pm$ 1.86	3.66 $\pm$ 0.54	6.86 $\pm$ 0.41
4-nitrophenol	3.55 $\pm$ 0.06	1.71 $\pm$ 0.32	2.63 $\pm$ 0.14	2.59 $\pm$ 0.08
2-nitrophenol	2.10 $\pm$ 0.05	4.75 $\pm$ 3.61	1.96 $\pm$ 0.11	4.52 $\pm$ 0.31

ตารางที่ 37 ความสูงพีคของสารผสมฟีนอลที่เปอร์เซ็นต์ของตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ
 สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศา
 เซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคานัลารีนาน 10 วินาที ($n=5$)

สาร	ความสูงพีค (mAU) $\pm$ SD			
	10% เมทานอล	30% เมทานอล	10% อะซิโตไนไตร์	30% อะซิโตไนไตร์
Phenol	4.80 $\pm$ 0.27	4.27 $\pm$ 1.91	4.89 $\pm$ 0.37	8.31 $\pm$ 0.85
4-chloro-3-methylphenol	27.99 $\pm$ 1.40	19.11 $\pm$ 1.68	28.62 $\pm$ 0.52	28.50 $\pm$ 1.62
Pentachlorophenol	9.60 $\pm$ 0.39	5.14 $\pm$ 1.24	9.75 $\pm$ 0.80	4.43 $\pm$ 1.20
2,4,6-trichlorophenol	11.35 $\pm$ 0.31	2.94 $\pm$ 0.19	11.14 $\pm$ 1.07	8.40 $\pm$ 0.37
2,4-dichlorophenol	4.78 $\pm$ 0.22	7.64 $\pm$ 1.03	5.17 $\pm$ 0.56	4.10 $\pm$ 0.21
2-methyl-4,6-dinitrophenol	9.56 $\pm$ 4.11	4.53 $\pm$ 0.43	12.20 $\pm$ 2.47	9.11 $\pm$ 0.28
2-chlorophenol	9.97 $\pm$ 3.38	4.53 $\pm$ 0.43	12.20 $\pm$ 2.47	7.03 $\pm$ 0.86
2,4-dinitrophenol	4.46 $\pm$ 0.19	3.17 $\pm$ 1.28	5.08 $\pm$ 0.33	3.85 $\pm$ 0.20
4-nitrophenol	9.62 $\pm$ 0.28	4.50 $\pm$ 1.78	11.49 $\pm$ 0.91	8.57 $\pm$ 0.45
2-nitrophenol	2.39 $\pm$ 0.11	1.74 $\pm$ 0.42	2.71 $\pm$ 0.17	1.90 $\pm$ 0.24

สถานะของการทดลองที่ใช้ในการวิเคราะห์สารมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ สารละลายบัฟเฟอร์โซเดียมบอเรต 20 มิลลิโมลต่อลิตร pH 9.6 อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นำสารตัวอย่างเข้าคาปิลลารีนาน 10 วินาที

ตารางที่ 38 ค่าพื้นที่พีคของสารละลายมาตรฐาน phenol และ 4-chloro-3-methylphenol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ($n=5$)

Phenol		4-chloro-3-methylphenol	
ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD	ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD
0.25	5.40 $\pm$ 0.30	1.25	31.26 $\pm$ 0.63
0.50	10.58 $\pm$ 1.80	2.50	60.01 $\pm$ 3.34
0.75	15.17 $\pm$ 0.41	3.75	89.50 $\pm$ 1.79
1.00	17.84 $\pm$ 1.74	5.00	112.73 $\pm$ 7.88
1.25	23.40 $\pm$ 1.02	6.25	139.33 $\pm$ 2.55
2.00	36.97 $\pm$ 4.94	10.01	227.98 $\pm$ 29.95
3.01	56.67 $\pm$ 3.32	20.01	444.31 $\pm$ 17.45
4.01	74.36 $\pm$ 2.47		

ตารางที่ 39 ค่าพื้นที่พีคของสารละลายมาตรฐาน pentachlorophenol และ 2,4,6-trichlorolphenol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ($n=5$)

Pentachlorophenol		2,4,6-trichlorolphenol	
ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD	ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD
1.25	14.63 $\pm$ 0.26	0.75	19.39 $\pm$ 0.91
2.50	29.26 $\pm$ 1.76	1.50	35.98 $\pm$ 1.95
3.75	41.65 $\pm$ 1.41	2.25	52.05 $\pm$ 2.65
5.00	55.61 $\pm$ 3.74	3.00	70.41 $\pm$ 4.51
10.00	111.19 $\pm$ 16.52	3.75	87.75 $\pm$ 3.72
15.00	176.13 $\pm$ 10.17	6.00	142.00 $\pm$ 19.91
20.00	226.65 $\pm$ 8.25	9.01	221.61 $\pm$ 11.70
		12.01	288.05 $\pm$ 7.55

ตารางที่ 40 ค่าพื้นที่พีคของสารละลายมาตรฐาน 2,4-dichlorophenol และ 2-methyl-4,6-dinitrophenol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ($n=5$)

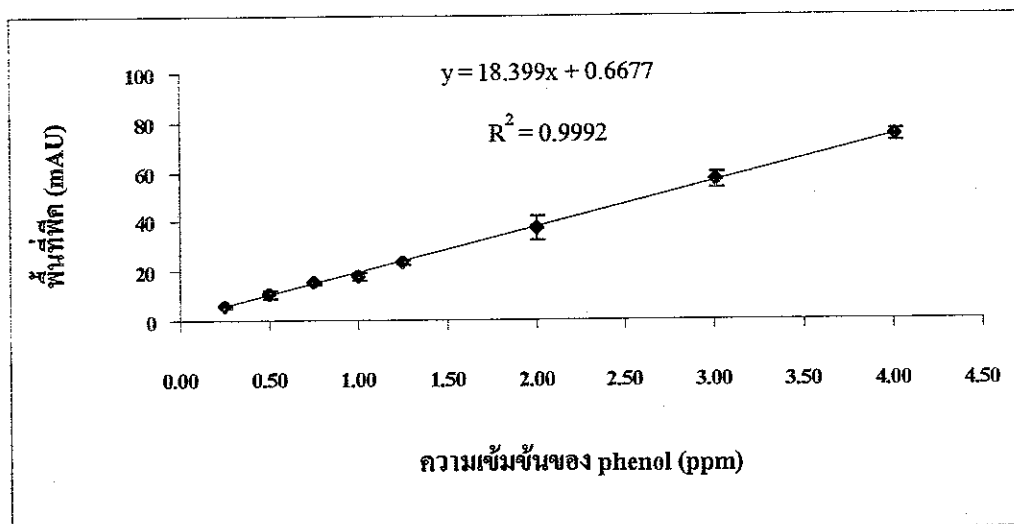
2,4-dichlorophenol		2-methyl-4,6-dinitrophenol	
ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD	ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่ที่ได้พีค (mAU) $\pm$ SD
0.25	8.37 $\pm$ 0.25	1.25	14.15 $\pm$ 0.55
0.50	16.14 $\pm$ 1.35	2.50	27.10 $\pm$ 1.43
0.75	25.64 $\pm$ 5.41	3.75	38.85 $\pm$ 0.98
1.00	31.33 $\pm$ 2.17	5.00	52.06 $\pm$ 2.91
1.25	39.19 $\pm$ 1.69	6.25	63.60 $\pm$ 2.42
1.50	47.07 $\pm$ 1.19	7.50	77.55 $\pm$ 5.61
2.00	63.32 $\pm$ 8.34	10.00	104.83 $\pm$ 14.83
4.00	125.33 $\pm$ 1.75	15.01	163.62 $\pm$ 7.67
		20.01	225.11 $\pm$ 10.42

ตารางที่ 41 ค่าพื้นที่พีคของสารละลายมาตรฐาน 2-chlorophenol และ 2,4-dinitrophenol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ($n=5$)

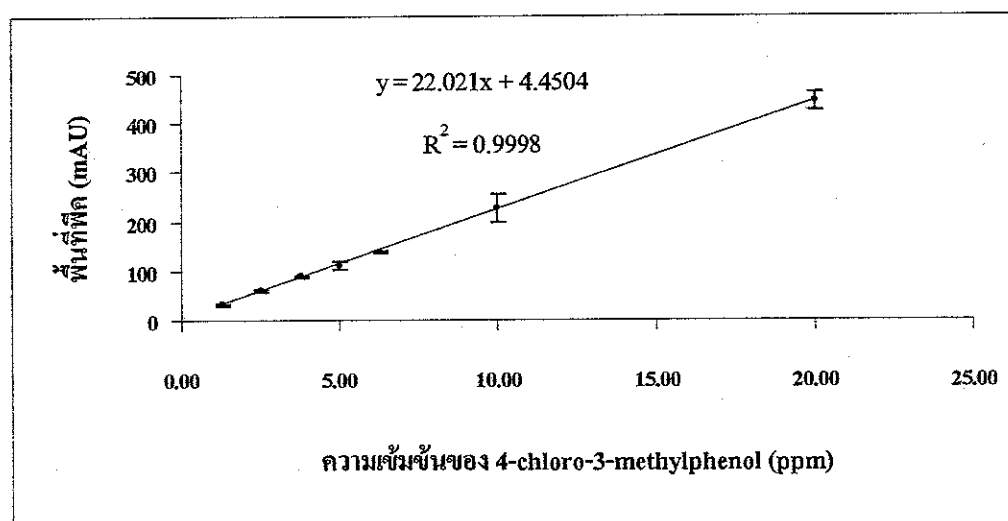
2-chlorophenol		2,4-dinitrophenol	
ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD	ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่ที่ได้พีค (mAU) $\pm$ SD
0.25	10.90 $\pm$ 1.01	0.75	9.58 $\pm$ 1.09
0.50	19.37 $\pm$ 1.09	1.50	17.98 $\pm$ 0.67
0.75	28.73 $\pm$ 0.40	2.25	25.16 $\pm$ 0.37
1.00	37.99 $\pm$ 2.31	3.00	33.16 $\pm$ 2.01
1.25	47.38 $\pm$ 1.02	3.75	40.33 $\pm$ 1.90
2.00	74.40 $\pm$ 9.18	4.50	49.92 $\pm$ 5.05
		6.00	66.69 $\pm$ 8.90
		12.01	133.98 $\pm$ 5.25

ตารางที่ 42 ค่าพื้นที่พีคของสารละลายมาตรฐาน 4-nitrophenol และ 2-nitrophenol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ($n=5$)

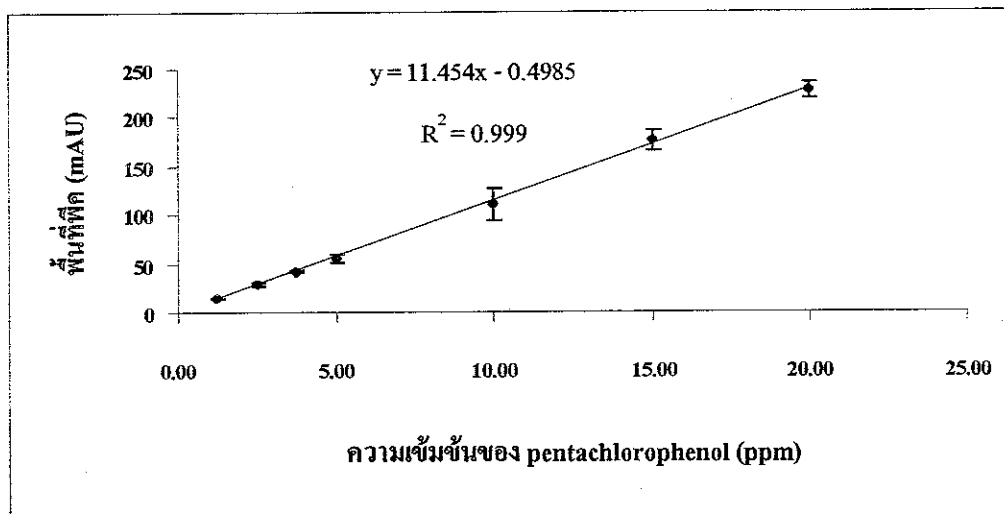
4-nitrophenol		2-nitrophenol	
ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD	ความเข้มข้น (ppm)	พื้นที่พีค (mAU) $\pm$ SD
1.25	21.58 ± 1.43	0.50	11.54 ± 0.72
2.50	41.68 ± 1.53	1.00	23.00 ± 0.99
3.75	61.95 ± 1.43	1.25	27.24 ± 1.30
5.00	83.78 ± 3.69	2.00	45.25 ± 5.82
6.25	101.82 ± 4.47	3.00	69.01 ± 1.10
10.00	168.57 ± 21.70	4.00	91.43 ± 0.83
15.00	260.93 ± 8.65		
20.00	339.22 ± 6.22		



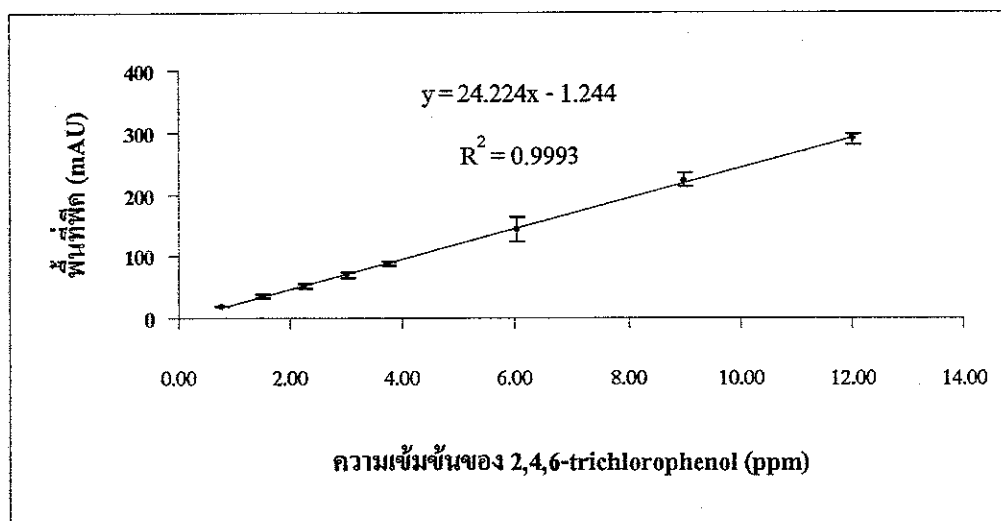
ภาพที่ 20 กราฟมาตรฐานของสารละลาย phenol



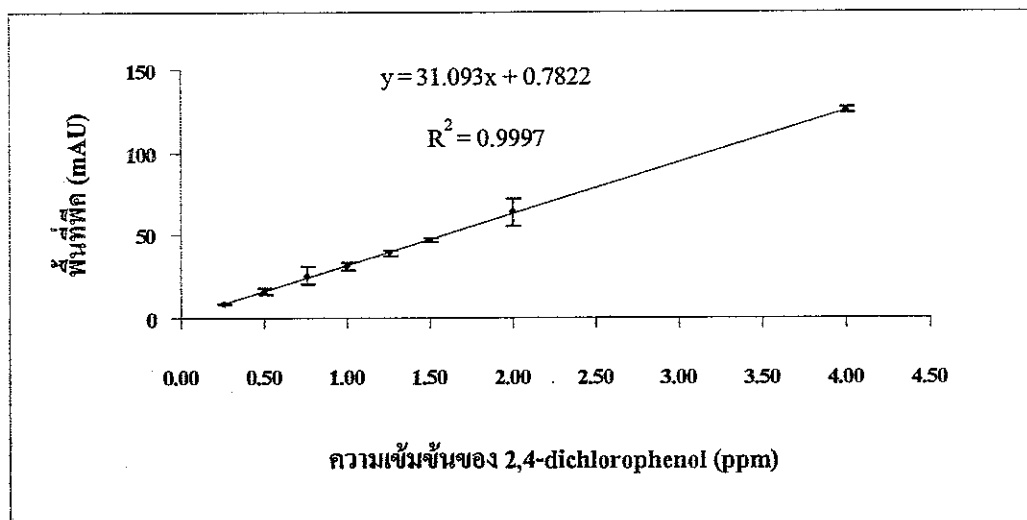
ภาพที่ 21 กราฟมาตรฐานสารละลาย 4-chloro-3-methylphenol



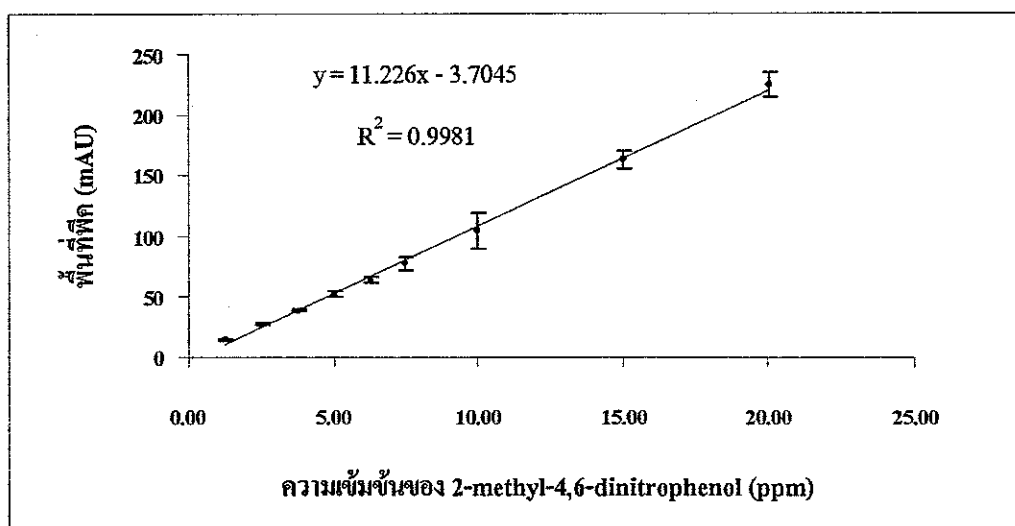
ภาพที่ 22 กราฟมาตรฐานสารละลาย pentachlorophenol



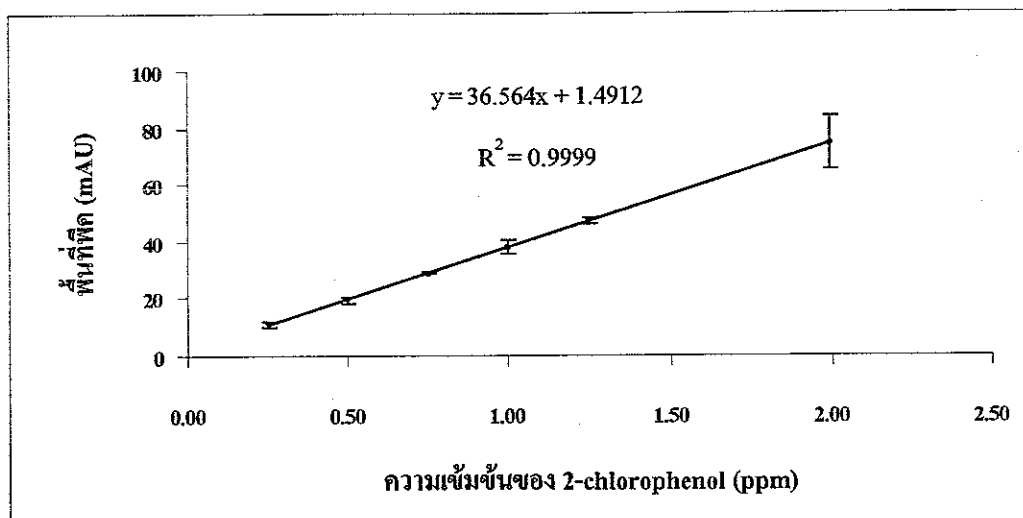
ภาพที่ 23 กราฟมาตรฐานสารละลาย 2,4,6-trichlorophenol



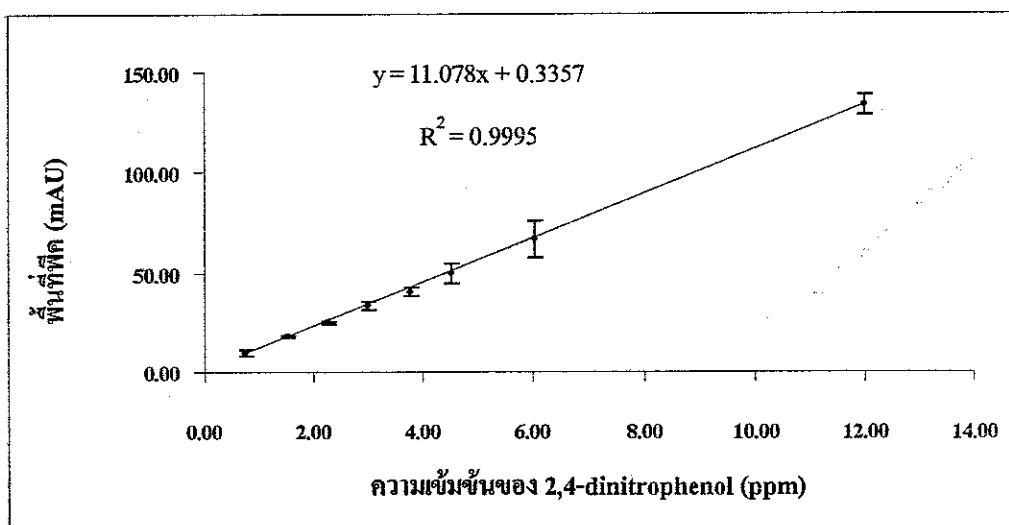
ภาพที่ 24 กราฟมาตรฐานสารละลาย 2,4-dichlorophenol



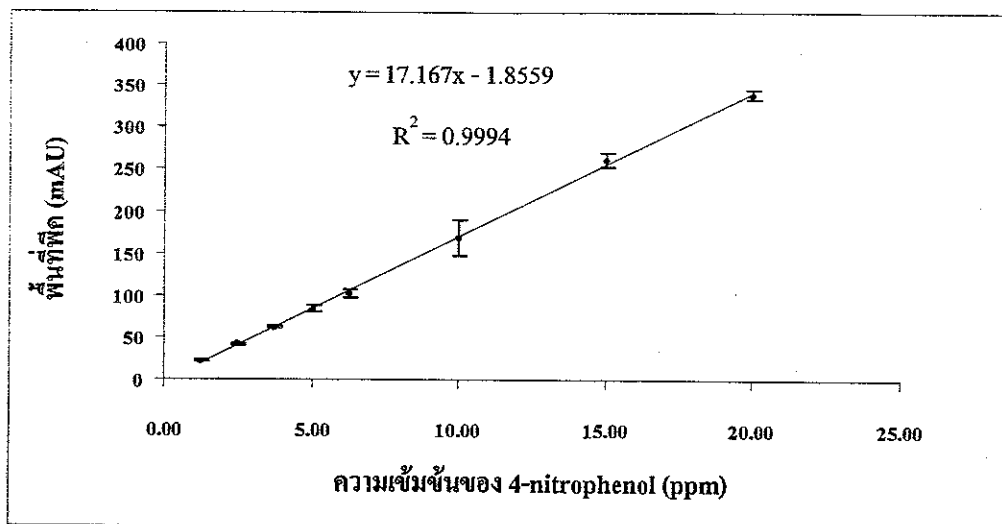
ภาพที่ 25 กราฟมาตรฐานสารละลาย 2-methyl-4,6-dinitrophenol



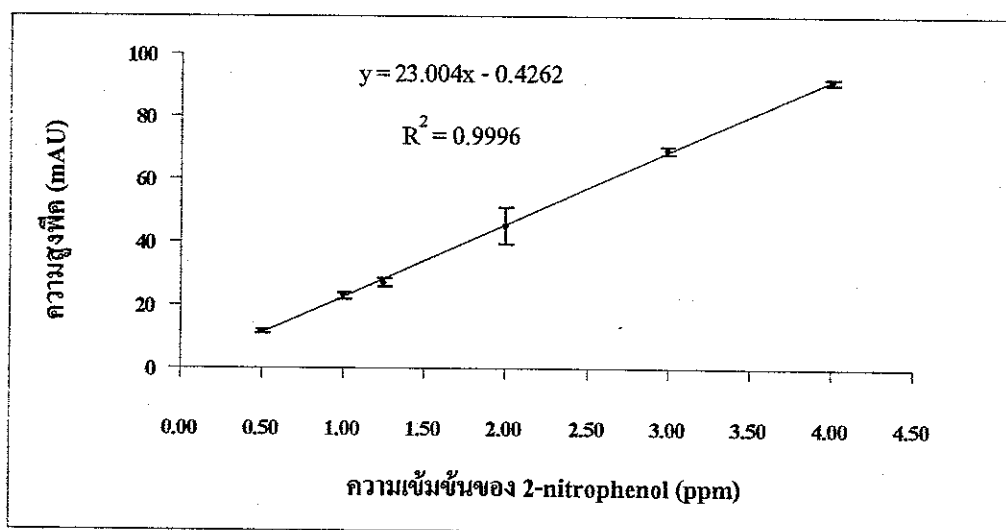
ภาพที่ 26 กราฟมาตรฐานสารละลาย 2-chlorophenol



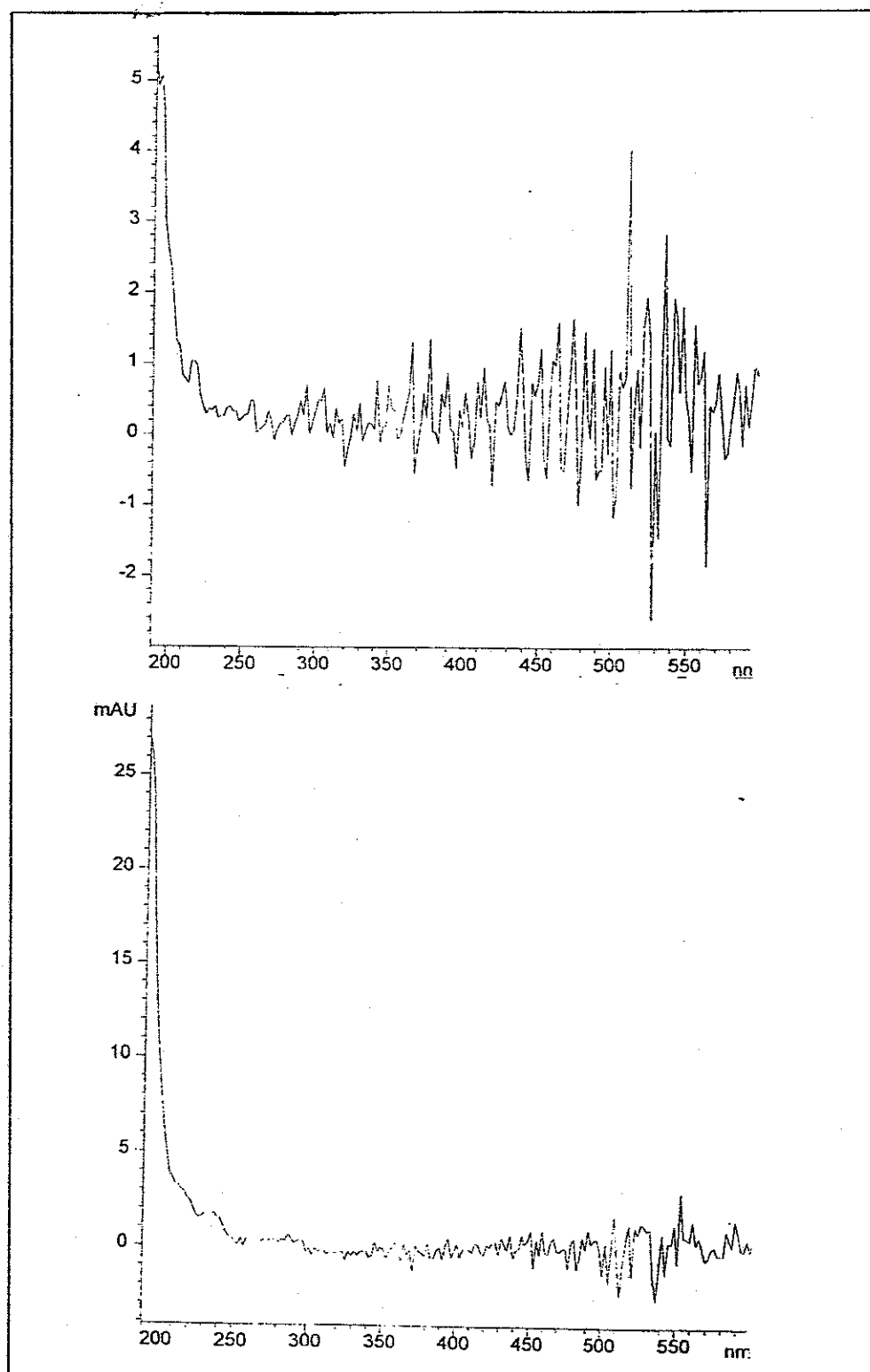
ภาพที่ 27 กราฟมาตรฐานสารละลาย 2,4-dinitrophenol



ภาพที่ 28 กราฟมาตรฐานสารละลาย 4-nitrophenol

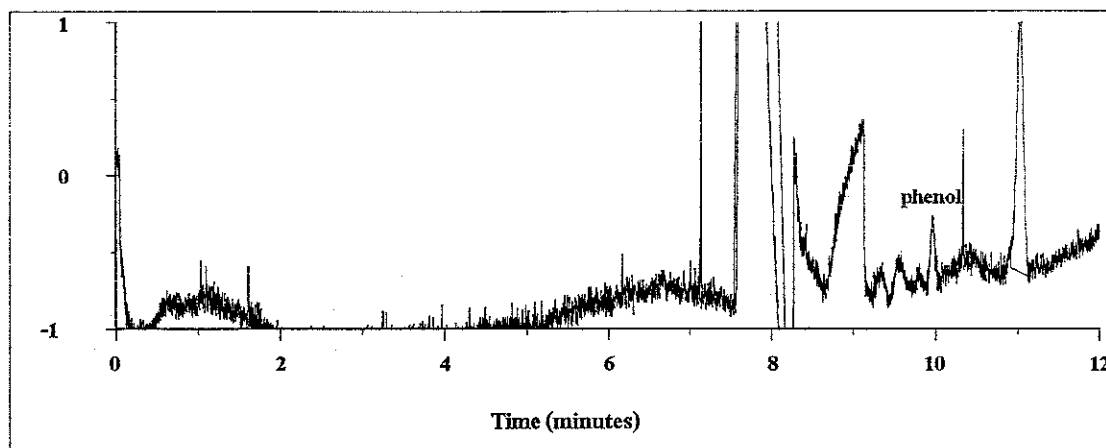


ภาพที่ 29 กราฟมาตรฐานสารละลาย 2-nitrophenol

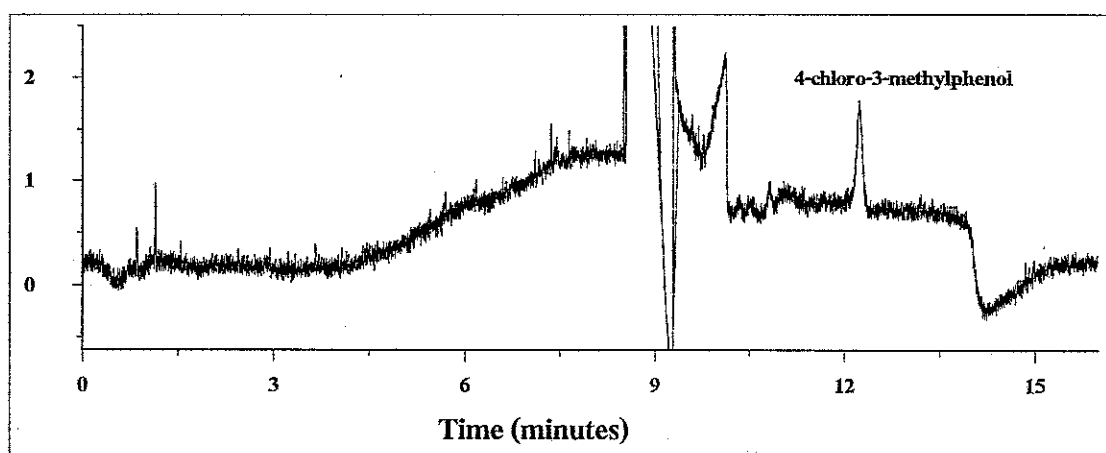


ภาพที่ 30 ก) สเปกตรัมของตัวอย่างน้ำจากโรงงานผลิตเรซิน

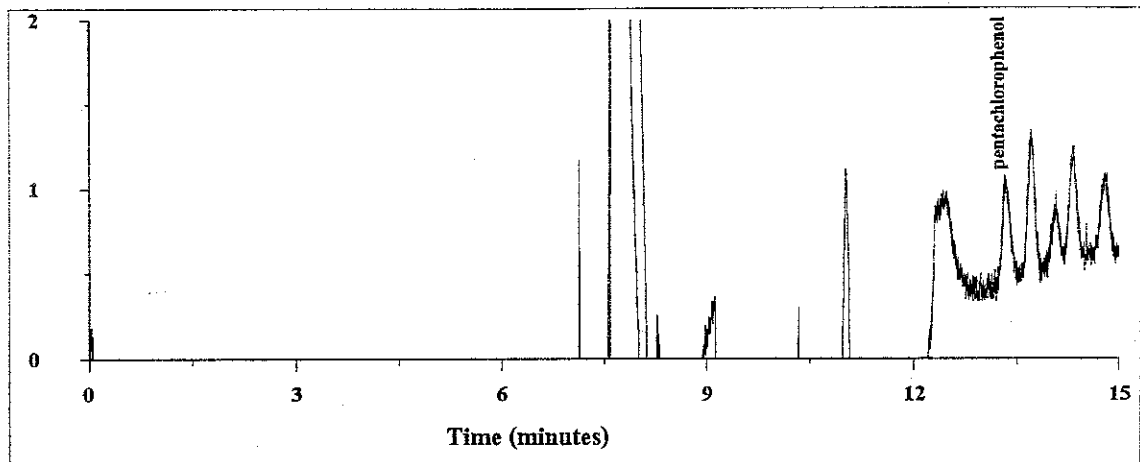
ข) สเปกตรัมของตัวอย่างน้ำจากโรงงานผลิตเรซินเดิมฟีนอล



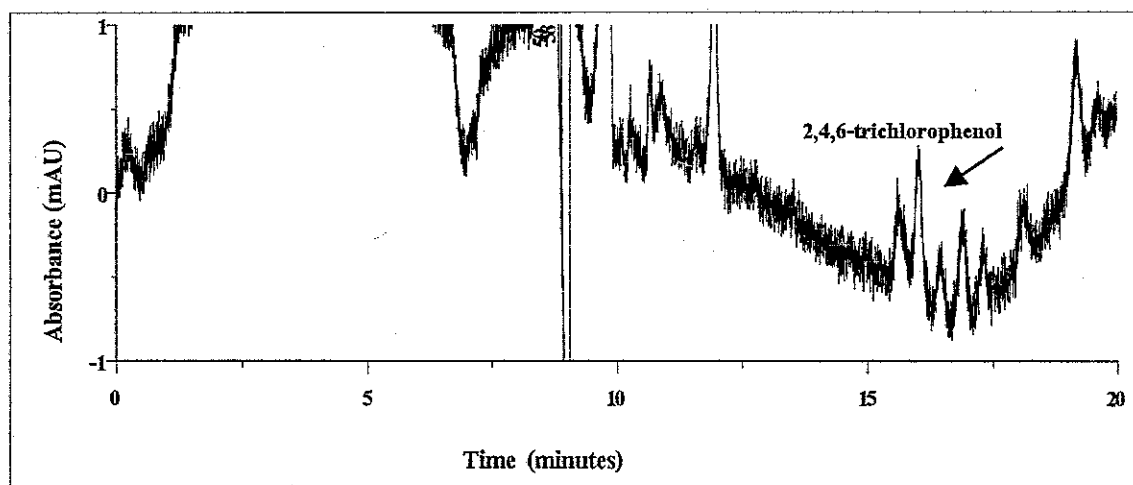
ภาพที่ 31 อิเล็กโทรโฟร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ phenol ที่ความเข้มข้น 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร



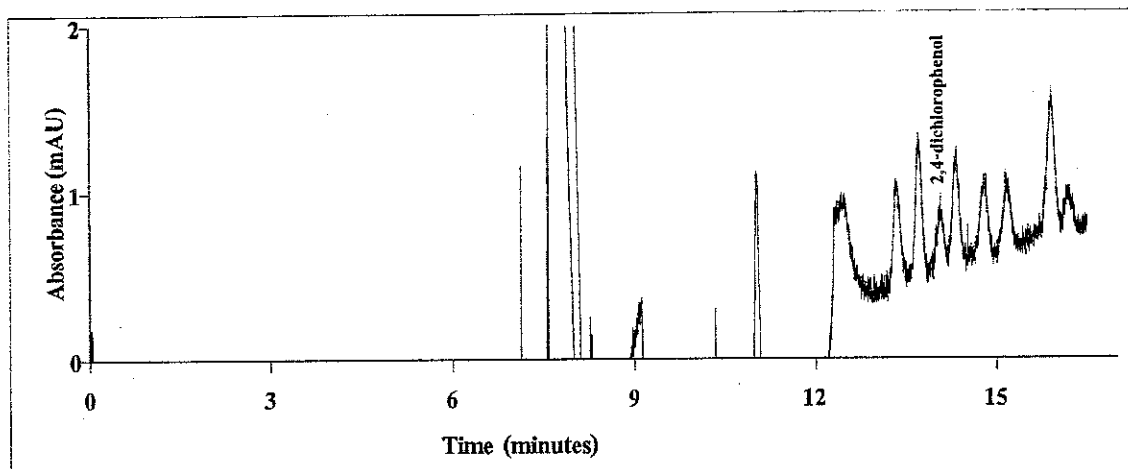
ภาพที่ 32 อิเล็กโทรโฟร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 4-chloro-3-methylphenol ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร



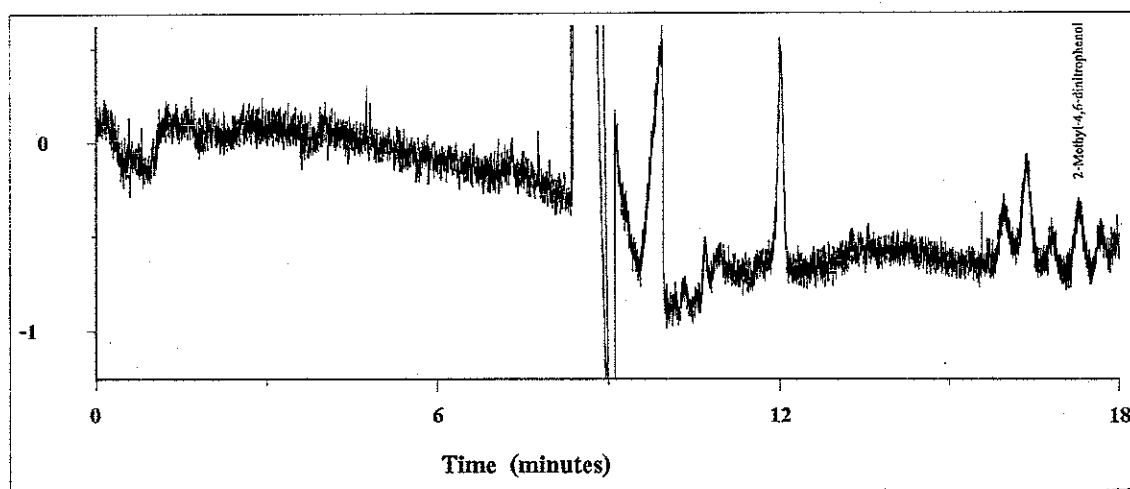
ภาพที่ 33 อิเล็กโทรเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ Pentachlorophenol ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร



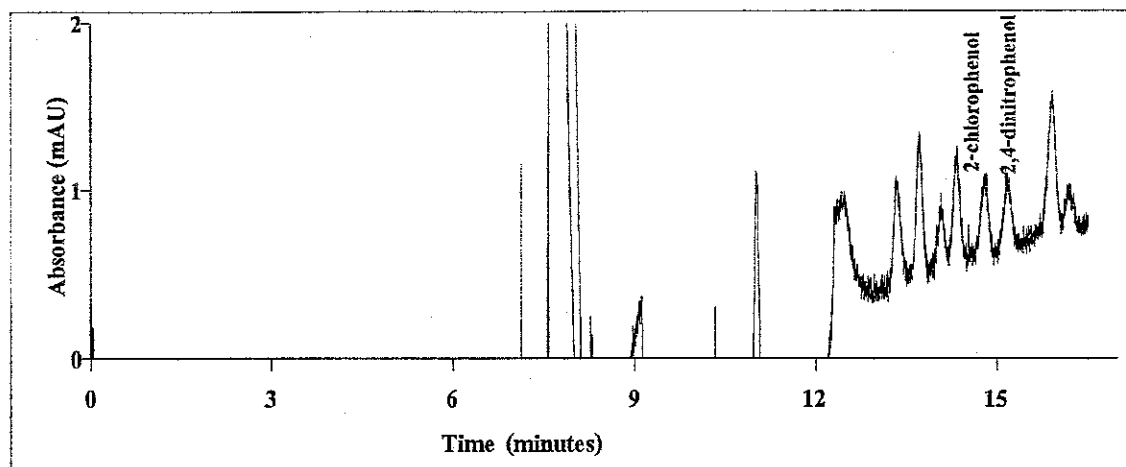
ภาพที่ 34 อิเล็กโทรเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 2,4,6-trichlorophenol ที่ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร



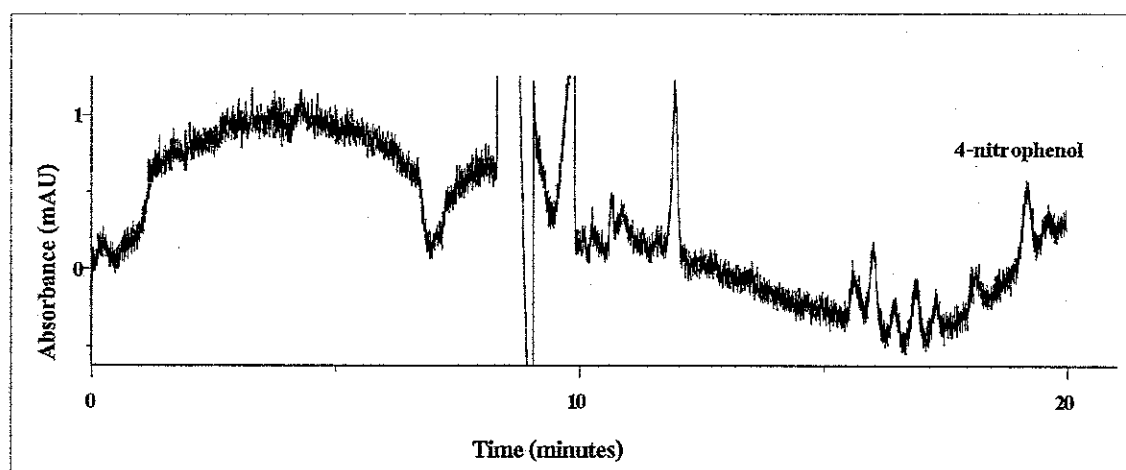
ภาพที่ 35 อิเล็กโทรเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 2,4-dichlorophenol ที่ความเข้มข้น 0.30 มิลลิกรัมต่อลิตร



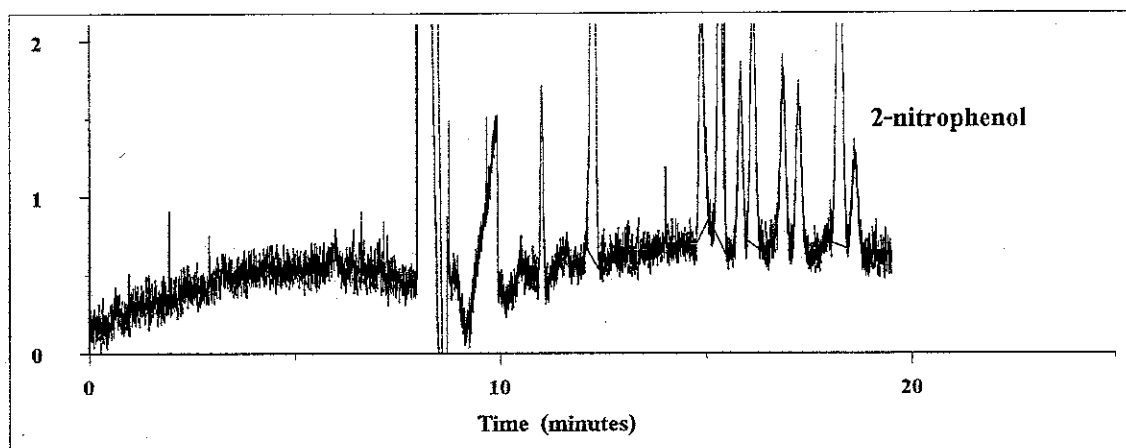
ภาพที่ 36 อิเล็กโทรเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 2-methyl-4,6-dinitrophenol ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 37 อิเลคโทเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 2-chlorophenol ที่ความเข้มข้น 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 2,4-dinitrophenol ที่ความเข้มข้น 0.30 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 38 อิเลคโทเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 4-nitrophenol ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 39 อิเล็กโทรเฟอร์โรแกรมแสดงขีดจำกัดของการตรวจวัดของ 2-nitrophenol
ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร