

เอกสารอ้างอิง

- Acqua, R.D., Egan, J.A., and Bush, B. "Identification of Petroleum Products in Natural Water by Gas Chromatography." Environmental Science and Technology 9(1) (1975) : 38 - 41.
- Adlard, E.R., Creaser, L.F., and Matthews, P.H.D. "Identification of Hydrocarbon Pollutants on Seas and Beaches by Gas Chromatography." Analytical Chemistry 44(1) (1972) : 64 - 73.
- American Petroleum Institute. Manual on Disposal of Refinery Wastes.
1. Waste Water Containing Oil. 7th ed. New York : 1963.
- Baker, M. "The Effects of Oils and Plants." Environmental Pollution 1(1970) : 27 - 44.
- Barbier, M., Joly, D., Saliot, A., and Tourres, D. "Hydrocarbons from Sea Water." Deep-Sea Research 20(1973) : 305 - 314.
- Berridge, S.A., Thew, M.T., and Loriston-Clarke, A.G. The Formation and Stability of Emulsions of Water in Crude Petroleum and Similar Stocks. pp. 35 - 59. In Scientific Aspects of Pollution of the Sea by Oil. London : Institute of Petroleum, 1968.
- Berridge, S.A., Dean, R.A., and Fallows, R.G. "The Properties of Persistent Oils at Sea." Journal of the Institute of Petroleum 54(539) (1968) : 300 - 306.

- Blumer, M. Oil Pollution of the Ocean, in Oil on the Sea. New York :
Plenum Publishing Corp., 1969.
- Boehm, P.D., and Quinn, J.G. "Benthic Hydrocarbons of Rhode Island Sound."
Estuarine and Coastal Marine Science 6(1978) : 471 - 494.
- Brunnock, J.V., Duckworth, D.F., and Stephens, G.G. "Analysis of Beach
Pollutants." Journal of the Institute of Petroleum 54(539)
(1968) : 310 - 323.
- Chipman, W.A., and Galtsoff, P.S. Effects of Oil Mixed with Carbonised
Sand on Aquatic Animals. Washington : U.S. Fish and Wildlife
Service, 1949.
- Clark, R.C.Jr., and Blumer, M. "Distribution of n-Paraffins in Marine
Organisms and Sediments." Limnol. Oceanogr. 12(1967) : 79-87.
- Cole, R.D. "Recognition of Crude Oils by Capillary Gas Chromatography."
Nature 233(1971) : 546 - 548.
- Crapp, G.B. The Biological Effects of Marine Oil Pollution and Shore
Cleansing. Annu. Rep. Oil Pollut. Res. Unit. Field Studies
Council Orielton, 1970.
- Environmental Studies Board. Water Quality Criteria. Superintendent of
Documents. pp. 257 - 263. Washington, D.C. : U.S. Government
Printing Office, 1972.

FAO Fisheries Technical Paper No. 137. Manual of Methods in Aquatic Environment Research. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1975.

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

Griffith, D.G. Toxicity of Crude Oil and Detergents to two Species of Edible Molluses under Artificial Test Conditions. Rome : FAO Technical Conference Marine Pollution, 1970.

Gutsell, J.S. Danger to Fisheries from Oil and Tar Pollution of Waters. Washington : Rep. U.S. Commnr. Fish, Append. 7, 1921.

Harrison, W., Winnik, M.A., Kwong, P.T.Y., and Mackay, D. "Disappearance of Aromatic and Aliphatic Components from Small Sea-Surface Slicks." Environmental Science and Technology 9 (3) (1975) : 231 - 234.

Innes, W.B., Bambrick, W.E., and Aadreatch, A.J. "Hydrocarbon Gas Analysis Using Differential Chemical Absorption and Flame Ionization Detectors." Annalytical Chemistry 35(9) (1963) : 1198-1203.

- Jeltes, R., and Tonkelaar, W.A.M. Den. "Gas Chromatography Versus Infra-red Spectrometry for Determination of Mineral Oil Dissolved in Water." Water Research Pergamon Press 6(1972) : 271 - 278.
- Kawahara, F.K. "Characterization and Identification of Spilled Residual Fuel Oils by Gas Chromatography and Infrared Spectrophotometry." Journal of Chromatographic Science 10(1972) : 629 - 636.
- Keizer, P.D., Gordon, D.C., and Dale, J. "Hydrocarbons in Eastern Canadian Marine Waters Determined by Fluorescence Spectroscopy and Gas-Liquid Chromatography." J. Fish. Res. Board Can. 34 (1977) : 347 - 353.
- Levy, E.M., and Walton. "Dispersed and Particulate Petroleum Residue in the Gulf of St. Lawrence." J. Fish. Res. Board Can. 30 (1973) : 261 - 267.
- Levy, E.M., Webber, L.R., and Moffatt, J.D. "A Method for the High Temperature Gas Chromatographic Analyses of Petroleum Residues." Journal of Chromatographic Science 11(1973) 591-593.
- Mackie, P.R., Platt, H.M., and Hardy, R. "Hydrocarbons in the Marine Environment II. Distribution of n-Alkanes in the Fauna and Environment of the Sub-antarctic Island of South Georgia." Estuarine and Coastal Marine Science 6(1978) : 301 - 313.

- Marquart, J.R., Dellow, G.B., and Freitas, E.R. "Determination of n-Paraffins in Petroleum Heavy Distillates by Urea Adduction and Gas Chromatography." Analytical Chemistry 40(11) (1968) : 1633 - 1637.
- Mayo, D.W., Page, D.S., Cooley, J., Sorenson, E., Bradley, F., Gilfillan, E.S., and Hanson, S.A. "Weathering Characteristics of Petroleum Hydrocarbons Deposited in Fine Clay Marine Sediments, Searsport Maine." J. Fish. Res. Board Can. 35(1978) 352-361.
- Menzel, R.W. Report on two Cases of Oily Testing Oysters at Baie Sainte Elaine Oilfield. Texas : A & M Research Foundation, College Station, 1948.
- Newell, R.C. Biology of Intertidal Animals. London : Logos. Press, 1970.
- Nitta, T. "Studies on the Problems of Offensive Odours in Fish Caused by Wastes from Petroleum Industries." Bull. Tokai Region Fish. Res. lab. 42(1965) : 23 - 30.
- Ramsdale, S.J., and Wilkinson, R.E. "Identification of Petroleum Sources of Beach Pollution by Gas-Liquid Chromatography." Journal of the Institute of Petroleum 54(539) (1968) : 326-332.
- Ruston, W., and Ju, E.C. "Fuel Oil and Aquatic Life." Salmon Trout Magazine 31(1923) : 89 - 95.

Sution, C., and Calder, J.A. "Solubility of Higher-Molecular-Weight n-Paraffins in Distilled Water and Sea-Water." Environmental Science & Technology 8(7) (1974) : 654 - 657.

Tendron, G. Contamination of Marine Flora and Fauna by Oil and Biological Conferences of the "Torrey Canyon" Incident. pp. 114 - 121 Rome : Prog. Intern. Conf. Oil Pollut. Sea, 1968.

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

Workshop on Inputs, Fates, and the Effects of Petroleum in the Marine Environment. Petroleum in the Marine Environment. Washington, D.C. : National Academy of Sciences, 1975.

Zobell, C.E. "The Occurrence Effects and Fate of Oil Polluting the Sea." Advanced Water Pollution Research 3(1964) : 85 - 109.

ภาคผนวก

- chromatogram หมายถึงกราฟที่ได้เป็น peak ของสารต่างชนิดกันโดยใช้เครื่องแกสโครมาโตกราฟ
- clean up หมายถึงการแยกสารให้บริสุทธิ์ก่อนที่จะฉีดเข้าเครื่องแกสโครมาโตกราฟ
- column chromatography เป็นวิธีการแยกสารโดยผ่านคอลัมน์ที่มีสารอินทรีย์เป็นตัวดูด (absorbent) และตัวชะ (eluent) เป็นตัวแยกออกมา
- FID (Flame Ionization Detector) เป็นเครื่อง detector ชนิดแยกสารโดยใช้แกสไฮโดรเจนและอากาศเป็นตัวทำให้สารลุกไหม้เป็นเปลวไฟ
- FPD (Flame Photometric Detector) เป็นเครื่อง detector ชนิดแยกสารที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบได้เป็นอย่างดี
- Chromosorb G. เป็นชื่อทางการค้าของสารในคอลัมน์เป็น solid support
- Gas liquid chromatography (GLC หรือ GC) เป็นวิธีการแยกองค์ประกอบสารออกจากสารผสม มีคอลัมน์ซึ่งประกอบด้วย solid support เป็นของแข็งขนาดเล็กเป็นผง และ solvent ทำหน้าที่เป็น stationary phase สารเมื่อเข้าไปในเครื่องแกสโครมาโตกราฟแล้วจะเป็นไอและถูกพาเข้าเครื่อง โดยแกสพาหะไปยังคอลัมน์ด้วยความแตกต่างของแรงยึดของสารแต่ละชนิดที่มีต่อ solid support จะทำให้เกิดการแยกสารแต่ละชนิดเป็นแถบ ๆ สารจะออกจากคอลัมน์ได้เร็วต่างกันตามแรงที่ยึดมากและน้อย ซึ่งเครื่องจะมีปฏิกิริยาของสารที่ออกจากคอลัมน์ในลักษณะของโครมาโตแกรม แสดง peak ของสารแต่ละชนิด

Gas Chromatograph	เป็นเครื่องมือที่ใช้แยกสารด้วยวิธี GLC
$\mu\text{g/g}$ (microgram per gram)	หมายถึงไมโครกรัมต่อกรัมของตัวอย่างที่แห้ง = $\text{mg}/10^3 \text{ gm.}$ หรือ = ppm. (part per million)
$\mu\text{g/l}$ (microgram per litre)	หมายถึงไมโครกรัมต่อลิตรของตัวอย่างน้ำ = $\text{mg}/10^6 \text{ gm.}$ หรือ = ppb. (part per billion)
$\mu\text{g/ml}$ (microgram per millilitre)	หมายถึงไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรของตัวอย่างน้ำ = $\text{mg}/1$ หรือ = ppm. (part per million)
1.5 % cv 101	เป็นชื่อทางการค้าของสารในคอลัมน์ คือ liquid methyl silicone เป็น stationary phase
pretreatment	หมายถึงการเตรียมการตัวอย่างไว้ก่อนโดยการแยกสารออกมาให้บริสุทธิ์และมากที่สุด
% recovery	เป็นเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของการทดลอง
retention time	หมายถึงช่วงเวลาในการแยกของสารแต่ละชนิดที่ติด stationary phase จะไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสารต่าง ๆ ในองค์ประกอบนั้น
θ	หมายถึงองศาเซลเซียส

ประวัติ

- ชื่อ นางวิรัช ศวีชชาต
- การศึกษา สำเร็จวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกียรตินิยม อันดับ 2) สาขาเคมี จาก
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2506
- การทำงาน เป็นอาจารย์ระดับ 6 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

