

不讓媽媽的愛心變質—— 廚房的殺手鍋垢

高小組化學科第一名

台北縣國光國民小學

作者：薛文皓、黃文雯
鄭渝維、游政諭
指導教師：張王儼、邱重賢

一、研究動機

有一天，大家正興高采烈的吃晚飯的時候，媽媽忽然發現：她的拿手好菜——開陽白菜，竟然不暢銷了，弟弟就說：今天的開陽白菜，裏面有很多小小的黑黑的東西，看起來就好像不太好吃，我仔細一看：果然有很多黑黑的碎片滲雜在裏面，使整盤菜看起來就很不對勁。於是我就找幾位同學去問老師，老師說：這是一種鍋垢，如果你們有興趣的話，我們就共同來研究它。

二、研究問題

- 1.一般家庭使用鍋子時，有那些問題？
- 2.鍋子的材料不同，會影響鍋垢的形成嗎？
- 3.煮東西的方式不同，會影響鍋垢的形成嗎？
- 4.所煮的菜種類不同，會影響鍋垢的形成嗎？
- 5.鍋垢有什麼化學性質？
- 6.鍋垢對我們有什麼影響？
- 7.怎樣才能清除鍋垢？

三、研究器材與設備

- 1.各種不同材料的鍋子，如一般的炒鍋，不沾鍋。
- 2.醜度曲度尺，化學藥品，廣用試紙。

- 3.燒杯、量筒、酒精燈、滴管。
- 4.各類食物、沙拉油、及各項清潔用品。
- 5.透明塑膠袋、方眼紙。

四、研究過程

問題一：一般家庭裏使用鍋子時有那些問題？

研究方法：問卷調查法。

- 1.設計問卷。
- 2.選擇學校五、六年級，每班發 10 張，合計 310 張回收 300 張。
- 3.統計並分析問卷內容與答案。

問卷資料分析結果：

第一題：鋁鍋 317 隻佔 23.2%，不銹鋼鍋 387 隻，佔 28.4%，不沾鍋 376 隻佔 27.6%，琺瑯鍋 255 隻佔 18.7%，陶瓷鍋 29 隻佔 2.1%，總計 1364 隻計 100%。

結果：每家平均有 4.2 個鍋子，其中以不銹鋼鍋較多一些，共 387 隻，佔 28.4%。

第二題：統計結果：答不銹鋼者較多佔 28.4%。

第三題：會，288 人佔 96%。不會：12 人佔 4%，以會產生鍋垢的家庭佔絕大多數。

第四題：不銹鋼鍋最多，189 人佔 63%。

第五題：煎最多，137 人佔 45.6%，炸第二 88 人佔 26.3%，魯第三 44 人，14.5%。

第六題：大火最多，123 人，佔 41%，中火次之 105 人，佔 35%，小火最少 72 人，佔 24%。

第七題：在這一題幾乎答案都圈選在瘦豬肉、肥豬肉、豬腳、雞爪、魚、麵粉上，蛋較少，青菜則幾乎沒有。

第八題：調味料以糖最多 146 人佔 48.7%，醬油第二，134 人，佔 44.7%。

第九題：討厭，254 人，佔 84.7%，沒感覺 46 人，佔 15.3%。

%喜歡鍋垢的人爲零。

第十題：有害健康較多 116 人佔 38.7%，不知道第二，98 人，佔 32.7%，沒影響 86 人，佔 29.6%。

問題二：鍋子的材料不同會影響鍋垢的形成嗎？

研究方法：

【實驗一】

1. 準備材料不同的鍋子，鋁合金、不銹鋼、陶器、琺瑯、鐵弗龍各一個。
2. 沙拉油每次 10 cc，薯條每次 200 公克。
3. 分爲兩組，一組連續使用 10 次，一組則都加以清洗後再使用。
4. 紀錄各次鍋垢形成的面積（略）。

結果：我們發現：鍋垢的形成和鍋子的材料有明顯的關係，在我們的實驗中，以鋁合金最容易形成鍋垢，在連續使用下，鍋垢的形成比不連續使用，總共多了 1.19 格。

有了以上的發現，我們想：鍋子的材料不同，那麼鍋內溫度的變化，是否也不同呢？

【實驗二】

傳熱速度的實驗：

1. 鐵、鋁合金、不銹鋼、琺瑯、陶器等鍋子各一個。
2. 加入 2000 cc 的水，測量每分鐘水溫的變化。
3. 火的大小相同（以開關控制）。
4. 時間：10 分鐘，共做 10 次，並加以紀錄（略）。

【實驗三】

鍋底溫度的實驗：

1. 把各種鍋子的鍋底的正中心爲圓心，距圓心 5、10 公分各劃一個同心圓。
2. 各立一支長 5 公分相同直徑的蠟燭
3. 放在爐上，以中火燒一分鐘，測量蠟燭高度的變化。（紀

錄略)。

結果：從各次實驗中，我們發現不銹鋼的鍋子，它的傳熱速度較慢，且使鍋底溫度不均勻，而鋁鍋的傳熱快，鍋底的溫度也較均勻。

問題三：火力大小是否會影響到鍋垢的產生呢？

【實驗四】

1. 相同質料的鋁合金鍋子各一個。
2. 沙拉油每次 10 cc，薯條每次 200 克。
3. 分成三組，一組為中火（同前一個實驗），一組為大火（開到最大），一組用小火（只剩內圈的火）。
4. 紀錄鍋垢形成的面積。（略）

結果：我們找到了形成鍋垢的第一位兇手——溫度，換句話說：溫度愈高，愈容易使食物產生沾鍋的現象，因此形成了鍋垢。

問題四：煮東西的方式不同，會影響鍋垢的形成嗎？

研究方法

【實驗五】

1. 根據沙拉油使用量的不同，我們把煮的方式分成五種：炸（油 100 cc）、煎（油 30 cc）、炒（油 20 cc）、煮（油 10 cc）、蒸（油 0 cc）。
2. 鋁合金鍋子五個、沙拉油、薯條約 200 克。
3. 分成 5 組，連續實驗 10 次，並累記各次鍋垢面積的大小。（略）

結果：我們在實驗中，我們發現，鍋垢形成最多的是用炸的，其次是煎的，而沒有用沙拉油的煮和蒸，則幾乎沒有鍋垢。

從以上的實驗中，我們想：鍋垢的形成和油的多少有直接關係嗎？

研究方法

【實驗六】

- 1.分成 10 組，每組沙拉油的量，相差 5 公克，諸條 200 克。
- 2.共實驗 10 次，並紀錄鍋垢的面積大小。(略)

結果：鍋垢的形成和油量的多少，有明顯的關係；油在這些食物中，產生了某種作用：使鍋垢更易形成。

問題五：食物的種類不同，會影響鍋垢的形成嗎？

首先我們依食物的性質及食用部位的不同，把食物分成二大類，共六組。

(一)植物：葉菜類、莖菜類、根菜類等三種。

(二)動物：魚類、肉類、蛋等三種。

研究方法：

- 1.清洗乾淨的鋁合金共六個。
- 2.每組各買二種食物做實驗：每次 200 克。
- 3.連續實驗十次，並記錄鍋垢面積大小。(略)

結果：從實驗中我們知道各種菜所形成的鍋垢量並不完全相同，但其中根菜類的食物，比其他兩類為多，葉菜和莖菜類則無明顯不同。

問題六：在日常生活中，鍋垢對我們有什麼影響？

研究方法：

- 1.把鍋垢和台糖 1 號飼料研磨成粉末狀後，調成濃度為 0%，10%，20%，30%，40%，50% 等六種加以再三的攪拌，直到完全混合為止。
- 2.共分成六組，每組 5 隻小白鼠，各組所吃的飼料比例都不同。
- 3.每天按照小白鼠的體重，給他們的食物量，是體重的二分之一，吃不完的就倒掉。
- 4.實驗時間 12 週，每週測量小白鼠的體重，並觀察它的生長情形，加以記錄（11 月 1 日～1 月 3 日）。)

結果：經過一個多月的飼養，我們發現鍋垢的濃度愈濃，白老鼠的體重下降愈明顯，精神也愈萎靡不振，在籠內的活動也較呆板、不活潑。

問題七：怎樣才能夠把鍋垢去除乾淨：

什麼東西可以溶解鍋垢？

研究方法：

【實驗一】

- 1.把鍋垢以它形成時，經過煮食次數的不同，分成 10 組，每組 5 公克。
- 2.依用途的不同，把清潔劑分成洗潔劑及溶劑二種。
- 3.觀察鍋垢在清潔劑中溶解的情形。（略）

結果：經過一、二次煮食物形成的鍋垢，能溶解在一般洗碗筷的溶劑中，而煮過五六次煮食所形成的鍋垢，却沒有辦法把它溶解，在連續使用下形成的鍋垢比隔天使用下的鍋垢，還易清洗，而且隔天使用下形成的鍋垢，最後連鋼棉也無法完全消除鍋垢。

化學方式清除：

【實驗二】

研究方法：

- 1.分組方式和實驗一相同。
- 2.清除方法：空鍋在爐火上乾燒。（紀錄略）

結果：我們有了令人高興：在這些鍋子空鍋放在爐子上乾燒一段時間，鍋垢會自動落下來。

五、研究結果與討論

- 1.由調查中得知：雖然現在科學十分發達，廚房用品也日新月異，但傳統炒鍋，仍然受到家庭的歡迎，在廚房中佔有重要的地位。
- 2.鋁鍋具有傳熱快，且均勻的優點，但用久之後，鍋底容易變黑，且鍋內上半部由於忽略它的清潔，而殘留有黑色的鍋垢，不銹鋼鍋不易刮傷，耐用度高，但傳熱速度較慢，使鍋底溫度不均勻，因此容易產生沾鍋的現象。
- 3.鍋垢的形成，是由於油和糖相結合，再經過高溫作用，而產生的一種聚合現象。

- (1)鍋子本身的材料不同，傳熱能力也隨之不同，傳統炒鍋由於多為鋁合金製造，傳熱快，因此成為鍋垢的催生者。
 - (2)菜的種類很多，但是含醣量，或蛋白質愈高的食物，愈是容易產生鍋垢。
 - (3)烹飪的方式不同，也使得用油量受到影響。殘留在鍋面的油就和其他元素相結合，而形成一種新的聚合——鍋垢。
- 4.鍋垢不易溶於水，對酸鹼也沒有什麼反應，但長時間仍會和強酸產生反應，而呈弱酸性。
- 5.在我們長期的觀察實驗中，我們更發現：
- (1)美觀：在有鍋垢的鍋子裏面，烹飪食物時，這些黑色的物體，極易跑進菜肴裏，使好吃的菜，看起來就不好吃。
 - (2)減少鍋子的壽命：鍋垢長期附著在鍋子上，會使鍋面產生腐蝕的現象，不但會減低鍋子的耐用程度，而且也會藏有污垢。
 - (3)能源的浪費：它使煮同量的食物，必需耗費更多的時間，連帶著也使能源的使用量增加。
 - (4)有礙健康：小白鼠在長期食用鍋垢下，不但體重減輕，也顯得無精打采，萎靡不振。
- 6.清除鍋垢除了一般習慣上，我們使用清潔劑及刷子外，對於長期累積而成的鍋垢，我們可以：(1)使用潔瓷等洗鍋專用的溶劑，加以清除。(2)把空鍋放在爐火上乾燒，是消除鍋垢最有效、最經濟的方法。

評 語

對於生活週邊常見的事物，加以科學化的觀察實驗。實驗過程與思考程序有系統、有組織，但是所用「鍋垢」一詞，常用於硬水所造成的沈積物，容易發生誤會。