

探討各種纖維的變化和 簡易人造絲的裝造

國小教師組化學第一名

臺北市木柵區博嘉國民小學

製 作 者：黃廷斌、安麗穎

一、研究動機：

市面上的布料纖維有棉纖維、毛纖維、混紡類、化學纖維等。這實驗是探討這幾種纖維對熱的耐性，燃燒後有何變化，浸濕在硫酸及氫氧化鈉有何變化，使學生瞭解各種纖維的性質。其次用簡易的方法做人造絲，增加學生們的知識及啟發科學研究的興趣。

二、實驗準備：

(一) 器具：粗天平一台、試驗管若干支、燒杯（300 cc.、500 cc.）

各3個，鑷子1支、注射筒1支，塑膠皿1個、小量筒（200 cc.）1支、三角架、石棉網、酒精燈各1個、玻璃棒2支、漏斗1個、培養皿1個、吸管1支。

(二) 藥品：硫酸、氫氧化鈉、硫酸銅、氨水各若干。

(三) 材料（各類樣品）：12P細布、海龍紡、燈心絨、32支府綢、起毛棉布、特多龍和棉混紡（薄）、特多龍和棉混紡（厚）、特多龍和人造棉混紡、毛呢混合特多龍、毛呢、人造絲羽紗、特多龍烏利、特多龍針織、人造絲、尼龍布、特多龍喬琪紗、尼龍紗、尼龍天鵝絨、尼龍麗新、塑膠絲、（藍色、紅色）石蕊試紙、過濾紙。

三、實驗一：觀察加熱後的變化：

(一) 經過：(1)把20種的布片，各別放在試驗管中，用酒精燈加熱，觀察其變化？

(2) 加熱中把浸濕後的紅、藍色石蕊試紙放進試驗管裏，

，觀察石蕊試紙的變化？

四、實驗二：觀察燃燒後的變化：

(一) 經過：(1) 把 20 種的布片，各別用鑷子夾住，用酒精燈的火焰燃燒，觀察其變化。

五、實驗一和實驗二的結果：

項 目 類	燃燒的現象	燃燒時產生的味道	石蕊試紙的反應	加熱後的狀態	燃燒後的狀態
12 P 細布	很快的燃燒 (產生白煙)	紙燒焦 的味道	呈酸性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀
海龍紡	很快的燃燒 (產生白煙)	紙燒焦 的味道	呈酸性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀
燈心絨	很快的燃燒 (產生白煙)	紙燒焦 的味道	呈酸性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀
32 支府綢	很快的燃燒 (產生白煙)	紙燒焦 的味道	呈酸性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀
起毛棉布	很快的燃燒 (產生白煙)	紙燒焦 的味道	呈酸性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀
特多龍和棉 混紡(薄)	迅速的燃燒 (產生黑煙)	臭酸味	呈酸性	被加熱棉部份 成焦狀特多龍 部份成漿	被燃燒部份有 的成焦狀，有 的成漿
特多龍和棉 混紡(厚)	迅速的燃燒 (產生黑煙)	臭酸味	呈酸性	被加熱棉部份 成焦狀特多龍 部份成漿	被燃燒部份有 的成焦狀，有 的成漿
特多龍和人 造棉混紡	迅速的燃燒 (產生黑煙)	臭酸味	呈鹼性	被加熱棉部份 成焦狀特多龍 部份成漿	被燃燒部份有 的成焦狀，有 的成漿
毛呢(混合 特多龍)	緩慢的燃燒 (產生黑煙)	蛋殼燒焦 的味道	呈鹼性	被加熱部份 成球	被燃燒部份 成球狀
毛 呢	緩慢的燃燒 (產生白煙)	蛋殼燒焦 的味道	呈鹼性	被加熱部份 成炭化	被燃燒部份 成炭化
人 造 絲 紗	很快的燃燒 (產生白煙)	紙燒焦 的味道	呈酸性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀

特烏	多龍利 (產生黑煙)	即刻溶化成漿	藥酸味	呈鹼性	即刻成漿	被燃燒部份 成漿
特針	多龍織 (產生黑煙)	即刻溶化成漿	藥酸味	呈酸性	即刻成漿	被燃燒部份 成漿
人造絲	即刻溶化成漿 (產生白煙)	紙燒焦 的味道		呈鹼性	被加熱部份 成焦狀	被燃燒部份 成焦狀
尼龍布	即刻溶化成漿 (產生白煙)	藥酸味	呈鹼性	即刻成漿		被燃燒部份 成漿
特喬	多龍喬琪紗 (產生黑煙)	即刻溶化成漿	藥酸味	呈酸性	即刻成漿	被燃燒部份 成漿
尼龍紗	即刻溶化成漿 (產生白煙)	藥酸味	呈鹼性	即刻成漿		被燃燒部份 成漿
尼天	龍鵝絨 (產生白煙)	即刻溶化成漿	藥酸味	呈鹼性	即刻成漿	被燃燒部份 成漿
尼龍麗新	即刻溶化成漿 (產生白煙)	藥酸味	呈鹼性	即刻成漿		被燃燒部份 成漿
塑膠絲	即刻溶化成漿 (產生黑煙)	藥酸味	呈鹼性	即刻成漿		被燃燒部份 成漿

六、實驗三：觀察浸濕濃硫酸後的變化：

經過：燒杯裏放入濃硫酸 100cc.，把 20 種的布片，分別的浸濕於濃硫酸裏 1 分鐘，然後拿出，觀察其變化。

七、實驗四：觀察浸濕稀硫酸（50%）後的變化：

經過：燒杯裏放入稀硫酸（50%）100cc.，把 20 種的布片，分別的浸濕於稀硫酸裏 3 分鐘，然後拿出，觀察其變化。

八、實驗五：觀察浸濕稀硫酸（20%）後的變化：

經過：燒杯裏放入稀硫酸（20%）100cc.，把 20 種的布片，分別的浸濕於稀硫酸裏 3 分鐘，然後拿出，觀察其變化。

九、實驗六：觀察浸濕氫氧化鈉（10%）後的變化：

經過：燒杯裏放入氫氧化鈉溶液（10%）100cc.，把 20 種的布

片，分別的浸濕於氫氧化鈉溶液裏 3 分鐘，然後拿出，觀察其變化。

十、實驗三至六的結果：

項 種 類 類 目	濃 硫 酸	稀硫酸(50%)	稀硫酸(20%)	氫氧化鈉溶液 (10%)
12 P 細 布	溶化後變成漿	質料變弱	質料變弱	質料不變
海 龍 紡	溶化後變成漿	質料變弱	質料變弱	質料不變
燈 心 純	溶化後變成漿	質料變弱	質料變弱	質料不變
32 支 府 綢	溶化後變成漿	質料變弱	質料變弱	質料不變
起 毛 棉 布	溶化後變成漿	質料變弱	質料變弱	質料不變
特 多 龍 和 棉 混 紡 (薄)	溶化後變成漿	質料變弱	質料不變	質料不變
特 多 龍 和 棉 混 紡 (厚)	溶化後變成漿	質料變弱	質料不變	質料不變
特 多 龍 和 人 造 棉 混 紡	逐漸溶化變薄	質料變弱	質料不變	質料不變
毛 呢 (混 合 特 多 龍)	變成黑色縮短	質料不變	質料不變	質料部份溶解
毛 呢	部份溶化縮短	質料不變	質料不變	質料部份溶解
人 造 絲 羽 紗	溶化後變成漿	質料變弱	質料不變	質料部份溶解
特 多 龍 烏 利	溶化後變成漿	質料變弱	質料不變	質料不變
特 多 龍 針 織	即刻溶解	質料變弱	質料不變	質料不變
人 造 絲	即刻溶解	質料變弱	質料不變	部份溶解

尼龍布	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變
特多龍喬琪紗	即刻溶解	質料變弱	質料不變	質料不變
尼龍紗	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變
尼龍天鵝絨	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變
尼龍麗新	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變
塑膠絲	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變

十一、實驗七：銅銨人造絲的製造：

- (一) 經過：1 用粗天平量氫氧化鈉 30 公克，放入水約 80 cc. 的燒杯中溶解，然後加水到全量 100 cc.，做成氫氧化鈉溶液 (30%)。把直徑 8 公分的過濾紙浸濕於氫氧化鈉溶液中，過濾紙變成稍為透明時用鑷子拿出，夾在報紙中用力壓出水份和氫氧化鈉溶液，然後放入廣口瓶裏上蓋子，放置 1 日。
- 2 用粗天平量硫酸銅 20 公克放入裝水約 80 cc. 的燒杯中，把燒杯放置三角架上的石棉網，用酒精燈加熱來溶解，然後加水到全量 100 cc.，做成硫酸銅溶液 (20%)。另外用粗天平量氫氧化鈉 10 公克放入裝水約 80 cc. 的燒杯中溶解，然後加水到全量 100 cc. 做氫氧化鈉溶液 (10%)。把氫氧化鈉溶液徐徐的加入 (約 40 公克 ~ 60 公克) 硫酸銅溶液中。燒杯裏的硫酸銅溶液變成藍白色溶液，放了一段時間，給它沈澱以後，倒掉上面的水，再加水若干，用水來洗沈澱部份，做二、三次以後再過濾，取用它的沈澱物。
- 3 把(2)做成的沈澱物放在培養皿，1 滴 1 滴的加入氨水

，使沈澱物溶解以後變成濃藍色的溶液，這溶液叫銅氨溶液。

4. 把(1)做成的過濾紙，把它剪碎放入銅銨溶液中，過了一日，過濾紙溶解於銅氨溶液。
5. 把濃硫酸 10cc. 慢慢的加入燒杯裏 80cc. 的水中；等它冷卻後，加水到全量 100cc.，做成稀硫酸 (10%)。
6. 把(5)做成的稀硫酸倒入塑膠盤內。然後把(4)所做成的溶液，用吸管吸取若干，加於稀硫酸中，藍色消失變成白色纖維狀。把這白色纖維水洗後陰乾，銅氨人造絲就完成。

十二、實驗心得：

(1) 實驗一至六的結果瞭解各布料的特徵，以便於識別。

項 種 目 類	燃 燒 時 的 特 徵	燃 燒 後 的 特 徵	石 蕊 試 紙 的 特 徵	浸 濕 濃 硫 酸 的 特 徵	浸 濕 濃 硫 酸 50 % 的 特 徵	浸 濕 稀 硫 酸 10 % 的 特 徵	浸 濕 稀 硫 酸 10 % 的 特 徵
棉 纖 維	產生白煙，很快的燃燒，紙燃焦的味道	被燃燒部份成焦狀	酸 性	溶化後成漿	質料變弱	質料變弱	質料不變
毛 纖 維	產生白煙，緩慢的燃燒，有蛋殼燒焦的味道	被燃燒部份成炭化	鹼 性	部份溶化短縮	質料不變	質料變	質料部份溶解
毛、特多龍混合纖維	產生黑煙，緩慢的燃燒，有蛋殼燒焦的味道	被燃燒部份成球狀	鹼 性	變成黑色縮短	質料不變	質料變	質料部份溶解
化學纖維 (尼龍)	產生白煙，即刻熔化成漿，有藥酸的味道	被燃燒部份成漿	鹼 性	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變

化學纖維 (特多龍)	產生黑煙，即刻溶化成漿，有藥酸的味道	被燃燒部份成漿	酸性	即刻溶解	質料變弱	質料不變	質料不變
人造絲	產生白煙，很快的燃燒，紙燒焦的味道	被燃燒部份成焦狀	鹼性	即刻溶解	質料變弱	質料不變	質料部份溶解
特多龍棉 混合纖維	產生黑煙，迅速的燃燒，有臭酸的味道	被燃燒部份成焦狀及漿	酸性	溶化後變成漿	質料不變	質料木變	質料不變
特多龍人造棉混合纖維	產生黑煙，迅速的燃燒，有臭酸的味道	被燃燒部份成焦狀及漿	酸性	逐漸溶化變薄	質料變弱	質料不變	質料不變
塑膠絲	產生黑煙，即刻溶成漿，有藥酸的味道	被燃燒部份成漿	鹼性	即刻溶解	溶化後變成漿	質料不變	質料不變

(2)我們在市面上買布，其簡單的識別方法是把布片燃燒。例如下例：

①毛呢和毛、特多龍混合纖維的識別：雖然燃燒時的特徵同樣有蛋殼燒焦的味道，可是前者產生白煙，後者產生黑煙。燃燒後前者成炭化，後者成球狀。

②尼龍和特多龍的識別：雖然燃燒時的特徵同樣是即刻溶化成漿，有藥酸的味道，可是前者產生白煙，後者產生黑煙。前者為呈鹼性反應，後者呈酸性反應。

(3)棉纖維、特多龍、特多龍棉混合纖維、特多龍人造棉混合纖維等均呈酸性反應；毛纖維、毛、特多龍混合纖維、尼龍、人造絲、塑膠絲等均呈鹼性反應。

(4)浸濕濃硫酸的特徵：尼龍、特多龍、人造絲、塑膠絲等即刻溶解；棉纖維、特多龍、棉混合纖維等溶化後成漿；毛纖維部份

溶化短縮；毛、特多龍混合纖維，變成黑色縮短。

- (5)浸濕稀硫酸（50%）的特徵：棉纖維、特多龍、人造絲、特多龍棉混合纖維、特多龍人造混合纖維等質料變弱；毛纖維、毛特多龍混合纖維質料不變；尼龍、塑膠絲等溶化後變成漿。
- (6)浸濕稀硫酸（20%）的特徵：毛纖維、毛、特多龍混合纖維、尼龍、特多龍、人造絲、特多龍棉混合纖維、特多龍人造棉混合纖維、塑膠絲等質料不變；只有纖維質料變弱。
- (7)浸濕氫氧化鈉溶液（10%）的特徵：棉纖維、尼龍、特多龍、特多龍棉混合纖維、特多龍人造棉混合纖維、塑膠絲等質料不變；毛纖維、毛、特多龍混合纖維，質料部份溶解。
- (8)製造銅氨人造絲的心得：
- ①為了使材料過濾紙容易溶解，先把過濾紙浸濕於氫氧化鈉溶液中，然後拿出在報紙上壓出其水份及氫氧化鈉溶液，然後陰乾。
 - ②實驗七經過2的手續中，向硫酸銅溶液中加入氫氧化鈉溶液時必須徐徐的加入。氫氧化鈉溶液最適合的量是硫酸銅溶液100cc裏加入氫氧化鈉溶液40cc~60cc。
 - ③藍白色溶液水洗時，使其完全的沈澱後，才把上面的水倒掉。水洗的次數必須要二、三次，然後過濾，比較獲得純的沈澱物。
 - ④實驗七經過3的手續中，藍白色溶液中加入氨水時使藍白色溶液變成濃藍色為止。
 - ⑤實驗七經過6的手續中，把銅氨溶液用吸管壓出於稀硫酸中，用力要均勻，才能做成均勻的線條。