

紫色高麗菜汁的電解

蕭次融

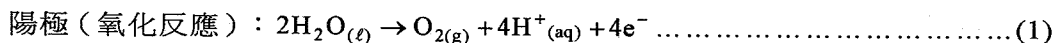
國立臺灣師範大學 化學系

目的

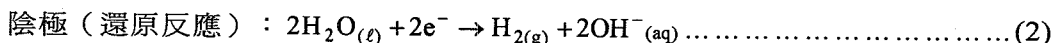
由電解過程中，紫色高麗菜汁的色變，自動指示酸鹼度的變化，可以了解電解反應。

原理

在電解質的水溶液夜中，通以直流電流，則在陽極（+極）起氧化作用，而在陰極（-極）起還原作用。在含有少量電解質（純水不易電解）的水溶液中，通以適當電壓的直流電，水即起電解，在陽極失去電子，產生氧氣（逸出）與氫離子（使陽極附近的水溶液呈現酸性），可以用反應式表示：



另一方面，在陰極則獲取電子，產生氫氣（逸出）與氫氧根離子（使陰極附近的水溶液呈現鹼性），如



因此電解紫色高麗菜汁的水溶液夜，則見負極附近的溶液，由紫色逐漸變色，終至黃綠色。

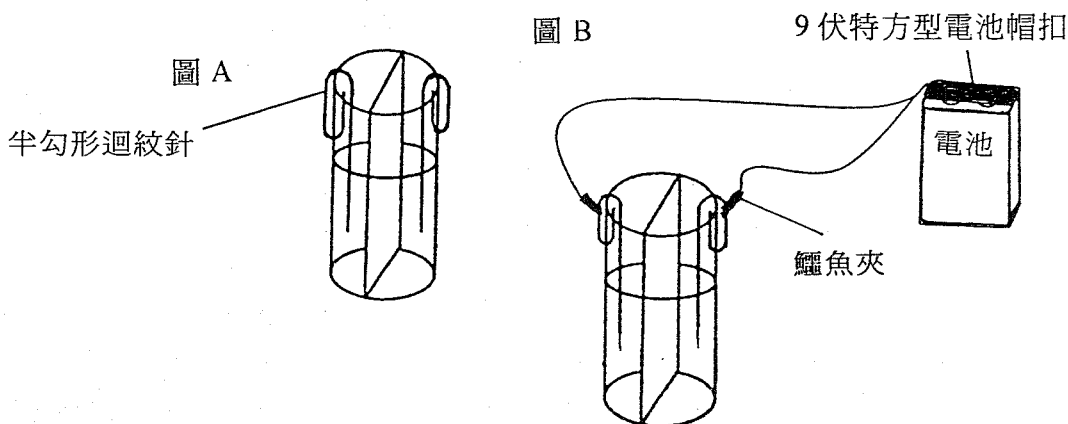
器材

9V 方型電池	1 個	鱷魚夾組	1 組
迴紋針	2 支	鉑電極（鉑絲）	1 支
透明小瓶子	1 個	紫色高麗菜汁	5 毫升
酚酞溶液	數 滴	溴瑞香草藍	數 滴

實驗操作

1. 以約 10mL 的透明小瓶子，取紫色高麗菜汁約 5mL。
2. 剪一張濾紙，大小恰好可以放進小瓶子，將紫色高麗菜汁隔成約相等的兩部分。
3. 取兩支迴紋針，拉開成半勾形後，夾在小瓶子的兩端如圖 A。

4. 將導線的鱷魚夾接於迴紋針並扣上方型電池帽如圖 B，即見電解開始，濾紙兩邊的溶液，顏色逐漸變化，好像「陰陽海」。你知道為什麼嗎？



補充說明

1. 這是很簡便的實驗，在普通的教室或一般的家庭裡就可以做的實驗，可以觀察到電解的反應過程。不過因為迴紋針是鐵製的，在陽極比水更容易氧化，故看不到水的電解如反應式(1)所示的在陽極產生 O_2 氣泡。



若電解繼續一段時間（例如 10 分鐘），則陽極附近的溶液顏色雖無變化，但小瓶子底部有時會有些髒東西（沈澱物）。取出迴紋針仔細觀察，則見陽極的迴紋針已失去光澤，表面粗糙，而陰極的迴紋針沒有變化。

2. 若以鉑絲替代陽極的迴紋針，則陽極附近的溶液呈現粉紅色，這是紫色高麗菜汁在酸性溶液的顏色，並且可以看見鉑絲表面冒出氣泡，由反應式(1)，可以推測這是氧氣。
3. 若在紫色高麗菜汁沒加入不會被電解的中性電解質，如 Na_2SO_4 ，則剛開始電解時，反應很慢，但隨著時間，反應逐漸加快。這是因為電解的產物 H^+ 與 OH^- 離子，增加了溶液的導電性。
4. 若以酸鹼指示劑，例如酚酞、溴瑞香草藍，替代紫色高麗菜汁，則電解的結果，無色的酚酞溶液在負極呈現粉紅色，而正極仍然無色。在淡藍綠色的溴瑞香草藍溶液電解，則在負極呈現深藍色，而在正極附近的溶液則變為黃色，變化相當明顯。若在清水中滴加酚酞與溴瑞香草藍的指示劑後電解，則可觀察到負極的溶液呈現紫色，而正極的溶液仍為黃色。若改為廣用指示劑，則可看到隨著電解，溶液的顏色會有幾個不同的變化。

(下轉 45 頁)