

題目名稱：阿斯匹靈製備

一、摘要：

阿斯匹林是生活中不可或缺的藥物，除了常見的止痛功效外，還具有提高作物抗旱的功效。阿斯匹靈廣泛的運用使我們好奇它的來源及生產方式。

我們推測阿斯匹靈是能合成或提煉的物質。在得知了阿斯匹靈是從柳樹的生長激素而來時，推出了「阿斯匹靈是從水楊酸以化學方法提煉或合成而來」這個假設，進而以製備阿斯匹靈的實驗驗證假設。

二、探究題目與動機

阿斯匹靈最主要的成分是水楊酸，也稱柳酸，存在於自然界的柳樹皮中。但我們卻不知道其合成和生產方式，因此我們查了些資料，想自行製備阿斯匹靈。

幾乎每個人都吃過阿斯匹靈，這顆小小的藥丸自 19 世紀問世以來，已經有上百年歷史。在這段時間裡，各種藥物雖然不斷地推陳出新，相繼發明與合成，但阿斯匹靈這個老牌藥物始終屹立不搖，沒有遭到時代淘汰。

阿斯匹靈的暢銷程度，可用 1970、80 年代美國醫學界流傳的一句諺語表明，「兩片阿斯匹靈，一覺到天明」(Take two aspirin and call me in the morning.)。時至今日，阿斯匹靈仍是使用、研究極為普遍的藥物。

在日常生活中常看到阿斯匹靈的蹤影，在醫療上的運用尤其廣泛，阿斯匹靈最主要的成分是水楊酸，也稱柳酸，存在於自然界的柳樹皮中。

阿斯匹靈對人體有一定影響，那對植物呢？我們決定以不同濃度的阿斯匹靈水溶液種植綠豆，觀察其生長狀況。同時，我們對這種常見的藥物熟悉又陌生，不知道其製作方式，因此我們查找資料，想自行製備阿斯匹靈。

三、探究目的與假設

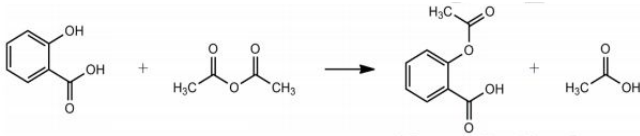
查詢過資料後，發現含微量阿斯匹靈的水溶液對植物生長是有益的，因此在我們調製不同濃度的阿斯匹靈水溶液，觀察其對綠豆生長的影響，推出了「阿斯匹靈對綠豆生長有益」這個假設。

在生活中見到阿斯匹靈如此大量的運用，讓我們推測阿斯匹靈是能合成或提煉的物質。在得知了阿斯匹靈是從柳樹的生長激素而來時，推出了「阿斯匹靈是從水楊酸以化學方法提煉或合成而來」這個假設。

四、探究方法與驗證步驟

(一)查找資料:

先透過網路和書籍等管道查找製備阿斯匹靈相關的實驗。從網路上得知了阿斯匹靈可由水楊酸與乙酐進行酯化反應來合成。甲基苯磺酸、無水乙酸鈉和硫酸皆可用來做反應催化劑，雖然硫酸催化的功效不如甲基苯磺酸和無水乙酸鈉，但因為比較好取得，所以選了硫酸做反應催化劑。



圖一：水楊酸與乙酐酯化反應

搜索一些論文後發現用阿斯匹靈溶液種植的豆類植物和番茄表現出對熱、冷和乾旱脅迫的耐受性增強，同時也有幫助生長的作用。

(二)實驗

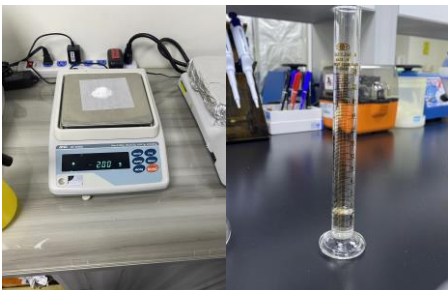
實驗一:阿斯匹靈的製備

實驗器材：

乙酐、18M 濃硫酸、水楊酸、蒸餾水、50mL 錐形瓶、25mL 量筒、250mL 燒杯、50mL 燒杯、溫度計、滴管、培養皿、玻棒、加熱板、冰塊、烘箱。

實驗方法:

1.先以電子秤秤出 2g 的水楊酸，再以量筒量出 4mL 的乙酐。



圖二：2g 水楊酸/4mL 的乙酐

2.將水楊酸和乙酐倒入錐形瓶中，再加入兩滴濃硫酸加速其反應。



圖三：加入乙酐和濃硫酸

3.待溶液反應完後將錐形瓶置入水中隔水加熱 15 分鐘，水溫維持在 75 度至 80 度間，需以玻棒攪拌。



圖四：隔水加熱

4.以滴管和玻棒慢慢加入 2mL 蒸餾水以分解過量乙酐。



圖五：加入 2mL 蒸餾水以分解過量乙酐

5.待溶液降至室溫後，置入冰塊中做冰浴。加入 20mL 的蒸餾水，以玻棒攪拌。



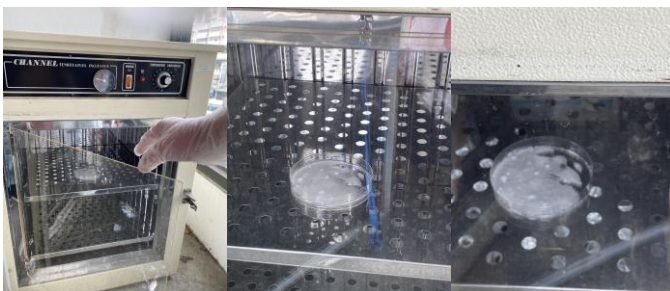
圖六：加入 20mL 蒸餾水/冰浴

6.當白色固體完全析出時，將它倒入培養皿。



圖七：將固體倒入培養皿

7.將培養皿放入烘箱烘 150 分鐘。



圖八：.將培養皿放入烘箱

實驗結果:

產物:阿斯匹靈(2.4g)



圖九:產物

實驗二:阿斯匹靈種綠豆

實驗器材:

清水、衛生紙、培養皿、綠豆、市面上的阿斯匹靈藥物、量筒、滴管、阿斯匹靈(實驗一的產物)。

實驗方法:

1.將一顆各組的綠豆種在鋪著衛生紙的培養皿上，一組種三顆。

2.每組綠豆分別以不同的七組溶液養殖。

第一組: 500mL 水加 100mg 市面上的阿斯匹靈藥物。

第二組: 1200mL 水加 100mg 市面上的阿斯匹靈藥物。

第三組: 2000mL 水加 100mg 市面上的阿斯匹靈藥物。

第四組: 500mL 水加 100mg 阿斯匹靈(實驗一的產物)。

第五組: 1200mL 水加 100mg 阿斯匹靈(實驗一的產物)。

第六組: 2000mL 水加 100mg 阿斯匹靈(實驗一的產物)。

第七組:清水。

3.各組綠豆一天澆一次，一次 3mL。

4.一天用尺記錄一次植物高度。

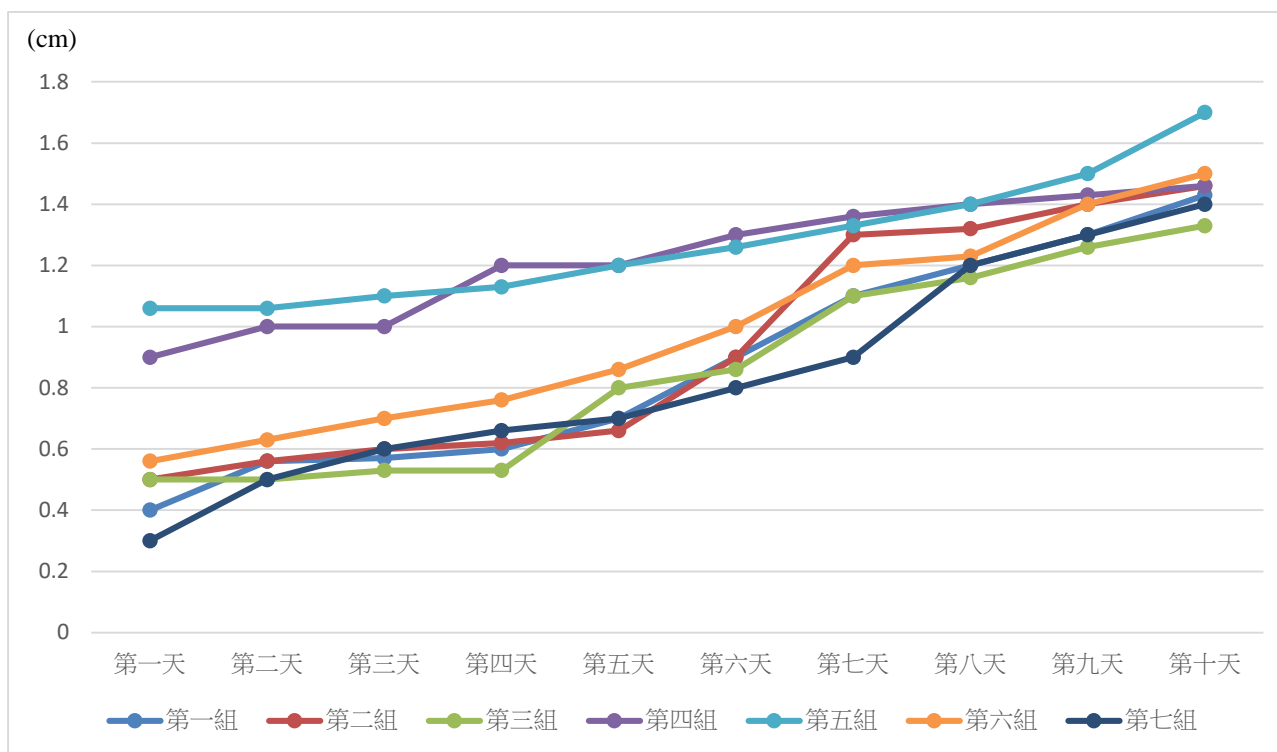
5.每組都記錄 10 天，每天分別記錄各組三個綠豆的數據。



圖十:綠豆生長實驗

實驗結果:

取每組三顆綠豆數據的平均值，繪製成圖。



圖十一:綠豆生長折線圖

五、結論與生活應用

阿斯匹靈對植物生長有影響，在特定濃度對植物生長有益，在本實驗中的第五組 (1200mL 水加 100mg 實驗一的產物)長的最好，可以推測溶液的最佳濃度在它附近，其他組也達到了幫助生長的功效。這個實驗結果可以運用在養殖植物上面。

阿斯匹靈的用途有很多，目前衛生署所核准的用途為退燒、止痛、預防心肌梗塞、預防心栓性栓塞症、短暫性缺血性發作。阿斯匹靈用於解熱、鎮痛、抗發炎的劑量一般較高，約需每 4-6 小時服用 325-650 毫克；用於預防心臟血管疾病的功效則在近 20 多年來陸續被証實，使用劑量相對來說較低，目前研究中曾使用的劑量從每日 30 毫克至 325 毫克都有報告。若是已發生過阻塞性血管疾病的病人，每日服用低劑量阿斯匹靈可顯著降低心肌梗塞、中風的再發率或是與血管疾病相關的死亡率；對於健康的一般民眾，則需仔細評估服藥所帶來的益處與風險，目前建議對於十年後發生第一次冠狀動脈疾病的風險為 6-10%以上(風險計算與年齡、糖尿病、抽煙、血脂異常、高血壓等因素有關)的族群才需規律服用。

參考資料

- 1.基礎研究小故事-阿斯匹靈
- 2.A history of aspirin(THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ROYAL PHARMACEUTICAL SOCIETY)

3. 阿斯匹靈~ 老藥新用 - 亞東醫院藥學部

4. Acetyl salicylic acid (Aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants (Tissa Senaratna, Darren Touchell, Eric Bunn & Kingsley Dixon)