

**實驗(五)****EDTA 滴定法：鈣片中的鈣****學生工作紙****目的**

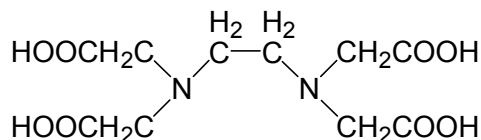
利用 EDTA 滴定法測定鈣片的鈣含量。

**背景資料**

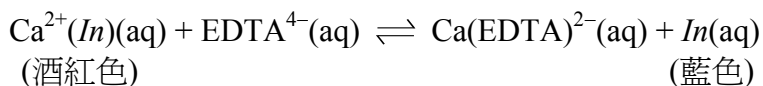
鈣是骨骼和牙齒生長的重要元素。人體內超過 95% 的鈣都存在於骨骼和牙齒中。長期缺乏鈣質，會導致骨的密度及強度減小。事實上，很多老年人都受骨質疏鬆的影響。為避免骨質疏鬆，我們可服食鈣片補充鈣質。

鈣片的主要成分是鈣鹽，此外還有結合劑、色素和香料等。本實驗是利用乙二胺四乙酸（H<sub>4</sub>EDTA）標準溶液對鈣離子進行滴定，以測定鈣片樣本的鈣含量。

EDTA 是一常用的螯合劑，它能與多種金屬離子形成穩定的 1：1 絡合物。H<sub>4</sub>EDTA 的結構如下：



由於鈣離子和鈣—EDTA 絡合物均為無色，因此須加入一種在當量點變色的指示劑。Calmagite 是本實驗合適的指示劑，它與鈣離子的結合能力不及 EDTA 與鈣離子的，滴定時加入的 EDTA 會令反應向右進行。在特定的 pH 值下，指示劑在絡合態和自由態下會出現不同顏色。



其中 *In* 表示指示劑。

## 安全措施

當處理化學藥品時必須小心，不要讓皮膚沾上化學藥品。應按照老師的指導，來處理化學廢物、破爛玻璃用品及剩餘的物料。

本實驗所使用的化學藥品的安全資料，可翻閱 << 物質安全數據手冊 (MSDS) >>。詳情請諮詢老師。



必須戴上安全眼鏡

## 所用的物料和儀器

Calmagite 指示劑 溶液



有毒

0.5 M EDTA 標準溶液



有害 / 刺激性

3 M HCl 溶液



腐蝕性



有害 / 刺激性

3 M NH<sub>3</sub> 溶液



腐蝕性



有害 / 刺激性

含 Mg(EDTA)<sup>2-</sup> 的 NH<sub>4</sub>Cl / NH<sub>3</sub> 緩衝溶液



腐蝕性




有害 / 刺激性

滴定管  
錐形瓶  
分析天平  
研钵和研棒

燒杯  
容量瓶  
移液管  
量筒

## 實驗步驟

 有關本實驗的照片可在以下網站取得 <http://www.chem.cuhk.edu.hk/ssc.htm>。


確保你已記錄所有的現象和數據。

### 1. 樣本溶液的製備


記錄有關鈣片的資料，尤其是每片鈣片的含鈣量。

估計用約  $25\text{ cm}^3$   $0.05\text{ M EDTA}$  溶液進行滴定所需要的鈣片分量。

把鈣片磨成粉狀，準確稱取估計所需的鈣粉用量，將它置於一  $250\text{ cm}^3$  錐形瓶中。

把約  $5\text{ cm}^3$   $3\text{ M HCl}$  逐些加入錐形瓶中，以溶解鈣粉。 

### 2. 用 EDTA 標準溶液進行滴定

在以上製得的溶液中加入  $50\text{ cm}^3$  蒸餾水和  $5\text{ cm}^3$   $3\text{ M NH}_3$  溶液中和之。然後加入約  $1\text{ cm}^3$  的緩衝溶液，令溶液的 pH 值在 10 左右。加入幾滴 Calmagite 指示劑，令溶液呈酒紅色，然後用 EDTA 溶液進行滴定。滴定進行時，須不停搖動溶液，直至溶液從酒紅色變為藍色。重複滴定兩次。 

---

## 思考題

1. EDTA 不是基本標準。提出標定 EDTA 溶液的一種方法。
2. 此實驗技術可用來測定水的硬度。簡略描述何謂水的硬度，並解釋為何需要測定水的硬度。
3. EDTA 常用於螯合療法。簡略描述何謂螯合療法及其背後的原理。

---

## 參考書目

1. A. D. Eaton, L. S. Clesceri and A. E. Greenberg, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 19<sup>th</sup> Ed., American Public Health Association, Washington, 1995, pp. 2-35 - 2-38.
  2. [http://web.centre.edu/che/che131\\_lab/calcium.html](http://web.centre.edu/che/che131_lab/calcium.html)
-

## 實驗報告表

日期: \_\_\_\_\_

標題: \_\_\_\_\_

目的:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 數據及計算:

樣本資料:

牌子名稱: \_\_\_\_\_  
每片鈣片的含鈣量 ( 標籤上列出 ): \_\_\_\_\_ mg

每片鈣片的質量: \_\_\_\_\_ g

估計要用的鈣粉質量: \_\_\_\_\_ g

EDTA 溶液的濃度: \_\_\_\_\_ M

|                                 | 試驗 1 | 試驗 2 | 試驗 3 |
|---------------------------------|------|------|------|
| 鈣粉的質量 (g)                       |      |      |      |
| 滴定管最後讀數 (cm <sup>3</sup> )      |      |      |      |
| 滴定管起始讀數 (cm <sup>3</sup> )      |      |      |      |
| 用去 EDTA 溶液體積 (cm <sup>3</sup> ) |      |      |      |
| 每克鈣粉的含鈣量                        |      |      |      |
| 平均值 (g)                         |      |      |      |
| % 偏差                            |      |      |      |

每片鈣片的含鈣量: \_\_\_\_\_ mg

結論:

---

---

---

思考題

1. EDTA 不是基本標準。提出標定 EDTA 溶液的一種方法。

答案:

---

---

---

---

---

---

2. 本實驗技術可用來測定水的硬度。簡略描述何謂水的硬度，並解釋為何需要測定水的硬度。

答案:

---

---

---

---

---

---

實驗(五)  
EDTA 滴定法: 鈣片中的鈣

3. EDTA 常用於螯合療法。簡略描述何謂螯合療法及其背後的原理。

答案：

---

---

---

---

---

---