

## 實驗十六 有機化合物之還原反應

### 一、目的：

藉由  $\text{NaBH}_4$  的還原特性，學習酮類化合物的還原反應。

### 二、原理：

在有機化學中，常利用氧化試劑（例如：Jones 試劑、鉻酸等）將有機化合物氧化，而得到醛類或羧酸化合物。相反的，利用還原試劑可以將化合物中的醛、酮等官能基進行還原。在本實驗中設計有機化合物的還原反應，即利用硼氫化鈉（ $\text{NaBH}_4$ ）來進行酮類化合物的還原反應可製備龍腦及異龍腦兩種產物，其反應方程式如下圖 16-1 所示：

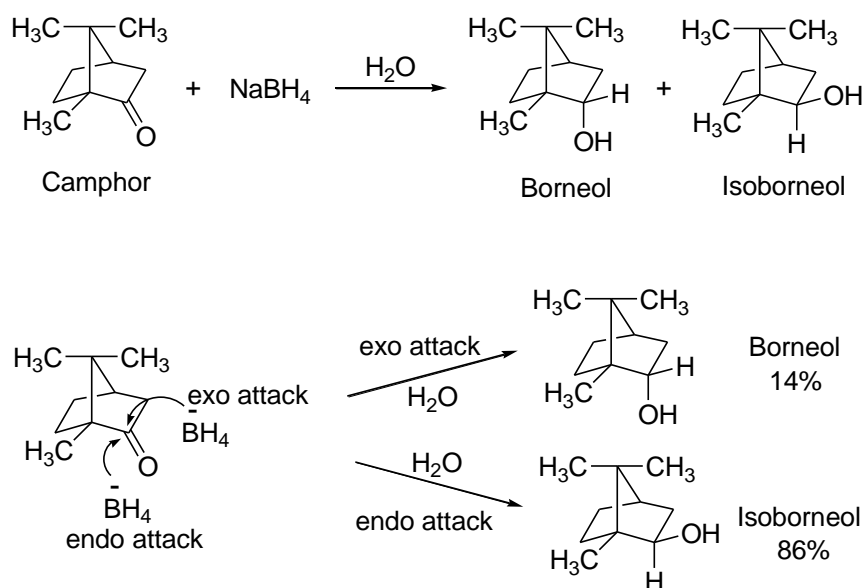


圖 17-1 利用硼氫化鈉還原樟腦的反應方程式

### 三、 藥品：

樟腦、乙醇、硼氫化鈉

### 四、 器材：

100 ml 圓底燒瓶、燒杯、迴流裝置、磁石、250 ml 錐形瓶、抽氣過濾裝置

### 五、 實驗步驟：

1. 秤取 3.0 克 (0.002 mol) 的樟腦於 100 ml 圓底燒瓶中，並加入 10 毫升的乙醇。
2. 將 1.5 克 (0.039 mol) 的硼氫化鈉小心的加入上述溶液中。(此時溶液應該會有些微的放熱反應)
3. 慢慢的利用熱水浴加熱迴流反應溶液，並使反應溶液沸騰 15 分鐘。(如果乙醇溶劑有明顯減少可以適時的加入乙醇溶液以維持溶劑的量)
4. 將此熱溶液倒入 50 ml 冰的蒸餾水中，並用可用少量乙醇溶液清洗反應瓶。
5. 抽氣過濾收集結晶物。之後將產物刮到 250 毫升三角錐形瓶中，用少量的熱乙醇溶解結晶物後，加入熱水(此時溶液慢慢的會變成混濁狀)，最後加入熱乙醇再次的溶解結晶物。
6. 冷卻溶液並冰浴。利用抽氣過濾收集純化後的結晶並計算產率。

## 六、 問題討論：

1. 要如何鑑定產物？
2. 若所有的甲基都換成 H，會得到什麼樣的產物？(OH 在 endo 或 exo 的位置？)為什麼？

## 七、 參考文獻：

1. Eaton, D. C. *Laboratory Investigations in Organic Chemistry*, McGraw-Hill: New York, **1993**, p.p242-245.

## 實驗十七 有機化合物之還原反應

### 一、實驗紀錄：(40%)

1. 樟腦：\_\_\_\_\_g。
2. 乙醇：\_\_\_\_\_mL。
3. 硼氫化鈉：\_\_\_\_\_g。
4. 步驟2中，加入硼氫化鈉後，溶液有何變化？\_\_\_\_\_。
5. 步驟3中，慢慢加熱反應溶液時，溶液的變化為何？\_\_\_\_\_。
6. 濾紙重：\_\_\_\_\_g。
7. 濾紙+錶玻璃重：\_\_\_\_\_g。
8. 濾紙+錶玻璃重+產物重：\_\_\_\_\_g。
9. 產物重：\_\_\_\_\_g。
10. 產物外觀及顏色：\_\_\_\_\_。

### 二、實驗結果整理：(40%)

	樟腦	硼氫化鈉	產物：_____
外觀與顏色			
使用量和生成量	_____ g	_____ g	_____ g
分子量 (g/mole)			
莫耳數 (mole)			

★產率計算(須列計算過程)：

### 三、問題討論：(20%)

1. 要如何鑑定產物？

2. 若所有的甲基都換成 H，會得到什麼樣的產物？(OH 在 endo 或 exo 的位置？)為什麼？