

中學化學示範： 氯化亞鈷的可逆反應和化學平衡

雖然你們在國中階段已經有所接觸氯化亞鈷檢測物質含水的實驗，但是本示範實驗更進一步討論濃度和溫度對氯化亞鈷化學平衡的影響，除了讓你們學會化學平衡之外，也能更進一步了解化學平衡的移動和勒沙特列原理。

■ 現場示範一：濃度對化學平衡的影響

一、創造歧異事件

1. 教師拿取 A 瓶，噴灑在其中一張紙上的文字；請寫出觀察現象變化。
2. 教師拿取 B 瓶，噴灑在相同的這張紙上的文字；請寫出觀察現象變化。

二、師生互動討論

A. 介紹面向

1. 教師分別放置裝有三種液體的寶特瓶在示範桌上，請寫出這三種液體（由左而右）是什麼物質？
2. 教師提問並互動討論：「氯化亞鈷的化學式是什麼？」、「你們有用過氯化亞鈷試紙嗎？」、「氯化鈣的化學式是什麼？」、「在家中有看過氯化鈣嗎？它有何用途？」、「水的分子式是什麼？」

B. 演示面向

1. 教師拿取含有水的寶特瓶，倒入「示範用氯化亞鈷溶液」；請寫出觀察現象變化。
2. 教師提問並互動討論：「在加入水後，你們觀察到什麼現象變化？」、「顏色變成什麼顏色？」
3. 教師拿取含有高濃度氯化鈣溶液的寶特瓶，倒入「示範用氯化亞鈷溶液」；請寫出觀察現象變化。
4. 教師提問並互動討論：「在倒入高濃度氯化鈣溶液後，你們觀察到什麼現象變化？」、「溶液變成什麼顏色？」
5. 教師再次拿取含有水的寶特瓶，倒入「示範用氯化亞鈷溶液」；請寫出觀察現象變化。
6. 教師提問並互動討論：「再次倒入水後，你們觀察到什麼現象變化？」、「溶液變成什麼顏色？」

C. 結論面向

(一) 教師與學生互動討論變化現象背後的化學原理

1. 教師提問並互動討論一：「為何氯化亞鈷溶液和氯化鈣溶液會發生反應？」、「這

兩者發生的化學反應式是什麼？」、「各種反應物和產物的物理狀態是什麼？」、「各種反應物和產物的顏色是什麼？」

2. 教師提問並互動討論二：「加入氯化鈣水溶液，氯離子扮演什麼角色？」、「加入水，水分子扮演什麼角色？」
3. 教師互動討論並提出原理和概念：包括「化學平衡」、「化學平衡的移動」、「勒沙特列原理」和「濃度對化學平衡的影響」

(二) 學生連結新學到概念和原理到日常生活和新情境中

1. 教師提問並互動討論一：「在日常生活中，有哪些現象涉及化學平衡？」、「在日常生活中，有哪些變化現象涉及濃度對化學平衡的移動？」、「勒沙特列原理有何應用？」。
2. 教師舉例並互動討論二：「在化學上，常用硫氰酸鐵來解說化學平衡和化學平衡的移動」、「在化學上，常用氯化銅來解說化學平衡和平衡的移動」、「勒沙特列原理有何應用？」。

■ 現場示範二：溫度對化學平衡的影響

一、創造歧異事件

1. 教師拿取其中一張紙，包裹在 A 瓶的瓶身上，然後黏貼此張紙在黑板上；請寫出觀察現象變化。
2. 教師再次拿取這張紙，包裹在 B 瓶的瓶身上，然後黏貼此張紙在黑板上；請寫出觀察現象變化。
3. 教師再次拿取這張紙，包裹在 A 瓶的瓶身上，然後黏貼此張紙在黑板上；學生觀察現象變化。

二、師生互動討論

A. 介紹面向

1. 教師分別放置三個寶特瓶的在示範桌上，熱水和冷水的兩個燒杯分別放在兩側的寶特瓶背後，請寫出這三個寶特瓶瓶內裝什麼溶液？
2. 教師提問並互動討論：「氯化亞鈷的化學式是什麼？」、「你們有用過氯化亞鈷試紙嗎？」、「氯化鈣的化學式是什麼？」、「你們的家裡有用過氯化鈣嗎？」

B. 演示面向

1. 教師拿取含有「示範用氯化亞鈷溶液」的寶特瓶（左側），放入熱水中並持續搖

晃；請寫出觀察現象變化。

2. 教師提問並互動討論：「放入熱水後，你們觀察到什麼現象變化？」、「溶液變成什麼顏色？」
3. 教師拿取含有「示範用氯化亞鈷溶液」的寶特瓶（右側），放入冷水中並持續搖晃；請寫出觀察現象變化。
4. 教師提問並互動討論：「放入冷水中後，你們觀察到什麼現象變化？」、「溶液變成什麼顏色？」

C. 結論面向

(一) 教師與學生互動討論變化現象背後的化學原理

1. 教師提問並互動討論一：「為何氯化亞鈷水溶液放入熱水顏色會變成藍色？」
2. 教師提問並互動討論二：「為何氯化亞鈷水溶液放入冷水顏色會變成粉紅色？」
3. 教師討互動討論並提出原理概念：「化學平衡」、「平衡位置的移動」、「勒沙特列原理」和「溫度對化學平衡的影響」

(二) 學生連結新學到概念和原理到日常生活和新情境中

1. 教師提問並互動討論一：「在日常生活中，有哪些現象涉及化學平衡？」、「在日常生活中，有哪些變化現象涉及溫度對化學平衡的移動？」。
2. 教師舉例並互動討論二：「在化學上，常用硫氰酸鐵來解說化學平衡和平衡的移動」、「在化學上，常用哈伯法製氨來解說化學平衡和平衡的移動」、「勒沙特列原理有何應用？」。

教材設計：蔡欣展（彰化縣立鹿江國際中小學）

陳芷誼（彰化縣私立精誠中學）

楊水平（國立彰化師範大學化學系）

資料來源：《臺灣化學教育》（<http://chemed.chemistry.org.tw/>），第三十七期。