ภาคผนวก

หลักและการทำงานของ pH - stat (Jacobsen et al., 1957)

เครื่องมือ pH - stat (ลักษณะดังรูปที่ 14) ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งทำงานร่วมกันได้แก่

(a) Radiometer titrator (type TTT11)

(b) pH - meter (type PHM26)

(c) Auto - burette (type ABU1c)

(d) Titration Assembly with stirring motor type M11 (type TTA 3)

(e) Radiometer titrigraph (type SBR 2c)

pH - stat เป็นเครื่องมือประกอบด้วย hydrogen electrode (glass electrode) และ Reference electrode (calomel electrode) จุ่มอยู่ใน reaction cell reaction cell นี้ต่ออยู่กับ pH - meter ซึ่งต่อกับเครื่องควบคุมการไตเตรต (titrator) อีกทีหนึ่ง เครื่องควบคุมการไตเตรตจะไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ใน auto - burette เมื่อมอเตอร์ใน burette ทำงานก็จะไปดัน plunger ซึ่งอยู่ใน chamber ให้ลอยสูงขึ้นพร้อม ๆ กันนั้นจะเกิดความกดดันให้กรดหรือด่างใน chamber ไหลออกมาตามท่อ (delivery tube) เข้าไปใน reaction system การทำงานของมันจะเกิดขึ้นเมื่อศักย์ (potential) ของ reaction cell ต่างไปจาก pH ที่ปรับเอาไว้ด้วยเครื่อง titrator จนกระทั่ง pH ของ reaction cell กลับมาที่เดิม ถ้าเครื่องมือนี้ทำงานถูกต้อง การเปลี่ยนแปลงของ pH หรือ potential ของ electrode จากที่กำหนดไว้จะน้อยมาก (ขนาดต่ำกว่า 0.01 pH) เพราะฉะนั้นอาจจะคิดได้ว่ามัน

ทำงานที่ pH คงที่ ปริมาณของสารละลายกรดหรือด่างมาตรฐานในเวลาต่างๆ อาจจะอ่านโดยตรงจากตัวเลขในburette หรือจากเครื่องบันทึก (titrigraph) ซึ่งเป็น mechanical recorder ทำงานโดยการควบคุมของ motor จาก auto - burette ซึ่งต่อกันด้วยเพลา (flexible shaft) การหมุนของกระดาษกราฟควบคุมโดย syncronous motor ซึ่งจะป้องกันความผิดพลาดเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าได้ดี

รูปที่ 14 แสดงรูปเครื่องมือ pH - stat

(ของบริษัท Radiometer, Copenhagen, Denmark)

(a) = Titrator (type TTT 11)

(b) = pH - meter (type PHM26)

(c) = Auto - burette (type ABU 1c)

(d) = Titration Assembly (type TTA 3)

(e) = Titrigraph (Type SBR 2c)

บรรณานุกรม

Aldridge, W.N. (1954). Biochem. J. 57, 692.

Basky, B., Klein, E. & Lever, W. (1963). Archs Biochem. Biophys. 102(2), 201.

Bier, M. (1955). In Methods in Enzymology, vol. 1, p 629. Ed. by Colowick, S.P. & Kaplan, N.O. New York: Academic Press Inc.

Brady, M. & Higgins, J.A. (1967). Biochim. biophys. Acta, 137, 140

Brown, C.A. (1903). J. Am. chem. Soc. 25 , 940.

Cherry, I.S. & Crandall, L.A.Jr. (1932). Am. J Physiol. 100, 266.

Desnuelle, P. (1961). Adv. Enzymol. 23, 129.

Dinella, R.R., Meng, H.C. & Park, C.R. (1960). J. biol. Chem. 235 , 3076.

Downey, W.K. & Andrews, P. (1965). Biochem. J. 94 , 642.

Fielding, C.J. (1968). Biochim. biophys. Acta, 159, 94.

Fiore, J.V. & Nord, F.F. (1950). Archs Biochem. Biophys. 26, 382.

Flodin, P. (1963). Dextran Gels and their Applications in Gel Filtration, Pharmacia, Uppsala, Sweden.

Flodin, P. (1961). J. Chromat. 5, 103.

Gelotte, B. (1964). Acta Chem. Scan. 18, 1233.

Gjessing, E.C., Enery, R. & Clements, J.P. (1959). J. biol. Chem. 234, 1098.

Hoftee, B.H.J. (1954). J. biol. Chem. 207, 219.

Hoftee, B. H. J. (1960). In The Enzymes, vol. 4, P. 485. Ed. by Boyer, P.D., Lardy, H. & Myback, K. New York: Academic Press Inc.

Houston, F.D., Robert, R.L. & Kester, E.B. (1951). Nico J. 54(4), 29.

Jacobsen, C.F. (1957). In Method of Biochemical Analysis, vol.4, p.174. Ed. by Glick, D. London: Interscience Publishers Inc.

Korn, E.D. (1955 a). J. biol. Chem. 215, 1.

Korn, E.D. (1955 b). J. biol. Chem. 215, 15.

Korn, E. D. & Quigley, T.W. (1955). Biochim. biophys. Acta, 18 , 143.

Lineweaver, H. & Burk, D. (1934). J. Am. chem. Soc. 56, 658.

Loeb, J.R., Morris, N.J. & Dollear, F. G. (1949). J. Am. Chemist's Soc. 26, 738.

Lowry, H.o., Rosenbrough, N.J. & Farr, A.L. (1951). J. biol. Chem. 193, 265.

Lynn, W.S. Jr. & Perryman, N.C. (1960). J. biol. Chem. 235, 1912.

Marchis - Mouren, G., Sarda, L. & Desnuelle, P. (1959). Archs Biochem. Biophys. 83, 309.

Martin, H.F. & Peers, F.G. (1953). Diochem. J. 55, 523.

Moule., Y. (1953. Olégineux 8 , 561.

Nason, A. (1955). In Methods in Enzymology, vol. 1, P. 63. Ed. by Colowick, S.P. & Kaplan, N.O. New York: Academic Press Inc.

Ory, L.R., Angelo, A.J. & Altschul, A. (1962). J. Lipid Res. 3, 99.

Reboud, J.P., Abdeljlil, A.B. & Desnuelle, P. (1962). Biochim. biophys. Acta, 58, 326.

Sarda, L. & Desnuella, P. (1958). Biochim. biophys. Acta, 30, 513.

Singer, T.P. (1948). J. biol. Chem. 124, 11.

Sizer, W.I. (1943). Adv. Enzymol. 3, 35.

Warren, J.C. & Cheamtum, S.G. (1966). Biochemistry 5 (5), 1072.

West, A.P. & Cruz, A.O. (1933). Phillipine J. Sc. 52, 1 - 78.

Will, E.D. (1954). Biochem. J. 57, 109.

ไพเราะ ทิพย์หัสน์ วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2510 เรื่อง "เอนไซม์ในรำข้าว"

ปรีดา อัมประเสริฐ วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2513 เรื่อง "การศึกษาเกี่ยวกับเอนไซม์เอสเทอเรสในรำข้าว"