

เฉลยข้อสอบ

ปฏิบัติการที่ 1 : อัตราของปฏิกิริยาเคมี

6.1 การเทียบมาตรฐานสารละลาย H_2O_2

ความเข้มข้นของสารละลาย KMnO_4 ในขวด(0.1152)..... mol/dm^3

การไทเทรตครั้งที่	ปริมาตรสารละลายมาตรฐาน KMnO_4 ที่ใช้ (cm^3)
1	
2	
3	

เลขหัยสำคัญ

-ปริมาตรจากบิวเรต -0.5/1 ค่า ไม่เกิน -1 คะแนน

-อุณหภูมิ -0.5 คะแนน

- $[\text{H}_2\text{O}_2]$ เริ่มต้น -0.5 คะแนน

-ค่า E_a -1 คะแนน

ปริมาตรเฉลี่ยของ KMnO_4 = 25.21 cm^3 precision (2.0 คะแนน) Accuracy (4.0 คะแนน)

การคำนวณความเข้มข้นเริ่มต้นของสารละลาย H_2O_2 อัตราส่วนของ $\text{H}_2\text{O}_2 : \text{KMnO}_4$ = 5 : 2 (0.5 คะแนน)

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = \frac{5}{2} \times \frac{0.1152 \times 25.21}{25.00} = 0.2903 \text{ mol/dm}^3$$

(1.5 คะแนน)

ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารละลาย H_2O_2 = 0.2903 mol/dm^3

6.2 ศึกษาอัตราของปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง

อุณหภูมิห้องทดลอง = °C ความดันบรรยากาศ = mmHg ความดันไอของน้ำ = mmHg (0.5 คะแนน)

อุณหภูมิของน้ำในบีกเกอร์ควบคุมอุณหภูมิ = °C

6.2.1 การคำนวณจำนวนโมลเริ่มต้นของ H_2O_2

$$\text{Mol H}_2\text{O}_2 = 0.2903 \times \frac{10.0}{1000} = 2.90 \times 10^{-3} \quad (0.5 \text{ คะแนน})$$

จำนวนโมลเริ่มต้นของ H_2O_2 ที่ใช้ = โมล (0.5 คะแนน)

6.2.2 ใส่ค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองและ/หรือคำนวณได้ลงในช่องว่างของตาราง

เวลา (นาทีก)	ค่าที่อ่านได้จาก บิวเรต (cm^3)	ปริมาตร O_2 ที่เกิดขึ้น (cm^3)	จำนวนโมล O_2 ที่เกิดขึ้น	จำนวนโมลของ H_2O_2 ที่ใช้ไป	ความเข้มข้นของ H_2O_2 ที่เหลือในสารละลาย ผสม, (mol/dm^3)	$\log_{10} [\text{H}_2\text{O}_2]$	$1/[\text{H}_2\text{O}_2]$
0.00	46.60						
2.00	35.50	11.10	4.118×10^{-4}	8.236×10^{-4}	0.05946	-1.2258	16.82
4.00	29.00	17.60	6.529×10^{-4}	1.306×10^{-3}	0.04568	-1.3403	21.89
6.00	24.20	22.40	8.310×10^{-4}	1.662×10^{-3}	0.03550	-1.4497	28.17
8.00	21.00	25.60	9.497×10^{-4}	1.899×10^{-3}	0.02872	-1.5418	34.82
10.00	18.90	27.70	1.028×10^{-3}	2.055×10^{-3}	0.02427	-1.6150	41.21
12.00	17.10	29.50	1.094×10^{-3}	2.189×10^{-3}	0.02045	-1.6893	48.89

(3.0 คะแนน)

(3.0 คะแนน)

(3.0 คะแนน)

(1.5 คะแนน)

(1.5 คะแนน)

6.2.3 แสดงการคำนวณค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้ ที่เวลา 2 นาที

(1) การคำนวณจำนวนโมลของ O_2 ที่เกิดขึ้นที่เวลา 2 นาที

$$\text{Mol } O_2 = \frac{((733.8 - 30.0) / 760.0) \times (11.10 \times 10^{-3})}{(0.08206)(304.2)} = 4.118 \times 10^{-4} \quad (3.0 \text{ คะแนน})$$

(2) การคำนวณจำนวนโมลของ H_2O_2 ที่ใช้ไปที่เวลา 2 นาที

$$\text{Mol } H_2O_2 \text{ ที่ใช้ไป} = 2 \times \text{mol } O_2 \text{ ที่เกิดขึ้น} = 2 \times 4.118 \times 10^{-4} = 8.236 \times 10^{-4} \quad (0.5 \text{ คะแนน})$$

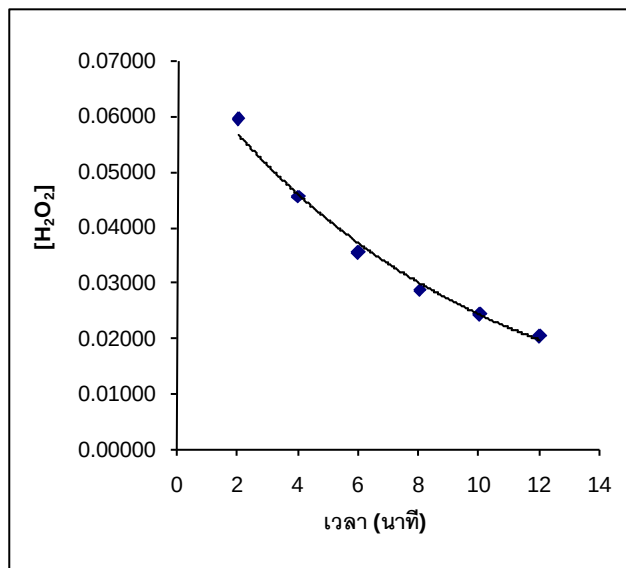
(3) การคำนวณความเข้มข้นของ H_2O_2 ที่เหลือที่เวลา 2 นาที

$$\text{Mol } H_2O_2 \text{ ที่เหลือ} = 2.90 \times 10^{-3} - 8.236 \times 10^{-4} = 2.076 \times 10^{-3} \quad (0.5 \text{ คะแนน})$$

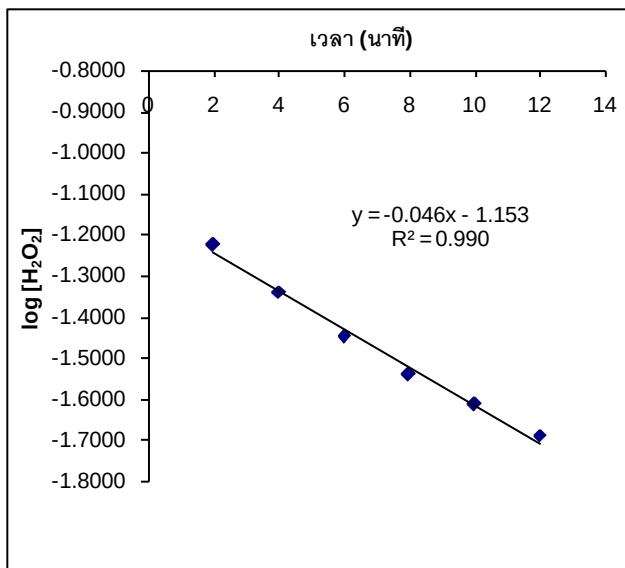
$$[H_2O_2] \text{ ที่เหลือ} = 2.076 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{35.0} = 0.0595 \text{ mol/dm}^3 \quad (1.0 \text{ คะแนน})$$

6.2.4 เขียนกราฟระหว่าง $[H_2O_2]$ กับ เวลา, $\log [H_2O_2]$ กับเวลา และ $\frac{1}{[H_2O_2]}$ กับเวลาในหน่วยนาที โดยให้เวลาเป็นแกนนอน เริ่มเขียนตั้งแต่เวลา

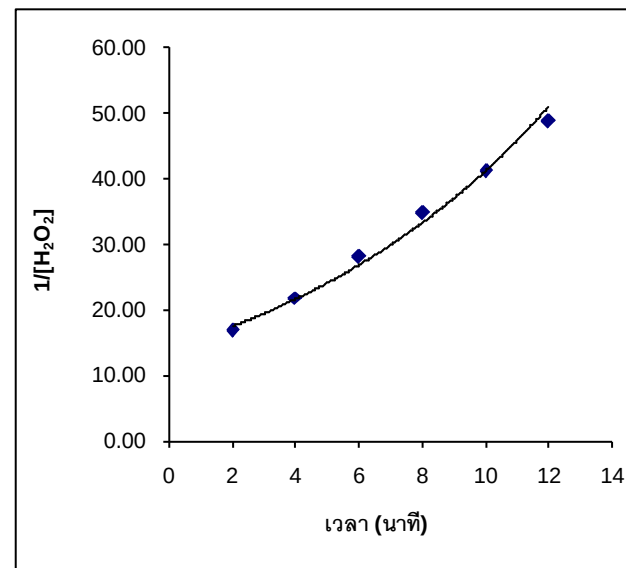
2 นาทีเป็นจุดแรก



(2.0 คะแนน)



(2.0 คะแนน)



(2.0 คะแนน)

6.2.5 จงหาอันดับปฏิกิริยา (ศูนย์ หนึ่ง หรือ สอง) และแสดงการคำนวณหาค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยา (k_1) พร้อมหน่วย

อันดับของปฏิกิริยา = หนึ่ง

(1.0 คะแนน)

แสดงการคำนวณหาค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยา (k_1)

$$k_1 = - \frac{(-1.226) - (-1.689)}{12.00 - 2.00} \times 2.303$$

(1.5 คะแนน)

$k_1 =$ 0.107 min⁻¹

(1.0 คะแนน)

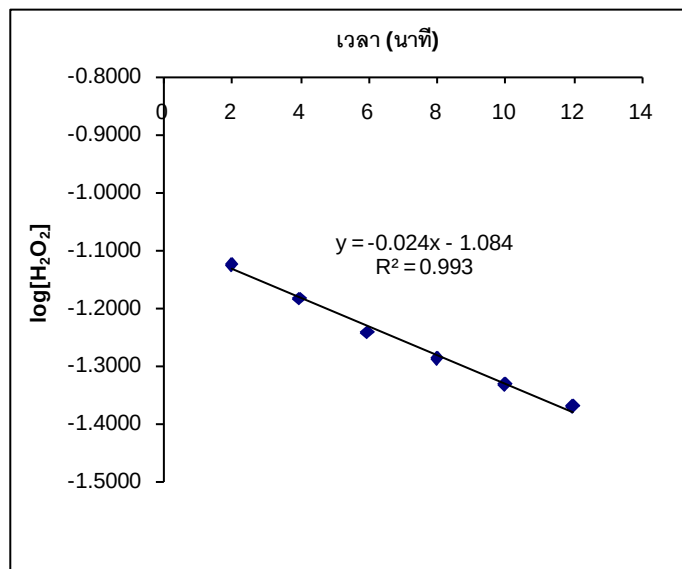
6.3 ศึกษาอัตราของปฏิกิริยาที่อุณหภูมิคงที่ 20.0 °C

6.3.1 ใส่ค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองและ/หรือคำนวณได้ลงในช่องว่างของตาราง

เวลา (นาท)	ค่าที่อ่านได้จาก บิวเรต (cm ³)	ปริมาตร O ₂ ที่ เกิดขึ้น (cm ³)	จำนวนโมล O ₂ ที่ เกิดขึ้น	จำนวนโมลของ H ₂ O ₂ ที่ใช้ไป	ความเข้มข้นของ H ₂ O ₂ ที่เหลือในสารละลาย ผสม, (mol/ dm ³)	*log ₁₀ [H ₂ O ₂]	*1/[H ₂ O ₂]
0.00	46.00						
2.00	42.20	3.80	1.410x10 ⁻⁴	2.820x10 ⁻⁴	0.0749	-1.126	
4.00	37.80	8.20	3.042x10 ⁻⁴	6.080x10 ⁻⁴	0.0656	-1.183	
6.00	33.90	12.10	4.489x10 ⁻⁴	8.980x10 ⁻⁴	0.0573	-1.242	
8.00	31.10	14.90	5.528x10 ⁻⁴	1.106x10 ⁻³	0.0514	-1.289	
10.00	28.80	17.20	6.381x10 ⁻⁴	1.276x10 ⁻³	0.0465	-1.333	
12.00	26.90	19.10	7.086x10 ⁻⁴	1.417x10 ⁻³	0.0425	-1.372	
		(3.0 คะแนน)	(3.0 คะแนน)			(3.0 คะแนน)	(1.5 คะแนน)

*คำนวณในกรณีที่ต้องการนำไปใช้พล็อตกราฟเท่านั้น

6.3.2 เขียนเฉพาะกราฟเส้นตรงตามอันดับของปฏิกิริยาที่หาได้ใน ข้อ 6.2.5 และคำนวณหาค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยา (k_2) พร้อมหน่วย



(2.0 คะแนน)

การคำนวณค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยา (k_2)

$$k_2 = - \frac{(-1.125) - (-1.371)}{12.00 - 2.00} \times 2.303$$

(1.5 คะแนน)

$k_2 =$

$$0.0567 \text{ min}^{-1}$$

(1.0 คะแนน)

6.3.3 การคำนวณค่าพลังงานก่อกัมมันต์ E_a ของปฏิกิริยา

$$\log \frac{0.107}{0.0567} = \frac{E_a}{2.303 \times 8.314} \left[\frac{1}{293.2} - \frac{1}{302.2} \right] = \frac{E_a}{2.303 \times 8.314} \left[\frac{302.2 - 293.2}{302.2 \times 293.2} \right]$$

$$E_a = \frac{2.303 \times 8.314 \times 302.2 \times 293.2}{9.0} \log \frac{0.107}{0.0567} = 5.1 \times 10^4 \text{ J/mol}$$

(2.5 คะแนน)

พลังงานก่อกัมมันต์ E_a ของปฏิกิริยา =

51

kJ/mol (0.5 คะแนน)

Accuracy (6.0 คะแนน)

เฉลยข้อสอบ ปฏิบัติการที่ 2 : การวิเคราะห์หาชนิดของสารชีวโมเลกุลในสารตัวอย่าง

หมายเลขตัวอย่าง	ชนิดของสาร	ผลการทดสอบ											
		Anthrone		Benedict		Iodine		Ninhydrin		Biuret		Sulfur	
		+/-	ผลสังเกต	+/-	ผลสังเกต	+/-	ผลสังเกต	+/-	ผลสังเกต	+/-	ผลสังเกต	+/-	ผลสังเกต
3, 12, 21, 30, 39, 48, 57, 66, 75, 84	กลูโคส	+	(Sol.เขียว)	+	(ตะกอนส้ม)	-	(Sol.เหลือง-ส้ม-น้ำตาล)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.เหลือง-ตะกอนขาว)
4, 13, 22, 31, 40, 49, 58, 67, 76, 85	ซูโครส	+	(Sol.เขียว)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.เหลือง-ส้ม-น้ำตาล)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.ใส-ตะกอนขาว)
6, 15, 24, 33, 42, 51, 60, 69, 78, 87	น้ำแป้ง	+	(Sol.เขียว)	-	(Sol.ฟ้า)	+	(Sol.น้ำเงิน-ม่วงน้ำเงิน)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.ใส-ตะกอนขาว)
7, 16, 25, 34, 43, 52, 61, 70, 79, 88	ไกลโคเจน	+	(Sol.เขียว)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.ส้มแดง-น้ำตาล)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.ใส-ตะกอนขาว)
1, 10, 19, 28, 37, 46, 55, 64, 73, 82	ไกลซีน	-	(Sol.เหลืองใส)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.เหลือง-ส้ม-น้ำตาล)	+	(Sol.น้ำเงิน)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.ใส-ตะกอนขาว)
2, 11, 20, 29, 38, 47, 56, 65, 74, 83	ซิสเตอีน	-	(Sol.เหลืองใส)	-	(Sol. ดำ, Sol. น้ำเงินดำ)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.น้ำตาล-เหลือง)	-	(Sol.เหลือง)	+	(Sol.ดำ +ตะกอนเทา)
5, 14, 23, 32, 41, 50, 59, 68, 77, 86	ไข่ขาว	-	(Sol.ม่วงแดง, Sol. น้ำเงิน)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.เหลือง-ส้ม-น้ำตาล)	-	ขาวขุ่น	+	(Sol.ม่วง)	+	(Sol.ดำ +ตะกอนเทา)
8, 26, 44, 62, 80	กลูโคส + น้ำแป้ง	+	(Sol.เขียว)	+	(ตะกอนส้ม)	+	(Sol.น้ำเงิน- ม่วง-น้ำเงิน)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.เหลือง-ตะกอนขาว)
9, 35, 45, 71, 81	ซูโครส + ไข่ขาว	+	(Sol.เขียว)	-	(Sol.ฟ้า)	-	(Sol.เหลือง-ส้ม-น้ำตาล)	-	ขาวขุ่น	+	(Sol.ม่วง)	+	(Sol.ดำ +ตะกอนเทา)
17, 36, 53, 72, 89	กลูโคส + ซิสเตอีน	+	(Sol.เขียว)	+	(ตะกอนส้ม)	-	(Sol.ใส)	-	(Sol.เหลือง)	-	(Sol.เหลือง)	+	(Sol.ดำ +ตะกอนเทา)
18, 27, 54, 63, 90	กลูโคส + ไข่ขาว	+	(Sol.เขียว)	+	(ตะกอนส้ม)	-	(Sol.เหลือง-ส้ม)	-	ขาวขุ่น	+	(Sol.ม่วง)	+	(Sol.ดำ +ตะกอนเทา)