

2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：兇手到底是誰？-指紋採檢實驗

一、摘要：

本實驗是利用粉末法與硝酸銀法來檢測指紋。

1.粉末法:利用生活中常見的不同粉末來檢測指紋，看看粉末的顆粒大小、採集方法等因素是否會影響指紋顯現的清晰程度。

2.硝酸銀會和汗液裡的氯化鈉反應，形成氯化銀，經過紫外光照射後會析出黑色的氯化銀，使指紋顯現。調配不同濃度的硝酸銀溶液來做實驗，從中了解哪一個濃度的硝酸銀顯色最快最明顯。

二、探究題目與動機

相信許多人都看過「名偵探柯南」吧！柯南最經典的台詞莫過於「真相永遠只有一個！」，而兇手在犯罪現場留下來的指紋常常會成為警方破案的關鍵證據，因為指紋是每個人與生俱來獨有的記號，永久不變。而且有觸物留痕的特性，還可以保留很長的時間，利用現場採集下來的指紋比對，就能正確地找到兇手。我們好奇在現實生活中是否也能利用一些身邊常見的粉末和隨手可得的工具，或實驗室常有的器材就能來檢測指紋呢？而這些能成功採檢指紋的粉末又具有哪些共通點呢？

三、探究目的與假設

(1) 探究目的：

1. 探討日常生活中，顆粒體積大小不同的粉末採得指紋的成效
2. 不同濃度硝酸銀溶液在同樣光照下，對指紋顯色的時間與清晰度的差異

(2) 假設：

1. 粉末顆粒直徑越小的越容易成功採集到清晰的指紋。
2. 濃度越高的硝酸銀溶液指紋顯色時間越快越明顯。

四、探究方法與驗證步驟

(1) 實驗器材：

(1) 豆花凝固粉、抹茶粉、寶礦力粉末、糖粉、奶粉、麵粉、爽身粉、鐵粉、粉筆灰、吊飾上的毛球、透明膠帶、黑色西卡紙。

(2) 硝酸銀、水、紫外燈箱、滴管、白色便利貼、手錶。

(二) 實驗步驟:

(1) 粉末法

1. 請同學在玻片上按壓指紋
2. 用吊飾上的毛球將粉末輕輕拍打在玻片上
3. 粉末會因為指紋中的汗液而被吸附在上面顯形
4. 用衛生紙將周圍多餘的粉末小心的擦掉
5. 用透明膠帶施力均勻的將指紋黏取下來
6. 將膠帶上的指紋貼在黑色西卡紙上

其他的粉末皆重複步驟1~6



(2) 硝酸銀法

1. 利用滴管將水與硝酸銀混合，分別製成1%、3%、5%的硝酸銀水溶液
2. 請同學在白採檢紙上按下指紋
3. 分別將1%、3%、5%硝酸銀溶液滴在採檢紙上
4. 將指紋採檢紙拿到紫外燈箱裡照光
5. 硝酸銀溶液會與汗液中的氯化鈉反應產生黑色的指紋
6. 測量指紋顯現的時間

五、結論與生活應用

實驗結果:



(1) 粉末法

糖粉 粉末直徑: 300微米	
豆花凝固粉 粉末直徑: 125微米	

<p>粉筆灰 粉末直徑: 100微米</p>	
<p>爽身粉 粉末直徑: 125微米</p>	
<p>抹茶粉 粉末直徑: 150微米</p>	
<p>麵粉 粉末直徑: 210微米</p>	
<p>鐵粉 粉末直徑: 約500微米</p>	<p>失敗</p>
<p>奶粉 粉末直徑: 250~450微米</p>	<p>失敗</p>
<p>寶礦力粉末 粉末直徑: 大於300微米且粉粒大小不均</p>	<p>失敗</p>

(2)硝酸銀法

<p>1%硝酸銀溶液</p>	
----------------	---

3%硝酸銀溶液	
5%硝酸銀溶液	

(一)結論

由實驗(1)中可知並不是任何粉末皆可使指紋浮現，粉末需夠細緻且輕。糖粉、鐵粉、奶粉、寶礦力粉末，皆因顆粒較大而失敗，麵粉雖然能夠顯形卻略嫌模糊，而直徑介100微米~200微米的粉末皆能採集到清晰指紋。

實驗(2)中不同濃度的硝酸銀水溶液和氧化鈉反應後，放到紫外光燈箱中照光後顯現至最明顯指紋圖形(照更久亦不會再加深)的時間幾乎無異，但以1%硝酸銀溶液顯形最清楚。

(化學反應式：硝酸銀+氧化鈉->硝酸鈉+氧化銀)

(二)生活應用

(1)警察可利用以上方法檢測案發現場的指紋，協助警方破案

(2)在學校如果有東西遺失，也可利用以上方法檢測周圍的指紋，比對出入對象的指紋，找出犯人。

參考資料

1. 內政部警政署刑事警察局網站
2. CSI: 指紋鑑識(四)那些常在影集中看見的指紋採證手法(1)
3. 高瞻自然教育科學平台~指紋檢測