

การแข่งขันเคมีโอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 15

ณ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

วันพุธที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2562

เวลา 09.00 - 14.00 น.

กระดาษคำตอบภาคปฏิบัติ

แบบรายงานผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 (25 คะแนน)

การวิเคราะห์หาปริมาณ $MgCl_2$ และ $NaCl$ ในสารละลายตัวอย่าง

ตอนที่ 1 การหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน EDTA (5 คะแนน)

A1

ผลการตรวจจำนวนครั้งการไทเทรตโดยกรรมการ ☐ ไทเทรตครบ 3 ครั้ง ☐ ไทเทรต _____ ครั้ง	 ลายมือชื่อกรรมการ
--	----------------------------

ตารางที่ 1 บันทึกข้อมูลการไทเทรตเพื่อหาความเข้มข้นที่แน่นอนของ EDTA

	การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
A2	สเกลบิวเรตเริ่มต้น (mL)			
A3	สเกลบิวเรตที่จุดยุติ (mL)			
A4	ปริมาตรของสารละลาย EDTA ที่ใช้ (mL)			
A5	ปริมาตรของสารละลาย EDTA เฉลี่ย (mL)			

A6

แสดงวิธีคำนวณความเข้มข้นที่แน่นอนของ EDTA (0.6 คะแนน)

ความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายมาตรฐาน $MgCl_2$ (ใช้ข้อมูลในเอกสาร 1) mol/L

A7

ความเข้มข้นของสารละลาย EDTA = mol/L

A8

--

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมไอออน (7 คะแนน)

B1

ผลการตรวจจำนวนครั้งการไทเทรตโดยกรรมการ ☐ ไทเทรตครบ 3 ครั้ง ☐ ไทเทรต _____ ครั้ง	 ลายมือชื่อกรรมการ
--	----------------------------

ตารางที่ 2 บันทึกข้อมูลการไทเทรตเพื่อหาความเข้มข้นของ $MgCl_2$ ในสารละลายตัวอย่าง B

หมายเลขสารตัวอย่าง A

B2

B3

B4

B5

B6

การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
สเกลบิวเรตเริ่มต้น (mL)			
สเกลบิวเรตที่จุดยุติ (mL)			
ปริมาตรของสารละลาย EDTA ที่ใช้ (mL)			
ปริมาตรของสารละลาย EDTA เฉลี่ย (mL)			

แสดงวิธีคำนวณความเข้มข้นของ $MgCl_2$ ในสารละลายตัวอย่าง B (0.6 คะแนน)

ความเข้มข้นของสารละลาย EDTA จากตอนที่ 1 mol/L

B7

ความเข้มข้นของ $MgCl_2$ ในสารละลายตัวอย่าง B = mol/L

B8

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์หาปริมาณทั้งหมดของคลอไรด์ด้วยวิธีโวลฮาร์ด (8.9 คะแนน)

C1

ผลการตรวจจำนวนครั้งการไทเทรตโดยกรรมการ	
☐ ไทเทรตครบ 3 ครั้ง ☐ ไทเทรต _____ ครั้ง	ลายมือชื่อกรรมการ

ตารางที่ 3 บันทึกข้อมูลการไทเทรตเพื่อหาปริมาณคลอไรด์

	การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
C2	สเกลบิวเรตเริ่มต้น (mL)			
C3	สเกลบิวเรตที่จุดยุติ (mL)			
C4	ปริมาตรของสารละลาย KSCN ที่ใช้ (mL)			
C5,C6	ความเข้มข้นของคลอไรด์รวมในสารละลายตัวอย่าง B (M)			
C7	ความเข้มข้นเฉลี่ยของคลอไรด์รวมในสารละลายตัวอย่าง B (M)			

C8

แสดงวิธีคำนวณความเข้มข้นของคลอไรด์ในสารละลายตัวอย่าง B โดยใช้ผลการทดลองครั้งที่ 1 (1.5 คะแนน)

ความเข้มข้นของสารละลาย AgNO_3 (ใช้ข้อมูลในเอกสาร 1) mol/L
 ความเข้มข้นของสารละลาย KSCN (ใช้ข้อมูลในเอกสาร 1) mol/L

C9

ความเข้มข้นของคลอไรด์รวมในสารละลายตัวอย่าง B (ครั้งที่ 1) = mol/L

C10

ตอนที่ 4 การคำนวณโมลของคลอไรด์จาก MgCl_2 และ NaCl ในสารละลายตัวอย่าง B (2.3 คะแนน)
แสดงวิธีคำนวณโมลของคลอไรด์ที่ได้จาก MgCl_2 ในสารละลาย 100 mL โดยใช้ผลการทดลองตอนที่ 2
(0.9 คะแนน)

ความเข้มข้นของ MgCl_2 ในสารละลายตัวอย่าง B (จากการทดลองตอนที่ 2) mol/L

D1 จำนวนโมลของคลอไรด์ที่ได้จาก MgCl_2 = mol

D2

แสดงวิธีคำนวณโมลของคลอไรด์รวมในสารละลาย 100 mL โดยใช้ผลการทดลองตอนที่ 3 (0.6 คะแนน)
ความเข้มข้นเฉลี่ยของคลอไรด์รวมในสารละลายตัวอย่าง B (จากการทดลองตอนที่ 3).....mol/L

D3 จำนวนโมลของคลอไรด์รวม = mol

D4

แสดงวิธีคำนวณโมลของคลอไรด์ที่ได้จาก NaCl ในสารละลาย 100 mL โดยใช้ผลการทดลองตอนที่ 3 (0.8 คะแนน)

D5 จำนวนโมลของคลอไรด์ที่ได้จาก NaCl = mol

D6

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์หาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของ NaCl และ MgCl_2 ในสารละลายตัวอย่าง A (1.8 คะแนน)

แสดงวิธีการคำนวณหาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของ MgCl_2 ในสารละลายตัวอย่าง A (0.9 คะแนน)

กำหนดให้มวลต่อโมลของ MgCl_2 เท่ากับ 95.21 g/mol

จำนวนโมลของแมกนีเซียมไอออนในสารละลาย 100 mL ที่ได้จากการคำนวณตอนที่ 4 mol

E1 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของ MgCl_2 ในสารละลายตัวอย่าง A =

E2

แสดงวิธีการคำนวณหาร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของ NaCl ในสารละลายตัวอย่าง A (0.9 คะแนน)

กำหนดให้มวลต่อโมลของ NaCl เท่ากับ 58.44 g/mol

จำนวนโมลของโซเดียมไอออนในสารละลาย 100 mL ที่ได้จากการคำนวณตอนที่ 4 mol

E3 ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตรของ NaCl ในสารละลายตัวอย่าง A =

E4

แบบรายงานผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 2 (15 คะแนน)

การสังเคราะห์และการหาปริมาณลิแกนด์ของสารประกอบเชิงซ้อนนิกเกิล

ตอนที่ 1 การสังเคราะห์สารประกอบ $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (4.8 คะแนน)

A1 ปริมาตร en ที่เกินพออีก 10% ตามทฤษฎี

--

mL

A2	แสดงการคำนวณหาปริมาตร en ที่เกินพออีก 10% ตามทฤษฎี
----	--

แสดงการคำนวณหาปริมาตร en ที่เกินพออีก 10% ตามทฤษฎี

ผลการทดลอง

- A3 น้ำหนักของ $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (ขวด A) ที่ระบุบนฉลาก g
น้ำหนักกระดาษกรองหมายเลข 1 ที่ระบุบนฉลาก g
น้ำหนักกระจกนาฬิกาที่ระบุบนฉลาก g
น้ำหนักกระดาษกรอง + กระจกนาฬิกา + ที่สังเคราะห์ได้ g

- A4 น้ำหนักของสารเชิงซ้อนที่สังเคราะห์ได้ g

- A5 ร้อยละผลผลิตของ $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- A6 ลักษณะทางกายภาพของสารที่สังเคราะห์ได้

- A7 แสดงวิธีการคำนวณร้อยละผลผลิตของสารประกอบ $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ที่สังเคราะห์ได้

การคำนวณร้อยละผลผลิต

ตอนที่ 2 การสังเคราะห์สารเชิงซ้อน $[\text{NiCl}_2(\text{en})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ (5.0 คะแนน)

ผลการทดลอง

B1 น้ำหนักของ $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (ขวด B) ที่ระบุบนฉลาก gน้ำหนักของ $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (ขวด C) ที่ระบุบนฉลาก g

น้ำหนักกระดาษกรองหมายเลข 2 ที่ระบุบนฉลาก g

น้ำหนักกระจกนาฬิกาที่ระบุบนฉลาก g

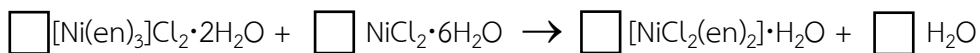
น้ำหนักกระดาษกรอง + กระจกนาฬิกา + สารประกอบที่สังเคราะห์ได้ g

B2 น้ำหนักของสารเชิงซ้อนที่สังเคราะห์ได้ gB3 ร้อยละผลผลิตของ $[\text{NiCl}_2(\text{en})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$

ลักษณะทางกายภาพของสารที่สังเคราะห์ได้

B4 B5 วิธีการคำนวณร้อยละผลผลิตของสารประกอบ $[\text{NiCl}_2(\text{en})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ ที่สังเคราะห์ได้สารกำหนดปริมาณคือ อัตราส่วนโดยโมลระหว่าง $[\text{NiCl}_2(\text{en})_2]$ กับ สารกำหนดปริมาณ =

สมดุลสมการเคมี



แสดงการหาสารกำหนดปริมาณ

แสดงการคำนวณน้ำหนัก $[\text{NiCl}_2(\text{en})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ ตามทฤษฎี

แสดงการคำนวณร้อยละผลผลิตของ $[\text{NiCl}_2(\text{en})_2]\cdot\text{H}_2\text{O}$

ตอนที่ 3 การหาล้อยละโดยมวลของ en ในสารละลายตัวอย่าง $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ (5.2 คะแนน)

C1

ผลการตรวจจำนวนครั้งการไทเทรตโดยกรรมการ	
☐ ไทเทรตครบ 2 ครั้ง ☐ ไทเทรต _____ ครั้ง	ลายมือชื่อกรรมการ

ผลการทดลอง

ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ (ขวด D) g/L

ความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลาย HCl (ใช้ข้อมูลในเอกสาร 1) mol/L

ความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลาย NaOH (ใช้ข้อมูลในเอกสาร 1) mol/L

ตารางที่ 1 บันทึกข้อมูลการไทเทรตเพื่อหาปริมาณ en

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
C2 สเกลบิวเรตเริ่มต้น (mL)		
C3 สเกลบิวเรตที่จุดยุติ (mL)		
C4 ปริมาตรของสารละลาย NaOH ที่ใช้ (mL)		
C5 ปริมาตรเฉลี่ยของสารละลาย NaOH ที่ใช้ (mL)		

C7 ร้อยละโดยมวลของ en ของสารประกอบ $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$

--

C8 แสดงวิธีการคำนวณร้อยละโดยมวลของ en ในสารละลายตัวอย่าง D

การคำนวณน้ำหนักของสารประกอบ $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ ในสารละลายตัวอย่าง D ปริมาตร 10 mL

การคำนวณน้ำหนักของ en ในสารประกอบ $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ ในสารละลายตัวอย่าง D ปริมาตร 10 mL

การหาค่าร้อยละโดยมวลของ en ในสารละลายตัวอย่าง D