

國中化學有關聚合物實驗設

計之改進及應用價值

國中組化學第三名

雲林縣大埤國民中學

製作學生：張繼良等十二人

指導老師：徐明昇等三人



一、動機

國中化學第四冊第二十二章「聚合物之製成」，例舉尿素甲醛用濃硫酸做觸媒，合成塑膠。但有部份同學用氫氧化鈉做觸媒時，所獲得的產品却不是硬塊塑膠，而是變成含有黏性的液體。於是使我們聯想到是否可用此種含有黏性的液體，製成一種樹脂，來替代市面上的強力膠；或可防止不良少年吸食強力膠之惡習。於是上過此單元以後，便開始設計實驗，始有大埤國中膠的實驗研究產生。藉此科學展覽的機會，就教各位先進名家，賜給我們寶貴的知識、經驗、好作進一步的探討及改進而有更多新穎實用價廉物美的新聚合物問世，造福人羣。

二、目的（改進實驗的目的）

1. 改用鹼性做觸媒，所做成的聚合物，效果更佳。
2. 利用酸鹼性做觸媒後，再以混合，其產品是否更多，用途更廣。
3. 找出樹脂（塑膠）製成之最佳途徑，研究其 pH 值，溫度及添加物。

三、實驗過程：依據化學課本的實驗程序

〔實驗一〕

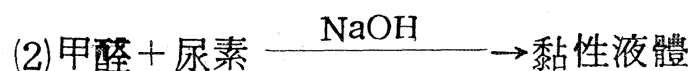
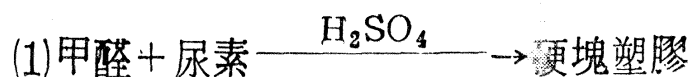
1. 過程：

- a、甲醛溶液與尿素要使之飽和。
- b、A 組用酸性作觸媒，B 組用鹼性作觸媒。
- c、A 組產物用清水洗淨吸乾，B 組放入清水冷卻。

2. 比較

成 組	藥 份 品 別	甲 醛	尿 素	觸 媒	結 果	備 註
A	組	20ml	10 g	2滴 H_2SO_4	膠物	塑膠
B	組	20ml	10 g	2滴 NaOH	黏化	樹脂

3. 結果：



4. 討論：

用相同的原料在不同的觸媒下即產生不同的產品；用酸則產物為塑膠，用鹼做觸媒，便成含有黏性的樹脂。

[實驗二] 強鹼與弱鹼之比較

1. 過程：

- (1) 將實驗一的 B 組，分別用強鹼與弱鹼做觸媒，比較其黏性。
- (2) 實驗手續與實驗一的 B 組相同。

2. 結果

成藥 組別	份 品 別	甲 醛	尿 素	觸 媒	結 果	備 註
A 組		20ml	10g	NH_4OH	黏化	較優
B 組		20ml	10g	NaOH	黏化	較劣

3. 討論：

在弱鹼性中所得的樹脂較優，由此得知黏性之大小必定與鹼性有關；於是再做下列實驗。

[實驗三] 求 pH 值之大小與黏性之關係。

1. 過程：

用氨水做觸媒來調節 pH，使 pH 值分別為 6、7、8、9 等比較之。

2. 結果：

組別	藥品	甲 醛	尿 素	觸 媒	pH 值		結 果
A 組		20ml	10g	NH ₄ OH	pH=6	最 佳	
					pH=7		
B 組		20ml	10g	NH ₄ OH	pH=8		
					pH=9		

3. 討論：

- (1) 用 NH₄OH 做觸媒使其合成物之 pH 等於 7 時其黏性最大。
- (2) 將 pH=6 與 pH=8 之合成物混合後，其效果比(1)更佳。
- (3) 合成物之酸鹼度

鹼 性	中 性	酸 性
×	✓	×
pH 9.8	7	6.5

[實驗四] 添加物 P.V.A.、(C₆H₁₀O₅)_n 對樹脂之黏性是否有關。

1. 過程：

- (1) 甲醛溶液與尿素要使之飽和。
- (2) 加入 NH₄OH 作觸媒使其 pH=7。
- (3) A 組不加添加物，B 組添加 P.V.A.、(C₆H₁₀O₅)_n。

2. 結果：

組別	藥品	甲 醛	尿 素	觸 媒	添 加 物		結 果
A 組		20ml	10g	NH ₄ OH	無		
B 組		20ml	10g	NH ₄ OH	P.V.A. (C ₆ H ₁₀ O ₅) _n		黏性更大

3. 討論：

含有P.V.C做添加物之樹脂，其黏性最大，且產量增多。

[實驗五]溫度對樹脂之黏性是否有關？

1. 過程：

(1)與實驗四手續相同。

(2)用不同的溫度、分別為60°C、70°C、80°C、90°C比較之。

2. 結果：

組別	藥品	成藥					溫度	結果
		甲醛	尿素	觸媒	添加物			
A 組	20ml	10g	NH ₄ OH	P.V.A	60°C			
					70°C			
B 組	20ml	10g	NH ₄ OH	P.V.A	80°C	最好		
					90°C			

四、結論

- 1.化學工業中聚合物的合成和利用，是發展得最快的一部門。聚合物和人類生活有很密切的關係，世界各先進國家，大有改進，我國實應急起直追，加強科學研究。
- 2.大埤國中膠實驗設計簡易，且與日常生活有關，可提高學生學習興趣，及培養其製作技能，發揮其創造潛力，達到化學科教學目標。
- 3.此聚合物之製成，可取代強力膠，用途廣泛、經濟實用，且可消除不良少年吸食強力膠之悲劇發生。
- 4.大埤國中膠為最適用、最安全、黏着性最大最快的黏着劑，在國中四育均衡發展，提倡科學教育聲中，甚有重視價值。
- 5.大埤國中膠，成本低廉，接着時間短，無毒性為唯一的特色。