

ผลการทดลอง

4.1 ผลการวิเคราะห์กรดจำพวกพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

4.1.1 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน

อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง N-H stretching ที่ 3375 และ 3300 เซนติเมตร⁻¹, C=O stretching ของ CO₂H ที่ 1730 เซนติเมตร⁻¹, C-O-H bending ที่ 1430 เซนติเมตร⁻¹, S(=O)₂ stretching ที่ 1320 และ 1160 เซนติเมตร⁻¹ ตามแสดงในรูปที่ 2 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO-d₆) มี chemical shifts ที่ 3.47 (doublet, 2H, CH₂), 6.61 (doublet, 2H, HAr), 7.43 (doublet, 2H, HAr), ประมาณ 7.43 (1H, NH) ตามแสดงในรูปที่ 9

4.1.2 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน

อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง N-H stretching ที่ 3500 และ 3400 เซนติเมตร⁻¹, C=O stretching ของ CO₂H ที่ 1740 เซนติเมตร⁻¹, C-O-H bending ที่ 1395 เซนติเมตร⁻¹, S(=O)₂ stretching ที่ 1310 และ 1160 เซนติเมตร⁻¹ ตามแสดงในรูปที่ 3 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO-d₆) มี chemical shifts ที่ 1.13 (doublet, 3H, CH₃), 3.64 (quintet, 1H, CH), 6.59 (doublet, 2H, HAr), 7.41 (doublet, 2H, HAr), ประมาณ 7.52 (1H, NH) ตามแสดงในรูปที่ 10 สูตรโมเลกุลของสารนี้คือ C₉H₁₂O₄S จากการตรวจวิเคราะห์ธาตุของสาร พบว่าสารนี้ประกอบด้วย C, 44.32; H, 5.06; N, 11.40; S, 13.10 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณสารนี้ประกอบด้วย C, 44.29; H, 4.92; N, 11.47; S, 13.15 เปอร์เซ็นต์

4.1.3 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมไทโอนีน

อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง N-H stretching ที่ 3400 และ 3325 เซนติเมตร⁻¹, C=O stretching ของ CO₂H ที่ 1710 เซนติเมตร⁻¹, C-O-H bending ที่ 1440 เซนติเมตร⁻¹, S(=O)₂ stretching ที่ 1340 และ 1170 เซนติเมตร⁻¹ ตาม

แสดงในรูปที่ 4 โพรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO- d_6) มี chemical shifts ที่ 1.94 (singlet, 3H, CH_3), 3.72 (quartet, 1H, CH), 6.58 (doublet, 2H, H_{Ar}), 7.40 (doublet, 2H, H_{Ar}), 7.56 (doublet, 1H, NH) ภาพแสดงในรูปที่ 11 สูตรโมเลกุลของสารนี้คือ $C_{11}H_{16}N_2O_4S_2$ จากการตรวจวิเคราะห์ธาตุของสาร พบว่าสารนี้ประกอบด้วย C, 43.49 ; H, 5.34 ; N, 9.18 ; S, 20.90 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณสารนี้ประกอบด้วย C, 43.42 ; H, 5.26 ; N, 9.20 ; S, 21.00 เปอร์เซ็นต์

4.1.4 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน

อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง N-H stretching ที่ 3350 และ 3275 เซนติเมตร $^{-1}$, C=O stretching ของ CO_2H ที่ 1720 เซนติเมตร $^{-1}$, C-O-H bending ที่ 1435 เซนติเมตร $^{-1}$, S(=O) $_2$ stretching ที่ 1315 และ 1160 เซนติเมตร $^{-1}$ ตามแสดงในรูปที่ 5 โพรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO- d_6) มี chemical shifts ที่ 0.75 (doublet, 3H, CH_3), 0.83 (doublet, 3H, CH_3), 6.56 (doublet, 2H, H_{Ar}), 7.31 (doublet, 2H, H_{Ar}), ประมาณ 7.39 (1H, NH) ตามแสดงในรูปที่ 12 สูตรโมเลกุลของสารนี้คือ $C_{11}H_{16}N_2O_4S_2$ จากการตรวจวิเคราะห์ธาตุของสาร พบว่าสารนี้ประกอบด้วย C, 48.56 ; H, 5.76 ; N, 10.35 ; S, 11.80 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณสารนี้ประกอบด้วย C, 48.51 ; H, 5.88 ; N, 10.29 ; S, 11.80 เปอร์เซ็นต์

4.1.5 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน

อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง N-H stretching ที่ 3400 และ 3325 เซนติเมตร $^{-1}$, C=O stretching ของ CO_2H ที่ 1730 เซนติเมตร $^{-1}$, C-O-H bending ที่ 1430 เซนติเมตร $^{-1}$, S(=O) $_2$ stretching ที่ 1310 และ 1140 เซนติเมตร $^{-1}$ ตามแสดงในรูปที่ 6 โพรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO- d_6) มี chemical shifts ที่ 0.69 (doublet, 3H, CH_3), 0.80 (doublet, 3H, CH_3), 3.54 (quartet, 1H, CH), 6.57 (doublet, 2H, H_{Ar}), 7.39 (doublet, 2H, H_{Ar}), ประมาณ 7.50 (1H, NH) ตามแสดงในรูปที่ 13 สูตรโมเลกุลของสารนี้คือ $C_{12}H_{18}N_2O_5S_2$ จากการตรวจวิเคราะห์ธาตุของสาร พบว่าสารนี้ประกอบด้วย C, 47.87 ; H, 6.29 ; N, 9.19 ; S, 10.60 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณสารนี้ประกอบด้วย C, 47.37 ; H, 6.58 ; N, 9.21 ;

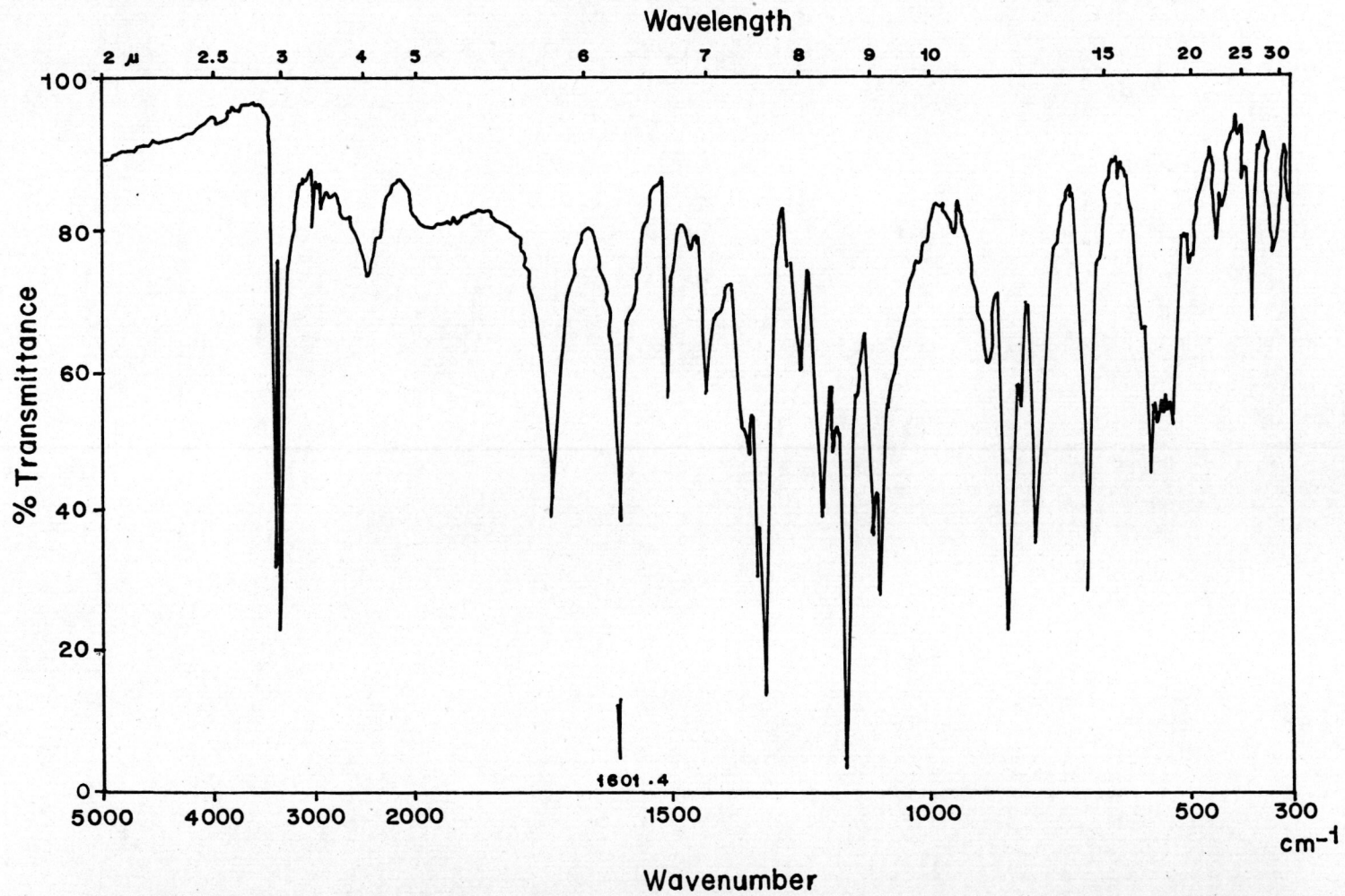
S, 10.52 เปอร์เซ็นต์

4.1.6 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน

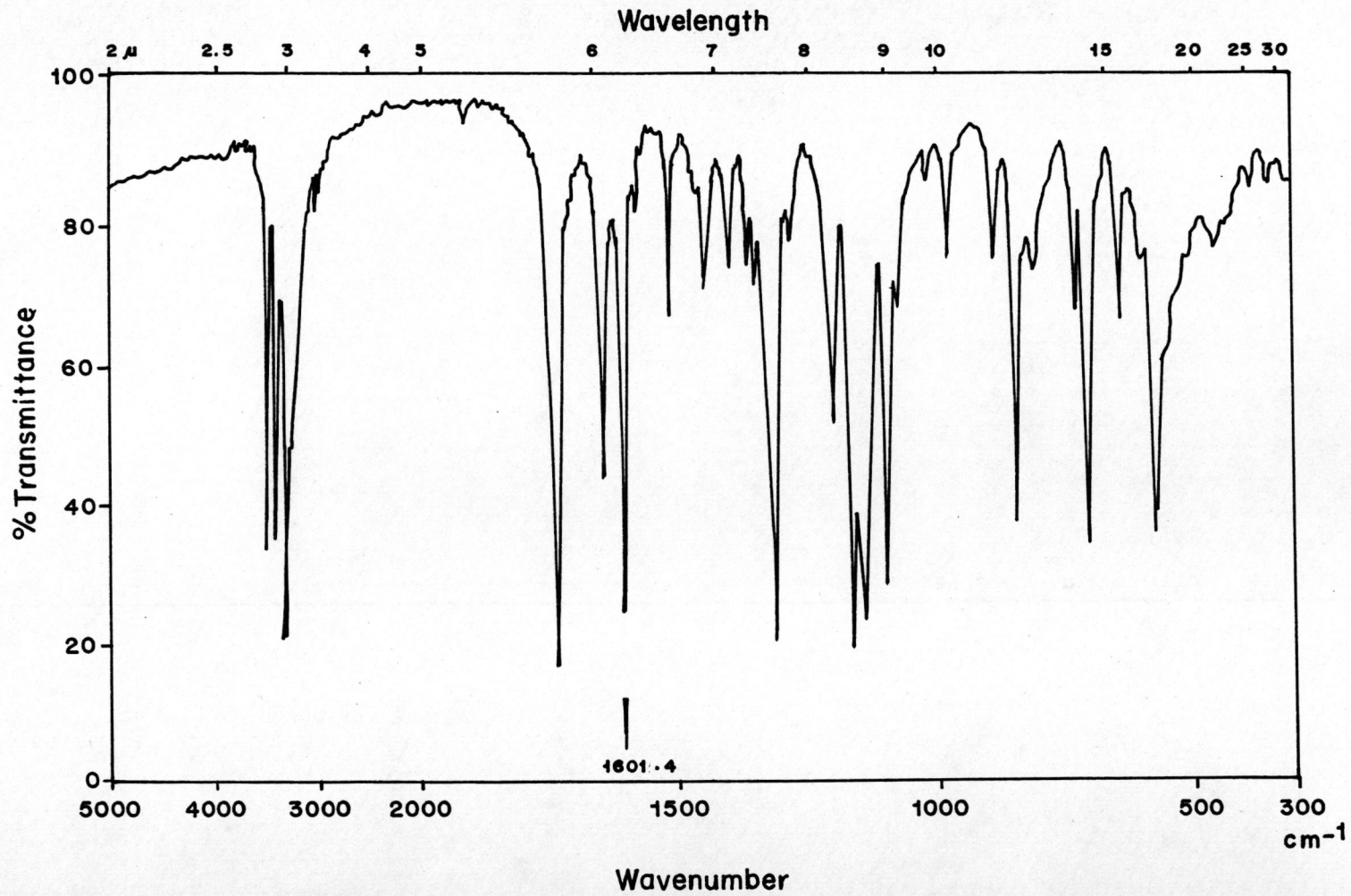
อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง asymmetric(-NH_3^+) N-H bending ที่ 1620 เซนติเมตร⁻¹, คาร์บอกซิเลต($\text{-C}\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}$) stretching ที่ 1601 เซนติเมตร⁻¹ S(=O)_2 stretching ที่ 1330 และ 1170 เซนติเมตร⁻¹ ตามแสดงในรูปที่ 7 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO- d_6) มี chemical shifts ที่ประมาณ 4.03 (broad, 3H, NH_3^+), 6.90 (doublet, 2H, HAr), 7.28 (doublet, 2H, NH), 7.40 (doublet, 1H, NH) ตามแสดงในรูปที่ 14 สูตรโมเลกุลของสารนี้คือ $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_5\text{S}$ จากการตรวจวิเคราะห์ธาตุของสาร พบว่าสารนี้ประกอบด้วย C, 53.26 ; H, 4.92 ; N, 8.10 ; S, 9.30 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณสารนี้ประกอบด้วย C, 53.56 ; H, 4.76 ; N, 8.33 ; S, 9.55 เปอร์เซ็นต์

4.1.7 เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน

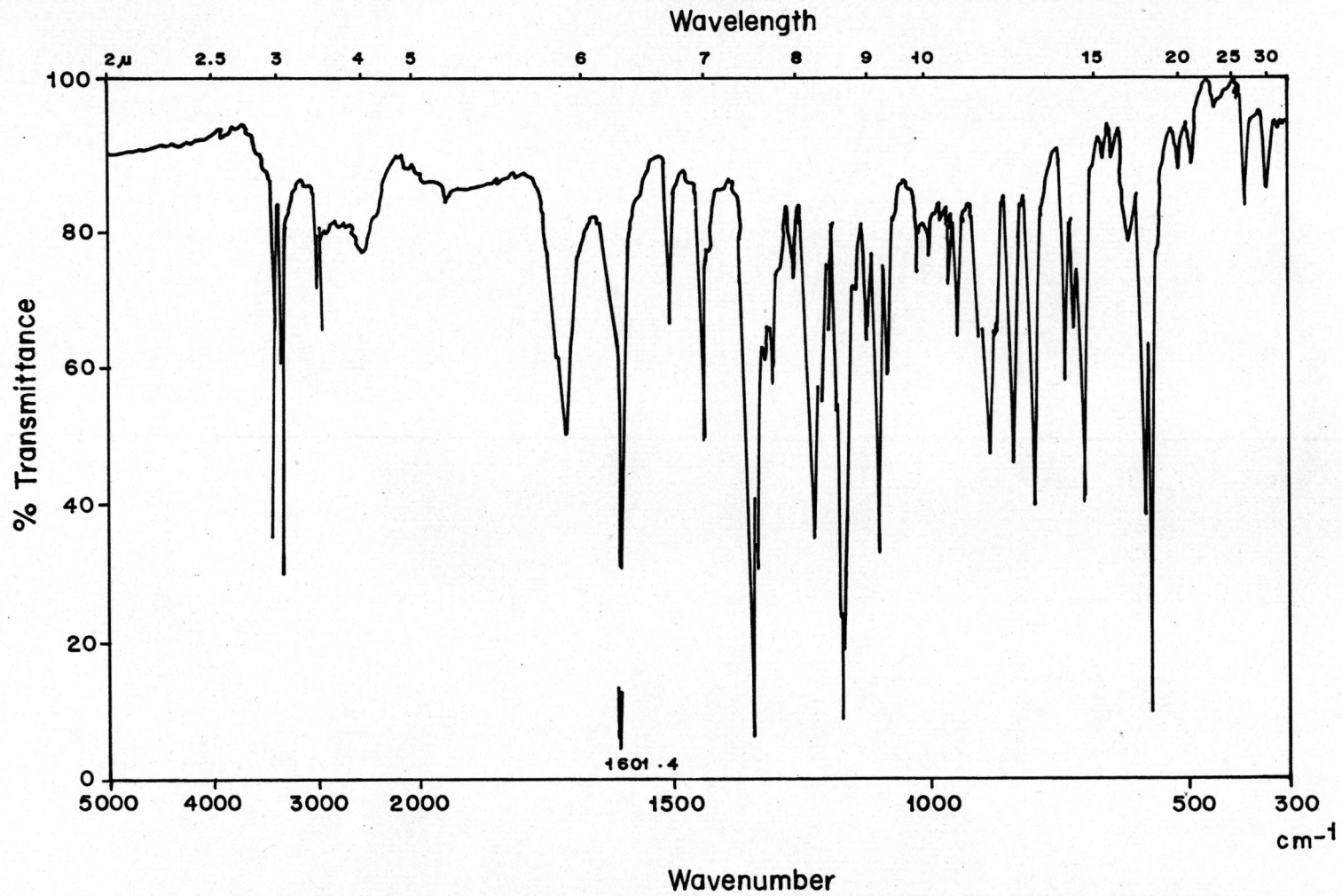
อินฟราเรดสเปกตรัม (KBr) แสดง N-H stretching ที่ 3500 และ 3400 เซนติเมตร⁻¹, C=O stretching ของ CO_2H ที่ 1720 เซนติเมตร⁻¹, C-O-H bending ที่ 1440 เซนติเมตร⁻¹, S(=O)_2 stretching ที่ 1320 และ 1150 เซนติเมตร⁻¹ ตามแสดงในรูปที่ 8 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัม (δ , DMSO- d_6) มี chemical shifts ที่ 3.78 (quartet, 1H, CH), 6.52 (doublet, 2H, HAr), 7.28 (doublet, 2H, HAr), 7.61 (doublet, 1H, NH) ตามแสดงในรูปที่ 15 สูตรโมเลกุลของสารนี้คือ $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_5\text{S}$ จากการตรวจวิเคราะห์ธาตุของสาร พบว่าสารนี้ประกอบด้วย C, 55.94 ; H, 5.15 ; N, 8.79 ; S, 9.80 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณสารนี้ประกอบด้วย C, 56.23 ; H, 5.00 ; N, 8.75 ; S, 10.03 เปอร์เซ็นต์



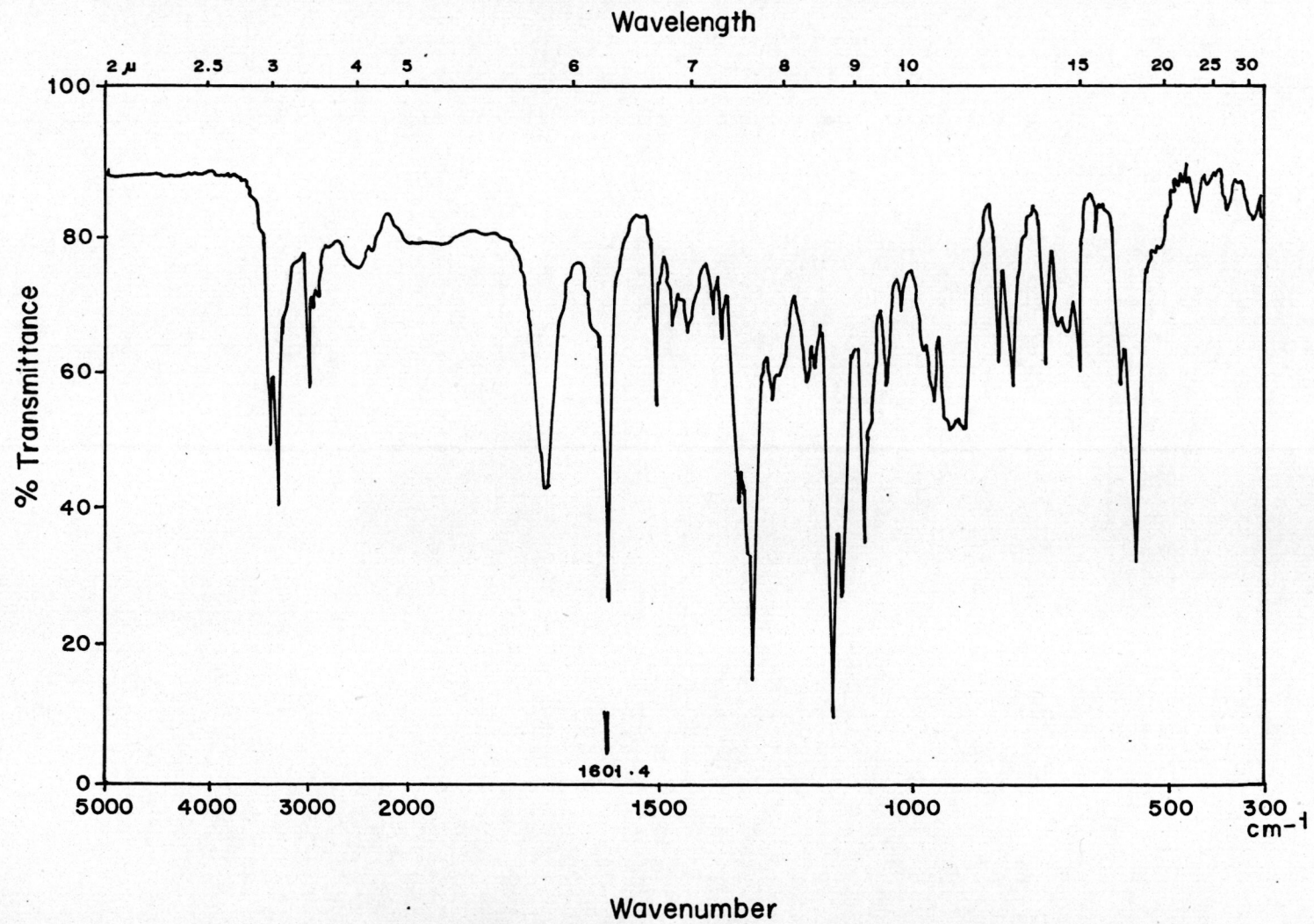
รูปที่ 2 อินฟราเรดสเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) ไกลซีน



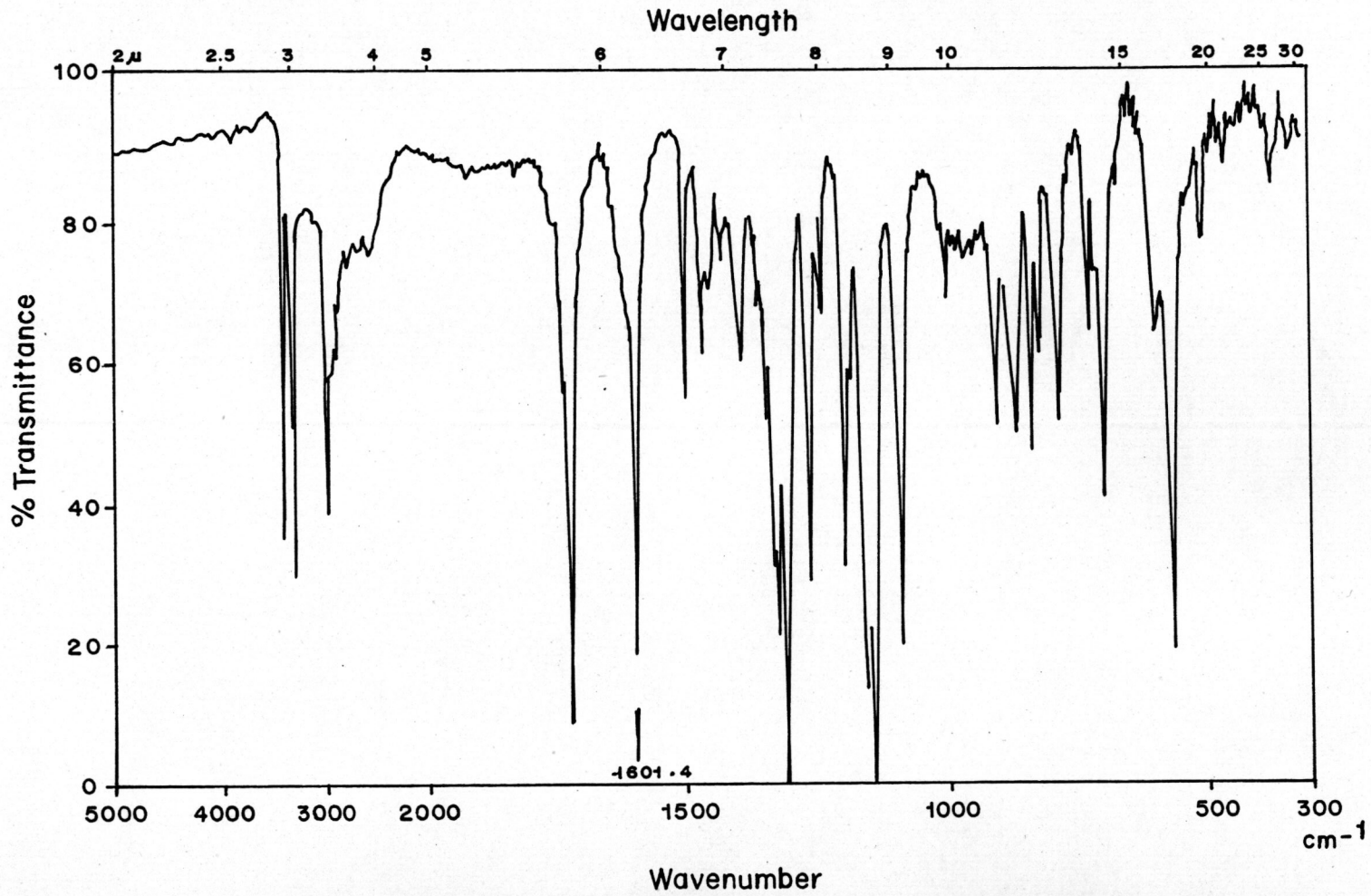
รูปที่ 3 อินฟราเรดสเปกตรัมของเอ็น - (พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) อะลานีน



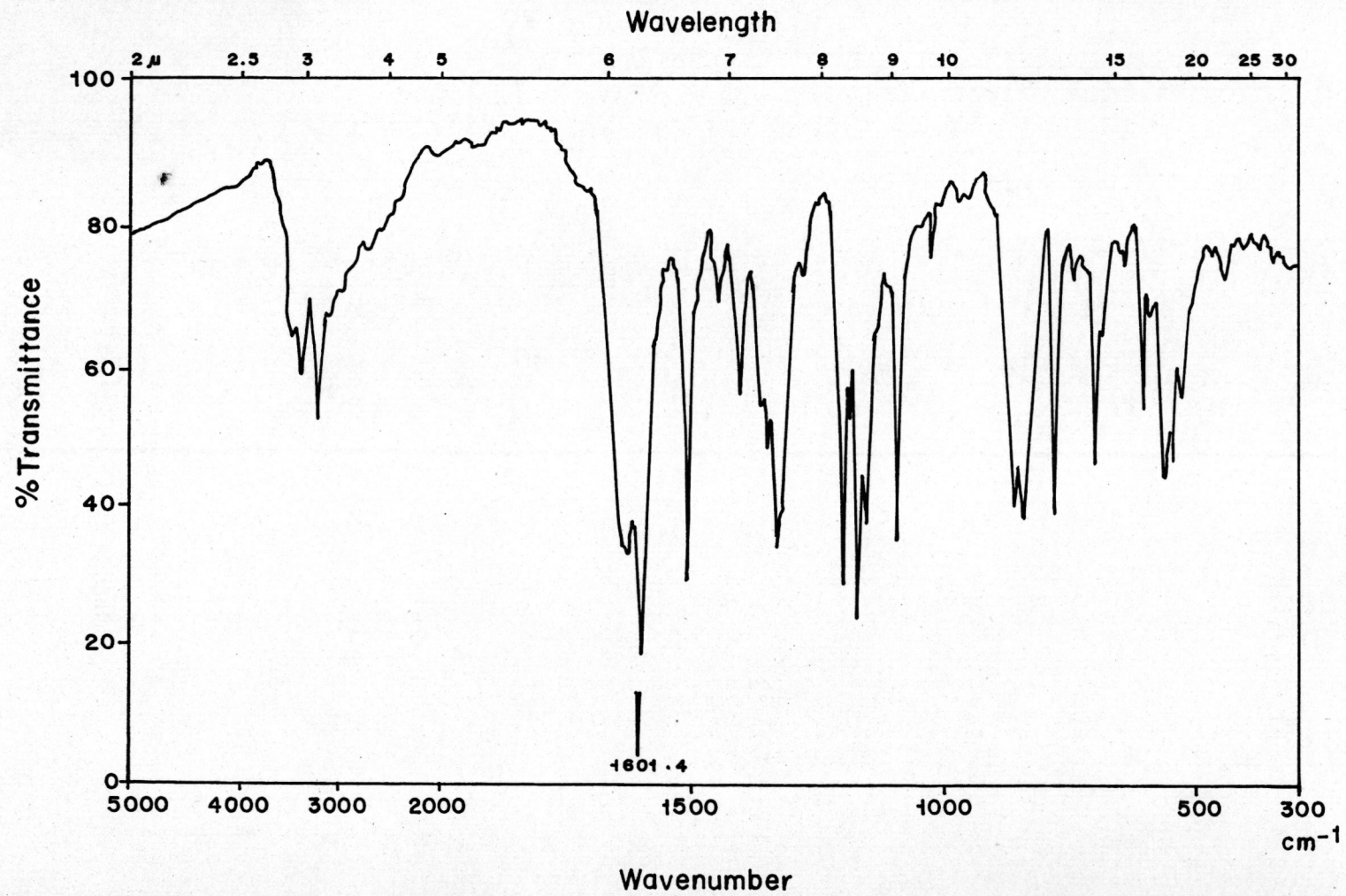
รูปที่ 4 อินฟราเรดลูปแกรมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซิลโฟนิล) เมทาไอนีน



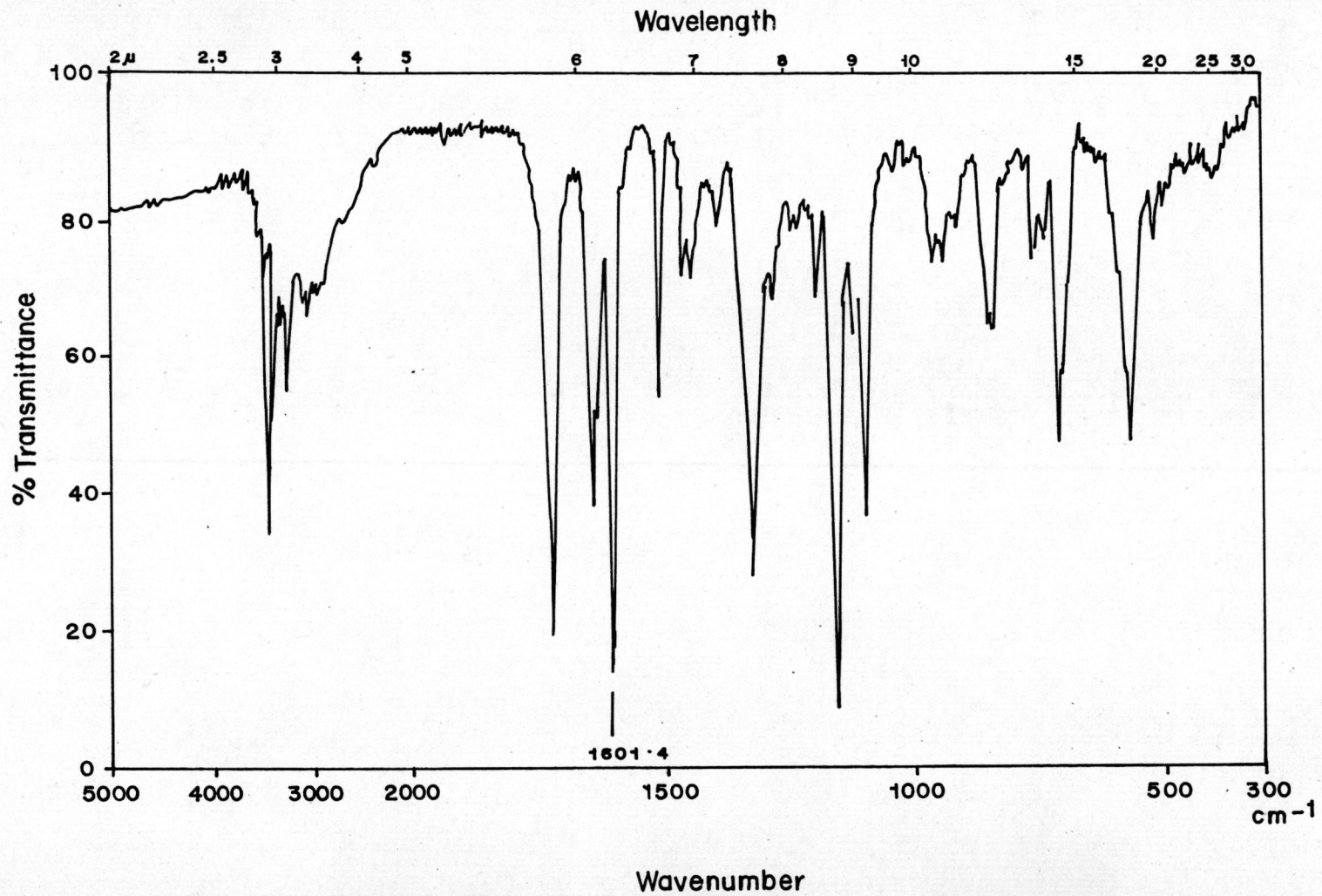
รูปที่ 5 อินฟราเรดสเปกตรัมของเอ็น - (พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) วาลีน



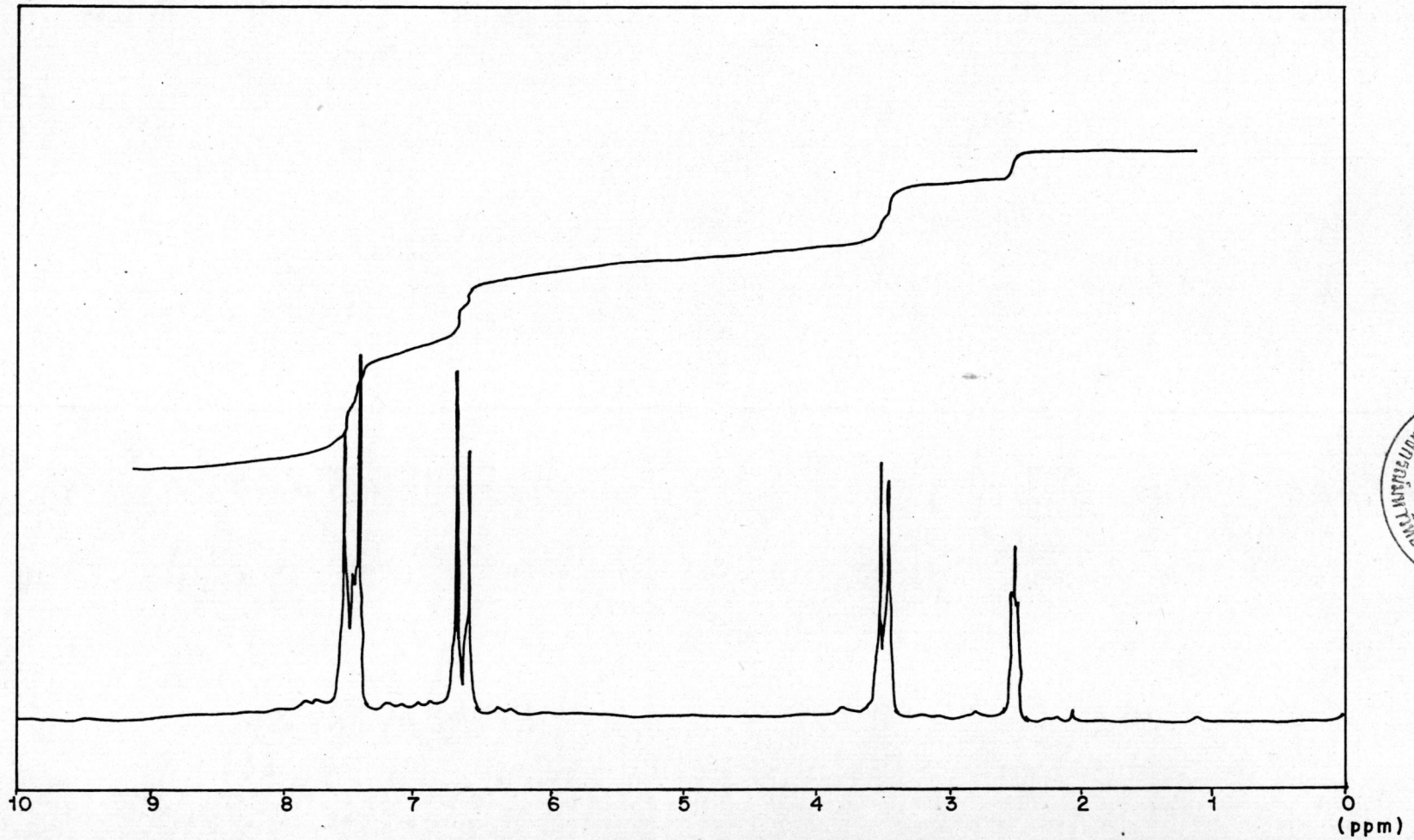
รูปที่ 6 อินฟราเรดสเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) ลูซีน



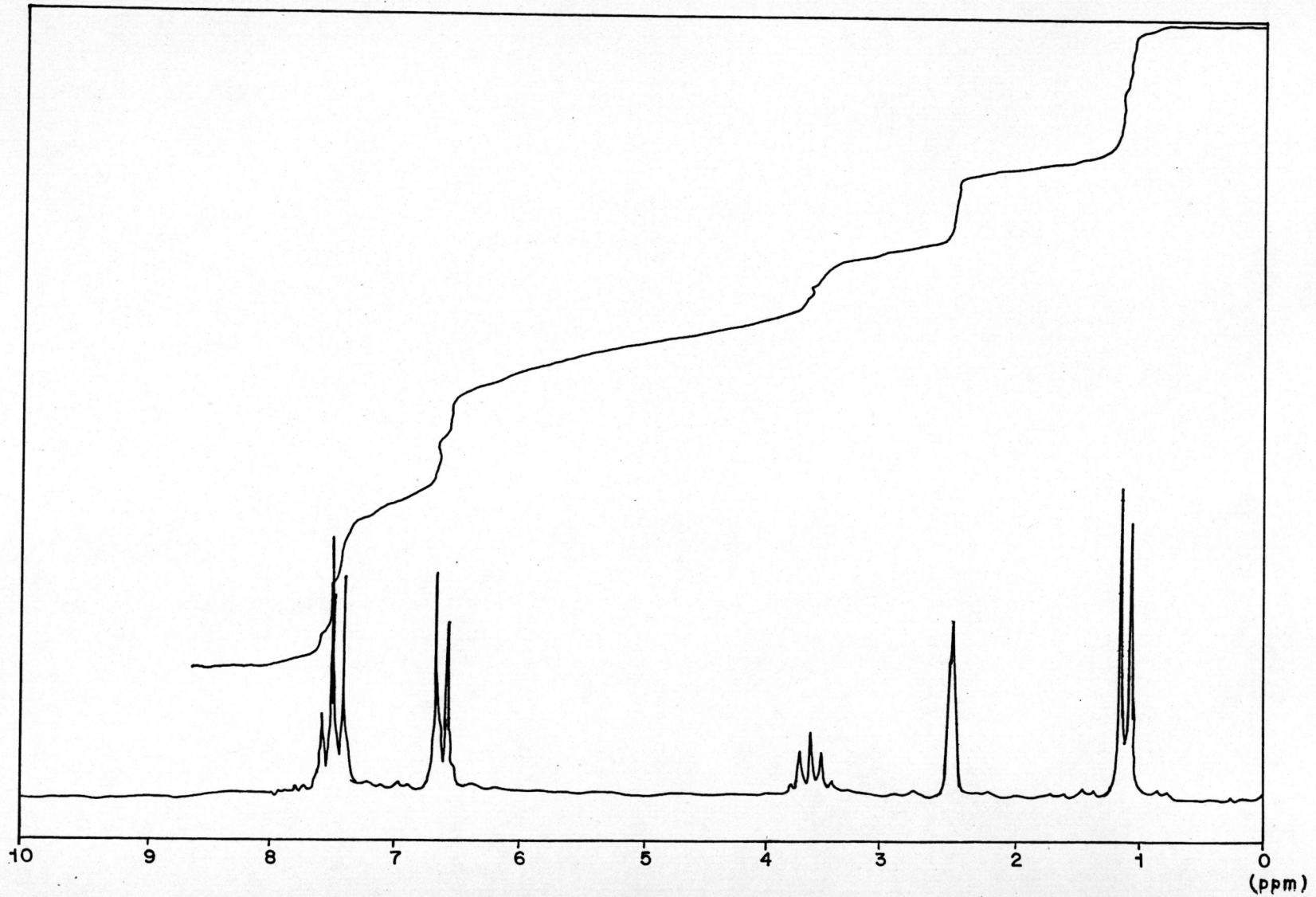
รูปที่ 7 อินฟราเรดสเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน



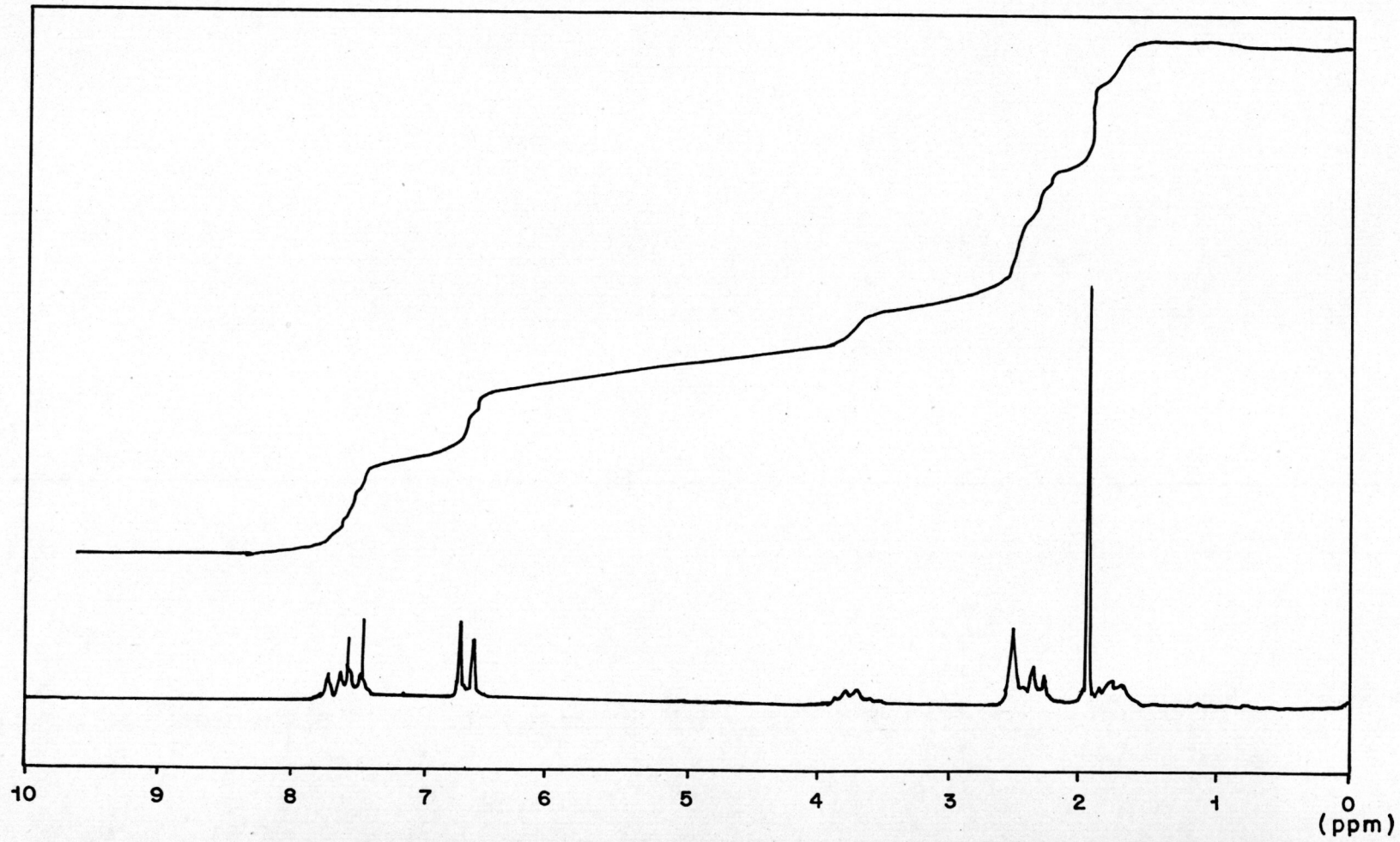
รูปที่ 8 อินฟราเรดสเปกตรัมของเอ็น - (พารา-อะมิโนเบนซีนซัลไฟนิล) เบนซิลอะลาซีน



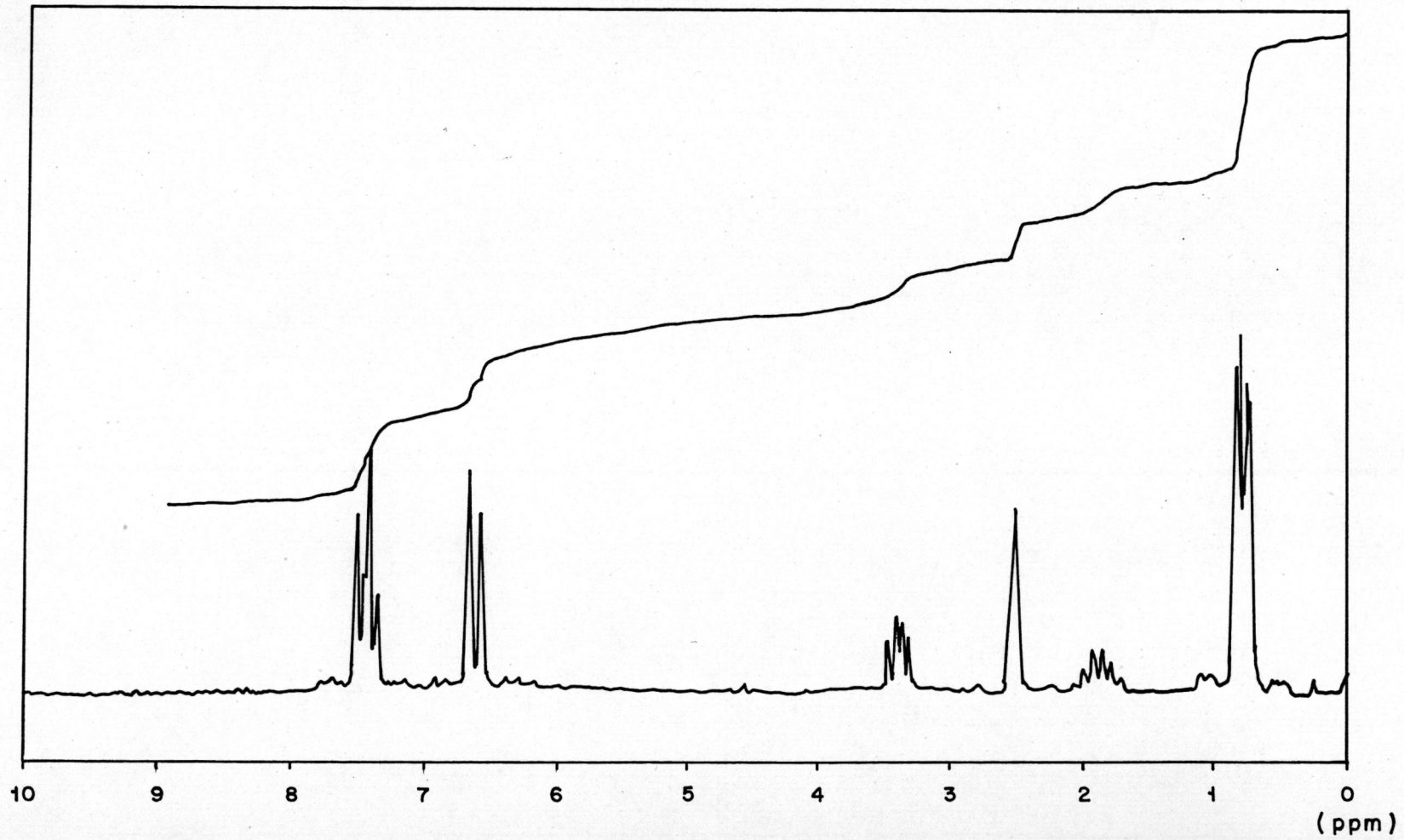
รูปที่ ๑ โปไรตอนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลฟีนิล)ไกลซีน



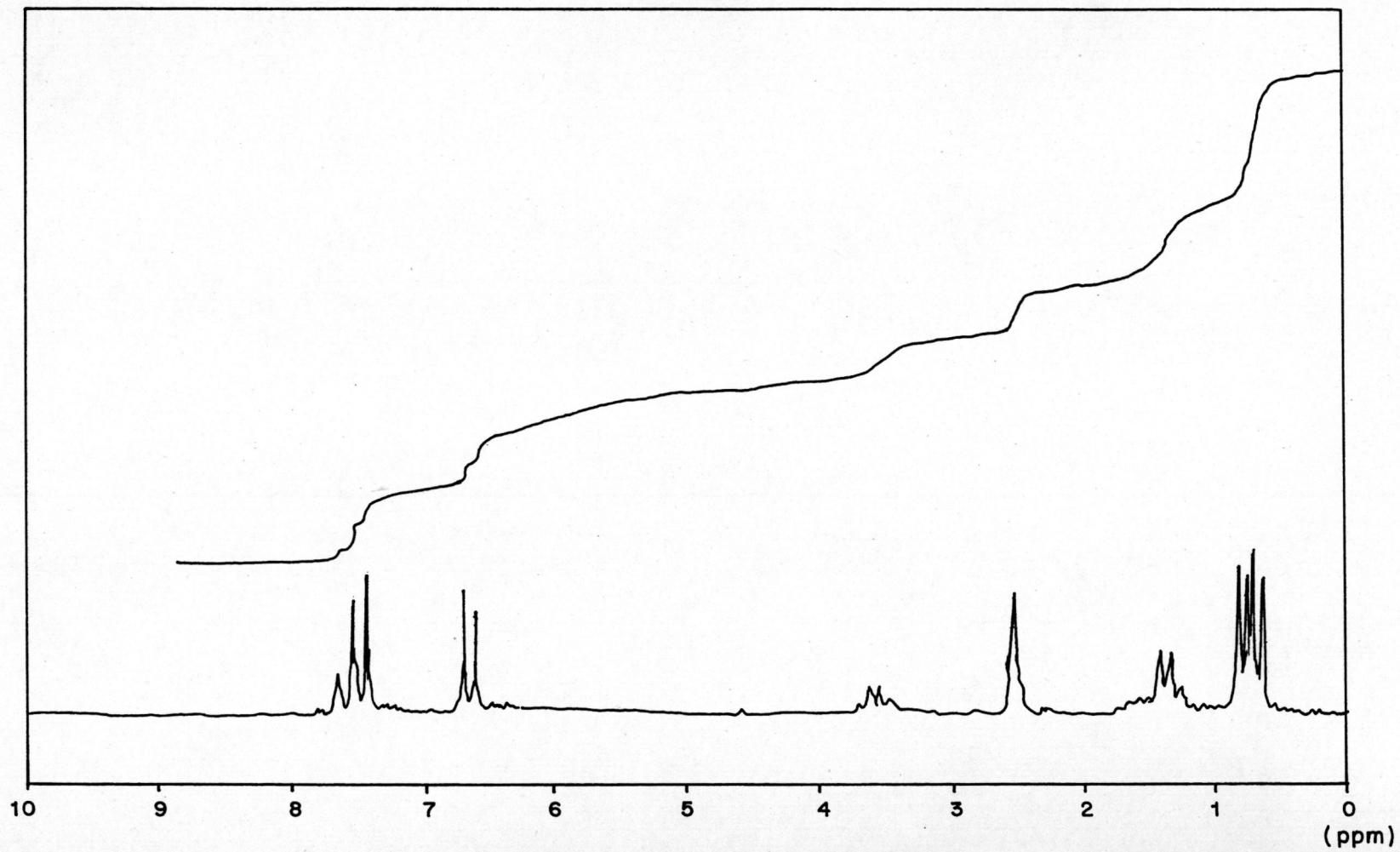
รูปที่ 10 โพรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซิลฟีนิล) อะลาซีน



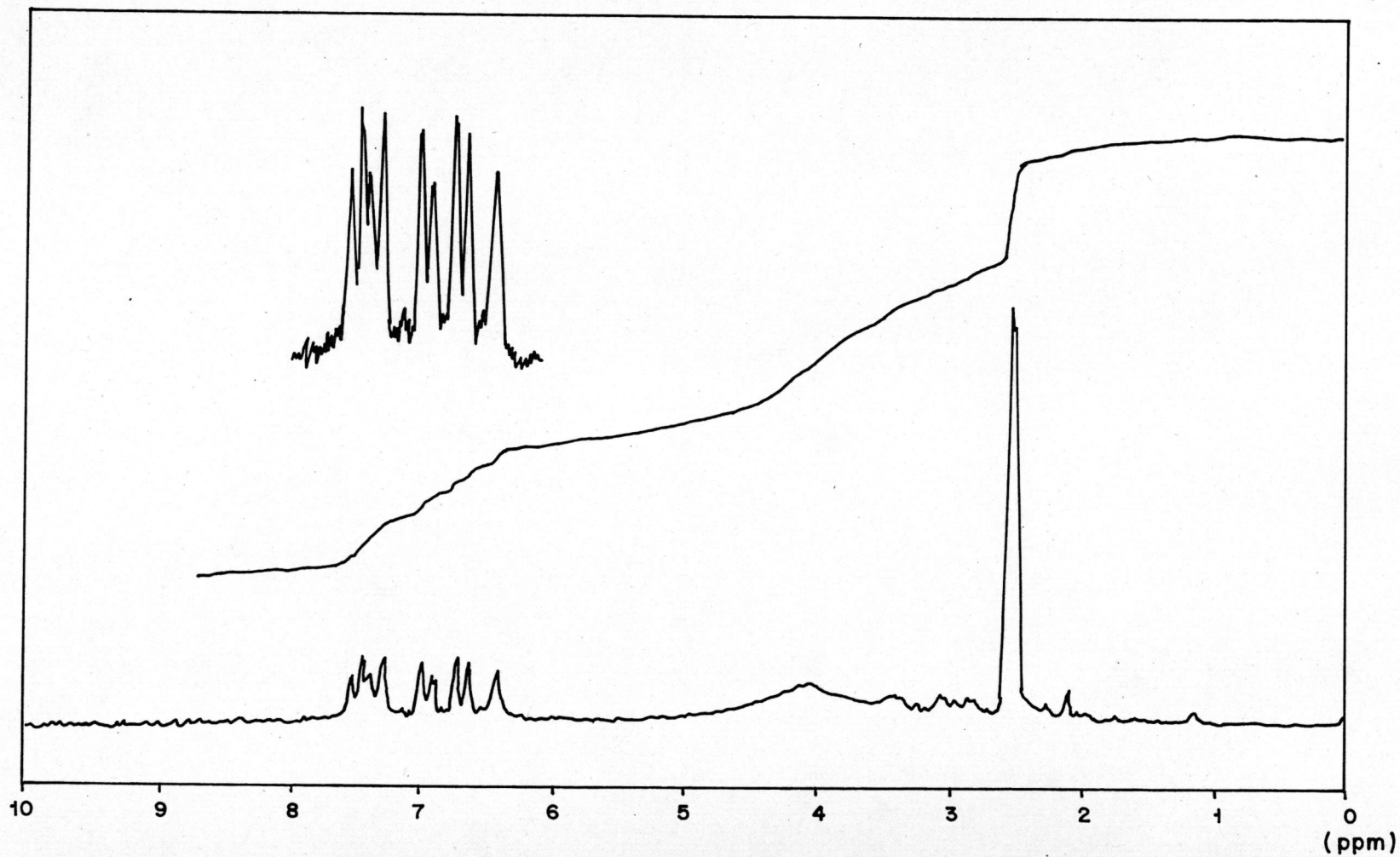
รูปที่ 11 โพรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกไฮเนนซ์สเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลไฟนิล) เมไทโอนีน



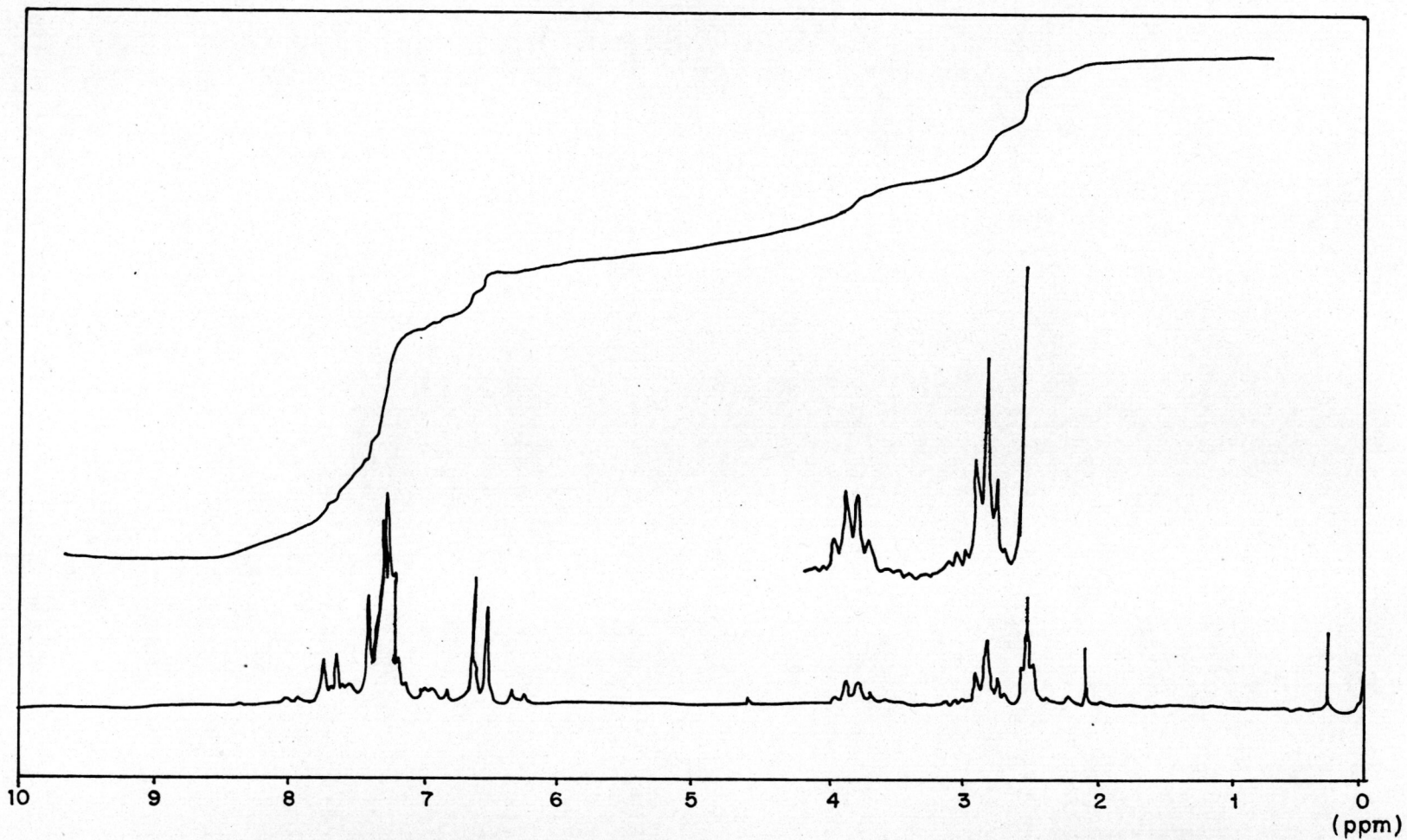
รูปที่ 12 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซิลฟีนิล)
วาซีน



รูปที่ 13 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัมของเอ็น — (พารา-อะมิโนเบนซีนซิลไฟนึล) ลูซีน



รูปที่ 14 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเคมีเซแนนซ์สเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลฟีนิล) ไทโรซีน



รูปที่ 15 โปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกตรัมของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลไฟนิล)
 เชนิลอะลานีน

4.2 ผลการเตรียม 2-อะมิโน-4-ไฮดรอกซี-6-ไฮดรอกซีเมทิลพเทอริดีนไพโรฟอสเฟต

การเตรียม 2-อะมิโน-4-ไฮดรอกซี-6-ไฮดรอกซีเมทิลพเทอริดีนไพโรฟอสเฟต โดยวิธีของ Ho และคณะ (1974) (ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.5.2) จาก 2-อะมิโน-4-ไฮดรอกซี-6-ไฮดรอกซีเมทิลพเทอริดีน ซึ่งเตรียมโดยวิธีของ Forrest และ Walker (1949) (ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.5.1) พบว่ายังมีสารอื่นเจือปนอยู่ เนื่องจากเมื่อแยกสารนี้บน แผ่นที่อีโอเซลลูโลสตามวิธีการทดลองในข้อ 3.5.3 สารนี้จะแสดงจุดเรืองแสง 3 จุดซึ่งมีค่า Rf เท่ากับ 0.38, 0.53 และ 0.63 ภายใตแสงอุลตราไวโอเล็ต ดังนั้นจึงนำสารมาทำให้บริสุทธิ์ขึ้นโดยการผ่านลงในคอลัมน์ของไดเว็กซ์เอจี 1 x 8 แอนไอออนเอกซ์เชนจ์เรซิน ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.5.4 พบว่าสารที่สามารถใช้เป็นซับสเตรตของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส เป็นสารที่มีค่า Rf เท่ากับ 0.38 ซึ่งถูกชะออกจากคอลัมน์ด้วยสารละลายของลิเทียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.2 และ 0.25 โมล/ลิตร คุณสมบัติในการเป็นซับสเตรตของเอนไซม์ของสารที่ถูกชะออกจากคอลัมน์แสดงในตารางที่ 3

4.3 ผลการนับจำนวน *E. coli*

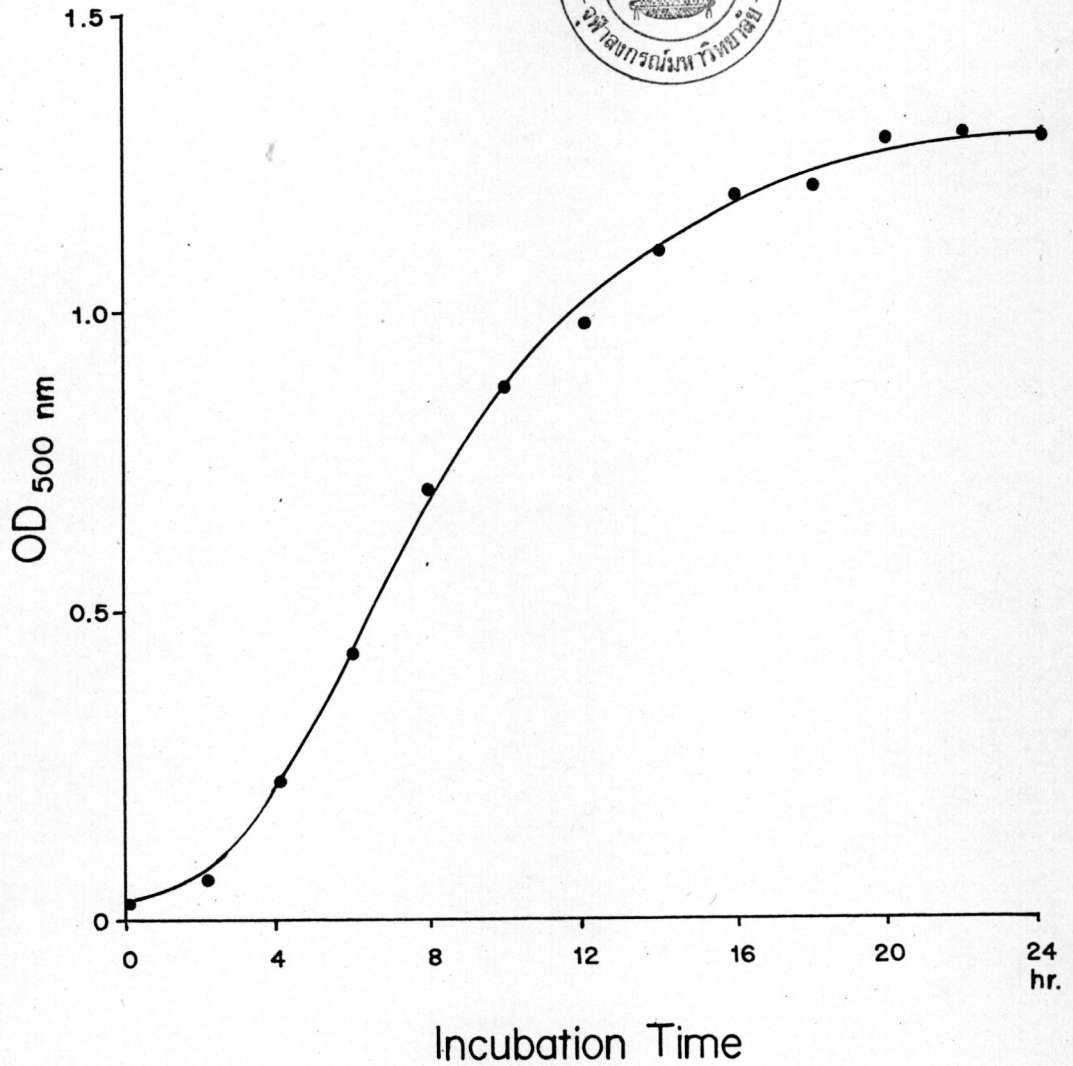
การนับจำนวน *E. coli* ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.8 โดยการเจือจางและนับจำนวน *E. coli* โดยวิธีนับจำนวนโคโลนี จากผลการทดลองพบว่าจำนวน *E. coli* ที่มีความขุ่นที่ OD₅₀₀ เท่ากับ 0.1 จะมีจำนวน *E. coli* ประมาณ 9.4×10^7 - 1.0×10^8 เซลล์ต่อ 1 มิลลิลิตร โดยให้ 1 โคโลนีที่เกิดขึ้นเท่ากับ *E. coli* 1 เซลล์ ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของสารที่ถูกชะออกจากคอลัมน์ของโคเว็กซ์เอจี 1 x 8 แอนไอออนเอกซ์
เซนจ์เรซินในการ เป็นชั้นสเตรตของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส ตามวิธีการ
ทดลองที่ระบุไว้ข้อ 3.5.4

สารที่ถูกชะ ลำดับที่	ค่า Rf ⁽¹⁾	ปริมาณโคไฮโดรฟเทอโรเอต (dpm) ต่อ 0.04 มิลลิกรัมของสาร ⁽²⁾
1	0.63	952
2	0.53	2473
3	0.38	11617

(1) ค่า Rf ได้จากการแยกสารด้วย พีอีโอเซลลูโลสทิน-แลเยอร์โครมาโตกราฟี
ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.4.3

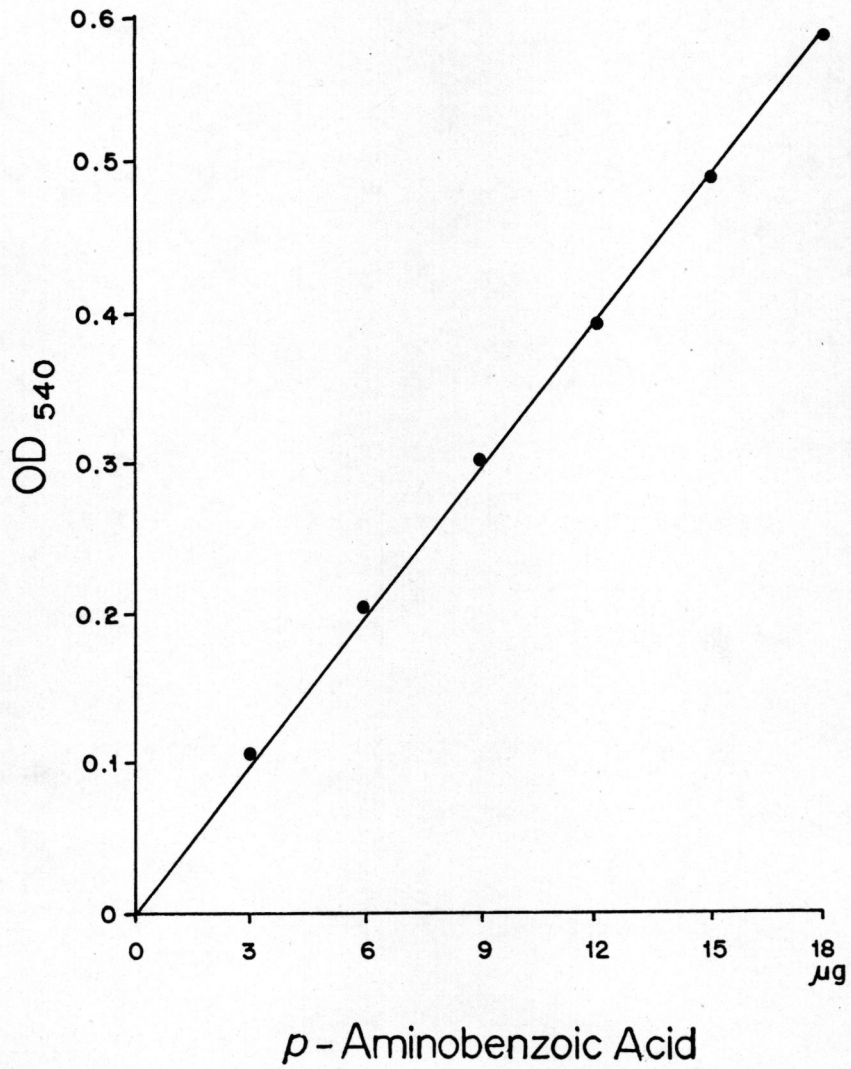
(2) สารที่ถูกชะออกจากคอลัมน์ นำมาวัดด้วยวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ
3.5.5 แล้วนำไปแอสเสย์ (assay) ทักษะกิจกรรมของโคไฮโดรฟเทอโรเอต
ซินเทส ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.14



รูปที่ 16 ลักษณะของการเจริญของ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sauton แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง OD ที่ 500 นาโนเมตร และเวลาที่ใช้ในการอินคิวเบต วิธีการทดลองตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.7

ตารางที่ 4 ผลการนับจำนวน variable cell count ของ *E. coli* โดยการนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารแข็งแอลบี เมื่อความขุ่นของเซลล์เริ่มต้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sauton ที่ความยาวคลื่นแสง 500 นาโนเมตร เท่ากับ 0.1 วิธีการทดลองตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.8

ความเจือจางของ ความขุ่นของเซลล์ เริ่มต้น	จำนวนโคโลนีบนจานอาหารแข็ง ต่อ 0.1 มิลลิลิตรของเซลล์ ที่ถูกเจือจาง			จำนวนโคโลนีเฉลี่ย	จำนวนโคโลนีต่อ 1 มิลลิลิตร ของ <i>E. coli</i> ที่มีค่า OD ₅₀₀ เท่ากับ 0.1
	จานที่ 1	จานที่ 2	จานที่ 3		
10 ⁻⁵	90	92	99	94	9.4 x 10 ⁷
10 ⁻⁶	7	12	12	10	1.0 x 10 ⁸



รูปที่ 17 เส้นกราฟมาตรฐานของกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกมาตรฐานโดยวิธีของ Smalley (1949) วิธีการทดลองตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.10

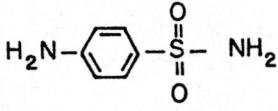
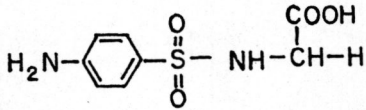
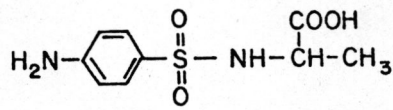
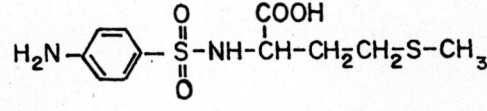
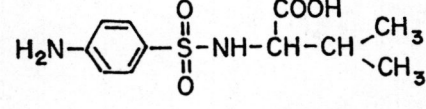
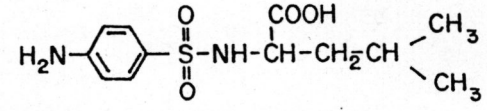
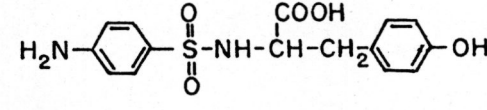
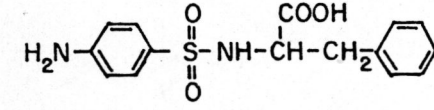
4.4 ผลการหาปริมาณกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก

การหาปริมาณกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sauton พบว่ามีปริมาณกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก 0.54 ไมโครกรัมในปริมาตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ 2.5 มิลลิลิตร ซึ่งคิดเป็นความเข้มข้นเท่ากับ 1.58×10^{-6} โมล/ลิตร และพบว่ามีปริมาณกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก 0.65 ไมโครกรัมในสารละลายสกัดจาก *E. coli* ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร ซึ่งคิดเป็นความเข้มข้นเท่ากับ 1.90×10^{-6} โมล/ลิตร

4.5 ผลการหาค่า MIC ของซัลฟานิลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

จากการหาค่า MIC โดยวิธีของ Krüger-Thiemer และคณะ (1965) ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.9 ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5 ค่า MIC ของซัลโฟนาไมด์ที่ใช้ในการทดลองเรียงลำดับจากความเข้มข้นต่ำไปยังความเข้มข้นสูงได้แก่ ซัลฟานิลาไมด์ , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)โทโรซีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมไทโอนีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.47×10^{-5} , 7.46×10^{-3} , 1.17×10^{-2} , 1.61×10^{-2} , 4.11×10^{-2} , 6.92×10^{-2} , 8.40×10^{-2} และ 1.07×10^{-1} โมล/ลิตร ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงว่าซัลฟานิลาไมด์สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ได้ดีที่สุด MIC ของซัลฟานิลาไมด์มีค่าน้อยกว่า MIC ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่เตรียมขึ้นในการทดลองประมาณ 10^2 - 10^4 เท่า สำหรับกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่เตรียมขึ้นในการทดลองพบว่า เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)โทโรซีน สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ได้ดีที่สุด และเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน ยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ได้น้อยที่สุด

ตารางที่ 5 ผลการหาค่า MIC ของซัลฟาไมลาไมด์ และ กรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

ซัลโฟนาไมด์	MIC (ไมล/ลิตร)
 <p>ซัลฟาไมลาไมด์</p>	1.47×10^{-5}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน</p>	6.92×10^{-2}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) อะลานีน</p>	4.11×10^{-2}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน</p>	8.40×10^{-2}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน</p>	1.61×10^{-2}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) วาลีน</p>	1.17×10^{-2}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) ลูซีน</p>	7.46×10^{-3}
 <p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) ไทโรซีน</p>	1.07×10^{-1}
<p>เอ็น-(พาราอะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เบนซิลอะลานีน</p>	

4.6 ผลการสกัดโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli*

จากการทดลองสารละลายสกัดหลังการทำลายผนังเซลล์ด้วยโซนิเคเตอร์ ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.12.1 พบว่าสารละลายมีกิจกรรมจำเพาะ (specific activity) เท่ากับ 0.1099 หน่วย/มิลลิกรัมโปรตีน มีปริมาณเอนไซม์ 217.60 หน่วย และสารละลายของโปรตีนที่ตกตะกอนด้วยแอมโมเนียมซัลเฟตที่อิ่มตัว 30-70 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.12.2 พบว่าสารละลายมีกิจกรรมจำเพาะเท่ากับ 0.2126 หน่วย/มิลลิกรัมโปรตีน มีปริมาณเอนไซม์ 184.96 หน่วย ผลการทดลองแสดงว่าการตกตะกอนโปรตีนด้วยแอมโมเนียมซัลเฟตทำให้เอนไซม์บริสุทธิ์ขึ้น 1.93 เท่าและมีปริมาณเอนไซม์ 84.62 % yield ของสารละลายสกัดหลังการทำลายผนังเซลล์

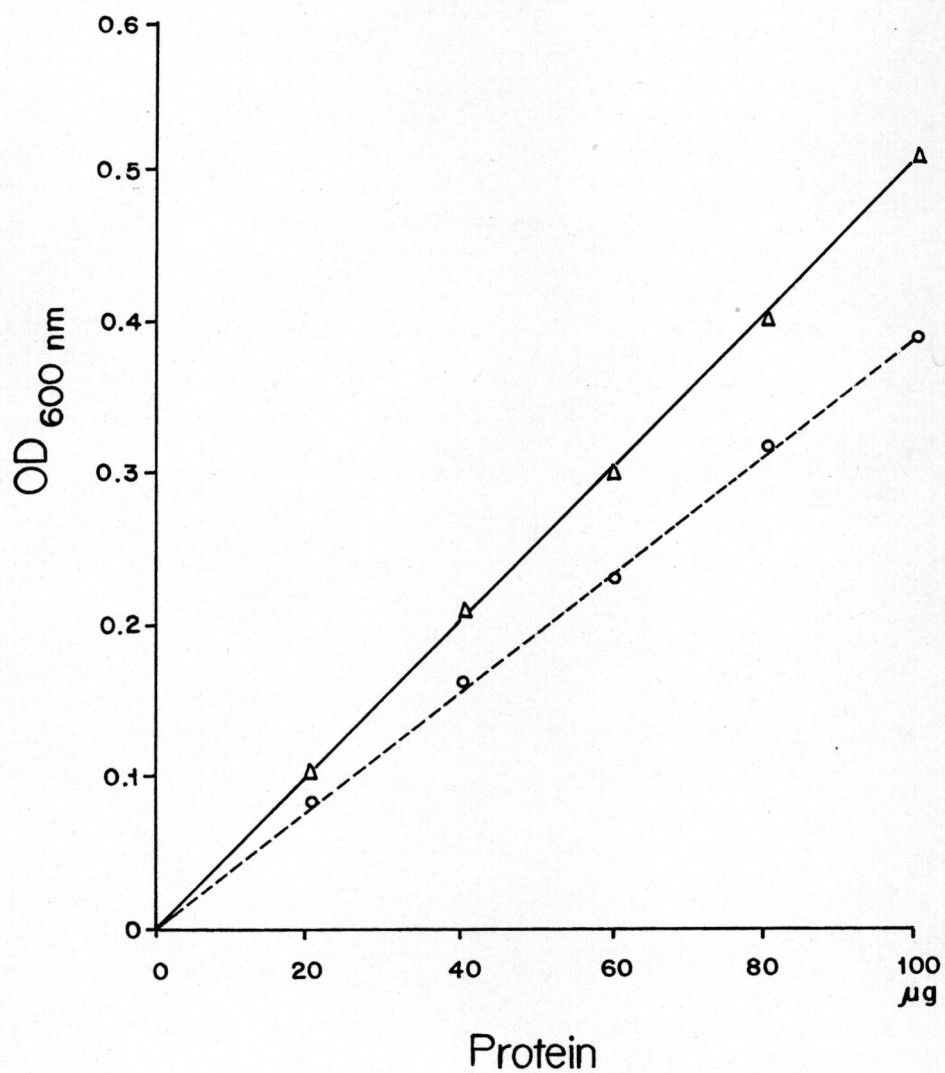
4.7 ผลการหาปริมาณเอนไซม์และ เวลาที่เหมาะสมสำหรับการเกิดปฏิกิริยา

จากการทดลองในข้อ 3.15 เมื่อนำความเข้มข้นของโคไฮโดรฟเทอโรเอตที่เกิดขึ้นในสารละลายของปฏิกิริยาที่มีปริมาณโปรตีนของสารละลายสกัดของเอนไซม์จาก *E. coli* ต่าง ๆ กันมาเขียนกราฟความสัมพันธ์กับเวลาที่ใช้ในการอินคิวเบต จะได้กราฟดังรูปที่ 19 จากกราฟจะได้รับความเร็วเริ่มต้นของการเกิดปฏิกิริยาของสารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีนต่าง ๆ กันเมื่อนำปริมาณโปรตีนของสารละลายสกัดของเอนไซม์มาเขียนกราฟความสัมพันธ์กับความเร็วเริ่มต้นของการเกิดปฏิกิริยา จะได้กราฟดังรูปที่ 20

ในการหาค่า I_{50} ใช้สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 0.87 มิลลิกรัม และใช้เวลาในการอินคิวเบต 10 นาที เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร และใช้สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 1.31 มิลลิกรัม และใช้เวลาในการอินคิวเบต 15 นาที เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 1.21×10^{-4} โมล/ลิตร

4.8 ผลการหาค่า K_m โดยประมาณสำหรับกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก

เนื่องจากว่าความเร็วของการเกิดปฏิกิริยา คือความเข้มข้นของโคไฮโดรฟเทอโรเอตที่เกิดขึ้นต่อ 1 หน่วยเวลา ซึ่งมีหน่วยเป็นไมโครโมล/ลิตร/นาที เมื่อนำส่วนกลับของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยามาเขียนกราฟความสัมพันธ์กับส่วนกลับของความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกที่ใช้ในการทดลอง จะได้กราฟดังแสดงในรูปที่ 21 และจากกราฟจะได้ค่า K_m สำหรับคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 3.9×10^{-6} โมล/ลิตร

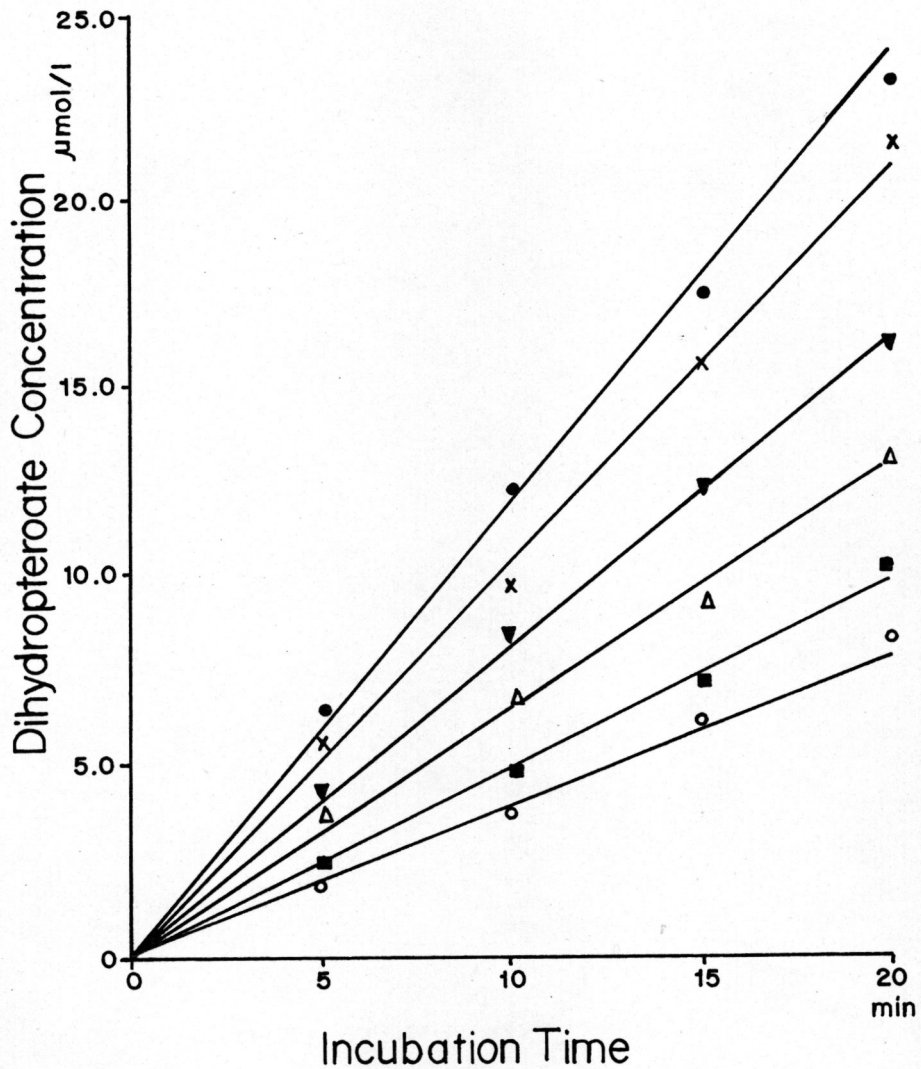


รูปที่ 18 เส้นกราฟมาตรฐานของโปรตีนมาตรฐาน BSA โดยวิธีของ Lowry

และคณะ (1951) วิธีการทดลองตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.13

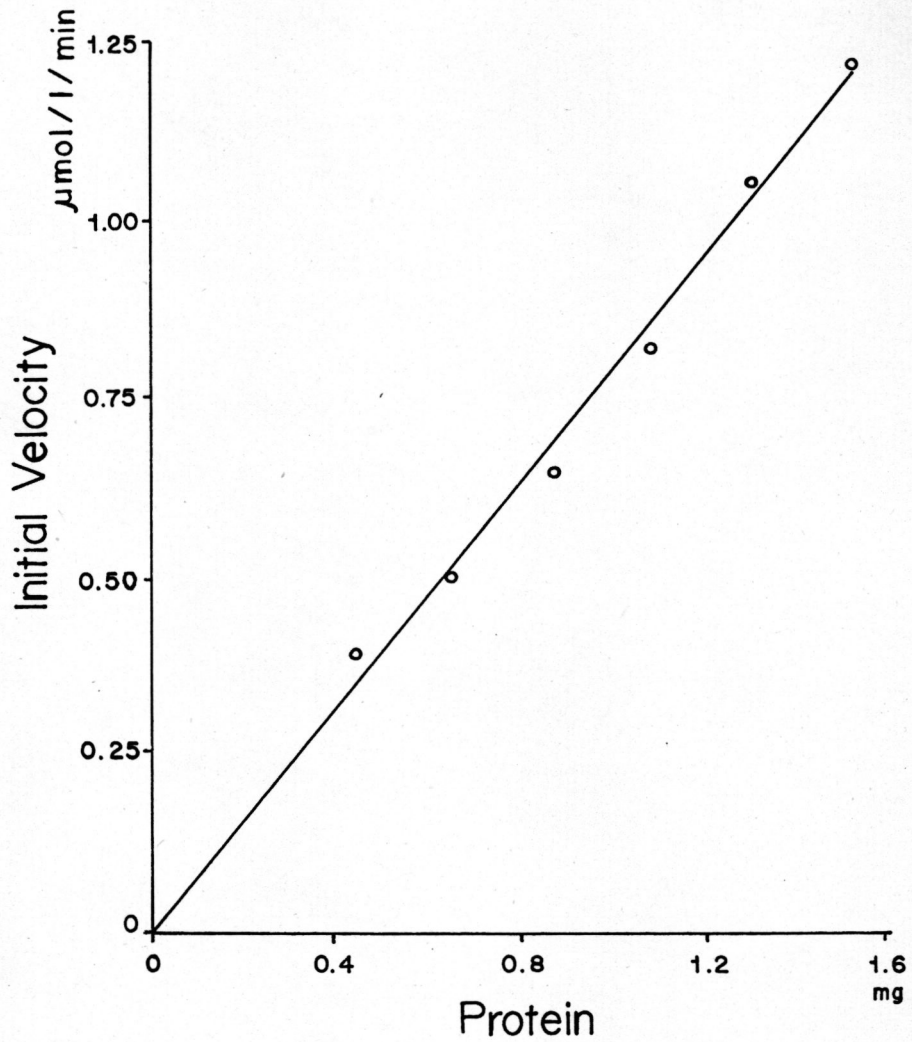
▲—▲ โปรตีนมาตรฐานในทริส-ไฮโดรคลอไรด์บัฟเฟอร์ 0.05 โมล/ลิตร pH 8.0

○----○ โปรตีนมาตรฐานในทริส-ไฮโดรคลอไรด์บัฟเฟอร์ 0.2 โมล/ลิตร pH 8.5



รูปที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของไดไฮโดรเพอเทอโรเอตที่เกิดขึ้นในสารละลายของปฏิกิริยาที่มีสารละลายสกัดของเอนไซม์จาก *E. coli* ที่มีปริมาณโปรตีนต่าง ๆ กัน และเวลาที่ใช้ในการอินคิวเบต วิธีการทดลองดังระบุไว้ในข้อที่ 3.15

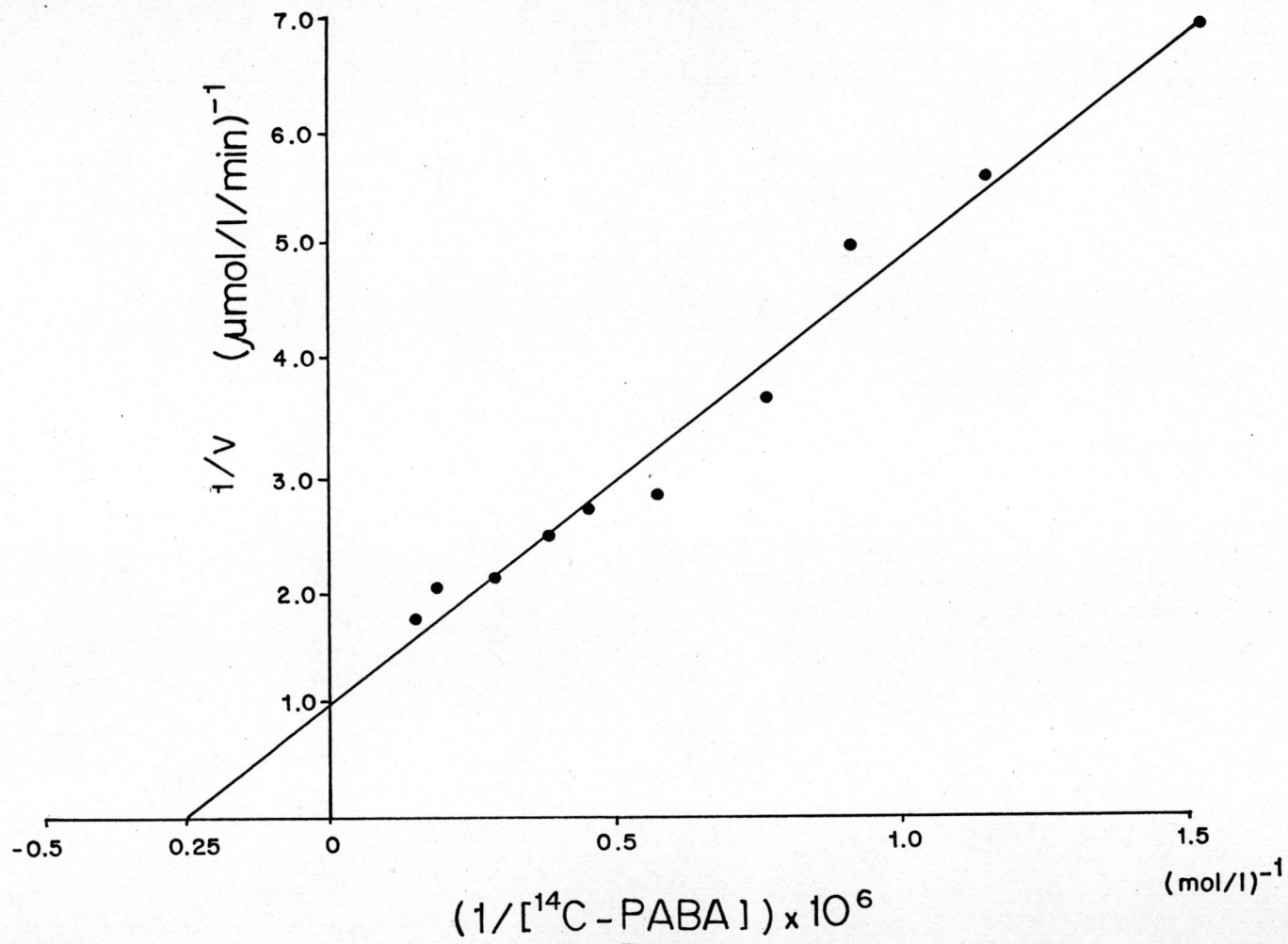
- สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 0.44 มิลลิกรัม
- สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 0.65 มิลลิกรัม
- △—△ สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 0.87 มิลลิกรัม
- ▼—▼ สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 1.09 มิลลิกรัม
- ×—× สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 1.13 มิลลิกรัม
- สารละลายสกัดของเอนไซม์ที่มีปริมาณโปรตีน 1.52 มิลลิกรัม



รูปที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเริ่มต้นของการเกิดปฏิกิริยา และปริมาณโปรตีนของสารละลายสกัดของเอนไซม์ในสารละลายของปฏิกิริยา วิธีการทดลองตามระบุไว้ในข้อ 3.15

รูปที่ 21 แสดงการเขียนกราฟแบบ double reciprocal plot ของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยา และความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก วิธีการทดลองตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.16

เส้นกราฟ (●—●)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง (intercept)	0.9858
	ความชัน (slope)	3.9124×10^6
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)	0.9875



รูปที่ 21

4.9 ผลการหาค่า I_{50} ของซัลฟานิลลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{v_o}{v_i}$ และความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์

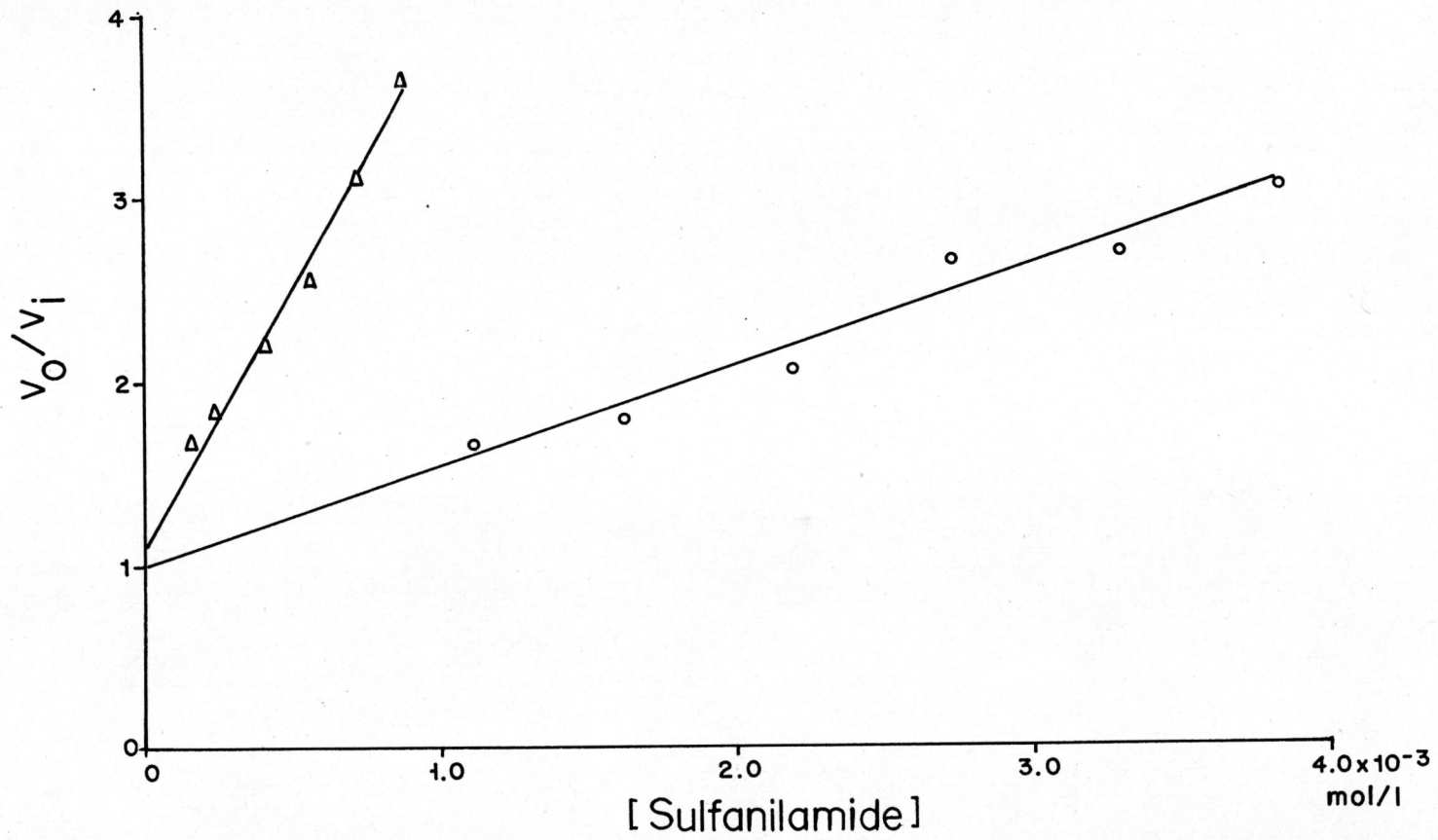
ผลการหาค่า I_{50} ของซัลฟานิลลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก ตามวิธีการทดลองในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 แสดงในตารางที่ 6 ซึ่งหาได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีซัลโฟนาไมด์และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีซัลโฟนาไมด์ ($\frac{v_o}{v_i}$) กับความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์ ดังรูปที่ 22 ถึงรูปที่ 29 ค่า I_{50} คือความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์เมื่อ $\frac{v_o}{v_i}$ เท่ากับ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{v_o}{v_i}$ และความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์ที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบเส้นตรง และความชันของเส้นกราฟมีค่าแตกต่างกันตามปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกในสารละลายของปฏิกิริยา โดยเมื่อปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ความชันของเส้นกราฟจะมีค่ามากกว่าความชันของเส้นกราฟเมื่อปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร

4.10 ผลการหาค่า I_{50} ของซัลฟานิลลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง % Inhibition และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์

ค่า I_{50} หาได้อีกวิธีหนึ่งจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์ เมื่อปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ดังแสดงในรูปที่ 30 ถึงรูปที่ 37 ค่า I_{50} ที่หาได้โดยวิธีนี้ คือความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์ที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ 50 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 7

รูปที่ 22 การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของซัลฟานิลลาไมด์ โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีซัลฟานิลลาไมด์และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีซัลฟานิลลาไมด์ ($\frac{V_0}{V_i}$) และความเข้มข้นของซัลฟานิลลาไมด์ เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($0-0$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

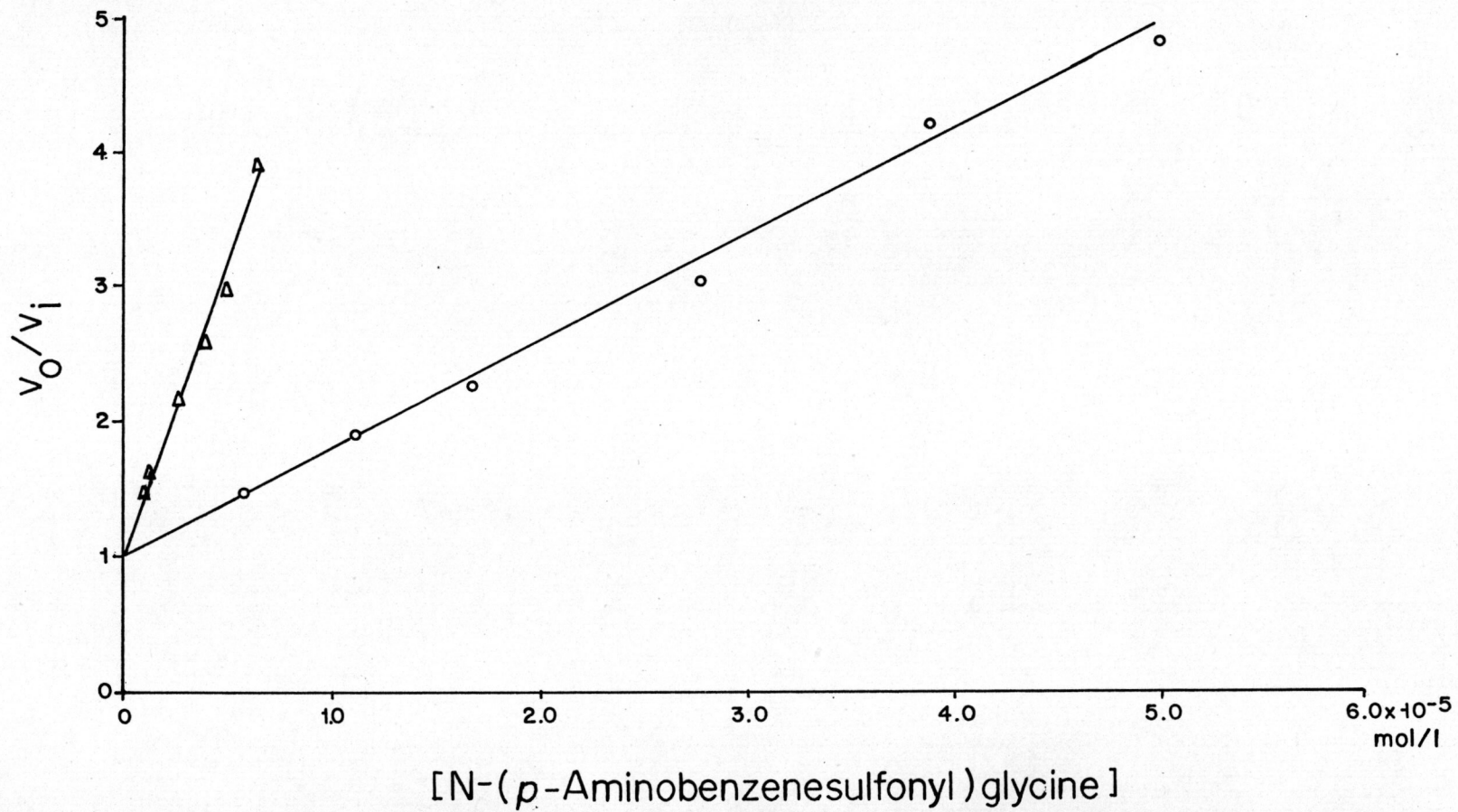
เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0733
	ความชัน	=	2796.6934
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9954
เส้นกราฟ ($0-0$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	0.9857
	ความชัน	=	546.1301
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9924



รูปที่ 22

รูปที่ 23 การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน $\left(\frac{V_0}{V_i}\right)$ และความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($0-0$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0490
	ความชัน	=	4417.6402
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9911
เส้นกราฟ ($0-0$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0231
	ความชัน	=	758.8145
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9968

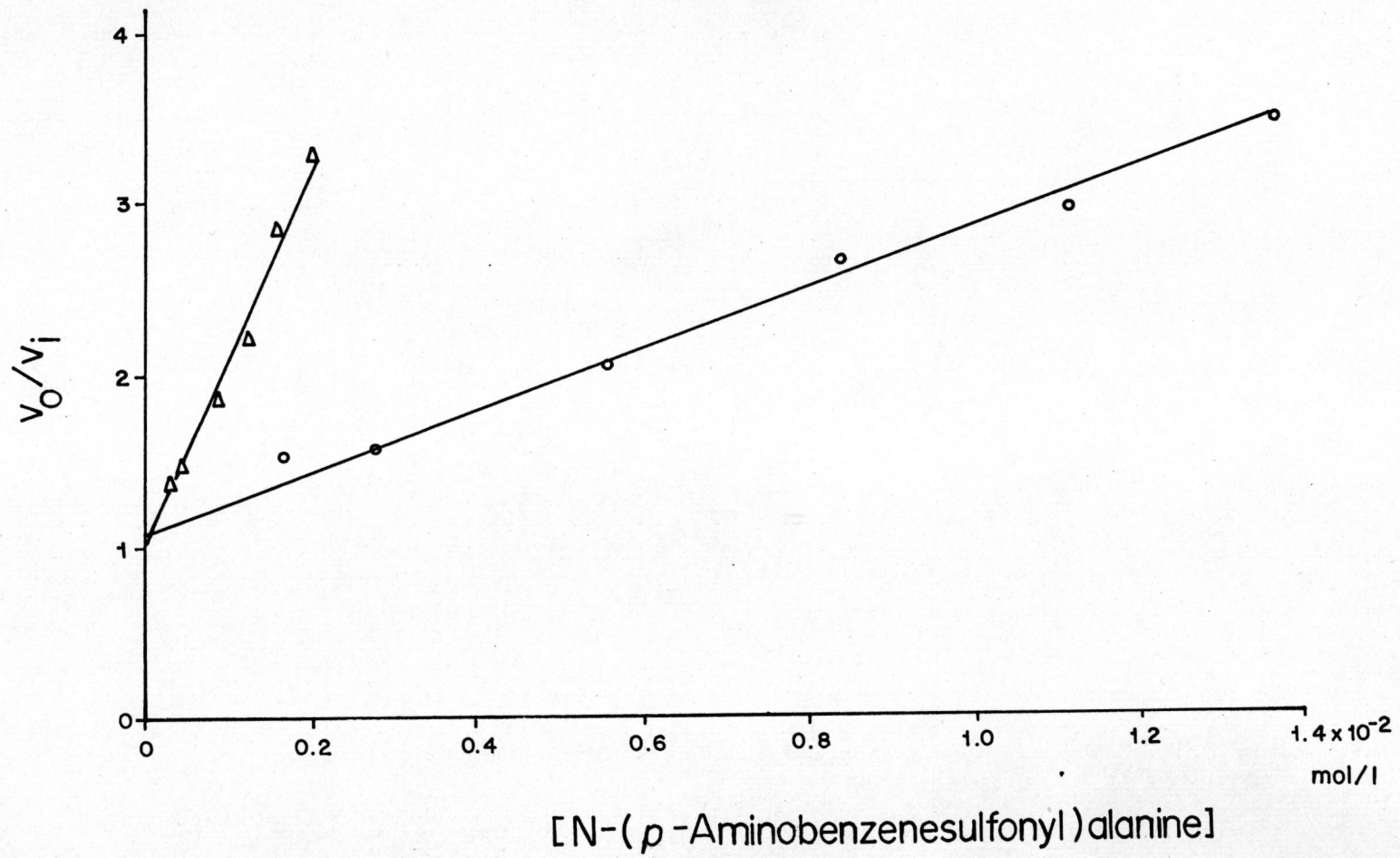


รูปที่ 23



รูปที่ 24 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน $\left(\frac{v_0}{v_1}\right)$ และความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

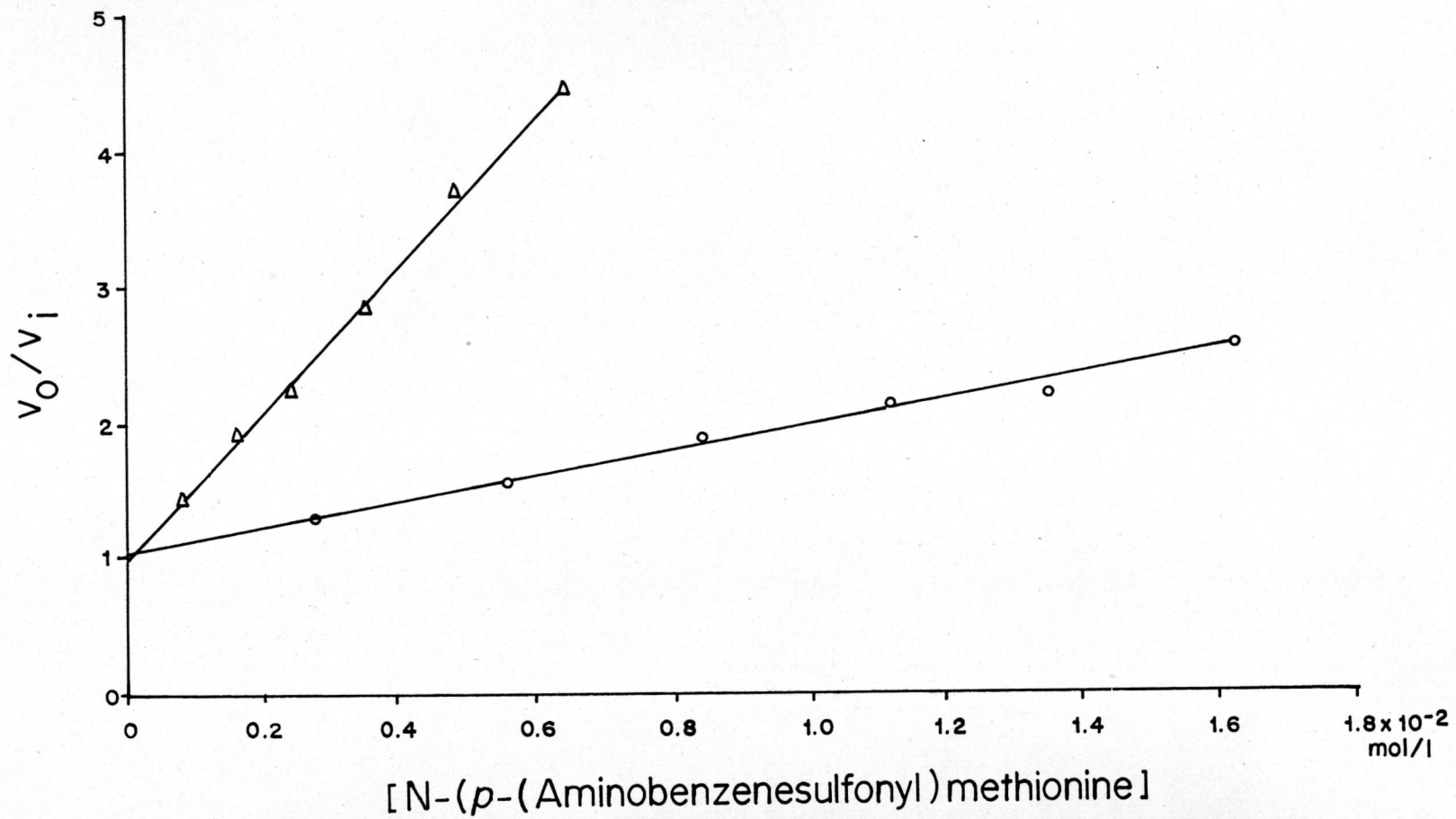
เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0332
	ความชัน	=	1101.7236
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9944
เส้นกราฟ ($o-o$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0937
	ความชัน	=	174.2097
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9951



รูปที่ 24

รูปที่ 25 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน $(\frac{V_0}{V_i})$ และความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	0.9828
	ความชัน	=	542.6804
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9977
เส้นกราฟ ($o-o$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0422
	ความชัน	=	92.5842
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9955

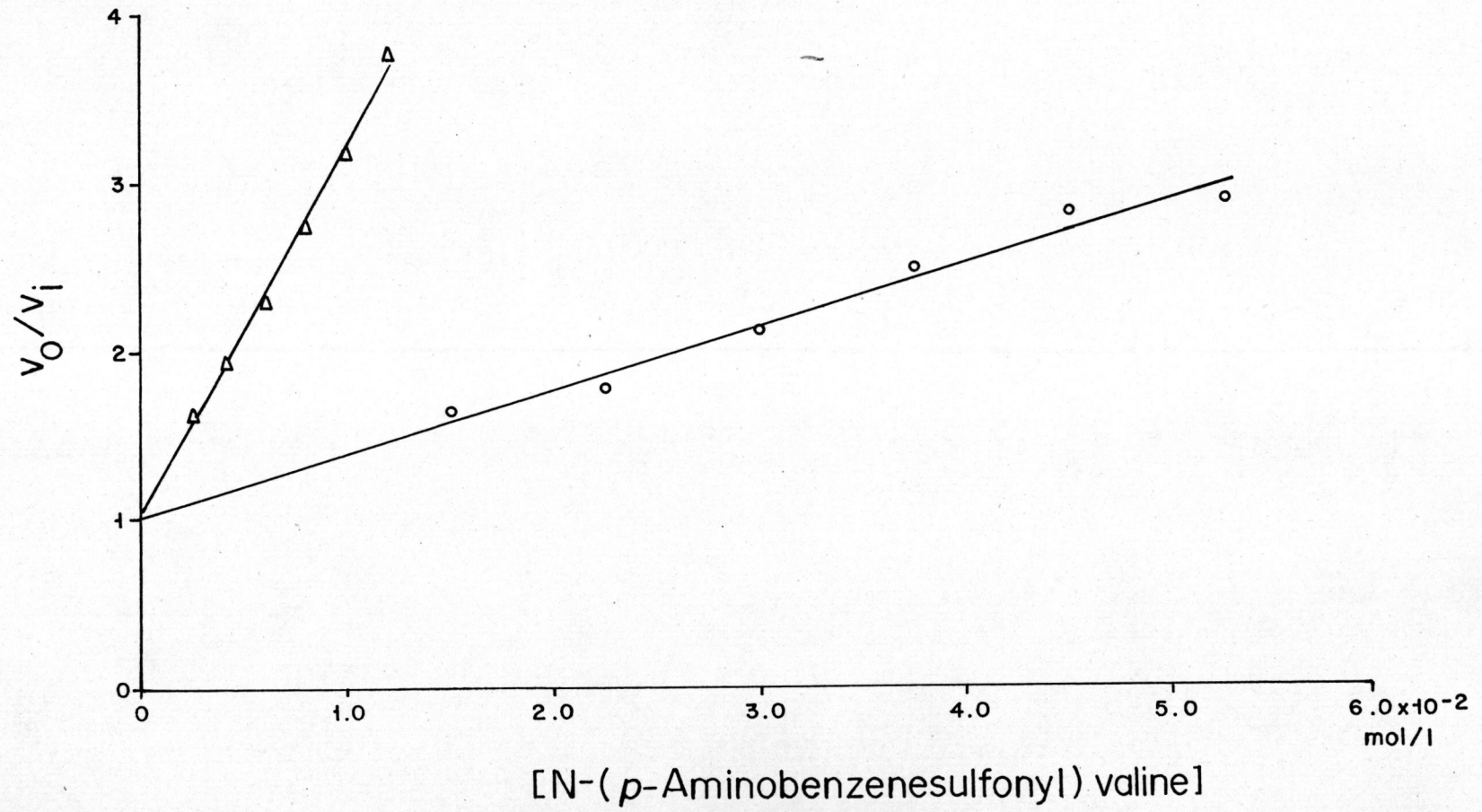


รูปที่ 25

รูปที่ 26

การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยา เมื่อไม่มีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน ($\frac{V_0}{V_i}$) และความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก ความเข้มข้น 2.17×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดแกนตั้ง	=	1.0667
	ความชัน	=	215.9286
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9957
เส้นกราฟ ($o-o$)	มีจุดตัดแกนตั้ง	=	1.0150
	ความชัน	=	37.6650
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9933

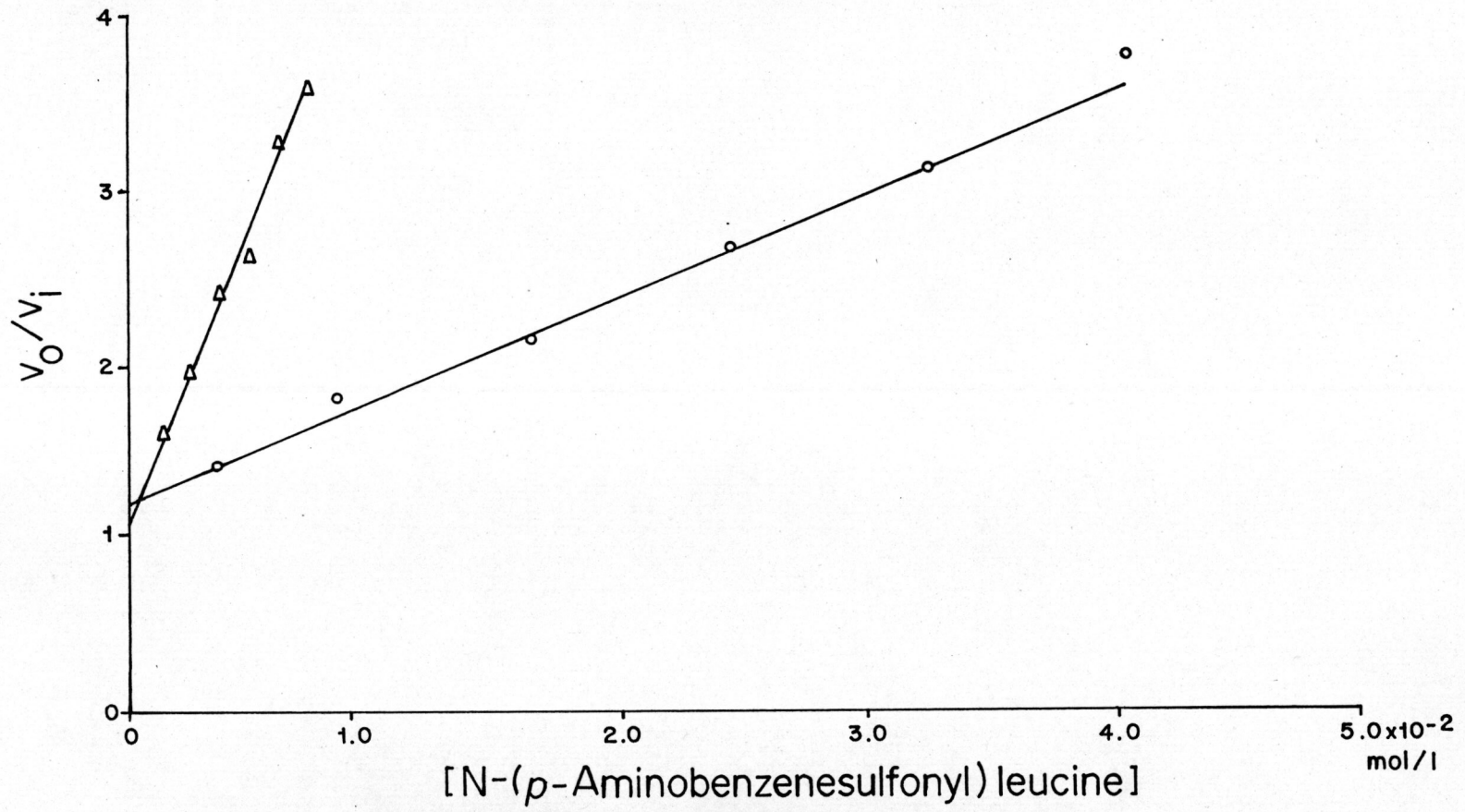


รูปที่ 26

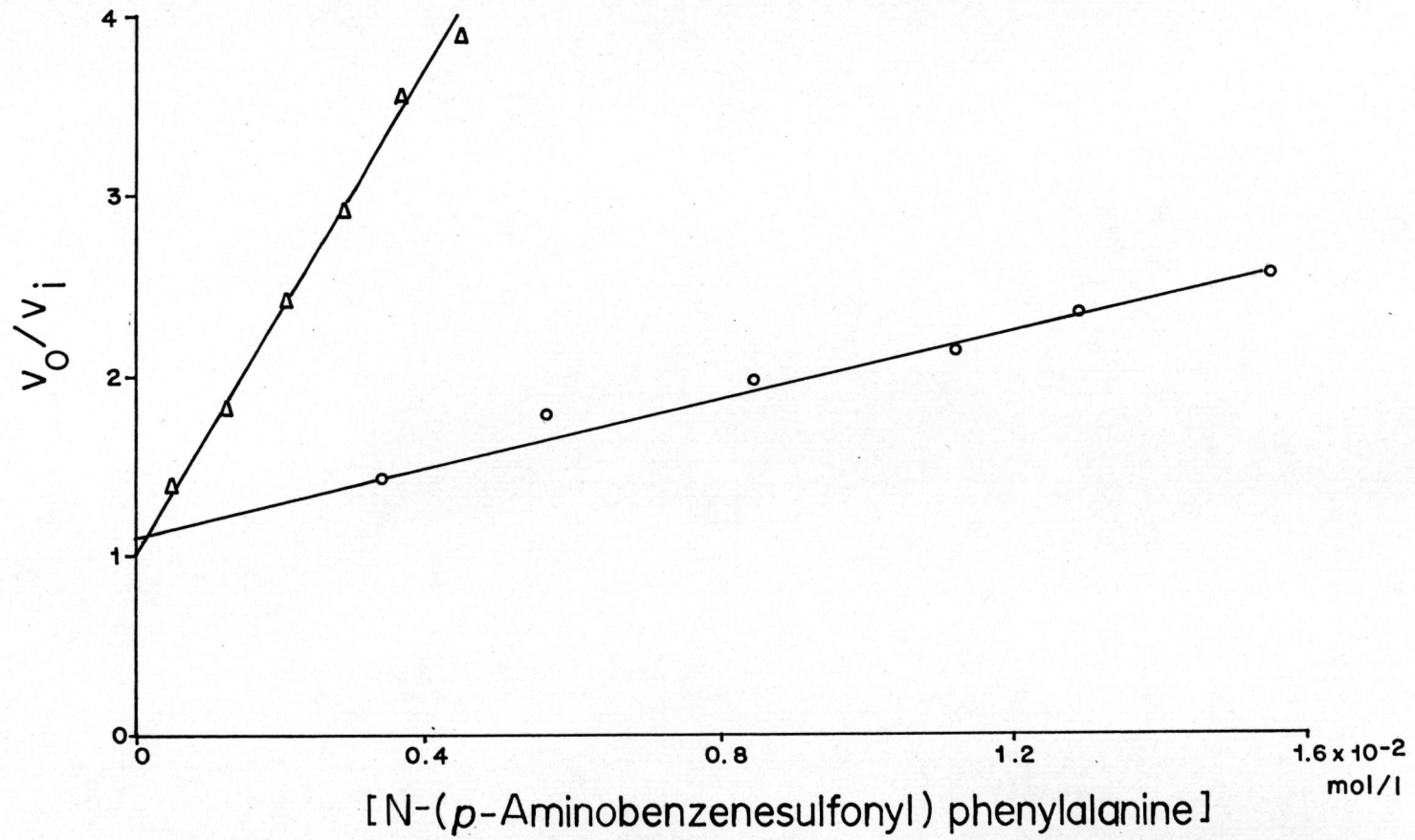
รูปที่ 27

การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน ($\frac{V_0}{V_i}$) และความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0785
	ความชัน	=	350.5059
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9948
เส้นกราฟ ($o-o$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.1966
	ความชัน	=	58.1917
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9939



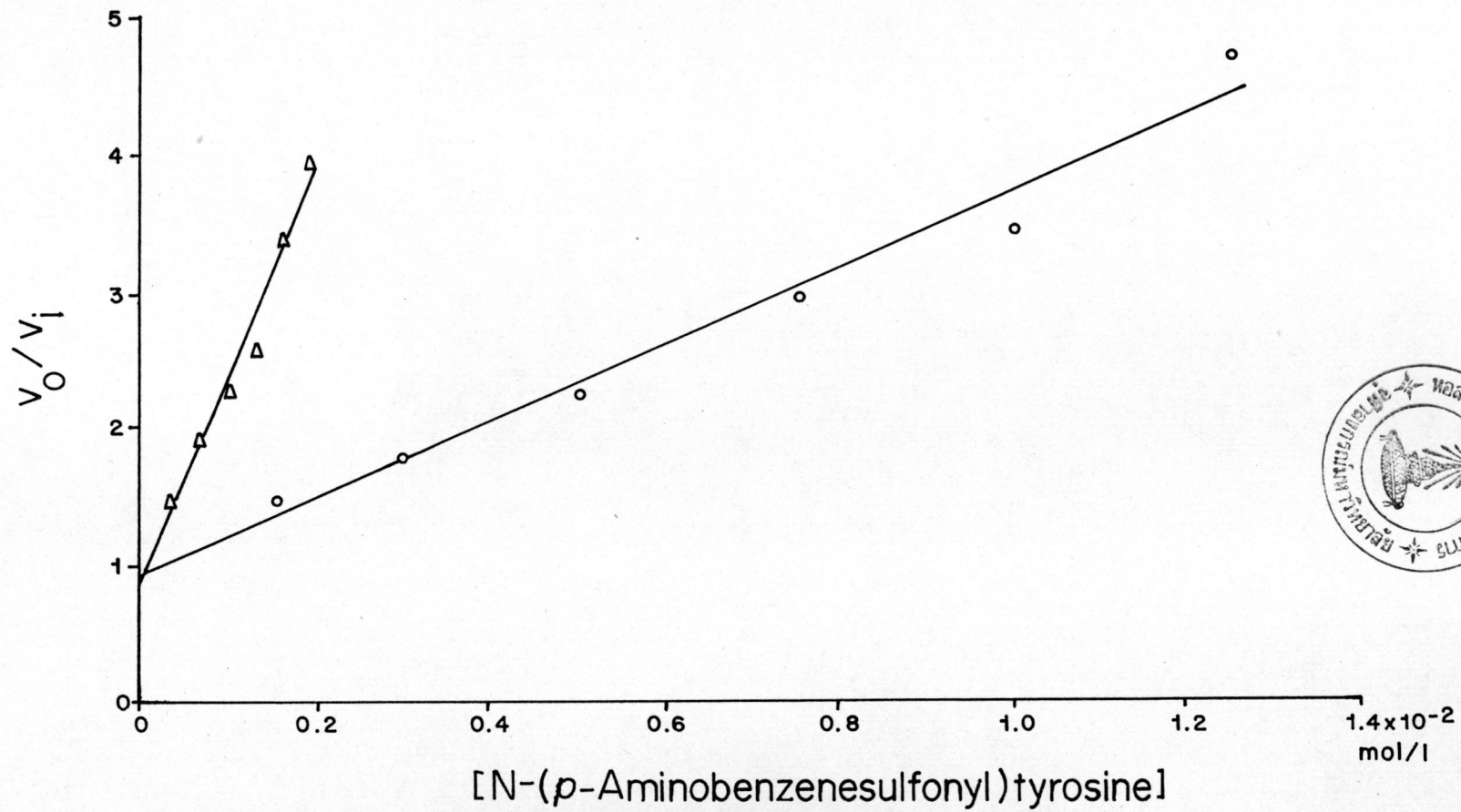
รูปที่ 27



รูปที่ 29

รูปที่ 28 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน $\left(\frac{V_0}{V_I}\right)$ และความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	0.9182
	ความชัน	=	1485.6729
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9901
เส้นกราฟ ($o-o$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	0.9551
	ความชัน	=	276.8018
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9901



รูปที่ 28

รูปที่ 29 การยับยั้งการทำงานของโคไซโครพเทอไรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เบนซิลอะลานีน โดยเส้นกราฟแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อไม่มีเอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เบนซิลอะลานีน และความเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเมื่อมีเอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เบนซิลอะลานีน ($\frac{V_0}{V_1}$) และความเข้มข้นของเอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เบนซิลอะลานีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโน เบนซิลอะลานีนอีกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

เส้นกราฟ ($\Delta-\Delta$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0580
	ความชัน	=	659.5751
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9980
เส้นกราฟ ($o-o$)	มีจุดตัดที่แกนตั้ง	=	1.0982
	ความชัน	=	97.3271
	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	=	0.9896

ตารางที่ 6 ผลการหาค่า I_{50} และดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของซัลฟานิลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{v_0}{v_i}$ และความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์ เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ

ซัลโฟนาไมด์	I_{50} (โมล/ลิตร)		$\frac{[I_{50}]}{[S_1]}$	$\frac{[I_{50}]}{[S_2]}$	$\left(\frac{[I_{50}]}{[S]} \right)_a^{(3)}$
	$[S_1]^{(1)}$	$[S_2]^{(2)}$			
ซัลฟานิลาไมด์	3.31×10^{-4}	1.86×10^{-3}	15.32	14.42	14.82
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน	2.15×10^{-4}	1.29×10^{-3}	9.95	10.00	9.96
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน	8.78×10^{-4}	5.20×10^{-3}	40.65	40.31	40.48
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมไทโอนีน	1.87×10^{-3}	1.04×10^{-2}	86.57	80.62	83.60
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาลีน	4.32×10^{-3}	2.62×10^{-2}	200.00	203.10	201.55
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน	2.62×10^{-3}	1.38×10^{-2}	121.76	106.98	114.37
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน	7.28×10^{-4}	3.78×10^{-3}	33.70	29.30	31.50
เฟนิลอะลานีน	1.43×10^{-3}	9.27×10^{-3}	66.20	71.86	69.03

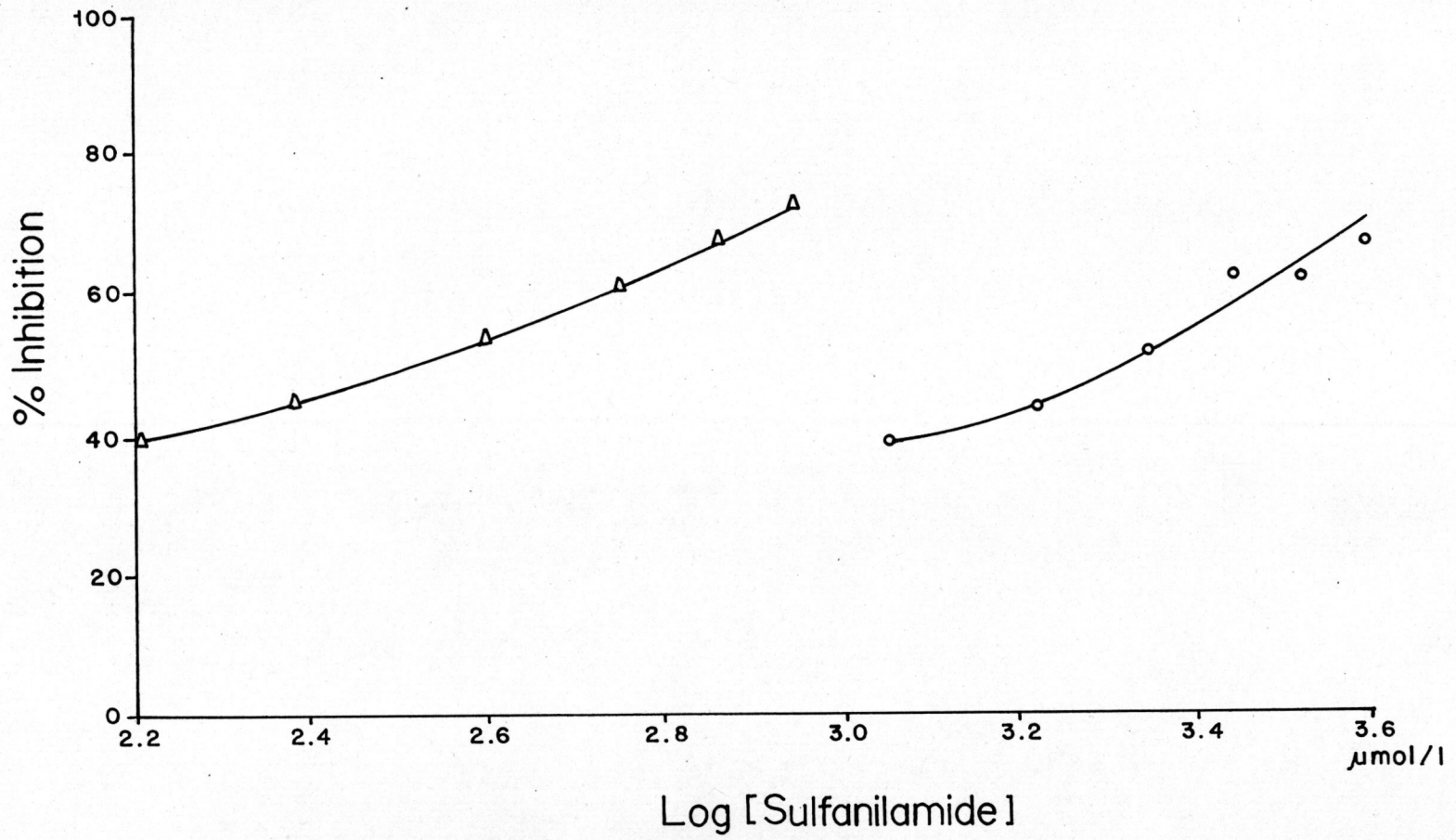
(1) $[S_1]$ หมายถึงความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร

(2) $[S_2]$ หมายถึงความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร

(3) $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]} \right)_a$ ค่าเฉลี่ยของผลรวมระหว่าง $\frac{[I_{50}]}{[S_1]}$ และ $\frac{[I_{50}]}{[S_2]}$

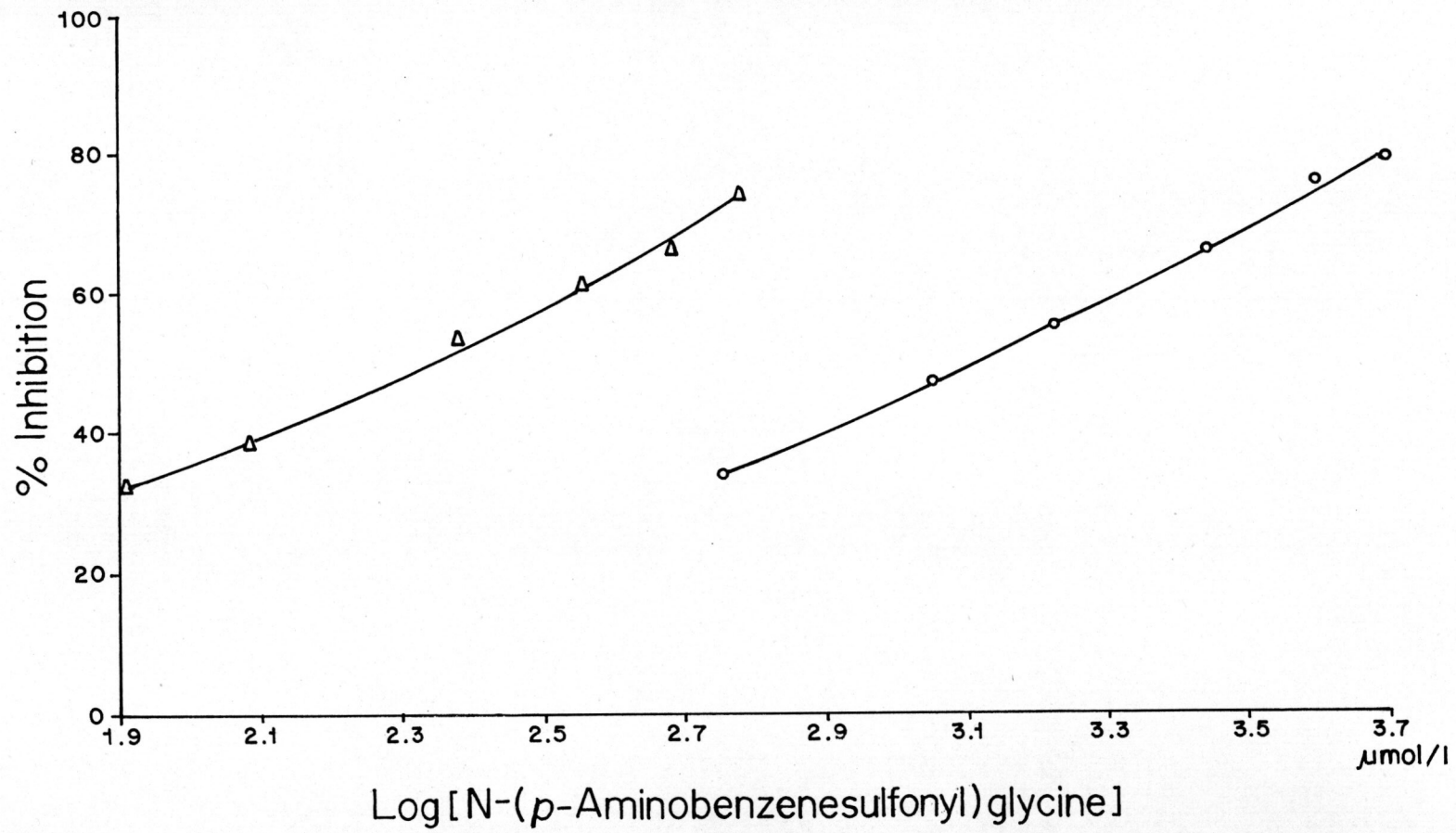
a หมายถึงการหาค่า I_{50} จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $\frac{v_0}{v_i}$ และความเข้มข้นของสารพวกซัลโฟนาไมด์

รูปที่ 30 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของซัลฟานิลาไมด์ โดยเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของซัลฟานิลาไมด์ เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร (o—o) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



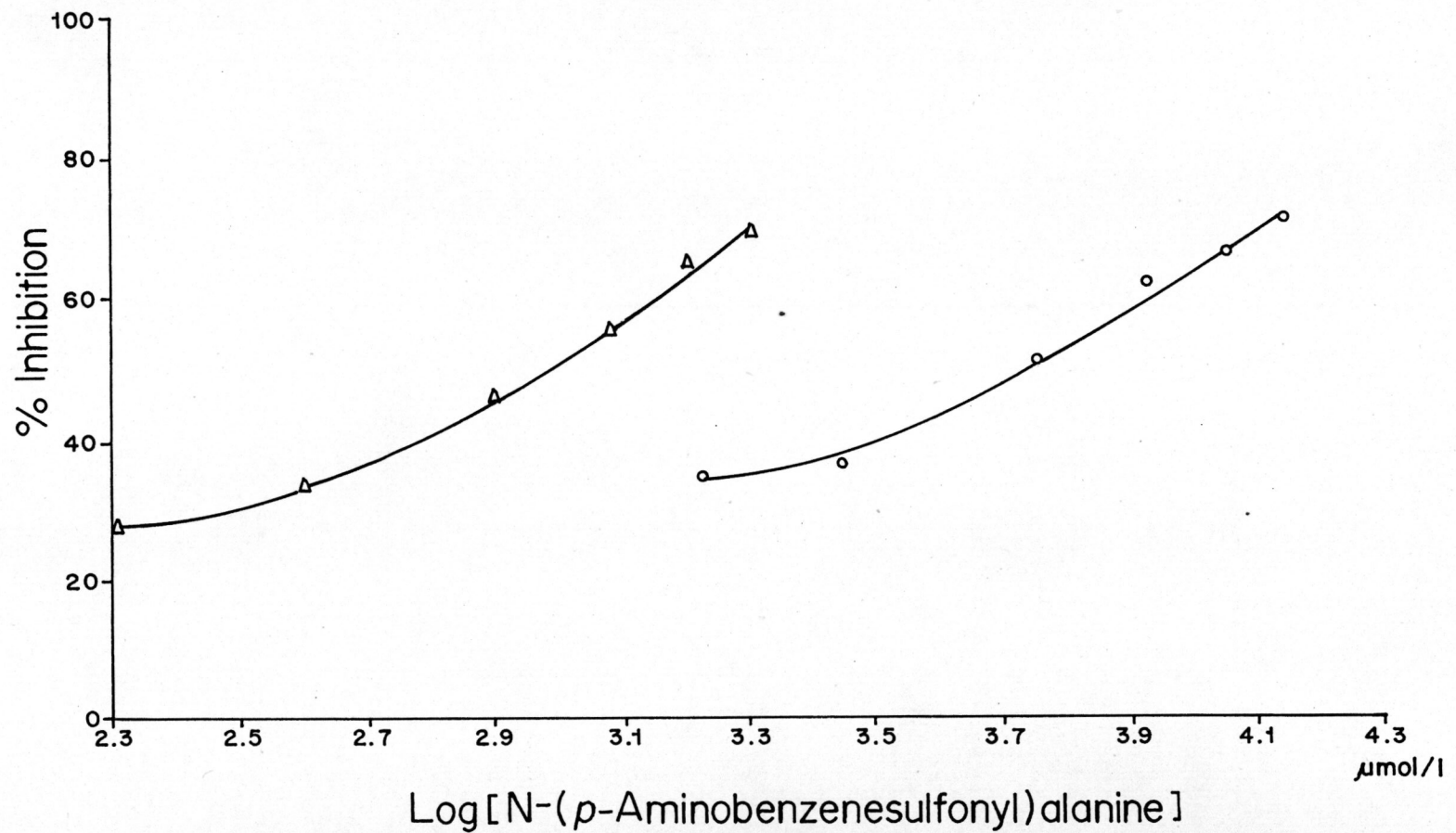
รูปที่ 30

รูปที่ 31 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน โดยเส้นกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน เมื่อสารละลายของปฏิกริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร (Δ — Δ) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร (o—o) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



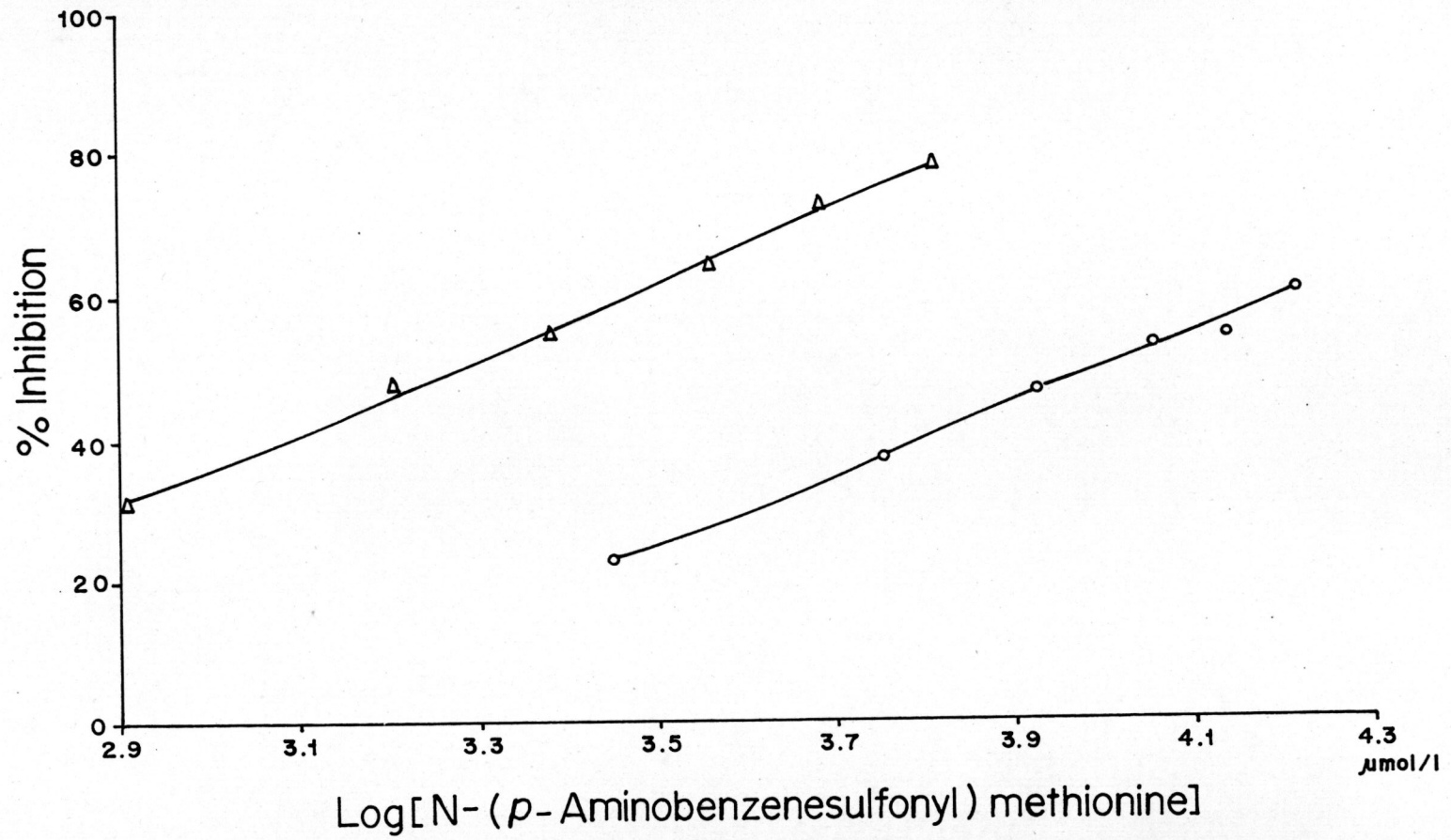
รูปที่ 31

รูปที่ 32 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน โดยเส้นกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



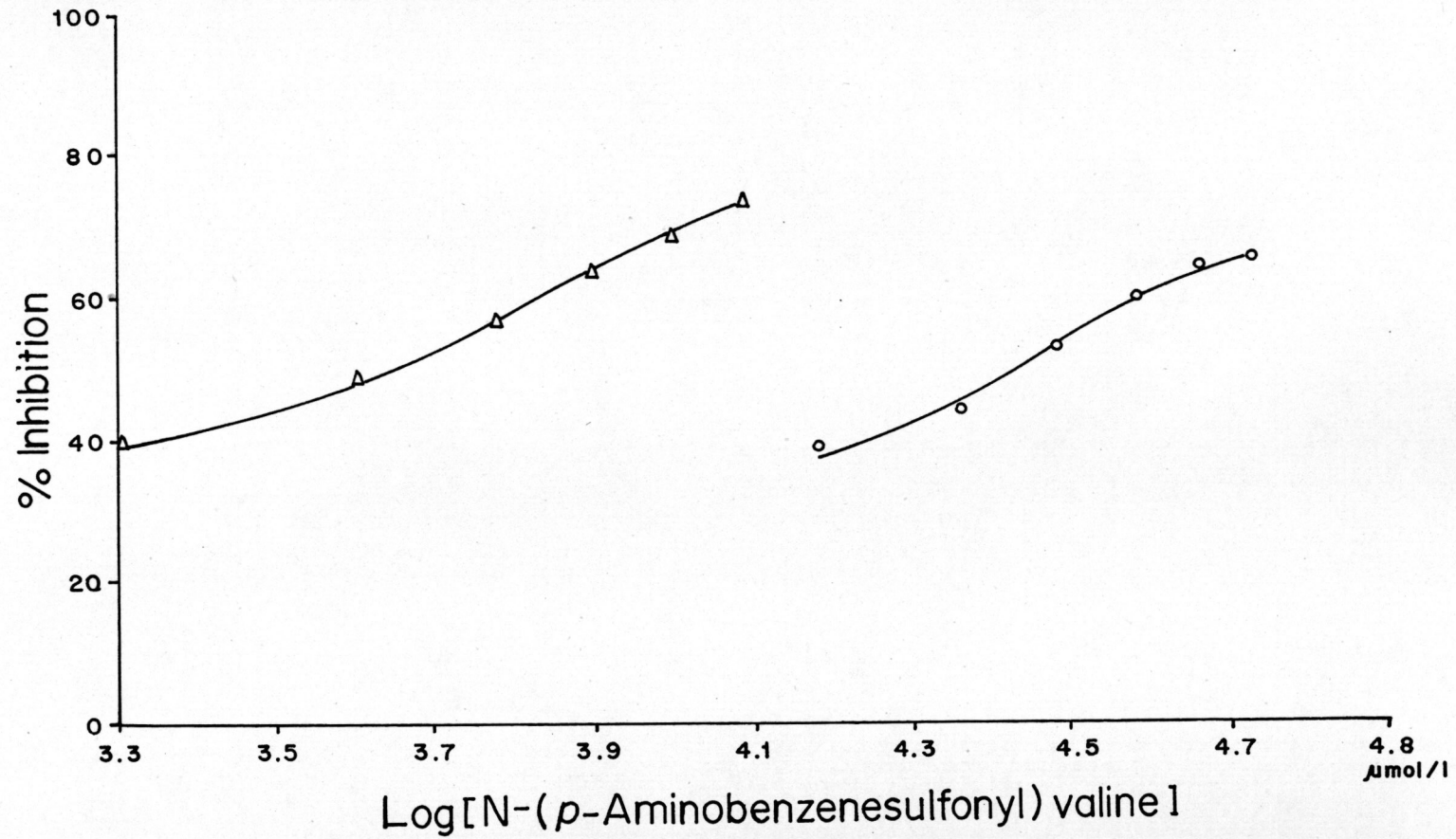
รูปที่ 32

รูปที่ 33 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมโทอินิน โดยเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมโทอินิน เมื่อสารละลายของปฏิภิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



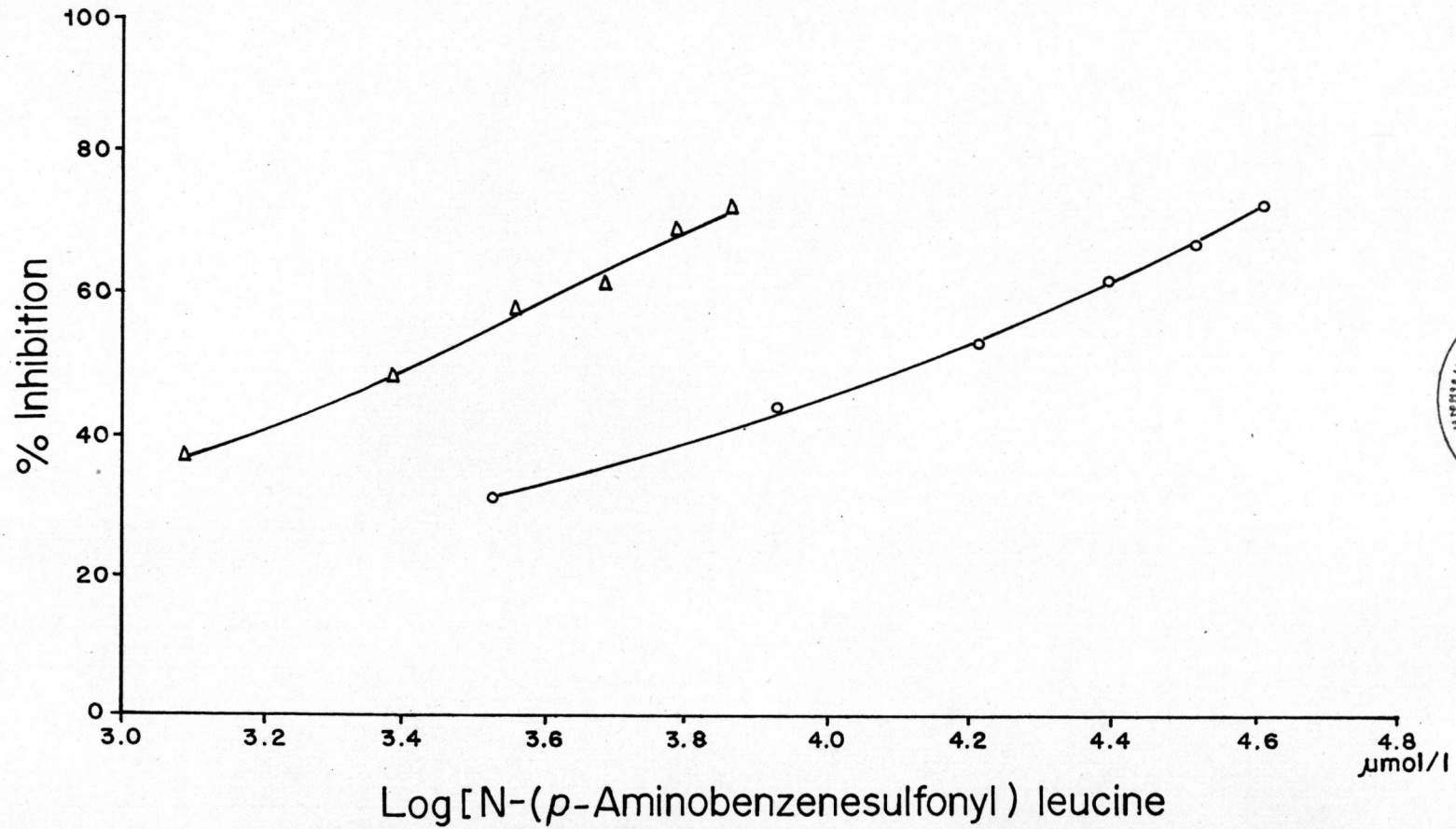
รูปที่ 33

รูปที่ 34 การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน โดยเส้นกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



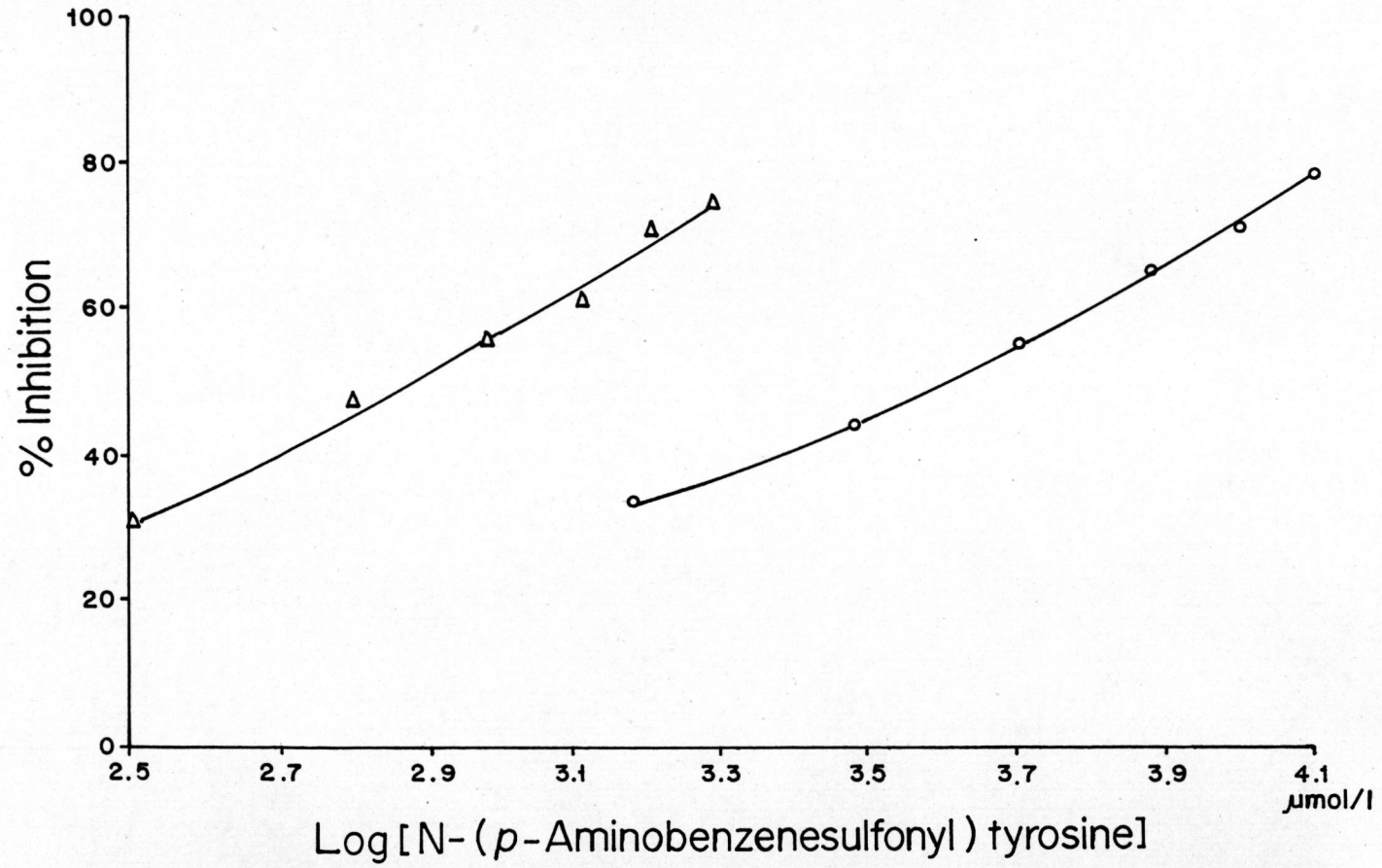
รูปที่ 34

รูปที่ 35 การยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน โดยเส้นกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร (Δ) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร (o) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



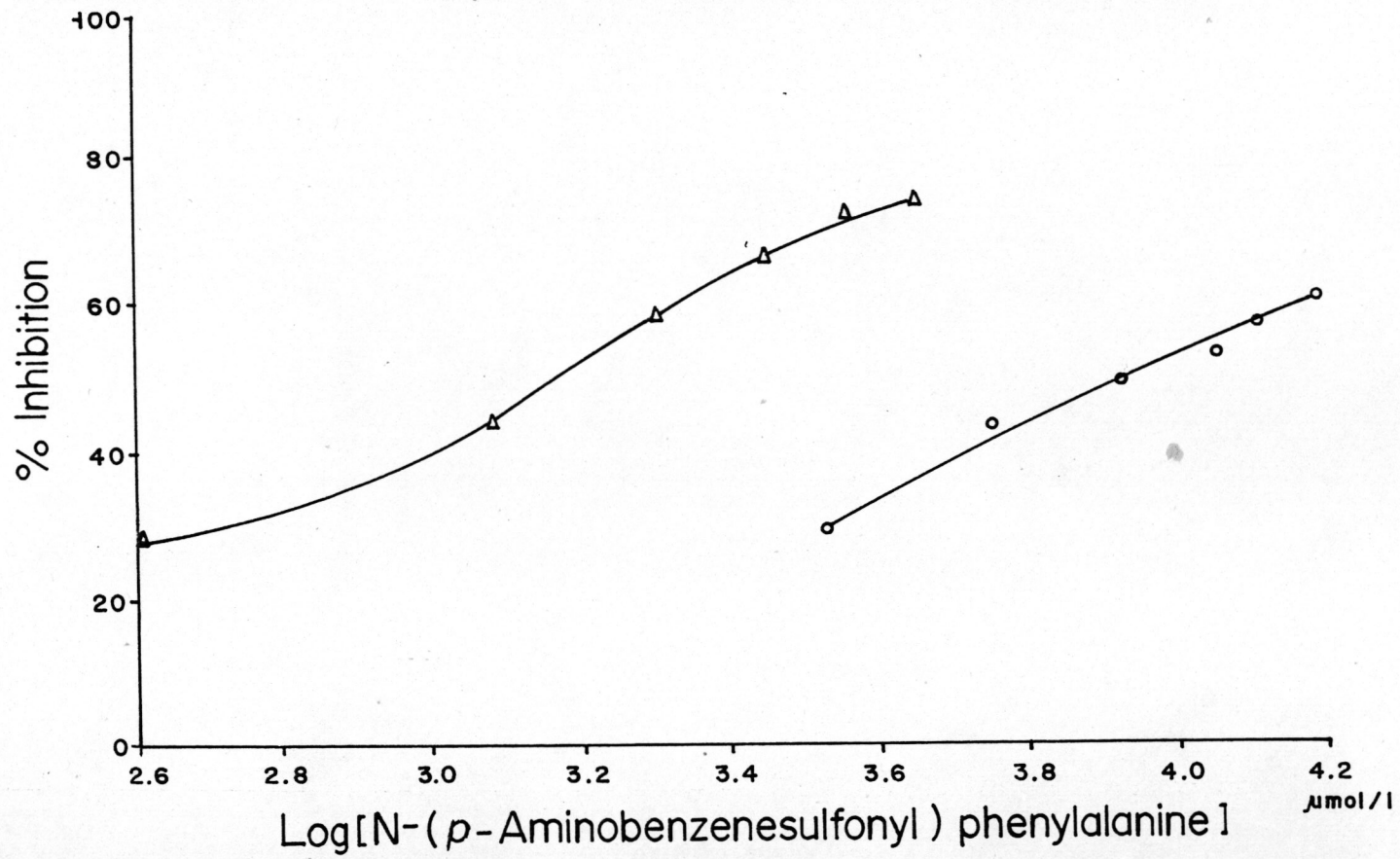
รูปที่ 35

รูปที่ 36 การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)โทโรซีน โดยเส้นกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)โทโรซีน เมื่อสารละลายของปฏิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ตามลำดับ



รูปที่ 36

รูปที่ 37 การยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน โดย
เส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (% Inhibition) และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของ
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน เมื่อสารละลายของปฏิภิกิริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้ม
ชั้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร ($\Delta-\Delta$) และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ($o-o$) ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ
3.17.2



รูปที่ 37

ตารางที่ 7 ผลการหาค่า I_{50} และดัชนีการยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของซัลฟานิลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของซัลโฟนาไมด์ เมื่อสารละลายของปฏิกริยามีคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกความเข้มข้น 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ตามวิธีการทดลองที่ระบุไว้ในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2

ซัลโฟนาไมด์	I_{50} (โมล/ลิตร)		$\frac{[I_{50}]}{[S_1]}$	$\frac{[I_{50}]}{[S_2]}$	$\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)^b$ (3)
	$[S_1]^{(1)}$	$[S_2]^{(2)}$			
ซัลฟานิลาไมด์	3.41×10^{-4}	2.13×10^{-3}	15.79	16.31	16.15
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน	2.21×10^{-4}	1.30×10^{-3}	10.23	10.08	10.16
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน	9.51×10^{-4}	5.41×10^{-3}	44.03	41.94	42.99
เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมไทโอนีน	1.92×10^{-3}	9.91×10^{-3}	88.89	76.82	82.86
วาสลิน	4.42×10^{-3}	2.67×10^{-2}	204.63	206.98	205.81
ลูซีน	2.57×10^{-3}	1.26×10^{-2}	118.98	97.67	108.33
ไทโรซีน	7.59×10^{-4}	3.98×10^{-3}	35.14	30.85	33.00
เฟนิลอะลานีน	1.37×10^{-3}	9.23×10^{-3}	63.43	71.55	67.49

(1) $[S_1]$ หมายถึงความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร

(2) $[S_2]$ หมายถึงความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกเท่ากับ 1.29×10^{-4}

(3) $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)^b$ ค่าเฉลี่ยของผลรวมระหว่าง $\frac{[I_{50}]}{[S_1]}$ และ $\frac{[I_{50}]}{[S_2]}$

b หมายถึงการหาค่า I_{50} จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ และค่าลอการิทึมของความเข้มข้นของสารพวกซัลโฟนาไมด์

ค่า I_{50} และดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แสดงในตารางที่ 6 และ 7 ดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เรียงลำดับจากน้อยไปมากเป็นดังนี้ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน , ซัลฟานิลาไมด์ , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมไทโอนีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน , เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาเลอีน จากผลการทดลองแสดงว่า เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้ดีกว่าซัลฟานิลาไมด์ และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกอื่น ๆ ที่เตรียมขึ้นในการทดลอง และพบว่าเอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาเลอีน ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้น้อยที่สุด

อัตราส่วนของค่า I_{50} กับความเข้มข้นของกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก คือดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ จากผลการทดลองในข้อ 4.4 พบว่าในสารละลายสกัดของ *E. coli* มีกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกอยู่ 1.9×10^{-6} โมล/ลิตร จากการทดลองในข้อ 3.17.1 และ 3.17.2 ปริมาตรของสารละลายสกัดของเอนไซม์จาก *E. coli* ที่ใช้เท่ากับ 40 และ 60 ไมโครลิตรในสารละลายของปฏิกิริยา 200 ไมโครลิตร ดังนั้นกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกที่มีอยู่ในสารละลายของปฏิกิริยามีความเข้มข้นเท่ากับ 3.8×10^{-7} และ 5.7×10^{-7} โมล/ลิตร ตามลำดับ ความเข้มข้นของกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.16×10^{-5} และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ตามลำดับ ดังนั้นในการคำนวณดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จึงไม่นำความเข้มข้นของกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกในสารละลายของ *E. coli* มาคำนวณด้วย

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก เท่ากับ 2.16×10^{-5} โมล/ลิตร และ 1.29×10^{-4} โมล/ลิตร ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า K_m ของกรดพารา-อะมิโนเบนโซอิกที่หาได้จากการทดลอง 5.54 และ 33 เท่าตามลำดับ ดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่าซัลฟานิลาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่ใช้ในการทดลองอาจจะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในการใช้กรดพารา-อะมิโนเบนโซอิก เป็นซับสเตรตแบบแข่งขันตามสมการที่ (16) (ในภาคผนวก) ซึ่ง Baker (1967) ได้แสดงไว้ คือ $\frac{[I_{50}]}{[S]}$ จะเท่ากับ $\frac{K_i}{K_m}$ เมื่อปฏิกิริยาการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เป็นแบบแข่งขัน และความเข้มข้นของซับสเตรตมีค่ามากกว่า 4 เท่าของ K_m ดังนั้นจึง

นำดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ความเข้มข้นของคาร์บอน-14-กรดพารา-อะมิโนเบน
โซอิกทั้งสองความเข้มข้นมาเฉลี่ยเพื่อให้ค่ามีความถูกต้องยิ่งขึ้น เพื่อจะนำค่านี้ไปหาความสัมพันธ์
กับค่า MIC , Δft และ π ของกรดพารา-อะมิโนเบนซินซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่ใช้ในการ
ทดลอง



ตารางที่ 8 สรุปค่า Δft , π , MIC และดัชนีการยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพเทอโรเอตซินเทส จาก *E. coli* ของซัลฟาไมด์และกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

ซัลโฟนาไมด์	Δft (คาลอรี่/โมล)	π	MIC (โมล/ลิตร)	$\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)_a$	$\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)_b$
ซัลฟาไมด์	-	-	1.47×10^{-5}	14.87	16.15
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) ไกลซีน	0	0.00	6.92×10^{-2}	9.98	10.16
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) อะลานีน	500	0.50	4.11×10^{-2}	40.48	42.99
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน	1300	1.45	8.40×10^{-2}	83.60	82.86
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) วาลีน	1500	1.30	1.61×10^{-2}	201.55	205.81
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) ลูซีน	1800	1.80	1.17×10^{-2}	114.37	108.33
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) ไทโรซีน	2300	1.96	7.46×10^{-3}	31.50	33.00
เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เฟนิลอะลานีน	2500	2.63	1.07×10^{-1}	69.03	67.49

4.11 ความสัมพันธ์ระหว่าง MIC และไฮโดรโฟบิซิตีของ side chain (Δft) ชนิดที่เป็นอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน (aliphatic hydrocarbon) ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

ค่า MIC ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกและค่า Δft แสดงในตารางที่ 8 เมื่อนำค่าลอการิทึมของ MIC ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกชนิดที่มี side chain เป็นอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอนมาเขียนกราฟความสัมพันธ์กับค่า Δft ชนิดที่เป็นอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน พบว่าความสัมพันธ์นี้เป็นแบบกราฟเส้นตรงผ่านจุด 4 จุดของ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน, เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน, เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาเลอีน และ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน ซึ่งมีค่า Δft เท่ากับ 0, 500, 1500 และ 1800 แคลอรี/โมล ตามลำดับ และมีจุดตัดที่แกนตั้ง, ความชัน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามแสดงในรูปที่ 38

อนึ่ง จากค่าที่ได้ของผลการทดลองไม่พบความสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่าง MIC และค่า Δft ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าค่าลอการิทึมของ MIC ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกชนิดที่มี side chain เป็นอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอนที่มีค่า Δft เท่ากับ 0-1800 แคลอรี/โมล มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับค่า Δft โดยเมื่อค่า Δft เพิ่มขึ้น ค่าลอการิทึมของ MIC จะลดลง

4.12 ความสัมพันธ์ระหว่าง MIC และค่าคงที่ไฮโดรโฟบิกของ side chain (π) ชนิดที่เป็นอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอนของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

เมื่อนำค่าลอการิทึมของ MIC และค่า π ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกชนิดที่มี side chain เป็นอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอนมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ พบว่าความสัมพันธ์นี้เป็นแบบกราฟเส้นตรงของจุด 4 จุดของ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน, เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน, เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาเลอีน และ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน ซึ่งมีค่า π เท่ากับ 0, 0.50, 1.30 และ 1.80 ตามลำดับ และมีจุดตัดที่แกนตั้ง, ความชัน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามแสดงในรูปที่ 39

อนึ่ง จากค่าที่ได้ของผลการทดลองไม่พบความสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่าง MIC และ ค่า π ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าค่าลอการิทึมของ MIC มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับค่า π ที่มีค่าเท่ากับ 0-1.80 ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกชนิดที่มี side chain เป็นอะลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน โดยเมื่อค่า π มีค่าเพิ่มขึ้น ค่าลอการิทึมของ MIC จะ ลดลง

รูปที่ 38 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าลอการิทึมของความเข้มข้นค่าที่สูงสุดที่ยับยั้งการเจริญของ *E. coli* และไฮโดรโฟบิซิตีของ side chain (Δft) ชนิดที่เป็นอะลิแฟติก ไฮโดรคาร์บอนของกรดพารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

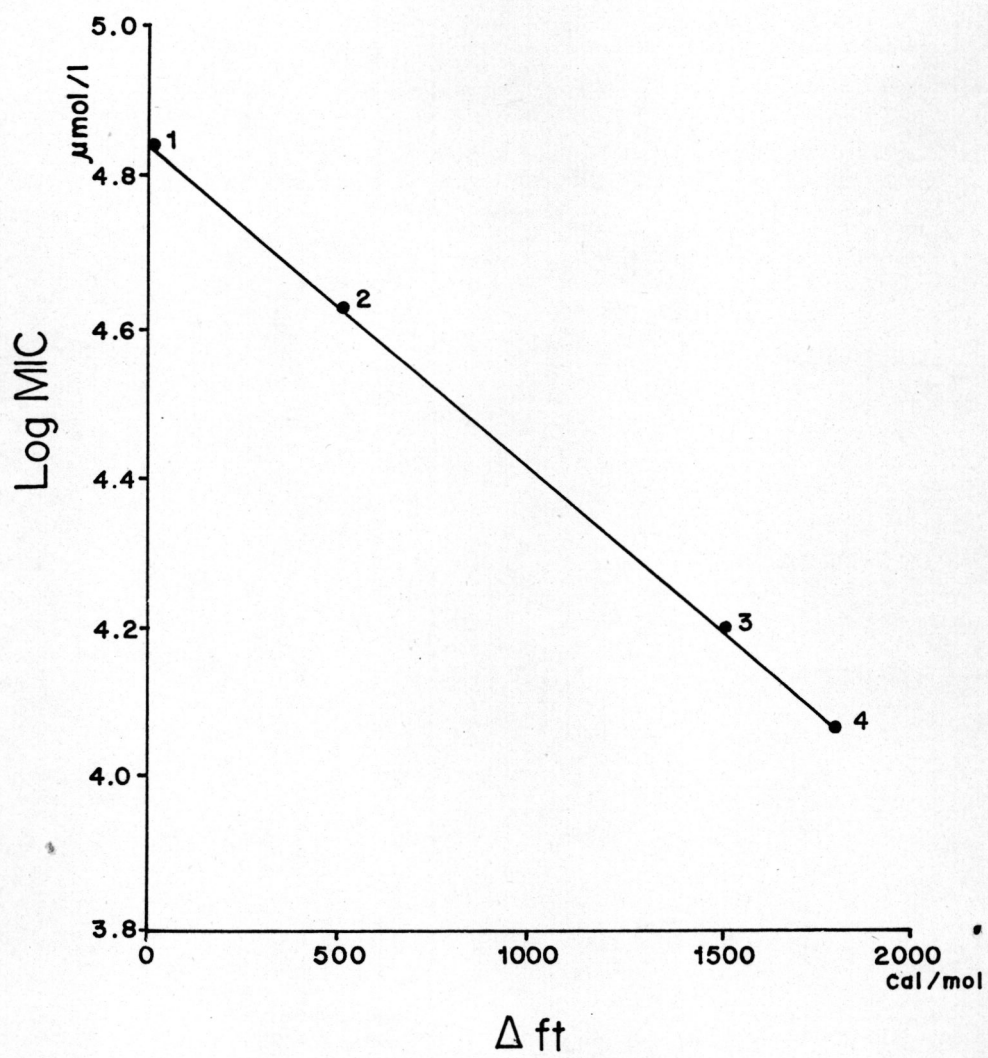
เส้นกราฟ (●—●) มีจุดตัดที่แกนตั้ง = 4.8384

ความชัน = -4.2375×10^{-4}

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ = -0.9998

ค่า F (Fisher test) = $2305.9265 (F_{1,2,0.005}^{-198.5})$

- 1 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน
- 2 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน
- 3 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)วาซีน
- 4 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน



รูปที่ 38

รูปที่ 39 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าลอการิทึมของความเข้มข้นค่าที่ขยับยั้งการเจริญของ *E. coli* และค่าคงที่ไฮโดรโฟบิกของ side chain (π) ชนิดที่เป็นอะลิแพติกไฮโดรคาร์บอนของกรดพารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

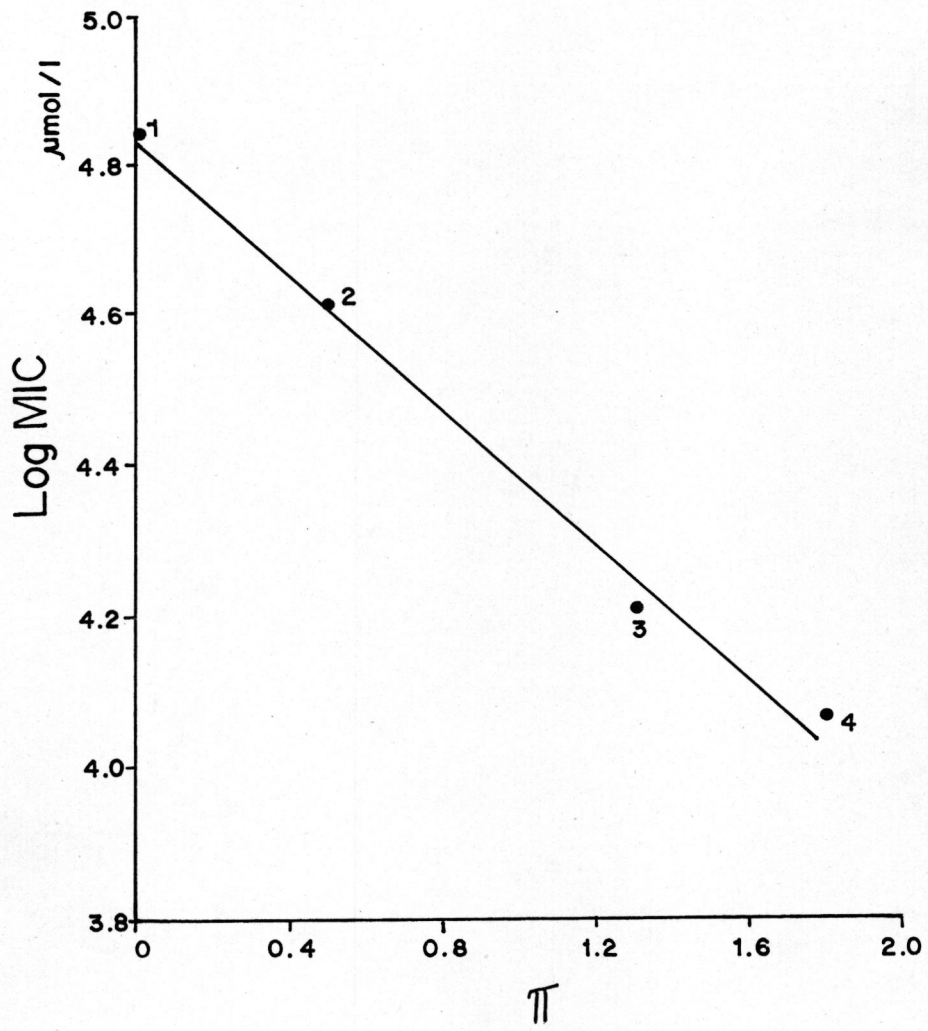
เส้นกราฟ (●—●) มีจุดตัดที่แกนตั้ง = 4.8300

ความชัน = -0.4420

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ = -0.9953

ค่า F (Fisher test) = 204.8649 ($F_{1,2,0.005} = 198.5$)

- 1 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน
- 2 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน
- 3 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)วาเลีน
- 4 = เอ็น-(พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน



รูปที่ 39

4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* และไฮโดรโฟบิซิตีของ side chain (Δft) ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

ดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก ซึ่งแสดงด้วยค่า $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)_a$ และ $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)_b$ และค่า Δft แสดงในตารางที่ 8 เมื่อนำส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์และค่า Δft ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ จะได้กราฟแสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 40. ซึ่งแสดงว่าเมื่อค่า Δft เพิ่มขึ้น ส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จะลดลง ยกเว้น เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)โทโรซิน และ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน ซึ่งจะมีค่าส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จึงอาจสรุปได้ว่าส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* มีความสัมพันธ์กับค่า Δft ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกที่ใช้ในการทดลองที่มีค่าเท่ากับ 0-1800 คาลอรี/โมล โดยเมื่อค่า Δft เพิ่มขึ้น ส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จะลดลง และเมื่อค่า Δft เท่ากับ 1800-2500 คาลอรี/โมลส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

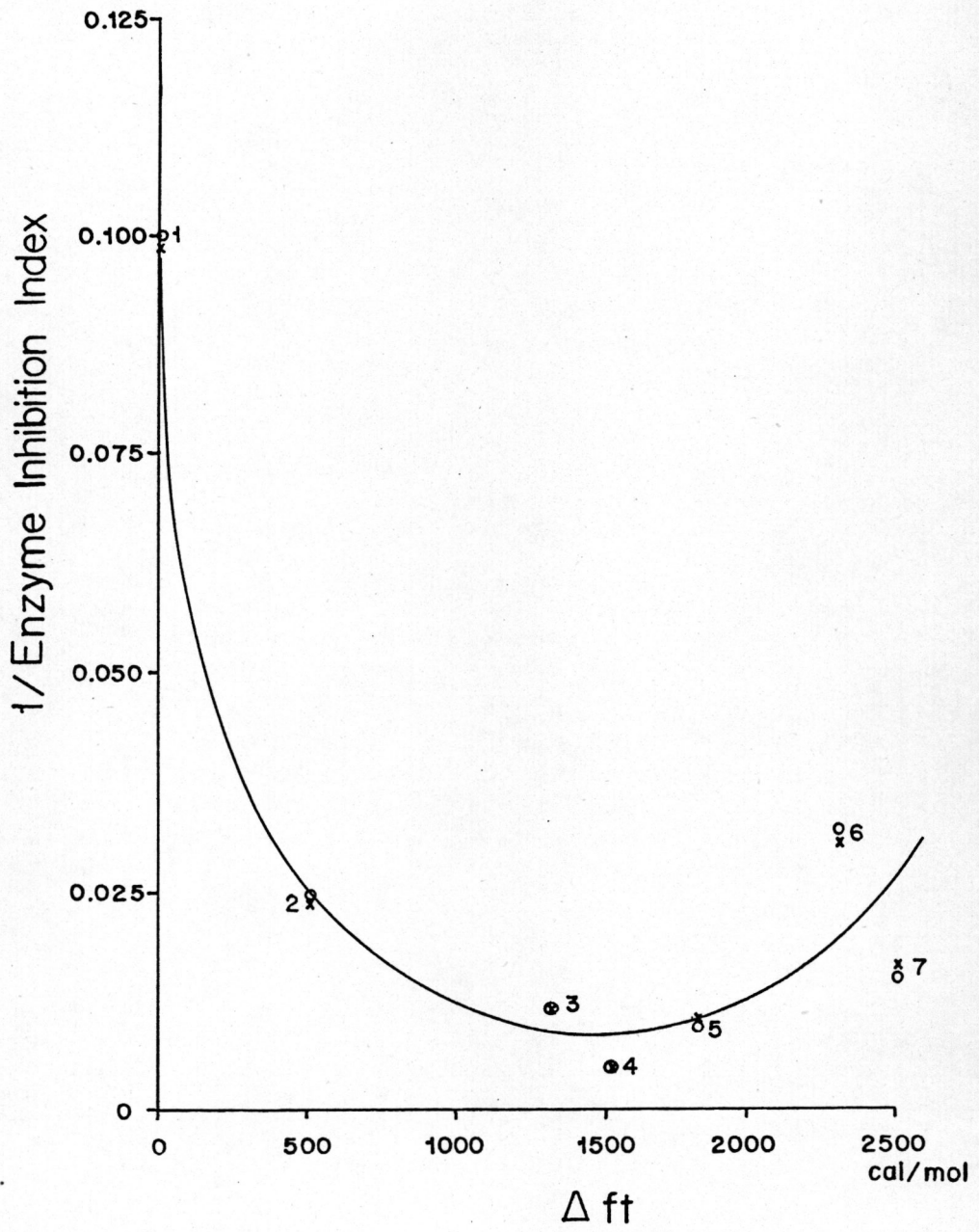
4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* และค่าคงที่ไฮโดรโฟบิกของ side chain (π) ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

เมื่อนำส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรฟเทอโรเอต ซินเทส จาก *E. coli* และค่า π ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิกมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ จะได้กราฟความสัมพันธ์ดังรูป 41 ซึ่งแสดงว่าเมื่อค่า π เพิ่มขึ้น ส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จะลดลง ยกเว้น เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)โทโรซินและ เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน ซึ่งจะมีส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

จึงอาจสรุปได้ว่าส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของไดไฮโดรพ เทอโรเอต
ซินเทส จาก *E. coli* มีความสัมพันธ์กับค่า π ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนามิโดอัล
คาโนอีกที่ใช้ในการทดลองที่มีค่าเท่ากับ 0-1.80 โดยเมื่อค่า π เพิ่มขึ้น ส่วนกลับของดัชนี
การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จะลดลง และเมื่อค่า π เพิ่มขึ้นจาก 1.80-2.63 ส่วน
กลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

รูปที่ 40 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโร
 เอต ซินเทส จาก *E. coli* $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)_a, (o)$ และ $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]}\right)_b, (x)$ และ
 ไฮโดรโฟบิซิตีของ side chain (Δft) ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนา
 มิโคอัลคาโนอิก

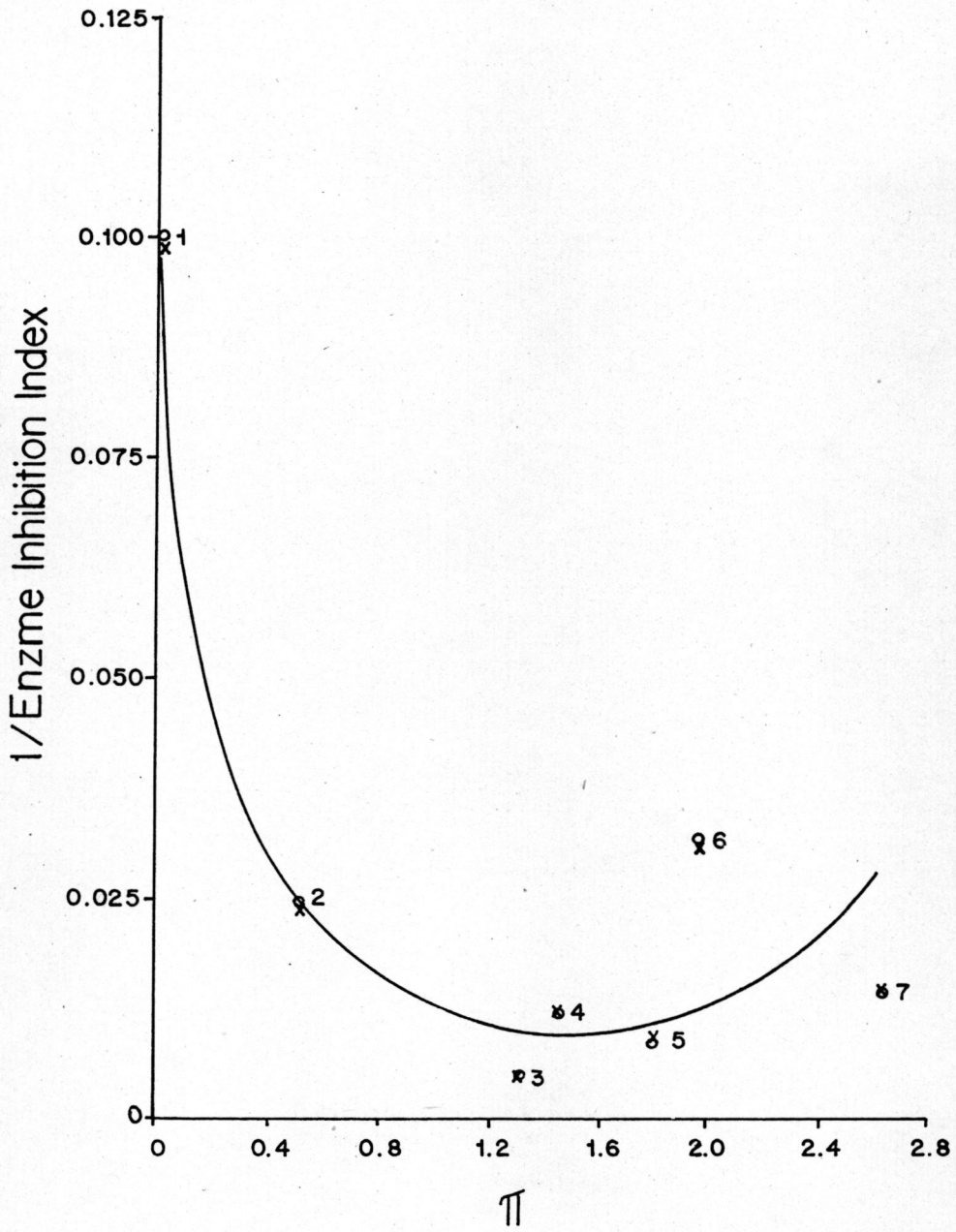
- | | | |
|---|---|--|
| 1 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไกลซีน |
| 2 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)อะลานีน |
| 3 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เมไทโอนีน |
| 4 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)วาลีน |
| 5 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ลูซีน |
| 6 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)ไทโรซีน |
| 7 | = | เอ็น-(พารา-อะมิโนเบนซีนซัลโฟนิล)เฟนิลอะลานีน |



รูปที่ 40

รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนกลับของดัชนีการยับยั้งการทำงานของโคไฮโดรพเทอโร
 เอต ซินเทส จาก *E. coli* ; $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]} \right)_a$, (o) และ $\left(\frac{[I_{50}]}{[S]} \right)_b$, (x)
 และค่าคงที่ไฮโดรโฟบิกของ side chain (π) ของกรดพารา-อะมิโนเบนซีน
 ซัลโฟนามิโดอัลคาโนอิก

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) โกลซีน |
| 2 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) อะลานีน |
| 3 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เมไทโอนีน |
| 4 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) วาลีน |
| 5 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) ลูซีน |
| 6 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) ไทโรซีน |
| 7 | = | เอ็น- (พารา-อะมิโน เบนซีนซัลโฟนิล) เบนซิลอะลานีน |



รูปที่ 41