附錄 繪圖及製作回歸線

進行化學研究時,所得到的測量值常需要運用作圖法,找出實驗數據間之 相互關係。因此,本附錄即以常用的 Microsoft Excel 套裝程式,示範如何運用實 驗數據來作圖,同時也利用其內建功能作出回歸線。以緩衝溶液實驗(0.017 M 醋酸/醋酸鈉)所得之數據,示範以 pH 值為縱軸,加酸鹼的滴數為橫軸作圖,並 求其回歸線:

1.0 M HCl	pН	1.0 M NaOH	рН
0 滴	4.64	0 滴	4.64
1 滴	4.50	1 滴	4.73
2 滴	4.32	2 滴	4.85

- (一) 數據輸入與作圖
 - 1. 首先開啟「程式集」的「Microsoft Excel」:
 - 數據輸入:於A欄輸入滴數(在此以加鹼的滴數為正,以加酸的滴數
 為負),並於B欄輸入實驗測得之pH值。
 - 3. 作圖:數據輸入後,用滑鼠將所有數據含座標軸名稱全部反白:

1	А	В	С	
1	滴數	pН		
2	2	4.85		
3	1	4.73		
4	0	4.64		
5	-1	4.50		
б	-2	4.32		
7				

4. 點選「插入」中「散佈圖」快捷鈕中「帶有平滑線的 XY 散佈圖」:

X	3 7 • (*	~ -										¥17	新增 Mi
檔	窯 常用	插入	版面配置	公式 資	料	校閱	檢視						
0.	•				0	<u>si</u> +		XX	0	-			0
樞	紐 表格 表 ▼	圖片 美	工画案画案	SmartArt	螢幕	樹取畫面	直條圖 •	┃折線圖 ▼	圓形圖 •	橫條圖 ▼	區域圖	散佈圖 ▼	其他圖表 •
	表格			置例					散佈	B			
	A1 • (£ 滴數						8008		
	A	В	С	D	E		F	G	• * (100		J
1	滴數	pH				_			1		0 0		
2	2	4.85				帶有平洋	滑線及資	¥科標記	的 XY 散	佈圖	X		
3	1	4.73				可比較成對數值。							
4	4 0 4.64												
5	5 -1 4.50					■ < E 序排列	(坐標軸只有少數資料點按) E列,日資料代表函數時使			川只			
6 7	-2	4.32				用。							

5. 出現以曲線連接各點之散佈圖:



 此時工具列上方會出現「設計」,點選「設計」中「版面配置」快捷鈕, 圖上出現「橫座標軸標題」及「縱座標軸標題」:



7. 以滑鼠游標 k 點選圖表中的「圖表標題」、「座標軸標題」分別輸入
 其說明:



此時利用 Microsoft Excel 的基本繪圖即已完成。你可以將圖表單獨或 與數據一起列印出來。

(二) 製作回歸線

 加趨勢線:接續上面的作圖,以滑鼠游標 點選剛剛畫出來的曲線, 並按滑鼠的右鍵,出現對話窗,點選「加上趨勢線」:



此時會出現回歸線方程式和 R²值,這是一個附在圖上的文字方塊,



所求得回歸線即為圖中黑線 (—— 線性(pH)),其方程式即為 y=0.129x+4.608。R²則表示此回歸線和原本實驗數據曲線契合程度, 數值越接近1表示越契合。

(三)多條曲線

以緩衝溶液實驗(0.050 M、0.017 M 醋酸/醋酸鈉)所得之數據,示範以 pH 值為縱軸,加酸鹼的滴數為橫軸作圖,將多條曲線合併於一個圖表上:

1.0 M HCl	0.050 M 醋酸/ 醋酸鈉	0.017 M 醋酸/ 醋酸鈉	1.0 M NaOH	0.050 M 醋酸/ 醋酸鈉	0.017 M 醋酸/ 醋酸鈉
0 滴	4.64	4.63	0 滴	4.64	4.63
1 滴	4.58	4.50	1 滴	4.70	4.73
2 滴	4.50	4.32	2 滴	4.76	4.85

1. 數據輸入後,選取所有數據含座標軸名稱:

	А	В	С	D
1	滴數	0.050 M 醋酸/醋酸鈉	0.017 M 醋酸/醋酸鈉	
2	2	4.76	4.85	
3	1	4.70	4.73	
4	0	4.64	4.63	
5	-1	4.58	4.50	
б	-2	4.50	4.32	
7				

2. 以「帶有平滑線的 XY 散佈圖」繪製圖表後,出現2條曲線:

1	А	В	С	D	E		F	G		Н	I		J	K
1	滴數	0.050 M 醋酸/醋酸鈉	0.017 M 醋酸/醋酸鈉											
2	2	4.76	4.85					緩衝	时 容	重				
3	1	4.70	4.73					4.9	0					
4	0	4.64	4.63					4.8	O				-	
5	-1	4.58	4.50					4.7	0		-			
6	-2	4.50	4.32	值		-	-	4.6	0					
7				P.	-	-	-	4.5	0					
8					-			4.4	0		(0.050 M	醋酸/醋	酸鈉
9								4.3	0			0.017 M	醋酸/醋	酸鈉
10				-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2	2.5
11					HCI / NaOH 滴數									
12														

3. 再分別加上趨勢線,即可完成作圖:

1	А	В	С	D	E		F	G		Н	I		J	K
1	滴數	0.050 M 醋酸/醋酸鈉	0.017 M 醋酸/醋酸鈉											
2	2	4.76	4.85					緩獲	j 容	E.	v =	0.129x -	4,606	
3	1	4.70	4.73					4.90				$R^2 = 0.93$	875	
4	0	4.64	4.63					4.80				ALL STREET, ST		
5	-1	4.58	4.50		y = 0.0)64x + 4.6	536	4.70		-	-			
6	-2	4.50	4.32	洫	R-	= 0.9961		4.67	1	1515	_	0.050	M RARE/RAR	湖市
7				đ	•	-	and a state of the	4.50			_	0.01	r M 首告前1/首告首	19/1
8						144 Martin		4.40				線性	(0.017 M 間調賞	1/18日253
9								4.30				99世	(0.050 M 開設	1/月日月後3月)
10				-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2	2.5
11					HCI / NaOH 滴數									
12														