บรรณานุกรม

๑. A.S.T.M. (1972). Water: Atmospheric Analysis. Annual Book of ASTM Standard, part 23.

๒. Aylward, G.H. and Findlay, I.J.V. SI Chemical Data. John Wiley & Sons Australasia PTY. Ltd.

๓. Ballinger, D.G. and Lishka, R.J. (1962)."Reliability and Precision of BOD and COD Determination" J.WPCF, Vol.34, No.5, pp. 470 - 473.

๔. Baumann, F.J. (1974). "Dichromate Reflux Chemical Oxygen Demand A Propose Method For Chloride Correction in Highly Saline Wastes" Analitical Chemistry, Vol.46, No.9, pp. 1336 - 1338.

๕. Baumann, G.L., Butler, B.T. and Sanders, W.M. (1969). "Automatic Potentiometric Titration of Low Chemical Oxygen Demand" Water & Sewage Works, Vol. 116, pp. 359 - 360.

๖. Burns, E.R. and Marshall, C. (1965). "Correction For Chloride interferences in the Chemical Oxygen Demand Test. " J.WPCF, Vol. 37, pp. 1716 - 1721.

๗. Cripps, J.M. and Jenkins, D. (1964). "A COD Method Suitable for the Analysis of Highly Saline Water." J.WPCF, Vol. 36, pp. 1240 - 1246.

๘.Day and Underwood. (1959). Quantitative Analysis. Prentice - Hall, inc. Englewood Cliffs, N.J.

๙.Dixon, F and Jenkins, D.C. (1939). "Notes on Use of Hypochlorite in Water Analysis." Analyst, pp. 735 - 736 .

๑๐.Dobbs, R.A. and William, R.T. (1963). "Elimination Chloride Interference in the COD Test." Analitical Chemistry, Vol. 35, pp.1064 - 1067.

๑๑.Fohenfelder, W.W., Jr. (1969). "An Automater System For the Determination of COD." Water Research, Vol.3;pp. 873 - 866.

๑๒.Flay, R.B. (1953). "Periodate Oxidation of Pen Connery Wastes. Sewage Industrial Wastes ,Vol. 25, No. 8, pp.953 - 958.

๑๓.Ford, D.L., Eller J.R. and Gloyna, E.F. (1971). "Analitical Parameters of Petrochemical and Refinery wastewater". J.WPCF, August, pp. 1712 - 1723.

๑๔.Gould, J.R. and Lunaford, J.V. (1968). "An Analysis of the Chemical Oxygen Demand (COD) Method". Water & Sewage works, Vol. 155, No. 3, pp. 112 - 115.

๑๕.Geisler, C. and Andrew, J.F. (1974). "New COD Analysis arrives" Water & Wastes Engineering.Vol.11,April,pp. 26-27,45.

๑๖.Heslop, R.B. and Robinson, P.L. (1967). "Chromium, Molybdenuns and Tungsten." Inorganic Chemistry, Elsevier Publishing co., Amsterdam, New York, London.

๑๘. Ingols, R.S., and Murray, P.E.(1948). "An Oxygen Consumed Test For Sewage" Water & Sewage Works, Vol, 95, pp. 113 - 116.

๑๙. Jeris, J.S. (1967). "A Rapid COD Test." Water and Waste Engineering, Vol. 4, May, pp. 89 - 91.

๒๐. Jeris, J.S., and Fould, J.M. (1968). "Reader Response" Water & Sewage Works, Vol. 115, No. 12, pp.560.

๒๑. John, A.D. (1973). Lange ' s Handbook of Chemistry, 11 th.Ed., McGraw - Hill Book Company.

๒๒. Klein, L. (1959). River Pollution I. Chemical Analysis. Butterworth & Co. (Publishers), London, pp. 28 - 31.

๒๓. Kolthoff, I.M.and Stenger, V.A. (1942). Volumetric Analysis, Vol.I, 2 nd. Ed., Interscience Publishers, inc. New York.

๒๔. Lange, N.A. (1967). Handbook of Chemistry, 10th. Ed., McGraw - Hill Book Company.

๒๕. Leithe, W. (1975) An Analysis of Organic Pollutants in Water and Waste Water, 2 nd. Ed., Mich. Ann Arbour Science Pub. pp. 19 - 73.

๒๖. Lishka, R.J. and Mandia, J.W. (1965). "Chemical Oxygen Demand and COD/BOD Relationships." Water Quality Studies. Conducted by Water Supply and Pullution Control Training Activities, Training Program, pp. 53-1 - 53-4.

๒๖. Maron, S.H. and Prutton, C.F. (1974). Principle of Physical Chemistry, 4 th. Ed., Collier - Mac Millan International Editions.

๒๗. McLean, D.A. and Spitcher, R.G. (1974). "Evaluation of a Rapid Method For Chemical Oxygen Demand of Industrial Wastes" Proceeding of The 29 th. Industrial Wastes Conference (Purdue University, Lafayette, Indiana). pp. 1017 - 1024.

๒๘. Method Of Chemical Analysis. (1956). Method of Chemical Analysis As Applied to Sewage And Sewage Effluent. Ministry of Housing And Local Goverment. Her Majesty ' s Stationary Office, London, pp. 23 - 26.

๒๙. Moore, W.A., Kroner, C. And Ruchhoft, C.C.(1951). "Determination of Oxygen Consumed Values of Ogranic Wastes." Analitical Chemistry, Vol.23, pp. 1297 - 1300

๓๐. Muer, M.M. (1950). "Dichromate Reflux Method For Determination of Oxygen Consumed, Analitical Chemistry, Vol. 22, pp. 846.

๓๑. Niedercorn, J.G., Kaufman, S. and Senn, H. (1953). "Rapid Procedure For Estimating Organic Materials in Industrial Wastes." Sewage & Industrial Wastes, Vol.25, No.8, pp. 950 - 952.

๓๒. Porges, N., Pepinsky, J.B., Hendler, N.C. And Hoover, S.R. (1950). "Biochemical Oxidation of Dairy Wastes I. Methods of Study." Sewage & Industrial Wastes, Vol.22, pp. 318 - 325.

๓๓. Rhame, G.A. (1974). "Rationalization of the COD - BOD Relationship." Water & Sewage Works. Vol.121, November, pp. 68 - 69.

๓๔. Roberts, H.V. and Sanderson, W.W. (1953). "An Evaluation of the Oxygen Consumed Test." Sewage & Industrial Wastes, July pp. 793 - 797.

๓๕. Roberts, R.F. (1955). "Oxygen Absorbed From Acid Permanganate in the Presence of Chloride." Analyst, July, pp. 517 - 519.

๓๖. Sawyer, C.N. and Mc Carty, P.L. (1967). Chemistry For Sanitary Engineers. Mc Graw - Hill Book Co., Ltd., New York.

๓๗. Schaffer, R.B., et al. (1965). "Application of a Carbon Analyzer in Waste Treatment" J.WPCF, Vol.37, pp. 1545 - 1566.

๓๘. Singh, T. (1974). "Simplify Your COD Testing." Water & Wastes Engineering, Vol.11, No.39, pp. 39 - 40, 46.

๓๙. Standard Method (1974). Standard Method For the Examination of Water and Wastewater, 13 th. Ed., APHA, AWWA and the WPCF, New York.

๔๐. Stenger, V.A. and Van Hall, C.E. (1967). "Rapid Method For Determination of Chemical Oxygen Demand" Analitical Chemistry, Vol. 39, No. 2, pp. 206 - 211.

๔๑. Stenger, V.A. and Van Hall, C.D. (1968). "Analysis of Municipal and Chemical Wastewater by an instrumental Method for COD Determination." J.WPCF, October, pp. 1755 - 1763.

๔๒. Stone, T. (1974). "The Effect of Acid Concentration on the Determination of Dichromate Value." Water Pollution Control, pp. 121 - 124.

๔๓. Stone, T. (1974). "An Appraisal of the Use of Silver Catalyzed Dichromate For the Determination of the Strength of Sewage and the Assessment of Treatment Plant Performance," Water Pollution Control, pp. 673 - 682.

๔๔. Vogel, A.L. (1961). A Text - Book of Quantitative Inorganic Analysis Including Elementary Instrumental Analysis, 3 rd, ed., The English Language Book Society and Longmann, Green & Co., Ltd.

๔๕. Weber, W.J. (1964). "Determination of Carbon in Wastewater by High - Temperature Wet Oxidation." J.WPCF, May, pp. 573 - 586.

๔๖. Wells, W.N. (1970). "Evaluation of the Jeris Rapid COD Test Water & Sewage Works, April, pp. 123 - 129.

๔๗. Young and Porter (1963). "Speeds of Chemical Reation." General Chemistry, 4th. Ed., Prentice - Hall, inc Englewood Cliffs, N.J.

๔๘. Zaleiko, N.S. and Molof, A.H. (1963). "The Detection of Organic Pollution by Automated COD." Proceed 9 th, Nat. Anal. Inst. Sympos, Houston, pp. 540 - 551

๔๘. จดหมายโต้ตอบเป็นการส่วนตัวของ Vandaveer, M.J. (1976) ซึ่งเป็นนักเคมีอยู่ที่ East Bay Municipal Utility District มลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับการวัดความโสโครกของน้ำแบบซีโอดี โดยวิธีแรปิด.

ภาคผนวก – ก

การคำนวณหาค่าซีโอดีจากสารที่ทราบสูตรโครงสร้างที่แน่นอน

สารที่มีสูตรโครงสร้างที่แน่นอนสามารถคำนวณหาค่าซีโอดีได้โดยคิดจาก น.น. โมเลกุลของสาร จากสมการดังต่อไปนี้

$$C_aH_bN_cO_d + \frac{n}{2} O_2 \longrightarrow a\ CO_2 + \frac{b-3c}{2} H_2O + c\ NH_3$$

ตัวอย่างได้แก่ กลูโคส (D--Glucose)

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6\ CO_2$$

ปริมาณกลูโคส 180.16 กรัมต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 6 x 16 x 2 กรัมต่อลิตร

∴ปริมาณกลูโคส 1 กรัมต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 1.06571 กรัมต่อลิตร

= 1066 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรดกลูตามิค (Glutamic acid)

$$2NH_2.CH(COOH)CH_2.CH_2.COOH + 9O_2 \longrightarrow 10\ CO_2 + 6H_2O + 2NH_3$$

ปริมาณกรดกลูตามิก 147.14 x 2 กรัมต่อลิตรจะให้ค่าซีโอดี = 9 x 16 x 2 กรัมต่อลิตร

ปริมาณกรดกลูตามิก 1 กรัมต่อลิตรจะให้ค่าซีโอดี = 0.9787 กรัมต่อลิตร

= 979 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรดพธาลิค (Pthalic acid)

$$2\ C_6H_4(COOH)_2 + 15\ O_2 \longrightarrow 16CO_2 + 6H_2O$$

ปริมาณกรดพธาลิค 166.14 x 2 กรัมต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 15 x 16 x 2 กรัมต่อลิตร

ปริมาณกรดพธาลิค 1 กรัมต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 1.445 กรัมต่อลิตร

= 1445 มิลลิกรัมต่อลิตร

แอลกอฮอล์ (Ethanol)

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

ปริมาณแอลกอฮอล์ ๔๖.๐๗ กรัมต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 3 x 16 x 2 กรัมต่อลิตร

ปริมาณแอลกอฮอล์ ๑ กรัมต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 2.084 กรัมต่อลิตร

แต่เนื่องจากความถ่วงจำเพาะของแอลกอฮอล์กับน้ำไม่เท่ากัน หมายความว่าที่ 20 °C

แอลกอฮอล์ ๑ มิลลิลิตร หนัก = 0.7897 กรัม

∴ปริมาณแอลกอฮอล์ ๑ มิลลิลิตรต่อลิตร จะให้ค่าซีโอดี = 2.084 x 0.7897 x 1000

= 1645 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากตัวอย่างทั้งหมดที่ยกขึ้นมาปรากฏว่า สารประกอบของไนโตรเจนของกลุ่มอะมีโน อะมีโด และไนไตร์-ไนโตรเจนให้ค่าว่าไม่มีการออกซิไดซ์ ส่วนของสารประกอบดังกล่าว ซึ่งถ้าคิดแล้วจะกลายเป็นค่าที่โอดี (Total Oxygen Demond)เช่นกรณีของกรดกลูตามิค ถ้าสารนี้ส่วนของแอมโมเนีย ของสารประกอบดังกล่าวข้างต้นนี้ถูกออกซิไดซ์ได้ด้วย จะเขียนเป็นสมการได้เป็น

$$2NH_2 \cdot CH(COOH)\ CH_2 \cdot CH_2\ COOH + 13O_2 \longrightarrow 2HNO_3 + 6H_2O + 10CO_2$$

หมายความว่าปริมาณกรดกลูตามิก ๑ กรัมต่อลิตร จะให้ค่าที่โอดี ๑๔๑๔ มิลลิกรัมต่อลิตร

ประวัติการศึกษา

ประวัติการศึกษาของผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาว ยาใจ ขจรวรวัฒนกุล

วุฒิการศึกษา ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีเทคนิค
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา ๒๕๑๓

Vita

Name Miss Yachai Kajorvorawatanakul

B.Sc. (Chemical - Technology)

Chulalongkorn University