

## 滴定法

### 目的

利用 Borderless Lab 365 平台，通過滴定 1%乙酸測試三乙胺，並從所用的乙酸量計算三乙胺的濃度。

### 引言

滴定實驗通常用於確定溶液的濃度。將標準溶液加入到未知分析物，直至終點。滴定實驗可準確地獲取中和鹼需要的酸容量，反之亦然。在本實驗中，標準乙酸會用於測定三乙胺的濃度。

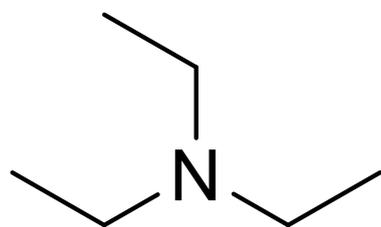
中和作用是酸和鹼間之反應，形成鹽和水。在中和過程中，酸的氫離子與鹼的氫氧離子作出放熱反應，因此過程中溫度會上升。酸鹼滴定法是最著名的滴定法之一，於日常生活中有多項應用，例如廢水樣品分析、雨水酸度分析、營養測定等。

### 實驗原理

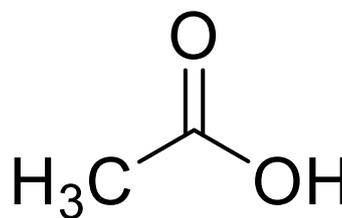
- 滴定實驗是測定分析物溶液濃度的方法之一，透過添加標準溶液，觀察已混指示劑的未知分析物之顏色變化，知悉反應達至終點。
- 此實驗選用三乙胺和乙酸。當中三乙胺是強鹼，會與乙酸產生中和反應，同時三乙胺的化學結構與  $\text{NH}_3$  相似。
- pH 是描述物質酸度的定量測量單位，範圍為 0 至 14：0 表示酸性最強；14 則為酸性最弱。pH 的方程式為  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ 。
- pH 計、pH 指示劑和 pH 試紙可用於確定溶液的 pH 值。是次實驗使用酚酞作為指示劑。酚酞在 pH 8.2 環境下為無色，在 pH 8.2 以上的環境為粉紅色。
- 在滴定實驗中，應先進行快速測試以找到滴定終點的接近容量，然後再進行準確檢驗，這樣可更容易、更快捷找到精確的滴定容量。

## 化學試劑

- 未知濃度的三乙胺
- 1%乙酸
- 酚酞



三乙胺



乙酸

## 實驗步驟

1. 在 Borderless Lab 365 平台登錄實驗模塊“滴定法”。  
<https://stem-ap.polyu.edu.hk/remotelab/>
2. 本實驗使用泵代替滴定管。加酸的泵有兩種模式，分別為 0.24cm<sup>3</sup> 流量和 0.024 cm<sup>3</sup> 流量，最大加酸量為 3 cm<sup>3</sup>。
3. 當您找到準確和精確的體積時，使用 0.024 cm<sup>3</sup> 選項。

## 開始實驗

### 初步測試

4. 按“WASH”清洗玻璃管。(注意：您只能在整個過程中清洗玻璃管 4 次。)
5. 按“Adding Base”欄下的“1.44 cm<sup>3</sup>”向試管中加入 1.44 cm<sup>3</sup> 三乙胺 (鹼)。
6. 按“Adding Acid”下的“0.24 cm<sup>3</sup>”把酸加至鹼進行試驗，直至顏色變化。
7. 按“SHAKE”搖晃試管，確保酸鹼反應。
8. 記錄首次中和三乙胺大約需用的乙酸容量。

### 實驗

9. 按“WASH”清洗玻璃管。
10. 按“Adding Base”欄下的“1.44 cm<sup>3</sup>”向試管中加入 1.44 cm<sup>3</sup> 三乙胺 (鹼)。
11. 使用“0.24 cm<sup>3</sup>”流量把酸加至鹼進行試驗，直至添加的酸量接近近似初步測試之容量。
12. 緩慢地使用“0.024 cm<sup>3</sup>”流量，直至達到終點。
13. 按“SHAKE”搖動試管，確保酸與鹼反應
14. 記錄使用的容量。
15. 再次重複步驟 9 到 14。
16. 完成實驗後，再次清洗玻璃管，並按左邊的“LOGOUT” 登出。

### 實驗數據

顏色變化：\_\_\_\_\_到\_\_\_\_\_

	第一次試驗	檢驗一	檢驗二
所須的乙酸			

平均使用的乙酸：\_\_\_\_\_

### 討論問題

1. 請列出這個實驗涉及的化學式。
2. 請寫出本實驗的離子方程式。
3. 三乙胺與乙酸的摩爾比例是甚麼？
4. 已知 1%乙酸的摩爾濃度為 0.175M，請計算三乙胺的摩爾濃度。
6. 建議實驗可能存在的誤差。