

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國中組 生活與應用科學科

030809

花蓮縣立花崗國民中學

指導老師姓名

黃可欣

作者姓名

崔昭胤

范家瑀

張齡之

黃偉巒

肌膚的貼身保鏢－防曬乳

一.摘要

市售防曬產品種類繁多，本研究目的欲從實驗得知有無塗抹防曬乳的差異？各種廠牌防曬產品防曬效果優劣？以及防曬產品的防曬時數？

將酵母粉置於表玻璃上，以紙片覆蓋。紙片上塗抹不同品牌的防曬乳，放置於紫外光下照射一段時間。藉由收集酵母菌活化產生二氧化碳量的多寡，判斷各防曬產品的防曬效果。

實驗證實塗抹防曬產品確實有防曬效果；相同防曬係數（SPF30）中，以C5組資牌的防曬效果較佳；且相同品牌中防曬係數愈高防曬效果愈好；各防曬產品隨著照射紫外線的時間增加，其防曬效果皆有下降的趨勢。

二.研究動機

夏天來了，天氣也變得炎熱許多，在學校一天活動下來，大家總是汗流夾背，艷陽高照的天氣總會為我們的皮膚添加了一些「色彩」，為了防止曬黑，許多人都有抹防曬乳的習慣，但坊間的防曬乳品牌眾多，且防曬係數也不同，相信大家選購時也頗為苦惱，不知該選擇何種品牌何種係數的防曬乳，因為不見得不同品牌但相同係數的防曬乳效果是一樣的，因此我們想利用實驗設計將常用品牌的防曬乳的防曬效果評分，並比較看看是否價格較高的專櫃品牌防曬乳液效果較好。

三.研究目的

- (一) 探討有無塗抹防曬乳對人體保護程度的差異。
- (二) 探討不同品牌防曬乳的防曬效果。
- (三) 探討同品牌不同係數防曬效果。
- (四) 探討防曬乳在紫外線不同長短時間的照射下，防曬乳的防曬效果。

四.實驗設備及器材

電子秤、量筒、燒杯、有側管錐形瓶、紫外線燈管、錶玻璃、鐵架、鐵圈、紙箱、電腦、乾酵母粉（白玫瑰）、各品牌防曬乳、乳液、砂糖、橡皮管、秤量紙、鉛筆、紀錄本

五.研究過程及方法

<實驗一>探討經紫外線照射後有無塗抹防曬乳之防曬效果比較

1. 準備 5 個錶玻璃，分別放入 0.5 克的乾酵母粉，並均勻分散，並編組為 A、B、C、D、E 組。
2. A 組酵母粉上無蓋紙片
B 組酵母粉上蓋上紙片，無塗抹任何物質
C 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克的防曬乳的紙片
D 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克的一般乳液的紙片
將 A、B、C、D 組放入紫外線殺菌箱中，照射 3 小時。
E 組則不放於紫外線殺菌箱中。
3. 實驗經過 3 小時之後，將 A、B、C、D、E 組乾酵母取出，放入有側管的錐形瓶中，加入 40ml 濃度為 25% 的糖水（此時不要搖晃錐形瓶，避免因搖晃速率不同，導致產生二氧化碳的速率不同），利用排水集氣法來收酵母粉活化產生二氧化碳多寡，每隔 20 分鐘紀錄一次。
4. 為避免誤差，每組實驗均操作四次，紀錄四次數據。

<實驗二-1>探討係數相近不同品牌之防曬乳的防曬效果比較

1. 準備五個錶玻璃，在上面都放了 0.5 克的酵母粉，並均勻分散，並編組為 C1、C2、C3、C4、C5 組。
2. C1 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克雪牌防曬乳 SPF30
C2 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克蜜牌防曬乳 SPF28
C3 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克美牌防曬乳 SPF30
C4 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克小牌防曬乳 SPF30
C5 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克資牌防曬乳 SPF30
將 C1、C2、C3、C4、C5 組放入紫外線殺菌箱中，照射 3 小時
3. 實驗經過 3 小時之後，將 C1、C2、C3、C4、C5 組乾酵母取出，放入有側管的錐形瓶中，加入 40ml 濃度為 25% 的糖水（此時不要搖晃錐形瓶，避免因搖晃速率不同，導致產生二氧化碳的速率不同），利用排水集氣法來收酵母粉活化產生二氧化碳多寡，每隔 20 分鐘紀錄一次。
4. 為避免誤差，每組實驗均操作四次，紀錄四次數據。

<實驗二-2>探討相同品牌不同係數品牌之防曬乳的防曬效果比較

1. 準備四個錶玻璃，在上面都放了 0.5 克的酵母粉，並均勻分散，並編組為 C1_甲、C1_乙、C2_甲、C2_乙組。
2. C1_甲組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克雪牌防曬乳 SPF30
C1_乙組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克雪牌防曬乳 SPF48
C2_甲組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克蜜牌防曬乳 SPF28
C2_乙組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克蜜牌防曬乳 SPF48
將 C1_甲、C1_乙、C2_甲、C2_乙組放入紫外線殺菌箱中，照射 3 小時。
3. 實驗經過 3 小時之後，將甲、乙、丙、丁、戊組乾酵母取出，放入有側

管的錐形瓶中，加入 40ml 濃度為 25% 的糖水（此時不要搖晃錐形瓶，避免因搖晃速率不同，導致產生二氧化碳的速率不同），利用排水集氣法來收酵母粉活化產生二氧化碳多寡，每隔 20 分鐘紀錄一次。

4. 為避免誤差，每組實驗均操作四次，紀錄四次數據。

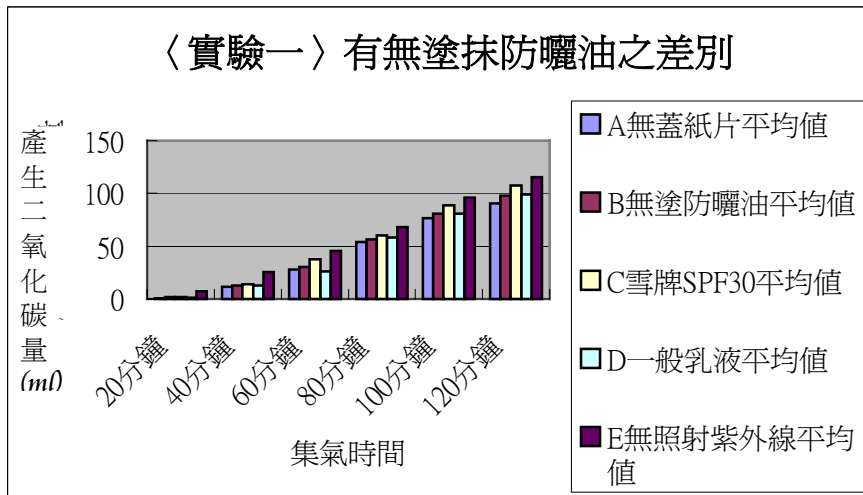
<實驗三> 探討紫外線照射時間長短對防曬乳防曬效果之影響

1. 準備十個錶玻璃，在上面都放了 0.5 克的酵母粉，並均勻分散，並編組為 A、B、C1_甲、C1_乙、C2_甲、C2_乙、C3、C4、C5、D 組。
2. A 組酵母粉上無蓋紙片
B 組酵母粉上蓋上紙片，無塗抹任何物質
C1_甲組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克雪牌防曬乳 SPF30
C1_乙組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克雪牌防曬乳 SPF48
C2_甲組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克蜜牌防曬乳 SPF28
C2_乙組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克蜜牌防曬乳 SPF48
C3 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克美牌防曬乳 SPF30
C4 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克小牌防曬乳 SPF30
C5 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克資牌防曬乳 SPF30
D 組酵母粉上蓋上塗有 0.1 克的一般乳液的紙片
將 A、B、C1_甲、C1_乙、C2_甲、C2_乙、C3、C4、C5、D 組放入紫外線殺菌箱中，照射 3 小時
3. 實驗經過 3 小時之後，將 A、B、C1_甲、C1_乙、C2_甲、C2_乙、C3、C4、C5、D 組乾酵母取出，放入有側管的錐形瓶中，加入 40ml 濃度為 25% 的糖水（此時不要搖晃錐形瓶，避免因搖晃速率不同，導致產生二氧化碳的速率不同），利用排水集氣法來收酵母粉活化產生二氧化碳多寡，經 120 分鐘紀錄。
4. 為避免誤差，每組實驗均操作四次，紀錄四次數據。
5. 再重複 1~4 步驟，將照射時間延長為 6 小時、9 小時、12 小時。

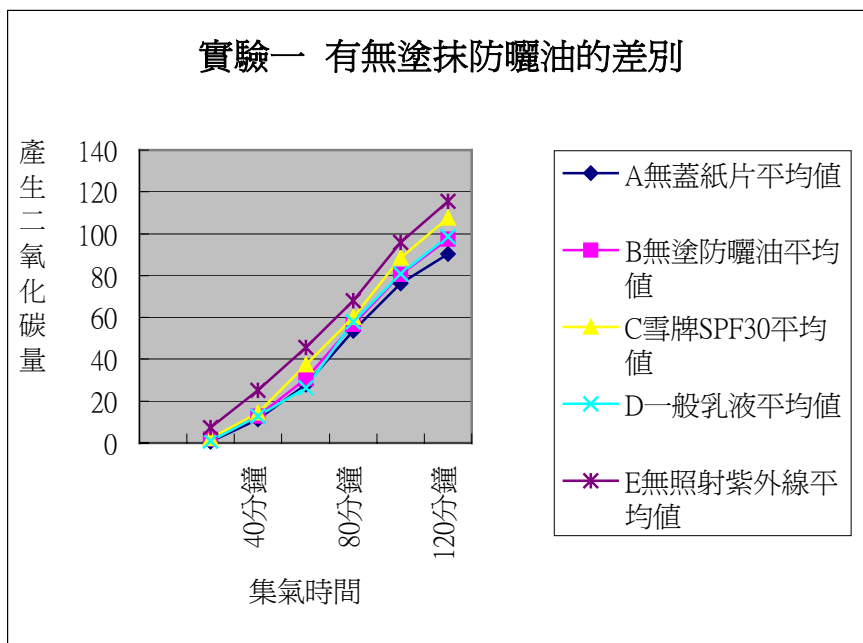
六.實驗數據及結果

〈實驗一〉探討經紫外線照射後有無塗抹防曬乳之乾酵母防曬效果比較
(表一)

| 〈實驗一〉有無塗抹防曬乳之差別 | | | | | | | |
|--------------------------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 光照 3 小時 紫外線殺菌箱溫度 23 | | | | | | | |
| 酵母粉 0.5g 25%糖水 40ml 糖水溫度 23~24 | | | | | | | |
| 品名 | 項目 | 20 分鐘 CO2 的量 (ml) | 40 分鐘 CO2 的量 (ml) | 60 分鐘 CO2 的量 (ml) | 80 分鐘 CO2 的量 (ml) | 100 分鐘 CO2 的量 (ml) | 120 分鐘 CO2 的量 (ml) |
| A 無蓋紙片 | | 0 | 10 | 27 | 53 | 75 | 90 |
| 無蓋紙片 | | 1 | 12 | 29 | 55 | 76 | 89 |
| 無蓋紙片 | | 0 | 9 | 25 | 50 | 75 | 91 |
| 無蓋紙片 | | 2 | 14 | 31 | 57 | 79 | 92 |
| A 無蓋紙片平均值 | | 0.75 | 11.25 | 28 | 53.75 | 76.25 | 90.5 |
| B 無塗防曬乳 | | 1 | 12 | 29 | 56 | 79 | 97 |
| 無塗防曬乳 | | 2 | 14 | 32 | 58 | 81 | 96 |
| 無塗防曬乳 | | 1 | 10 | 27 | 53 | 79 | 98 |
| 無塗防曬乳 | | 3 | 16 | 34 | 60 | 83 | 99 |
| B 無塗防曬乳平均值 | | 1.75 | 13 | 30.5 | 56.75 | 80.5 | 97.5 |
| C 雪牌 SPF30 | | 2 | 15 | 39 | 62 | 92 | 109 |
| 雪牌 SPF30 | | 3 | 17 | 41 | 63 | 90 | 108 |
| 雪牌 SPF30 | | 1 | 11 | 34 | 56 | 87 | 107 |
| 雪牌 SPF30 | | 2 | 14 | 36 | 59 | 85 | 106 |
| C 雪牌 SPF30 平均值 | | 2 | 14.25 | 37.5 | 60 | 88.5 | 107.5 |
| D 一般乳液 | | 0 | 13 | 26 | 58 | 81 | 99 |
| 一般乳液 | | 0 | 10 | 24 | 55 | 79 | 98 |
| 一般乳液 | | 3 | 17 | 30 | 63 | 83 | 100 |
| 一般乳液 | | 1 | 11 | 25 | 56 | 80 | 98 |
| D 一般乳液平均值 | | 1 | 12.75 | 26.25 | 58 | 80.75 | 98.75 |
| E 無照射紫外線 | | 6 | 23 | 43 | 67 | 95 | 115 |
| 無照射紫外線 | | 4 | 19 | 40 | 64 | 93 | 114 |
| 無照射紫外線 | | 9 | 29 | 48 | 69 | 97 | 116 |
| 無照射紫外線 | | 11 | 30 | 52 | 72 | 99 | 117 |
| E 無照射紫外線平均值 | | 7.5 | 25.25 | 45.75 | 68 | 96 | 115.5 |



(圖 1-1)

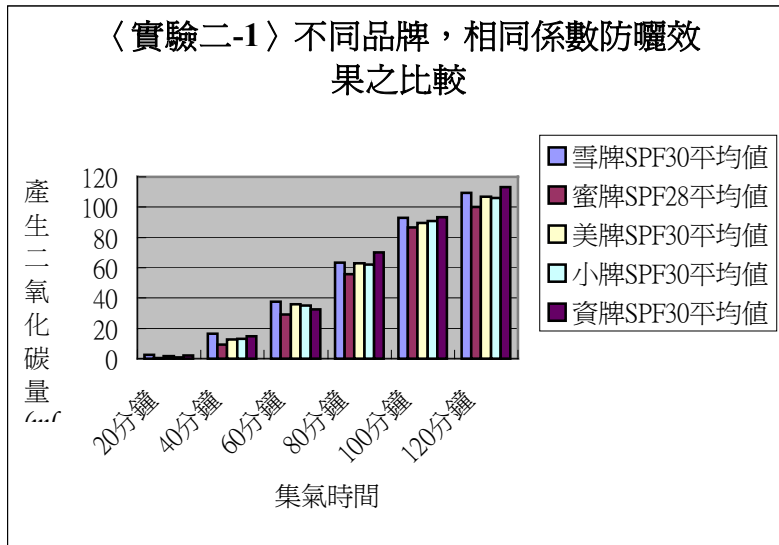


(圖 1-2)

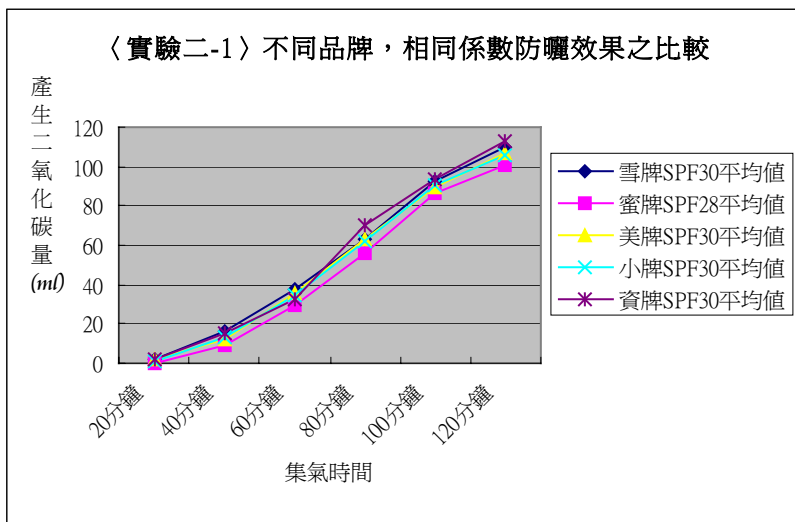
- 結果：**
1. 由實驗結果發現經過紫外線照射 3 小時後，A 組無蓋紙片、B 組蓋紙片無塗防曬乳、C 組塗防曬乳、D 組塗一般乳液的，皆比 E 組無照射紫外線的酵母粉經 120 分鐘的收集所得的二氧化碳量少。
 2. 承 1，其中 B 組蓋紙片無塗防曬乳所收集的二氧化碳量較 A 組無蓋紙片多；D 組塗一般乳液又比 B 組蓋紙片無塗防曬乳所收集的二氧化碳多；C 組塗防曬乳又比 D 組塗一般乳液收集的二氧化碳多，所以有塗防曬乳確實較無塗防曬乳效果佳。

<實驗二-1> 探討相同係數不同品牌之防曬乳的防曬效果比較
(表二-1)

| 〈實驗二-1〉不同品牌，係數相近防曬效果之比較 | | | | | | | |
|-------------------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 光照 3 小時 | | 紫外線殺菌箱溫度 23C | | | |
| | | 酵母粉 0.5g | | 25%糖水 40ml | | 糖水溫度 23~24C | |
| 品名 | 項目 | 20 分鐘 | 40 分鐘 | 60 分鐘 | 80 分鐘 | 100 分鐘 | 120 分鐘 |
| | | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) |
| C1 雪牌 SPF30 | | 2 | 15 | 36 | 62 | 92 | 109 |
| 雪牌 SPF30 | | 0 | 11 | 33 | 59 | 90 | 108 |
| 雪牌 SPF30 | | 5 | 21 | 42 | 68 | 96 | 111 |
| 雪牌 SPF30 | | 3 | 19 | 39 | 65 | 94 | 110 |
| C1 雪牌 SPF30 平均值 | | 2.5 | 16.5 | 37.5 | 63.5 | 93 | 109.5 |
| C2 蜜牌 SPF28 | | 1 | 13 | 32 | 59 | 89 | 100 |
| 蜜牌 SPF28 | | 0 | 8 | 29 | 56 | 86 | 99 |
| 蜜牌 SPF28 | | 1 | 11 | 30 | 57 | 87 | 104 |
| 蜜牌 SPF28 | | 0 | 6 | 25 | 51 | 84 | 98 |
| C2 蜜牌 SPF28 平均值 | | 0.5 | 9.5 | 29 | 55.75 | 86.5 | 100.25 |
| C3 美牌 SPF30 | | 2 | 14 | 37 | 64 | 90 | 107 |
| 美牌 SPF30 | | 1 | 10 | 34 | 61 | 88 | 106 |
| 美牌 SPF30 | | 4 | 19 | 42 | 68 | 93 | 109 |
| 美牌 SPF30 | | 0 | 7 | 30 | 59 | 87 | 105 |
| C3 美牌 SPF30 平均值 | | 1.75 | 12.5 | 35.75 | 63 | 89.5 | 106.75 |
| C4 小牌 SPF30 | | 1 | 13 | 35 | 62 | 91 | 106 |
| 小牌 SPF30 | | 0 | 10 | 32 | 59 | 88 | 104 |
| 小牌 SPF30 | | 2 | 18 | 40 | 67 | 95 | 109 |
| 小牌 SPF30 | | 1 | 12 | 33 | 60 | 90 | 105 |
| C4 小牌 SPF30 平均值 | | 1 | 13.25 | 35 | 62 | 91 | 106 |
| C5 資牌 SPF30 | | 2 | 15 | 33 | 70 | 93 | 113 |
| 資牌 SPF30 | | 3 | 18 | 35 | 73 | 95 | 114 |
| 資牌 SPF30 | | 1 | 10 | 29 | 67 | 91 | 112 |
| 資牌 SPF30 | | 2 | 16 | 33 | 71 | 94 | 114 |
| C5 資牌 SPF30 平均值 | | 2 | 14.75 | 32.5 | 70.25 | 93.25 | 113.25 |



(圖 2-1-1)

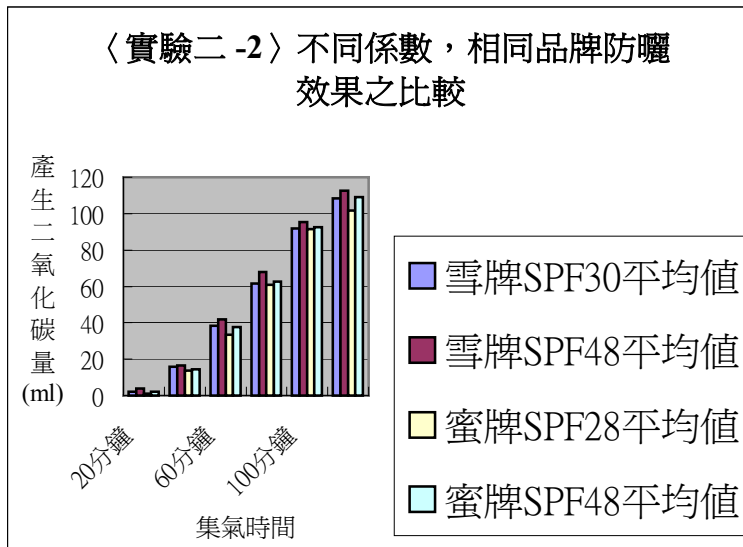


(圖 2-1-2)

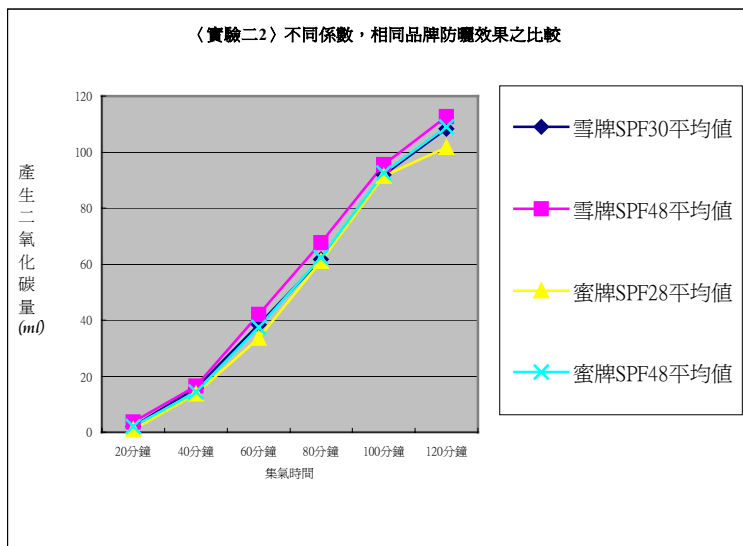
結果：1.由實驗結果得知，經 3 小時紫外線照射後，塗抹各係數相近 (SPF28~30) 但廠牌不同防曬乳的酵母粉，以 C5 組資牌經 120 分鐘收集二氧化碳的量最多，其次為 C1 組雪牌、且 C3 組小牌與 C4 組小牌收集的二氧化碳量皆較 C2 組蜜牌多。

<實驗二-2> 探討相同品牌不同係數品牌之防曬乳的防曬效果比較
(表二-2)

| 〈實驗二-2〉不同係數，相同品牌防曬效果之比較 | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 光照 3 小時 紫外線殺菌箱溫度 23C | | | | | | | |
| 酵母粉 0.5g 25%糖水 40ml 糖水溫度 23~24C | | | | | | | |
| 品名 | 項目 | 20 分鐘 | 40 分鐘 | 60 分鐘 | 80 分鐘 | 100 分鐘 | 120 分鐘 |
| | | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) | CO2 的量 (ml) |
| C1 _甲 雪牌 SPF30 | | 2 | 15 | 39 | 62 | 92 | 109 |
| 雪牌 SPF30 | | 1 | 13 | 36 | 59 | 89 | 104 |
| 雪牌 SPF30 | | 2 | 16 | 37 | 61 | 91 | 107 |
| 雪牌 SPF30 | | 3 | 19 | 42 | 65 | 96 | 113 |
| C1_甲雪牌 SPF30 平均值 | | 2 | 15.75 | 38.5 | 61.75 | 92 | 108.25 |
| C1 _乙 雪牌 SPF48 | | 4 | 17 | 42 | 67 | 95 | 112 |
| 雪牌 SPF48 | | 5 | 20 | 45 | 71 | 99 | 117 |
| 雪牌 SPF48 | | 2 | 13 | 39 | 64 | 91 | 108 |
| 雪牌 SPF48 | | 4 | 16 | 42 | 69 | 97 | 114 |
| C1_乙雪牌 SPF48 平均值 | | 3.75 | 16.5 | 42 | 67.75 | 95.5 | 112.75 |
| C2 _甲 蜜牌 SPF28 | | 1 | 13 | 32 | 59 | 89 | 104 |
| 蜜牌 SPF28 | | 1 | 15 | 35 | 63 | 95 | 98 |
| 蜜牌 SPF28 | | 0 | 10 | 29 | 57 | 86 | 101 |
| 蜜牌 SPF28 | | 2 | 17 | 38 | 65 | 96 | 104 |
| C2_甲蜜牌 SPF28 平均值 | | 1 | 13.75 | 33.5 | 61 | 91.5 | 101.75 |
| C2 _乙 蜜牌 SPF48 | | 3 | 16 | 39 | 64 | 94 | 110 |
| 蜜牌 SPF48 | | 1 | 13 | 35 | 59 | 88 | 103 |
| 蜜牌 SPF48 | | 2 | 14 | 37 | 61 | 91 | 107 |
| 蜜牌 SPF48 | | 2 | 15 | 39 | 66 | 97 | 116 |
| C2_乙蜜牌 SPF48 平均值 | | 2 | 14.5 | 37.5 | 62.5 | 92.5 | 109 |



(圖 2-2-1)



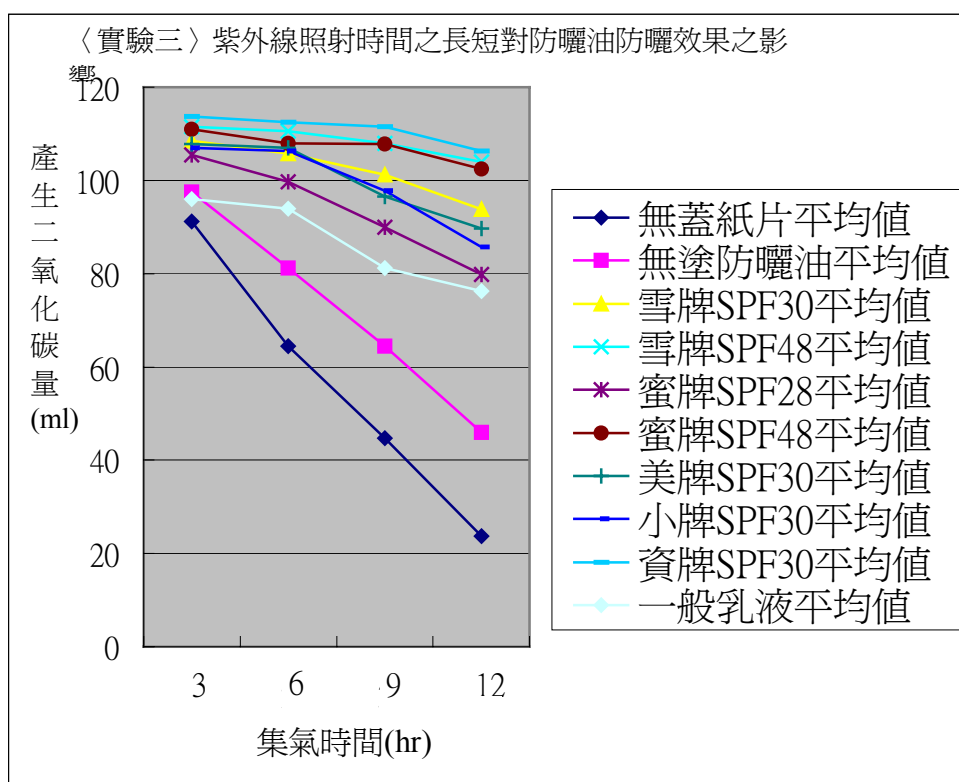
(圖 2-2-2)

- 結果：**
1. 同樣為 C1 組雪牌，係數較高的 C1_乙組雪牌 SPF48 經 3 小時紫外線照射後，酵母粉活化經 120 分鐘放出的二氧化碳較係數低的 C1_甲組雪牌 SPF30 多。
 2. 同樣為 C2 組蜜牌，係數較高的 C2_乙組蜜牌 SPF48 經 3 小時紫外線照射後，酵母粉活化經 120 分鐘放出的二氧化碳較係數低的 C2_甲組蜜牌 SPF28 多。
 3. C2_乙組蜜牌 SPF48 雖係數較高，但經 120 分鐘收集的二氧化碳量和 C1_甲組雪牌 SPF30 約略相等。

〈實驗三〉探討紫外線照射時間長短對防曬乳防曬效果之影響
(表三)

| 〈實驗三〉紫外線照射時間之長短對防曬乳防曬效果之影響 | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 紫外線殺菌箱溫度 23°C | | | | |
| 酵母粉 0.5g 25%糖水 40ml 糖水溫度 22~23°C | | | | |
| 項目 品名 | 紫外線光照 3 小時 | 紫外線光照 6 小時 | 紫外線光照 9 小時 | 紫外線光照 12 小時 |
| | 收集 120 分鐘 CO ₂ 量 (ml) | 收集 120 分鐘 CO ₂ 量 (ml) | 收集 120 分鐘 CO ₂ 量 (ml) | 收集 120 分鐘 CO ₂ 量 (ml) |
| A 無蓋紙片 | 90 | 65 | 45 | 25 |
| 無蓋紙片 | 92 | 64 | 47 | 20 |
| 無蓋紙片 | 94 | 62 | 45 | 26 |
| 無蓋紙片 | 89 | 67 | 42 | 24 |
| A 無蓋紙片平均值 | 91.25 | 64.5 | 44.75 | 23.75 |
| B 無塗防曬乳 | 97 | 80 | 62 | 44 |
| 無塗防曬乳 | 98 | 81 | 64 | 47 |
| 無塗防曬乳 | 99 | 84 | 67 | 48 |
| 無塗防曬乳 | 96 | 80 | 65 | 45 |
| B 無塗防曬乳平均值 | 97.5 | 81.25 | 64.5 | 46 |
| C1 _甲 雪牌 SPF30 | 109 | 108 | 102 | 96 |
| 雪牌 SPF30 | 110 | 107 | 101 | 95 |
| 雪牌 SPF30 | 108 | 106 | 103 | 94 |
| 雪牌 SPF30 | 107 | 102 | 99 | 90 |
| C1_甲 雪牌 SPF30 平均值 | 108.5 | 105.75 | 101.25 | 93.75 |
| C1 _乙 雪牌 SPF48 | 112 | 112 | 110 | 107 |
| 雪牌 SPF48 | 109 | 107 | 105 | 102 |
| 雪牌 SPF48 | 110 | 109 | 106 | 101 |
| 雪牌 SPF48 | 115 | 114 | 111 | 106 |
| C1_乙 雪牌 SPF48 平均值 | 111.5 | 110.5 | 108 | 104 |
| C2 _甲 蜜牌 SPF28 | 104 | 102 | 91 | 80 |
| 蜜牌 SPF28 | 107 | 99 | 89 | 79 |
| 蜜牌 SPF28 | 103 | 98 | 93 | 78 |
| 蜜牌 SPF28 | 108 | 100 | 87 | 82 |
| C2_甲 蜜牌 SPF28 平均值 | 105.5 | 99.75 | 90 | 79.75 |
| C2 _乙 蜜牌 SPF48 | 110 | 109 | 107 | 102 |
| 蜜牌 SPF48 | 112 | 106 | 108 | 101 |

| | | | | |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 蜜牌 SPF48 | 113 | 107 | 106 | 103 |
| 蜜牌 SPF48 | 109 | 110 | 110 | 104 |
| C2 蜜牌 SPF48 平均值 | 111 | 108 | 107.75 | 102.5 |
| C3 美牌 SPF30 | 107 | 106 | 98 | 90 |
| 美牌 SPF30 | 108 | 107 | 96 | 88 |
| 美牌 SPF30 | 109 | 108 | 97 | 89 |
| 美牌 SPF30 | 107 | 107 | 95 | 92 |
| C3 美牌 SPF30 平均值 | 107.75 | 107 | 96.5 | 89.75 |
| C4 小牌 SPF30 | 106 | 106 | 97 | 88 |
| 小牌 SPF30 | 107 | 105 | 98 | 85 |
| 小牌 SPF30 | 109 | 109 | 96 | 84 |
| 小牌 SPF30 | 106 | 105 | 100 | 86 |
| C4 小牌 SPF30 平均值 | 107 | 106.25 | 97.75 | 85.75 |
| C5 資牌 SPF30 | 113 | 112 | 110 | 108 |
| 資牌 SPF30 | 110 | 110 | 109 | 105 |
| 資牌 SPF30 | 115 | 115 | 115 | 109 |
| 資牌 SPF30 | 117 | 113 | 112 | 103 |
| C5 資牌 SPF30 平均值 | 113.75 | 112.5 | 111.5 | 106.25 |
| D 一般乳液 | 99 | 94 | 80 | 77 |
| 一般乳液 | 95 | 95 | 79 | 75 |
| 一般乳液 | 96 | 96 | 82 | 79 |
| 一般乳液 | 94 | 91 | 84 | 74 |
| D 一般乳液平均值 | 96 | 94 | 81.25 | 76.25 |



(圖 3-1)

- 結果：1.由實驗結果得知，隨紫外線照射時間的增長，酵母粉放出的二氧化碳量隨之減少。
- 2.承 1，又以 A 組無蓋紙片二氧化碳減少的量最多、B 組蓋紙片無塗防曬乳次之。

七.討論

- (一) <實驗一>中，A 組無蓋紙片、B 組蓋紙片無塗防曬乳兩組相比較，結果 B 組收集的二氧化碳較多，推知紙片具有阻隔紫外線，達到防曬的效果。
- (二) <實驗一>中，B 組蓋紙片無塗防曬乳、D 組塗一般乳液相比較，結果 D 組收集的二氧化碳量較多，推知在紙片上多塗一層乳液，防曬效果有些微提昇。
- (三) <實驗一>中，C 組塗防曬乳、D 組塗一般乳液兩組相比較，結果 C 組收集的二氧化碳量較多，推知同樣在紙片上塗上一層物質，以塗上防曬乳的防曬效果較一般乳液佳。
- (四) 由<實驗一>得知防曬乳確實有其防曬效果，因此<實驗二-1>針對不同廠牌但係數相近 (SPF28~30) 的防曬乳比較其防曬效果，在本實驗共收集了五種廠牌，其中 C1 組雪牌、C2 組蜜牌、C3 組美牌與 C4 組小牌為開架櫃價格約為一百多元的防曬乳，而 C5 組資牌為專櫃品牌價格約為八百多元，而實驗結果發現 C5 組資牌的防曬效果較佳，但不能因

此推論所有專櫃的防曬乳其防曬效果皆優於一般開架櫃防曬產品。另外防曬效果次之為 C1 組雪牌，而以 C2 組蜜牌的防曬效果最不佳。

- (五) 由〈實驗二-2〉得知，C1 組雪牌防曬係數高的防曬效果較係數低的防曬效果好，C2 組蜜牌亦是。然而蜜牌 SPF48 在紫外線照射 3 小時的防曬效果和雪牌 SPF30 的防曬效果差異不大，所以不同品牌相比較時，不見得係數高的防曬效果一定較好。
- (六) 經由〈實驗二-1〉及〈實驗二-2〉得知，不同廠牌及不同係數的防曬乳在紫外線照射 3 小時後的防曬效果差異，因此設計〈實驗三〉探討各防曬乳在紫外線照射時間延長後的防曬效果變化，結果發現 A 組無蓋紙片及 B 組蓋紙片無塗防曬乳隨紫外線照射時間增長，酵母粉活化產生二氧化碳量減少較有塗抹防曬乳的組別明顯許多，推知有塗抹防曬乳抵抗紫外線照射的時間可較長。
- (七) 承(六)，在本實驗中所收集的防曬乳 (SPF28~48)，由(圖 3-1)發現在 0~6 小時的紫外線照射下，防曬效果雖有降低的趨勢但降低的較不明顯，可推知這些防曬乳在 6 小時內的防曬效果變化不大。但是隨著紫外線照射時間在增長至 12 小時時，防曬係數較高的 C1 組雪牌 SPF48 及 C2 組蜜牌 SPF48，防曬效果降低的較小，推論防曬係數高者，防曬時數較長。

八. 結論

現今，環境因素造成臭氧層破洞，導致照射至地球的紫外線，超過以往的含量，所以在陽光的曝曬下，我們必須有所保護的措施，以防止紫外線直接傷害到我們的皮膚，在這次的實驗中有塗抹防曬乳效果優於無塗防曬乳者。可知防曬乳擁有不錯的防曬效果。在所有參與實驗的產品中，又以專櫃資牌擁有最佳的效果，其效果不僅勝過同係數的其他防曬產品，也約等同於 SPF48 的其他防曬產品，但卻不足以推論所有專櫃用品皆擁有較好的防曬效果。

九. 參考資料

網址：

<http://www.shiseido.com.tw/knowledge/index.php>

<http://practice.ntcn.edu.tw/hewwww/8821a/883707/default-4-6-8.htm>

<http://www.nlfd.gov.tw/compare/88/0819.html>

http://www.pu.edu.tw/~nchem/plant/what_UV.html

<http://mail.thu.edu.tw/~jeni/classroom/yesat/report1.htm>

<http://www.nkhc.edu.tw/2600/chinese/bread/htm/yeast.htm>

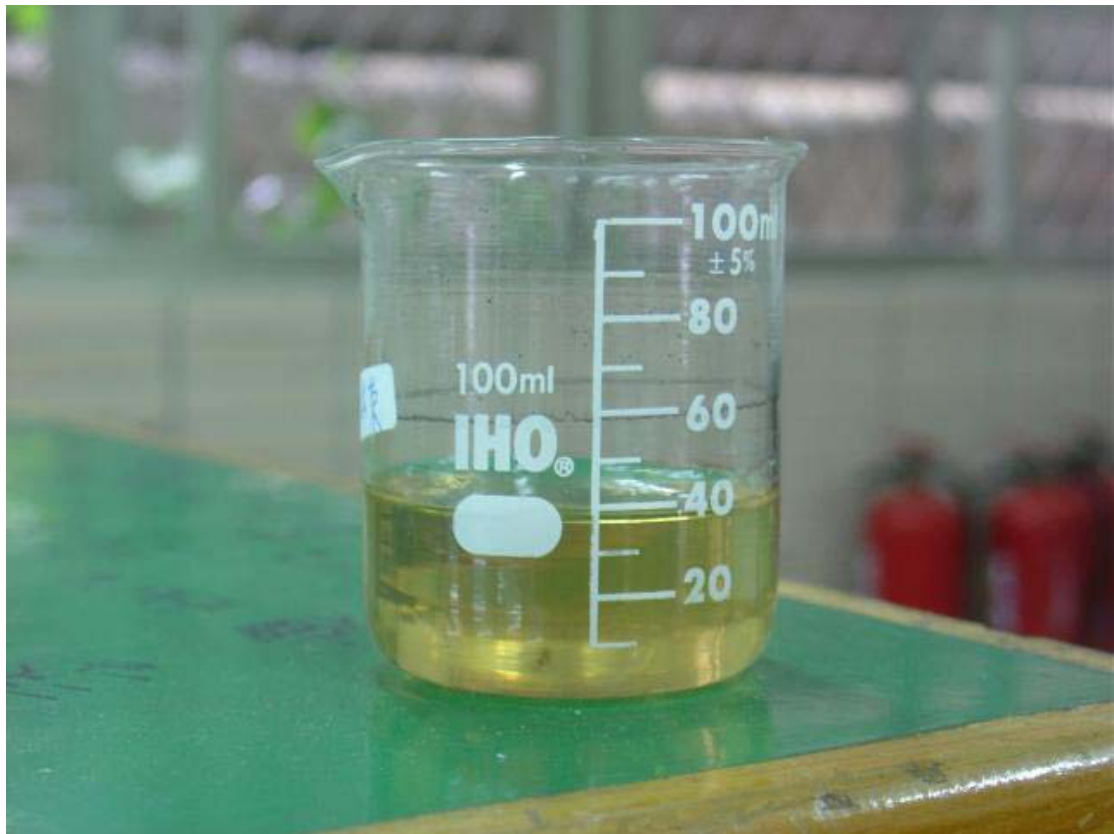
附件一：實驗操作相關照片



錶玻璃上均勻分散的酵母粉 0.5g【1】



紙片塗有防曬乳的酵母粉【2】



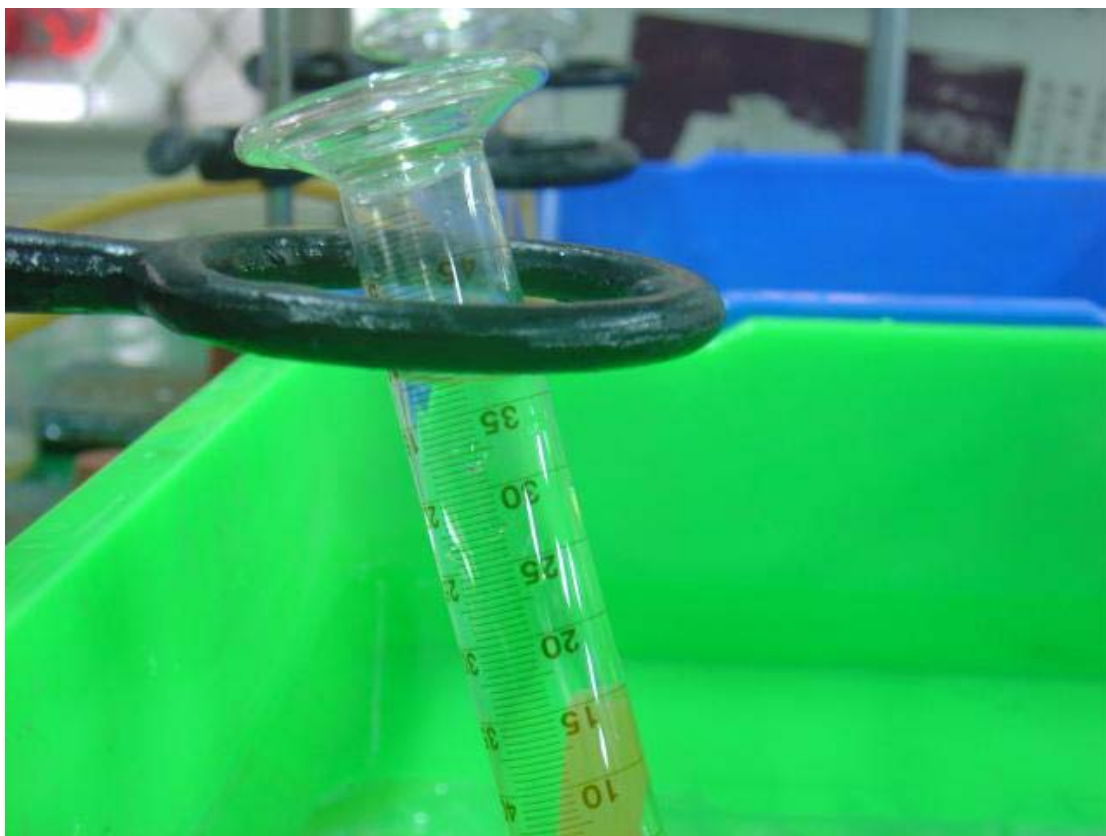
25% 的糖水 40ml【3】



酵母粉活化產生二氧化碳【4】



排水集氣法收集二氧化碳【5】



利用量筒當作集氣瓶可準確觀察二氧化碳的收集量【6】

評語

030809 國中組生活與應用科學科

肌膚的貼身保鏢：防曬乳

本作品以酵母粉置於表玻璃上，以紙片覆蓋，紙片上塗抹不同品牌的防曬乳，放置於紫外光下照射，藉由收集酵母菌活化產生二氧化碳量的多寡，判斷各防曬產品的防曬效果。實驗結果確能比較不同防曬乳產品之防曬效果，由於各組實驗均以 4 次結果之平均值表示，但各組四次結果仍有不小的差異性，且連續光照 12 小時的實驗與實際在日光下活動的狀況並不符合，若能改成每日光照二、三小時，連續幾天的光照結果，較更能接近實際的模擬情況。