

Chemistry

自製次氯酸水 —對抗病毒的好幫手

| 撰稿 劉曉倩 教師

前言

由於COVID-19的疫情持續擴散，市面上的防疫產品也變得搶手甚至是難以取得。近期最為熱門的非「次氯酸水」莫屬了，但其實製備次氯酸水並不困難，在學校的實驗室即可進行。為了強化學生學科知識與日常生活中的結合，以符應素養的精神。在此次製備次氯酸水的實驗中，從器材的使用、材料的選擇到實驗的流程，皆讓學

生親自動手操作。這不僅落實驗探究與實作，更是將習得的知識實際的應用在日常生活之中。

透過新冠病毒疫情相關的報導，足以引起學生的關注進而引發高度的學習動機。此次實驗的目的為「比較學生自製的次氯酸水與市售的次氯酸水之間的差異」，並探究兩者對消滅病毒在功效上有何差別？



📷 圖片出處：shutterstock



教學計畫

週次	具體目標	教學內容
第一週	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立探究的標的。 2. 建立應針對此標的所需檢測的數據與變因是否可控的討論。 3. 檢測所用的工具與原理介紹。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冠狀病毒與一般病毒的差異。為何冠狀病毒比較會突變？ 2. 市售消毒水的種類及效果。 3. 市售自製次氯酸水的裝置是否真的產生次氯酸水？ 4. 將市售自製機製作的次氯酸水進行檢測。 5. 介紹酸鹼度計及酸鹼試紙的測定原理及實作。
第二週	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實作原理說明。 2. 以生活為出發點的選擇器具。 3. 實作結果的討論。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師介紹電解原理。 2. 將舊的手機充電器改良為直流電電解裝置，完成簡易型電解裝置。 3. 進行電解實作。 4. 探討實驗結果中出現的異常因素，進行改進。
第三週	將實驗室中的實作結果與生活常見工具結合。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計自製消毒水機。 2. 教師帶領前往學校附近書局及雜貨店進行採買。利用生活中的材料進行改裝及設計。 3. 在學校實驗室實作。
第四週	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執行實作。 2. 將實作的結果與對照組進行檢測並比對結果。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實際電解食鹽水進行測試。 2. 將市售漂白水與次氯酸水進行有效氯的檢測。

小結

此教案的發想是源於疫情的爆發，故暫且無法與讀者分享執行的結果以及在執行過程中所遭遇的各項問題。此教案已於教學現場如火如荼

的進行中，待實驗結果出爐後，將立即以紙本的形式刊於龍騰「探究點子王」中與各位讀者們分享，敬請期待！



題組：

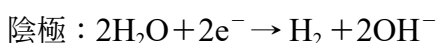
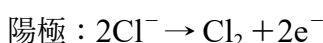
王同學上網查詢市售自製次氯酸水的使用說明，得到以下資訊：

低濃度：2 L水+30 g鹽，選擇5分鐘模式，製成濃度約為298 ppm

中濃度：2 L水+30 g鹽，選擇15分鐘模式，製成濃度約為596 ppm

高濃度：2 L水+30 g鹽，選擇30分鐘模式，製成濃度約為1043 ppm

再根據上述原料，回查電解食鹽水的反應：



由於溶液中的 OH^- 濃度愈來愈高，與 Na^+ 結合產生的 NaOH 再與 Cl_2 進行以下反應：



王同學推測，自製次氯酸水的最終產物應為 NaClO （莫耳質量：74.5 g/mol），即漂白水的主要成分：次氯酸鈉，但並非醫療院所用來殺菌的次氯酸水。

根據上述文章，試回答下列問題：

- 王同學選擇5分鐘模式，假設電解後的水溶液依舊為2升（密度1 g/mL），且得到次氯酸水的濃度如標示，試計算溶液中，次氯酸鈉的體積莫耳濃度應為多少M？ (A) 1×10^{-3} (B) 4×10^{-3} (C) 8×10^{-3} (D) 4×10^{-2} (E) 8×10^{-2} 。
- 試根據電解食鹽水中陰極與陽極的反應式，回答下列問題：
 - 氧化劑為：_____；因為_____。
 - 還原劑為：_____；因為_____。
 - 欲產生1莫耳的氯氣，則全反應會涉及_____莫耳電子的得失。
- 雖然最後的產物非次氯酸而是次氯酸鈉，但兩者都同樣具有殺菌的效果，主要是因為這兩者都具有次氯酸根，試問：次氯酸根的殺菌效果，主要跟其具有下列哪一項性質有關？ (A) 強脫水性 (B) 強溶解力 (C) 強氧化力 (D) 強還原力 (E) 強鹼性。
- 王同學注意到產品標示中有一條：不可碰觸「鹽酸（ $\text{HCl}(\text{aq})$ ）」，會因化學作用產生有毒氣體。他想起這應該跟他曾經看過某動畫中，將漂白水與鹽酸加在一起是一樣的反應。請試著推測，漂白水與鹽酸混合產生有毒氣體屬於何種反應？該有毒氣體應為何者？