

# 中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

## 國小-化學科

科 別：化學科

組 別：國小組

作品名稱：能被磁鐵吸住的「脫氧劑」

關 鍵 詞：脫氧劑、實驗室用鐵粉、能被磁鐵吸引的物質

編 號：080213

---

**學校名稱：**

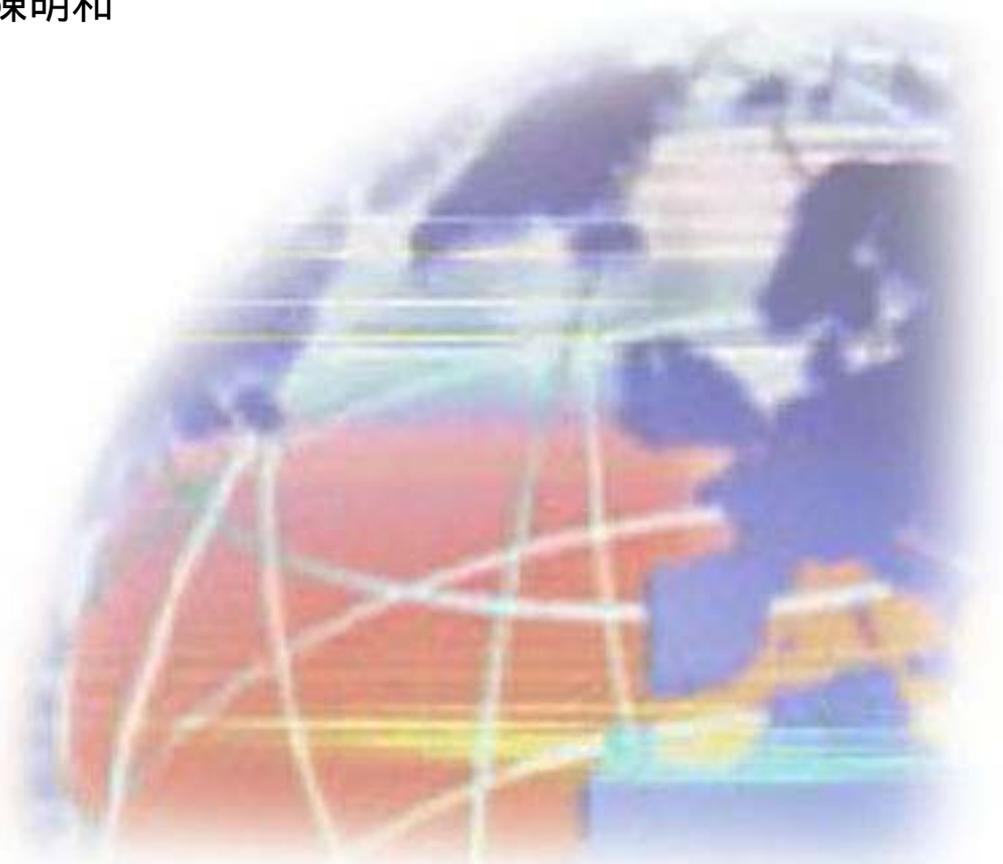
臺南市南區省躬國民小學

**作者姓名：**

朱信哲、郭子銘、杜亞倫

**指導老師：**

洪文正、陳明和



## 壹、研究動機：

中秋節那一天，爸爸帶了一盒月餅回家，晚上，大家一起吃月餅、喝汽水，好快樂！只是我發現每一個月餅的包裝袋內，都附有一包類似乾燥劑的東西，上面除了“DON'T EAT”以外，還寫了好多我看不懂的英文字。這包小東西引起我莫大的興趣，於是，我偷偷的藏了一包在口袋裡。

回到房間，我把它拿出來看，一不小心碰到桌上的磁鐵，他竟然被吸住了，這到底是怎麼一回事？想著！想著！我終於進入了夢鄉。

好不容易熬到星期一，我迫不及待的拿著這包怪東西到學校請教老師，而老師也不知道這包東西有什麼用途，不過，老師鼓勵我可以對它進行研究，經過不斷的努力，再加上老師辛勤的指導，最後，我的研究終於有了一些成果。

## 貳、研究目的：

- 一、瞭解「脫氧劑」中物質的特性。
- 二、探討「脫氧劑」與其他物質作用的情形。
- 三、探討分析「脫氧劑」的內含物質。
- 四、探討「脫氧劑」對環境的影響。
- 五、從實驗研究中，學習科學的方法，養成細心、耐心的科學態度，使科學生活化。

## 參、研究器材：

脫氧劑、磁鐵、研鉢、燒杯、PH 值測定計、玻棒、茶葉、鐵粉、試管、量筒、天平、醋、小布袋、雙面膠、廣口瓶、水彩顏料、培養皿、線香、酒精燈、試管夾、冰箱、電鍋、保鮮盒、棉花、雙蒸水、二氧化錳、小蘇打、真空罐、紙黏土、各類食品、沸石、活性炭、氯化鈉、剪刀、雞蛋、綠豆。

## 肆、研究過程：

### 一、初步認識「脫氧劑」這個玩意兒！

實驗（一）：解開這包怪東西的身世之謎。

- 方法：
- 1、請全校同學幫忙收集這包怪東西。
  - 2、調查這包怪東西會在哪裡出現。
  - 3、替這包怪東西找出名字來。

結果：

- 1、經由大家的協助，我總共收集了五百多包。
- 2、除了月餅之外，豆乾、魷魚絲、麥片…都能夠發現他的蹤影。
- 3、這包怪東西的外包裝有好幾種，中文名稱也有好幾種，但大部分是我看不懂的英文或日文，經由英語老師的鑑定，我決定在本文中暫時以「脫氧劑」來稱呼這包怪東西。

實驗（二）：比較一般乾燥劑與「脫氧劑」的異同。

- 方法：
- 1、到圖書室及電腦網路查詢一般乾燥劑與「脫氧劑」的資料。
  - 2、實際取得一般乾燥劑來與「脫氧劑」做比較。

結果：1、

名稱	一般乾燥劑			脫氧劑
成分	氯化鈣	生石灰	矽膠	目前未知
功用	吸收水分	吸收水分	吸收水分	目前未知
能否被磁鐵吸引	否	否	否	能
出現地點	克潮靈	旺旺仙貝、 照相器材	藥品、 電子零件	月餅、 豆乾

2、一般乾燥劑的成分雖各不相同，但它們都具有吸收水分的功用。而脫氧劑到底含有哪些成分？它具有何種功能？它為什麼會在食品中出現？這都是我們要繼續研究的課題。

## 二、探討使用過及未使用過的「脫氧劑」內含物質的特性。

實驗（三）：比較用過及尚未使用的「脫氧劑」有何異同。

方法：1、對所收集的「脫氧劑」給予分類並編號。

2、將已編號的「脫氧劑」用剪刀將外包裝剪開，把內含物分別倒在各個培養皿內。

3、用手、眼、鼻等感官做觀察，比較各種不同外包裝的「脫氧劑」並加以記錄。

結果：1、我們所收集的脫氧劑共有六種，並以編號（1）～（6）來做區分。其中，編號（1）～（5）是使用過的「脫氧劑」，只有編號（6）是剛拆封過的「脫氧劑」。

2、未拆封的「脫氧劑」是採用真空包裝來保存。

3、六種「脫氧劑」的外包裝都有一個個很細小的孔，將外包裝小心撕開，發現它們都是三層的，最內層從及最外層都是塑膠膜，只有中間層是透氣的不織布。

4、用手、眼、鼻等感官做觀察：

編號	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
用手摸	粗粗的、 手黑黑的	粗粗的、 手稍微黑黑的	粗粗的、 手黑黑的	粗粗的、 手黃褐色的	粗粗的、 手黃褐色的	細細的、 手黑黑的
用眼睛看	粗粗的顆粒及 塊狀、有生鏽的 顏色	粗粗的顆粒及 塊狀、有生鏽的 顏色	黑色的小顆粒	粗粗的顆粒及 結塊、結塊中有 黃、白色小顆粒	粗粗的顆粒及 結塊、結塊中有 黃、白色小顆粒	黑色粉狀物及 黃綠色的小顆 粒
用鼻子聞	輕微燒焦味	沒有味道	輕微燒焦味	輕微燒焦味	輕微燒焦味	鐵味、木炭味

討論：1、剛拆封而還不使用的「脫氧劑」應立即放入真空罐內，以免變質。

2、編號（1）～（5）「脫氧劑」內含物的物質，有些是相同的，有些則不相同。這可能是品牌的不同，因而造成內含物有些許的差異；另外，它們放置時間的長短，這也可能是造成差異的原因，只是我們無從查起。

實驗（四）：探討「脫氧劑」的內含物質全部都可以被磁鐵吸引嗎？

方法：1、拿磁鐵靠近編號（1）～（6），觀察會有什麼情況發生。

2、將結成硬塊的物質用研鉢搗碎，使編號（1）～（6）都成為粉末狀的物質，再拿磁鐵靠近，觀察會有什麼情況發生。

結果：1、編號（1）～（6）的物質，都呈現有部分物質能被磁鐵所吸引，有部分物質無法被磁鐵吸引的現象。其中的硬塊都無法被磁鐵所吸引。

2、將硬塊搗碎後，能被磁鐵吸引的物質都明顯增加了，但還是有部分物質無法被

磁鐵所吸引。

討論：1、編號（1）～（6）的硬塊被搗碎後，被磁鐵吸引的量增加，應該是硬塊中還夾雜著可被磁鐵吸引的物質。

2、上述能被磁鐵吸引的物質大部分是黑色的。

實驗（五）：探討「脫氧劑」內含物質在水中的特性。

方法：1、將編號（1）～（6）的「脫氧劑」倒入水中攪拌。

2、用 PH 值測定計測試他們的 PH 值。

3、靜置 24 小時後，再次觀察它們產生的變化。

結果：1、「脫氧劑」大部分都沈入水底，只有很少的部分會浮在水面上。

2、用玻棒攪拌後，水中呈現混濁狀；經過 30 分鐘後，各杯水溶液出現沈澱物，他們似乎無法在水中溶解。

3、用 PH 值測定計測試的結果：

編號	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
脫氧劑 剛倒入水中的 PH 值	8.2	7.6	8.1	7.8	7.7	7.5
脫氧劑 在水中 24 小時的 PH 值	7.6	7.6	7.7	7.3	7.2	7.1

討論：1、編號（1）～（6）的「脫氧劑」都是弱鹼性的物質。

2、上述「脫氧劑」在水中靜置 24 小時後，與水接觸的部分，或多或少都出現黃褐色斑點；而底下「脫氧劑」的顏色仍然沒有改變。

3、我們懷疑「脫氧劑」內，能被磁鐵吸引的物質可能是鐵粉。

### 三、探討「脫氧劑」內可被磁鐵吸引的物質是鐵粉嗎？

實驗（六）：用茶水來測試「脫氧劑」內可被磁鐵吸引的不明物質。

方法：1、甲→量取 1 克不明物質倒入 150 cc 茶水中。

乙→量取 1 克鐵粉倒入 150 cc 茶水中。

丙→150 cc 茶水不加入任何東西。

2、靜置 24 小時後，觀察比較三杯茶水的變化情形。

結果：1、靜置 10 分鐘後，甲杯茶水的顏色開始變深；乙、丙杯茶水顏色並沒有改變。

2、靜置 24 小時後，甲、乙杯茶水顏色都變成黑色；丙杯茶水顏色變得比原先深。

討論：1、各杯茶水放置 24 小時後，顏色雖有深淺的差異，但他們的顏色都變得比原先深，這是茶水含有「單寧酸」的緣故。

2、「單寧酸」是一種化學物質，它容易與鐵粉作用而變成黑色。

實驗（七）：用水及醋來測試「脫氧劑」可被磁鐵吸引的不明物質。

方法：1、甲試管→3 克鐵粉加 15 cc 水。

乙試管→3 克不明物質加 15 cc 水。

丙試管→3 克鐵粉加 15 cc 醋。

丁試管→3 克不明物加 15 cc 醋。

2、靜置 24 小時後，觀察比較各試管內的變化情形。

結果：1、四個試管都出現黃褐色的物質，而黃褐色物質的多寡依序為丁、乙、丙、甲。  
2、分別將 3 克的鐵粉和不明物倒入試管內，不明物在試管內所佔的體積似乎比鐵粉多一些。

討論：1、黃褐色物質都出現在鐵粉和不明物在與液體接觸的表層部位；未與液體接觸的部位，顏色依舊是黑色的。  
2、不明物的顆粒比鐵粉細小，而顆粒與顆粒之間，都會造成空隙，這應該是不明物體積看起來比鐵粉來得大的原因。  
3、我們懷疑實驗中出現的黃褐色物質可能是“鐵鏽”。

實驗（八）：再用「脫氧劑」可被磁鐵吸引的不明物質換一個方來實驗。

方法：1、甲→3 克乾的鐵粉放入容器內。  
乙→3 克乾的不明物放入容器內。  
丙→3 克浸過水的鐵粉放入容器內。  
丁→3 克浸過水的不明物放入容器內。  
戊→3 克浸過醋的鐵粉放入容器內。  
己→3 克浸過醋的不明物放入容器內。  
2、鐵粉及不明物都先裝入布袋內，再進行浸泡水或醋的工作。  
3、以上容器全部加蓋，靜置 24 小時後，觀察比較各容器內物質的變化情形。

結果：1、甲、乙容器內的乾鐵粉和不明物都沒有黃褐色的物質出現。  
2、丙、丁、戊、己容器內都出現黃褐色的物質，而黃褐色物質出現的多寡依序為己>丁>戊>丙。

討論：1、鐵粉和不明物在潮濕的環境，比較容易產生黃褐色的物質。  
2、浸過酸性溶液的鐵粉及不明物，產生黃褐色物質的量會比較多。  
3、在容器上頭加蓋，是爲了防止浸過水或醋的鐵粉和不明物乾得太快，而無法顯現他們的變化情形。  
4、我們幾乎可以斷定「脫氧劑」可被磁鐵吸引的不明物就是“鐵粉”，而它出現的黃褐色物質就是“鐵鏽”。

實驗（九）：「脫氧劑」內的鐵粉生鏽和空氣有什麼關係？

方法：1、甲→3 克浸過醋的實驗室鐵粉裝入布袋。  
乙→3 克浸過醋的「脫氧劑」鐵粉裝入布袋。  
2、將上述物質分別用雙面膠黏貼在廣口瓶底，再把二個廣口瓶倒立在裝有紅墨水的培養皿中。  
3、靜置 24 小時後，觀察比較二個廣口瓶內的變化情形。

結果：1、靜置 24 小時後，二個廣口瓶與培養皿內的紅墨水好像一樣高，這和課本裡的實驗結果似乎有所出入。  
2、二個裝鐵粉的布袋都出現黃褐色的鐵鏽痕跡，其中又以裝有「脫氧劑」鐵粉的布袋出現的鐵鏽痕跡比較多、也比較明顯。  
3、把點燃的線香插入裝實驗室鐵粉的廣口瓶內，線香稍微暗了一下，但很快又亮了；線香插入裝「脫氧劑」鐵粉的廣口瓶內，線香很快就熄滅了。

討論：1、將二種鐵粉先用醋浸泡，是爲了使鐵粉的生鏽速率增快。  
2、培養皿內的水封住了廣口瓶瓶口，瓶中的空氣就不再和外界來往。

- 3、線香在廣口瓶內熄滅，可知生鏽會用掉空器中的氧氣。
- 4、將鐵粉裝在布袋內，可能是鐵粉擠成一團，使得鐵粉與空氣接觸的面積較小，導致二個廣口瓶內的水面並未明顯上升。

實驗（十）：換一個方法來研究「脫氧劑」內的鐵粉生鏽和空氣有什麼關係。

方法：1、丙→在貼滿雙面膠的廣口瓶內倒入 3 克實驗室鐵粉。

丁→在貼滿雙面膠的廣口瓶內倒入 3 克「脫氧劑」鐵粉。

- 2、將丙、丁二個廣口瓶倒立在裝有綠色墨水的培養皿中，並在培養皿滴入幾滴醋。
- 3、靜置 24 小時後，觀察比較二個廣口瓶內的變化情形。

結果：1、靜置 24 小時後，丁廣口瓶內的綠墨水明顯上升了許多；丙廣口瓶內的綠墨水只上升了一點點。

2、把點燃的線香插入二個廣口瓶內，線香很快就熄滅了。

3、二個廣口瓶內的鐵粉有些成爲黃褐色的鐵鏽，其中又以「脫氧劑」鐵粉的生鏽情形較爲嚴重。

討論：1、滴幾滴醋在裝綠色墨水的培養皿內，是爲了使鐵粉的生鏽速率增快。

2、將鐵粉黏貼在廣口瓶的雙面膠上，是爲了增加鐵粉與空氣接觸的面積。

3、我們終於證實鐵生鏽會用掉空氣中的氧氣，同時也證明課本裡的實驗結果並沒有錯誤。

4、「脫氧劑」鐵粉的各项生鏽情形都比一般實驗室鐵粉明顯，這應該是「脫氧劑」的鐵粉比較純正，而一般實驗室用的鐵粉可能含有許多雜質。

實驗（十一）：「脫氧劑」鐵粉的生鏽變化，可以再進一步來追蹤嗎？

方法：1、將生鏽的實驗室鐵粉及「脫氧劑」鐵粉烘乾後，分別放入試管中加熱。

2、觀察比較二根試管的變化情形。

結果：1、二根試管用火加熱，可以看見試管內都出現許多小水滴。

2、裝「脫氧劑」鐵粉的試管出現的小水滴比較多、也比較快，可見它生鏽的情形較爲嚴重。

討論：1、鐵鏽中含有水分，在火上加熱時，水會跑出來。所以鐵生鏽的條件需要氧氣和水二個條件。

2、加熱時，試管要在酒精燈上斜放並來回移動，小水滴才會很快出現。

#### 四、探討「脫氧劑」與其他物質作用的情形。

實驗（十二）：「脫氧劑」暴露在空器中的時間長短會產生什麼變化？

方法：1、甲→5 包「脫氧劑」在空氣中放置 3 天。

乙→5 包「脫氧劑」在空氣中放置 2 天。

丙→5 包「脫氧劑」在空氣中放置 1 天。

丁→5 包剛從真空罐取出的脫氧劑。

2、觀察比較「脫氧劑」在空氣中暴露時間長短的變化情形。

結果：1、甲、乙、丙「脫氧劑」的內含物都已結成硬塊；丁「脫氧劑」的內含物還是粉末顆粒狀。

2、上述「脫氧劑」內含物的重量：

脫氧劑編號	甲	乙	丙	丁
放置時間	3 天	2 天	1 天	剛取出
5 包「脫氧劑重量」	11.2 克	11.1 克	10.8 克	10.0 克
重量排名	1	2	3	4

討論：1、「脫氧劑」在空氣中暴露 1 天，其內含物就會結成硬塊，在空氣中暴露的時間越長，所結成的硬塊就越硬。

2、「脫氧劑」暴露在空氣中的第一天，重量增加最多，顯示新鮮「脫氧劑」的效用是最強的。

3、「脫氧劑」暴露在空氣中會吸收空氣中的水分及氧氣，暴露的時間越長，內含物的重量就越重。

實驗（十三）：「脫氧劑」放置在不同的地點會產生什麼變化。

方法：1、甲→5 包「脫氧劑」在戶外陽光下放置一天。

乙→5 包「脫氧劑」在室內放置一天。

丙→5 包「脫氧劑」在暗室放置一天。

2、觀察比較「脫氧劑」放置不同地點的變化情形。

結果：1、甲、乙、丙「脫氧劑」的內含物都結成硬塊，而變硬的情形則相差無幾。

2、上述「脫氧劑」內含物的重量大小為丙>乙>甲。

討論：1、「脫氧劑」放置在不同的地點，都會有結成硬塊的狀況發生。

2.上述「脫氧劑」的硬塊，都能夠用手輕易的將它折斷。

實驗（十四）：「脫氧劑」在不同的溫度的環境會產生什麼變化。

方法：1、甲→5 包「脫氧劑」在 -10℃ 冷凍庫放置一天。

乙→5 包「脫氧劑」在 5℃ 冷藏室放置一天。

丙→5 包「脫氧劑」在 25℃ 的暗室放置一天。

丁→5 包「脫氧劑」在 40℃ 保溫鍋放置一天。

2、觀察比較「脫氧劑」在不同溫度環境的變化情形。

結果：1、甲「脫氧劑」內含物仍是粉末顆粒狀，顯示低溫能延緩「脫氧劑」的化學反應。

2、乙、丙、丁「脫氧劑」內含物都結成了硬塊，而硬塊的硬度大小為丁>丙>乙>甲。

3、上述「脫氧劑」內含物的重量大小為丁>丙>乙>甲。

討論：1、溫度越高，「脫氧劑」內含物與空氣中的水分和氧氣作用越快。

2、在低溫的冷凍庫中，「脫氧劑」幾乎無法產生作用，因此，使用「脫氧劑」保存食物，應先在室溫放置一段時間後，才放入低溫的冷凍庫中，如此才能發揮保存食物的功效。

實驗（十五）：「脫氧劑」在不同濕度的環境會產生什麼變化。

方法：1、在四個相同大小的保鮮盒內各放入 5 包「脫氧劑」

2、甲保鮮盒→加入一團吸水 30cc 的棉花。

乙保鮮盒→加入一團吸水 20cc 的棉花。

丙保鮮盒→加入一團吸水 10cc 的棉花。

丁保鮮盒→不加入任何東西。

3、觀察比較「脫氧劑」放置在不同濕度環境一天後的變化情形。

結果：1、在密閉的保鮮盒放置一天後，每一團棉花內的含水量似乎都變少了。

2、甲、乙、丙、丁「脫氧劑」的內含物都結成了硬塊，重量也都增加了。

3、甲、乙、丙「脫氧劑」結成的硬塊及所增加的重量，差異並不是很大。

討論：1、保鮮盒內存放吸水的棉花，會造成保鮮盒內的濕度升高。

2、「脫氧劑」在濕度高的地方，能夠產生較快的化學反應。

3、沒有任何東西的保鮮盒內，即使只存在少量的空氣，「脫氧劑」也能發生效用。

實驗（十六）：「脫氧劑」在不同氣體的環境中會產生什麼變化。

方法：1、參考南一書局自然科學課本第八冊「二種氣體」單元中，氧氣和二氧化碳的製作方法。

2、甲→5包「脫氧劑」放在充滿氧氣的環境。

乙→5包「脫氧劑」放在充滿二氧化碳的環境。

丙→5包「脫氧劑」放在一般空氣的環境。

丁→5包「脫氧劑」放在真空的環境。

3、觀察比較「脫氧劑」在不同氣體的環境一天後的變化情形。

結果：1、丁「脫氧劑」的內含物仍是粉末顆粒；乙有少量的硬塊產生；甲、丙已經都結成硬塊。而硬塊的硬度大小為甲>丙>乙>丁。

2、上述「脫氧劑」內含物的重量大小為甲>丙>乙>丁。

討論：1、甲、乙、丙大容器與桌面接觸部分，我們用紙黏土加以密封，目的在防止氣體的進出。

2、「脫氧劑」在含氧量高的環境中，能夠產生較快的化學反應。

實驗（十七）：「脫氧劑」在不同物品中會產生什麼變化。

方法：1、分別量取3克的豆干、洋芋片、口香糖、泡麵、芝多司、玉米、啊囉哈、碎紙片、煙草。

2、將上述物品分別放入九個保鮮盒內，這九個保鮮盒再各放入一包「脫氧劑」。

3、另外取一個保鮮盒只放入一包「脫氧劑」當成對照組。

4、上述十個保鮮盒在室內靜置一天後，觀察比較各項物品與「脫氧劑」的變化情形。

結果：1、洋芋片和啊囉哈稍微有異味產生；玉米則出現明顯的酸臭異味；其他物品的味道並沒有改變。

2、放置一天後，各項物品都還是乾乾的，只有玉米顆粒反而變的有點潮濕。

3、對照組和加碎紙片的「脫氧劑」，它們雖也結成硬塊，但硬塊都比其他物品的「脫氧劑」小，重量也比較輕。

討論：1、「脫氧劑」雖然具有吸收空氣中水分和氧氣的功能，但它終究不是食物保鮮的萬靈丹。

2、食物開封或煮熟後，最好立刻將它吃完；若無法立即吃完，即使加有「脫氧劑」，也該把食物放入低溫的冰箱，以免食物變質腐壞。

## 五、我們自己來做一包「脫氧劑」。

實驗（十八）：「脫氧劑」的內含物質到底含有哪些成分？

方法：1、上網查詢「脫氧劑」含有哪些內含物質。

2、E-mail 向 xx「脫氧劑」公司解請求解答迷津。

3、向水族館老闆詢問相關問題。

結果：1、上網查詢得知「脫氧劑」內含鐵粉、沸石、活性炭、氯化鈉等物質。

2、xx公司提到「脫氧劑」內含鐵粉及多種礦石來控制它吸氧的速度。

3、學校養魚的水族箱，過濾器內裝有活性炭和沸石。據水族館老闆表示，它們都具有吸附異味的功能。

討論：1、「脫氧劑」公司給予的資料並不是很清楚，可能事關商業機密，因此有所保留。

2、綜合上述結果，我們假設「脫氧劑」的內含物有鐵粉、沸石及氯化鈉來進行後面的實驗研究。

實驗（十九）：「脫氧劑」一定要在包裝內才會結成硬塊嗎？

方法：1、把「脫氧劑」的外包裝剪開，再把「脫氧劑」的內含物倒入燒杯中。

2、將 3 克鐵粉、1 克沸石、1 克活性炭及 1 克氯化鈉到入燒杯中，攪拌均勻後，就是我們自製的「脫氧劑」。

3、將上述二個燒杯在空氣中放置 24 小時，觀察比較二個燒杯內的物質變化情形。

結果：1、除去包裝的「脫氧劑」內含物仍能在燒杯中結成硬塊。

2、我們自製的「脫氧劑」內含物就像散沙一般，仍然無法結成硬塊。

討論：1、已經結成硬塊的「脫氧劑」，上頭還是有一些小顆粒物質無法與硬塊結合在一起。

2、自製的「脫氧劑」無法結成硬塊，我們懷疑可能是下列幾項因素所造成。

（1）實驗的時間太短。

（2）實驗室用的鐵粉品質不純正。

（3）我們自製的「脫氧劑」可能還少加了什麼東西。

實驗（二十）：探討自製「脫氧劑」無法結成硬塊的原因。

方法：1、我們分別在十個塑膠杯內，加入下列各項不同的物質：

甲→3 克「脫氧劑」鐵粉+1 克沸石+1 克活性炭+1 克氯化鈉。

乙→3 克「脫氧劑」鐵粉+1 克沸石。

丙→3 克「脫氧劑」鐵粉+1 克活性炭。

丁→3 克「脫氧劑」鐵粉+1 克氯化鈉。

戊→3 克「脫氧劑」內不能被磁鐵所吸引的物質。

己→3 克實驗室鐵粉+3 克「脫氧劑」內不能被磁鐵所吸引的物質。

庚→3 克實驗室鐵粉+1 克沸石。

辛→3 克實驗室鐵粉+1 克活性炭。

壬→3 克實驗室鐵粉+1 克氯化鈉。

癸→1 克沸石+1 克活性炭+1 克氯化鈉。

2、將上述十個塑膠杯在空氣中放置 3 天後，觀察比較各塑膠杯內的物質變化情形。

結果：1、甲、乙、丙、丁杯的物質在第一天就結成硬塊；壬杯的物質也有少量的硬塊。

2、上述情形在第二、三天也是一樣，只是甲、乙、丙、丁杯內的硬塊有越來越硬的趨勢。

3、戊、己、庚、辛、癸杯內的物質一直都沒有結成硬塊的情況出現。

- 討論：1、會使「脫氧劑」結成硬塊的元凶是「鐵粉」；而氯化鈉也能發揮一點點的作用。
- 2、「脫氧劑」內無法被磁鐵吸引的物質，應該只具備吸附異味的功能，它對「脫氧劑」是否能夠結成硬塊並沒有太直接的關係。
- 3、我們相信實驗室的鐵粉也具有吸收空氣中水分及氧氣的功效，只是品質不夠純正，因而始終無法結成硬塊。

## 六、探討「脫氧劑」會對環境造成不良的營養嗎？

實驗（二十一）：「脫氧劑」的內含物是否會對雞卵造成影響？

方法：1、甲→培養皿內放一顆雞卵當對照組。

乙→雞卵+一包未使用過的「脫氧劑」內含物。

丙→雞卵+一包使用過的「脫氧劑」內含物。

2、在空氣中放置 24 小時，觀察比較三顆雞卵的變化情形。

結果：1、24 小時後，三顆雞卵的卵白及卵黃依然明顯的分開，並沒有受到「脫氧劑」內含物的破壞而混在一起。

2、未使用過的「脫氧劑」內含物並未在雞卵中結成硬塊，只是雞卵中可以看見一片黃褐色的鐵鏽痕跡。

3、使用過的「脫氧劑」在雞卵中也出現了黃褐色的鐵鏽痕跡，只是量比較少。

討論：1、「脫氧劑」的內含物對雞卵的影響並不大。

2、雞卵會出現一片黃褐色的鐵鏽痕跡，可見雞卵裡頭含有大量的水分。

3、本實驗只進行一天的觀察，是顧及雞卵在空氣中暴露的時間太長，會導致雞卵本身變質腐壞，因而影響環境衛生。

實驗（二十二）：「脫氧劑」的內含物是否會對綠豆的生長造成影響？

方法：1、甲→培養皿內放 5 顆綠豆當對照組。

乙→綠豆+一包未使用過的「脫氧劑」內含物。

丙→綠豆+二包未使用過的「脫氧劑」內含物。

丁→綠豆+一包使用過的「脫氧劑」內含物。

戊→綠豆+二包使用過的「脫氧劑」內含物。

2、對各培養皿綠豆的生長情形，進行一連四天的觀察比較。

結果：1、五個培養皿綠豆的生長情形如下：

	甲	乙	丙	丁	戊
第一天	5 顆全部發芽	5 顆全部發芽	4 顆綠豆發芽	3 顆綠豆發芽	1 顆綠豆發芽
第二天	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	5 顆全部發芽	4 顆綠豆發芽	3 顆綠豆發芽
第三天	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	4 顆綠豆持續生長，1 顆綠豆仍未發芽	2 顆綠豆持續生長，1 顆綠豆嫩芽突出種皮，2 顆綠豆仍未發芽
第四天	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	5 顆綠豆持續生長，生長情況良好	4 顆綠豆持續生長，1 顆綠豆仍未發芽	2 顆綠豆持續生長，1 顆綠豆嫩芽突出種皮，2 顆綠豆仍未發芽
綠豆生長排行榜	1	2	3	4	5

2、無論是發芽或未發芽的綠豆，它們的種皮都還是翠綠色；各培養皿也沒有異味的產生。

討論：1、實驗前，我們先將綠豆泡在水中，挑出又大又完整的綠豆，以免影響實驗的公正性。

2、「脫氧劑」的內含物或多或少會對綠豆的生長造成影響，其中又以使用過的「脫氧劑」影響較大。

## 伍、結論：

一、「脫氧劑」能夠被磁鐵所吸引，是因為「脫氧劑」內的主要成分是鐵粉。

二、使用過的「脫氧劑」會結成硬塊，是因為鐵粉吸收空氣中的水分及氧氣所造成。因此，它的重量也會增加。

三、「脫氧劑」的內含物結成硬塊後，它能夠再發揮的效用就極為有限。

四、開封後的「脫氧劑」，若無法立即使用完，應放入真空罐內存放，以免「脫氧劑」接觸空氣而產生化學變化。

五、「脫氧劑」的內含物除了鐵粉外，還摻有一些礦物，這些礦物應該具有吸附異味的功能，只是它們到底是什麼成分？這是我們目前無法解開謎團，希望將來能有機會對「脫氧劑」做更進一步的研究。

六、「脫氧劑」內的鐵粉比實驗室的鐵粉純度高，因而在各項生鏽實驗中，可以發現「脫氧劑」鐵粉的反應比較快、也比較明顯。

七、要防止食物變質，可以先在食物包裝袋內入一包「脫氧劑」，在利用低溫保存，這樣就能有效延緩食物在貯藏期間的劣變速率。

八、食物開封後，應該趕緊把它吃完，以免食物變質腐壞，因為「脫氧劑」並不是保鮮萬靈丹。

九、「脫氧劑」對植物的生長會造成些許不良的影響，只是目前還沒有回收「脫氧劑」的措施，希望這項研究能帶給大家一些警訊，同時，也在此呼籲政府要重視「脫氧劑」的回收工作。

## 陸、參考資料：

- (一) 歷屆科學展覽優勝作品專輯 國立台灣科學教育館
- (二) 國民小學自然科學第八、十一冊課本 南一書局
- (三) 查詢相關網址：

<http://netcity5.web.hinet.net/User Data/hu364568/>

<http://che.cycu.edu.tw/jamnet/chemical/deoxy.gen.htm>

<http://www.package.com.tw/14/1421/>

<http://www.flowerschool.net/new-page-23.htm>

<http://content.edu.tw/jounior/phy-chem/ty-lk/sir/content/cpha3/cpha36.htm>