

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 สมบัติของสีที่ใช้ศึกษา	2
1.2 การศึกษาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนไอออนของโลหะ-สี	3
1.3 เทคนิคทางสเปกโตรโฟโตเมตรีที่ใช้ในการศึกษา	
สารประกอบเชิงซ้อน	3
1.3.1 วิธี Mole-ratio	
1.3.2 วิธี Continuous variation	
1.4 วัตถุประสงค์ในการศึกษา	9
บทที่ 2 การทดลอง	10
2.1 ระบบของสารละลายบัฟเฟอร์ที่ใช้ในการศึกษา	10
2.2 สารละลายไอออนโลหะที่ใช้ในการศึกษา	10
2.3 ลักษณะการดูดกลืนคลื่นแสงของสี Sunset Yellow FCF	11
2.3.1 อินฟราเรด สเปกตรัม	
2.3.2 อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกตรัม	
2.4 ผลของ pH ต่อความสามารถในการละลายของสี, ไอออน	
โลหะและสารละลายผสมไอออนโลหะ-สี	11
2.5 ผลของ pH ต่อลักษณะของอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล	
สเปกตรัมของสี	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างไอออนโลหะ-สี	12
2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนคลื่นแสงกับความเข้มข้นของไอออน Cu(II) และสี	12
2.8 ผลของเวลาต่อการดูดกลืนคลื่นแสงของสารประกอบเชิงซ้อนไอออน Cu(II)-สี	13
2.9 การศึกษาอัตราส่วนของ ไอออน Cu (II)- สี ของสารประกอบเชิงซ้อน	13
2.9.1 วิธี Continuous Variation	
2.9.2 วิธี Mole - ratio	
บทที่ 3 ผลการทดลอง	18
3.1 ลักษณะการดูดกลืนคลื่นแสงของสี	18
3.1.1 อินฟราเรดสเปกตรัม	
3.1.2 อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกตรัม	
3.2 ผลของ pH ต่อความสามารถในการละลายของสีไอออนโลหะ และสารละลายผสมไอออนโลหะ-สี	18
3.3 ผลของ pH ต่อลักษณะของอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกตรัมของสี	18
3.4 การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างไอออนโลหะ-สี	21
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนคลื่นแสงกับความเข้มข้นของไอออน Cu(II) และสี	36
3.6 ลักษณะการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายผสมไอออน Cu (II)- สี	40
3.7 ผลของเวลาต่อค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายผสมไอออน Cu(II)-สี	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.8 การศึกษาอัตราส่วนไอออน Cu(II):Sunset Yellow FCF	44
3.8.1 วิธี Continuous variation	
3.8.2 วิธี Molar ratio	
บทที่ 4 สรุปผลการทดลอง	52
เอกสารอ้างอิง	54

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงความสามารถในการละลายของไอออนในสารละลาย บัฟเฟอร์	19
3.2 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและการดูดกลืนคลื่นแสง ของ Sunset Yellow FCF ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01	37
3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและค่าการดูดกลืน คลื่นแสงของไอออน Cu(II) ในสารละลายบัฟเฟอร์ อะซิเตด pH 7.01	38
3.4 แสดงลักษณะการดูดกลืนคลื่นแสงของสารละลายสีและ สารละลายผสมไอออน Cu(II)-สี ในสารละลาย บัฟเฟอร์อะซิเตด pH 5.99 และ 7.01	42
3.5 แสดงผลของเวลาที่มีต่อค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของ สารละลายผสม Cu(II)-Sunset Yellow FCF ใน สารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01	43
3.6 แสดงข้อมูลการศึกษาอัตราส่วนของไอออน Cu(II)-Sunset Yellow FCF ของสารประกอบเชิงซ้อน โดยวิธี Continuous Variation ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01	45
3.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนคลื่นแสงกับ Molar ratio Cu(II):Sunset Yellow FCF ของสารละลายผสม Cu(II)- Sunset Yellow FCF ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01 เมื่อความเข้มข้นของ Sunset Yellow FCF เท่ากับ 2.00×10^{-5} M	47
3.8 แสดงข้อมูลทางสเปกโทรโฟโตเมตรีของสารละลายผสม Cu(II)- Sunset Yellow FCF ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01 เมื่อความเข้มข้นของ Sunset Yellow FCF เท่ากับ 3.20×10^{-5} M	48

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงกราฟของวิธี Mole-ratio	4
1.2 แสดงกราฟของวิธี Continuous variation สำหรับสารเชิงซ้อน ML	8
3.1 เปรียบเทียบอินฟราเรดสเปกตรัมของ Sunset Yellow FCF ที่ได้จากการทดลองและ จากเอกสารอ้างอิง เตรียมตัวอย่างในรูป ของแผ่น KBr	16
3.2 เปรียบเทียบอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกตรัมของ Sunset Yellow FCF ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายกรด HCl 0.1 M โดยใช้สารละลาย HCl 0.1 M เป็นสารละลายอ้างอิง A : จากการทดลอง B : จากเอกสารอ้างอิง (5)	17
3.3 สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงของสี Sunset Yellow FCF ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์ pH ต่าง ๆ	20
3.4 สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วงอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในกรดสารละลายกรดฟอสฟอริก pH 0.91	22
3.5 สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล ของสารละลาย ผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในกรดสารละลายกรดอะซิติก pH 2.28	23
3.6 สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคคิลเวน pH 3.21	24

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
3.7	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคอีลเวน pH 5.00	25
3.8	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคอีลเวน pH 5.58	26
3.9	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคอีลเวน pH 6.00	27
3.10	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคอีลเวน pH 6.50	28
3.11	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคอีลเวน pH 7.12	29
3.12	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์แมคอีลเวน pH 8.23	30

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.13	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 5.10	31
3.14	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 5.99	32
3.15	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01	33
3.16	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์ฟอสเฟด pH 6.00	34
3.17	สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงในช่วง อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล ของสารละลายผสม Sunset Yellow FCF กับ ไอออนโลหะ ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์ฟอสเฟด pH 7.00	35
3.18	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ 480 nm และ ความเข้มข้นของ Sunset Yellow FCF	39
3.19	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ 480 nm และ ความเข้มข้นของไอออน Cu (II)	39

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.20	41
สเปกตรากการดูดกลืนคลื่นแสงของสี Sunset Yellow FCF และ สารละลายผสมของไอออน Cu(II) - Sunset Yellow FCF ในสารละลายบัฟเฟอร์ อะซิเตด pH 7.01 เมื่อความเข้มข้น ของ Cu(II) และ Sunset Yellow FCF เท่ากับ 2.00×10^{-5} M	
3.21	44
แสดงความสัมพันธ์ของเวลาและค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของ สารละลายผสม Cu(II)-สี Sunset Yellow FCF ความเข้มข้น 2.00×10^{-5} M ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01	
3.22	49
แสดงการพล็อตโดยวิธี Mole-ratio สำหรับสารละลายสี Sunset Yellow FCF 2.00×10^{-5} M และไอออน Cu(II) ความเข้มข้นต่างๆในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01 ที่ความยาวคลื่น 480 nm	
3.23	49
แสดงการพล็อตโดยวิธี Mole-ratio สำหรับสารละลายสี Sunset Yellow FCF 3.20×10^{-5} M และไอออน Cu(II) ความเข้มข้นต่างๆในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01 ที่ความยาวคลื่น 480 nm	
3.24	50
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนคลื่นแสง กับ $\frac{\epsilon_D - \epsilon}{(C_M^0)^2}$ สำหรับสารละลายสี Sunset Yellow FCF 3.20×10^{-5} M และไอออน Cu(II) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในสารละลายบัฟเฟอร์ อะซิเตด pH 7.01 ที่ ความยาวคลื่น 480 nm	
3.25	50
แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับ $\frac{\epsilon_D - \epsilon}{(C_M^0)^2}$ สำหรับสารละลาย Sunset Yellow FCF 3.20×10^{-5} M และไอออน Cu (II) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในสารละลายบัฟเฟอร์อะซิเตด pH 7.01 ที่ความยาวคลื่น 480 nm	