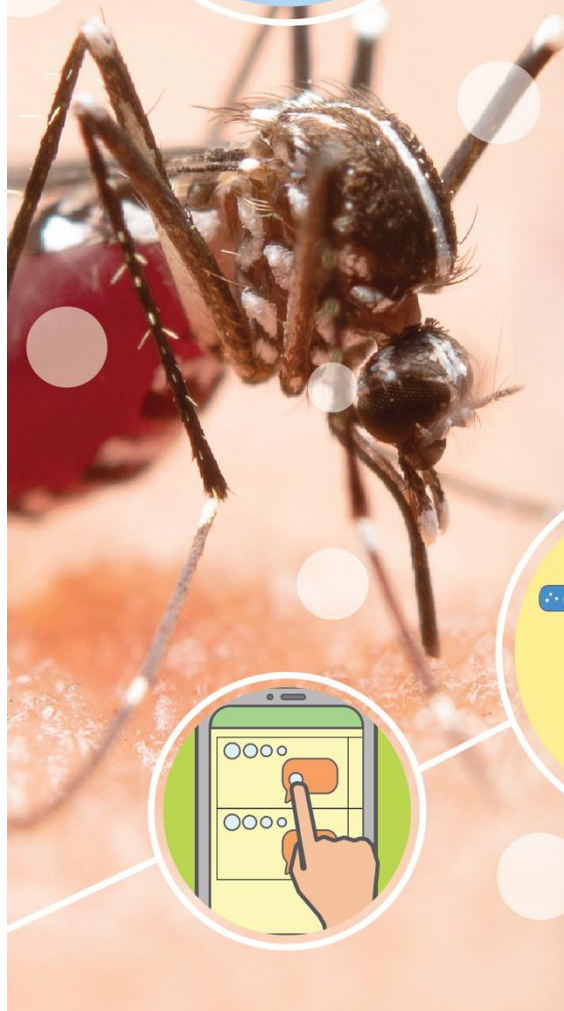
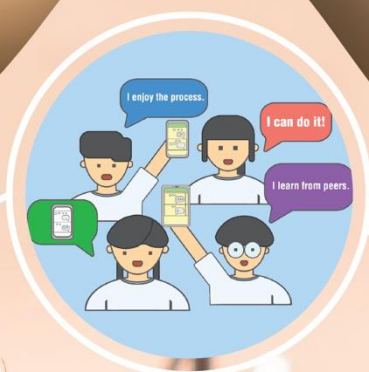


# 促進教育科技在科學 (中一至中三) 學與教中的應用

中和作用



## Part A : 背景

- 主題：「中和作用」
- 課程連結：9.3 中和作用
  - 理解當酸與鹼混合時會形成鹽和水
  - 認識到在中和反應中，反應物和生成物的質量守恆
  - 用 pH 曲線表示中和反應的 pH 變化
- 已有知識
  - 說明酸和鹼的特質
  - 認識到酸鹼指示劑用於分類溶液為酸性或鹼性
  - 認識到 pH 標度用於描述物質的相對酸度和鹼度
- 輔助學習材料
  - 搜索常見酸性和鹼性物質的用途資訊
  - 使用酸鹼指示劑或天然指示劑將溶液分類為酸性或鹼性
  - 使用 pH 紙、通用指示劑、帶數據記錄系統的 pH 計探測 pH 值
- 後續學習活動：
  - 搜索有關中和作用在日常生活的應用（即家居清潔、食品及飲料）
  - 觀察、分析並以圖表形式呈現 pH 標度的數據
- 使用的科學模型：酸鹼質子理論

## Part B: 教案

- 基本理論
  - 使用教育科技工具
    - 在本課堂上，學生需要創建視覺化的呈現，而非從教師的講解中學習。學生創建的圖表能作為他們思想的外在表達，顯示他們對所學概念的了解。

- DragGame 活動為教師提供了一種簡單有效的方法來評估學生對這種多階段中和反應的學習情況。
- 本課程包括 3 個部分：(i) 干預前、(ii) 干預及 (iii) 干預後。當中需使用科技平臺——拖曳遊戲來加強學生對中和作用相關的觀察和溝通技巧。
- 具體而言，透過實際操作展示稀鹽酸和稀氫氧化鈉溶液之間的中和反應會形成水和鹽，學生會看到酸鹼混合的模型，藉此了解必須混合酸和鹼才能進行酸鹼中和反應。
  
- 科技教學學科知識
  - 科技教學學科知識 (TPACK) 適用於該學習單元，教師可運用 DragGame 平臺列出酸和鹼混合在一起的反應。
  - pH 值在實驗過程中會發生變化。
  - 教師可參考課前測驗的結果，檢討學生的表現，找出需要教師干預的知識和技能。
  - 課堂期間，教師可應用 DragGame 活動來檢查學生有否誤解，以及他們對不同學習目標的理解，包括酸鹼的特性和中和作用的性質。
  - 課後，教師可利用課後測驗和工作紙，檢查學生對學習內容的理解，並為將來的進展性評估收集反饋。
  - 學生可在課後重溫 DragGame 活動，以鞏固所學。
  
- 學習目標
  - 知識
    - 理解當酸和鹼混合時會產生鹽和水，並且在過程中會釋放熱量。
    - 提供酸鹼中和的應用實例。
    - 認識到在酸鹼中和反應中，反應物和生成物的質量是守恆的。
  
  - 技能
    - 用 pH 曲線呈現酸鹼中和反應中 pH 值的變化

- 態度與價值
  - 毅力：在面對具有挑戰性的學習任務時表現出勇氣
  - 尊重他人：與持有不同觀點的同儕保持友好和平的關係
  - 感恩：欣賞科學在日常生活中的應用，使我們的生活更加便利
- 課時
  - 60 分鐘
- 學習和教學材料
  - 課前測驗 ( 附錄 1 )
  - 課後測驗 ( 附錄 2 )
  - DragGame 活動: <https://draggame.e-learning.hk/en/templates/390/view/>

## Part C: 課程安排

- 引言
  - 引導問題
    - 在實驗 9.6 「研究酸鹼中和過程中 pH 值的變化」開始時，起始溶液會呈現什麼顏色？
    - 實驗開始後，混合物何時會變色？
    - 當添加過量鹼時，混合物的預期顏色是什麼？
    - 哪種測量工具更精確？pH 計還是通用指示劑？為什麼？
    - 實驗後，中和作用中的生成物是什麼？
- 發展
  - 學習內容
    - 教師重溫酸和鹼的概念，列出它們的特性，包括 pH 值的概念
    - 詳細說明中和作用的定義和涉及的化學反應，包括撰寫化學方程式的理據
    - 進行簡單的實驗觀察中和反應中發生的變化，例如酸與鹼的反應

- 教師進行酸鹼中和實驗，繪畫溶液的 pH 值對添加鹼液的體積的線圖 → 實踐活動
  - DragGame 鏈接：<https://draggame.e-learning.hk/en/templates/390/view/>
  - 老師演示 DragGame 活動，為學生提供拖曳遊戲的性質的想法
  - 輔以教學滙報展示
- 探究問題
    - 根據 DragGame 活動，酸性、中性和鹼性粒子分別有多少個？
    - 粒子排列方式是單一類型還是混合類型？
    - 從 DragGame 圖中，每個粒子之間的距離是如何的？非常密集？非常稀少？還是其他？
    - 粒子數量是否遵循 pH 值？還是其他？
    - 如果強酸和強鹼結合在一起，生成物的輸出如何？
    - 如果弱酸和弱鹼結合在一起，生成物的輸出如何？
    - 在酸性溶液、中性溶液和鹼性溶液中，是否可能將酸性粒子、鹼性粒子和水粒子結合在一起？
    - 為什麼中和作用是化學中的重要概念？
    - 中和作用在我們的日常生活中如何應用？
- 中和作用的應用
    - 老師可提供一個關於中和反應的文字方程式的概念，同時引出了在日常生活中應用的概念，例如：
      - 為什麼我們需要刷牙？
      - 如何緩解胃痛？
- DragGame 活動
    - <https://draggame.e-learning.hk/en/templates/390/view/>  
(此 DragGame 活動有助學生理解在鹼性溶液中添加酸性溶液所引起的反應)

- 探究學生理解的策略
  - 課前測驗: 測試學生的已有知識，確保他們熟悉酸和鹼的性質。
  - DragGame 活動和課堂指導：教師可應用酸至鹼的各種實驗，讓學生觀察指示劑的顏色變化，了解中和的性質。
  - 課後測驗：課後測驗可以鞏固學生對中和反應及其生成物的學習成果。

附錄 1: 課前測驗題目:

\* 每題 1 分, 共 10 分

**課前測**  
**綜合科學 (中二)**  
**中和作用**

姓名 :		班別 :	(    )	日期 :	
------	--	------	--------	------	--

1. 什麼是中和反應?

- a) 將酸和鹼結合形成鹽和水的過程。
- b) 將兩種酸結合形成鹼的過程。
- c) 將一種鹼和一種金屬結合形成鹽的過程。
- d) 將兩種鹼結合形成酸的過程。

答案 : a) 將酸和鹼結合形成鹽和水的過程。

2. 以下哪一種是中和反應的產物?

- a) 氫氣 ( H<sub>2</sub> )
- b) 二氧化碳氣體 ( CO<sub>2</sub> )
- c) 氧氣 ( O<sub>2</sub> )
- d) 水 ( H<sub>2</sub>O )

答案 : d) 水 ( H<sub>2</sub>O )

3. 以下哪一種物質通常用作中和反應中的鹼?

- a) 食醋 ( 醋酸 )
- b) 檸檬汁 ( 檸檬酸 )
- c) 氫氧化鈉 ( NaOH )
- d) 鹽酸 ( HCl )

答案：c) 氫氧化鈉 ( NaOH )

4. 中性溶液的 pH 值是多少？

- a) 0
- b) 7
- c) 14
- d) 1

答案：b) 7

5. 以下哪種指示劑不能用於確定中和反應的滴定終點？

- a) 碳酸氫鹽指示劑
- b) 酚酞
- c) 溴百里酚藍
- d) 甲基橙

答案：a) 碳酸氫鹽指示劑

6. 中和反應是一種物理變化。

( 答案：錯誤，中和反應是酸和鹼之間的化學反應 )

7. 當(a)和(b)反應時，它們互相(c)，形成一個鹽和水。這個過程叫做(d)。

(中和作用的定義)

a)	b)
c)	d)

答案: a) 酸; b) 鹼/碱 c) 中和 d) 中和作用



附錄 2: 課後測驗問題

\* 每題 1 分，共 10 分

課後測  
綜合科學 (中二)  
中和作用

姓名：		班別：	( )	日期：	
-----	--	-----	-----	-----	--

1. 中和作用是將酸和鹼結合形成\_\_\_\_和水的過程。

答案：鹽

2. 中性溶液的 pH 值是\_\_\_\_\_。

答案：7

3. 在中和作用中常用作鹼的物質是\_\_\_\_\_。

答案：氫氧化鈉 ( NaOH )

4. 下列哪個關於中和作用的說法是不正確的？

- a) 中和作用是一個放熱反應。
- b) 中和作用會產生水。
- c) 酸可以中和鹼，但鹼不能中和酸。
- d) 中和作用會產生鹽。

答案：c) 酸可以中和鹼，但鹼不能中和酸。

5. 下列哪個溶液在與 pH 值為 3 的溶液混合後，會進行中和反應？

- a) pH 值為 1 的溶液
- b) pH 值為 5 的溶液
- c) pH 值為 7 的溶液
- d) pH 值為 9 的溶液

答案：d) pH 值為 9 的溶液

6. 下列哪個不是中和作用的例子？

- a) 使用牙膏刷牙
- b) 使用抗酸劑緩解胃痛
- c) 在咸味食物中加糖
- d) 用醋治療昆蟲叮咬

答案：c) 在咸味食物中加糖

7. 下列哪個是關於酸和鹼之間中和的正確描述？

- a. 酸 + 鹼 → 鹽 + 水
- b. 酸 + 鹼 → 酸 + 鹼 + 氫氣
- c. 酸 + 鹼 → 鹽 + 酸 + 鹼
- d. 酸 + 鹼 → 鹽 + 氧氣

答案：a) 酸 + 鹼 → 鹽 + 水

8. 分類以下物質的性質，並說明其 pH 值 (以整數作答) (酸度/鹼度正確、pH 值=1 分)。

物品	物質性質	大約的 pH 值
 純水	答案：中性	答案: pH 7
 肥皂	答案：鹼性	答案: pH 9
 胃液	答案：酸性	答案: pH 2

2023 © 香港特別行政區政府 教育局 課程支援分部 科學教育組 版權所有

由香港大學 教育學院 製作