

「小偵探」訓練課程 – 化學品鑑定

人數：20 人

課節：1 節 (60 分鐘)

教具及物資：小膠袋、膠匙、白色膠盤、滴管、玻璃棒（雪條棒）、梳打粉、食鹽、砂糖、鷹粟粉、熟石膏粉、醋、碘液、水。

學習目標	學習活動	備註
1. 提升科學探究技巧和能力，包括觀察、科學方法、比較和判斷； 2. 明白何謂化學反應； 3. 明白何謂物理改變； 4. 注意實驗室安全； 5. 培養學生對科學的好奇心和興趣。	1. 教師向學生呈現以下情境： (a) 屋內有人昏迷不醒； (b) 警察在案發現場發現少量白色的粉末，於是檢拾一些調查； (c) 那些粉末可能是藥物，家庭用品，如食鹽，或違禁藥物。	本活動與現實生活的科學鑑證內容有關，藉此引起學生的學習動機和興趣。
	2. 實驗前 (a) 準備在情境中出現的白色粉末。 將熟石膏粉放入膠袋備用。 (b) 準備其他粉末。 將一茶匙的梳打粉、食鹽、砂糖、鷹粟粉和熟石膏粉分別放入五個膠袋，並在膠袋寫上記號。 例：A 代表梳打粉、B 代表食鹽、C 代表砂糖、D 代表鷹粟粉、E 代表熟石膏粉	

學習目標	學習活動	備註																												
	<p>(c) 為每組學生準備一個膠盤，把膠盤分成 3 個欄位。</p> <table border="1" data-bbox="819 339 1317 687"> <thead> <tr> <th></th> <th>加水</th> <th>加醋</th> <th>加碘</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>待驗證粉末</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		加水	加醋	加碘	待驗證粉末				A				B				C				D				E				
	加水	加醋	加碘																											
待驗證粉末																														
A																														
B																														
C																														
D																														
E																														
	<p>3. 課堂步驟</p> <p>(a) 講述上述案件情境。</p> <p>(b) 展示案發現場的白色粉末。</p> <p>(c) 以提問引導學生討論。</p> <p>問題：</p> <p>(i) 用哪測試方法可鑑定不明的物質？</p>	<p>(b)項問題(i)之目的：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生了解通過比較才可鑑定不明物質。 ● 老師可視符情況把問題範圍縮窄，將「物質」改為「液體」。 <p>(b)項問題(ii) & (iii)之目的：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生知道何謂化學反應－化學反應會隨著物質的特性改變，會產生新的物質，而這些改變不易還原，例如牛奶變酸、鐵釘生了銹、生雞蛋煮成熟蛋。 																												

學習目標	學習活動	備註
	<p>(ii) 物質遇上水、酸或碘液，試估計有甚麼改變？</p> <p>(iii) 上述反應是屬於物理還是化學變化？試解釋。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生知道何謂物理改變，物理改變是物質的特徵會在某些反應中改變，如體積、質地、形狀、大小等等，但其化學結構並沒有改變，例如將鋁片切成細小的鋁塊、水冷卻後變成冰、牛油受熱後由硬變軟等。 ● 老師也可鼓勵學生舉出更多關於物理改變的例子。 <p>(b)項問題(iii) 之其他建議：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 老師可舉出日常例子來解釋何謂物理改變或化學反應。 <ul style="list-style-type: none"> 例一：康鈣 C (成份：維他命 C、碳酸鈣) 加入水會釋出大量 (新的物質)，便是化學反應。當固體狀態的維他命 C 溶於水時，產生氫離子，氫離子與碳酸鈣反應，產生二氧化碳。 例二：將糖加入水後，糖溶於水中。糖由

學習目標	學習活動	備註																												
	<p>(iv) 測試結果能否提供更多線索給警方？</p> <p>(d) 向學生解釋實驗中並沒有真正毒品，假設某粉末加上酸後會產生泡沫便是違禁藥品。</p> <p>(e) 分派粉末樣本給各組學生。</p> <p>(f) 學生根據下圖，在指定位置分別放上四分一茶匙的物質。</p> <table border="1" data-bbox="819 871 1317 1219"> <thead> <tr> <th></th> <th>加水</th> <th>加醋</th> <th>加碘</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>待驗證粉末</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(g) 指示學生加約三滴水在各化學物質上，攪混後觀察變化及記錄在工作紙。</p>		加水	加醋	加碘	待驗證粉末				A				B				C				D				E				<p>固體變做液體，這是物理變化。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 老師舉例後可鼓勵學生舉出更多例子。 <p>(b)項問題(iv)之目的： 鞏固學生對科學方法的認知：必須在作結前觀察及測試。</p> <p>(e)項注意事項： 老師強調實驗室安全：處理不明的化學物質時必須小心。</p> <p>(g) – (h)項之目的 訓練學生通過比較才可鑑定不明的化學物質。</p>
	加水	加醋	加碘																											
待驗證粉末																														
A																														
B																														
C																														
D																														
E																														

學習目標	學習活動	備註
	<p>(h) 指示學生加約三滴醋在各化學物質上，攪混後觀察變化及記錄在工作紙。</p> <p>(i) 指示學生加約三滴碘在各化學物質上，攪混後觀察變化及記錄在工作紙。</p>	<p>(i)項之延伸問題： 教師可再引導學生深入討論每項測試結果，鼓勵學生解釋結果是否合理等，提升他們的批判性思考。</p>