



การแข่งขันเคมีโอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 19

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันพุธที่ 24 พฤษภาคม 2566

เวลา 09.00 – 14.00 น.

กระดาษคำตอบภาคปฏิบัติ

เลขประจำตัวสอบ _____

แบบรายงานผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 (คะแนนรวม 20 คะแนน)

การสังเคราะห์อนุพันธ์ของคูมาริน (Synthesis of Coumarin Derivatives)

ตอนที่ 1 การสังเคราะห์ Ethyl coumarin-3-carboxylate ด้วยปฏิกิริยา Knoevenagel โดยไม่ใช้ตัวทำละลาย (7.6 คะแนน)

1.1 (0.3 คะแนน) การบันทึกน้ำหนักและปริมาตรสารที่ใช้ทำปฏิกิริยา

	น้ำหนัก หรือ ปริมาตร	
Salicylaldehyde		g
Diethyl malonate		mL
Piperidine		mL

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
เวลาที่ใช้ในการชั่ง (นาที)	
☐ ทำสารหก	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ
☐ ใช้เวลาเกิน	

1.2 (5.4 คะแนน) การบันทึกผลการทดลองของ ตะกอน P

	น้ำหนัก	
กระจกนาฬิกา + กระดาษกรอง		g
กระจกนาฬิกา + กระดาษกรอง + ตะกอน P		g
ตะกอน P		g

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
เวลาที่ใช้ในการชั่ง (นาที)	
☐ ทำสารหก	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ
☐ ใช้เวลาเกิน	

ผลได้ตามทฤษฎี = g

ผลได้ร้อยละ = %

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
การบันทึกภาพตะกอน	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ

1.3 (0.9 คะแนน) การคำนวณสารกำหนดปริมาณ ผลได้ตามทฤษฎี และผลได้ร้อยละ

สารกำหนดปริมาณ คือ ☐ Salicylaldehyde ☐ Diethyl malonate

วิธีคำนวณเพื่อระบุสารกำหนดปริมาณ

--

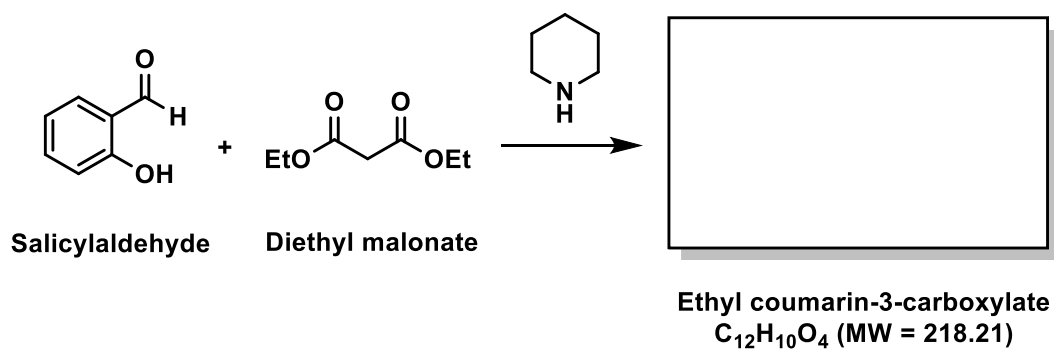
วิธีคำนวณหาผลได้ตามทฤษฎี

--

วิธีคำนวณหาผลได้ร้อยละ

--

1.4 (1.0 คะแนน) ทำนายโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ Ethyl coumarin-3-carboxylate



ตอนที่ 2 การตกผลึก ethyl coumarin-3-carboxylate ด้วยตัวทำละลายผสม (8.2 คะแนน)

2.1 (8.0 คะแนน) การบันทึกผลการทดลองตกผลึก C

น้ำหนัก

ขวดไวอัล g

ขวดไวอัล + ผลึก C g

ผลึก C g

ร้อยละการกลับคืน = %

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
เวลาที่ใช้ในการชั่ง (นาที)	
☐ ทำสารหก ☐ ใช้เวลาเกิน	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ

2.2 (0.2 คะแนน) การคำนวณร้อยละการกลับคืนของการตกผลึก (% recovery)

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
การส่งผลผลึก	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ

ตอนที่ 3 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิค TLC (4.2 คะแนน)

3.1 (1.2 คะแนน) การบันทึกระยะทางการเคลื่อนที่ของจุดสาร และค่า R_f

ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ cm

สาร	จุดที่	ระยะทางที่จุดสารเคลื่อนที่ (cm)	ค่า R_f (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
S	1		
P	1		
	2 (ถ้ามี)		
C	1		
	2 (ถ้ามี)		

กำหนดให้ จุดที่ 1 คือ จุดล่าง และ จุดที่ 2 คือ จุดบน

แบบรายงานผลการทดลอง

การทดลองที่ 2 (คะแนนรวม 20 คะแนน)

การหาสูตรเคมีของสารประกอบโลหะแตรนซิชัน

ตอนที่ 1 การหาสถานะออกซิเดชันของไอออนโลหะในสารประกอบของโลหะแตรนซิชัน

1.1 (10.0 คะแนน) การหาความเข้มข้นของไอออนโลหะโดยการไทเทรตไอออนเชิงซ้อน

1.1.1 การหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานปฐุมภูมิ Mg^{2+} น้ำหนัก $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ = ... gปริมาตรสารละลายที่เตรียม = mLวิธีคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานปฐุมภูมิ Mg^{2+} ในหน่วย mol/Lความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Mg^{2+} = mol/L

1.1.2 การหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน EDTA

ตารางที่ 1 บันทึกผลการไทเทรตหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน EDTA

ปริมาตรสารละลายมาตรฐาน Mg^{2+} = mL

ข้อมูลการทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
สเกลบนบิวเรตเริ่มต้น (mL)			
สเกลบนบิวเรตที่จุดยุติ (mL)			
ปริมาตรของสารละลาย EDTA ที่ใช้ (mL)			
ปริมาตรของสารละลาย EDTA เฉลี่ย (mL)			

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
จำนวนครั้งการไทเทรต ☐ 3 ครั้ง ☐ 2 ครั้ง ☐ 1 ครั้ง	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ

วิธีคำนวณความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน EDTA ในหน่วย mol/L

ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน EDTA = mol/L

1.1.3 การหาความเข้มข้นของไอออนโลหะในสารละลายตัวอย่าง F

ตารางที่ 2 บันทึกผลการไทเทรตหาความเข้มข้นของไอออนโลหะในตัวอย่าง F

ปริมาตรสารละลายตัวอย่าง G = mL

ข้อมูลการทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
สเกลบนบิวเรตเริ่มต้น (mL)			
สเกลบนบิวเรตที่จุดยุติ (mL)			
ปริมาตรของสารละลาย EDTA ที่ใช้ (mL)			
ปริมาตรของสารละลาย EDTA เฉลี่ย (mL)			

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
จำนวนครั้งการไทเทรต ☐ 3 ครั้ง ☐ 2 ครั้ง ☐ 1 ครั้ง	 ลายมือชื่อกรรมการคุมสอบ

วิธีคำนวณความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง F ในหน่วย mol/L

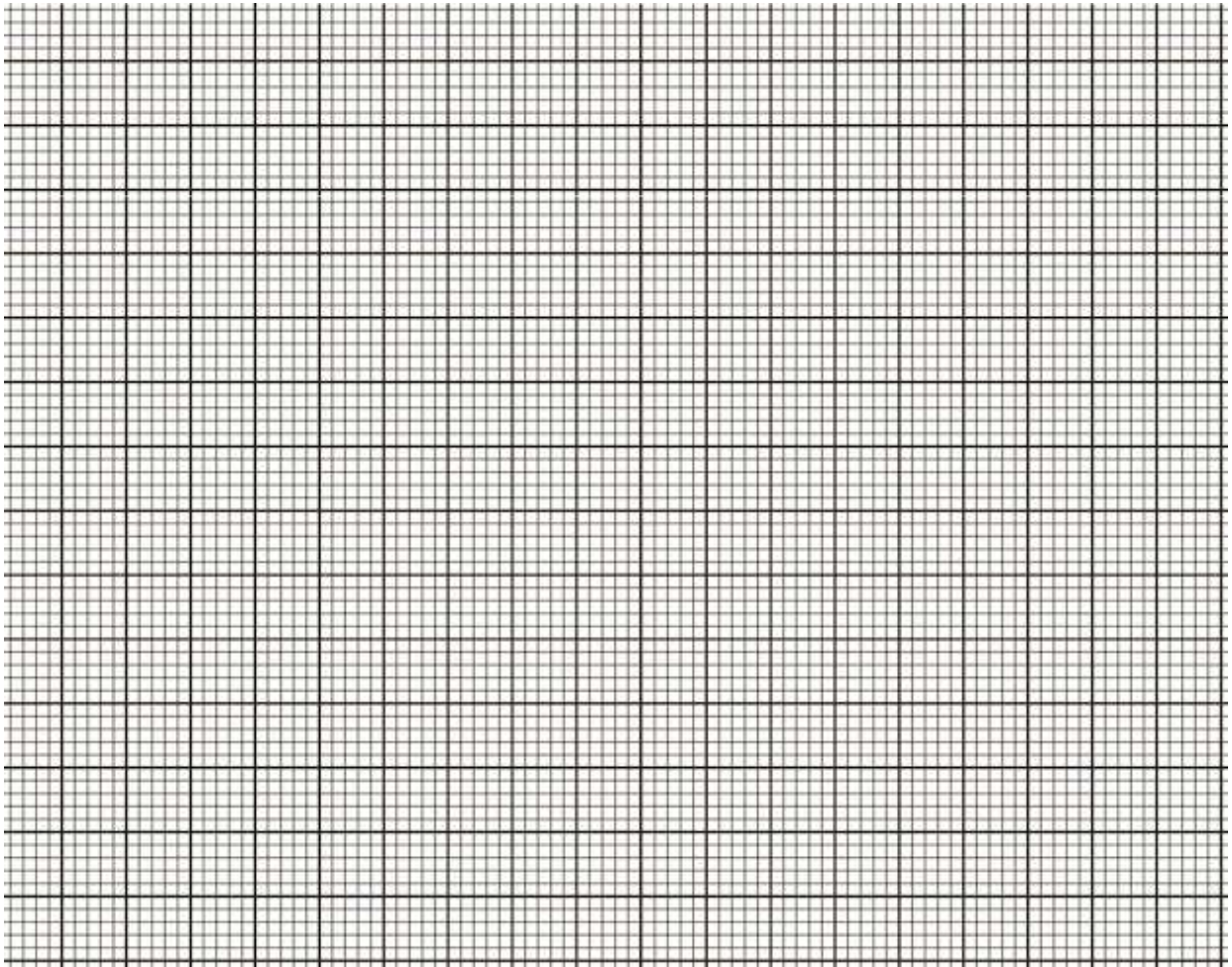
ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง F = mol/L

1.2 (8.0 คะแนน) การหาสถานะออกซิเดชันของไอออนโลหะ (M^{n+}) ด้วยการไทเทรตกับสารละลาย NaOH

ตารางที่ 3 บันทึกผลการไทเทรตกับสารละลาย NaOH เพื่อการหาจุดสมมูล

[illegible]

กราฟการไทเทรตเพื่อหาจุดสมมูล



ปริมาตรสารละลาย NaOH ที่จุดสมมูล =

mL

(0.2 คะแนน)

วิธีคำนวณหาสถานะออกซิเดชันของโลหะแทรนซิชัน

สถานะออกซิเดชันของโลหะแทรนซิชันจากการทดลอง =

(1.5 คะแนน)

(ทศนิยม 1 ตำแหน่ง)

ตอนที่ 2 (2.0 คะแนน) การวิเคราะห์ชนิดของไอออนลบในสารประกอบของโลหะทรานซิชัน

ตารางที่ 4 การบันทึกผลการสังเกตการทดสอบไอออนลบ

การทดสอบ ชนิดสาร	ไอออนคลอไรด์	ไอออนไนเตรต	ไอออนแอสีเทต
สารที่ทราบชนิดไอออนลบ			
สารละลายตัวอย่าง H			

ไอออนลบในสารตัวอย่าง คือ ☐ คลอไรด์ ☐ ไนเตรต ☐ แอสีเทต

สรุปผลการทดลอง

สูตรเคมีของสารประกอบของโลหะทรานซิชัน (0.25 คะแนน)

ตอบในรูป MX_n เมื่อ n เป็นจำนวนเต็ม และ X คือ ไอออนลบ (ระบุชนิด)

สำหรับกรรมการคุมสอบเท่านั้น	
การส่งผลกระดาษ pH	 ลายมือชื่อกรรมการ