

國中理化「碘化鉛的生成」實驗改進

陳美如
台東縣立海端國中

一、前言

筆者任教於地處偏遠的山地小型學校，因學校經費有限，在學校設備與儀器不足下，常須將課本內實驗加以修改或自行設計類似的實驗，期以學生能對理化產生更高的學習興趣。在本學期初，要帶領國二學生做理化實驗 8-1【碘化鉛的生成】時發現所需藥品之一，硝酸鉛使用完了。情急之下，在藥品櫃中找到硝酸鋇 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 和硫酸鈉 Na_2SO_4 二種藥品，可以產生硫酸鋇 BaSO_4 的白色沈澱，所以立刻配製硝酸鋇溶液和硫酸鈉溶液給學生做實驗，發現效果良好。因此在此將改進處提供給各位先進做參考。

二、實驗目的

以固定量的硫酸鈉溶液和不同量的硝酸鋇溶液反應，或以固定量的硝酸鋇溶液和不同量的硫酸鈉溶液反應，用其所產生的白色硫酸鋇沈澱的量，來探討反應物之間量的關係，並瞭解均衡化學方程式中各物質的係數和參與反應的莫耳數的關係。

三、實驗器材

硫酸鈉溶液 (0.3M)	100mL	硝酸鋇溶液 (0.3M)	100mL
試管	12 支	試管架	1 個
燒杯(50mL)	2 個	燒杯(250mL)	1 個
塑膠尺	1 支	酒精燈	1 個
鐵架	1 個	石綿心網	1 個
滴管	2 支	橡皮筋	2 條

四、實驗步驟

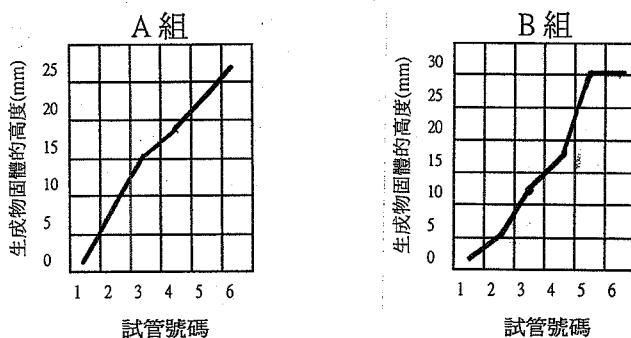
- 1.如表一，將學生分成兩組：A 組與 B 組。
- 2.用標籤標識 12 支試管為 A1—A6 與 B1—B6；且按照表一所列的量以溶液的液面高度當做量，分別倒入硫酸鈉溶液和硝酸鋇溶液。
- 3.將此 12 支試管用橡皮筋捆綁，使其直立而不傾斜，隔水加熱約 5—7 分鐘後取出靜置。
- 4.用塑膠尺量此 12 支試管的沈澱物高度，記錄並畫圖。

(表一) 硫酸鈉溶液與硝酸鋇溶液的反應

試管號碼	硫酸鈉溶液高度 (mm)	硝酸鋇溶液高度 (mm)	固體高度 (mm)	試管號碼	硝酸鋇溶液高度 (mm)	硫酸鈉溶液高度 (mm)	固體高度 (mm)
A1	6	0	0	B1	4	0	0
A2	6	1	5	B2	4	1	5
A3	6	2	10	B3	4	2	13
A4	6	3	13	B4	4	3	18
A5	6	4	17	B5	4	4	25
A6	6	5	21	b6	4	5	25

五、說明

- 1.本實驗的反應式為 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$ 硫酸鈉與硝酸鋇係數比為 1 : 1 ; 而課本上的原實驗為 $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{KNO}_3$ 中碘化鉀和硝酸鉛係數比為 2 : 1 。
- 2.課本實驗的產物碘化鉛加熱時常有固體懸浮在溶液上方，而本實驗加熱時白色的硫酸鋇不會有此情形。
- 3.本實驗中金屬鋇比鉛對環境的污染較小。在環保署的放流水標準（87 年施行），鉛的最大限量是 1.0ppm，而鋇則未限制。另一方面 BaSO_4 的 K_{sp} 是 1.1×10^{-10} 而 PbI_2 是 6.5×10^{-9} 。因此若學校無廢棄物處理設備者（如本校）則建議採用本實驗。
- 4.將學生的實驗數據填入表的「固體高度」欄，並將其繪於圖一，可見本實驗的改進。



(圖一) 生成物的固體高度與反應物的量的關係

六、參考資料

- 1.國民中學理化第二冊（民 86，國立編譯館）
- 2.國民中學理化教師手冊第二冊（民 84，國立編譯館）