



分析實驗結報

動力學分析法

生科 3A 0013B021 莊婕 0013B023 廖巧儒

angela

2015/6/10

一、實驗數據及結果：

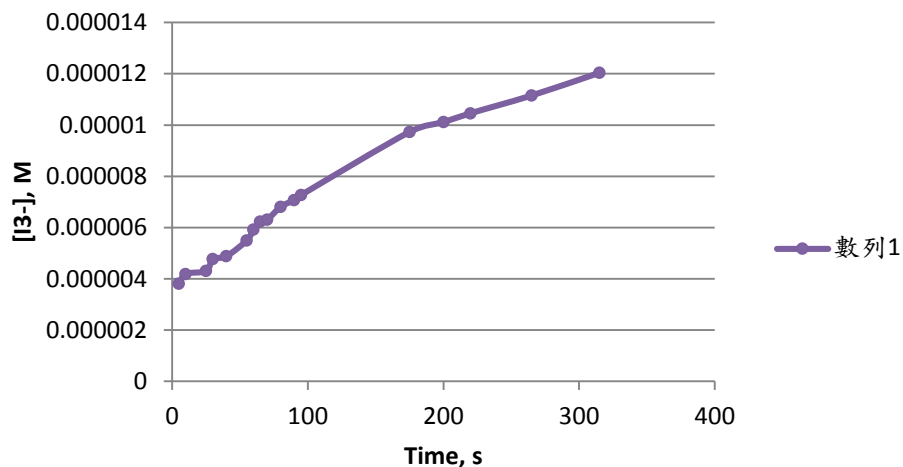
由原始數據經挑選後所得到的整理數據如下表：

	Blank	sample	time, s	$\Delta t, s$	OD ₃₅₀	[I ₃ ⁻], M	$\Delta[I_3^-]/\Delta t, M T^{-1}$	[H ₂ O ₂], M	ln[H ₂ O ₂]
Time	OD ₃₅₀	OD ₃₅₀					$\Delta[H_2O_2]/\Delta t, M T^{-1}$		
0	-0.132	0.041	0	-	0.173	6.654E-06	-	0.0005	-7.6009
5	-0.012	0.087	5	5	0.099	3.808E-06	-5.69231E-07	0.000503	-7.59523
10	-0.006	0.103	10	5	0.109	4.192E-06	7.69231E-08	0.000502	-7.59599
25	0.035	0.147	25	15	0.112	4.308E-06	7.69231E-09	0.000502	-7.59622
30	0.04	0.164	30	5	0.124	4.769E-06	9.23077E-08	0.000502	-7.59714
40	0.056	0.183	40	10	0.127	4.885E-06	1.15385E-08	0.000502	-7.59737
55	0.068	0.211	55	15	0.143	0.0000055	4.10256E-08	0.000501	-7.5986
60	0.093	0.247	60	5	0.154	5.923E-06	8.46154E-08	0.000501	-7.59944
65	0.07	0.232	65	5	0.162	6.231E-06	6.15385E-08	0.0005	-7.60006
70	0.086	0.25	70	5	0.164	6.308E-06	1.53846E-08	0.0005	-7.60021
80	0.099	0.276	80	10	0.177	6.808E-06	0.00000005	0.0005	-7.60121
90	0.098	0.282	90	10	0.184	7.077E-06	2.69231E-08	0.0005	-7.60175
95	0.103	0.292	95	5	0.189	7.269E-06	3.84615E-08	0.000499	-7.60213
175	0.139	0.392	175	25	0.253	9.731E-06	1.07692E-08	0.000497	-7.60708
200	0.156	0.419	200	25	0.263	1.012E-05	1.53846E-08	0.000497	-7.60785
220	0.174	0.446	220	20	0.272	1.046E-05	1.73077E-08	0.000496	-7.60855
265	0.191	0.481	265	45	0.29	1.115E-05	1.53846E-08	0.000496	-7.60994
315	0.238	0.551	315	50	0.313	1.204E-05	1.76923E-08	0.000495	-7.61173

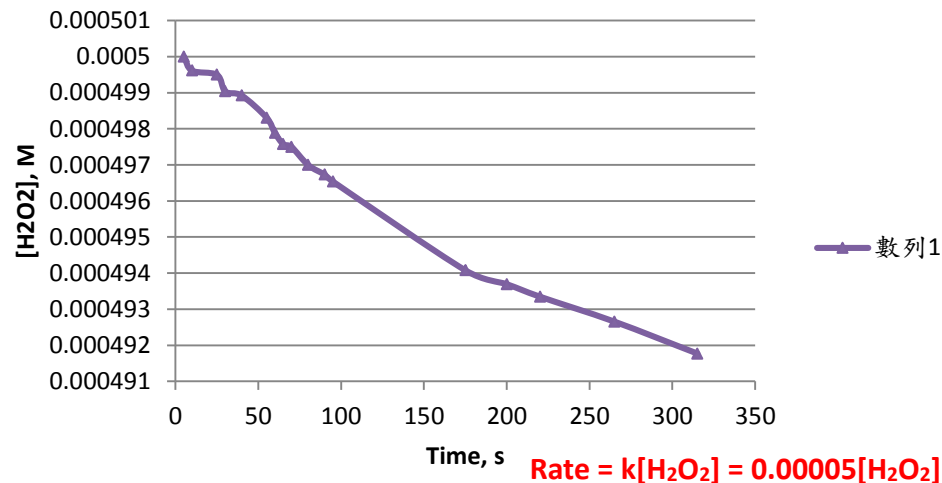
表格說明及附圖：

	內含物/計算推導過程	補充
Blank(動力學空白對照組)	2 mL 0.1 M KI + 2 mL 1M H ₂ SO ₄ + 1 mL H ₂ O	
Sample(動力學實驗組)	2 mL 0.1 M KI + 2 mL 1M H ₂ SO ₄ + 0.75 mL H ₂ O + 0.25 mL 5*10 ⁻⁴ H ₂ O ₂	
[I ₃ ⁻], M	$A_{350} = bc\epsilon \rightarrow c = \frac{A_{350}}{b\epsilon} = [I_3^-]$	b = 1 cm (光徑長) ε = 2.6 × 10 ⁴ M ⁻¹ cm ⁻¹ (莫耳吸收率)
$\Delta[I_3^-]/\Delta t, \text{MT}^{-1}$ $\Delta[H_2O_2]/\Delta t, \text{MT}^{-1}$	$3I^- + H_2O_2 + 2H^+ \leftrightarrow I_3^- + 2H_2O \rightarrow \frac{\Delta[I_3^-]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[H_2O_2]}{\Delta t}$	由化學平衡式之係數可以得知，I ₃ ⁻ 產生的速率與 H ₂ O ₂ 消耗的速率相同
[H ₂ O ₂], M	$R_{H_2O_2} = \frac{[H_2O_2]_{\text{前}} - [H_2O_2]_{\text{後}}}{\Delta t} \rightarrow [H_2O_2]_{\text{後}} = [H_2O_2]_{\text{前}} - R_{H_2O_2} \times \Delta t$	$R_{H_2O_2} = \frac{\Delta[I_3^-]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[H_2O_2]}{\Delta t}$ [H ₂ O ₂] 初始濃度 = 5 × 10 ⁻⁴

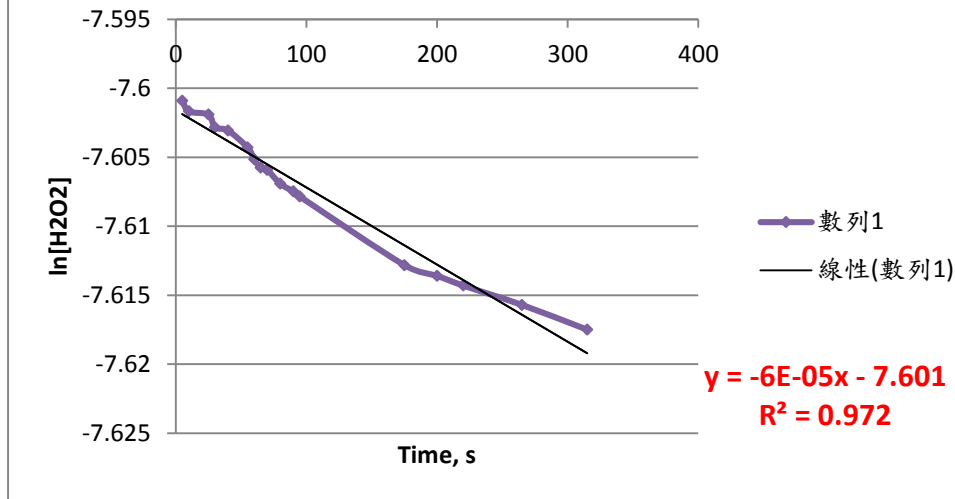
圖一、I₃⁻濃度隨時間變化圖



圖二、H₂O₂濃度隨時間變化圖



圖三、 $\ln[\text{H}_2\text{O}_2]$ 隨時間變化圖



$$\text{誤差率} = 1 - R^2 = (1 - 0.972) * 100\% = 2.8\%$$

討論誤差：

1. 此次數據為經過挑選所得到的數據，並不一定能夠完整的表現真實的誤差率(挑選的過程可能有挑到真實的或是尚未達平衡的)
2. 此次選擇的實驗條件為五秒測定一次吸光值，測定吸光值的相隔時間可能過短(反應尚未達平衡)，導致原始數據較難判讀何者為真
3. 機器的不同可能會有不同的誤差率
4. 藥品加入之後，就開始進行測定，也許將反應的分子都尚未散布到各處，溶液中各區反應速率不同。

二、問題與討論

1. 若提供較濃的原液，缺點在於可能造成吸光值偵測到的背景值原本就很高，甚至接近偵測極限，就很難判別反應前後溶液中 $[\text{H}_2\text{O}_2]$ 的差別。
2. 偵測時間過久，當溶液中的 $[\text{H}_2\text{O}_2]$ 都反應完時，有可能因為產物的累積造成反應逆行導致 $[\text{H}_2\text{O}_2]$ 濃度增加，此時可能就會出現非預期的實驗結果。
3. 來自於溶液中所含有的化學物質： KI 、 H_2SO_4 、 H_2O ，不同官能基會有不同的吸光值，比之以空氣為 blank 的吸收值，即可量測出這些化合物的吸光值。
4. 將溶液輕晃的目的應為使反應分子均勻分散在四處，但若使用攪拌器混勻，可能導致分子碰撞速率太大，反應速率就會過快，就無法測量到反應物濃度的變化，因為還沒測到反應就結束了。