

示範實驗：乙炔的製備與燃燒

一. 所需時間：約 3 分鐘

二. 配合時程：高二學生，剛開始學習氧化數概念

三. 實驗緣由：

金屬 Na 丟入水中產生火花，其中氫氣的製備與燃燒，皆為氧化還原反應，試問將電石至入水中，電石氣的製備與燃燒，也都是氧化還原反應嗎？

四. 藥品器材：電石粉少許、布丁罐(裝八分滿的沙土)、火柴

五. 前置概念：

1. 問學生，電石加水可產生何種氣體？(提示此氣體和乙烯一樣都可以催熟食物，故電石可在農業肥料行購得)。

2. 電石氣的製備反應： $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$

電石的燃燒反應： $\text{C}_2\text{H}_2 + 5/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



六. 演示步驟：

| 步驟 | 照片紀錄 |
|---|--|
| 1. 在裝有八分滿沙土的布丁罐上，倒入約 1cm 高的水。 |  |
| 2. 將約一刮勺的電石粉置於水上，立即冒泡，並用點燃的火柴靠近，可觀察到火燄劇烈燃燒。 | |
| 3. 若要看到火焰持續燃燒，建議應置入約 0.5cm 大小的電石塊，可持續燃燒。 | |

圖 1：水中置入少許電石粉後，氣泡冒出。



圖 2：以點燃火柴靠近發現火焰變劇烈。

七. 相關概念：

1. 詢問學生，電石氣的製備反應與燃燒反應，都是氧化還原反應嗎？
2. 利用氧化數的改變，說明電石的燃燒反應為氧化還原反應。

(1) CO_2 當中，C 的氧化數？由於 O 氧化數(價數)為-2，故 C 為+4。

(2) C_2H_2 當中，C 的氧化數？由於 H 氧化數(價數)為+1，故 C 為-1。

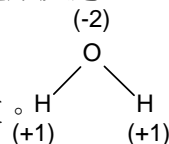
(3) 反應前後，C 的氧化數由-1 上升為+4，進行氧化反應。

(4) 尋找還原反應者？氧氣，元素狀態者氧化數定義為 0

(5) H_2O 當中 O 的氧化數為-2；反應前後，O 的氧化數由 0 下降為-2，進行還原反應。

(6) 畫出 H_2O 的鍵結，說明中 O 的氧化數為-2，是如何被定義出來。

(7) 再畫出 CO_2 的鍵結，說明 CO_2 當中 C 的氧化數為+4，是如何被定義出來。



3. 應用所學，請學生判斷電石氣的製備反應，是否為氧化還原反應。

八. 參考資料：彰化師範大學「中學化學示範實驗」網站

九. 實驗花絮：電石粉加水產生乙炔的反應速率極快，請勿於密閉容器中點燃。

