

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：

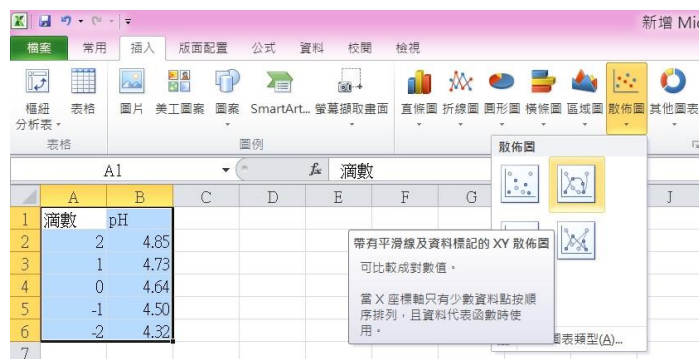
1.0 M HCl	pH	1.0 M NaOH	pH
0 滴	4.64	0 滴	4.64
1 滴	4.50	1 滴	4.73
2 滴	4.32	2 滴	4.85

(一) 數據輸入與作圖

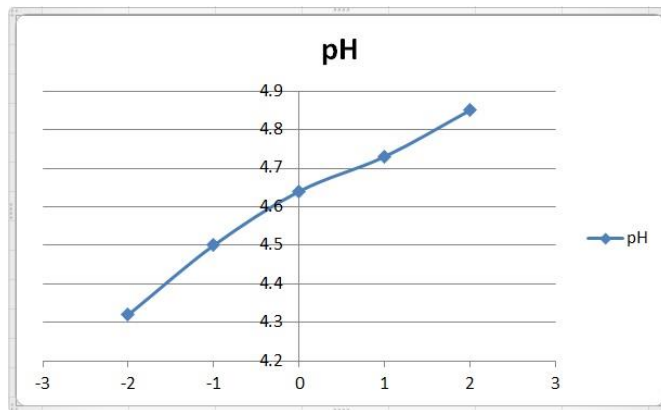
1. 首先開啟「程式集」的「Microsoft Excel」：
2. 數據輸入：於 A 欄輸入滴數（在此以加鹼的滴數為正，以加酸的滴數為負），並於 B 欄輸入實驗測得之 pH 值。
3. 作圖：數據輸入後，用滑鼠將所有數據含座標軸名稱全部反白：

	A	B	C
1	滴數	pH	
2	2	4.85	
3	1	4.73	
4	0	4.64	
5	-1	4.50	
6	-2	4.32	
7			

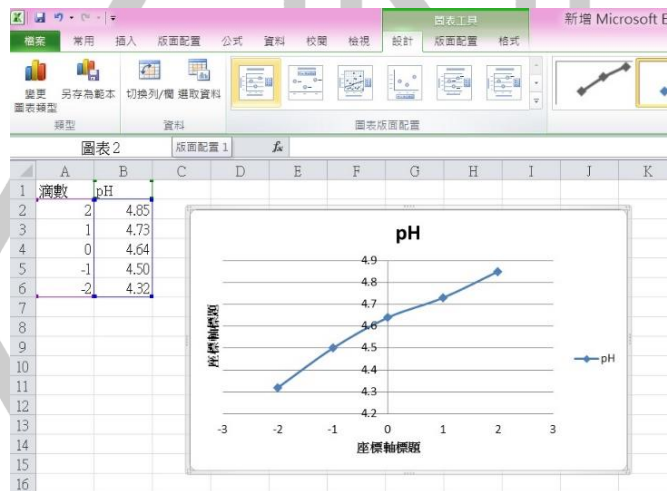
4. 點選「插入」中「散佈圖」快捷鈕中「帶有平滑線的 XY 散佈圖」：



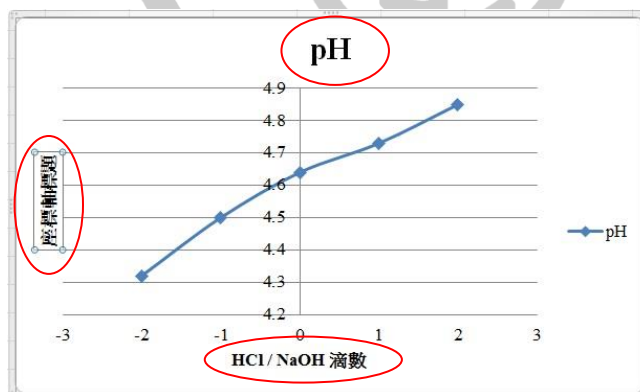
5. 出現以曲線連接各點之散佈圖：



6. 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」：




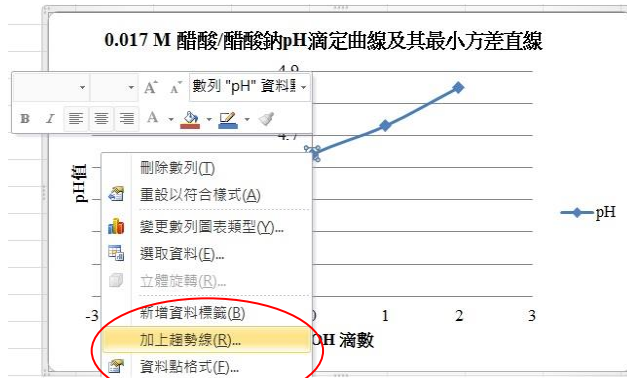
7. 以滑鼠游標點選圖表中的「圖表標題」、「座標軸標題」分別輸入其說明：



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。

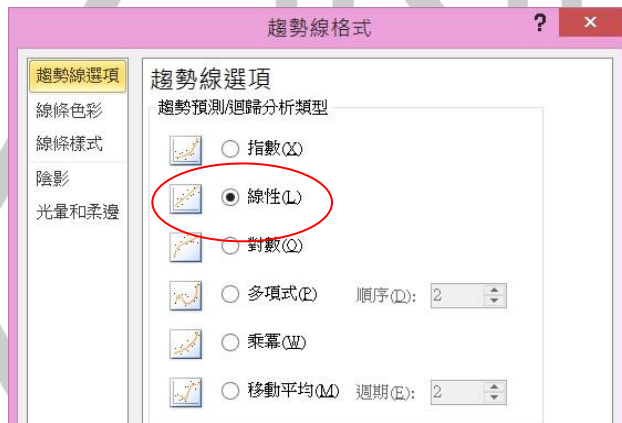
(二) 製作回歸線

1. 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」：

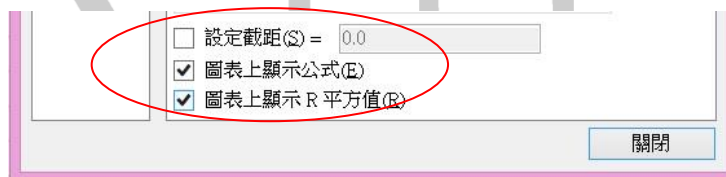


出現如下的對話窗，

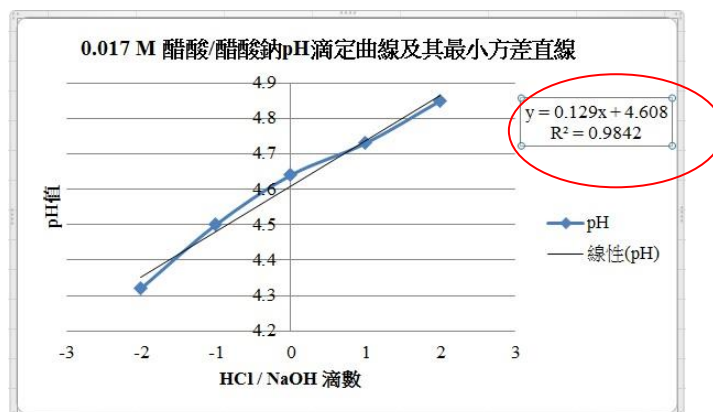
2. 選擇分析類型：點選「線性」



3. 回歸線方程式：勾選「圖表上顯示公式」及「圖表上顯示 R 平方值」，



此時會出現回歸線方程式和 R^2 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

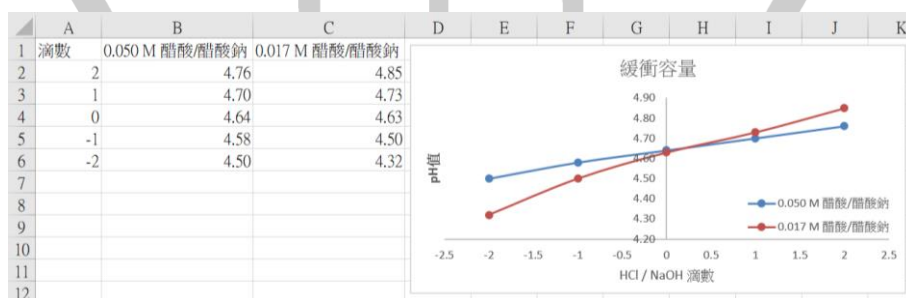
以緩衝溶液實驗 (0.050 M、0.017 M 醋酸/醋酸鈉) 所得之數據，示範以 pH 值為縱軸，加酸鹼的滴數為橫軸作圖，將多條曲線合併於一個圖表上：

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

- 數據輸入後，選取所有數據含座標軸名稱：

	A	B	C	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	
6	-2	4.50	4.32	
7				

- 以「帶有平滑線的 XY 散佈圖」繪製圖表後，出現 2 條曲線：



- 再分別加上趨勢線，即可完成作圖：

