บรรณานุกรม

1. วีรี ศวิตชาติ "ปริมาณนอร์มัล-พาราฟินจากน้ำมันในน้ำทะเลและตะกอนในอ่าวไทย" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
2. มนูวดี หังสพฤกษ์ "ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำที่ระดับลึก 1 เมตรในอ่าวไทย โดยวิธีฟลูออเรสเซนต์" โครงงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
3. มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี 2526 กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
4. มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่มิใช่ทะเลที่เกี่ยวข้องกับสารพิษ ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2528 (ข้อ ก.) สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
5. อรศัย อินทร์พานิชย์ "ปริมาณ Beach tar และปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างน้ำและตะกอน" ปัญหาพิเศษ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
6. American Public Health Association. "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water." American Public Health Association Inc., Washington D.C., 1980.
7. Acqua, R.D., Egan, J.A. and Bush, B. "Identification of Petroleum Product in Natural Water by Gas Chromatography." Environ. Sci. Technol. 9(1), (1975):38-41.
8. Adlard, E.R., Crease, L.F. and Matthews, P.H.D. "Identification of Hydrocarbon Pollutants on Sea and Beach by Gas Chromatography." Anal. Chem. 44 (1), (1972) : 64-73.

9. Azoulay, E., Colin, M., Dubervil, J., Dou, M.M., Mille, C. and Giusti, G. "Relationship between Hydrocarbon and Bacteria Activity in Mediterranean Sediments." Mar. Environ. Res. 9 (1), (1983) : 1-17

10. Barbier, M., Joly, D., Saliot, A. and Tourres, D. "Hydrocarbon from Sea Water." Deep Sea Research. 20 (1973) : 305-317

11. Blumer, M. "Oil Pollution of the Ocean, in Oil on the Sea." New York : Plenum Publishing Corp, 1969

12. Brunnock, J.V., Duckworth, D.F. and Stephens, G.G. "Analysis of Beach Pollutants." J. Inst. of Petrol.54(539, (1968) : 310-323

13. Carlberg, S.R. "Some Comments and Experiences from the Ongoing Intercomparison Exercise" Goteberg 23 Jan. 1980 (Personal Communication)

14. Clark, R.C. Jr. and Blumer, M. "Distribution of n-Paraffin in Marine Organism and Sediments" Limmol. Oceangr. 12 (1967 : 78-87

15. Cohen, L. and Holliday, M. in Statistics for Social Scientiats. Harper & Row Publishers, London, 1982

16. Cole, R.D. "Identification of Slop Oils an Aid in Tracing Refinery Oil Leaks" J. Inst. of Petrol. 54 (538), (1968) : 288-296

17. _____ "Recognition of Crude Oils by Capillary Gas Chromatography" Nature. 233 (1971) : 546-548

18. Erhardt, M. And Blumer, M. "The Source Identification of Marine Hydrocarbon by GC. "Envir. Pollut. 3 (1972) : 171-174

19. Ferguson, G.A. in Statistical Analysis in Psychology & Education- pp. 492, McGraw-Hill Book Company, 1976

20. Feuerslein, D.L. "Input of Petroleum to the Marin Environment directly from the Atmosphere prepared for the NAS/NRC workshop in Inputs, Fates and Effect of Petroleum in the Marine Environment." Airline, Virginia, 21-25 May 1973.

21. GESAMP, Joint Group of Experts on the Scientific Aspect of Marine Pollution. "The Impact of Oil on the Marine Environment." UNEP/FAO report and Studies NO. 2, 1977 (From Document Reference Room UNEP Bangkok, Thailand)

22. Giger, W. and Elumer, M. "Polycyclic Aromatic Hydrocarbon in the Environment : Isolation and Characterization by Chromatography, visible, Ultraviolet and Mass Spectrometry" Anal. Chem. 46 (12), (1974) : 1663-1671

23. Gordon, D.C. Jr., Keizer, P.D. and Dale, J. "Estimates Using Fluorescence Spectroscopy of The Present of Petroleum Hydrocarbon Contamination in the water column of the Northwest Atlantic Ocean." Marine Chemistry 2 (1974) : 251-261

24. Grahl-Nielson, Otto, "The Ekofisk Barvo blowout Petroleum Hydrocarbon in the Sea" Proc. Conf. Assess. Ecol. Impacts. Oil Spills. 1978 : 476-487

25. Gupta, R.S., Oasim, S.A. and Fordekar, S.P. "Dissolved Petroleum Hydrocarbon in some region of the Northern Indian Ocean" Mar. Pollut. Bull. 11 (3), (1980) : 65-68

26. Hillabrand, R.R. "Estimate of Aromatic Hydrocarbon in the Sea Water at proposed Deep Water Port sites in the Gulf of Maxico" Mar. Pollut. Bull. 9 (1978) : 19 : 21

27. Holdsworth, M.P. "Oil Pollution at Sea" in Symposium on Environmental Pollution. University of Lancaster. United Kingdom. 1971

28. Hung, T.C. and Mao, C.D. "Hydrocarbon on the Borag Oil Spill along the Northern Coast of Taiwan." Bull. Inst. Chem., 29 (1982) : 1-8

29. IMO/UNEP "Guidelines on Oil Spill dispersant application and environmental considerations, 1982" Printed and Published by the International Maritime Organization London (from Document Reference Room UNEP Bangkok Thailand)

30. IOC/WMO/UNEP "Manual for Monitoring of Oil and Petroleum Hydrocarbons in Marine Waters and on Beaches". Pilot Project on Baseline Studies and Monitoring of Oil and Petroleum Hydrocarbons in Marine Waters. 1977 UNESCO.

31. Jeffery, P.G. "Oil in the Marine Environment" Preliminary Report to Study 6, IMCO. PCMP. 1972

32. John. P. and Soutar, L. "Identification of Crude Oil by Synchronous Excitation Spectrofluorometry" J. Phys. Chem. 70 (4), (1976) : 1267-1274

33. Keizer, P.D., Gondon, D.C. and Dale, J. "Hydrocarbons in Eastern Canadian Marine Water Determined by Fluorescence Spectroscopy and Gas Liquid Chromatography" J. Fish. Res. Board Can. 34 (1977) : 347-353

34. Kirk, R.E. in Experimental Designed; Procedures for the Behavioral Sciences. pp. 115. Brook/Cole Publishing Company, 1982

35. Levy, E.M. and Watten "Disperse and Particulate Petroleum Residues in the Gulf of St. Lawrence" J. Fish Res. Board. Can. 30 (1973) : 261-267

36. _____, Webber, L.R. and Moffatt, J.D. "A method for the High Temperature Gas Chromatographic Analyse of Petroleum Residues". J. of Chrometor, Science. 11 (1973):591-593

37. Mackie, P.R., Platt, H.M. and Hardy, R. "Hydrocarbon in the Marine Environment II. Distribution of n-alkanes in the Fauna and Environment of the sub-Antratic Island of South Geogia" Estaurine and Coastal Marine Science.6 (1968) : 301-317

38. Mancy, K,H. in Instrumental Analysis for Water Pollution Control. Ann Arbor Science Publishers Inc., 1971

39. Maslov, V. Yu. and Nesterova, M.P. "Remote fluorometry for discovering Oil Slicks on the ocean surface" appeared in Chemical Abstr. 99 (951),(1983):332,Orig. Energy Res. Abstr. 8 (15), (1983) : 262-269

40. Mattson, J.S., Mark, H.B. Jr., Kelpack, R.I. and Schutt, C.E. "A Rapid Nondestructive Technique for Infrared Identification of Crude Oil by Internal Reflection Spectrometry" Anal. Chem. 42 (2), (1970) : 234-238

41. McAuliffe, C. "Solubility in water of Paraffin, Cycloparaffin, Olefin, Acetylene, Cycloolefin and Aromatic Hydrocarbons". J. Phys. Chem.70 (7),(1966) : 1267-1275

42. McLafferty, F.W. in Interpretation of Mass Spectra. W.A.Benjamin, Inc., Publishers, Reading. Massachusetts, 1973

43. McKay, J.F. and Latham, D.R. "Fluorescence Spectrometry in the Characterization of High Boiling Petroleum Distilled". Anal. Chem. 44 (13),(1977) : 1232-1236

44. Moursey, A.S. "Oil Pollutions studies in the Nile River I.Survey of Oil and Grease in the Nile River". Environ. Int.9(2), (1983) : 107-111

45. Nemirovskaya, I.A. and Nesterova, M.P. "Petroleum Pollution of Atlantic and Indian Ocean Water". appeared in Chemical Abstr. 98 (919), (1983) : 330, orig. Okeanologiya (in Rusaian) 22 (6), (1981) : 955-961

46. Nesterova, M.P., Denga, Yu. M.and Vorobev, V.A. "Aromatic Hydrocarbon in the Surface water of the North Atlantic and Mediterranean Sea". appeared in Chemical. Abstr. 98 (919), (1983) : 331. Orig. Okeanologiya. (In Russian) 22 (6), (1982) : 962-965

47. John, P. and Soutar, L. "Identification of Crude Oils by Synchronous Excitation Spectrofluorometry". Anal. Chem. 44 (8), (1976) : 520-524

48. Ramsdale, S.J. and Wilkinson, R.E. "Identification of Petroleum Sources of Beach Pollution by Gas Liquid Chromatography". J. Inst.of Petrol.54 (539), (1968) : 326-332

49. Read, A.D. and Blackman, R.A. "Oily Water discharges from offshore North Sea installationa" Mar. Pollut. Bull. 11 (2), (1980) : 44-49

50. Shchekaturina, T.L. "Fiah as indicators of the Pollutions of the sea by hydrocarbon" appeared in Chemical. Abstr. 93 (797), (1980) : 154, orig. Samoochishchenie Bioindik, Zagryzy. vod. (in Russian) 1977 : 134-148

51. Suess, M.J. "Polynuclear Aromatic Hydrocarbon Pollution of the Marine Environment" In Proceeding of Petroleum in Marine Environment, 21-25 May 1973, Airlie, Virginia Washington D.C. National Academy of Science, vol. 2 : 789-796

52. Shelton, R.G.J. "Effects of Oil and Oil dispersants on the marine environment" Proc. Roy, Sec. Lord. B. 177 (1971):411-422

53. THE OECD Oil Committee "Oil. The Present Situation and Future Prospecta" The OECD Committee report. Organization for Economic Co-operation and Development. Paris 1973

54. Topgi, R.S., Noronha, R.J. and Fondekar, S.P. "Dissolved Petroleum Hydrocarbon in the Andaman Sea". Indian, J.Mar. Sci. 10 (3), (1981) : 241-242

55. Thruston, A.D. and Knight, R.W. "Characterization of Crude and Residual type Oil by Fluorescence Spectroscopy" Environ. Sci. Technol. 5 (1), (1971) : 64-69

56. UNEP "Marine Pollution" UNEP Regional Seas Reports and Studies NO. 25 UNEP, 1982

57. Vandamme, K. "Determination by Infrared Spectrophotometry of the Hydrocarbon content of seawater and sediments arising from Belgian continental shelf". Rev. Agric 35 (2), (1982) : 2065-2071

58. Wagner, H.R. "Environment and Man" W.W. Norton & Company Inc. New York, 1971 : 162-169

59. Wakeham, S.G. and Carpenter, R. "Aliphatic Hydrocarbon in Sediments of Lake Washington" Limmology and Oceanography. 21 (5), (1976) : 712-723

60. Wu, G. and Chen, Z. "Infrared Spectrometry for detection oil species in contaminated Environment" appeared in Chemical Abstr. 99 (944), (1983) : 290, Orig. Huanjing Kexne (in .ch.) 4 (3), (1983) : 38-42

61. Zsolnay, A. "Hydrocarbon in the Mediterranean Sea" Mar. Chem. 7 (1979) : 343-352

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ข้อมูลและกราฟเทียบมาตรฐาน (Calibration Curve)

Standard Chrysene for Calibration curve

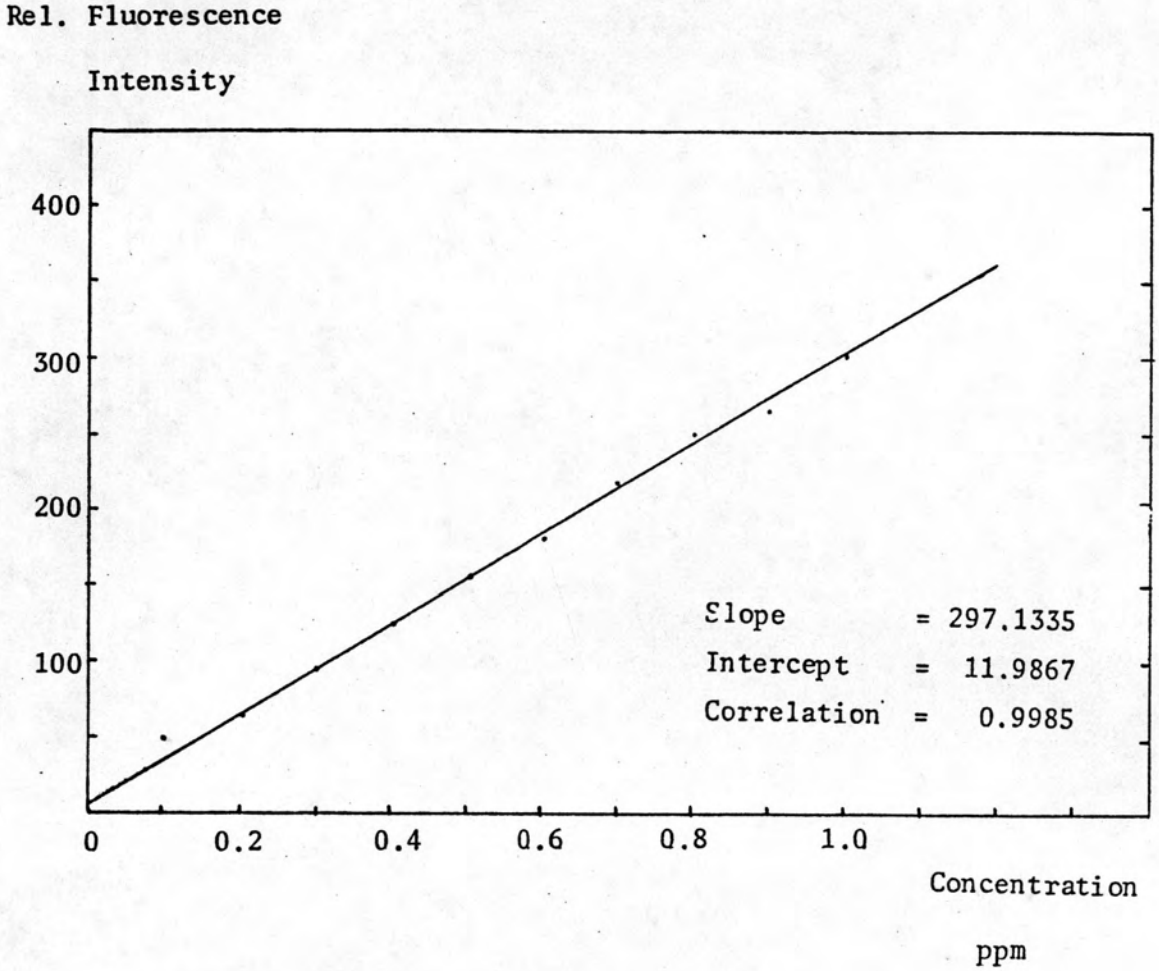
Excitation wavelength 318 nm.

Emission wavelength 380 nm

Apparatus : Shimadzu Difference Spectrofluorophotometer RF-520

(สำหรับเตือนกันยายน)

ความเข้มข้น (ไมโครกรัมต่อลิตร)	ค่าฟลูออเรสเซ็นต์
0.1	50.2
0.2	66.8
0.3	98.1
0.4	129.0
0.5	161.0
0.6	184.8
0.7	220.0
0.8	252.0
0.9	287.0
1.0	305.2


Rel. Fluorescence
Intensity
400
300
200
100
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
Concentration
ppm
Slope = 297.1335
Intercept = 11.9867
Correlation = 0.9985

Standard Chrysene for Calibration Curve

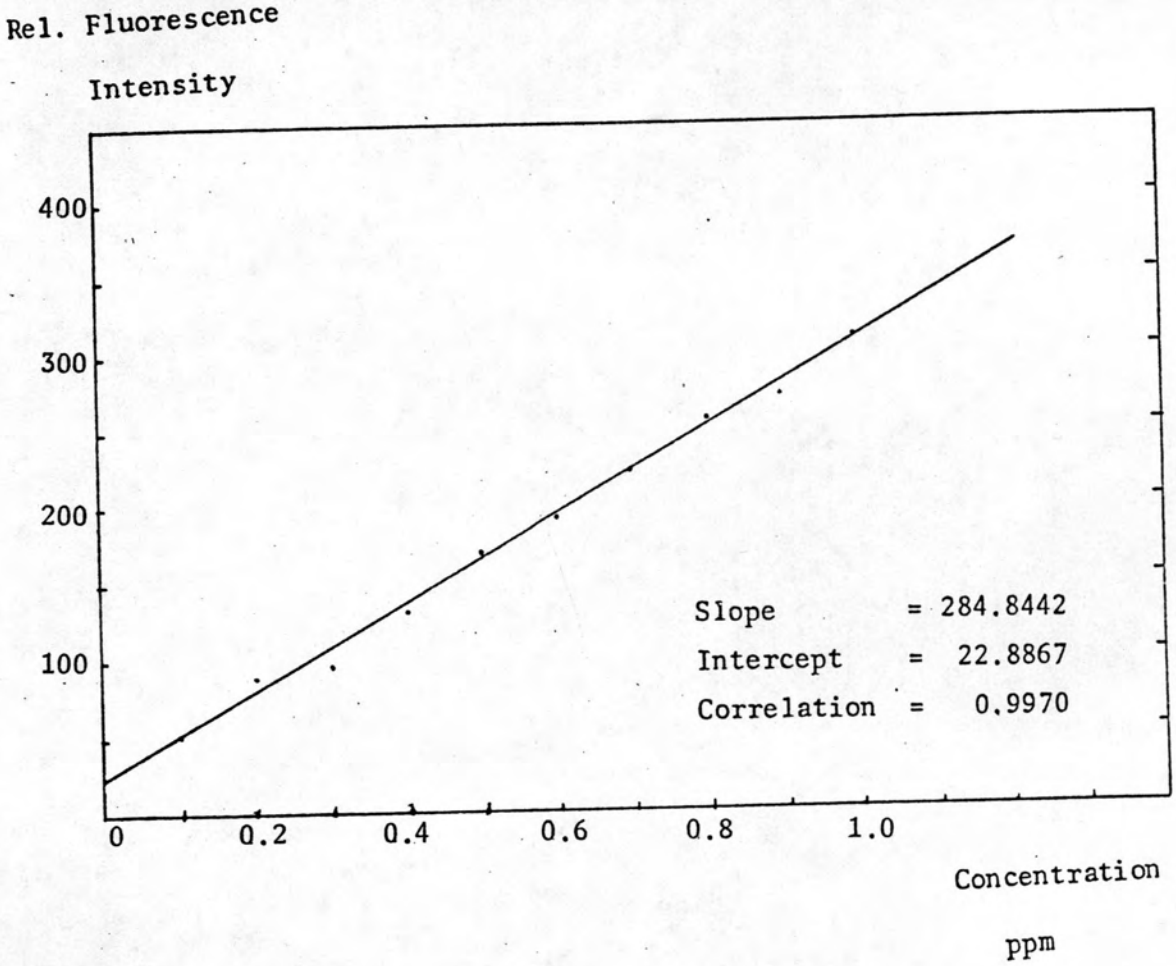
Excitation wavelength 318 nm.

Emission Wavelength 380 nm.

Apparatus : Shimadzu Difference Spectrofluorophotometer RF-520

(สำหรับเตือนตุลาคม)

ความเข้มข้น	ค่าฟลูออเรสเซนต์
0.1	50.3
0.2	90.0
0.3	89.6
0.4	132.0
0.5	170.0
0.6	191.3
0.7	223.4
0.8	252.0
0.9	270.8
1.0	309.8


Rel. Fluorescence
Intensity
400
300
200
100
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
Concentration
ppm
Slope = 284.8442
Intercept = 22.8867
Correlation = 0.9970

Standard Chrysene for Calibration Curve

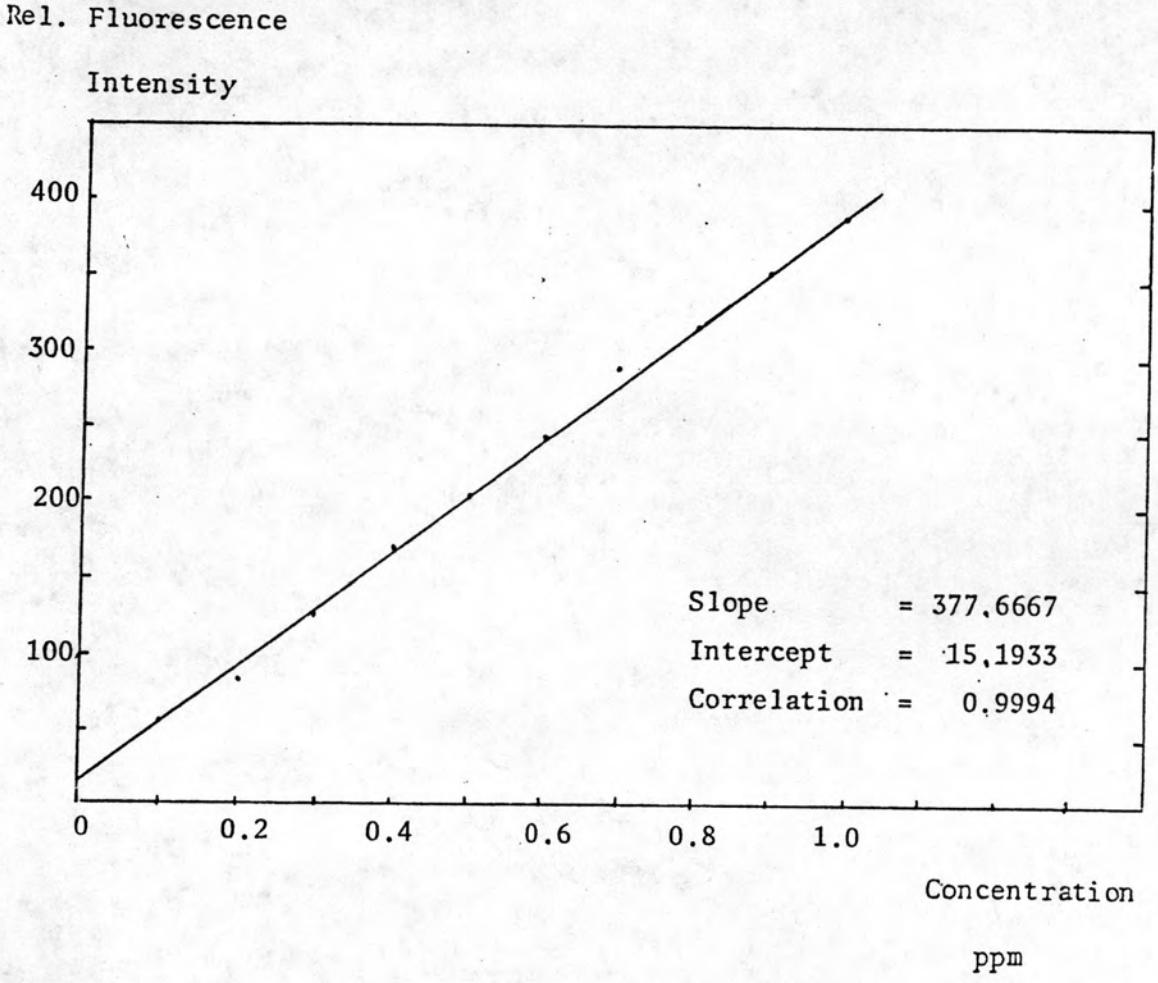
Excitation wavelength 318 nm.

Emission wavelength 380 nm.

Apparatus : Shimadzu Difference Spectrofluorophotometer

(สำหรับเดือนพฤศจิกายน)

ค่าความเข้มข้น	ค่าฟลูออเรสเซนต์
0.1	50.5
0.2	84.0
0.3	129.5
0.4	170.3
0.5	207.0
0.6	248.0
0.7	281.0
0.8	317.8
0.9	353.2
1.0	387.6


Rel. Fluorescence
Intensity
400
300
200
100
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
Slope = 377.6667
Intercept = 15.1933
Correlation = 0.9994
Concentration
ppm

Standard Chrysene for Calibration Curve

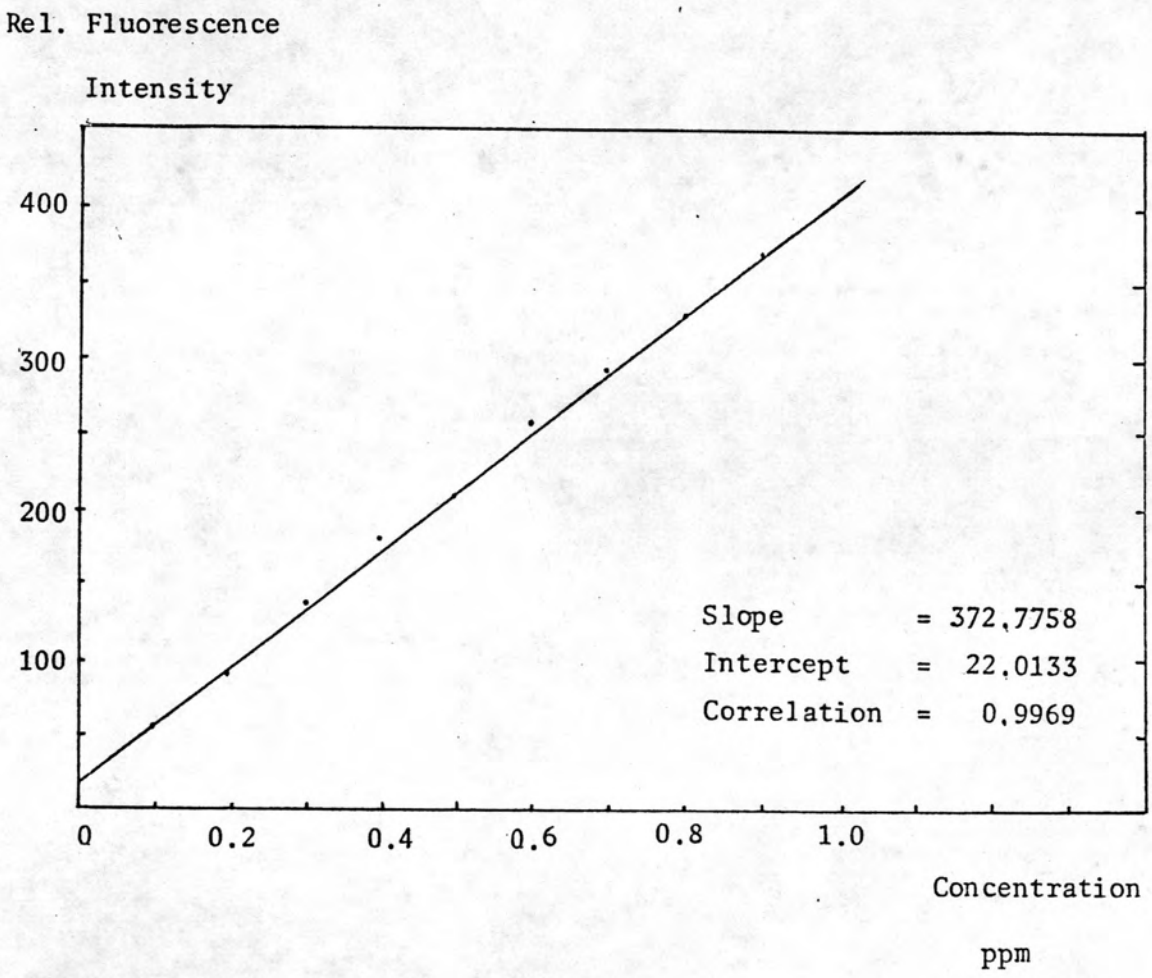
Excitation wavelength 318 nm.

Emission wavelength 380 nm.

Apparatus : Shimadzu Difference Spectrofluoropholometer RF-520

(สำหรับเดือนธันวาคม)

ความเข้มข้น	ค่าฟลูออเรสเซนต์
0.1	50.7
0.2	98.9
0.3	135.3
0.4	177.0
0.5	206.0
0.6	258.0
0.7	290.0
0.8	325.8
0.9	368.0
1.0	395.8


Rel. Fluorescence
Intensity
400
300
200
100
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
Slope = 372,7758
Intercept = 22,0133
Correlation = 0,9969
Concentration
ppm

Standard Chrysene for Calibration Curve

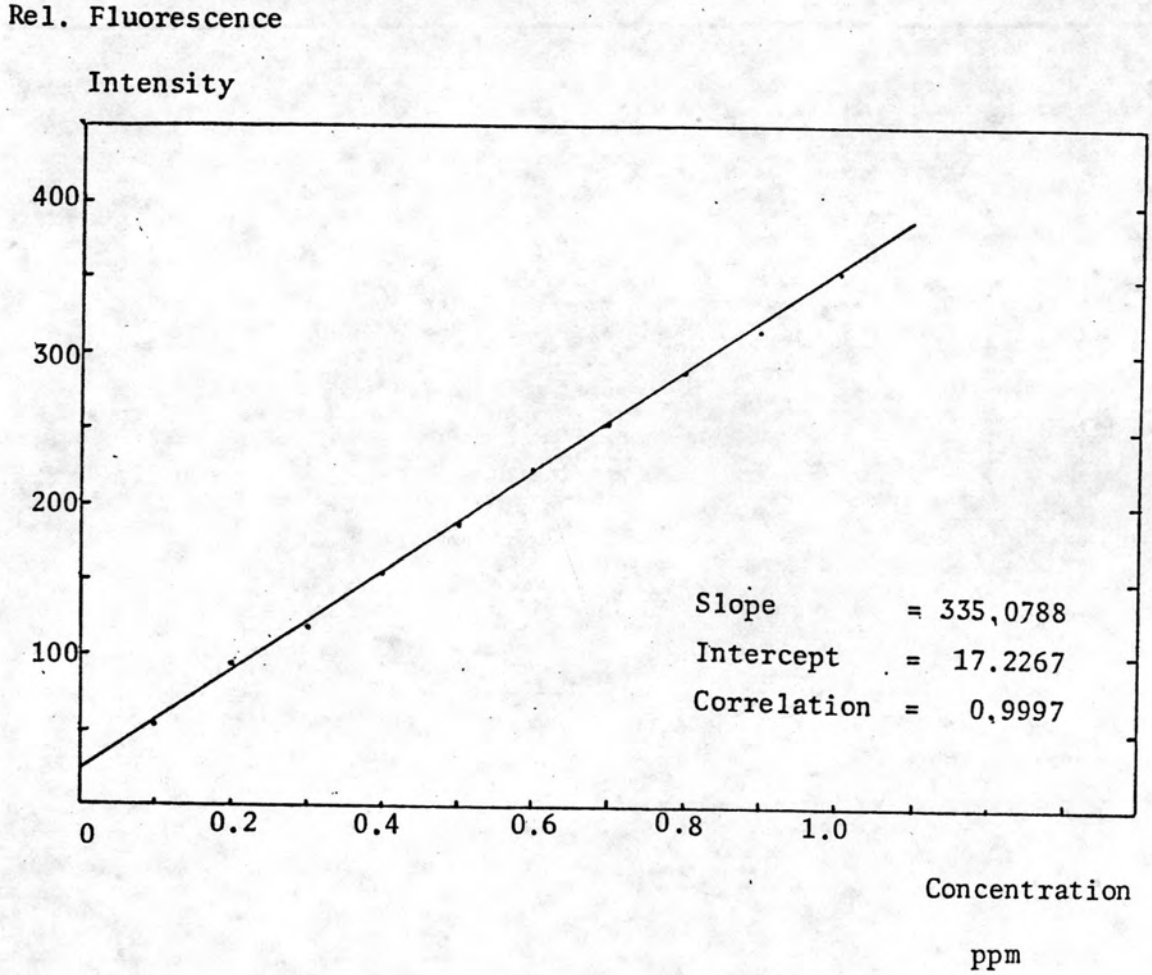
Excitation wavelength 318 nm.

Emission wavelength 380 nm.

Apparatus : Shimadzu Difference Spectrofluorophotometer RF-520

(สำหรับเดือนมีนาคม)

ค่าความเข้มข้น	ค่าฟลูออเรสเซนต์
0.1	51.0
0.2	82.5
0.3	115.5
0.4	152 0
0.5	186.0
0.6	220.5
0.7	253.5
0.8	288.7
0.9	314.6
1.0	356.9


Rel. Fluorescence
Intensity
400
300
200
100
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
Slope = 335,0788
Intercept = 17.2267
Correlation = 0,9997
Concentration
ppm

ภาคผนวก ข. ข้อมูลและการคำนวณปริมาณปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างแหล่งน้ำต่าง ๆ โดยใช้กราฟเทียบมาตรฐาน

แม่น้ำเจ้าพระยา

	5 กย. 2526		17 ตค. 2526		7 พย. 2526		6 พค. 2526		6 มีค. 2527	
สถานี	ฟลูออเรสเซนต์ gain 50	ความเข้มข้น µg/l	ฟลูออเรสเซนต์ gain 50	ความเข้มข้น µg/l	ฟลูออเรสเซนต์ gain 50	ความเข้มข้น µg/l	ฟลูออเรสเซนต์ gain 100	ความเข้มข้น µg/l	ฟลูออเรสเซนต์ gain 100	ความเข้มข้น µg/l
CHL 1	44.3	0.460	38.9	0.344	35.1	0.260	112.0	0.431	161.3	0.768
CHL 2	50.4	0.534	41.1	0.372	44.2	0.346	94.2	0.346	146.4	0.688
CHL 3	43.0	0.445	54.6	0.541	33.5	0.245	90.7	0.329	116.9	0.542
CHL 4	47.1	0.494	42.1	0.384	34.0	0.250	90.4	0.328	199.6	0.972
CHL 5	32.9	0.322	50.8	0.493	28.2	0.195	73.1	0.243	114.3	0.517
CHL 6	31.2	0.303	44.0	0.408	27.2	0.185	87.8	0.315	144.8	0.680
CHL 7	42.8	0.442	44.2	0.411	20.2	0.119	85.6	0.305	142.5	0.668
CHL 8	42.2	0.435	38.3	0.337	31.7	0.228	92.7	0.339	130.1	0.602
CHL 9	36.7	0.369	38.0	0.333	33.9	0.249	75.6	0.257	140.9	0.659
CHL 10	29.8	0.286	39.0	0.346	25.4	0.168	82.6	0.290	134.4	0.624
CHL 11	29.6	0.284	40.8	0.358	26.1	0.175	70.7	0.233	146.7	0.690
CHL 12	33.8	0.334	42.6	0.391	29.2	0.204	61.5	0.189	113.7	0.514
CHL 13	35.5	0.355	42.0	0.383	29.3	0.205	74.8	0.253	148.8	0.701
CHL 14	33.5	0.331	30.0	0.233	31.6	0.227	105.6	0.400	156.1	0.740
CHL 15	31,7	0.309	54.6	0.541	24.2	0.157	92.8	0.339	167.2	0.799
CHL 16	43.3	0.448	36.4	0.313	28.8	0.201	82.8	0.291	142.0	0.665
CHL 17	34.0	0.337	40.4	0.363	34.1	0.251	61.7	0.190	153.0	0.724
CHL 18	40.3	0.412	37.8	0.330	29.9	0.211	68.8	0.224	142.0	0.665
CHL 19	36.5	0.367	49.1	0.472	21.2	0.129	84.0	0.297	155.5	0.737
CHL 20	32.5	0.319	38.8	0.343	25.2	0.166	77.8	0.264	142.3	0.667

แม่น้ำบางปะกง

สถานี	25 ตค. 2526		8 ลค. 2526		24 มีค. 2527	
	ฟลออเรสเซนต์ (gain 50)	ความเข้มข้น µg/l	ฟลออเรสเซนต์ (gain 100)	ความเข้มข้น µg/l	ฟลออเรสเซนต์ (gain 100)	ความเข้มข้น µg/l
BPL 1	28.5	0.214	90.0	0.325	81.3	0.341
BLP 2	27.4	0.200	101.8	0.382	91.2	0.394
BPL 3	27.3	0.199	117.3	0.456	144.4	0.678
BPL 4	30.3	0.236	123.3	0.485	122.4	0.560
BPL 5	25.6	0.178	137.2	0.552	85.4	0.363
BPL 6	38.1	0.334	91.5	0.333	99.5	0.438
BPL 9	23.6	0.152	127.5	0.505	93.4	0.406
BPL 11	40.0	0.358	115.5	0.448	120.8	0.552
BPL 12	37.8	0.330	117.7	0.458	94.6	0.412
BPL 14	38.7	0.342	114.4	0.443	104.5	0.465
BPL 15	32.2	0.260	106.2	0.403	82.0	0.345
BPL 16	22.0	0.132	101.7	0.381	75.5	0.312

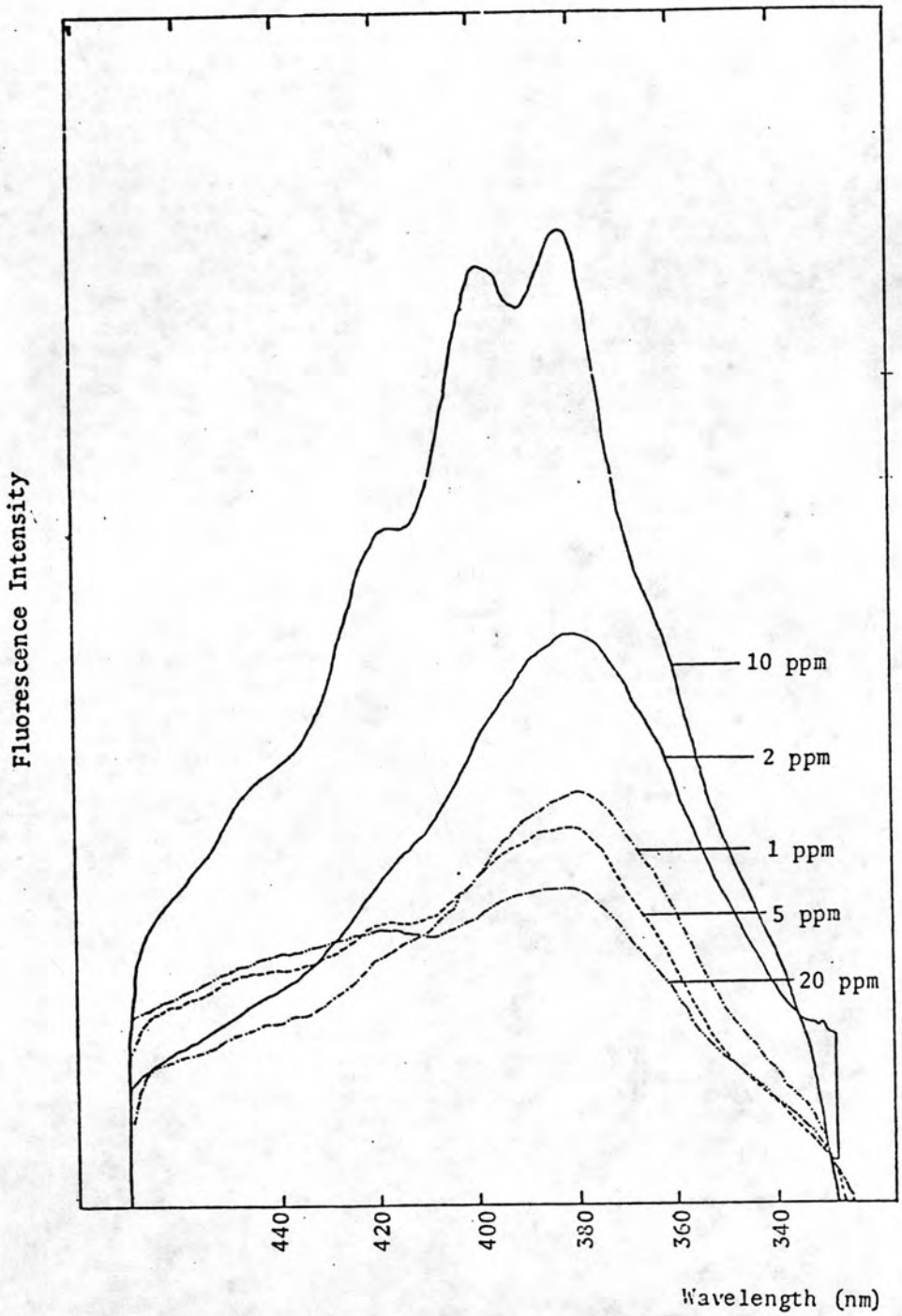
แม่น้ำท่าจีน

สถานี	18 กย. 2526		14 ตค. 2526		12 มีค. 2527	
	ฟลูออเรสเซนต์ gain 50	ความเข้มข้น µg/l	ฟลูออเรสเซนต์ gain 100	ความเข้มข้น µg/l	ฟลูออเรสเซนต์ gain 100	ความเข้มข้น µg/l
TRL 1	27.6	0.260	82.9	0.292	63.7	0.248
TRL 2	33.0	0.325	99.5	0.371	73.0	0.297
TRL 4	30.0	0.289	79.1	0.273	78.7	0.274
TRL 7	34.9	0.347	105.0	0.398	91.3	0.395
TRL 11	33.3	0.328	120.5	0.472	116.3	0.528
TRL 13	24.7	0.225	83.4	0.294	78.9	0.329
TRL 15	37.6	0.380	172.2	0.719	150.0	0.706
TRL 17	22.7	0.200	111.1	0.427	106.0	0.473
TRL 19	39.2	0.399	145.0	0.589	157.0	0.745
TRL 23	30.9	0.299	74.0	0.249	73.0	0.279
TRL 25	39.2	0.399	113.9	0.440	99.6	0.439
TRL 28	41.6	0.428	102.9	0.387	108.6	0.487

อ่าวไทยตอนบน

สถานี	13 กย. 2526		สถานี	18 กย. 2526	
	ค่าฟลูออเรสเซนต์ gain 50	ความเข้มข้น µg/l		ค่าฟลูออเรสเซนต์ gain 50	ความเข้มข้น µg/l
D 1	26.3	0.244	D 14	63.4	0.690
D 2	63.0	0.685	D 15	26.6	0.248
D 3	53.1	0.566	D 16	74.7	0.826
D 4	48.0	0.519	D 17	29.0	0.277
D 5	22.9	0.203	D 18	28.0	0.265
D 6	21.6	0.188	D 19	23.6	0.212
D 7	27.2	0.255	D 20	22.2	0.195
D 8	34.3	0.340	D 21	27.1	0.254
D 9	22.9	0.703	D 22	22.6	0.200
D 10	37.3	0.316	D 23	20.3	0.172
D 11	30.9	0.299	D 24	29.7	0.285
D 12	29.6	0.284	D 25	21.3	0.184
D 13	31.4	0.305			

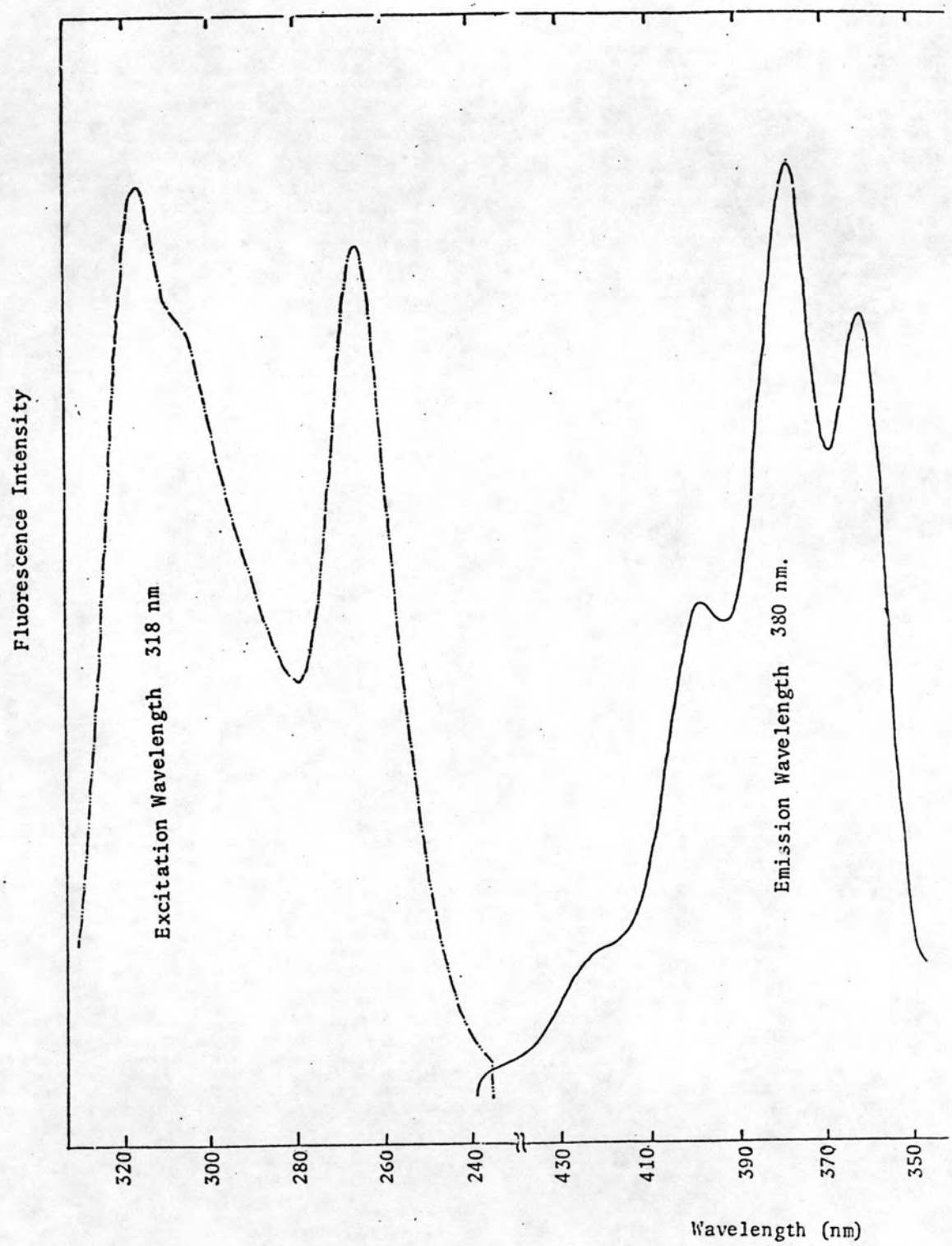
ภาคผนวก ค. สเปกตรัมของสารมาตรฐานและสารตัวอย่าง



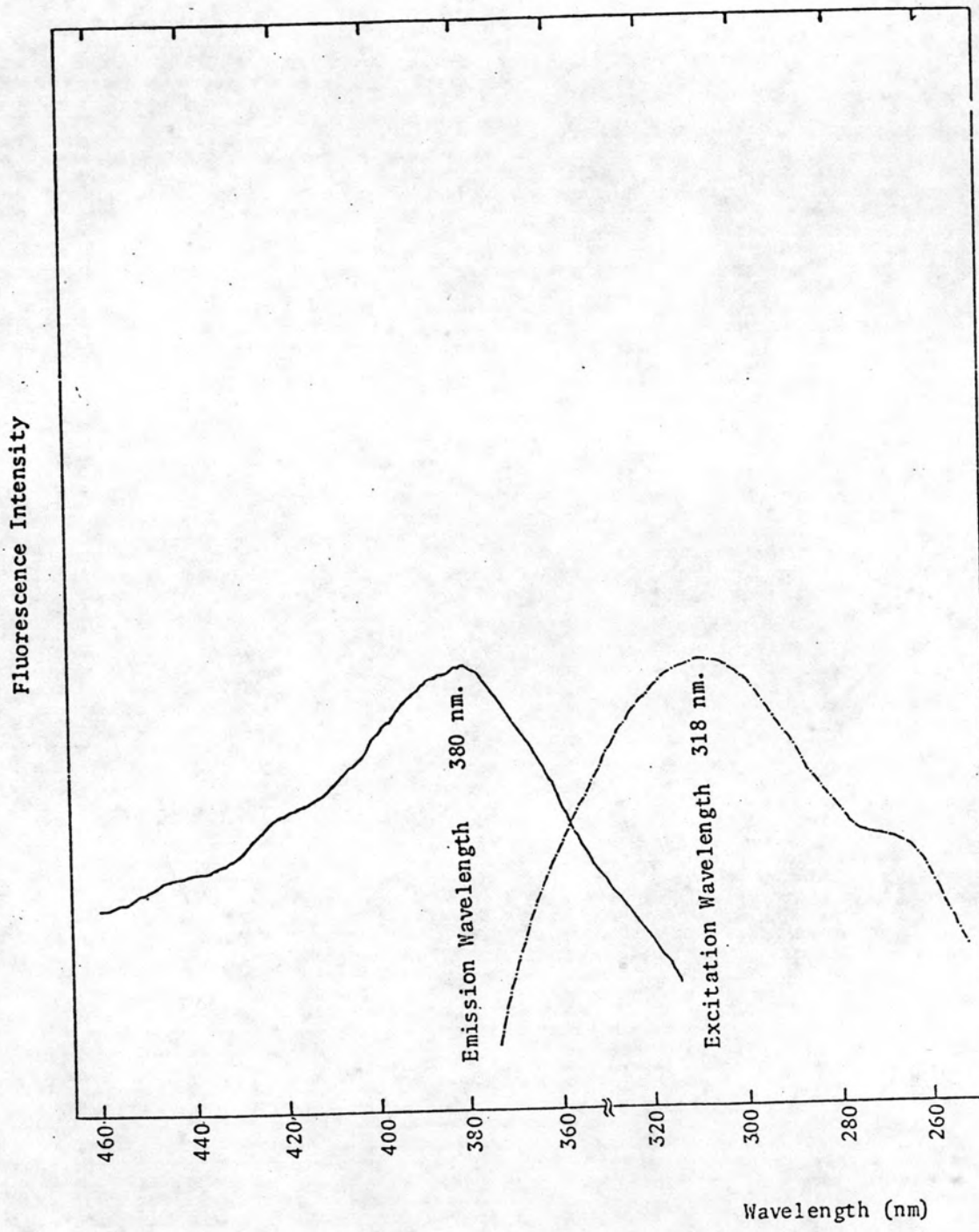
รูปที่ 1 แสดงฟลูออเรสเซนต์สเปกตรัม (Fluorescence Spectrum) ของน้ำมันมาตรฐาน (Standard Crude Oil B, Indonesia) ความเข้มข้นต่าง ๆ 1, 2, 5, 10 และ 20 ppm)

Excitation Wavelength 318 nm.

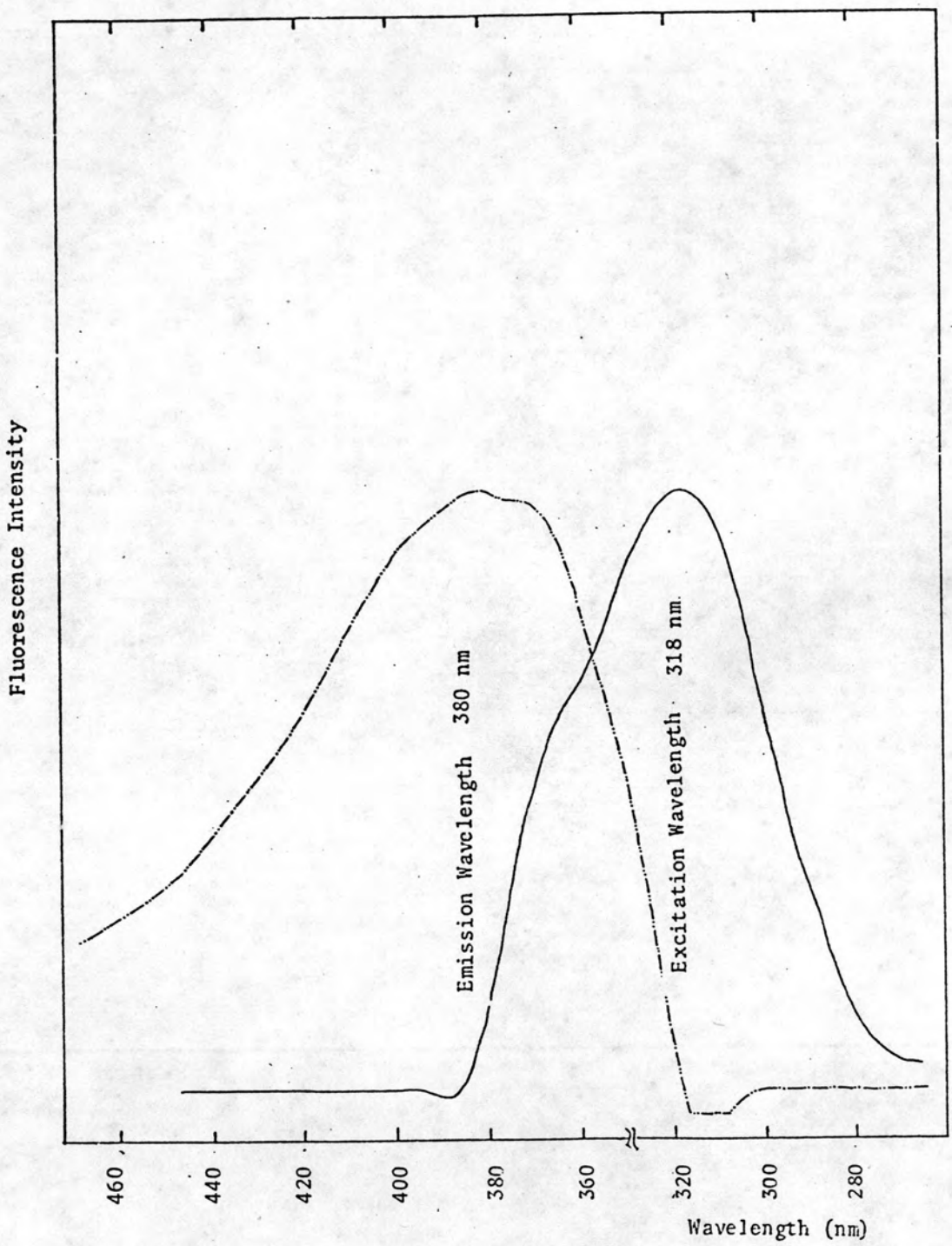
Emission Wavelength 380 nm.



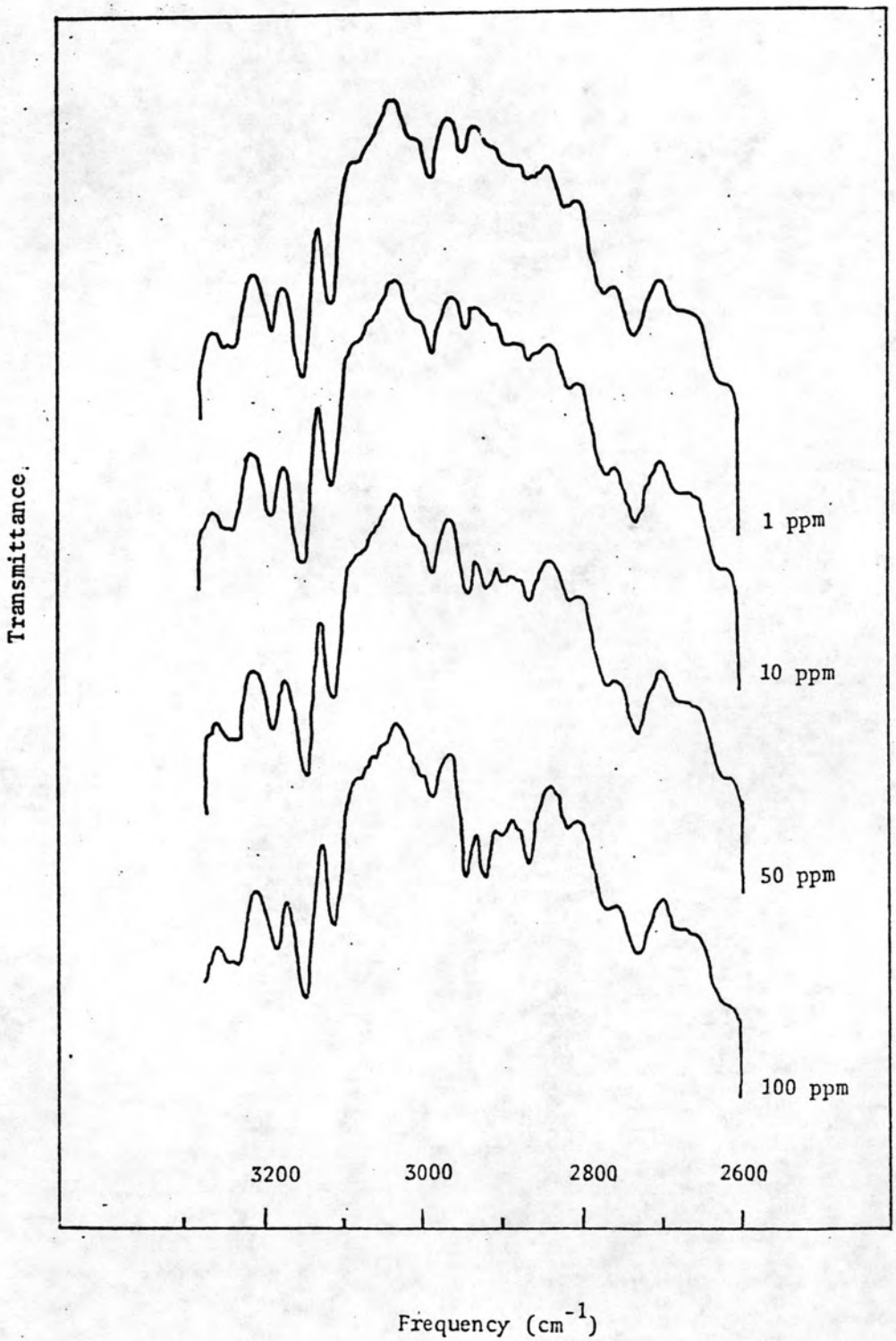
รูปที่ 3 แสดงฟลูออเรสเซนต์สเปกตรัม (Fluorescence Spectrum) ของสารละลายมาตรฐานไครซีน (Standard Chrysene) ความเข้มข้น 0.1 ppm.



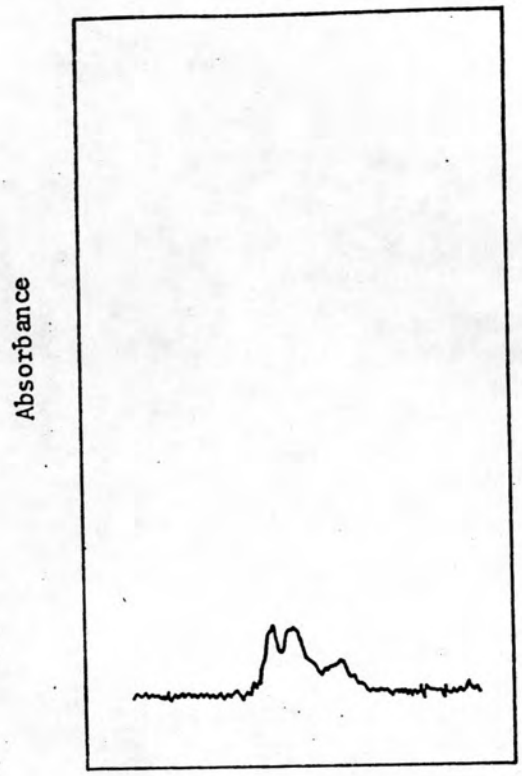
รูปที่ 2 แสดงฟลูออเรสเซนต์สเปกตรัม (Fluorescence Spectrum) ของ Standard Crude Oil B. ความเข้มข้น 1 ppm.



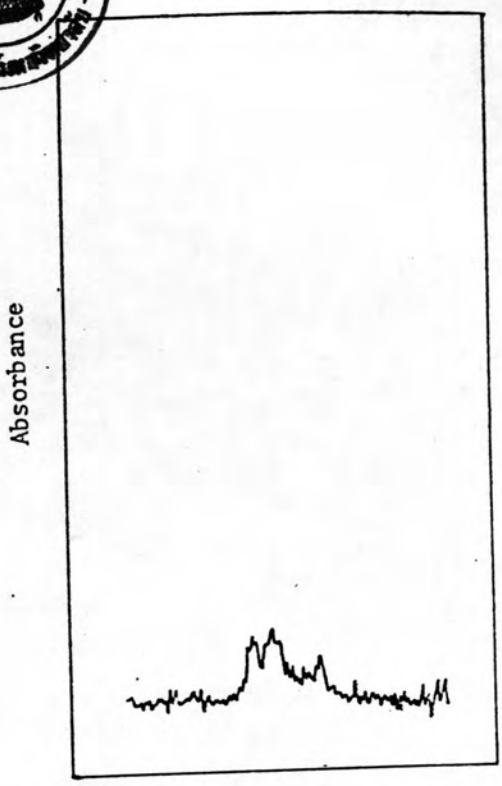
รูปที่ 4 แสดงฟลูออเรสเซนต์สเปกตรัม (Fluorescence Spectrum) ของตัวอย่างจากแม่น้ำเจ้าพระยา CHL 1 (I)



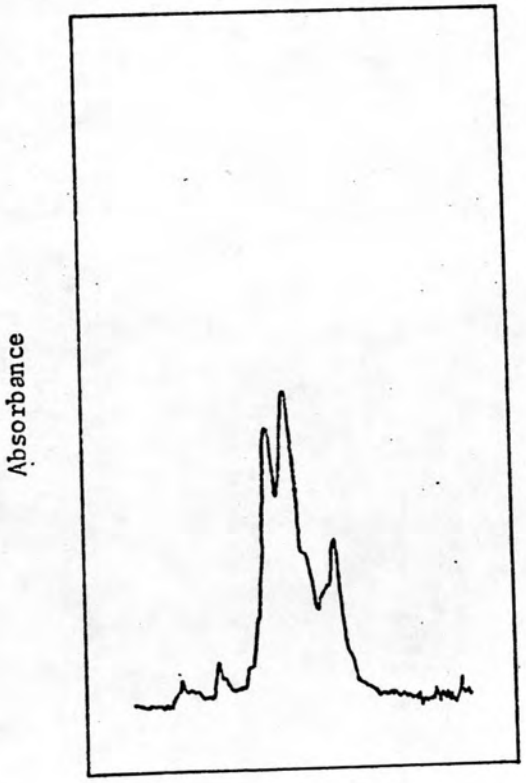
รูปที่ 5 แสดงอินฟราเรดสเปกตรัม (Infrared Spectrum) ของตัวอย่างน้ำมันมาตรฐาน OCB (Standard Oil OCB) ความเข้มข้นต่าง ๆ (1, 10, 50 และ 100ppm) ที่ช่วงความถี่ 3300-2600 cm^{-1}



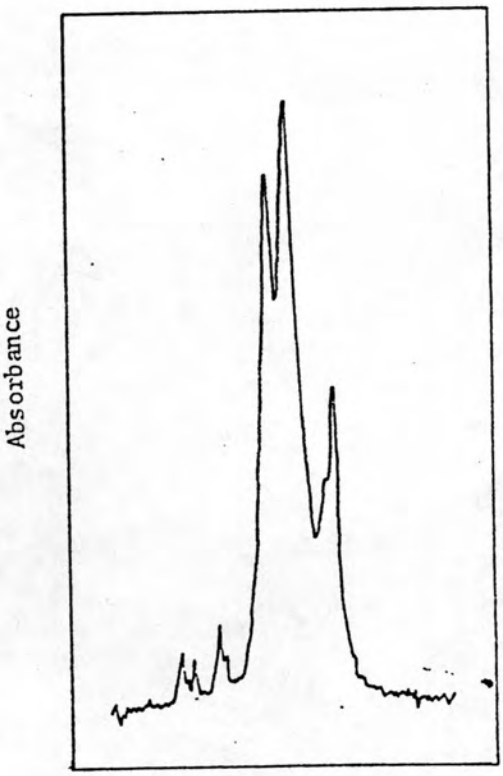
1 ppm



10 ppm

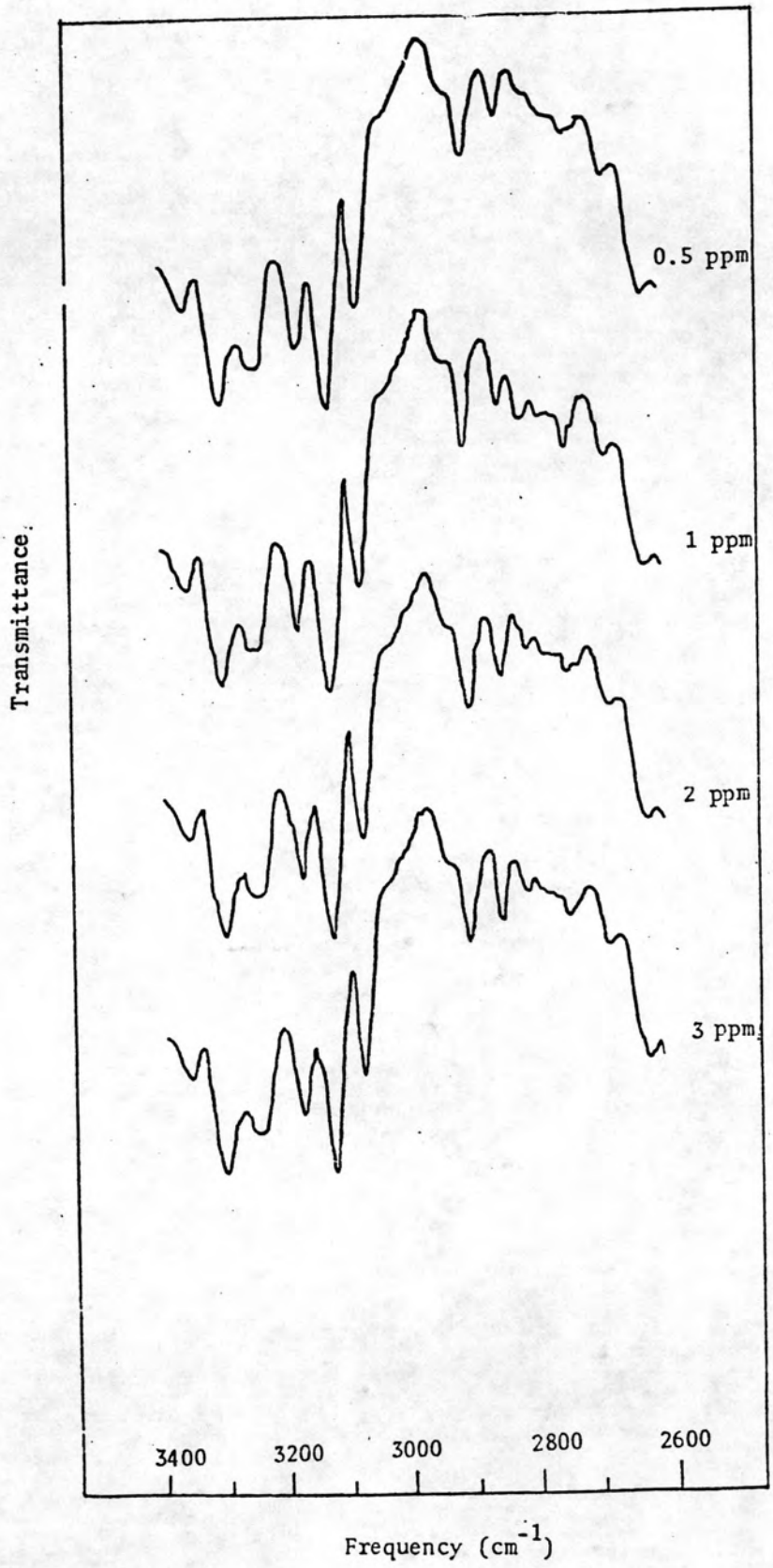


50 ppm

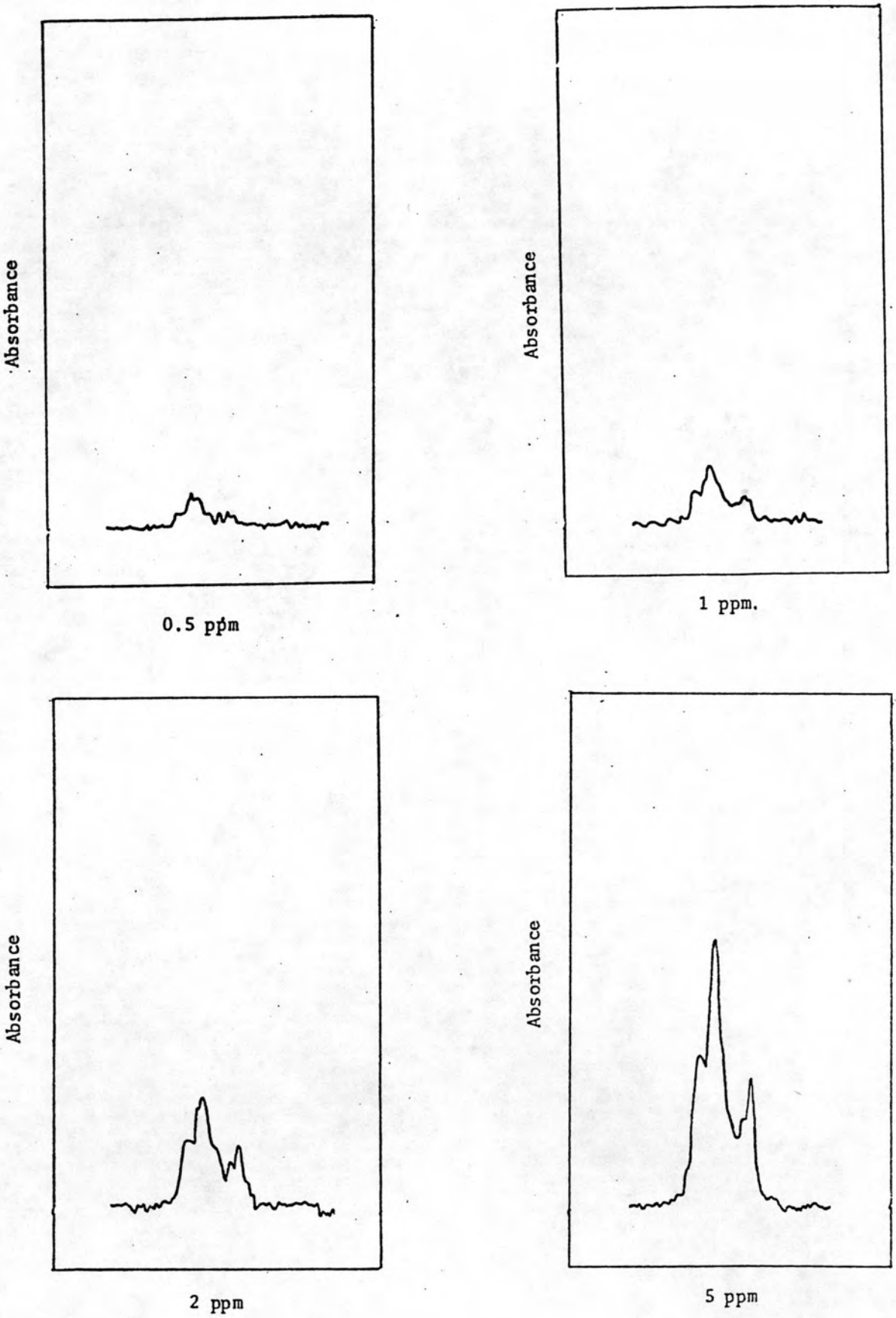


100 ppm

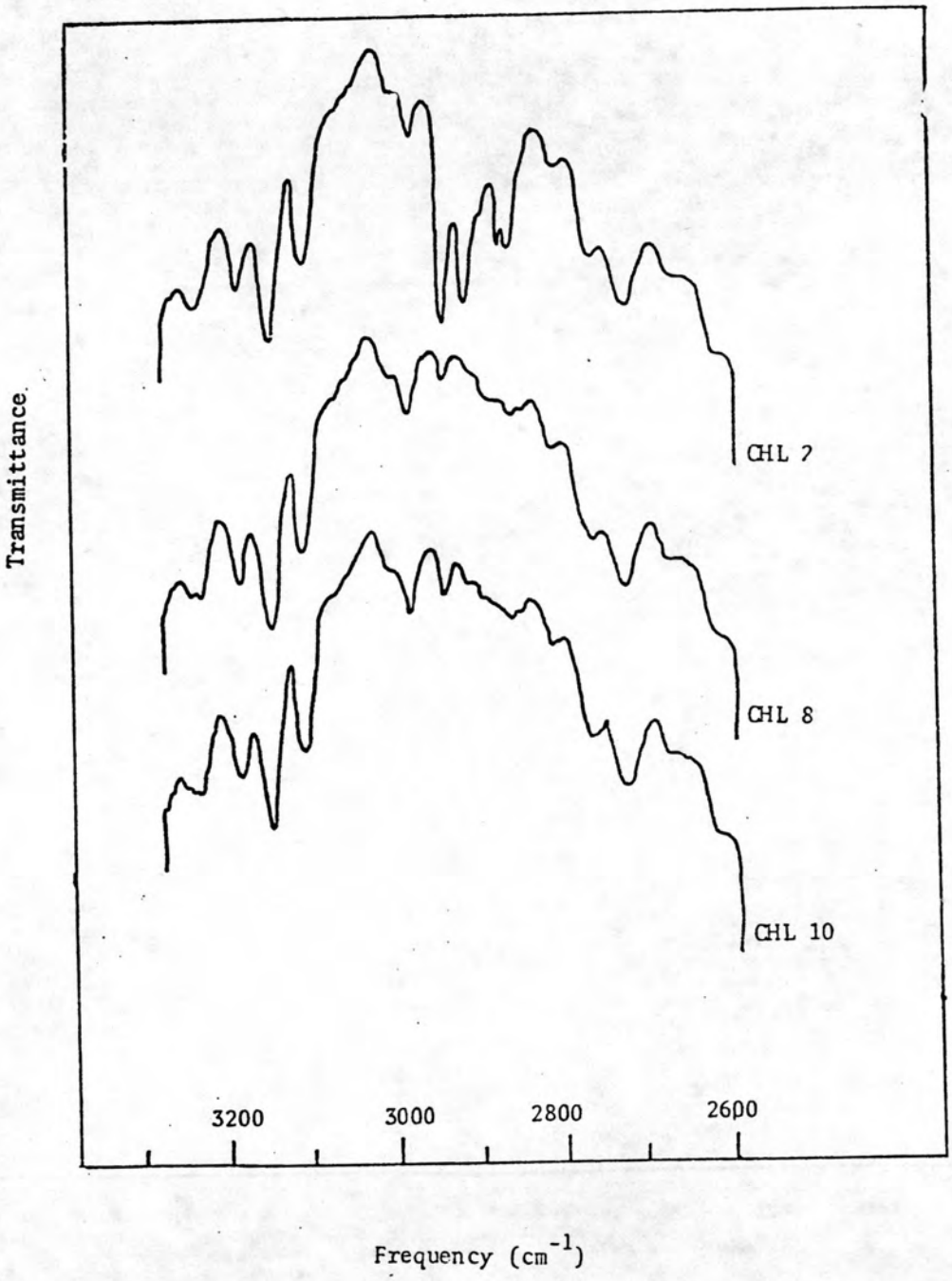
รูปที่ 6 แสดงแอบซอพชันสเปกตรัม (Absorption Spectrum) ของน้ำมันมาตรฐาน OCB ความเข้มข้นต่าง ๆ 1, 10, 50 และ 100 ppm. ที่ความถี่ 2930 cm^{-1}



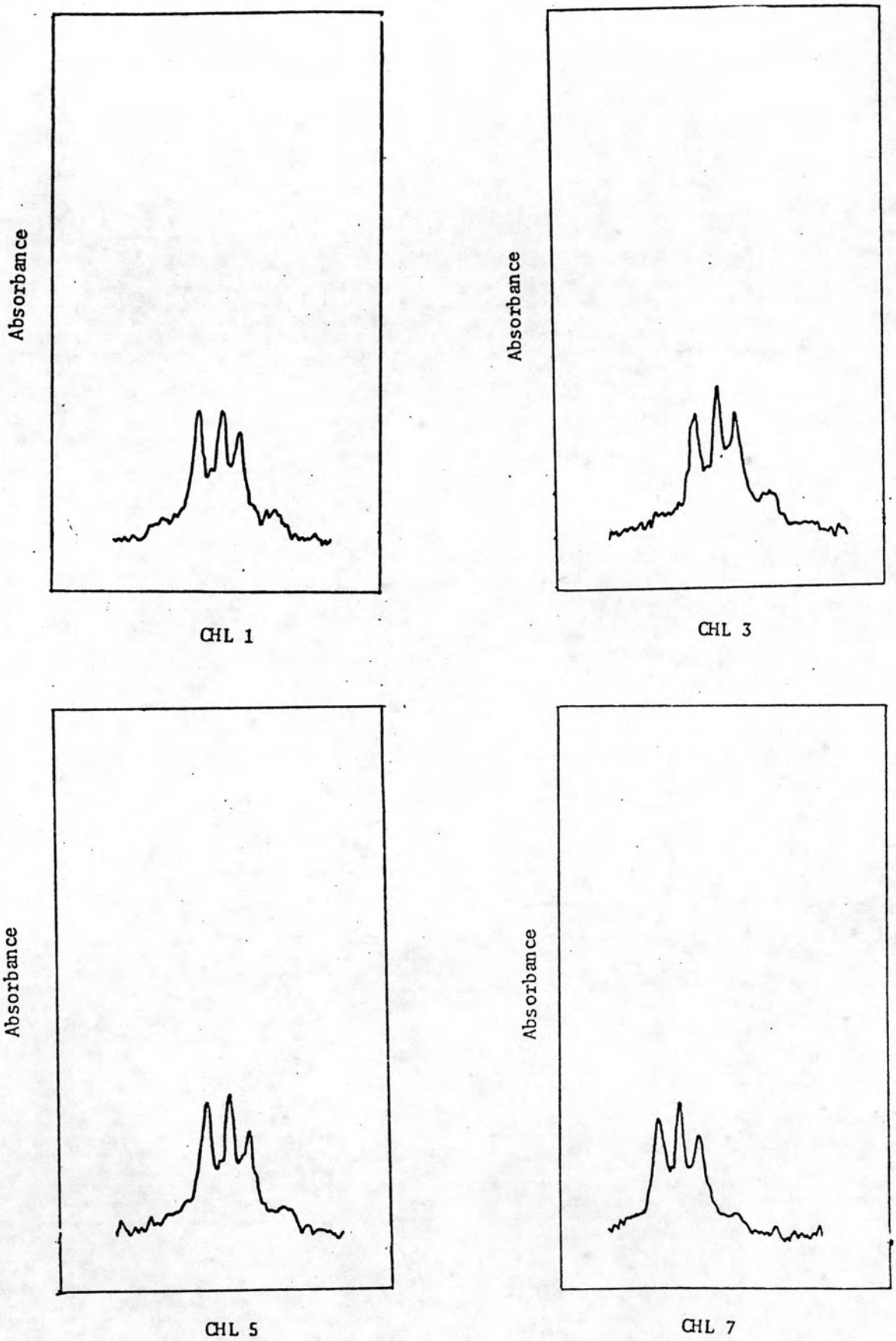
รูปที่ 7 แสดงอินฟราเรดสเปกตรัม (Infrared Spectrum) ของน้ำมันมาตรฐาน (Standard Oil, ESSO) ความเข้มข้นต่าง ๆ (0.5m 1, 2 และ 5 ppm) ที่ช่วงความถี่ 3400-2600 cm^{-1}



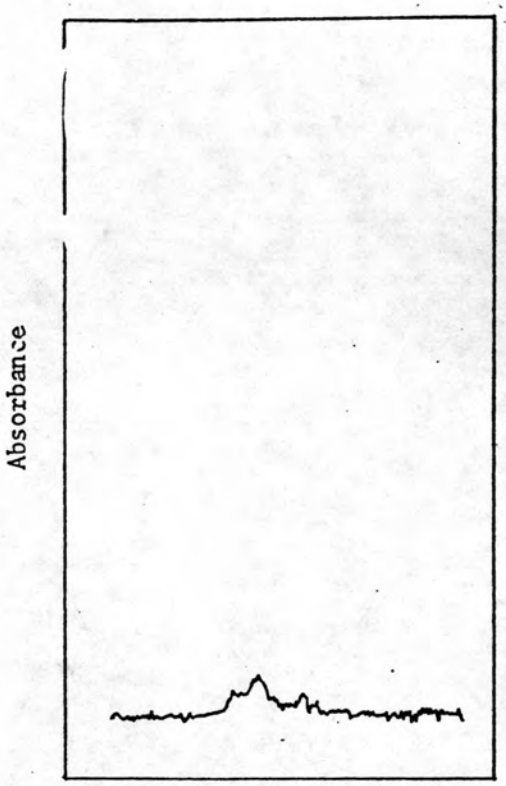
รูปที่ 8 แสดงแอบซอพชันสเปกตรัม (Absorption Spectrum) ของน้ำมันมาตรฐาน (Standard Crude Oil, ESSO) ความเข้มข้นต่าง ๆ (0.5, 1, 2 และ 5 ppm



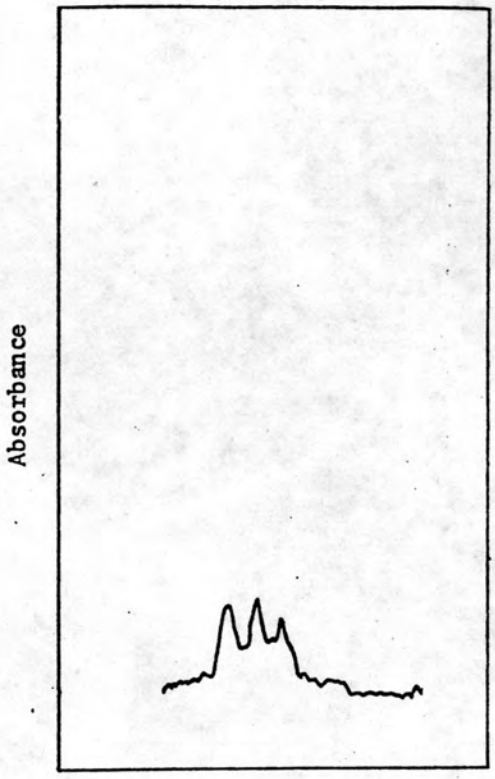
รูปที่ 9 แสดงอินฟราเรดสเปกตรัม (Infrared Spectrum) ของตัวอย่างจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ลุคต่าง ๆ (CHL 2, CHL 8 และ CHL 10) ที่ช่วงความถี่ 3300-2600 cm^{-1}



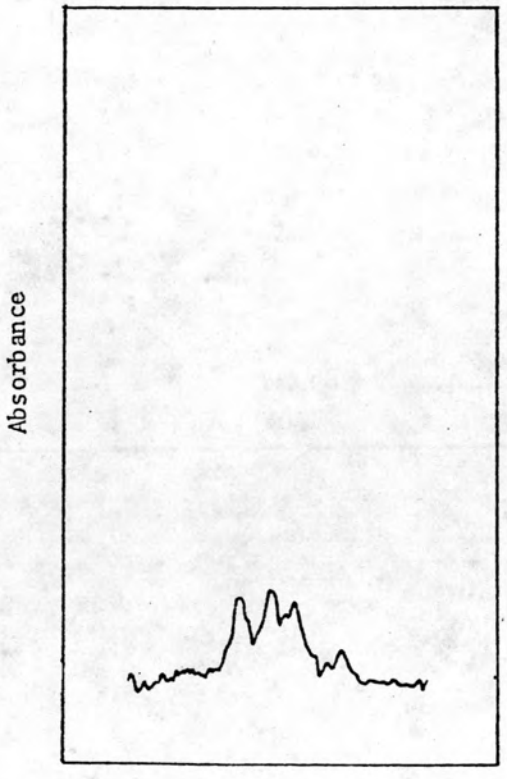
รูปที่ 10 แสดงแอบซอพชันสเปกตรัม (Absorption Spectrum) ของตัวอย่างจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ลุคต่าง ๆ (CHL 1, CHL 3, CHL 5, CHL 7, CHL 8, CHL 9, CHL 10 และ CHL 11) ที่ความถี่ 2930 cm^{-1}



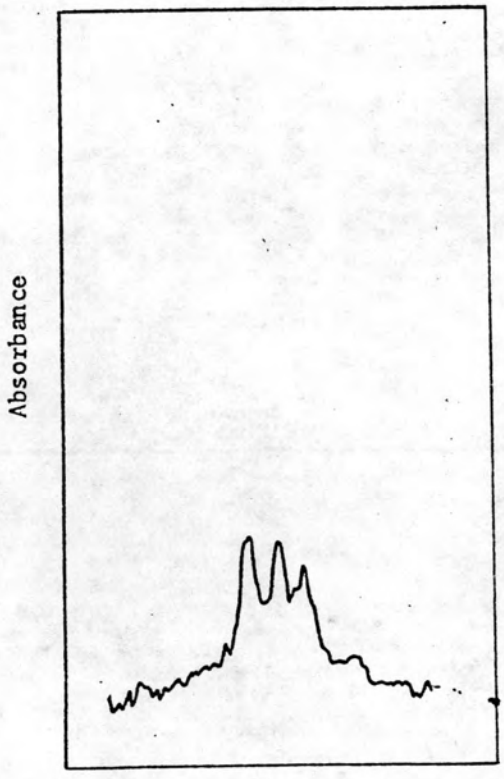
CHL 8



CHL 9



CHL 10



CHL 11

ภาคผนวก ง. สารเคมีที่ใช้และคุณสมบัติ

สารเคมีและคุณสมบัติ

Carbon tetrachloride : Tetrachloromethane, perchloromethane

: CCl_4 Formula Weight 153.84

: Colourless liquid

: Sweetish distinctive odor

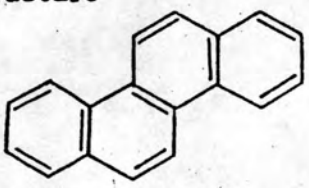
: Melting Point - 22.96°C, Boiling Point 76.8°C

: Specific Gravity 1.594 (20/4°C)

Chrysene : 1,2-benzophenanthrene

: $C_{18}H_{12}$ Formula Weight 228.28

: Structure



: Colourless Crystal

: Melting point 254°C Boiling point 448°C

: Specific Gravity 1.274°C

: Water insoluble

: Highly toxic

n-Hexane : dipropyl

: $CH_3(CH_2)_4CH_3$ Formula Weight 86.17

: Colourless, Volatile liquid

: Faint odor

: Melting point - 95.3, Boiling Point 68.7

: Specific Gravity 0.659 (20/4°C)

: Low toxicity

: Water insoluble

Silica gel	: A regenerative adsorbent
	emsisting of amorphous silica
	Nontoxic noncombustible
Sodium Sulphate, anhydrous	: Na_2SO_4 Formula Weight 142.05
	: White crystal or power
	: Odorless : bitter saline taste
	: Melting point 888^{o}C
	: Specific Gravity 2.671
	: Water soluble
	: Noncombustible, nontoxic.
(1,2,2) Freon-113	: Trifluoro-1,1,2-trichloroethane
	: $Cl_2CF.\ CClF_2$ Formula Weight 187.39
	: Melting Point-35^{o}C Boiling Point 47.6^{o}C
	: Specific Gravity 1.576 (20/4^{o}C)
	: Water insoluble

ภาคผนวก จ. ชื่อเต็มขององค์กรต่าง ๆ

<u>ชื่อเต็มขององค์กรต่าง</u> ๆ

COBSEA ย่อมาจาก	CO-Ordinating Body on Sea of East Asia
GESAMP	Joint Group of Experts on the Scientific
IMCO	Intergovermental Maritime Consuttative Organization
IOC	Intergoverntal Oceanographic Commission
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WMO	World Metrological Organization

ประวัติผู้เขียน

นางสาว วัชรี ชาตกิตติคุณวงศ์ เกิดที่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พศ. 2501 สำเร็จการศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี เมื่อ พ.ศ. 2523