

解碼揭秘探索趣

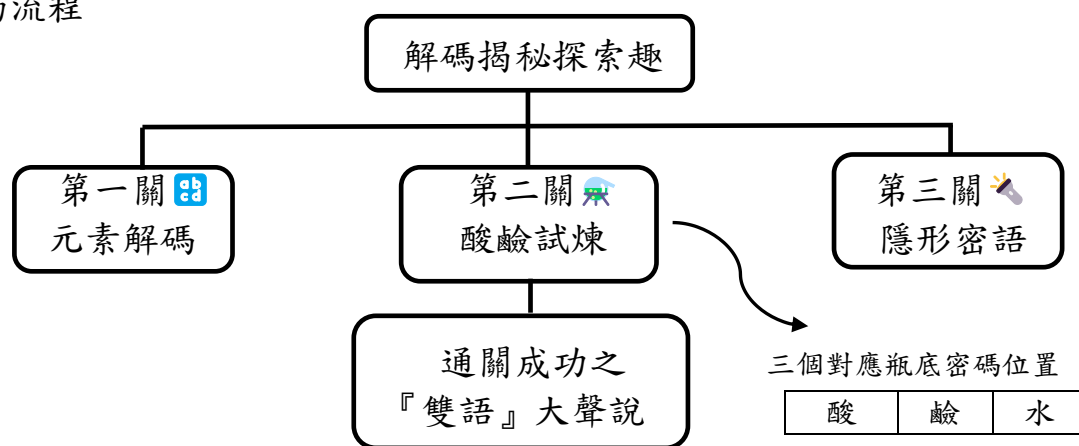


一、旨趣

時下不少人熱衷類似「密室逃脫」的征服感，享受過程中五感刺激、腦力激盪找線索揭開通關密碼的成就感與趣味，本次活動利用現場模型展示或手做體驗將生硬的知識具象化，透過交叉混合觀察生活中的溶液產生的現象，判斷出對應的酸鹼性，並以生活中能取得的薑黃素當成無字天書的媒介，以推知得的酸或鹼液，顯示祕密。望能藉融入邏輯推理、解謎跟互動的操作，提升主動學習的思辨能力。

二、活動器材：含神秘編碼週期表展示板、石墨、鑽石、碳60模型、飛機模型、吸管、串珠、檸檬水、蘇打水、水、點滴瓶、貝殼粉、調色盤、隱形筆、紫光燈、薑黃粉、酒精、密碼卡、石蠟。

活動流程

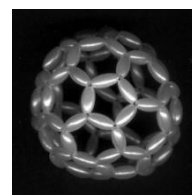


◎蓋印章(闖關成功) 自選國語之外的一種語言(英語、台語、客語、原住民語、手語) 唸出解得的密碼對應詞句，領取對應『獎品』。

三、活動內容：

第一關：元素解碼 ⇒ 用元素模型找密碼

利用元素週期表提示板所給的幾個對應神秘編碼，讓互動者邏輯思考歸納出現場提供的元素模型、展示道具或相關性質提示(手做體驗串珠串吸管做模型)，推理出該元素的對應編碼，依任務板說明進行操作，產出一組三個數字的寶藏盒開啟密碼，即可取得一張用隱形筆寫密碼的板子，同時進到下一關。



第二關：酸鹼試煉 ⇒ 找出酸、鹼、水的順序

給三個分別有密碼在點滴瓶底部的酸、鹼、及水，加上可供試驗指標使用的貝殼粉及吸管，讓互動者可以在調色盤上做簡單測試，找出酸、鹼、及水分別是哪一瓶，將其瓶底密碼依酸、鹼、水的先後順序得出三碼下一關的寶藏盒開啟密碼，可獲得一張用石蠟寫密碼在薑黃汁液染色的紙張。



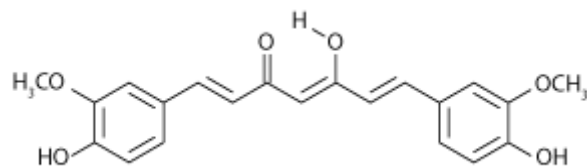
第三關：隱形密語 ⇒ 用解鎖獲得的光源燈解出最後答案

用薑黃汁液當酸鹼指示劑，互動者須推理出藉由噴上第二關的鹼液讓紙張發生色

變，紙上石蠟密碼立馬浮現，就可打開第三個寶藏盒，裡面放置了可照射顯示第一關獲得的密碼板解密光源，用第二語言唸出該密碼對應的詞句即闖三關成功，獲得專屬該密碼的特別獎品。

四、活動原理：

1. C_{60} 是由60個碳原子所組成，其結構是由20個六邊形和12個五邊形所圍成，所有的正五邊形彼此都不相鄰，而是與正六邊形相接，正五邊形及正六邊形規律的鑲嵌在球體表面，看起來就像是足球上面彼此交錯的黑白格子，因此又被稱作「足球分子」。是目前已知對稱性最高的球狀分子，也是除了石墨及金剛石以外，第三個被發現的碳同素異形體。台灣大學化學系金必耀教授指出，串珠分子與其它分子模型最大的不同之處在於，每一顆珠子代表的是一個化學鍵，並不是所組成的原子；以 C_{60} 而言，它是由代表化學鍵的90顆珠子所構成，原子則是位於2顆珠子當中的縫隙。
2. 『隱形筆』，一端是螢光筆，另一端則是紫光燈。隱形筆的原理，就是筆的墨水，含有螢光分子，只有在紫外燈照射下，分子才能感光，這種特殊的螢光分子，只吸收紫外光，所以要用紫外燈照射，才看得到，螢光是一種光致冷發光現象。當某種常溫物質經某種波長的入射光（通常是紫外線或X射線）照射，吸收光能後進入激發態，並且立即退激發並發出出射光（通常波長比入射光的波長長，在可見光波段）；而且一旦停止入射光，發光現象也隨之立即消失。
3. 薑黃汁液的原理是利用酒精作為溶劑，將薑黃中的主要活性成分「薑黃素」從薑黃粉中溶解出來，再過濾掉固體殘渣，即可獲得呈黃色的薑黃酒精溶液，作為指示劑或用來製作薑黃試紙。薑黃（curcuma）是咖哩粉中常見的香料成分，它是一種從薑科植物的根莖提取得到的黃色色素，薑黃素（curcumin）是最主要的薑黃化學成分，具明亮鮮豔的顏色，它對還原劑穩定，著色力強，不易褪色，可以作為食用色素。在化學上，薑黃素天然的酚類在固態和溶液中主要是以烯醇式（enol form）存在，其結構式如下圖所示(維基百科，2017)。由於薑黃素不溶於水和乙醚，但溶於乙醇、丙酮、冰醋酸和丙二醇，因此我們可以利用乙醇(藥用酒精)作為溶劑，將市售薑黃粉與乙醇調合後，做成酸鹼指示劑溶液或製成試紙，利用薑黃試劑或試紙檢測不同性質的水溶液。



薑黃素的結構式，圖片來源：維基百科