

### เครื่องที่ 3

ชิมาดะซีสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ยูวี 120-01  
Shimadzu Spectrophotometer UV 120-01

#### สเปซิฟิเคชัน

ช่วงความยาวคลื่นที่วัดได้	325 ถึง 1,000 นาโนเมตร
ความกว้างแถบสเปกตรัม	7 นาโนเมตรทุกช่วงความยาวคลื่น
แหล่งกำเนิดแสง	หลอดทั้งสแตน
ตัวทำแสงเอกรงค์	เกรตติงแบบสะท้อนแสง
เครื่องตรวจหา	โฟโตเซลล์ซิลิคอน
ความแม่นยำของความยาวคลื่น	$\pm 2$ นาโนเมตร ทุก ๆ ช่วงความยาวคลื่น
ความยาวคลื่นรีโฟรดิซิเบิลิตี	$\pm 0.3$ นาโนเมตร ทุก ๆ ช่วงความยาวคลื่น
สเกลของความยาวคลื่น	ตัวเลขแสดงจำนวนเต็มของนาโนเมตร ขีดย่อยขีดละ 0.2 นาโนเมตร
ความแม่นยำของการวัด	$\pm 0.003$ A (ที่ 0.10 A), $\pm 0.1$ เปอร์เซ็นต์ T (ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ T)
ระดับการรบกวน	น้อยกว่า $\pm 0.003$ A ที่ (1.0 ABS)
ปริมาณแสงที่ลอดผ่าน	น้อยกว่า 0.15 เปอร์เซ็นต์ที่ 220 นาโนเมตร น้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ที่ 340 นาโนเมตร
ตัวเลขบนหน้าปัด	ตัวเลขหลัก "0000" ถึง "1999" มีที่เปลี่ยนขั้วเพื่อรับสัญญาณที่ออกมาเป็นค่าลบ

ช่วงการวัดแสง  
(เป็นเส้นตรงทุกช่วง)  
ที่เสียบสายต่อสัญญาณภายนอก

ช่วงทรานสมิตแดนซ์ “0-100 เปอร์เซนต์ T”  
ช่วงแอบซอร์แบนซ์ “ABS 0-2” และ “ABS 0-3”  
เต็มสเกล

ช่วงวัดแสง	อำนาจออกเอาพุท (มิลลิวัตต์)	อินดิเคเตอร์เอาพุท (มิลลิวัตต์)
0- 100 เปอร์เซนต์ T	100	1
ABS 0-2	100	2
ABS 0-3	100	3
CONC	100	1

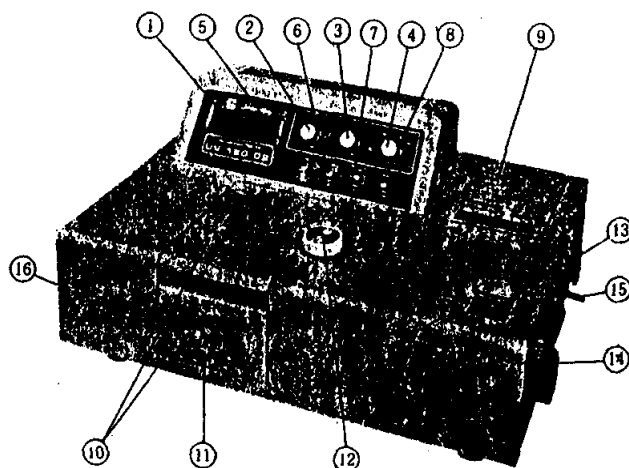
มิติ 50.5 x 31.4 x 24.0 เซนติเมตร  
(กว้าง×ยาว×สูง)

น้ำหนัก 19 กิโลกรัม

กำลังไฟฟ้าที่ใช้ ไฟฟ้ากระแสสลับ 100, 117, 220 และ 240 โวลต์  
(มีสวิตช์ปรับ) ความถี่ 50/60 เฮิรตซ์

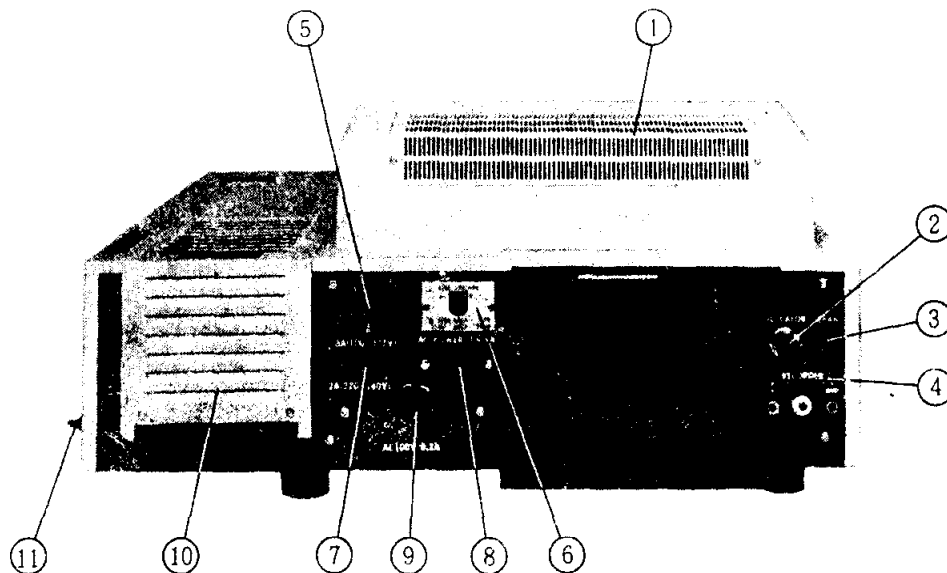
อุณหภูมิที่ใช้งาน 10 ถึง 40 องศาเซลเซียส

ซิมาคซิสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ยูวี 120-01



รูป 3-1 ซิมาคซิสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ยูวี 120-01 ด้านหน้า

1. หน้าปัดแสดงตัวเลข
2. ปุ่มปรับ 0 เปอร์เซ็นต์ T
3. ปุ่มปรับช่วงความเข้มข้น
4. สวิตช์เลือกช่วงที่ต้องการวัด
5. สวิตช์กำลัง
6. สวิตช์เปิดหลอดทั้งสแตน (เฉพาะยูวี 120-02)
7. สวิตช์เปิดหลอดคิวเทอริยม (เฉพาะยูวี 120-02)
8. สวิตช์เซนซ์ (สวิตช์ปรับสภาพไว)
9. ฝาปิดแหล่งกำเนิดแสง
10. ช่องใส่สารตัวอย่าง
11. ปุ่มเปลี่ยนเซลล์สารตัวอย่าง
12. ปุ่มปรับ 100 เปอร์เซ็นต์ T หรือ A
13. ที่อ่านความยาวคลื่น
14. ปุ่มปรับความยาวคลื่น
15. ที่เลือกแหล่งกำเนิดแสง (เฉพาะยูวี 120-02)
16. ช่วงความต้านทานปรับค่าได้ (ไม่ได้แสดงในรูป)



รูป 3-2 ซิมาดซึสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ยูวี 120-01 ด้านหลัง

1. ฝาคลุมด้านหลัง
2. ที่เสียบรับสัญญาณจากภายนอก
3. ที่ปรับสัญญาณตัวเลขที่ออกมา
4. ที่เสียบสัญญาณ (ต่อกับเครื่องบันทึก)
5. ที่เสียบเพื่อต่อสายดิน
6. ที่ปรับความต่างศักย์ (สวิตช์เลือกความต่างศักย์)

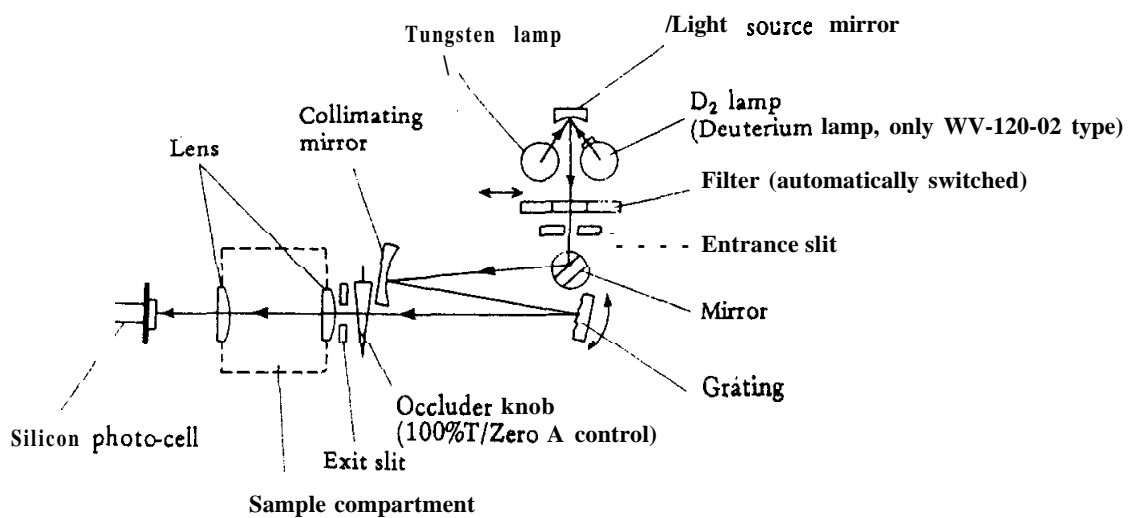
- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 7. ฟิวส์กำลัง                       | 10. ฝาคลุมแหล่งกำเนิดแสง   |
| 8. ที่เสียบไฟเข้าเครื่อง (กระแสดับ) | 11. ที่เลือกแหล่งกำเนิดแสง |
| 9. ที่เสียบไฟออกจากเครื่อง          | (เฉพาะยูวี 120-02)         |
| (กระแสดับ 100 โวลต์ 0.5 แอมแปร์)    |                            |

เมื่อเปิดสวิตช์กำลัง หลอดทั้งสแตนจะทำงาน

สวิตช์ปรับสภาพไว (เซนซ์) เมื่อต้องการวัดแสงที่ความยาวคลื่น 325 ถึง 390 นาโนเมตร และ 950 ถึง 1,000 นาโนเมตร ให้กดสวิตซ์เซนซ์ 8 ไปที่ "ไฮ" ดังรูป 3-1 สภาพไวที่วัด 100 เปอร์เซ็นต์ T (ABS O) จะเพิ่มขึ้นประมาณแปดเท่า ถ้าวัดที่ความยาวคลื่นอื่นให้เปลี่ยนสวิตซ์ 8 ไปที่ "โล"

### ลักษณะของเครื่อง

#### ระบบแสง



รูป 3-3 ทางเดินแสงสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ชนิดซี ยูวี 120-01

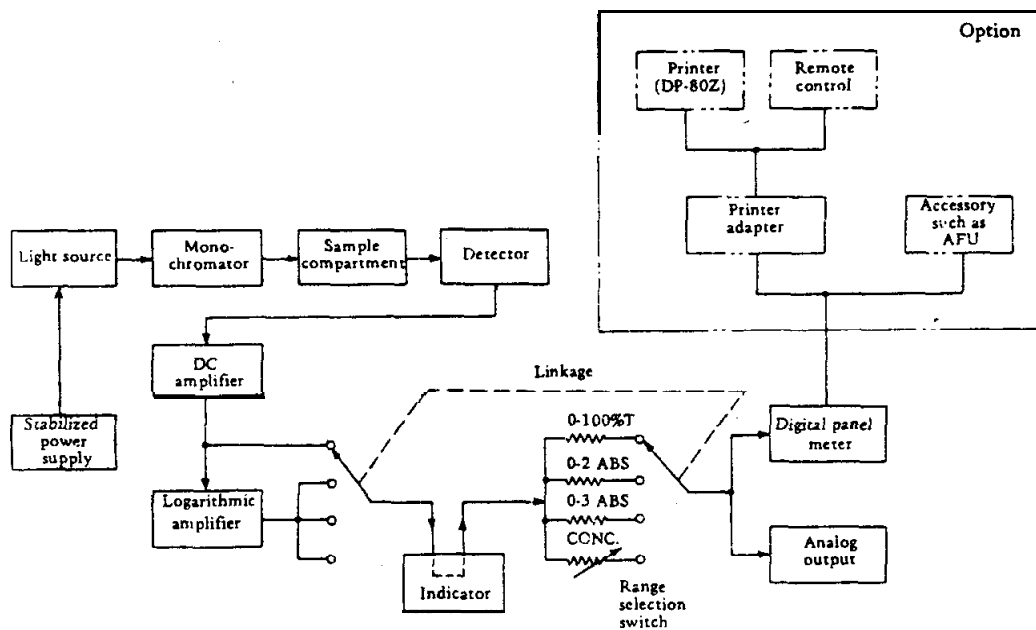
ลำแสงที่ออกจากแหล่งกำเนิดแสงผ่านเข้าสู่กระจกเงาโค้ง เพื่อสะท้อนและโฟกัสแสงผ่านฟิลเตอร์ที่ปรับได้แล้วเข้าสู่ช่องเล็กยาวเข้า ลำแสงที่ออกจากช่องเล็กยาวเข้าสู่กระจกเงาและกระจกเงาที่ทำหน้าที่รวมแสงและสะท้อนแสงให้ตกลงบนเกรตติงระบบสะท้อน ลำแสงที่ถูกเลี้ยวเบนโดยเกรตติงผ่านออกสู่ช่องเล็กยาวออก (แสงที่ถูกเลี้ยวเบนมีสเปกตรัมแบบต่อเนื่อง)

เกรตติงหมุนเพื่อปรับมุมได้ เมื่อมีการเปลี่ยนมุมแสงที่ออกจากช่องเล็กยาวออกจะมีความยาวคลื่นเปลี่ยนไป

เมื่อเปิดฝาคลุมช่องใส่สารตัวอย่าง ชัตเตอร์จะปิดทางเดินแสงโดยอัตโนมัติ จึงใช้วิธีนี้ปรับ 0 เปอร์เซนต์ T

### ระบบไฟฟ้า

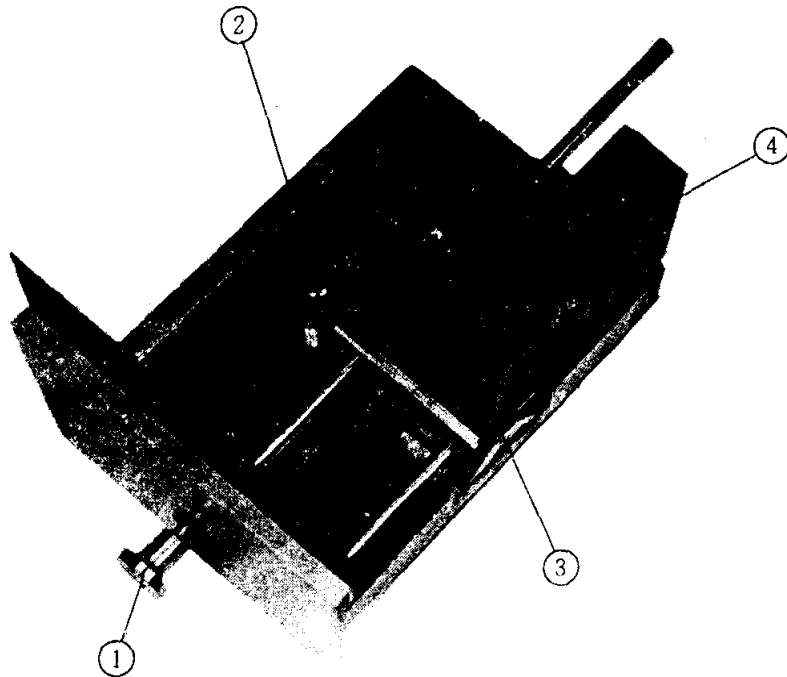
เกรตติงหมุนเพื่อปรับมุมได้ เมื่อมีการเปลี่ยนมุมแสงที่ออกจากช่องเล็กยาวออกจะเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วส่งสัญญาณนี้เข้าสู่เครื่องขยายกระแสตรง สัญญาณนี้ออกความส่งผ่านแสงและมีวงจรไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นค่าแอมป์หรือแบนซ์หรือความเข้มข้น



รูป 3-4 ระบบไฟฟ้าสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ซิมานี ยูวี 120-01

แหล่งกำเนิดแสง เครื่องวัดและเครื่องขยายสัญญาณกระแสตรงได้รับกำลังไฟฟ้า  
 คงที่จากเครื่องป้อนที่ให้กระแสไฟฟ้าคงที่ เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้าจากแหล่งที่ใช้เปลี่ยนมีผลทำ  
 ให้กระแสไฟฟ้าเปลี่ยน กระแสไฟฟ้าที่เปลี่ยนไม่มีผลต่ออุปกรณ์เหล่านี้  
 สัญญาณที่วัดได้จากสวิตช์เลือกช่วง ค่าคงที่ของสัญญาณนี้จะปรากฏบนหน้าปัด

### ที่ใส่สารตัวอย่าง



รูป 3-5 ที่ใส่สารตัวอย่าง สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ซีมาดซี ยูวี 120-01

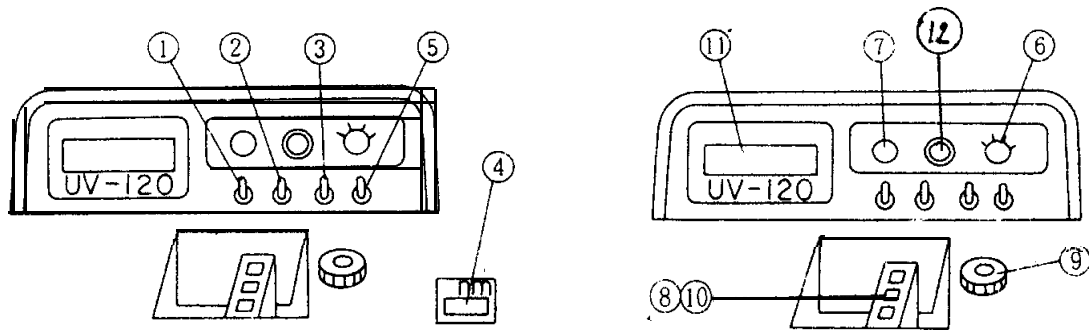
1. ปุ่มที่ใช้เลื่อนช่องเซลล์ใส่สารละลาย
2. สกรูที่ใช้ยึด (ที่ใส่เซลล์ทั้งชุดรวมกับตัวเครื่อง)
3. ที่บังคับให้เซลล์หยุดตรงช่องเล็กยาว
4. ชุดที่ใส่เซลล์ (มีที่ใส่เซลล์สี่ช่อง)

เมื่อต้องการถอดที่ใส่เซลล์ทั้งชุดออก ให้ดึงปุ่ม 1 ของรูป 3-5 ไปด้านหลังจนสุด แล้ว  
 คลายเกลียวของสกรู 2

เมื่อต้องการใส่เซลล์ทั้งชุดให้ใส่ที่ใส่เซลล์ชุดนี้ลงในช่องใส่สาร โดยใส่ให้ตรงช่อง  
 ชั้นสกรู 2

เมื่อเปิดฝาช่องใส่สาร ชัตเตอร์จะปิดโดยอัตโนมัติ

## วิธีการใช้เครื่อง



รูป 3-6 ปุ่มต่าง ๆ บนเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ซีมาคิ ยูวี 120-01

1. เปิดสวิตช์กำลัง 1 หลอดไฟทั้งสแตนจะติดทันที
  2. ปรับปุ่มปรับความยาวคลื่น 4 ไปที่ความยาวคลื่นที่ต้องการ โดยหมุนปุ่มปรับความยาวคลื่นไปทางด้านที่มีความยาวคลื่นมาก
  3. ปรับสวิตช์สภาพไว 5 ไปที่ “ไฮ” ถ้าวัดที่ความยาวคลื่นช่วง 325-390 นาโนเมตร
- หมายเหตุ ก่อนใช้เครื่องต้องอุ่นเครื่องนาน 10 นาที

### การวัดค่าแทรนสมิตแตนซ์

4. ปรับสวิตช์เลือกช่วง 6 ไปที่ “0-100 เปอร์เซ็นต์ T”
5. เปิดฝาช่องใส่สารตัวอย่าง ปรับให้ตัวเลขบนหน้าปัดอ่านได้ 0 เปอร์เซ็นต์ T โดยหมุนปุ่มปรับเปอร์เซ็นต์ T 7
6. ใส่สารละลายอ้างอิงลงในเซลล์ ใส่เซลล์นี้ลงในช่องใส่สารตัวอย่าง 8 ดึงปุ่ม 1 ตามรูป 3-5 เพื่อให้สารละลายอ้างอิงบังทางเดินแสง
7. ปรับตัวเลขบนหน้าปัด 11 ให้อ่าน 100 เปอร์เซ็นต์ T โดยหมุนปุ่มปรับ 9 (100 เปอร์เซ็นต์ T/0 A)
8. ใส่สารละลายตัวอย่างลงในช่องใส่สาร 10
9. อ่านค่าเปอร์เซ็นต์แทรนสมิตแตนซ์บนหน้าปัดโดยให้สารละลายตัวอย่างบังทางเดินแสง

## การวัดค่าแอมชอร์แบนซ์

หลังจากทำตามสามข้อแรกแล้วให้ทำ

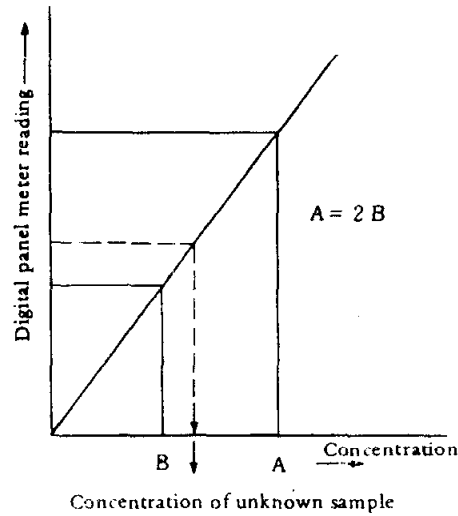
4. ปรับสวิตช์เลือกช่วง 6 ไปที่ “ABS 0-2”
5. ใส่เซลล์ที่ใส่สารละลายอ้างอิงลงในช่องใส่สารตัวอย่าง ดึงปุ่ม 1 ตามรูป 3-4 ให้เซลล์ที่ใส่สารละลายอ้างอิงบังทาง ปรับตัวเลขหน้าปัดให้เป็น 0 โดยปรับปุ่ม 9
6. ใส่เซลล์ที่ใส่สารละลายตัวอย่างลงในช่องใส่สารตัวอย่าง ดึงปุ่ม 1 ตามรูป 3-5 ให้เซลล์นี้บังทางเดินแสง
7. อ่านค่าแอมชอร์แบนซ์ของสารตัวอย่างบนหน้าปัด
8. ถ้าตัวเลขบนหน้าปัดเกิน 2 (ตัวเลขสั้น) ให้ปรับสวิตช์เลือกช่วง 6 เป็น “ABS 0-3”

## การวัดความเข้มข้น

หลังจากทำตามสามข้อแรกให้

4. ปรับสวิตช์เลือกช่วง 6 ไปที่ “0-100 เปอร์เซ็นต์ T”
5. เปิดฝาช่องใส่สารตัวอย่าง ปรับตัวเลขบนหน้าปัดอ่าน 0 เปอร์เซ็นต์ T โดยหมุนปุ่มปรับเปอร์เซ็นต์ T 7
6. ปรับสวิตช์เลือกช่วง 6 เป็น “CONC”
7. ใส่เซลล์ที่ใส่สารละลายอ้างอิงลงในที่ใส่สารตัวอย่าง ปรับปุ่ม 1 รูป 3-5 เพื่อให้สารละลายอ้างอิงขวางทางเดินแสง ปรับตัวเลขบนหน้าปัด เป็น “000” โดยใช้ปุ่มปรับ 9
8. ใส่สารละลายมาตรฐาน A ที่ทราบความเข้มข้นลงในช่องใส่สาร
9. ปรับปุ่มปรับความเข้มข้น 12 จนได้ตัวเลขตามต้องการ
10. ใส่สารละลายมาตรฐาน B ที่ทราบความเข้มข้นลงในช่องใส่สาร อ่านค่าความเข้มข้นบนหน้าปัด (สารละลายมาตรฐาน B มีความเข้มข้นเพียงครึ่งหนึ่งของสารละลาย A) ถ้าไม่มีอะไรผิดพลาดจะได้เคอร์ฟ ดังรูป 3-7
11. ใส่สารละลายตัวอย่างที่ต้องการทราบความเข้มข้นลงในช่องใส่สารตัวอย่างช่องที่เหลือ
12. อ่านค่าแอมชอร์แบนซ์ของสารละลายตัวอย่างบนหน้าปัด





รูป 3-7 เคอร์ฟที่ได้จากการพล็อตค่าที่อ่านจากหน้าปัดกับความเข้มข้น

### การวัดสเปกตรัมดูดกลืน

สเปกตรัมดูดกลืนไม่สามารถหาได้โดยการหมุนปุ่มปรับความยาวคลื่น เพราะเครื่องสเปกโทรนี้เป็นแบบลำแสงเดี่ยว

เมื่อต้องการหาสเปกตรัมดูดกลืน ทุกครั้งที่เปลี่ยนความยาวคลื่นให้ใช้สารละลายอ้างอิง ปรับ 100 เปอร์เซ็นต์ T หรือ 0 A โดยปรับที่ปุ่ม 9 แล้วจึงวัดค่าแอมพลิจูดแบนซ์ พลิตเคอร์ฟระหว่างค่าแอมพลิจูดแบนซ์กับความยาวคลื่นที่เปลี่ยนไปจะได้สเปกตรัมดูดกลืน

### เอกสารอ้างอิง

*Shimadzu Digital Spectrophotometer Model UV-120-01 Instruction Manual. Kyoto, Japan.*