

ผลการทดลอง

4.1 Solvent cut-off ของตัวทำละลาย

ค่า solvent cut-off และสเปกตรัมของตัวทำละลายบริสุทธิ์แสดงอยู่ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1

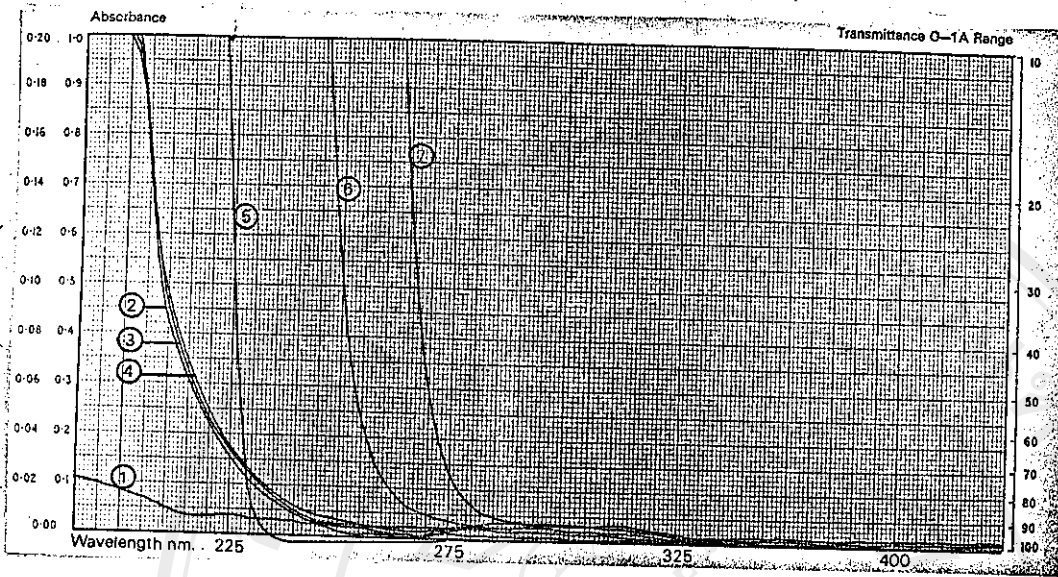
ตารางที่ 1 แสดงค่า solvent cut-off ของตัวทำละลาย

| ตัวทำละลาย                         | solvent cut-off (nm) |
|------------------------------------|----------------------|
| H <sub>2</sub> O                   | 190.0                |
| CH <sub>3</sub> OH                 | 201.0                |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH   | 201.0                |
| i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH | 202.9                |
| CH <sub>3</sub> CN                 | 224.2                |
| CHCl <sub>3</sub>                  | 246.0                |
| CCl <sub>4</sub>                   | 263.0                |

ค่า solvent cut-off และสเปกตรัมของตัวทำละลายผสมระหว่าง CH<sub>3</sub>OH กับ CHCl<sub>3</sub> แสดงอยู่ในตารางที่ 2 และรูปที่ 2

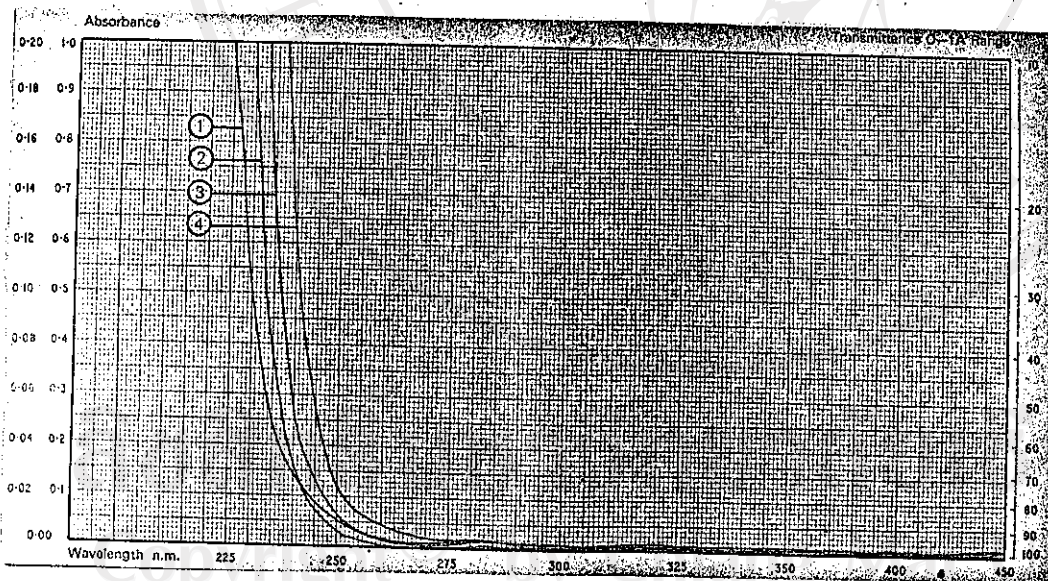
ตารางที่ 2 แสดงค่า solvent cut-off ของตัวทำละลายผสม CH<sub>3</sub>OH-CHCl<sub>3</sub>

| ตัวทำละลาย                                         | solvent cut-off (nm) |
|----------------------------------------------------|----------------------|
| 98-2 % v/v CH <sub>3</sub> OH - CHCl <sub>3</sub>  | 224.8                |
| 95-5 % v/v CH <sub>3</sub> OH - CHCl <sub>3</sub>  | 230.0                |
| 90-10 % v/v CH <sub>3</sub> OH - CHCl <sub>3</sub> | 233.0                |
| 75-25 % v/v CH <sub>3</sub> OH - CHCl <sub>3</sub> | 237.2                |



รูปที่ 1 แสดง solvent cut-off ของตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ

①  $H_2O$     ②  $CH_3OH$     ③  $C_2H_5OH$     ④  $i-C_3H_7OH$   
 ⑤  $CH_3CN$     ⑥  $CHCl_3$     ⑦  $CCl_4$



รูปที่ 2 แสดง solvent cut-off ของตัวทำละลายผสม  $CH_3OH - CHCl_3$

① 98 - 2% v/v  $CH_3OH - CHCl_3$     ② 95 - 5% v/v  $CH_3OH - CHCl_3$   
 ③ 90 - 10% v/v  $CH_3OH - CHCl_3$     ④ 75 - 25% v/v  $CH_3OH - CHCl_3$

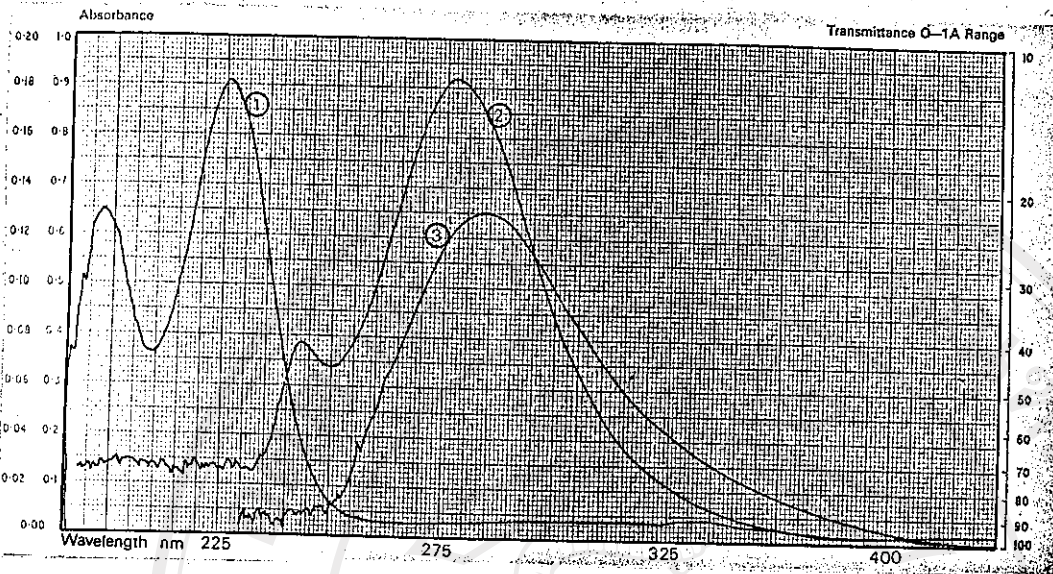
#### 4.2 ผลของตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่อสเปกตรัมของ $\text{InI}_3$

สเปกตรัมของ  $\text{InI}_3$  ละลายในตัวทำละลายต่างๆ ที่  $25^\circ\text{C}$  (ตามข้อ 3.3.1) แสดงอยู่ในรูปที่ 3-5 และค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายต่างๆ แสดงอยู่ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{InX}_3$  และ  $\text{NaI}$  ในตัวทำละลายต่างๆ ที่  $25^\circ\text{C}$

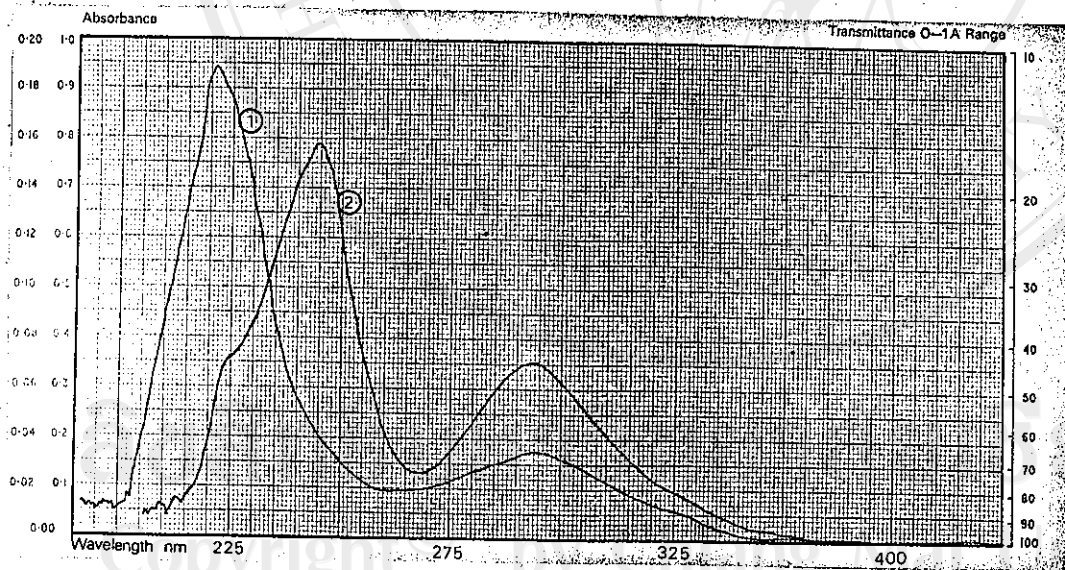
| ตัวทำละลาย                        | ค่าคงที่ไดอิเล็กทริก(24) | $\lambda_{\text{max}}$ (nm) |                 |                         |                |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
|                                   |                          | $\text{InCl}_3$             | $\text{InBr}_3$ | $\text{InI}_3$          | $\text{NaI}$   |
| $\text{H}_2\text{O}$              | 78.4                     | <200.0                      | 201.0           | 196.5<br>225.5          | 196.5<br>225.5 |
| $\text{CH}_3\text{CN}$            | 37.0                     | 221.0                       | 222.0           | 225.5<br>245.5<br>293.0 | 220.0<br>245.0 |
| $\text{CH}_3\text{OH}$            | 33.6                     | 208.0                       | 212.0           | 221.5<br>255.0(sh)      | 221.5          |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 24.4                     | 208.0                       | 209.0           | 219.0<br>275.0          | 219.0          |
| $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 19.9                     | -                           | 218.0           | 220.0<br>290.0          | 221.0          |
| $\text{CHCl}_3$                   | 4.8                      | -                           | -               | 245.0<br>277.5          | ไม่ละลาย       |
| $\text{CCl}_4$                    | 2.2                      | -                           | -               | 261.0(sh)<br>284.0      | ไม่ละลาย       |





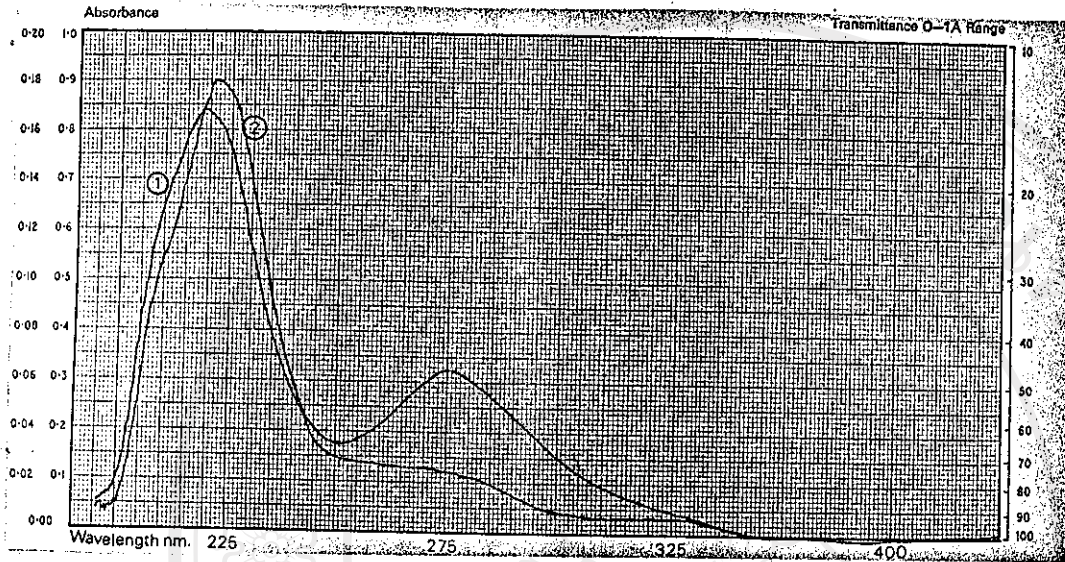
รูปที่ 3 แสดง UV spectrum ของ  $\text{InI}_3$  ที่ความเข้มข้น

- ①  $2.5 \times 10^{-5}$  โมลาร์ ใน  $\text{H}_2\text{O}$  ②  $1.0 \times 10^{-4}$  โมลาร์ ใน  $\text{CHCl}_3$   
 ③  $1.0 \times 10^{-4}$  โมลาร์ ใน  $\text{CCl}_4$



รูปที่ 4 แสดง UV spectrum ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ใน

- ①  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ②  $\text{CH}_3\text{CN}$



รูปที่ 5

แสดง UV spectrum ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์

$SnI_3$  ใน ①  $C_2H_5OH$

②  $CH_3OH$

#### 4.3 ผลของ ammonium thiosulphate ที่มีต่อสเปกตรัมของ $\text{InI}_3$

เมื่อเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  ลงในสารละลายของ  $\text{InI}_3$  ซึ่งละลายในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ แล้วเก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำมาบันทึกสเปกตรัม พบว่าการหายไปของ absorption band บางตำแหน่งและการเพิ่มความเข้มของ band อีกตำแหน่งหนึ่ง ค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และค่า molar absorptivity หลังจากเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ หลังจากเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  และแสดงค่า  $E_{\text{max}}$ , molar absorptivity ของ first absorption band

| ตัวทำละลาย                         | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | $E_{\text{max}}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) | $\epsilon \times 10^{-4}$<br>(Molar <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$               | 196.5, 225.5                   | 530.67                                       | 3.7                                                                  |
| $\text{CH}_3\text{CN}$             | 225.5, 245.5                   | 487.43                                       | 1.5                                                                  |
| $\text{CH}_3\text{OH}$             | 221.0                          | 541.47                                       | 2.4                                                                  |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$    | 219.0                          | 546.42                                       | 1.7                                                                  |
| i- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 220.0                          | 543.93                                       | 1.9                                                                  |
| $\text{CHCl}_3$                    | 245.0, 277.5                   | 431.23                                       | 0.09                                                                 |
| $\text{CCl}_4$                     | 261.0 (sh), 284.0              | 421.36                                       | 0.07                                                                 |

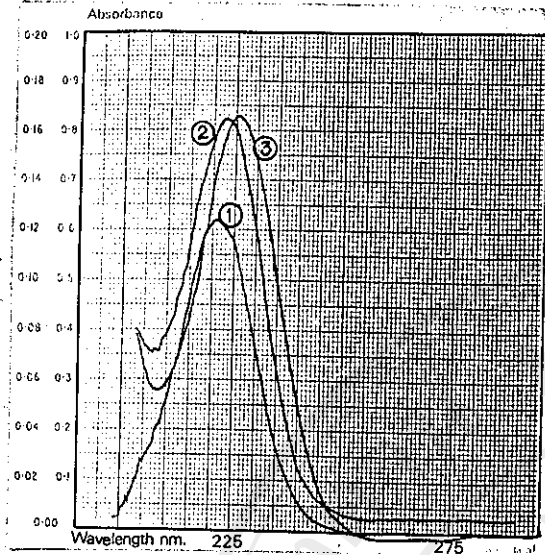


#### 4.4 ผลของตัวทำละลายผสมที่มีต่อสเปกตรัมของ $\text{InI}_3$

เมื่อละลาย  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสม (ตามข้อ 3.3.2) แล้วนำมาบันทึกสเปกตรัม จะพบว่าการเปลี่ยนแปลง  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง น้ำกับแอลกอฮอล์ ดังแสดงในตารางที่ 5 และแสดงในรูปที่ 6-8

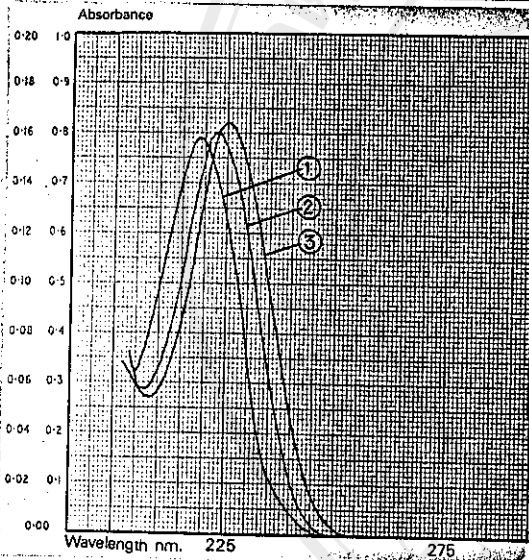
ตารางที่ 5 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ที่ 25 °C ของ  $2.0 \times 10^{-5} \text{ M}$   $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่างน้ำกับแอลกอฮอล์

| ชนิดของตัวทำ-<br>ละลายผสม                              | % ของ $\text{H}_2\text{O}$<br>(v/v) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | $E_{\text{max}}$<br>( $\text{kJ mole}^{-1}$ ) |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$            | 0                                   | 221.1                          | 541.47                                        |
|                                                        | 50                                  | 222.0                          | 539.03                                        |
|                                                        | 80                                  | 223.5                          | 535.60                                        |
|                                                        | 100                                 | 225.5                          | 530.65                                        |
| $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 0                                   | 219.0                          | 546.42                                        |
|                                                        | 50                                  | 222.0                          | 539.03                                        |
|                                                        | 80                                  | 223.0                          | 536.61                                        |
|                                                        | 100                                 | 225.0                          | 530.65                                        |
| $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 0                                   | 221.0                          | 541.47                                        |
|                                                        | 50                                  | 222.5                          | 537.82                                        |
|                                                        | 80                                  | 223.2                          | 536.13                                        |
|                                                        | 100                                 | 225.5                          | 530.65                                        |



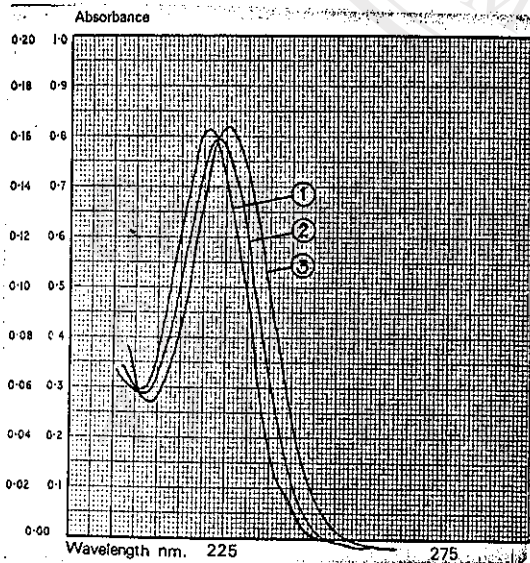
รูปที่ 6 แสดง UV spectrum ของ  $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสม  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ③ 100-0 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$



รูปที่ 7 แสดง UV spectrum ของ  $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสม  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ③ 100-0 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



รูปที่ 8 แสดง UV spectrum ของ  $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสม  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ③ 100-0 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$

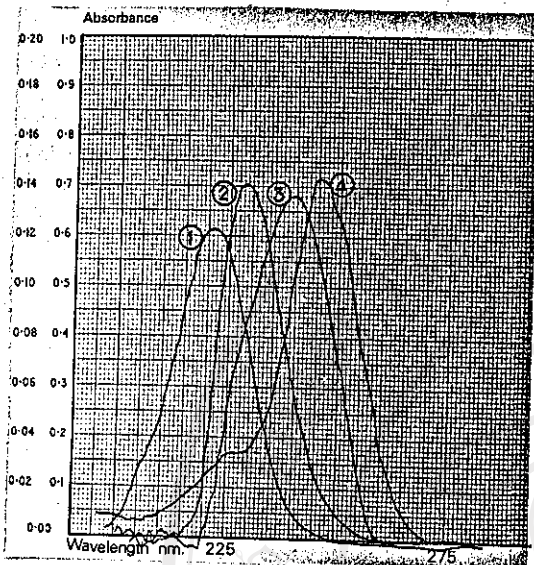


การเปลี่ยนแปลงค่า  $\lambda_{\max}$  และ  $E_{\max}$  ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่างอะซิโตไนโตรกับแอลกอฮอล์ และอะซิโตไนโตรกับน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 6 และแสดงในรูปที่ 9 - 12

ตารางที่ 6 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ  $E_{\max}$  ที่ 25 °C ของ  $2.0 \times 10^{-5}$  M  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่างอะซิโตไนโตรกับแอลกอฮอล์ และอะซิโตไนโตรกับน้ำ

| ชนิดของตัวทำละลายผสม                                     | % ของ $\text{CH}_3\text{CN}$ (v/v) | $\lambda_{\max}$ (nm) | $E_{\max}$ ( $\text{kJ mole}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$            | 0                                  | 221.0                 | 541.47                               |
|                                                          | 50                                 | 227.0                 | 527.15                               |
|                                                          | 95                                 | 238.0                 | 502.79                               |
|                                                          | 100                                | 245.0                 | 488.43                               |
| $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 0                                  | 219.0                 | 546.42                               |
|                                                          | 50                                 | 231.0                 | 518.03                               |
|                                                          | 80                                 | 239.0                 | 500.69                               |
|                                                          | 100                                | 245.0                 | 488.43                               |
| $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 0                                  | 220.0                 | 543.93                               |
|                                                          | 50                                 | 230.0                 | 520.28                               |
|                                                          | 80                                 | 238.5                 | 501.74                               |
|                                                          | 100                                | 245.0                 | 488.43                               |
| $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$              | 0                                  | 225.5                 | 530.66                               |
|                                                          | 80                                 | 231.0                 | 518.03                               |
|                                                          | 95                                 | 237.0                 | 504.92                               |
|                                                          | 100                                | 245.0                 | 488.43                               |

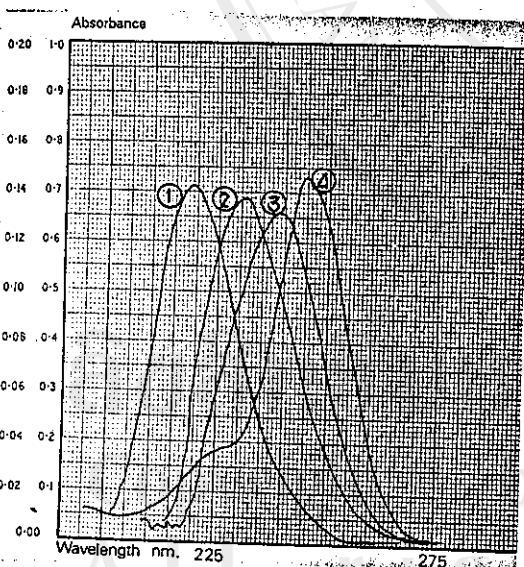
รูปที่ 9



แสดง UV spectrum ของ  
 $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ③ 95-5 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$

รูปที่ 10

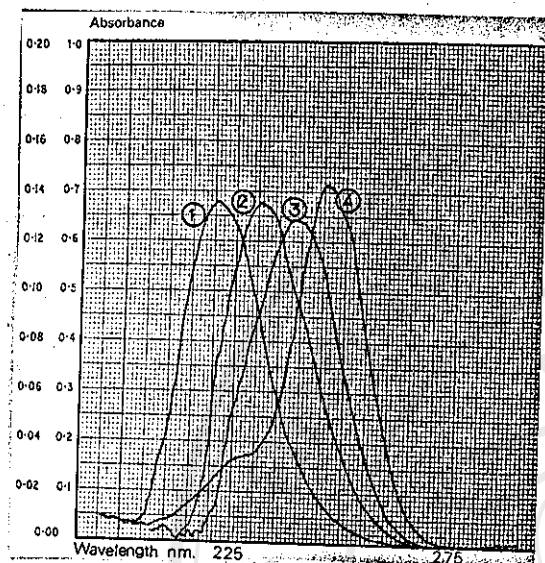


แสดง UV spectrum ของ  
 $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ③ 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

รูปที่ 11

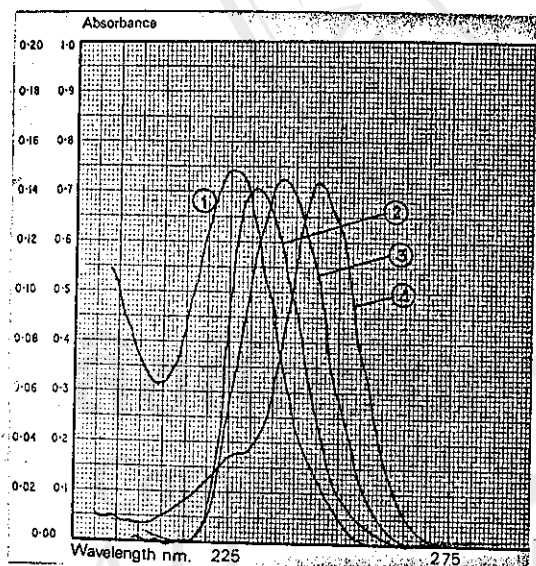
แสดง UV spectrum ของ  
 $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$



- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ③ 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$

รูปที่ 12

แสดง UV spectrum ของ  
 $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$



- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$
- ② 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$
- ③ 95-5 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$



การเปลี่ยนแปลง  $\lambda_{\max}$  และการเปลี่ยนแปลง absorbance ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง  $\text{CH}_3\text{OH}$  กับ  $\text{CHCl}_3$  แสดงอยู่ในตารางที่ 7 และรูปที่ 13 - 14

ตารางที่ 7 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25°C ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  M  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสม  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CHCl}_3$

| % $\text{CHCl}_3$<br>(v/v) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|
| 2                          | 227.0                    | 0.81       | 260.0                    | 0.15       |
| 5                          | 230.0                    | 0.69       | 261.0                    | 0.16       |
| 10                         | 232.0                    | 0.56       | 262.0                    | 0.19       |
| 25                         | 237.0                    | 0.41       | 265.0                    | 0.21       |
| 50                         | 240.0                    | 0.34       | 270.0                    | 0.30       |
| 60                         | 241.0                    | 0.29       | 272.5                    | 0.39       |
| 80                         | 242.0                    | 0.25       | 273.0                    | 0.46       |

การเปลี่ยนแปลงค่า  $\lambda_{\max}$  และการเปลี่ยนแปลง absorbance ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง  $\text{CH}_3\text{OH}$  กับ  $\text{CCl}_4$  แสดงอยู่ในตารางที่ 8 และรูปที่ 15

ตารางที่ 8 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25°C ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  M  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสม  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$

| % $\text{CCl}_4$<br>(v/v) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|---------------------------|--------------------------|------------|
| 50                        | 272.0                    | 0.46       |
| 25                        | 263.9                    | 0.30       |
| 10                        | 250.0                    | 0.21       |

รูปที่ 13 แสดง UV spectrum

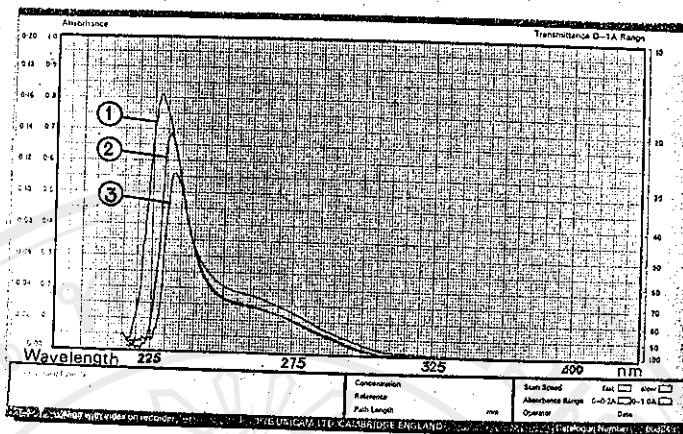
ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$

ในตัวทำละลายผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

① 98-2 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

② 95-5 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

③ 90-10 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$



รูปที่ 14 แสดง UV spectrum

ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$

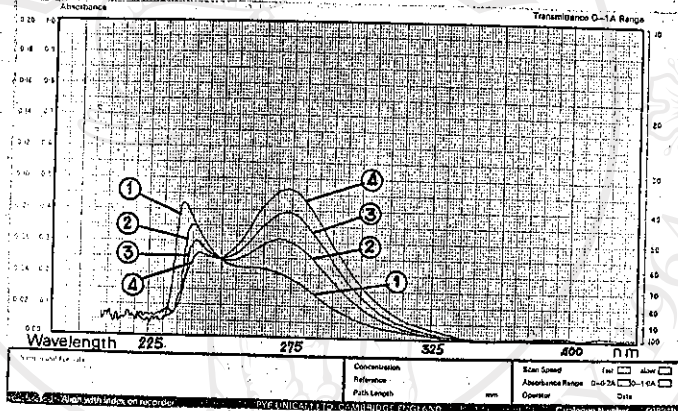
ในตัวทำละลายผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

① 75-25 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

③ 40-60 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

④ 20-80 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$



รูปที่ 15 แสดง UV spectrum

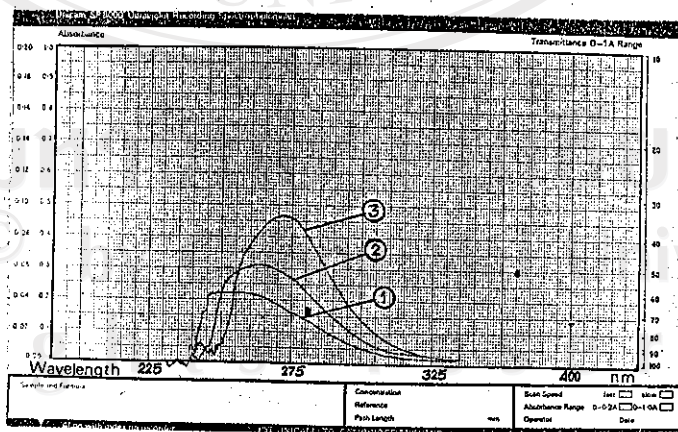
ของ  $5.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{InI}_3$

ในตัวทำละลายผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

① 90-10 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

② 75-25 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

③ 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$



4.5 ผลของความเข้มข้นที่มีต่อสเปกตรัมของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ

เมื่อละลาย  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน (ตามข้อ 3.3.3) แล้วนำมาบันทึกสเปกตรัมพบว่า ในตัวทำละลายเช่น  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  เกิดการเลื่อนของสเปกตรัมเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น แต่ในตัวทำละลายอื่นๆ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง  $\lambda_{\text{max}}$  ในช่วงความเข้มข้น  $10^{-5}$  -  $10^{-4}$  โมลาร์ ถ้า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายต่างๆ เมื่อเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น แสดงอยู่ในตารางที่ 9-15 สเปกตรัมของ  $\text{InI}_3$  ละลายใน  $\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นจาก  $1.80 \times 10^{-5}$  โมลาร์ ถึง  $2.60 \times 10^{-4}$  โมลาร์ แสดงในรูปที่ 16

ตารางที่ 9 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ในน้ำที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------------|------------|
| 0.90                             | 226.0                          | 0.350      |
| 1.50                             | 226.0                          | 0.575      |
| 2.00                             | 226.0                          | 0.730      |
| 2.50                             | 226.0                          | 0.850      |
| 4.50                             | 226.0                          | 1.020      |
| 5.00                             | 226.0                          | 1.110      |
| 6.00                             | 226.0                          | 1.250      |
| 8.00                             | 226.0                          | 1.450      |
| 12.00                            | 227.0                          | 1.700      |
| 13.00                            | 228.0                          | 1.820      |



ตารางที่ 10 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CH}_3\text{CN}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.50                             | 245.0                    | 0.350      |
| 3.00                             | 245.0                    | 0.532      |
| 4.50                             | 244.5                    | 0.660      |
| 6.00                             | 245.0                    | 0.755      |
| 7.50                             | 245.0                    | 0.840      |
| 9.00                             | 245.0                    | 0.920      |
| 10.50                            | 245.0                    | 1.020      |
| 12.00                            | 245.0                    | 1.080      |
| 13.00                            | 245.0                    | 1.180      |

ตารางที่ 11 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.10                             | 222.0                    | 0.500      |
| 2.20                             | 222.0                    | 0.612      |
| 3.00                             | 222.0                    | 0.750      |
| 4.50                             | 222.0                    | 0.895      |
| 5.50                             | 222.0                    | 1.040      |
| 6.50                             | 222.0                    | 1.125      |
| 7.50                             | 223.0                    | 1.220      |
| 8.50                             | 223.0                    | 1.290      |
| 9.50                             | 224.0                    | 1.370      |
| 10.50                            | 225.5                    | 1.440      |

ตารางที่ 12 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 0.80                             | 219.0                    | 0.136      |
| 1.80                             | 219.0                    | 1.306      |
| 2.80                             | 219.0                    | 0.476      |
| 3.50                             | 219.0                    | 0.595      |
| 4.50                             | 219.0                    | 0.750      |
| 5.50                             | 219.0                    | 1.180      |
| 6.50                             | 220.0                    | 1.530      |
| 7.50                             | 223.0                    | 1.662      |
| 8.80                             | 225.0                    | 1.840      |

ตารางที่ 13 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.00                             | 220.0                    | 0.170      |
| 1.80                             | 220.0                    | 0.338      |
| 2.50                             | 220.0                    | 0.505      |
| 3.50                             | 220.0                    | 0.674      |
| 4.50                             | 220.0                    | 0.842      |
| 5.50                             | 220.0                    | 1.009      |
| 6.00                             | 220.0                    | 1.076      |
| 7.00                             | 220.0                    | 1.120      |
| 8.80                             | 220.0                    | 1.300      |
| 10.00                            | 220.0                    | 1.600      |

ตารางที่ 14 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.80                             | 277.5                    | 0.158      |
| 2.50                             | 277.5                    | 0.225      |
| 3.50                             | 277.5                    | 0.322      |
| 5.00                             | 277.5                    | 0.455      |
| 6.50                             | 277.5                    | 0.620      |
| 8.50                             | 277.5                    | 0.790      |
| 10.00                            | 277.5                    | 0.962      |
| 12.50                            | 277.5                    | 1.100      |
| 14.50                            | 277.5                    | 1.290      |
| 19.00                            | 277.5                    | 1.450      |
| 26.00                            | 277.5                    | 1.620      |

ตารางที่ 15 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.50                             | 285.0                    | 0.100      |
| 2.00                             | 285.0                    | 0.155      |
| 3.50                             | 285.0                    | 0.210      |
| 4.50                             | 285.0                    | 0.330      |
| 5.50                             | 285.0                    | 0.385      |
| 6.30                             | 285.0                    | 0.441      |
| 7.00                             | 285.0                    | 0.490      |
| 8.00                             | 285.0                    | 0.560      |
| 8.70                             | 285.0                    | 0.609      |
| 9.40                             | 285.0                    | 0.658      |

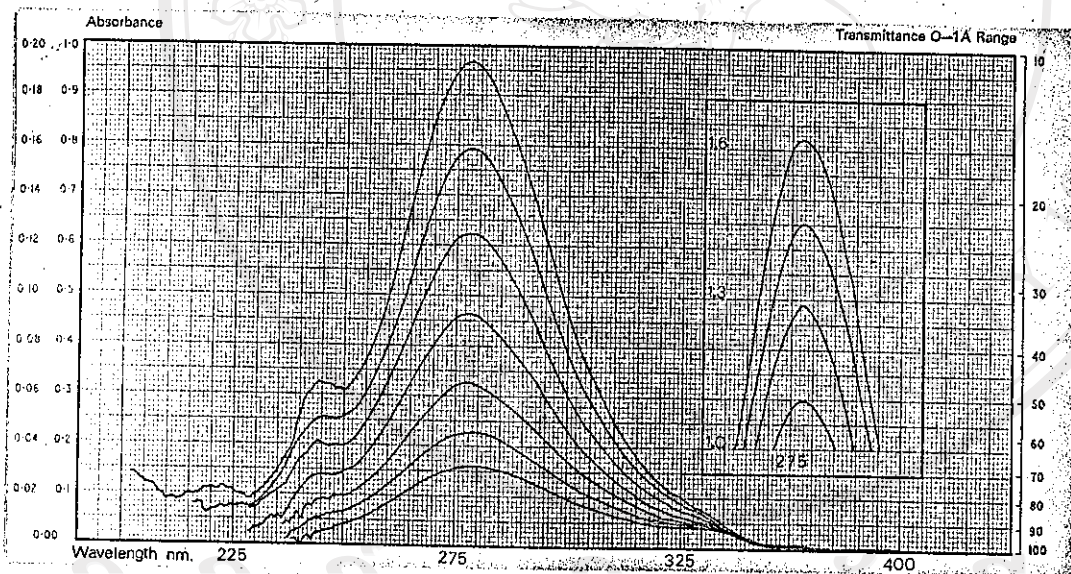


รูปที่ 16

แสดง UV spectrum ของ  $\text{InI}_3$  ที่ละลายใน  $\text{CHCl}_3$   
ความเข้มข้นตั้งแต่  $1.8 \times 10^{-5}$  -  $1.0 \times 10^{-4}$  โมลาร์

ภาพแทรก

แสดง UV spectrum ของ  $\text{InI}_3$  ที่ละลายใน  $\text{CHCl}_3$   
ความเข้มข้นตั้งแต่  $1.2 \times 10^{-4}$  -  $2.6 \times 10^{-4}$  โมลาร์ โดยใช้  
Attenuator 1.0



#### 4.6 ผลของอุณหภูมิที่มีต่อสเปกตรัมของ $\text{InI}_3$ ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ

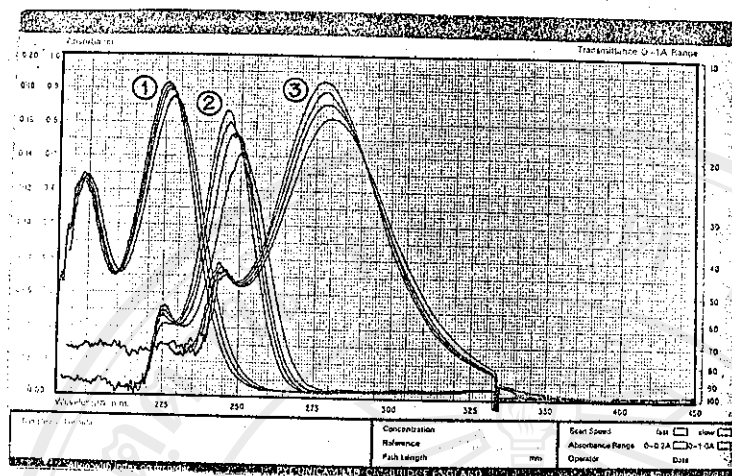
เมื่อละลาย  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ (ตามข้อ 3.3.5) แล้วนำไปบันทึกสเปกตรัมที่อุณหภูมิตั้งแต่  $20^\circ\text{C}$  ถึง  $65^\circ\text{C}$  จะพบว่าการเลื่อนของ C.T.T.S สเปกตรัมตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น แสดงอยู่ในรูปที่ 17 การเปลี่ยนแปลงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ที่อุณหภูมิต่างๆ แสดงในตารางที่ 16 พล็อตค่า  $E_{\text{max}}$  (energy of absorption maxima) เทียบกับอุณหภูมิ จะได้ความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงมี slope เป็นลบ การพลอตค่า  $E_{\text{max}}$  เทียบกับอุณหภูมิของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CH}_3\text{CN}$  แสดงอยู่ในรูปที่ 18 สรุปค่า temperature coefficient ( $dE_{\text{max}}/dT$ ) ในตารางที่ 17

ตารางที่ 16 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ของ first absorption band ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ ที่อุณหภูมิต่างๆ

| ตัวทำละลาย             | ความเข้มข้น (M)      | อุณหภูมิ ( $^\circ\text{C}$ ) | $\lambda_{\text{max}}$ (nm) | $E_{\text{max}}$ ( $\text{kJ mole}^{-1}$ ) |
|------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$   | $2.5 \times 10^{-5}$ | 20.0                          | 225.5                       | 530.65                                     |
|                        |                      | 30.0                          | 226.1                       | 529.26                                     |
|                        |                      | 40.0                          | 226.7                       | 527.85                                     |
|                        |                      | 60.0                          | 228.0                       | 524.84                                     |
| $\text{CH}_3\text{CN}$ | $2.0 \times 10^{-5}$ | 20.0                          | 245.5                       | 487.43                                     |
|                        |                      | 30.0                          | 246.8                       | 484.87                                     |
|                        |                      | 40.0                          | 248.0                       | 482.52                                     |
|                        |                      | 60.0                          | 250.5                       | 477.70                                     |
| $\text{CH}_3\text{OH}$ | $2.0 \times 10^{-5}$ | 20.0                          | 221.5                       | 540.25                                     |
|                        |                      | 30.0                          | 221.8                       | 539.52                                     |
|                        |                      | 40.0                          | 222.2                       | 538.55                                     |
|                        |                      | 60.0                          | 223.0                       | 536.61                                     |

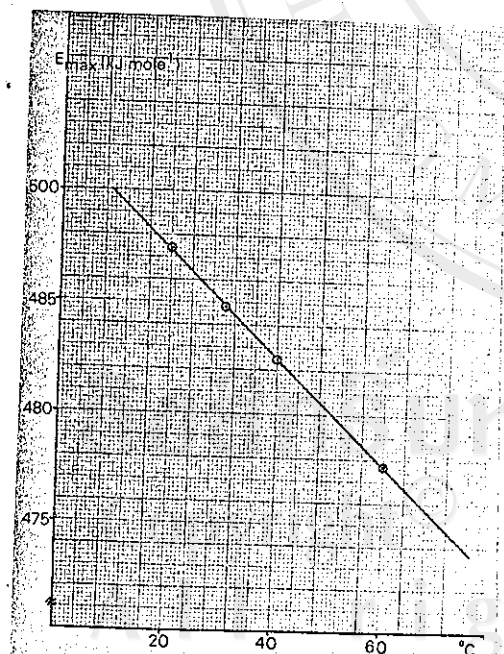
ตารางที่ 16 (ต่อ)

| ตัวทำละลาย                         | ความเข้มข้น<br>(M)     | อุณหภูมิ<br>(°C) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | $E_{\max}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH   | 2.0 x 10 <sup>-5</sup> | 20.0             | 219.0                    | 546.42                                 |
|                                    |                        | 30.0             | 219.2                    | 545.92                                 |
|                                    |                        | 40.0             | 219.5                    | 545.17                                 |
|                                    |                        | 60.0             | 220.0                    | 543.93                                 |
| i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH | 2.0 x 10 <sup>-5</sup> | 20.0             | 220.5                    | 542.71                                 |
|                                    |                        | 30.0             | 221.0                    | 541.47                                 |
|                                    |                        | 40.0             | 221.8                    | 539.52                                 |
|                                    |                        | 60.0             | 223.5                    | 535.40                                 |
| CHCl <sub>3</sub>                  | 1.0 x 10 <sup>-4</sup> | 20.0             | 277.5                    | 431.23                                 |
|                                    |                        | 30.0             | 278.03                   | 430.40                                 |
|                                    |                        | 40.0             | 279.0                    | 428.91                                 |
|                                    |                        | 60.0             | 280.0                    | 427.38                                 |
| CCl <sub>4</sub>                   | 3.2 x 10 <sup>-4</sup> | 20.0             | 283.0                    | 422.84                                 |
|                                    |                        | 35.0             | 284.0                    | 421.36                                 |
|                                    |                        | 50.0             | 285.8                    | 418.70                                 |
|                                    |                        | 65.0             | 287.0                    | 416.95                                 |



รูปที่ 17 แสดงการเลื่อนของสเปกตรัมของ  $\text{InI}_3$  ที่อุณหภูมิ 20 - 60° ซ

- ①  $\text{InI}_3$   $2.5 \times 10^{-5}$  โมลาร์ ละลายใน  $\text{H}_2\text{O}$
- ②  $\text{InI}_3$   $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์ ละลายใน  $\text{CH}_3\text{CN}$
- ③  $\text{InI}_3$   $1.0 \times 10^{-4}$  โมลาร์ ละลายใน  $\text{CHCl}_3$



รูปที่ 18

แสดงผลของอุณหภูมิต่อ  $E_{\text{max}}$   
ของ  $\text{InI}_3$  ที่ละลายใน  $\text{CH}_3\text{CN}$



ตารางที่ 17 แสดงค่า  $E_{\max}$  และ  $dE_{\max}/dT$  ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลาย  
บริสุทธิ์

| ตัวทำละลาย                         | $E_{\max}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) | $dE_{\max}/dT$<br>(J mole <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| H <sub>2</sub> O                   | 530.67                                 | 140                                                        |
| CH <sub>3</sub> CN                 | 487.43                                 | 240                                                        |
| CH <sub>3</sub> OH                 | 540.25                                 | 100                                                        |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH   | 546.42                                 | 54                                                         |
| i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH | 542.70                                 | 200                                                        |
| CHCl <sub>3</sub>                  | 431.23                                 | 90                                                         |
| CCl <sub>4</sub>                   | 422.84                                 | 130                                                        |

#### 4.7 ผลการวัดการนำไฟฟ้าของ $\text{InI}_3$ ในตัวทำละลายบริสุทธิ์และตัวทำละลายผสม

##### 4.7.1 ผลการนำไฟฟ้าของ $\text{InI}_3$ ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ

วัดการนำไฟฟ้าของ  $\text{InI}_3$  ในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่  $1.0 \times 10^{-5}$  ถึง  $1.0 \times 10^{-2}$  โมลาร์ ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ ค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ความเข้มข้นต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 18-24 พล็อตค่า  $\Lambda$  เทียบกับ  $\sqrt{C}$  แสดงในรูปที่ 19-20 จากกราฟที่ความเข้มข้นเท่ากับ 0 ค่า  $\Lambda$  จะเท่ากับ  $\Lambda_0$  (สมมูลการนำไฟฟ้าที่ infinite dilution) ค่า  $\Lambda_0$  ของ  $\text{InI}_3$  ที่ละลายในตัวทำละลายบริสุทธิ์ แสดงในตารางที่ 25

ตารางที่ 18 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในน้ำ ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. l <sup>-1</sup> ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 6.77                   | 225.67                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 13.72                  | 228.67                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 33.48                  | 223.20                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 64.75                  | 215.83                                              |
| 150.00                                       | 38.70                  | 272.75                 | 181.73                                              |
| 726.00                                       | 85.20                  | 988.75                 | 136.19                                              |

ตารางที่ 19 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °ซ ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CH}_3\text{CN}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 4.68                   | 156.00                                             |
| 15.00                                        | 12.25                  | 14.68                  | 97.87                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 16.70                  | 55.67                                              |
| 150.00                                       | 38.70                  | 51.40                  | 34.26                                              |
| 435.00                                       | 65.95                  | 135.06                 | 31.05                                              |

ตารางที่ 20 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °ซ ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.38                   | 46.00                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 2.45                   | 40.83                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 5.08                   | 33.87                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 9.06                   | 30.20                                              |
| 150.00                                       | 38.70                  | 28.90                  | 19.27                                              |
| 1149.00                                      | 107.20                 | 121.90                 | 10.61                                              |

ตารางที่ 21 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ  
ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 0.44                   | 14.67                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 0.52                   | 8.67                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 0.84                   | 5.60                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 1.12                   | 3.73                                               |
| 150.00                                       | 38.70                  | 4.27                   | 2.85                                               |
| 681.00                                       | 82.52                  | 23.00                  | 3.38                                               |

ตารางที่ 22 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ  
ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 0.29                   | 9.67                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 0.35                   | 5.83                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 0.50                   | 3.33                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 0.68                   | 2.27                                               |
| 150.00                                       | 38.70                  | 2.04                   | 1.36                                               |
| 780.00                                       | 88.32                  | 7.75                   | 1.16                                               |

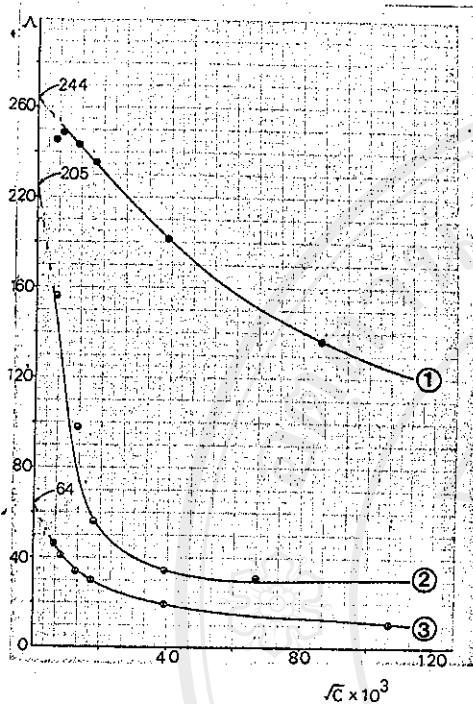


ตารางที่ 23 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลย์การนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ  
ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv.}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 0.21                   | 7.00                                                |
| 6.00                                         | 7.75                   | 0.31                   | 5.17                                                |
| 15.00                                        | 12.25                  | 0.44                   | 2.93                                                |
| 30.00                                        | 17.32                  | 0.54                   | 1.80                                                |
| 150.00                                       | 38.70                  | 0.70                   | 0.05                                                |
| 1023.00                                      | 101.14                 | 2.89                   | 0.03                                                |

ตารางที่ 24 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลย์การนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ  
ของ  $\text{InI}_3$  ใน  $\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

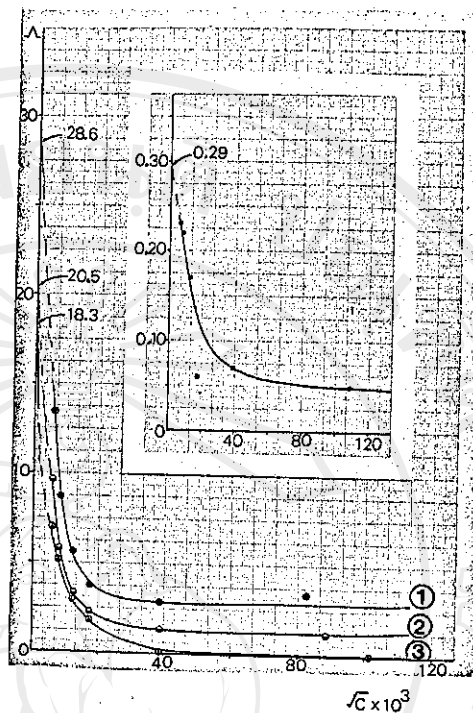
| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv.}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 0.007                  | 0.23                                                |
| 6.00                                         | 7.75                   | 0.013                  | 0.22                                                |
| 15.00                                        | 12.25                  | 0.016                  | 0.17                                                |
| 30.00                                        | 17.32                  | 0.017                  | 0.06                                                |
| 150.00                                       | 38.70                  | 0.104                  | 0.07                                                |
| 1176.00                                      | 108.44                 | 0.637                  | 0.05                                                |



รูปที่ 19

Onsager plot ของ-  
InI<sub>3</sub> ที่ 25° ซ ในตัวทำละลาย  
บริสุทธิ์

- ① H<sub>2</sub>O
- ② CH<sub>3</sub>CN
- ③ CH<sub>3</sub>OH



รูปที่ 20

Onsager plot ของ  
InI<sub>3</sub> ที่ 25° ซ ในตัวทำละลาย  
บริสุทธิ์

- ① C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- ② i-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH
- ③ i-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH

ภาพแทรก

Onsager plot ของ  
InI<sub>3</sub> ที่ 25° ซ ใน CHCl<sub>3</sub>

ตารางที่ 25 แสดงค่า equivalent conductance ที่ infinite dilution ( $\Lambda_0$ ) ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ เทียบกับค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของตัวทำละลายนั้นๆ

| ตัวทำละลาย                        | ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก (D) | $\Lambda_0$ |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
| $\text{H}_2\text{O}$              | 78.4                     | 244.00      |
| $\text{CH}_3\text{CN}$            | 37.5                     | 205.00      |
| $\text{CH}_3\text{OH}$            | 33.6                     | 64.00       |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 24.4                     | 28.60       |
| $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 19.9                     | 20.50       |
| $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$ | 17.0                     | 18.30       |
| $\text{CHCl}_3$                   | 4.8                      | 0.29        |

#### 4.7.2 ผลการนำไฟฟ้าของ $\text{InI}_3$ ในตัวทำละลายผสมต่างๆ

วัดการนำไฟฟ้าของ  $\text{InI}_3$  ในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่  $1.0 \times 10^{-5}$  ถึง  $1.0 \times 10^{-2}$  โมลาร์ ในตัวทำละลายผสมเช่น  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{CN}$ ,  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CHCl}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ความเข้มข้นต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 26-43 พล็อตค่า  $\Lambda$  เทียบกับ  $\sqrt{C}$  แสดงในรูปที่ 21-26 ค่า  $\Lambda_0$  ของ  $\text{InI}_3$  ที่ละลายในตัวทำละลายผสมแสดงในตารางที่ 44

ตารางที่ 26 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 80-20% v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{CN}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 4.16                   | 138.67                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 10.63                  | 177.17                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 28.18                  | 187.87                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 52.12                  | 173.73                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 226.95                 | 151.30                                              |
| 1095.00                                      | 104.64                 | 1158.95                | 105.84                                              |



ตารางที่ 27 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{CN}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 5.09                   | 169.50                                             |
| 6.00                                         | 7.75                   | 10.80                  | 180.00                                             |
| 15.00                                        | 12.25                  | 23.21                  | 154.73                                             |
| 30.00                                        | 17.32                  | 43.48                  | 144.93                                             |
| 150.00                                       | 38.72                  | 190.65                 | 127.10                                             |
| 1845.00                                      | 135.83                 | 1434.98                | 77.78                                              |

ตารางที่ 28 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 20-80 % v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{CN}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 5.28                   | 176.00                                             |
| 6.00                                         | 7.75                   | 11.04                  | 184.00                                             |
| 15.00                                        | 12.25                  | 23.55                  | 157.00                                             |
| 30.00                                        | 17.32                  | 42.00                  | 140.00                                             |
| 150.00                                       | 38.72                  | 133.30                 | 88.87                                              |
| 999.00                                       | 99.95                  | 472.30                 | 47.28                                              |

ตารางที่ 29 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 80-20% v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 5.01                   | 167.00                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 9.73                   | 162.17                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 22.06                  | 147.07                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 41.92                  | 139.73                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 171.99                 | 114.66                                              |
| 1617.00                                      | 127.16                 | 1162.32                | 71.88                                               |

ตารางที่ 30 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50% v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 3.48                   | 116.00                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 7.37                   | 122.83                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 19.01                  | 126.73                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 34.71                  | 115.70                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 127.01                 | 84.67                                               |
| 1623.00                                      | 127.39                 | 812.17                 | 50.04                                               |

ตารางที่ 31 แสดงค่าการนำไฟฟ้า(L) และสมมูลการนำไฟฟ้า( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 20-80% v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 2.20                   | 73.33                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 4.39                   | 81.50                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 13.27                  | 88.47                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 25.51                  | 85.03                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 85.87                  | 57.25                                               |
| 1242.00                                      | 111.45                 | 471.71                 | 37.98                                               |

ตารางที่ 32 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 80-20% v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 5.20                   | 173.33                                              |
| 5.79                                         | 7.61                   | 9.45                   | 163.21                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 23.60                  | 157.33                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 43.60                  | 145.33                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 174.77                 | 116.51                                              |
| 1116.00                                      | 105.64                 | 864.10                 | 77.43                                               |

ตารางที่ 33 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50 %v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 3.14                   | 104.67                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 6.23                   | 103.83                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 15.90                  | 106.00                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 29.10                  | 97.00                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 100.00                 | 66.67                                               |
| 1182.00                                      | 108.72                 | 453.83                 | 38.40                                               |

ตารางที่ 34 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 20-80 %v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.43                   | 47.67                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 2.92                   | 48.67                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 7.79                   | 51.93                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 14.86                  | 49.53                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 51.23                  | 34.15                                               |
| 2165.00                                      | 147.14                 | 333.89                 | 15.39                                               |



ตารางที่ 35 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 80-20% v/v  $\text{H}_2\text{O}$  - i- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 3.82                   | 127.20                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 7.34                   | 122.33                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 16.24                  | 121.80                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 34.50                  | 115.00                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 143.64                 | 95.76                                               |
| 672.00                                       | 81.98                  | 469.34                 | 69.84                                               |

ตารางที่ 36 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50% v/v  $\text{H}_2\text{O}$  - i- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.81                   | 60.33                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 5.99                   | 99.80                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 14.16                  | 94.40                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 24.83                  | 82.77                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 98.63                  | 65.75                                               |
| 969.00                                       | 98.44                  | 344.63                 | 35.57                                               |

ตารางที่ 37 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 20-80 % v/v  $\text{H}_2\text{O}$ - $\text{i-C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.53                   | 51.00                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 3.13                   | 52.10                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 7.02                   | 46.80                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 13.72                  | 45.73                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 49.55                  | 33.03                                              |
| 414.00                                       | 64.34                  | 76.72                  | 18.53                                              |

ตารางที่ 38 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 90-10 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}$ - $\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.89                   | 34.50                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 2.79                   | 36.00                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 4.22                   | 28.13                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 7.55                   | 25.17                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 26.92                  | 17.95                                              |
| 990.00                                       | 99.50                  | 106.52                 | 10.76                                              |

ตารางที่ 39 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 75-25 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.06                   | 35.33                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 1.87                   | 31.16                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 3.54                   | 23.60                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 5.96                   | 19.86                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 17.76                  | 11.84                                               |
| 1092.00                                      | 104.50                 | 73.49                  | 6.73                                                |

ตารางที่ 40 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 1.21                   | 40.33                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 1.76                   | 29.27                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 2.13                   | 14.20                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 4.05                   | 13.50                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 9.03                   | 6.07                                                |
| 1221.00                                      | 110.50                 | 43.96                  | 4.00                                                |

ตารางที่ 41 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 80-20% v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.43                   | 1.14                   | 47.00                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 2.43                   | 41.33                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 4.02                   | 26.80                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 6.62                   | 22.07                                              |
| 150.00                                       | 38.72                  | 17.89                  | 11.93                                              |
| 1272.00                                      | 112.78                 | 78.52                  | 6.17                                               |

ตารางที่ 42 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50% v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.43                   | 0.91                   | 30.33                                              |
| 6.00                                         | 7.75                   | 1.17                   | 19.50                                              |
| 15.00                                        | 12.25                  | 1.55                   | 10.33                                              |
| 30.00                                        | 17.32                  | 2.02                   | 7.73                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 4.33                   | 3.22                                               |
| 1344.00                                      | 115.93                 | 24.55                  | 1.83                                               |



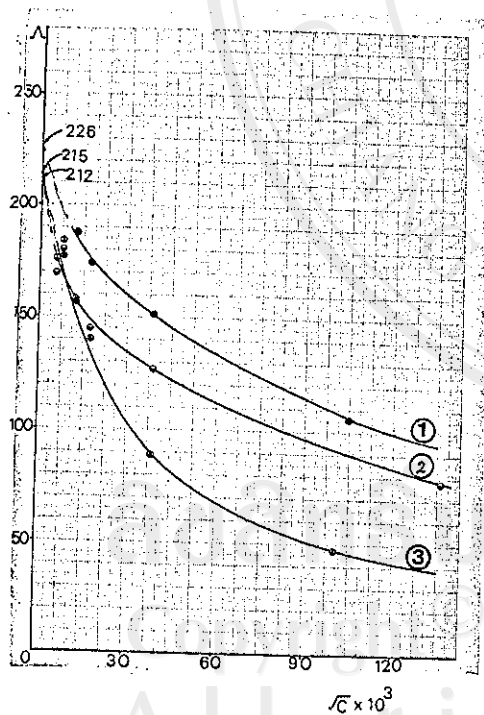
ตารางที่ 43 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 20-80% v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 3.00                                         | 5.48                   | 0.03                   | 1.00                                               |
| 6.00                                         | 7.75                   | 0.04                   | 0.67                                               |
| 15.00                                        | 12.25                  | 0.05                   | 0.33                                               |
| 30.00                                        | 17.32                  | 0.08                   | 0.27                                               |
| 150.00                                       | 38.72                  | 0.24                   | 0.16                                               |
| 882.00                                       | 93.91                  | 0.86                   | 0.10                                               |

รูปที่ 21

Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{CN}$

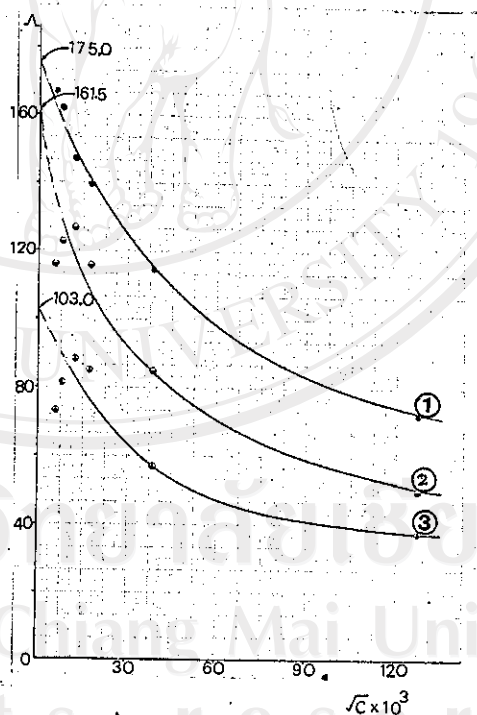
- ① 80-20 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{CN}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{CN}$
- ③ 20-80 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{CN}$

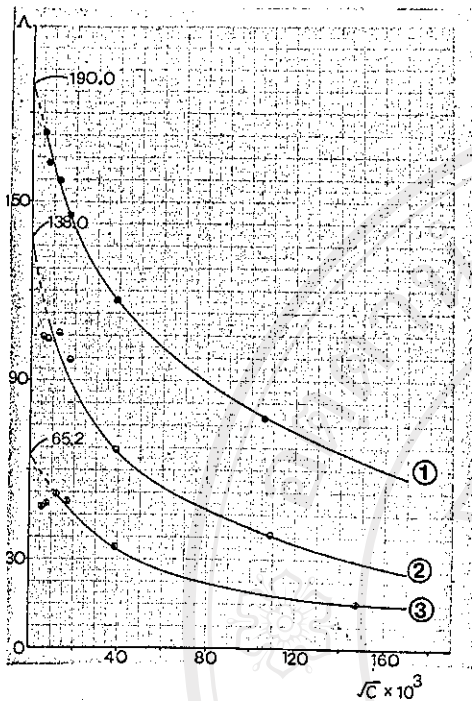


รูปที่ 22

Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$

- ① 80-20 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$
- ③ 20-80 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$

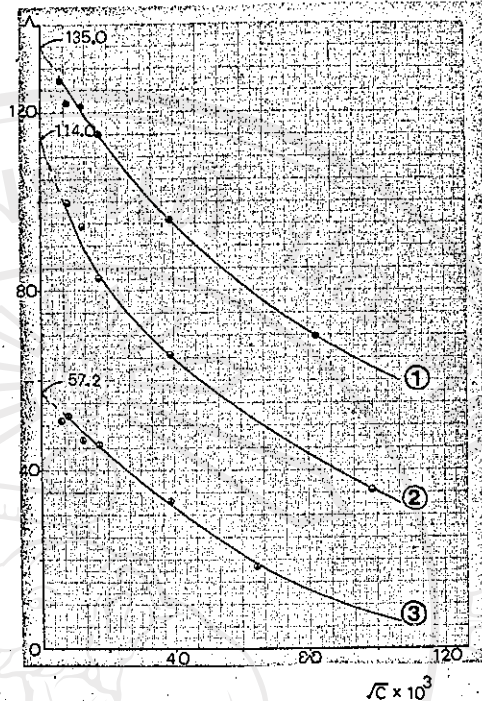




รูปที่ 23

Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่ 25° ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- ① 80-20 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ③ 20-80 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



รูปที่ 24

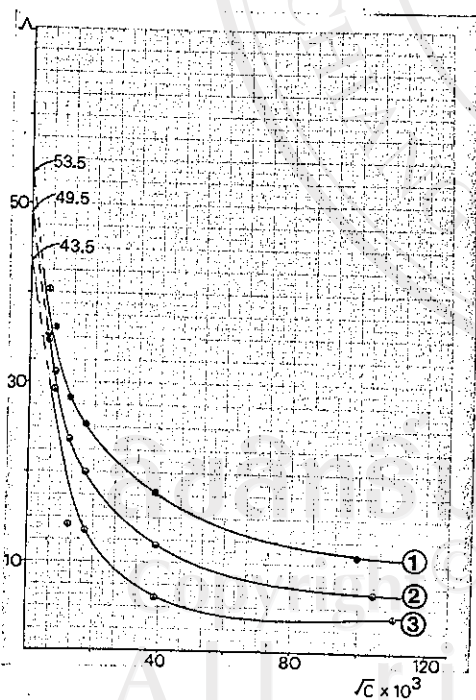
Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่ 25° ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$

- ① 80-20 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ③ 20-80 % v/v  $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$

รูปที่ 25

Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่ 25° ซ ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

- ① 90-10 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$
- ② 75-25 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$
- ③ 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$



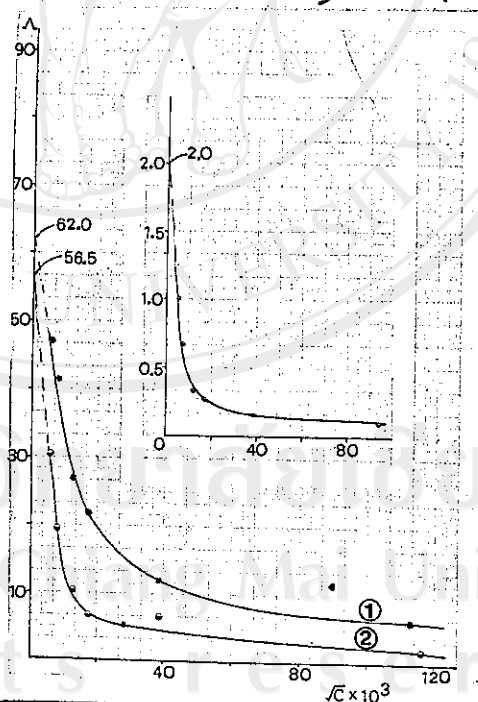
รูปที่ 26

Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่ 25° ซ ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

- ① 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

ภาพแทรก

Onsager plot ของ  
 $\text{InI}_3$  ที่ 25° ซ ในตัวทำละลาย  
 ผสม 20-80 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$



ตารางที่ 44 แสดงค่า equivalent conductance ที่ infinite dilution ( $\Lambda_0$ ) ของ  $\text{InI}_3$  ในตัวทำละลายผสมต่างๆ เทียบกับค่าคงที่ไคโอ-เลกทริกของตัวทำละลายผสมนั้นๆ

| ตัวทำละลายผสม                                        | ส่วนผสม<br>% (v/v)   | ค่าคงที่<br>ไคโอเลกทริก(24) | $\Lambda_0$ |
|------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|
| $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{CN}$            | $\text{H}_2\text{O}$ |                             |             |
|                                                      | 100                  | 78.40                       | 244.00      |
|                                                      | 80                   | 69.56                       | 226.00      |
|                                                      | 50                   | 55.67                       | 215.00      |
|                                                      | 20                   | 42.50                       | 212.00      |
|                                                      | 0                    | 37.50                       | 205.00      |
| $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{OH}$            | $\text{H}_2\text{O}$ |                             |             |
|                                                      | 100                  | 78.40                       | 244.00      |
|                                                      | 80                   | 69.50                       | 175.00      |
|                                                      | 50                   | 56.00                       | 161.50      |
|                                                      | 20                   | 42.50                       | 103.00      |
|                                                      | 0                    | 33.60                       | 64.00       |
| $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | $\text{H}_2\text{O}$ |                             |             |
|                                                      | 100                  | 78.40                       | 244.00      |
|                                                      | 80                   | 66.99                       | 190.00      |
|                                                      | 50                   | 49.00                       | 138.00      |
|                                                      | 20                   | 32.84                       | 65.20       |
|                                                      | 0                    | 24.40                       | 28.60       |
| $\text{H}_2\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | $\text{H}_2\text{O}$ |                             |             |
|                                                      | 100                  | 78.40                       | 244.00      |
|                                                      | 80                   | 66.50                       | 135.00      |
|                                                      | 50                   | 49.00                       | 114.00      |
|                                                      | 20                   | 31.50                       | 57.20       |
|                                                      | 0                    | 19.90                       | 20.50       |



ตารางที่ 44 (ต่อ)

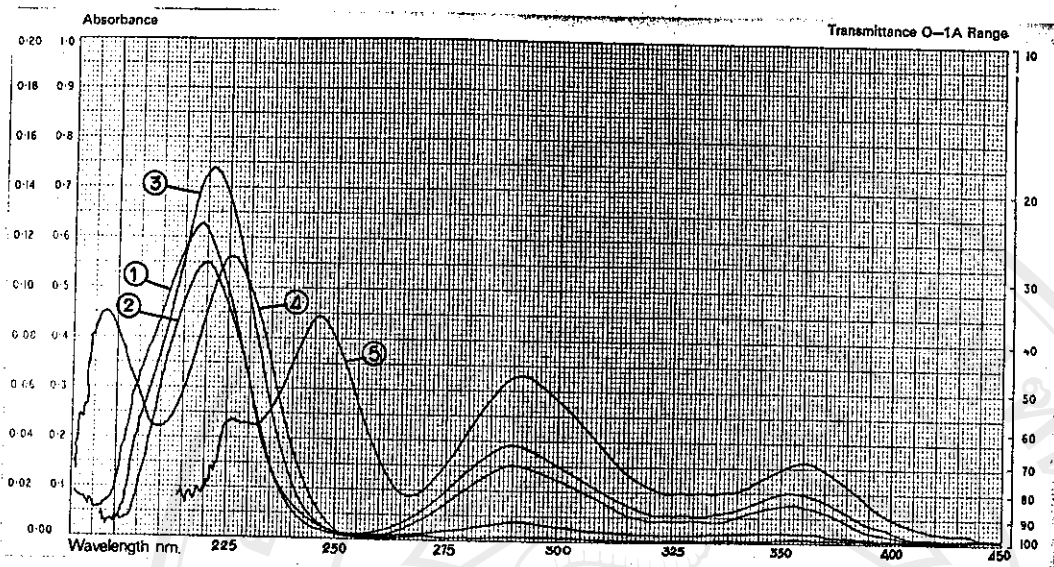
| ตัวทำละลายผสม                        | ส่วนผสม<br>%(v/v)      | ค่าคงที่<br>ไดอิเล็กตริก (D) | $\Lambda_0$ |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------|
| $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$ | $\text{CH}_3\text{OH}$ |                              |             |
|                                      | 100                    | 33.60                        | 64.00       |
|                                      | 90                     | 30.75                        | 53.50       |
|                                      | 75                     | 26.20                        | 49.00       |
|                                      | 50                     | 19.00                        | 43.50       |
|                                      | 0                      | 4.80                         | 0.29        |
| $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$  | $\text{CH}_3\text{OH}$ |                              |             |
|                                      | 100                    | 33.60                        | 64.00       |
|                                      | 80                     | 27.25                        | 62.00       |
|                                      | 50                     | 17.70                        | 56.50       |
|                                      | 20                     | 8.30                         | 2.00        |
|                                      | 0                      | 2.20                         | -           |

#### 4.8 ผลของตัวทำละลายบริสุทธิ์ที่มีต่อสเปกตรัมของ $\text{SnI}_4$

เมื่อละลาย  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ (ตามข้อ 3.3.1) แล้วนำไปบันทึกสเปกตรัม ดังแสดงในรูปที่ 27-28 และค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายต่างๆ แสดงในตารางที่ 45

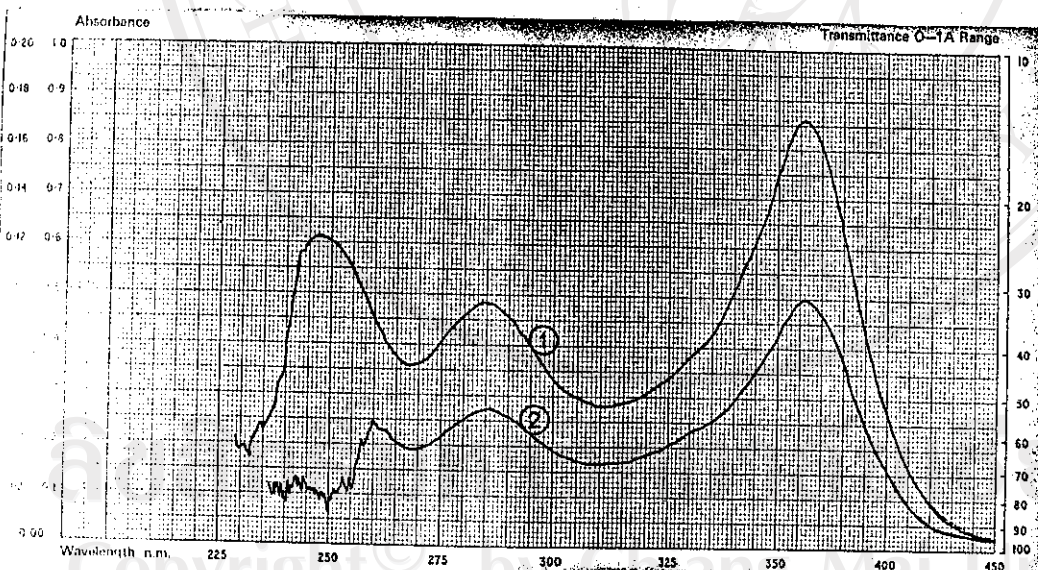
ตารางที่ 45 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ที่ 25° ซ

| ตัวทำละลาย                        | ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก<br>(D) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm)   |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$              | 78.4                        | 197.0<br>225.5                   |
| $\text{CH}_3\text{CN}$            | 37.5                        | 226.0<br>245.0<br>291.0<br>355.0 |
| $\text{CH}_3\text{OH}$            | 33.6                        | 220.0                            |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 24.4                        | 218.5<br>290.0<br>353.0          |
| $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 19.9                        | 220.0<br>290.0<br>353.0          |
| $\text{CHCl}_3$                   | 4.8                         | 247.0<br>285.0<br>356.0          |
| $\text{CCl}_4$                    | 2.2                         | 261.0<br>286.0<br>356.0          |



รูปที่ 27 แสดง UV spectrum ของ  $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ใน

- ①  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       ②  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$       ③  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 ④  $\text{H}_2\text{O}$       ⑤  $\text{CH}_3\text{CN}$



รูปที่ 28 แสดง UV spectrum ของ  $1.0 \times 10^{-4}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ใน

- ①  $\text{CHCl}_3$       ②  $\text{CCl}_4$

4.9 ผลของ ammonium thiosulphate ที่มีต่อสเปกตรัมของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์

เมื่อเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  ลงในสารละลายของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายต่างๆ ทั้งในที่มีคเป็นเวลา 2 วัน แล้วนำมาบันทึกสเปกตรัม ปรากฏว่า absorption band บางตำแหน่งหายไป และความเข้มของ band บางตำแหน่งจะเพิ่มขึ้น เช่น เมื่อเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  ลงใน  $\text{SnI}_4$  ที่ละลายใน  $\text{CH}_3\text{CN}$  พบว่า absorption band ที่ตำแหน่ง 291.0 และ 354.0 nm หายไป แต่ความเข้มของ band ที่ 226.0 และ 245.0 nm จะเพิ่มขึ้น แสดงการเปลี่ยนแปลงสเปกตรัมในรูปที่ 29 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายต่างๆ หลังจากเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$  ในตารางที่ 46

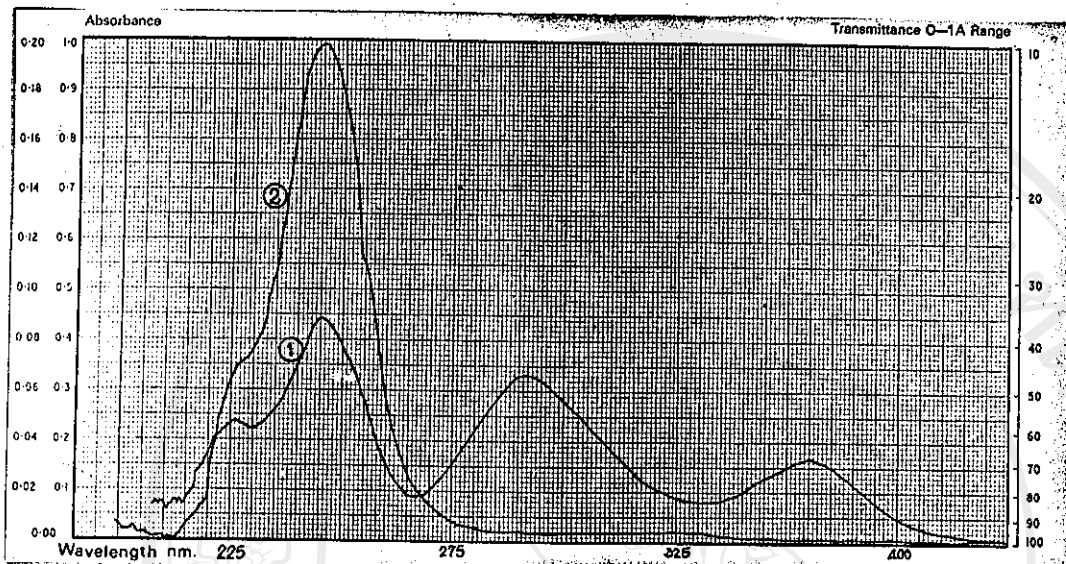
ตารางที่ 46 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ ค่า molar absorptivity ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายต่างๆ หลังจากเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$

| ตัวทำละลาย                        | $\lambda_{\text{max}}$ (nm) | $\epsilon (\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}) \times 10^{-4}$ |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$              | 197.0, 225.5                | 4.4                                                     |
| $\text{CH}_3\text{CN}$            | 226.0, 245.0                | 2.5                                                     |
| $\text{CH}_3\text{OH}$            | 220.0                       | 4.5                                                     |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 219.0                       | 6.2                                                     |
| $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 220.0                       | 5.4                                                     |
| $\text{CHCl}_3$                   | 247.0, 285.0, 356.0         | 0.46 <sup>@</sup>                                       |
| $\text{CCl}_4$                    | 261.0, 286.0, 356.0         | 0.25 <sup>*</sup>                                       |

@ ค่า molar absorptivity ของ band ที่ 285.0 nm

\* ค่า molar absorptivity ของ band ที่ 286.0 nm





รูปที่ 29

แสดง UV spectrum ของ  $2.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  
 $\text{SnI}_4$  ใน

- ①  $\text{CH}_3\text{CN}$
- ②  $\text{CH}_3\text{CN}$  และเติม  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$   
0.2 กรัม เก็บไว้ในที่มืด 2 วัน



#### 4.10 ผลของตัวทำละลายผสมที่มีต่อสเปกตรัมของ $\text{SnI}_4$

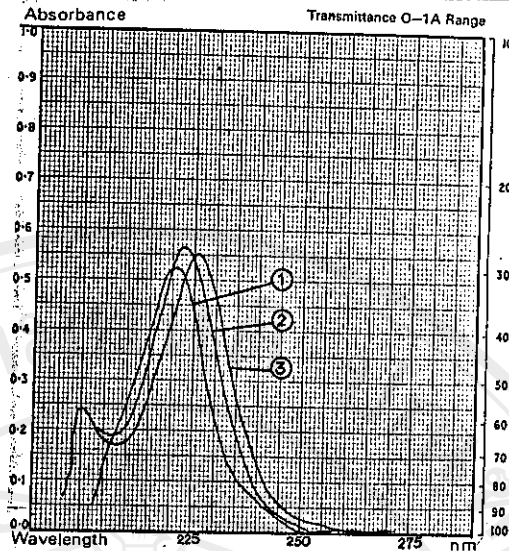
เมื่อละลาย  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง น้ำกับแอลกอฮอล์ แล้วนำมาบันทึกสเปกตรัม จะพบว่าการเปลี่ยนแปลง  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ดังแสดงในตารางที่ 47 และแสดงในรูปที่ 30-32

ตารางที่ 47 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ที่ 25 °C ของ  $1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$   $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง น้ำกับแอลกอฮอล์

| ชนิดของตัวทำ-<br>ละลายผสม                              | % ของ $\text{H}_2\text{O}$<br>(v/v) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | $E_{\text{max}}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O} - \text{CH}_3\text{OH}$            | 0                                   | 221.0                          | 541.47                                       |
|                                                        | 50                                  | 222.5                          | 537.82                                       |
|                                                        | 80                                  | 223.2                          | 536.13                                       |
|                                                        | 100                                 | 225.5                          | 530.65                                       |
| $\text{H}_2\text{O} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 0                                   | 219.0                          | 546.42                                       |
|                                                        | 50                                  | 222.5                          | 537.82                                       |
|                                                        | 80                                  | 223.5                          | 535.60                                       |
|                                                        | 100                                 | 225.0                          | 530.65                                       |
| $\text{H}_2\text{O} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 0                                   | 220.0                          | 543.93                                       |
|                                                        | 50                                  | 222.5                          | 537.82                                       |
|                                                        | 80                                  | 223.5                          | 535.60                                       |
|                                                        | 100                                 | 225.5                          | 530.65                                       |

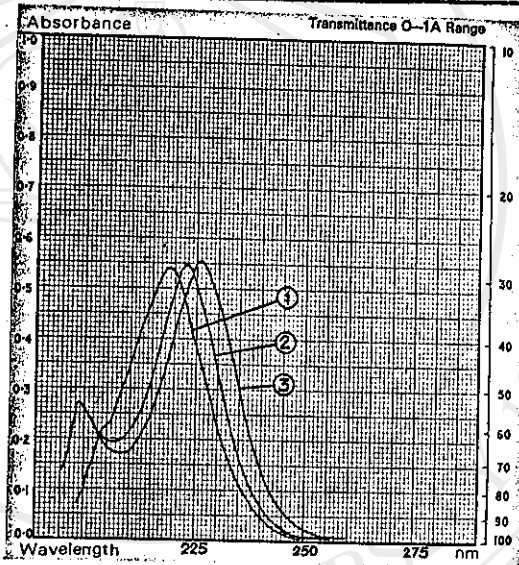
รูปที่ 30 แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{OH}$

- ① 0-100 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{OH}$
- ② 50-50 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{OH}$
- ③ 100-0 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{CH}_3\text{OH}$



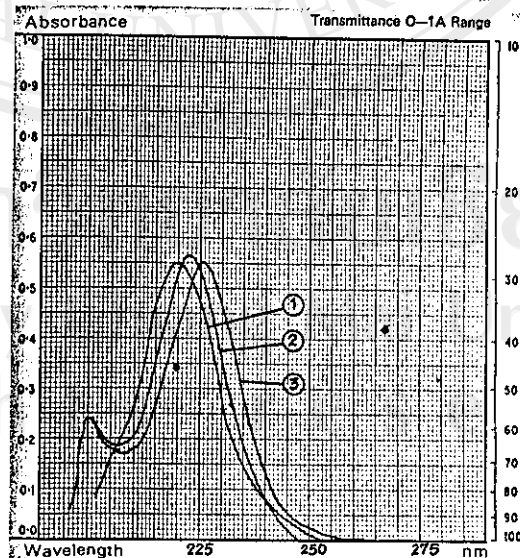
รูปที่ 31 แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- ① 0-100 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ② 50-50 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ③ 100-0 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



รูปที่ 32 แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{H}_2\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

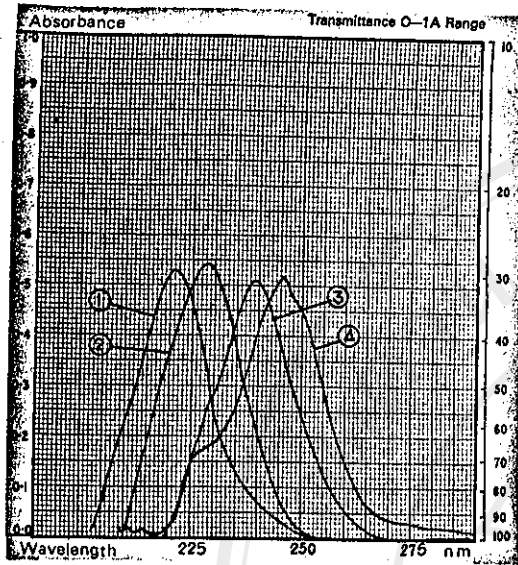
- ① 0-100 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ② 50-50 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ③ 100-0 %v/v  $\text{H}_2\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$



เมื่อละลาย  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง น้ำกับอะซิโตนไทร  
และแอลกอฮอล์กับอะซิโตนไทร แล้วนำมาบันทึกสเปกตรัม จะพบว่าการเปลี่ยน  
แปลง  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ดังแสดงในตารางที่ 48 และแสดงในรูปที่ 33-36

ตารางที่ 48 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ที่ 25° ของ  $1.0 \times 10^{-5}$  M  $\text{SnI}_4$   
ในตัวทำละลายผสมระหว่าง น้ำกับอะซิโตนไทร และแอลกอฮอล์กับ  
อะซิโตนไทร

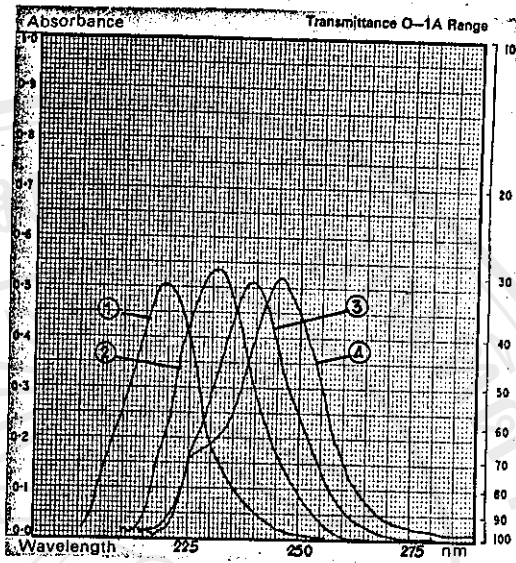
| ชนิดของตัวทำ-<br>ละลายผสม                                | % ของ $\text{H}_2\text{O}$<br>(v/v) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | $E_{\text{max}}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| $\text{CH}_3\text{CN} - \text{CH}_3\text{OH}$            | 0                                   | 221.0                          | 541.47                                       |
|                                                          | 50                                  | 228.0                          | 524.84                                       |
|                                                          | 95                                  | 239.0                          | 500.69                                       |
|                                                          | 100                                 | 245.0                          | 488.43                                       |
| $\text{CH}_3\text{CN} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 0                                   | 219.0                          | 546.42                                       |
|                                                          | 50                                  | 231.0                          | 518.03                                       |
|                                                          | 80                                  | 239.0                          | 500.69                                       |
|                                                          | 100                                 | 245.0                          | 488.43                                       |
| $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 0                                   | 220.0                          | 543.93                                       |
|                                                          | 50                                  | 231.0                          | 518.03                                       |
|                                                          | 80                                  | 238.5                          | 501.74                                       |
|                                                          | 100                                 | 245.0                          | 488.43                                       |
| $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$              | 0                                   | 225.5                          | 530.66                                       |
|                                                          | 80                                  | 231.0                          | 518.03                                       |
|                                                          | 95                                  | 237.5                          | 504.76                                       |
|                                                          | 100                                 | 245.0                          | 488.43                                       |



รูปที่ 33

แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{CH}_3\text{OH}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{CH}_3\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{CH}_3\text{OH}$
- ③ 95-5 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{CH}_3\text{OH}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{CH}_3\text{OH}$



รูปที่ 34

แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

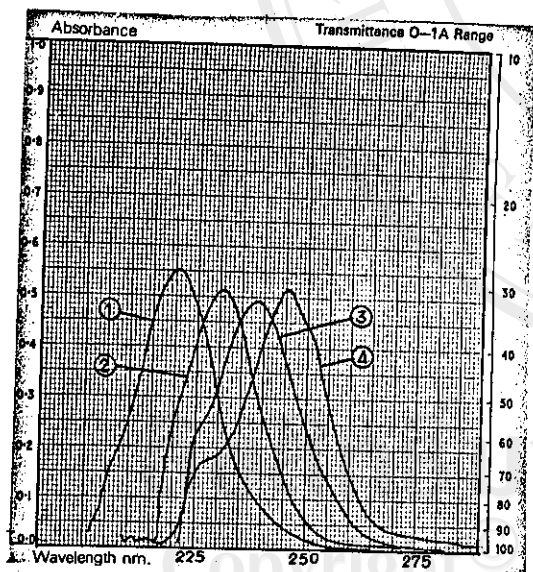
- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ③ 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



รูปที่ 35

แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$

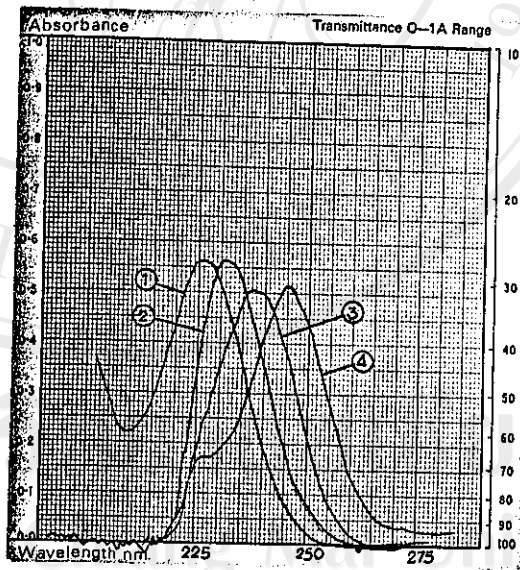
- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ③ 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$



รูปที่ 36

แสดง UV spectrum ของ  
 $1.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำ  
 ละลายผสม  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$

- ① 0-100 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$
- ② 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$
- ③ 95-5 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$
- ④ 100-0 % v/v  $\text{CH}_3\text{CN} - \text{H}_2\text{O}$





4.11 ผลของความเข้มข้นที่มีต่อสเปกตรัมของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ

เมื่อละลาย  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ เช่น  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน (ตามข้อ 3.3.3) แล้วนำไปบันทึกสเปกตรัม พบว่าสารละลายที่มีความเข้มข้น  $\text{SnI}_4$  สูงๆ มีการเลื่อนของสเปกตรัม แสดงในรูปที่ 37 แต่ในตัวทำละลายอื่นๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง  $\lambda_{\text{max}}$  ตลอดช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ค่า  $\lambda_{\text{max}}$  ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายต่างๆ เมื่อเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น แสดงในตารางที่ 49 - 54

ตารางที่ 49 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{CH}_3\text{CN}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------------|------------|
| 0.70                             | 245.0                          | 0.200      |
| 1.30                             | 245.5                          | 0.312      |
| 2.50                             | 245.5                          | 0.540      |
| 3.50                             | 245.5                          | 0.705      |
| 4.80                             | 245.5                          | 0.830      |
| 6.00                             | 245.5                          | 0.912      |
| 6.50                             | 245.5                          | 0.960      |
| 7.00                             | 245.5                          | 0.990      |
| 8.00                             | 245.5                          | 1.070      |
| 8.80                             | 245.5                          | 1.135      |

ตารางที่ 50 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 0.40                             | 221.5                    | 0.220      |
| 1.15                             | 221.5                    | 0.568      |
| 2.50                             | 221.5                    | 1.050      |
| 3.00                             | 222.0                    | 1.270      |
| 4.50                             | 224.0                    | 1.480      |
| 5.50                             | 225.0                    | 1.595      |
| 6.50                             | 226.0                    | 1.710      |
| 7.00                             | 226.0                    | 1.765      |
| 8.00                             | 227.5                    | 1.840      |
| 9.30                             | 228.5                    | 1.930      |

ตารางที่ 51 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 1.90                             | 219.0                    | 0.685      |
| 3.80                             | 220.5                    | 1.120      |
| 5.65                             | 222.5                    | 1.490      |
| 6.55                             | 224.0                    | 1.640      |
| 7.40                             | 226.0                    | 1.825      |
| 8.30                             | 227.5                    | 1.892      |
| 9.20                             | 228.5                    | 1.995      |

ตารางที่ 52 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 0.80                             | 220.0                    | 0.240      |
| 1.80                             | 220.0                    | 0.420      |
| 2.75                             | 220.0                    | 0.558      |
| 3.70                             | 220.0                    | 0.675      |
| 4.70                             | 220.0                    | 0.740      |
| 5.65                             | 220.0                    | 0.840      |
| 6.60                             | 220.0                    | 0.930      |
| 7.55                             | 220.0                    | 1.150      |
| 8.00                             | 220.0                    | 1.235      |
| 9.40                             | 220.0                    | 1.550      |

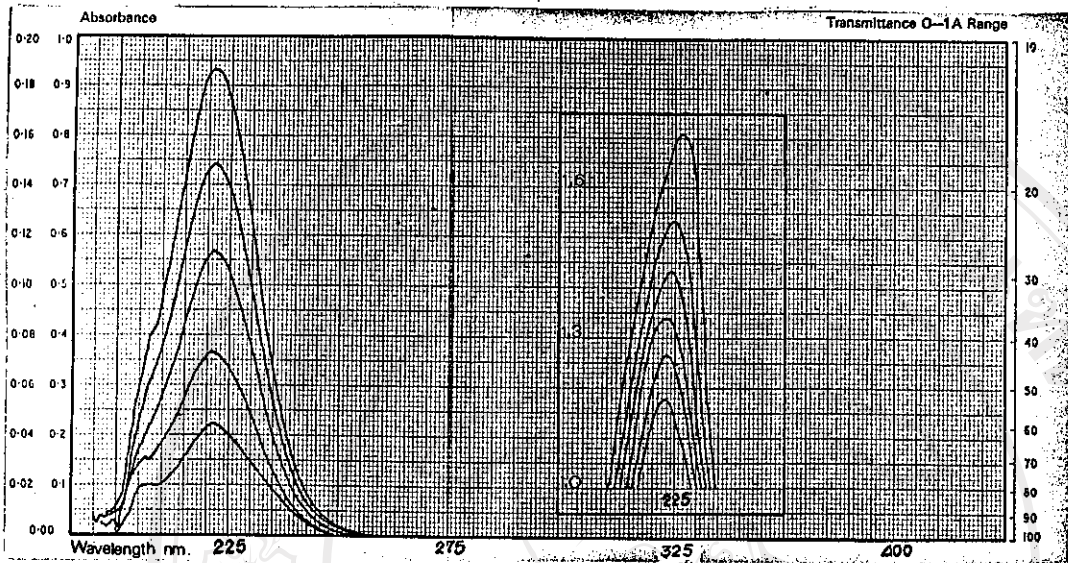
ตารางที่ 53 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25° ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 2.50                             | 285.0                    | 0.085      |
| 5.10                             | 285.0                    | 0.162      |
| 7.60                             | 285.0                    | 0.270      |
| 10.10                            | 285.0                    | 0.360      |
| 12.60                            | 285.0                    | 0.482      |
| 15.00                            | 285.0                    | 0.595      |
| 17.55                            | 285.0                    | 0.725      |
| 19.00                            | 285.0                    | 0.855      |

ตารางที่ 54 แสดงค่า  $\lambda_{\max}$  และ absorbance ที่ 25°C ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น $\times 10^5$<br>(M) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | absorbance |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| 4.30                             | 286.0                    | 0.072      |
| 6.40                             | 286.0                    | 0.118      |
| 8.50                             | 286.0                    | 0.160      |
| 10.60                            | 286.0                    | 0.212      |
| 12.65                            | 286.0                    | 0.270      |
| 14.65                            | 286.0                    | 0.330      |
| 16.70                            | 286.0                    | 0.390      |
| 18.70                            | 286.0                    | 0.448      |
| 20.65                            | 286.0                    | 0.510      |
| 24.00                            | 286.0                    | 0.630      |





รูปที่ 37

แสดง UV spectrum ของ  $\text{SnI}_4$  ที่ละลาย  
ใน  $\text{CH}_3\text{OH}$  ความเข้มข้นตั้งแต่  $0.4 \times 10^{-5}$  โมลาร์ถึง  
 $1.8 \times 10^{-5}$  โมลาร์

ภาพแทรก

แสดง UV spectrum ของ  $\text{SnI}_4$  ที่ละลาย  
ใน  $\text{CH}_3\text{OH}$  ความเข้มข้นตั้งแต่  $2.8 \times 10^{-5}$  โมลาร์ถึง  
 $7.0 \times 10^{-5}$  โมลาร์ โดยใช้ Attenuator 1.0

4.12 ผลของอุณหภูมิที่มีต่อสเปกตรัมของ  $\text{SnI}_4$  ที่ละลายในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ

เมื่อนำ  $\text{SnI}_4$  ละลายในตัวทำละลายบริสุทธิ์ (ตามข้อ 3.3.5) แล้วนำมาบันทึกสเปกตรัมที่อุณหภูมิตั้งแต่  $20^{\circ}\text{C}$  ถึง  $65^{\circ}\text{C}$  จะพบการเปลี่ยนแปลง  $\lambda_{\text{max}}$  เมื่อเปลี่ยนอุณหภูมิ ดังแสดงอยู่ในตารางที่ 55 พล็อตค่า  $E_{\text{max}}$  เทียบกับ อุณหภูมิ จะให้ความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงมี slope เป็นลบ สรุปค่า  $dE_{\text{max}}/dT$  ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายต่างๆ ในตารางที่ 56

ตารางที่ 55 แสดงค่า  $\lambda_{\text{max}}$  และ  $E_{\text{max}}$  ของ first absorption band ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ ที่อุณหภูมิต่างๆ

| ตัวทำละลาย                      | ความเข้มข้น<br>(M)   | อุณหภูมิ<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | $\lambda_{\text{max}}$<br>(nm) | $E_{\text{max}}$<br>(kJ mole $^{-1}$ ) |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$            | $1.0 \times 10^{-5}$ | 20.0                               | 225.5                          | 530.65                                 |
|                                 |                      | 30.0                               | 226.2                          | 529.02                                 |
|                                 |                      | 40.0                               | 226.8                          | 527.62                                 |
|                                 |                      | 60.0                               | 228.2                          | 534.39                                 |
| $\text{CH}_3\text{CN}$          | $1.0 \times 10^{-5}$ | 20.0                               | 245.5                          | 487.43                                 |
|                                 |                      | 30.0                               | 247.0                          | 484.47                                 |
|                                 |                      | 40.0                               | 248.0                          | 482.52                                 |
|                                 |                      | 60.0                               | 250.5                          | 477.70                                 |
| $\text{CH}_3\text{OH}$          | $1.0 \times 10^{-5}$ | 20.0                               | 221.0                          | 541.47                                 |
|                                 |                      | 30.0                               | 221.5                          | 540.10                                 |
|                                 |                      | 40.0                               | 222.0                          | 538.80                                 |
|                                 |                      | 60.0                               | 223.0                          | 536.61                                 |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | $1.0 \times 10^{-5}$ | 20.0                               | 219.0                          | 546.42                                 |
|                                 |                      | 30.0                               | 219.4                          | 545.50                                 |
|                                 |                      | 40.0                               | 219.6                          | 545.00                                 |
|                                 |                      | 60.0                               | 220.0                          | 543.93                                 |

ตารางที่ 55 (ต่อ)

| ตัวทำละลาย                         | ความเข้มข้น<br>(M)     | อุณหภูมิ<br>(°C) | $\lambda_{\max}$<br>(nm) | $E_{\max}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH | 1.0 x 10 <sup>-5</sup> | 20.0             | 220.0                    | 543.93                                 |
|                                    |                        | 30.0             | 221.0                    | 541.47                                 |
|                                    |                        | 40.0             | 221.8                    | 539.52                                 |
|                                    |                        | 60.0             | 223.5                    | 535.40                                 |

ตารางที่ 56 แสดงค่า  $E_{\max}$  และ  $dE_{\max}/dT$  ของ SnI<sub>4</sub> ในตัวทำละลาย  
บริสุทธิ์ต่างๆ

| ตัวทำละลาย                         | $E_{\max}$<br>(kJ mole <sup>-1</sup> ) | $dE_{\max}/dT$<br>(J mole <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| H <sub>2</sub> O                   | 530.67                                 | 150                                                        |
| CH <sub>3</sub> CN                 | 487.43                                 | 240                                                        |
| CH <sub>3</sub> OH                 | 540.25                                 | 120                                                        |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH   | 546.42                                 | 70                                                         |
| i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH | 542.70                                 | 220                                                        |

#### 4.13 ผลการวัดการนำไฟฟ้าของ $\text{SnI}_4$ ในตัวทำละลายบริสุทธิ์และตัวทำละลายผสม

##### 4.13.1 การนำไฟฟ้าของ $\text{SnI}_4$ ในตัวทำละลายบริสุทธิ์

วัดการนำไฟฟ้าของ  $\text{SnI}_4$  ในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่  $1.0 \times 10^{-5}$  ถึง  $1.0 \times 10^{-2}$  โมลาร์ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ ค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ความเข้มข้นต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 57-62 ผลอดค่า  $\Lambda$  เทียบกับ  $\sqrt{C}$  แสดงในรูปที่ 38-39 ถ้า  $\Lambda_0$  ของ  $\text{SnI}_4$  ที่ละลายในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ แสดงในตารางที่ 63

ตารางที่ 57 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25 °C ของ  $\text{SnI}_4$  ในอะซิโตนไครที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. l <sup>-1</sup> ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.60                                         | 4.00                   | 2.22                   | 138.75                                             |
| 8.00                                         | 8.94                   | 8.51                   | 106.38                                             |
| 20.00                                        | 14.14                  | 16.11                  | 80.55                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 22.84                  | 57.10                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 35.01                  | 42.51                                              |
| 704.00                                       | 83.90                  | 273.33                 | 39.27                                              |

ตารางที่ 58 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลย์การนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{CH}_3\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 5.60                   | 140.00                                             |
| 8.00                                         | 8.94                   | 10.64                  | 133.00                                             |
| 20.00                                        | 14.14                  | 25.50                  | 127.50                                             |
| 40.00                                        | 20.00                  | 48.30                  | 120.75                                             |
| 200.00                                       | 44.72                  | 153.67                 | 76.84                                              |
| 2043.60                                      | 142.95                 | 799.60                 | 44.02                                              |

ตารางที่ 59 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลย์การนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 2.09                   | 52.25                                              |
| 8.00                                         | 8.94                   | 3.02                   | 37.75                                              |
| 20.00                                        | 14.14                  | 7.96                   | 39.80                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 14.26                  | 35.65                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 53.46                  | 26.73                                              |
| 696.00                                       | 83.43                  | 108.46                 | 15.58                                              |



ตารางที่ 60 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $l^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                  | 6.32                   | 0.53                   | 13.25                                              |
| 8.00                                  | 8.94                   | 1.18                   | 14.75                                              |
| 20.00                                 | 14.14                  | 2.90                   | 14.50                                              |
| 40.00                                 | 20.00                  | 5.72                   | 14.30                                              |
| 200.00                                | 44.72                  | 16.61                  | 8.31                                               |
| 828.00                                | 90.99                  | 37.90                  | 4.58                                               |

ตารางที่ 61 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $l^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                  | 6.32                   | 0.29                   | 7.25                                               |
| 8.00                                  | 8.94                   | 0.60                   | 7.50                                               |
| 20.00                                 | 14.14                  | 1.33                   | 6.65                                               |
| 40.00                                 | 20.00                  | 2.58                   | 6.45                                               |
| 200.00                                | 44.72                  | 7.29                   | 3.65                                               |
| 1736.00                               | 131.76                 | 44.86                  | 2.58                                               |

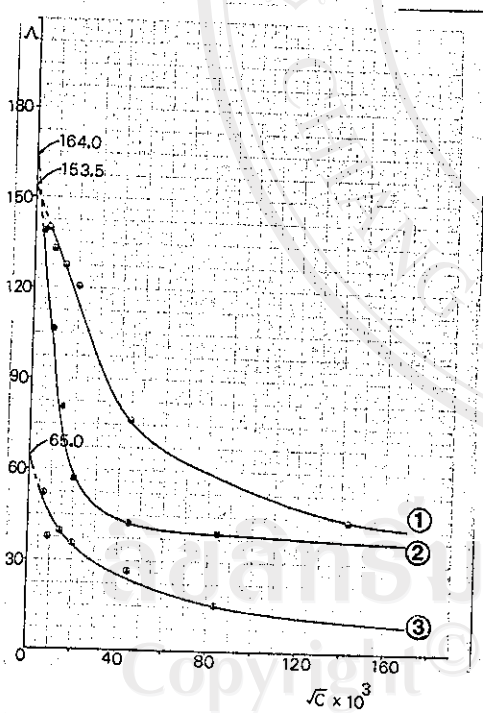
ตารางที่ 62 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลย์การนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ ของ  $\text{SnI}_4$  ใน  $\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv.}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 0.04                   | 1.00                                                |
| 8.00                                         | 8.94                   | 0.05                   | 0.63                                                |
| 20.00                                        | 14.14                  | 0.05                   | 0.25                                                |
| 40.00                                        | 20.00                  | 0.06                   | 0.15                                                |
| 200.00                                       | 44.72                  | 0.07                   | 0.04                                                |
| 1928.00                                      | 138.85                 | 0.08                   | 0.004                                               |

รูปที่ 38

Onsager plot ของ  
 $\text{SnI}_4$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย-  
 บริสุทธิ์

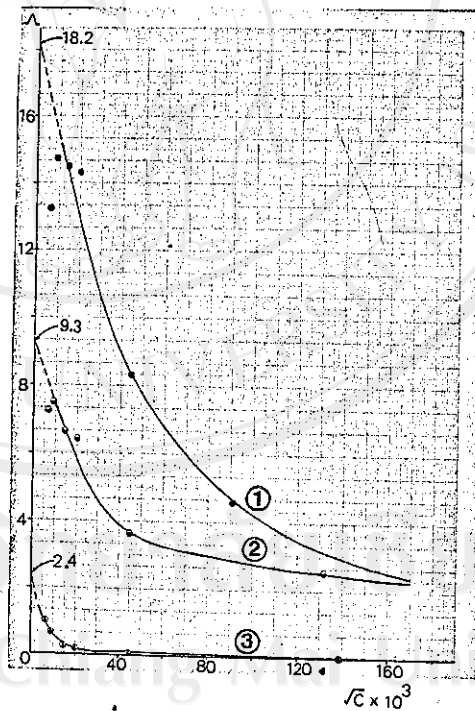
- ①  $\text{CH}_3\text{CN}$
- ②  $\text{CH}_3\text{OH}$
- ③  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



รูปที่ 39

Onsager plot ของ  
 $\text{SnI}_4$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย-  
 บริสุทธิ์

- ①  $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- ②  $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$
- ③  $\text{CHCl}_3$



ตารางที่ 63 แสดงค่า equivalent conductance ที่ infinite dilution ( $\Lambda_0$ ) ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายบริสุทธิ์ต่างๆ เทียบกับค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของตัวทำละลายนั้นๆ

| ตัวทำละลาย                        | ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก (D) | $\Lambda_0$ |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|
| $\text{CH}_3\text{CN}$            | 37.5                     | 164.00      |
| $\text{CH}_3\text{OH}$            | 33.6                     | 153.50      |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   | 24.4                     | 65.00       |
| $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | 19.9                     | 18.20       |
| $i\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$ | 17.0                     | 9.30        |
| $\text{CHCl}_3$                   | 4.8                      | 2.40        |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

#### 4.13.2 ผลการนำไฟฟ้าของ $\text{SnI}_4$ ในตัวทำละลายผสมต่างๆ

วัดการนำไฟฟ้าของ  $\text{SnI}_4$  ในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่  $1.0 \times 10^{-5}$  ถึง  $1.0 \times 10^{-2}$  โมลาร์ ในตัวทำละลายผสมระหว่าง  $\text{CH}_3\text{OH}$  กับ  $\text{CHCl}_3$  และ  $\text{CH}_3\text{OH}$  กับ  $\text{CCl}_4$  ค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ความเข้มข้นต่างๆ แสดงในตารางที่ 64-69 พล็อตค่า  $\Lambda$  เทียบกับ  $\sqrt{C}$  แสดงในรูปที่ 40-41 ค่า  $\Lambda_0$  ของ  $\text{SnI}_4$  ที่ละลายในตัวทำละลายผสมแสดงในตารางที่ 70

ตารางที่ 64 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25° ซ ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 90-10 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 4.78                   | 119.50                                              |
| 8.00                                         | 8.94                   | 9.44                   | 118.00                                              |
| 20.00                                        | 14.14                  | 21.00                  | 105.00                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 40.00                  | 100.00                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 151.00                 | 75.50                                               |
| 1210.00                                      | 110.00                 | 768.60                 | 47.80                                               |



ตารางที่ 65 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 75-25 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 4.08                   | 104.50                                             |
| 8.00                                         | 8.94                   | 8.11                   | 101.38                                             |
| 20.00                                        | 14.14                  | 19.64                  | 98.20                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 32.00                  | 80.00                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 115.19                 | 57.60                                              |
| 1608.00                                      | 126.81                 | 485.53                 | 30.19                                              |

ตารางที่ 66 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 1.92                   | 48.00                                              |
| 8.00                                         | 8.94                   | 3.61                   | 45.13                                              |
| 20.00                                        | 14.14                  | 8.53                   | 42.65                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 16.10                  | 40.25                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 48.60                  | 24.30                                              |
| 1320.00                                      | 114.89                 | 199.60                 | 15.12                                              |

ตารางที่ 67 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

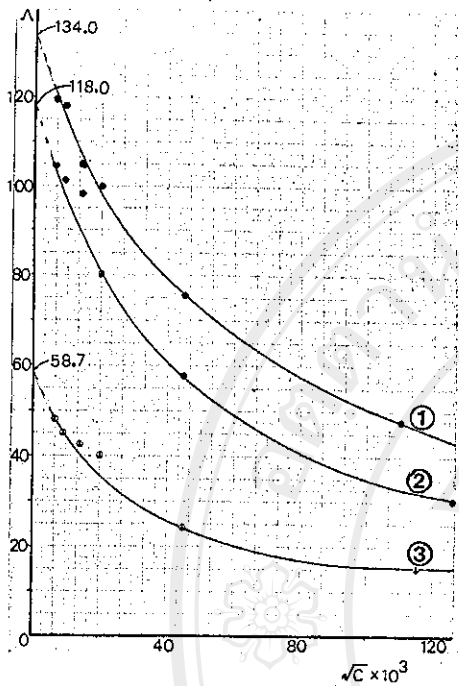
| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 2.76                   | 69.00                                              |
| 8.00                                         | 8.94                   | 7.60                   | 95.00                                              |
| 20.00                                        | 14.14                  | 16.56                  | 82.80                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 33.36                  | 83.40                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 121.53                 | 60.76                                              |
| 1400.00                                      | 118.32                 | 349.03                 | 24.93                                              |

ตารางที่ 68 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสมมูลการนำไฟฟ้า ( $\Lambda$ ) ที่ 25°C ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 1.76                   | 44.00                                              |
| 8.00                                         | 8.94                   | 3.52                   | 44.00                                              |
| 20.00                                        | 14.14                  | 7.02                   | 38.10                                              |
| 40.00                                        | 20.00                  | 12.97                  | 32.42                                              |
| 200.00                                       | 44.72                  | 32.30                  | 16.15                                              |
| 1200.00                                      | 109.54                 | 128.70                 | 10.72                                              |

ตารางที่ 69 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (L) และสัมมูลย์การนำไฟฟ้า( $\Lambda$ ) ที่ 25° ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมระหว่าง 20-80 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH} - \text{CCl}_4$  ที่ความเข้มข้นต่างๆ

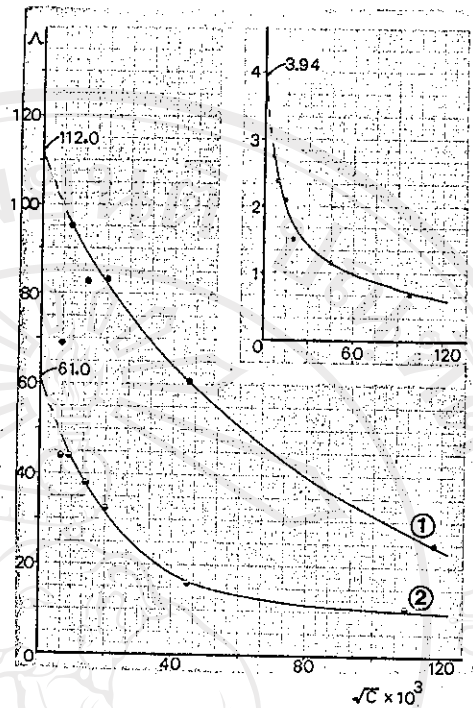
| $C \times 10^5$<br>(equiv. $\text{l}^{-1}$ ) | $\sqrt{C} \times 10^3$ | L<br>( $\mu\text{S}$ ) | $\Lambda$<br>( $\text{S cm}^2 \text{equiv}^{-1}$ ) |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| 4.00                                         | 6.32                   | 0.11                   | 2.75                                               |
| 8.00                                         | 8.94                   | 0.19                   | 2.38                                               |
| 20.00                                        | 14.14                  | 0.42                   | 2.10                                               |
| 40.00                                        | 20.00                  | 0.60                   | 1.50                                               |
| 200.00                                       | 44.72                  | 2.25                   | 1.13                                               |
| 956.00                                       | 97.77                  | 6.46                   | 0.68                                               |



รูปที่ 40

Onsager plot ของ-  
 $\text{SnI}_4$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$

- ① 90-10 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$
- ② 75-25 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$
- ③ 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$



รูปที่ 41

Onsager plot ของ  
 $\text{SnI}_4$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย  
 ผสม  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

- ① 80-20 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$
- ② 50-50 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

#### ภาพแทรก

Onsager plot ของ  
 $\text{SnI}_4$  ที่  $25^\circ\text{C}$  ในตัวทำละลาย  
 ผสม 20-80 % v/v  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$

ตารางที่ 70 แสดงค่า equivalent conductance ที่ infinite dilution ( $\Lambda_0$ ) ของ  $\text{SnI}_4$  ในตัวทำละลายผสมต่างๆ เทียบกับค่าคงที่โคอิลเลกทริกของ ตัวทำละลายผสมนั้นๆ

| ตัวทำละลายผสม                        | % $\text{CH}_3\text{OH}$<br>(v/v) | ค่าคงที่<br>โคอิลเลกทริก(24) | $\Lambda_0$ |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------|
| $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CHCl}_3$ | 100                               | 33.60                        | 153.50      |
|                                      | 90                                | 30.75                        | 134.00      |
|                                      | 75                                | 26.20                        | 118.00      |
|                                      | 50                                | 19.00                        | 58.70       |
|                                      | 0                                 | 4.80                         | 2.40        |
| $\text{CH}_3\text{OH}-\text{CCl}_4$  | 100                               | 33.60                        | 153.50      |
|                                      | 80                                | 27.25                        | 112.00      |
|                                      | 50                                | 17.70                        | 61.00       |
|                                      | 20                                | 8.30                         | 3.94        |
|                                      | 0                                 | 2.20                         | —           |