

自然科學五上單元3活動2教案

領域/科目		自然科學		設計者	陳雍模
實施年級		五上		教學時間	280分鐘
單元名稱		水溶液			
活動名稱		水溶液的酸鹼性			
設計依據					
學習重點	學習表現	ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 po-III-2 能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考討論等，提出適宜探究之問題。 tc-III-1 能就所蒐集的數據或資料，進行簡單的記錄與分類，並依據習得的知識，思考資料的正確性及辨別他人資訊與事實的差異。 ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。		總綱與領綱之核心素養	●A1 身心素質與自我精進 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 ●A2 系統思考與解決問題 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 ●A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 ●C1 道德實踐與公民意識 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。
	學習內容	INa-III-3 混合物是由不同的物質所混合，物質混合前後重量不會改變，性質可能會改變。 INd-III-2 人類可以控制各種因素來影響物質或自然現象的改變，改變前後的差異可以被觀察，改變的快慢可以被測量與了解。 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。 INe-III-5 常用酸鹼物質的特性，水溶液的酸鹼性質及其生活上的運用。			
	融入議題與其實質內涵	●科技教育 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 ●人權教育 人 E5 欣賞、包容個別差異並尊重自己與他人的權利。			

	人 E7 認識生活中不公平、不合理、違反規則和健康受到傷害等經驗，並知道如何尋求救助的管道。 ●資訊教育 資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 ●安全教育 安 E4 探討日常生活應該注意的安全。		
與其他領域/科目的連結	國語		
教材來源	●南一版自然五上單元3活動2		
教學設備/資源	●南一電子書、播放設備。 ●水晶杯、紅茶、白開水、檸檬汁、各種不同的水溶液、量匙、石灰水、小蘇打粉、檸檬酸粉、食鹽、砂糖、醋、純水、石蕊試紙、平底試管、滴管、紫色高麗菜、濾網、蝶豆花茶包、燒杯。		
學習目標			
1. 了解水溶液的顏色、氣味、味道等都有所不同。 2. 學會配製各種水溶液。 3. 了解石蕊試紙的使用方式。 4. 藉由實驗知道，石蕊試紙檢測不同水溶液顏色變化，了解水溶液的酸鹼性。 5. 知道水溶液的酸鹼性可以分為酸性、鹼性與中性。 6. 自製紫色高麗菜汁和蝶豆花茶，檢測水溶液的酸鹼性質。 7. 實驗紫色高麗菜汁和蝶豆花茶滴入不同性質的水溶液，覺察水溶液的顏色變化具有規律性。 8. 藉由實驗酸性和鹼性的水溶液混合後有可能是中性、酸性或鹼性。 9. 知道生活中酸、鹼水溶液的應用和安全注意事項。			
教學活動設計			
教學活動內容及實施方式		時間	評量方式
【2-1】水溶液的各種性質 ➤觀察 <u>▶觀察各種不同的飲料。</u> 1. 不同飲料喝起來的味道都相同嗎？看起來都相同嗎？ • 各種不同的水溶液具有不同的性質，例如：顏色、氣味及味道等都可能會有所不同。 ➤討論 <u>▶根據觀察結果進行討論。</u> • 不同的水溶液除了顏色、氣味及味道不同外，還有其他不同的性質嗎？ →有聽說過酸鹼性、導電性等不同的性質。 ➤解釋 <u>▶針對討論進行解釋。</u> 2. 生活中有各式各樣的水溶液，仔細觀察這些水溶液有什麼不同？溶解在水中的物質不同，水溶液的性質也不一樣。		3 <	

►<u>提問與發現</u> ►從五官觀察進而延伸提出其他的觀察方式。 3. 除了觀察顏色或搗聞氣味，還可以利用哪些方法分辨？ • 學生可能回答： (1) 可以查包裝上的成分標示說明，再由包裝成分表找尋上面標示的成分內容，發現都是由許多物質所組成，有些甚至能點出「酸」和「鹼」等名詞。 (2) 還有查資料、利用工具檢驗等。	5	●態度檢核
►<u>閱讀小知識</u> 4. 小知識—混合物 有些東西是由單一物質所組成，但有些東西是由多種物質所組成，由兩種以上的物質所混合而成的物品稱為混合物。混合物除了液態水溶液外，也有固態及氣態的混合物，例如：不鏽鋼就是由不同金屬混合的固態混合物；空氣是由不同氣體混合的氣態混合物。	5	●態度檢核
►<u>討論</u> ►如何製作水溶液。 5. 如果想要利用身邊材料自製水溶液，需要注意哪些事情？ • 結合先前所學，製作水溶液時要有溶質和溶劑。 (1) 製作水溶液時，水溶液的溶劑是什麼？ (2) 要準備什麼當溶質？	5	●專心聆聽 ●態度檢核 ●參與討論
►<u>實作</u> ►實際製作水溶液。 6. 準備各種水溶液，進行「水溶液的配製」。 (1) 固體的物質各取一平匙加入20毫公升的純水中。 (2) 液體的物質各取2毫公升加入20毫公升的純水中。	8	●態度檢核 ●實作表現
►<u>討論</u> • 不斷加入可以被溶解的物質，都可以溶解在水中嗎？ →不可以，當加入水中的物質超過一定的量時，就無法繼續溶解。	4	●態度檢核 ●參與討論
►<u>歸納</u> 1. 兩種以上的物質所混合而成的物品稱為混合物。 2. 能利用溶解現象，調配水溶液。 ～第一節結束/共7節～	2	●專心聆聽 ●態度檢核
【2-2】檢驗水溶液的酸鹼性		
►<u>了解</u> ►知道可以用石蕊試紙檢測水溶液酸鹼性。 1. 水溶液除了顏色、氣味不同，還有其他不同的性質，例如：酸鹼性。從成分標示可以知道水溶液的酸鹼性，還可以用石蕊試紙來檢驗，讓我們來認識石蕊試紙的正確使用方法。	10	●態度檢核
►<u>閱讀小知識</u> 2. 小知識—石蕊試紙的使用方法	5	●態度檢核
►<u>蒐集資料</u>	10	●態度檢核

►關於石蕊試紙可以檢測水溶液性質的資料。 3. 根據查到的資料，依據石蕊試紙顏色的變化，可以將水溶液分成哪些情形？ • 石蕊試紙的變色情形： (1)酸性水溶液：紅色石蕊試紙不變色，使藍色石蕊試紙變紅色。 (2)中性水溶液：紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙都不變色。 (3)鹼性水溶液：使紅色石蕊試紙變藍色，藍色石蕊試紙不變色。		●實作表現
►實驗 ►將水溶液分別滴在石蕊試紙上。 4. 不同的水溶液會讓石蕊試紙產生不同的顏色變化嗎？我們來檢驗看看會有什麼變化。進行「用石蕊試紙檢測水溶液的酸鹼性」的實驗。 • 將調配好的水溶液裝在平底試管中，用不同的滴管吸取水溶液，分別滴在紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙上。	35	●態度檢核 ●實作表現
►結果 ►記錄實驗結果。 5. 依據實驗結果，有什麼發現？將實驗結果記錄在習作簿中。	10	●態度檢核 ●觀察記錄
►討論 ►根據實驗結果進行討論。 (1)使紅色和藍色石蕊試紙都不變色的是哪些水溶液？ →純水、糖水、食鹽水。 (2)使藍色石蕊試紙變紅色的是哪些水溶液？ →檸檬酸、醋。 (3)使紅色石蕊試紙變藍色的是哪些水溶液？ →石灰水、小蘇打水。 (4)哪些是酸性水溶液？哪些是鹼性水溶液？哪些是中性水溶液？ →酸性：醋、檸檬酸水。 鹼性：石灰水、小蘇打水。 中性：純水、食鹽水、糖水。 (5)只使用藍色石蕊試紙測試水溶液，是否可以確認水溶液是酸性、鹼性還是中性？為什麼？ →不可以，用藍色石蕊試紙測試鹼性和中性水溶液的結果是一樣的因此須用2種顏色的試紙同時測才得到結果。	25	●態度檢核 ●參與討論
►結論 ►能根據實驗結果和討論，獲得完整的結論。 6. 酸性水溶液碰到紅色石蕊試紙不會變色，藍色石蕊試紙會變紅色。鹼性水溶液碰到紅色石蕊試紙會變藍色，藍色石蕊試紙不會變色。中性水溶液碰到紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙都不會變色。	10	●專心聆聽 ●態度檢核
►延伸 7. 可以只使用一種色石蕊試紙進行檢測嗎？ (1)只用一種石蕊試紙測試，無法確認水溶液的酸鹼性。 (2)如果只使用藍色石蕊試紙，只能檢測酸性水溶液時會變紅色，鹼性和中性水溶液都不會變色，因此無法確認是鹼性或中性水溶液。	10	●專心聆聽 ●態度檢核

(3)如果只使用紅色石蕊試紙，只能檢測鹼性水溶液時會變藍色，酸性和中性水溶液都不會變色，因此無法確認是酸性或中性水溶液。 8. 可以檢測生活中其他常見水溶液的酸鹼性嗎？ • 可以，不過選用的水溶液盡量選擇顏色接近透明的為主，以避免滴在石蕊試紙上不易判讀變色狀況。		
► 歸納 1. 水溶液可分為酸性、鹼性和中性三類。 2. 中性水溶液：使紅色藍色石蕊試紙都不變色。 3. 酸性水溶液：使紅色石蕊試紙不變色、藍色石蕊試紙變紅色。 4. 鹼性水溶液：使藍色石蕊試紙不變色、紅色石蕊試紙變藍色。 ～第二-四節結束/共7節～	5	● 專心聆聽 ● 態度檢核
【2-3】自製酸鹼指示劑檢測水溶液的酸鹼性 ► 觀察 ▸ <u>從生活中各種花茶中觀察。</u> 1. 生活中，有各式各樣的花茶。曾經喝過哪些花茶呢？不同花茶的氣味、顏色好像各有特色。 • 學生可依生活經驗回答。 2. 喝花茶時，常常會在茶中加些檸檬汁，讓花茶的味道更好。可是蝶豆花茶遇到檸檬汁後，顏色好像會產生變化。 • 此時暫時不用進行實驗，學生可以透過課本照片看到原本藍色的蝶豆花茶加入檸檬汁後底層變成偏紫色。	7	● 態度檢核
► 提問 ▸ <u>根據蝶豆花茶變色狀況，提出疑惑。</u> 3. 除了蝶豆花的汁液遇到不同的水溶液，顏色會產生變化之外，還有其他植物汁液也有類似的情形嗎？顏色會怎麼改變呢？ (1) 可以引導學生回想三年級時，有些植物汁液會碰到水溶液會變色。 (2) 引導學生思考是否只需要花茶就可以，還是花茶中的某些成分可以讓花茶碰到酸時，產生顏色的變化，進而引發蒐集資料的動機。	7	● 態度檢核 ● 口頭發表
► 蒐集資料 ▸ <u>依照舊經驗或蒐集可以檢測水溶液酸鹼性質。</u> 4. 依照提問的想法進行資料的蒐集植物汁液裡有哪些成分可以讓汁液作為天然的指示劑。 (1) 上網利用關鍵字「植物汁液變色」搜尋，知道「植物花青素的萃取與變色實驗」、「用植物的汁液做酸鹼試劑」、「試劑要隨酸鹼變色」、「至少有酸性、中性、鹼性三種變化」等。 (2) 紫色高麗菜、紅鳳菜、蝶豆花等植物含有花青素，植物汁液遇到不同水溶液顏色會產生變化，可以作為天然指示劑。	10	● 態度檢核 ● 實作表現
► 假設 ▸ <u>透過資料提出適當的假設。</u> 5. 含有花青素的植物汁液能用來辨識不同酸鹼性質的水溶液。	5	● 態度檢核
► 實驗	25	● 態度檢核

▶將紫色高麗菜汁和蝶豆花茶分別滴在水溶液的平底試管裡。 6. 含有花青素植物汁液遇到不同酸鹼水溶液會產生哪些顏色變化？ 7. 進行「自製紫色高麗菜汁辨識不同酸鹼水溶液的情形」的實驗。 (1)先調製要實驗的紫色高麗菜汁。 (2)再將紫色高麗菜汁分別滴入水溶液中。 8. 進行「自製蝶豆花茶辨識不同酸鹼水溶液的情形」的實驗。 (1)先泡製蝶豆花茶。 (2)再將蝶豆花茶分別滴入水溶液中。		●實作表現
►<u>結果</u> ▶<u>記錄實驗結果。</u> 9. 檢驗實驗結果是否支持假設？將結果記錄在習作中。	10	●態度檢核 ●觀察記錄
►<u>討論</u> ▶<u>根據實驗結果進行討論。</u> (1)當紫色高麗菜汁滴入酸性、中性、鹼性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ →酸性會偏紅色，中性不變色（紫色），鹼性會偏藍色或綠色。 (2)當蝶豆花茶滴入酸性、中性、鹼性水溶液時，水溶液的顏色有什麼變化？ →酸性會偏紫紅色，中性不變色（藍色），鹼性會偏藍綠色到綠色。 (3)可以從紫色高麗菜汁或蝶豆花茶滴入水溶液的顏色變化，判斷是哪一種酸鹼性質的水溶液嗎？ →可以。 (4)你選擇的植物汁液遇到不同酸鹼水溶液的顏色變化也一樣嗎？ →（請依實際狀況作答）我選的是紅鳳菜汁，遇到酸性水溶液會變紅色，遇到中性水溶液不變色（紫色），遇到鹼性水溶液會變綠色，變化情形和紫色高麗菜汁和蝶豆花茶的變化雷同。	8	●態度檢核 ●參與討論
►<u>結論</u> ▶<u>能根據假設、實驗結果和討論，獲得完整的結論。</u> 10. 自製酸鹼指示劑滴入不同酸鹼性的水溶液，水溶液的顏色變化具有規律性。紫色高麗菜汁在鹼性水溶液會偏藍色或綠色，酸性水溶液會偏紅色，中性水溶液則偏紫色。蝶豆花茶原本的顏色是藍色，當加入其他水溶液檢驗時，水溶液顏色不變色（藍色）的是中性水溶液、變紫紅色的是酸性水溶液、變藍綠色到綠色的是鹼性水溶液。 11. 有些植物汁液遇到酸鹼會產生不同顏色變化，但都有規律，可以作為酸鹼的指示劑。	5	●專心聆聽 ●態度檢核
►<u>歸納</u> 1.與紫色高麗菜汁作用，顏色接近紫色的是中性水溶液，顏色變為偏紅色是酸性水溶液，顏色變為偏藍色或偏綠色的是鹼性水溶液。 2.與蝶豆花茶作用，顏色接近紫色的是中性水溶液，顏色變為偏紫紅色是酸性水溶液，顏色變為偏藍綠色到綠色的是鹼性水溶液。 3.有些植物汁液遇到酸鹼會產生不同顏色變化，但都有規律性，可以作為酸鹼的指示劑。	3	●專心聆聽 ●態度檢核
～第五、六節結束/共7節～		

【2-4】酸鹼溶液的作用 ► <u>思考推論</u> ▸ <u>延續前一個活動知道可以用很多方式來檢測水溶液酸鹼性。</u> 1. 如果將酸性水溶液和鹼性水溶液混合後，水溶液的酸鹼性會改變嗎？怎麼檢驗呢？ (1) 學生可以先推論或預測混合後的水溶液是哪一種性質，教師可以先做好統計。 (2) 利用前面所學，可以利用石蕊試紙、紫色高麗菜汁或蝶豆花茶，由學生討論要選擇哪一種指示劑。 ► <u>實驗</u> ▸ <u>進行酸鹼水溶液混合後的酸鹼檢測。</u> 2. 進行「混合酸性和鹼性水溶液」的實驗。 (1) 取等量的小蘇打水和檸檬酸水，並加入紫色高麗菜汁，觀察兩個試管內的水溶液顏色。 (2) 將兩個試管的水溶液，逐一加入同一個燒杯中，觀察水溶液的顏色變化。 ► <u>討論</u> ▸ <u>根據實驗結果進行討論。</u> (1) 混合後的水溶液顏色有什麼變化？ →（請依實際狀況作答）顏色變成紫色了。 (2) 根據結果，兩種水溶液的重量加總跟混合後的水溶液總重量是否相同？ → 相同。 (3) 根據結果，混合後的水溶液酸鹼性質是酸性、鹼性還是中性？ →（請依實際狀況作答），中性。 ► <u>提出想法</u> ▸ <u>怎麼讓混合溶液接近中性。</u> 3. 將等量的酸性、鹼性水溶液加在一起，混合後的水溶液是中性嗎？想一想，怎麼做才能讓混合水溶液接近中性呢？ • 混合後的水溶液不一定會是中性，可能會是酸性或是鹼性，這是因為酸性水溶液和鹼性水溶液的濃度不一定相同，所以混合後也不一定會是中性。 ► <u>問題解決</u> ▸ <u>透過討論或實驗解釋剛剛的想法。</u> 4. 混合後的水溶液如果是酸性，繼續加入小蘇打水或檸檬酸水，觀察混合水溶液顏色變化。 • 混合水溶液呈現酸性（偏紅色），可以加入鹼性水溶液（例如：石灰水和小蘇打水），可以讓混合水溶液接近中性。 5. 混合後的水溶液如果是鹼性，繼續加入小蘇打水或檸檬酸水，觀察混合水溶液顏色變化。 • 混合水溶液呈現鹼性（偏藍色或綠色），可以加入酸性水溶液（例如：醋和檸檬酸水），可以讓混合水溶液接近中性。	4 7 4 4 4	● 專心聆聽 ● 態度檢核 ● 態度檢核 ● 實作表現 ● 態度檢核 ● 參與討論 ● 態度檢核 ● 口頭發表 ● 態度檢核 ● 實作表現
---	--	---

結果 水溶液名稱	紅色石蕊試紙		藍色石蕊試紙		水溶液 酸鹼性
	變色	不變色	變色	不變色	
(1)小蘇打水	✓			✓	鹼
(2)石灰水	✓			✓	鹼
(3)醋		✓	✓		酸
(4)檸檬酸水		✓	✓		酸
(5)食鹽水		✓		✓	中
(6)糖水		✓		✓	中
(7)檸檬汁		✓	✓		酸

2. 小蘇打、石灰水

3. 醋、檸檬酸水、檸檬汁（自訂的水溶液）

4. 食鹽水、糖水

5. 酸性，鹼性，中性

〈指導說明〉

- 透過實驗知道石蕊試紙遇上酸性、中性、鹼性水溶液的變色情形。

配合習作第 32~34 頁（配合課本第 82~85 頁）

〈習作答案〉

三

蒐集資料

紫色高麗菜、紅鳳菜、蝶豆花等植物含有花青素，植物汁液遇到不同水溶液顏色會產生變化，可以作為天然指示劑。（答案僅供參考，請學生依實際情況作答）

實驗結果（答案僅供參考，請學生依實際情況作答）

結果 水溶液名稱	檢測試劑 水溶液 酸鹼性	紫色高麗菜汁	蝶豆花茶	紅鳳菜汁
(1)小蘇打水	鹼性	偏藍色	偏藍綠色	偏綠色
(2)石灰水	鹼性	偏綠色	偏藍綠色	偏綠色
(3)醋	酸性	偏紅色	偏紫色	偏紅色
(4)檸檬酸水	酸性	偏紅色	偏紫色	偏紅色
(5)食鹽水	中性	偏紫色	偏藍色	偏紫色
(6)糖水	中性	偏紫色	偏藍色	偏紫色
(7) 純水	中性	偏紫色	偏藍色	偏紫色

進行討論（答案僅供參考，請學生依實際情況作答）

1. 2種

2. 紅，紫，藍或綠

3. 紫或紅，藍，藍綠或綠

4. 紅鳳葉，紅，紫，綠

5. 鹼，酸，中

6. 酸鹼

我的結論

有些植物汁液遇到酸鹼會產生不同顏色變化，且都有規律性，可以作為酸鹼的指示劑。

四

檢驗結果 項目	水溶液名稱	甲	乙	丙
藍色石蕊試紙、紅色石蕊試紙				
紫色高麗菜汁				
酸鹼性		鹼性	中性	酸性
水溶液名稱		小蘇打水	食鹽水	檸檬酸水

〈指導說明〉

三

- 將紫色高麗菜汁和蝶豆花茶滴入各種水溶液，由水溶液的顏色變化判讀水溶液的酸鹼性。

四

- 已知石蕊試紙、紫色高麗菜汁測試水溶液酸性、鹼性、中性的結果，藉由此判斷未知水溶液的酸鹼性。

配合習作第 35 頁（配合課本第 87 頁）

〈習作答案〉

五

1.

水溶液名稱	小蘇打水	檸檬酸水
(1) 水溶液 + 紫色高麗菜汁的總重量	<u>10</u> 公克重	<u>10</u> 公克重
(2) 滴入紫色高麗菜汁後的顏色變化	<u>偏藍綠</u> 色	<u>偏紅</u> 色
(3) 水溶液的酸鹼性質	<u>鹼</u> 性	<u>酸</u> 性
(4) 混合後的水溶液總重量	<u>20</u> 公克重	
(5) 混合後水溶液的顏色變化和酸鹼性質	① 顏色： <u>紫</u> 色 （答案僅供參考，請學生依實際情況作答） ② 屬於 <u>中</u> 性	

2. 檸檬酸水，小蘇打水

3. 等於

4. 鹼，酸

〈指導說明〉

- 知道已加入紫色高麗菜汁的酸性和鹼性水溶液混合，可能是酸性、中性或鹼性。若再加入哪種酸性或鹼性的水溶液可使趨於中性。

〈習作答案〉

六

1.(3)✓

2.(1)✓、(3)✓

〈指導說明〉

•指導學生閱讀文章後認識咬人貓，並知道利用酸鹼混合的方法來認識誤觸咬人貓之後的處理方式。

單元參考資料

- 米山正信（2002）。圖解生活化學世界（張慧華譯）。世茂出版。
- 日本化學會（2003）。70個生活化學妙問巧答（王政友譯）。世茂出版。
- 廖婉茹（2004）。新編生活化學。大中國圖書出版。
- Dr. Joe Schwarcz（2004）。蘇老師化學五四三：懂3點化學很有用（葉偉文譯）。天下文化出版。
- 盛承堯、陳義勳（2005）。趣味科學（二版）。五南出版。
- Larry Gonick、Araig Criddle（2005）。看漫畫，學化學（蔡信行譯）。天下文化出版。
- John Suchocki（2006）。觀念化學IV—生活中的化學。天下文化出版。
- Georgina Andrews，Kate Knighton（2007）。100創意科學實驗（黃佩俐譯）。小天下出版。
- Dr. Joe Schwarcz（2007）。蘇老師生活化學快問妙答（葉偉文譯）。天下文化出版。
- 山本喜一（2008）。圖解化學入門（曹如蘋譯）。世茂出版。
- Gomdori Co（2009）。科學實驗王1酸鹼中和。三采出版。
- 邢豔（2011）。有關化學的100個知識。驛站出版。
- 林明宏（2011）。戰勝科展II：化學實驗的第一本書。貓頭鷹出版。
- 曹松青（2011）。生活中不可不知的物理化學常識。讀品文化出版。
- 酸與鹼。中興大學化學系。
<https://www.nchu.edu.tw/~infochem/%BB%C4%BBP%C6P/Kaol.htm>
- 酸鹼科學遊戲。臺中教育大學科學實驗遊戲室。<http://scigame.ntcu.edu.tw/>