

2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：酸言酸雨

一、摘要：

現今，**空氣污染**在各地都普遍發生，且會導致**汙染現象**——**酸雨**。我們想藉由這次的機會見證酸雨對植物的系統和組織造成的不良影響，以及是否甚至會造成植物枯萎、死亡。因此，我們設計了實驗：測試不同劑量的酸雨對植物(相同品種)生長有何影響。

二、探究題目與動機

由於人類大量使用煤、石油等化石燃料，燃燒後產生的硫氧化物(SO_x)或氮氧化物(NO_x)，在大氣中經過化學反應，形成硫酸或硝酸氣懸膠，再經雨或雪吸收，降到地面即成稱為酸雨。酸雨的嚴重汙染帶來許多危機，如土壤酸化，使得農田的農作物因為生長環境惡化而壞死或是產生出受汙染的農作物。並且基於從前對酸雨的觀察，我們發現本來在家外生氣勃勃的植株，卻因為陰雨綿綿的天氣，數十天後竟然枯萎了！當下，我們的見解是**雨水造成植株枯萎**。於是，我們對**酸雨**展開研究，我們決定以**同為農作物的綠豆植株**作為實驗對象。

三、探究目的與假設

(一)目的

酸雨會影響農林作物葉部的新陳代謝，且會使土壤中的金屬元素被酸雨溶出，導致植物礦物質來源大量流失，植物因無法獲得充足養分，而枯萎、死亡。本實驗的目的為，經由驗證空污導致的酸雨對生物的負面影響，能使此份報告的讀者進而親身感受環保的重要性。

(二)假設

我們假設歷經30天的實驗及觀察後，作為觀察樣本的綠豆植株生長情形將因其所吸收的水而受到影響。每天灌溉**兩杯自來水**，不受酸雨汙染的植株作為**對照組**，應跟森林及草原上的草木一樣欣欣向榮；每天灌溉**一杯自來水及一杯酸雨**的植株相較於對照組，植株將會更矮小且葉片不完全為綠色；但我們認為，30天的澆灌不足以讓植株死亡；每天灌溉**兩杯酸雨**的植株則估計會於**15天內**逐漸枯萎，最後死去。而**酸雨將是造成這些現象的原因**。

四、探究方法與驗證步驟

(1) 實驗步驟綱要：

種植綠豆作為實驗對象，之後利用食用醋加入水中，模擬酸雨。

「酸雨」製造完畢後將綠豆分成三組，一組為對照組，另二組為實驗組，**模擬澆灌不同量的酸雨帶來的影響**。觀察追蹤各組中綠豆生長情形**30天**。

(2) 實驗目的：

觀察、模擬、比較不同劑量的酸雨和自來水對綠豆生長的影響

(3) 實驗器材：

食用醋、綠豆、紙杯、滴管、廣用試紙以及土壤



如上，實驗所使用的食用醋的酸鹼值在3.0~4.0之間

(4) 實驗步驟：

步驟一：酸雨比例以水比醋 100:1 的比例配置，水為自來水，使其pH值落在4~5之間

步驟二：種綠豆，分為三組（一組二杯 共六杯）

(2-1)將綠豆浸泡在水中至少12小時

(2-2)在杯中加入適量的土並放入綠豆，杯底開個小洞避免水分一直累積在杯內













步驟三：





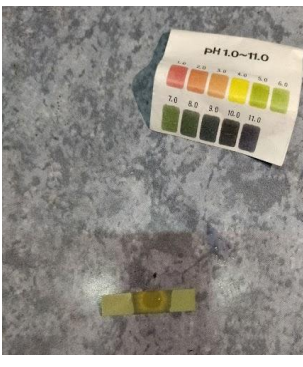


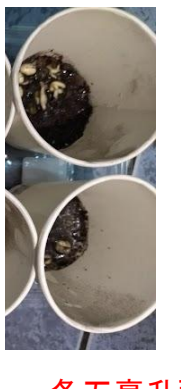
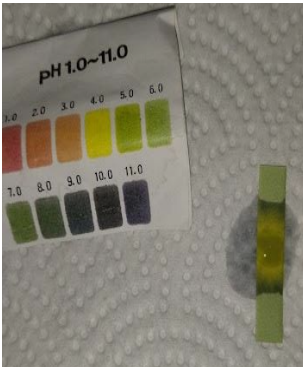



- 第一組加5ml水(同時兩杯)
- 第二組水、酸雨各2.5ml(同時兩杯)
- 第三組加酸雨5ml(同時兩杯)

步驟四：實驗持續30天，即可觀察植物的生長變化

天數	第一組	第二組	第三組
----	-----	-----	-----

<p>第一天</p> <p>綠豆未發芽</p>	<p>綠豆已浸泡在水中至</p>	<p>_____</p>	<p>_____</p>
-------------------------	------------------	--------------	--------------

	少12小時		
<p>第二天 綠豆已發芽 將綠豆埋入泥土 酸雨酸鹼值:4~5</p> 	 <p>各五毫升自來水</p>	 <p>各二點五毫升自來水 與二點五毫升酸雨</p>	 <p>各五毫升酸雨</p>
<p>第三天 酸雨酸鹼值:4~5</p> 	 <p>各五毫升自來水</p>	 <p>各二點五毫升自來水 與二點五毫升酸雨</p>	 <p>各五毫升酸雨</p>
<p>第四天 酸雨酸鹼值:4~5</p> 	 <p>各五毫升自來水</p>	 <p>各二點五毫升自來水 與二點五毫升酸雨</p>	 <p>各五毫升酸雨</p>

<p>第五天 酸雨酸鹼值:4~5</p> 	 <p>各五毫升自來水</p>	 <p>各二點五毫升自來水 與二點五毫升酸雨</p>	 <p>各五毫升酸雨</p>
<p>第六天 酸雨酸鹼值:4~5</p> 	 <p>各五毫升自來水</p>	 <p>各二點五毫升自來水 與二點五毫升酸雨</p>	 <p>各五毫升酸雨</p>
<p>第七天 酸雨酸鹼值:4~5</p> 	 <p>各五毫升自來水</p>	 <p>各二點五毫升自來水 與二點五毫升酸雨</p>	 <p>各五毫升酸雨</p>

五、結論與生活應用

(一) 結論

在實驗中，我們主要探討測試不同劑量的酸雨對植物(相同品種)生長有何影響，經過30天

的觀察，我們統整出以下的結論：

- 每天灌溉兩杯自來水，不受酸雨汙染的植株**健康生長，葉片翠綠**
- 每天灌溉一杯自來水及一杯酸雨的植株有其中**一杯呈現葉片枯黃**
- 每天灌溉兩杯酸雨的植株，雖然有**生長(速率為三組中最緩慢)**，但仍於**15天內**內逐漸枯萎，**最後死去**，顯然有被酸雨影響

所以，我們可以得知的是，綠豆被酸鹼值降至 pH4 的雨水澆灌時會導致

1. **延緩植株生長速率**
2. **使葉片變黃**

因為觀察到這二種能**影響植株行光合作用和新陳代謝的現象**，且這些現象均為**酸雨造成**，所以實驗符合假設，假設成立。

(二)生活應用

這個實驗讓我們知道酸雨對周遭環境的危害，而要解決這些危害，便是要解決造成酸雨的空氣汙染。這些解決方法，便能應用於生活中。

要解決酸雨問題，最重要的是從燃料入手，減少酸性物質向大氣的排放的方法有很多：

1. 政府政策**發電**實施**清潔能源**，如風能，水力發電，太陽能，潮汐等不會產生大量酸性氣體的能源(相較於火力發電)
2. 使用固硫的型煤
3. 使用鍋爐固硫和脫硫
4. 發展內燃機代用燃料
5. 購置新車時，在**汽車內安裝催化淨化器**，將NO_x轉化為氮氣，排向大氣。
6. 解決酸雨需要長時間，在這期間能**培植耐酸雨的農作物和樹種**，盡量減少酸雨造成的虧損
7. 使用能源時，應隨手關燈和開冷氣時關門，因為目前台灣主要使用火力發電，所以我們更應該致力於節能及省電，以免造成更多酸雨

參考資料

1. Acid rain lab-<https://allinonehighschool.com/acid-rain-lab/>
2. 酸雨及廢電池對環境的影響-<http://202.175.82.54/tplan/2008/plan/R031.pdf>

註：

1. 報告總頁數以6頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
4. 建議格式如下
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於12pt，不得低於10pt
 - 字體行距，以固定行高20點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖