

114 學年度高雄市科學園遊會

中崙魔法學院的考驗

指導老師：陳映岑老師、毛郁霖老師、黃鐘賢老師、官思儀老師

參加學生：李晨睿、劉謹綸、謝馨聆、李侑芸

「歡迎來到中崙魔法學院！剛好遇到一年一度的萬聖節活動，今天，你們都是小小魔法學徒，要想成為真正的魔法師，必須通過三個魔法考驗。這些考驗分別是：氣體魔法、顏色占卜、煉金試煉。」

你們準備好了嗎？那我們就開始吧！

第一關：氣體魔法師

在很久很久以前，魔法學院的圖書館裡藏著一本古老的咒語書。

上面記載著：「真正的魔法師，必須會讓沒有生命的氣球自己呼吸，才能獲得第一個魔力。」

今天，學院的長老把這個任務交給了你們。

桌上有三樣材料—白色的粉末（小蘇打）、透明的酸液（醋）、以及沉睡的氣球。要怎麼樣才能讓氣球甦醒、自己鼓起來呢？

挑戰任務：用正確的方法把粉末和酸液混合，觀察會發生什麼神奇的事。

當氣球開始自己膨脹，你就證明了自己擁有「氣體魔法」！

準備材料：

- 小蘇打粉（1-2 小匙）• 寶特瓶（500ml）
- 漏斗
- 氣球
- 醋（1/4 杯）

操作步驟：

1. 用漏斗把小蘇打粉裝進氣球。
2. 在寶特瓶裡倒入醋。
3. 將氣球套在瓶口，但先不要倒進去。

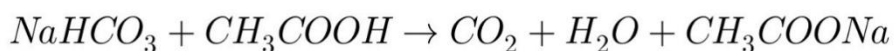
4. 準備好後，把氣球裡的小蘇打粉倒入瓶子。

5. 觀察：氣球會自己鼓起來。

■ 科學原理：

- 小蘇打 (NaHCO_3) 是弱鹼，醋酸 (CH_3COOH) 是酸。
- 當它們混合時會進行酸鹼反應，產生二氧化碳氣體 (CO_2)。
- 氣體會把氣球撐大。

化學式：



🔗 學習意義：

- 看得見的「氣體生成」實驗。
- 孩子能馬上感受到化學反應是「動態」的。

📌 額外補充：

- 這個現象和我們喝汽水很像：汽水裡的二氧化碳跑出來才會冒泡。
- 二氧化碳也是我們呼出的氣體。

第二關：顏色占卜師 🌈

通過了氣體魔法的試煉後，你們走進了魔法學院的第二間房間。

這裡是一間神秘的「占卜教室」，四周牆壁上掛滿了顏色各異的藥水瓶。

桌子上擺著三杯透明的液體，但這次，占卜師已經告訴你們它們的身分：

- 第一杯：酸的藥水 —— 「檸檬之淚」。
- 第二杯：鹼的藥水 —— 「巨人之泉」。
- 第三杯：中性的藥水 —— 「純淨之水」。

占卜師說：

「真正的魔法師必須學會讀懂顏色的訊號。這瓶『魔法指示劑』（紫甘藍汁），能告訴你酸、鹼和中性之間的差別。」

她揮動手杖，紫色的藥水閃閃發光，並留下提示：

- 當它遇到酸，會變成鮮紅色。
- 遇到鹼，會變成藍綠色。
- 遇到中性，會保持神祕的紫色。

挑戰任務：

把「魔法指示劑」滴入三杯已知的藥水中，觀察顏色變化，並記住它們的對應關係。

當你能清楚說出「酸＝紅，鹼＝藍綠，中性＝紫」，你就繼承了占卜師的力量，準備好進入最後的試煉。

 材料：

- 紫甘藍汁（用紫甘藍煮水或果汁機打汁）
- 三個透明杯子
- 檸檬汁（酸性）
- 小蘇打水（鹼性）
- 清水（中性）

 操作步驟：

1. 在三個杯子裡分別倒入檸檬汁、小蘇打水、清水。
2. 每個杯子裡都滴入一些紫甘藍汁。
3. 觀察顏色變化：
 - 檸檬汁 → 變紅/粉紅（酸性）
 - 小蘇打水 → 變藍/綠（鹼性）
 - 清水 → 保持紫色（中性）

 原理：

- 紫甘藍中含有「花青素」(anthocyanin)，這是一種天然酸鹼指示劑。
- 花青素的分子結構會因為酸鹼環境改變而顯示不同顏色。

 學習意義：

- 讓小朋友看見「酸鹼性」不是抽象，而是可以用顏色判斷。
- 開啟 pH 值的概念。

第三關：煉金大師的試煉

通過了顏色占卜師的指導，你們終於來到魔法學院最後的房間。

這裡是最神聖的「煉金殿堂」。

桌上擺著三杯看起來一模一樣的藥水，它們的真實性質已被隱藏：

- 一杯是酸性的「龍之眼淚」，
- 一杯是鹼性的「巨人之泉」，
- 一杯是中性的「純淨之水」。

守護殿堂的煉金大師留下了最後的提示：

「顏色占卜只能幫助你入門，但真正的魔法師要懂得使用更精準的工具。」

大師遞給你們一卷特別的「魔法卷軸」——其實是石蕊試紙。

- 藍色石蕊遇到酸性藥水，會變成紅色。
- 紅色石蕊遇到鹼性藥水，會變成藍色。
- 如果浸入中性水，則不會明顯改變。

挑戰任務：

用石蕊試紙測試三杯未知的藥水，並正確判斷它們的性質。

只有完成這個試煉，你才能成功調出「平衡藥水」，成為真正的魔法師！

材料：

- 三杯「未知藥水」（事先準備：檸檬水、小蘇打水、清水）
- 石蕊紅、藍試紙
- 透明塑膠杯
- 標示卡（寫上 A 杯、B 杯、C 杯）

操作步驟：

1. 學生拿到三杯「未知藥水」。
2. 利用石蕊試紙紅與藍在每一杯液體中測試。
3. 觀察顏色變化，推理哪一杯是酸、哪一杯是鹼、哪一杯是中性。
4. 把答案寫在闖關卡上，交給老師驗證。

■ 原理：

石蕊試紙是最常見的酸鹼檢測工具，因為裡面含有天然色素(來自地衣的色素)。這些色素分子會隨著氫離子濃度(H^+)改變結構，顯示不同顏色：

- 酸性溶液 (H^+ 多)：藍色石蕊試紙會變紅。
- 鹼性溶液 (OH^- 多)：紅色石蕊試紙會變藍。
- 中性溶液 (H^+ 與 OH^- 平衡)：紅、藍石蕊都不變色。

🔗 學習意義：

- 與第二關「顏色占卜師」相比，第三關使用更專業的工具 → 學會科學家如何檢測未知物質。
- 從「看變化」進一步到「驗證未知」 → 讓孩子體驗到科學探究的精神。

🎁 畢業發表：

「恭喜大家！你們完成了氣體魔法、顏色占卜和煉金試煉，成功畢業成為『魔法學院的小小科學家』！其實，這些魔法就是我們生活中的科學：酸、鹼和化學反應。只要你們願意觀察、動手、思考，每一個人都是科學魔法師！」
頒發小魔法師證書、貼紙、蓋章。

■ 參考資料：

1. 《化學的故事》，林本炫著，天下文化出版社 —— 用生活案例解釋酸鹼、氣體、反應等基本化學原理。
2. 美國化學學會 (ACS) — Chemistry for Kids <https://www.acs.org>
(提供兒童版化學資源，涵蓋酸鹼、指示劑等基礎化學知識。)
3. 國家地理兒童版 (National Geographic Kids) - Science Experiments
<https://kids.nationalgeographic.com>
(介紹許多簡單有趣的科學實驗，適合小朋友延伸學習。)
4. 台灣師範大學化學教育資源庫 <http://chemed.ntu.edu.tw>
(收錄紫甘藍指示劑、石蕊試紙等常見酸鹼實驗的教學資源。)

■ 延伸問題：

Q1：為什麼氣球會自己鼓起來？

☞ 因為產生了二氧化碳氣體，氣體把氣球撐大。

Q2：紫甘藍汁為什麼會變顏色？

☞ 因為含有花青素，遇酸或鹼會改變分子結構，顏色也會跟著改變。

Q3：酸鹼在生活中有什麼應用？

☞ 胃酸幫助消化；胃藥是「制酸劑」；清潔劑大多是鹼性。

Q4：如果酸雨落下會怎麼樣？

☞ 會破壞植物、使土壤酸化，也可能腐蝕建築。

Q5：為什麼學這些？

☞ 因為科學不是書本裡才有，它就在生活裡，學會酸鹼反應，我們就能懂得更多自然的祕密。

Q6：如果我們喝到太多酸，身體會怎樣？

☞ 可能會胃酸過多，所以醫生會開「制酸劑」（通常是弱鹼）來中和。

Q7：為什麼清潔用品常常是鹼性的？

☞ 因為鹼可以分解油脂，所以鹼性肥皂能洗乾淨碗盤和衣服。

Q8：如果酸和鹼混在一起會怎樣？

☞ 它們會「中和」，生成水和鹽。