

二零二二年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (發明品)

(字數上限：1500 字, 頁數上限：2 頁)

隊伍號碼：SABC219

作品名稱：鉛水再見

參賽類別：發明品

直至_2022_年_6_月_30_日，經過仔細的文獻搜索，就我們所知，現時有相類似的作品。如有類似的作品，相關產品或研究的參考的連結如下：

-HCP 珊瑚號 M12 系列座枱式濾水器

<http://www.izumi-ionizer.com/HCP%E7%8F%8A%E7%91%9A%E8%99%9FM12>

-3M™ Aqua-Pure™ AP-DWS1000 專業家用濾水系統

https://www.3m.com.hk/3M/zh_HK/p/d/v000176645/

我們的作品就現有產品或研究所作出的改良為：

加入蛋殼，以蛋殼為主要濾水器吸鉛的元素。

*請刪去不適用。香港學生科學比賽重視作品的原創性，學生須就研究或發明盡力進行文獻搜索，以確保作品具一定獨特性並就研究或發明品列出相關參考資料。

I. 前言

自從「2015 年香港食水管道含重金屬超標事件」發生後，當時部分受波及屋邨（啟晴邨，葵聯邨等等）的市民被發現血鉛超標，甚至當中至少 10 位兒童有發展遲緩問題，令民心惶惶。因此引起我們關注這個議題，我們希望可以透過發明吸鉛濾水器，並且以環保的形式，讓在受鉛水超標影響地區的市民在使用這款吸鉛濾水器後，能夠喝到的飲用食水是合乎香港水務署食水飲用標準，不再局限於持續至少兩年的換喉工程，同時若往後再次發生鉛水事件，水務署亦可以即時處理。另外，濾水器的材料簡單且環保又能安心使用，我們的本意是廢物利用，利用平時廚餘產生的蛋殼，

去製造一個一次性可以吸鉛的濾芯,能令市民不必承擔額外的財政負擔,如購買\$1000-\$6000 左右的濾水器。

1.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://sic.newgen.org.hk/userfiles/file/%25E7%25AC%25AC22%25E5%25B1%2586%25E9%25A6%2599%25E6%25B8%25AF%25E9%259D%2592%25E5%25B0%2591%25E5%25B9%25B4%25E7%25A7%2591%25E6%258A%2580%25E5%2589%25B5%25E6%2596%25B0%25E5%25A4%25A7%25E8%25B3%25BD-%25E5%25BE%2597%25E7%258D%258E%25E5%2590%258D%25E5%2596%25AE.pdf&ved=2ahUKEwiDpcjlh874AhUTA94KHxiYDUwQFnoEAcQAQ&usg=AOvVaw1z167jl8E5i4TMEfiQoD4Y>

香港新一代文化協會主辦的第 22 屆香港青少年科技創新大賽中的「蛋殼妙妙吸 金屬快快走」作品中,參賽者曾研究生物外殼可否吸水中的重金屬離子。最終他們得出蛋殼可以吸收水中的鉛、鉻及銅。

2.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://sciendo.com/pdf/10.1515/eces-2019-0012&ved=2ahUKEwjEnKzChqb0AhXorVYBHVz1Bv4QFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw02DyZbFF2EYHffHOplb4q5>

Sciendo(科塔學術)中的 Joanna 在此發表蛋殼吸重金屬的實驗,當中提及不少環保人士開展了在污水處理過程中使用蛋殼的研究。在研究中甚至發現了它可作為一種可能 ble 骨替代物,製備的

起始材料磷酸鈣生物陶瓷（例如 HAp），一種低去除離子污染物的成本吸附劑水溶液和生物柴油催化劑。

雖然市面上有 NSF 42 及 NSF 53 的認證濾水器 [（National Sanitation Foundation，國家衛生基金會）認證作參考，當中 NSF53 為保障人體健康而設，專門過濾一些肉眼看不到的物質如鉛。]，但是考慮到香港基層市民的需要，我們透過研究使用蛋殼作為濾水器其中一個吸鉛要素，以環保和材料簡化來為市民提供一款吸鉛濾水器。

II. 目標

我們希望以蛋殼作為一個全新的濾芯，去代替以往昂貴嘅吸完濾芯，我們的出發點是以民眾出發，去提供一個有效並且成本低的吸鉛，再者我們在探討濾水器究竟蛋殼如何效地去除水中的雜質和能否把食水中的含鉛量下降至低於香港水務署食水飲用標準的上限呢？提供一個安全嘅食水給民眾，另外，探討能否在居住環境下使用，最佳有效使用的份量和濾水器的外型等問題。

III. 研究方法

- 概述採用的方案，例如設備、材料、測試及相關的實驗
- 以科學理論支持所選用的實踐方法

關於整個設計，我們皆以蛋殼為原料去製造濾芯，因此我們在實驗時會考慮很多不同的因素去提高蛋殼給鉛的速率，例如蛋殼的形狀，蛋殼的份量，以及蛋殼的數量可以應付多少的鉛水。

鉛水的製備：為了讓其更加貼近真實案例（鉛水超標事件）我們將鉛水制備為含鉛量為 1 微克，但由於我們使用的是將固體硝酸鹽（粉狀）和離子水混合在用不同的比例稀釋成含鉛量為 1 微克的水，以代替平常的鉛水。

關於蛋殼的形狀：

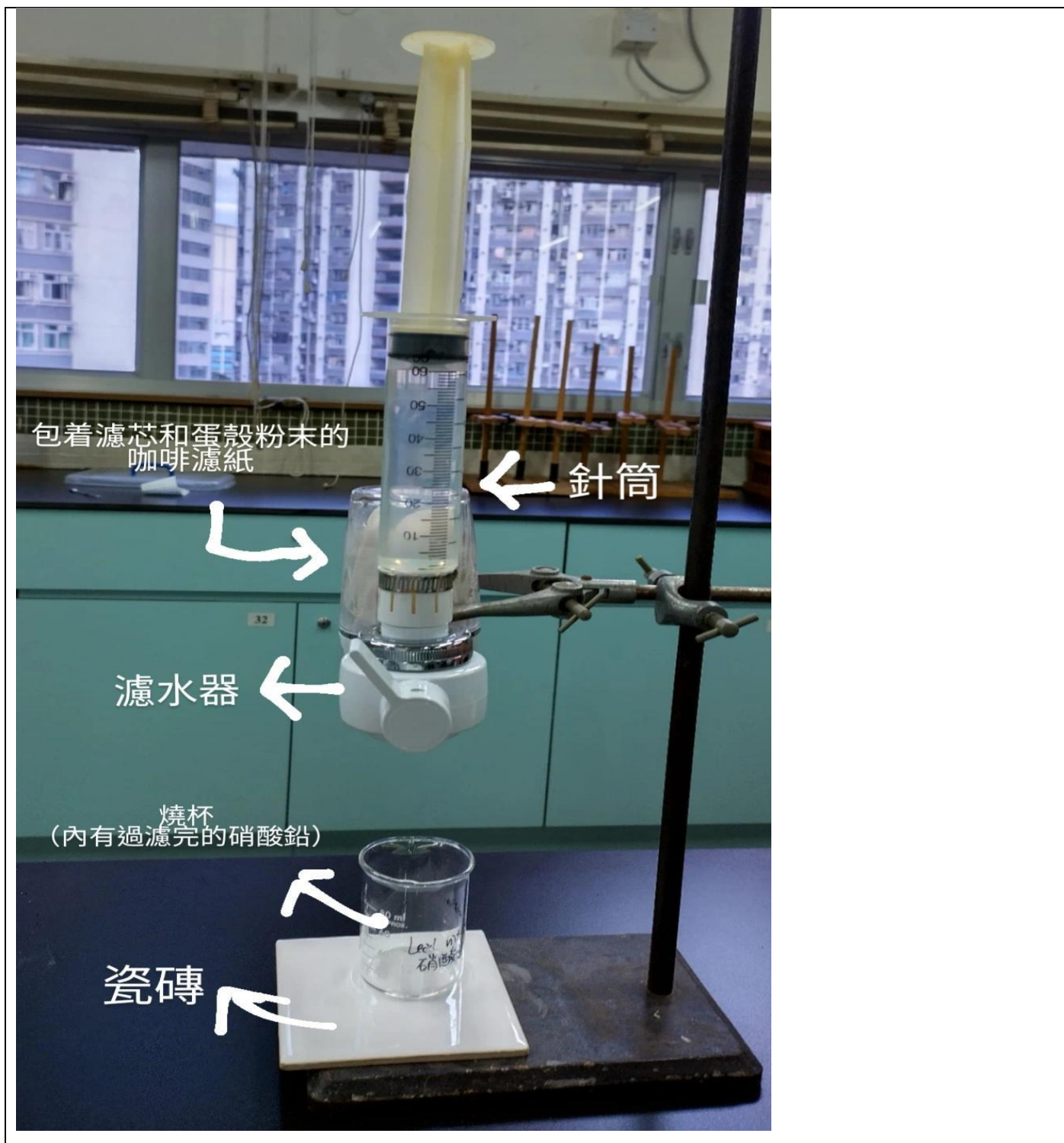
為了探究究竟哪種形狀的蛋殼在吸收鉛方面有最佳效果，我們分別將蛋殼以不同大小的塊狀形式和粉狀形式放入()的鉛水中，並且模擬居家使用濾水器時的情況與鉛水反應，並且計時，再以測鉛試紙進行比色去量度其吸鉛效率。實驗用具：研鉢與杵(裝備蛋殼粉)，錐形瓶(反應進行的容器)，電子磅(量度重量)，測鉛試紙(量度鉛濃度量變化)。

科學理論：氧化還原反應

IV. 發明品的設計

發明品的設計和原理 (例如：描述項目的意念、並舉出原形及不同的創意方案)

1. 透過改裝濾水器，在濾芯中加入一層有蛋殼粉末的過濾層。
2. 用針筒模擬水龍頭，當濾水器調較到濾水模式時，水會流向另一側的濾水器，水會經過由咖啡濾紙所包裹的蛋殼粉末，再去到濾芯，濾芯內有活性碳過濾水在過程中當水經過蛋殼粉末時，蛋殼粉末即碳酸鈣會和鉛作用成碳酸鉛，由於碳酸原是不可溶水的，因此它會遺留在濾紙內，易達到吸鉛的效果。



V. 相關應用 / 市場需求

- 解釋發明品的相關應用和功能
- 關於應用的方面,我們加入了蛋殼作為濾芯,過濾水內的金屬·雜質(例如鉛,氟化物等)使水的品質受到保證,因此人們需要在家中購買濾水器,而往往濾芯價格昂貴,因此我們利用雞蛋殼作為

濾芯, /令人們可以已較平價較環保的方式得到同樣的效果,使顧客的健康有所保障.

- 指出市場的需求和該發明品的效益
- 因為先前發生過許多鉛水超標事件令人民人心惶惶,因此一個健康的食水變成咗一個重要嘅問題,市民要保障自己的健康,因此需要安裝濾水器濾水走食水中的重金屬,因此市場對於吸鉛濾水器的需求較大,但往往水喉維修時間及影響時間都很短,但受影響的市民卻要花費約一千的金錢去買吸鉛的濾水器,一方面不實用,而另一方面市民並不需要這麼昂貴的濾水器,因此不符合性價比,用蛋殼所製成的濾水器的價錢較便宜,能發揮濾水器的功用.加上,蛋殼為農業廢物,往往被當成廚餘處理,每日都有大量蛋殼丟棄,造成更多的廚餘垃圾,使堆填區飽和.但是如果我們能循環再用它,以雞蛋的特性去製造濾水器的濾芯便能減少對堆填區的負擔以及對雞蛋殼的浪費
- 討論有關限制. 並就現有相關研究作對比 (如有)
 - 我們的濾水器內的蛋殼粉末過濾層是一次性的,無法重複使用,因此需要常常更換. 例如 1 日 1 次。

VI. 結論

- 證明作品是否達到研發目標

本作品已經證實蛋殼可以吸鉛, 綜合兩次實驗我們可得出蛋殼粉並不是一個合適的材料作濾芯吸鉛用途. 因為它需要較長時間才可以和鉛水中的鉛發生反應達到吸鉛的效果,濾水器的設計難以符合較長時間的反應.

* 我們的作品是以我們學校之前的比賽作品為題進行了持續研習, 有關改良如下:

沒有