

名稱：媽媽的除濕小秘方

內文：

一、研究動機：

一個星期天的上午，我幫媽媽整理衣櫥時，發現放在衣櫥裡的盒裝除濕劑中的水滿了。由於老師常告訴我們要節約用水，珍惜水資源，於是，我打算利用這些水來澆花。不料，才走到花園，就被媽媽叫住了。媽媽知道了我的意圖後，連忙對我說：「除濕劑使用過後所產生的廢水與一般的水是不一樣的，它會污染我們的環境，必須將它加水稀釋後才能倒入水溝內。」媽媽的話令我大吃一驚，心裡想著：「既然現在市面上所販售的除濕劑會造成環境污染，那麼，是不是有其它的東西可以代替這種除濕劑，既具有除濕的功效，也不會污染環境呢？」第二天，我將這個問題請教老師，老師建議我可找幾位志同道合的同學一起尋找答案。於是，在老師的指導下，展開了一連串的研究。

二、研究目的：

- (一)探討目前市面上所販售的除濕劑(例如：克潮靈…等)的主要成份及其在使用過後所產生的水溶液是否會對環境造成影響。
- (二)找尋在我們周遭環境中可取得的具有除濕(吸水)能力的物品，並探討其主要成份。
- (三)比較本研究中所蒐集到的各種具有除濕能力的物品之除濕(吸水)效果強弱。
- (四)比較各種除濕劑在使用過後，其回收再利用的效果如何？
- (五)以「除濕效果」、「費用」、「可回收性」、「污染程度」、「取得難易」等五個項目來比較各式除濕劑的優劣，以找尋出一種或數種既不傷害環境，而且實用的除濕方法。

三、研究設備器材

(1)克潮靈廢水 (2)肥皂 (3)地下水 (4)試管 (5)滴管 (6)石蕊試紙[紅、藍色] (7)鑷子 (8)量杯 (9)綠豆、紅豆 (10)培養皿 (11)棉花 (12)黃金葛 (13)金魚草 (14)粗鹽、食鹽、木屑、炒生米、木炭塊、舊報紙、生石灰、矽膠、炒過的米糠、粉筆、克潮靈 (15)塑膠盒 (16)電子顯微秤

四、研究過程或方式：

本研究以實驗方法為主，並輔以訪談、觀察、文獻探討等方式來蒐集具有除濕(吸水)特性的物質之相關資料。

研究一：目前市面上所販售的除濕劑在使用過後所產生的水溶液會影響環境嗎？

實驗一：檢驗一般的地下水與除濕劑使用後所產生的水溶液二者的酸鹼程度。

方法：(1) 各取10公撮的地下水、肥皂水、除濕劑水溶液，分別置於3個試管中。

(2) 使用鑷子分別在3個試管中放入紅、藍石蕊試紙，使試紙一端與試管內溶液接觸並充分浸濕。

(3) 取出石蕊試紙，並觀察試紙顏色的變化情形，並予以比較。

實驗二：比較除濕劑廢水、肥皂水、地下水對種子發芽的影響。

方法：(1) 準備7個培養皿，各放入30顆紅豆；另準備7個培養皿，各放入30顆綠豆。

(2) 在其他條件皆予控制之下，分別以濃度10%、50%、100%的除濕劑廢水、肥皂水與地下水種植培養皿中的紅豆、綠豆。

(3) 觀察各培養皿中種子發芽的情況及狀態，並予以比較。

實驗三：比較除濕劑廢水、肥皂水、地下水對植物生長的影響。

方法：(1) 在14個量杯中分別放入7株黃金葛、7株金魚草。

(2) 在其他條件皆予控制之下分別以濃度10%、50%、100%的除濕劑廢水、肥皂水與地下水，種植黃金葛、金魚草。

(3) 觀察各個量杯中植物的生長狀況，並予以比較。

研究二：在我們的周圍環境中，是否還有哪些物品是具有除濕(吸水)特性的？其主要成份又是什麼？

方法：

(一) 訪問：我們向媽媽以及較年長的長輩請教，在過去的生活中，較常被人們採用的除濕秘方。

(二) 文獻探討：我們從百科全書、自然科學小百科以及日常生活小偏方等相關書籍中尋找有哪些物品具有除濕特性。

(三) 觀察：我們從觀察日常生活中的小細節，發現某些物品常被用來當作除濕劑。

結果：藉由上述的三種方法，我們發現以下物品可能具有除濕能力：

1. 粗鹽：也就是尚未精製過的鹽。食鹽的主要成份是氯化鈉，粗鹽暴露在空氣中極易變潮，是因為其中含有氯化鎂。氯化鎂很喜歡水，經常吸收空氣中水份，而且它也很容易溶於水。
2. 食鹽：純鹽並不容易潮解，但是當有少許其它礦物質存在時，其吸水性甚強。
3. 木屑：木材具有吸濕性，能從周圍環境中吸收水份，也能釋放出水份。
4. 炒生米：將米放在平底鍋裡稍微炒焦，就可以成為乾燥劑。
5. 木炭：可以用來除濕、除臭。
6. 報紙：可把潮濕的皮鞋弄乾，用火烤過的報紙，效果更佳。
7. 生石灰：成份為氧化鈣，具吸水性，放置於空氣中會漸漸吸收空氣中的碳酸氣和水份，而變為碳酸鈣和氫氧化鈣的混合物，所以常被用來當作乾燥劑、脫水劑。
8. 矽膠：常被當作乾燥劑使用，使用過後再予以乾燥處理後，還可再次使用。
9. 炒過的米糠：米糠炒過具有防潮的功能。
10. 粉筆：使用過的太短的粉筆可以將它放在罐子裡或是用紙包起來，可以去除濕氣，而潮濕的粉筆還可以曬乾多次使用。

研究三：目前市面上販售的除濕劑與前面所提到的幾種具有除濕能力的物品，其除濕效果是否有差異？

實驗：比較市面上販售的除濕劑和前面所提到的幾種具有除濕能力物品的除濕效果。

- 方法：**
- (1) 將前述各種除濕物品同時放置於陽光下曝曬一天。
 - (2) 將前述各種除濕物品各取130公克，分別放置於11個材質、重量皆相同的塑膠盒（重量170公克）中。（合計300公克）
 - (3) 將上述除濕物品暴露於同一環境下，使其吸收空氣中的濕氣，於每天同一時間測量其重量，記錄日期、重量與狀態。
 - (4) 計算各除濕物品實驗前後重量的差值，以瞭解其在實驗過程中吸水量多寡。

研究四：前述幾種除濕劑在使用過後，是否可以回收再利用？其效果又是如何？

實驗：檢驗前述各種除濕物品，回收再利用的效果。

方法：(1) 除克潮靈外，將所有使用過後的(含水份的)除濕劑，放置於陽光下曝曬一天，以去除其中所含的水份，觀察、記錄曝曬後重量與狀態的變化，並予以比較。

(2) 對方法(1)中經過還原處理(及曝曬)過後的除濕物品，再重覆研究(三)的實驗步驟，並予以觀察、記錄，以比較實驗前、後重量及狀態的變化，以了解其再利用的效果。

研究五：這十一種具有除濕能力的物品當中，何者是較為理想的除濕劑？

方法：依據前面的幾個實驗結果，以「除濕效果」、「費用」、「可回收性」、「污染程度」、「取得難易」五個面向來比較這些除濕物品的優劣，以找出一種或數種既實用，又可減少對環境傷害的除濕劑。

五、研究結果

研究(一) 結果：

- 1、紅色石蕊試紙在接觸到肥皂水以及除濕濟水溶液後其顏色皆轉變成藍色，顯示這兩種水溶液皆成鹼性反應，而接觸過地下水的紅、藍色石蕊試紙並未變色，顯示地下水呈中性反應。經由我們仔細查閱相關資料後，發現一般市售除濕劑主要成分為「氯化鈣」其吸水性很強，放置於空氣中，會迅速潮解。
- 2、經由實驗結果，發現不同濃度的除濕劑廢水、肥皂水與地下水，對種子發芽的影響如下表：

	綠豆	紅豆
地下水	全部發芽，生長良好	全部發芽
10%克潮靈	全不發芽，不發霉	半數發霉，不發芽
50%克潮靈	全不發芽，不發霉	全不發芽，不發霉
100%克潮靈	全不發芽，不發霉	全不發芽，不發霉
10%肥皂水	14顆發芽，變黑	1/3發芽，4顆發霉
50%肥皂水	8顆發芽，變黑	全不發霉，3顆發霉
100%肥皂水	全不發芽，變黑	全不發霉，全不發霉

從表格中所顯示的資料，我們可以看出除濕劑廢水對於種子發芽有

不良的影響，而其不良影響更甚於肥皂水。

3、經由實驗結果，顯示不同濃度的除濕劑廢水、肥皂水和地下水對植物生長的影響如下表：

	黃金葛	金魚草
地下水	成長良好	成長良好
10%克潮靈	葉枯黃	水透明，植株變黑
50%克潮靈	第四天即枯萎，莖呈紫黑、葉軟垂	水透明，植株變黑
100%克潮靈	第二天即枯萎，莖變黑葉軟垂	水透明，植株變黑
10%肥皂水	葉在第七天出現黃斑，其餘無甚大差別	水變污濁，植株變黃
50%肥皂水	第六天枯萎，葉軟垂	水變污濁，植株變黃
100%肥皂水	第四天枯萎，葉枯黃，莖軟垂	水變污濁，植株變黃

從表格中的記錄，我們可以看出除濕劑廢水與肥皂水皆不利於植物的生長，其中又以除濕劑廢水對植物的危害最為嚴重。

研究（三）結果：各式除濕物品每天測量的結果如下：

	克潮靈	粒狀矽膠	生石灰	粉筆	炒生米	粗鹽	食鹽	炒米糠	木炭塊	報紙	木屑
3/1	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
3/2	331	306	305	300	300	300	300	300	300	300	300
3/3	365	318	316	300	300	301	300	300	300	300	300
3/4	398	325	327	301	300	301	301	300	301	300	300
3/5	431	333	332	301	301	302	301	301	301	300	300
3/6	452	338	336	301	301	303	302	301	301	300	301
3/7	471	342	341	301	301	305	302	301	302	300	301
3/8	485	347	348	301	302	307	303	302	302	300	301
3/9	497	348	353	302	302	308	303	302	302	301	301
3/10	509	349	356	302	303	308	304	303	303	301	301
3/11	519	350	359	302	303	309	304	303	303	301	302
3/12	520	351	361	302	304	310	304	304	304	302	302

3/13	521	351	362	303	304	310	305	304	304	302	302
3/14	522	351	363	303	305	305	311	306	304	302	302
增加重量	222	51	63	3	5	11	6	4	5	2	2
名次	1	3	2	8	6	4	5	7	6	9	9

表格中的資料顯示「克潮靈」（即市售除濕劑）的吸潮效果明顯優於其他種類的除濕物品。其餘除濕物品的吸潮能力優劣依序為生石灰、粒狀矽膠、粗鹽、食鹽、木炭塊與炒生米、炒米糠、粉筆、報紙與木屑。

研究（四）結果：

1、各式除濕物品曝曬後的結果：（單位：公克）

	粒狀矽膠	生石灰	粉筆	炒生米	粗鹽	食鹽	炒米糠	木炭塊	報紙	木屑
曝曬前重量	351	363	303	305	311	306	304	305	302	302
曝曬後重量	344	360	301	302	304	303	302	303	301	301
減少重量	7	3	2	3	7	3	2	2	1	1
排名	1	2	3	2	1	2	3	3	4	4

2、各式除濕物品回收再利用結果：

曝曬物日期	粒狀矽膠	生石灰	粉筆	炒生米	粗鹽	食鹽	炒米糠	木炭塊	報紙	木屑
3/15	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
3/16	302	300	300	300	301	300	300	300	300	300
3/17	305	301	300	301	301	300	300	301	300	300
3/18	308	301	301	301	302	301	300	302	300	300
3/19	311	302	301	302	303	301	301	302	300	301
3/20	314	302	302	302	304	302	301	303	301	301
3/21	317	302	302	303	304	303	301	303	301	302
3/22	317	302	302	303	305	303	301	303	301	302
3/23	318	303	303	304	306	303	302	303	302	302
3/24	318	303	303	304	306	303	302	303	302	302
增加重量	18	3	3	4	6	3	2	3	2	2

由上表可發現粒狀矽膠回收再利用的效果明顯優於其他種類除濕物品，其次為粗鹽、炒生米，其餘除濕物品再利用效果較不理想。

研究（五）結果：

實驗中所採用的各種乾燥劑，在「除濕效果」、「費用」、「可回收性」、「污染程度」以及「取得難易」等五個面向所得的比較結果：

除濕物 項目	克潮靈	粒狀 矽膠	生石灰	粉筆	炒生米	粗鹽	食鹽	炒米糠	木炭塊	報紙	木屑
除濕 效果	第一	第三	第二	第八	第六	第四	第五	第七	第六	第九	第九
費用	33元 /個	30元 /包	30元 /包	廢物 利用	便宜	便宜	15元 /包	廢物 利用	非常 便宜	廢物 利用	廢物 利用
可回 收性	可能 性低	可經陽光 曝曬後再 利用	回收後可 再做其他 用途	可曝曬後 再利用，但 效果不佳	可曝曬後 再利用，但 效果不佳	可經陽光 曝曬後再 利用	可經陽光 曝曬後再 利用	可曝曬後 再利用，但 效果不佳	可經陽光 曝曬後再 利用	可曝曬後 再利用，但 效果不佳	可曝曬後 再利用，但 效果不佳
污 染 程 度	污染水 質影響 生物生 存	無	使用過後 變成熟石 灰，可有其 他用途	無	無	無	無	無	無	原本 即有油 墨污 染	無
取 得 難 易	容易	容易	容易	容易	容易	容易有 地區 限制	容易	尚可	容易	容易	容易

六、討論

- （一）在研究（一）中，發現了以地下水所種植的種子有脫色的現象，而以肥皂水、除濕劑廢水所種植的種子，濃度越高，脫色情況越輕微，其中以100%與50%濃度的除濕劑廢水所種植的種子則完全沒有脫色的情況，而且其種子的體積也沒有變大。
- （二）在培植種子的這段期間，適逢天雨潮濕，導致部份培養皿中的種子發霉了，我們發現以肥皂水、除濕劑廢水所種植的種子，其濃度越高，發霉現象越輕微，其中以100%、50%濃度的除濕劑廢水所種植的種子則完全無發霉現象。由此我們可以推測除濕劑廢水對生物的危害更甚於肥皂水。
- （三）在研究（三）中所使用的粒狀矽膠，原來的顏色為深藍色，在吸收了空氣中的水分後，漸呈淡粉紅色。經曝曬之後，其顏色則轉為淺紫色。因此，可從其外觀顏色的變化來判斷其含水分的情況。
- （四）研究（三）中實驗用的各類除濕物品，在實驗前所做的曝曬過

程，在時間上可能稍嫌不足，以致其中所含水分未能充分蒸發，而影響了實驗結果。例如：報紙、粉筆等除濕效果並不如預期中理想。因此，若能增加曝曬時間，則可以提高實驗結果的正確性。

七、結論

經由實驗可以得知，克潮靈（即一般市售的除濕劑）的除濕能力遠遠超越其他種類的除濕物品。雖然如此，向克潮靈這類的除濕劑所產生的廢水對環境的危害，也是不容忽視的。

因此，我們試著去找尋能兼具實用與環保的替代物品，以代替像克潮靈這類有污染性的除濕劑。根據實驗結果，我們發現粒狀矽膠與生石灰是個不錯的選擇。矽膠乾燥劑在使用過後，進行再乾燥的手續後，還可再次使用；而生石灰在吸收水氣後，成為熟石灰，雖然不能再恢復其吸潮的能力，卻還有其他的用途，例如：熟石灰有消毒作用，可撒在垃圾上，防止討厭的氣味產生；在野外露營時，可撒點熟石灰在帳棚外面，可防止蟲、蛇的侵入。此外，種植蔬菜時，可將熟石灰與土壤拌合，就可以中和土中的酸性，使蔬菜長的更好。

除了矽膠與生石灰外，還有許多具有除濕特性的物品在日常生活中是垂手可得的。例如：舊報紙、使用過的短粉筆、木炭、炒生米等等。只要經過簡單的乾燥手續（例如：陽光下曝曬或用火烘乾）之後，都有不錯的除濕效果，雖然它們的除濕能力遠不及克潮靈，但是為了保護我們的生存環境，選用污染性較低的除濕物品似乎是一種較明智的作法。另外，粗鹽也是一種不錯的除濕劑，只是其取得可能會有地區性的限制，因而無法普遍使用。所以，我們可以在周遭環境中找尋各種可替代的物品。

我們的生存環境已經因為人類的無知造成許多難以彌補的傷害。因此，為了營造更良好的生存環境品質，生態環境的永續經營成為當前人類努力的最大目標，要達到這個目標，必須從改變我們的日常生活習慣著手。

八、參考資料與其他

台灣省政府教育廳兒童讀物編輯小組(民70)。中華兒童百科全書(3)、(8)、(10)、(12)。

臺北市：臺灣省政府教育廳。

張之傑(民71)。環華百科全書(3)、(19)。臺北市：環華出版事業股份有限公司。

陳慶飛(民81)。神奇的元素。臺北市：華一書局有限公司。

陳慶飛(民84)。萬事OK日常生活實用錦囊：家庭便利事典。臺北市：方智出版社。