

有趣的化學實驗(一)——時鐘反應

魏和祥

私立淡江大學化學系

提高學生學習化學的興趣與心得，化學實驗是最有效的方法。然而，往往因化學實驗的形式及內容呆板，而致學習化學的興趣打了折扣，甚至降低將來從事基礎科學的志願。因此，身為從事科學教育者，在實驗教學方法上，力求生動有趣是很重要的工作。本園地，將介紹幾則有趣的化學實驗，供讀者參考。首先介紹本篇的時鐘反應（clock reaction）。所謂時鐘反應，乃是控制顯色時間的反應。實驗簡單而有趣，做為中學生化學實驗之補充教材，非常適當。

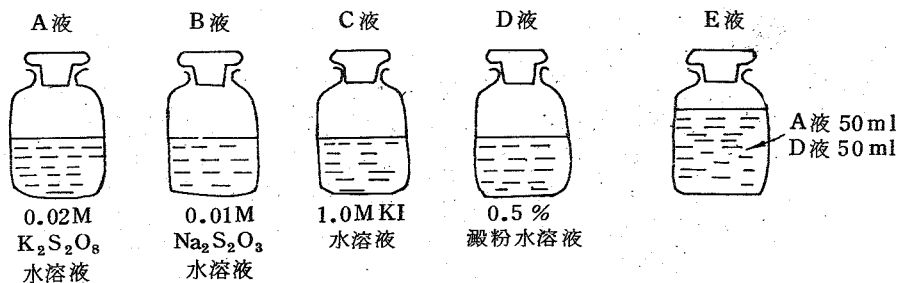
〔原理〕：利用化學反應試劑之用量，控制碘與澱粉反應顯出藍色的時間之變化。

〔準備工作〕

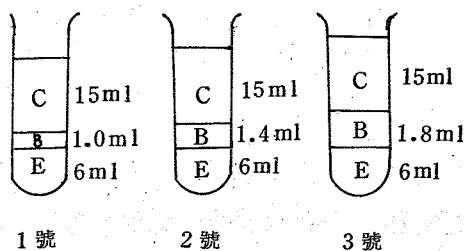
試藥：過氧二硫酸鉀（ $K_2S_2O_8$ ），硫代硫酸鈉（ $Na_2S_2O_3$ ），碘化鉀（KI），澱粉，蒸餾水。

儀器：試藥瓶（300 毫升），試管，量筒，定量吸管等。

〔試劑製備〕：(1)製備下列A、B、C、D等四種溶液。其中，D液的製備方法：將1克可溶性澱粉，用水溶成膠狀，然後倒入煮沸開水中，加以攪拌，再煮沸1分鐘，然後冷卻，過濾。將濾液，量取50毫升，再以蒸餾水稀釋成100毫升，即可得0.5%澱粉水溶液。(2)取A液50毫升與D液10毫升混合成E液。

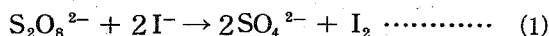


[實驗操作]：準備 3 支編號的試管，分別注入 6 毫升的 E 液。隨之，再按編號，加入 B 液，1 號加 1 毫升，2 號加 1.4 毫升，3 號加 1.8 毫升。其次再分別各加入 15 毫升的 C 液，加以振盪混合。

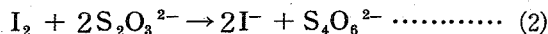


[觀察現象]：第 1 號試管約 2 分鐘後、第 2 號試管約 3 分又 20 秒鐘後、第 3 號試管約 5 分 40 秒後，分別從無色突然變成藍色。

[反應說明]：E 溶液之過氧二硫酸根離子 ($S_2O_8^{2-}$) 與 B 液之硫代硫酸根離子 ($S_2O_3^{2-}$) 混合之後，兩者直接不發生反應。等加入含有碘離子 (I^-) 的 C 液後，首先進行(1)式反應，生成碘分子 (I_2)。



然後，碘再與 $S_2O_3^{2-}$ 進行(2)式反應，被還原成碘離子。



(2)式反應中， I_2 的還原，由硫代硫酸根離子的量而定，當 $S_2O_3^{2-}$ 在某時間用完之後，在(1)式生成之碘，就與 E 溶液的澱粉反應而呈藍色。因此，依 B 液的用量多少，則達呈藍色的時間也長短不一。只要操作條件一樣（如濃度，溫度等），達呈藍色時間即相同，因此可以事先預做一次實驗，第二次實驗即可以預測時間。（摘自現代化學 1983 年 4 月號）