

那兒來的白銀？

高小組化學科第三名

屏東縣立崁頂鄉力社國民小學

作者：陳科旻等20人

指導人員：陳玉賞、潘家昌



一、製作動機

有一天我們到照相館沖洗黑白的生活照片，在相館的暗室裏發現幾盆藥水中，有一盆水和其他稍有不同，只好回學校向老師請教，為什麼照相館有一盆藥水很清亮？老師說：「因軟片上有一層由溴化銀膠質乳劑製的影光臘，經過攝影感光後，光在顯影液中沖洗，然後在定影液中沖洗時影光臘會掉落在定影液中，所以定影液裏含有銀的成分。」我們再請教老師是否有方法從那盆藥水中取出銀？老師說：「有」。接著鼓勵大家研究。並想出簡單而且最容易採取的方法，取到

好亮的白銀。

二、製作目的

採取白銀供給工業製品、化學實驗、製造獎牌、裝飾品及國家製貨幣的需要，以達到廢物利用爲本實驗之主要目的。

三、製作計劃

1. 本單元採取廢物製作研究。
2. 工具：鎚子、鉗子、鋼釘、天秤。
3. 收集部份：
 - (1)相館或醫院中沖洗軟片完的定影液五加侖。
 - (2)膠棒或木棒二枝。
 - (3)白鐵板二片，各約長25公分，寬16公分。
 - (4)純鉛板軟片，各約長3公分，寬2公分。
 - (5)細塑膠帶二條。
 - (6)磁鐵數塊以試驗吸白鐵。
 - (7)銅條一支，試驗液中有否含銀。
 - (8)塑膠桶二個。
4. 研究時間：民國70年9月至民國71年2月底。
5. 研究學生：本校少年科學研習小組共20人。
6. 攝影者：請張澤修老師照相。

四、製作過程

1. 將收集來的白鐵、銅條、磁鐵、鉛板、細塑膠帶、定影液師生共同研究製作銀的方法，小朋友試驗白鐵及定影液，磁鐵是否吸住白鐵，銅條插入定影液中約卅秒鐘，銅條是否會變色。
2. 小朋友將收集回來的定影液分別倒入二個塑膠桶中，一個桶倒入一加侖，另一個桶倒入四加侖，等液水靜止澄清。
3. 將二片白鐵分別鑽個小洞，穿塑膠帶以便懸掛於桶內。
4. 將穿好塑膠帶的白鐵，四邊各夾一片鉛板，定影液靜止澄清，

將白鐵板分別懸掛浸在定影液中。

5. 經過幾天後，鉛片快溶解完，將白鐵取出桶外，掠乾。
6. 掠乾剝完白銀，即可再將白鐵四邊，挾一片鉛板浸在液中，用同樣方法繼續取白銀，直到定影液沒有銀的成分才倒掉。

五、製作結果

1. 白鐵挾好鉛片浸在定影液中，觀察桶裏變化的情況如下：

第一次鍍銀：

各項 變化		時間					鍍取白銀 的重量
		0 小時	24 小時	48 小時	72 小時	96 小時	
一加侖定影液	液 色	無 色	淡 橙	深 橙	淡 紅	淡 紅	20 公 克
	鉛 片	灰 色	稍 黑	黑	稍溶化	快溶化完	
	白鐵板	白金色	粉 末	薄又白	薄又白	稍厚乳白	
四加侖定影液	液 色	無 色	無 色	淡 橙	稍深橙	淡 紅	83 公 克
	鉛 片	灰 色	稍 黑	黑	稍溶化	快溶化完	
	白鐵板	白金色	粉 末	薄又白	稍厚又白	較厚乳白	

第二次鍍銀

第二次鍍銀

時間 各項變化		0小時	24小時	48小時	72小時	96小時	120小時	144小時	168小時	鍍取白銀 的重要
一加侖定影液	液色	淡紅	淡紅	淡紅	稍無為色	無色				3公克
	鉛片	灰色	稍黑	黑	黑	黑				
	白鐵板	白金色	粉末鐵板未鍍完	粉末	粉末	部分稍黑				
四加侖定影液	液色	淡紅	淡紅	淡紅	淡紅	淡紅	淡紅	稍無色	無色	14公克
	鉛片	灰色	稍黑	黑	稍溶化	快溶化	快溶化	快溶化	快溶化	
	白鐵板	白金色	粉末	薄又白	稍厚又白	稍厚乳白	稍厚乳白	稍厚乳白	稍厚乳白	

經過二次鍍銀後，定影液變為無色但稍濁，桶底有黑色雜質，如再將白鐵板浸在液中，則鉛片和白鐵板會變淡黑，似依粘了一層灰塵。

2. 掠乾後利用鉛片剝白銀。

(1) 與白鐵接觸面的銀，白亮亮的，似白金。

(2) 與空氣接觸面的銀，含有雜質，顯出粗面的乳白色。

(3) 將剝下的銀，經過溶解後，就不含雜質，即可製造各種裝飾品。

六、結 論

1. 磁鐵吸不住白鐵，即是品質純正的白鐵。

2. 定影液原是無色，第一次鍍銀時先以銅條插在定影液裏三十秒鐘銅條變成深黑，表示定影液中含銀較多，因此鍍得的銀就愈多，最後定影液呈淡紅色，第二次鍍銀時再以銅條試驗結果變淡黑色，表示定影液中含銀較少，因此鍍得的銀就愈少。定影液還原為無色稍濁，再以銅條試驗結果不變色，表示液中沒有

銀的成分。

3. 定影液多取得的銀就多，液少取得的銀就少。
4. 挾好鉛片的白鐵浸在定影液中，不可隨便取出或搖動，因定影液必需保持靜止的狀態，銀才易鍍於白鐵上。
5. 白鐵四邊的鉛片要挾緊，否則很快掉落，便鍍不到銀。
6. 白鐵浸在定影液中，時間要控制適當，不可過短或過長，時間太短鍍在鐵片上的銀剝不下來，時間太長，鉛片全溶解完，鐵片上的白銀會變黑，甚至像燒焦似的，重量減輕。
7. 鉛片在定影液中溶解完，如再更換鉛片，鐵面上的白銀會燒焦，失去重量。
8. 白鐵四邊的鉛片在浸液中，鉛片會漸漸溶解，是鉛原子被氧化，變成鉛離子，液中的銀離子被還原，變成金屬銀，附著在白鐵板上。

七、參考文獻

1. 國小自然課本第八冊、第四單元電流的來源。
2. 國中化學課本第三冊、第十三、十四、十五課。
3. 潮州南光照相館提供資料：
 - (1)顯影液：含有亞硫酸鈉、碳酸鈉、溴化鉀。
 - (2)定影液：含有醋酸、鉀明礬、硼酸鈉。

評語：本作品以挾鉛片的白鐵片，浸入照相處理廢液回收液中之銀。應用國中化學課本中心氧化還原原理程度超過小學水準，但方法簡單容易可行。惟實驗次數不多，宜增加次數以增大數據之可信度。