

原子光譜

學生工作紙

目的：利用光譜儀觀察發射光譜，並以光譜識別混合物中的金屬離子。

簡介

本實驗利用直視光譜儀觀察原子光譜，透過光譜儀觀察到的光譜線不但美麗，且能證明原子的能階是量子化。另外，每個原子獨有的發射及吸收光譜可視為「指紋」，用來分析和鑑別不同的元素。

儀器和物料

$\text{BaCl}_2(\text{s})$, $\text{CuCl}_2(\text{s})$



有毒

$\text{CaCl}_2(\text{s})$



刺激性

1 M $\text{HCl}(\text{aq})$, $\text{LiCl}(\text{s})$, $\text{NaCl}(\text{s})$, $\text{SrCl}_2(\text{s})$ 及不知明的混合物、蒸餾水、直視光譜儀、鉑絲/鎳鉻線、錶面玻璃、顏色筆。

安全措施

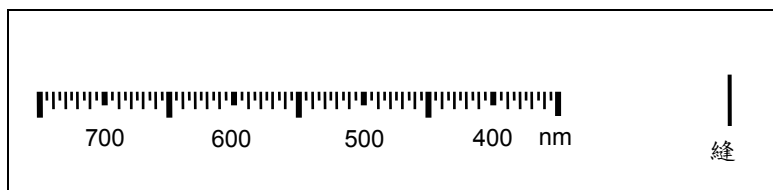
切勿將光譜儀放置近本生焰。



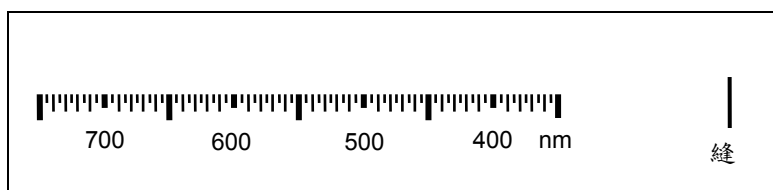
必須戴上安全眼鏡

實驗步驟

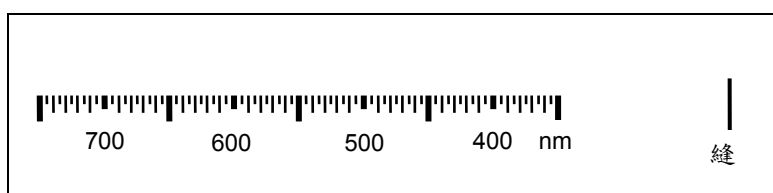
1. 透過光譜儀觀察一般低電功率燈泡(白熾燈)的光譜。你需要調校光譜儀的位置，讓燈光從縫間進入儀器，再轉動衍射光柵來觀看發射光譜。描述你所看見的影像，在下列空白的光譜數據表上用顏色筆繪出觀看到的顏色。



2. 透過光譜儀觀察光管(水銀燈)的光譜。描述你所看見的影像，在下列空白的光譜數據表上用顏色筆繪出觀看到的顏色。

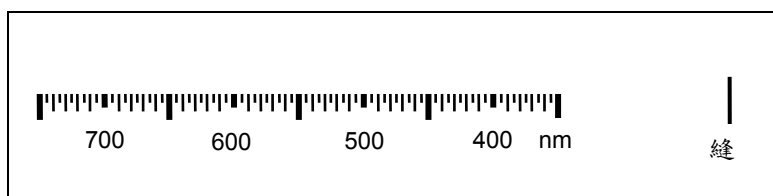


3. 取一張紙卡，在紙上開一個小孔。把紙卡朝向太陽，並將光譜儀上的縫隙移近小孔，切勿直視太陽。卡紙可保護你的眼睛免受陽光直接照射。你會看見一些黑線，名為「夫琅和費譜鳴線」。這些黑線是 Joseph Fraunhofer 於 1814 年發現的。請在下列空白的光譜數據表上繪出黑線的位置。



4. 將光譜儀繫緊在鐵支架上，把本生燈放置在距離光譜儀約 20 cm 的位置。調校光譜儀的垂直位置/高度，使縫隙與本生焰無光焰的部分處於同一水平。
5. 用蒸餾水濕潤鉑絲，再將鉑絲沾上少量 NaCl(s) 。當你利用光譜儀觀看火焰時，著組員將鉑絲置於火焰中最高溫的部分。描述所見的現象，在下列空白的光譜數據表上用顏色筆繪出觀看到的顏色。

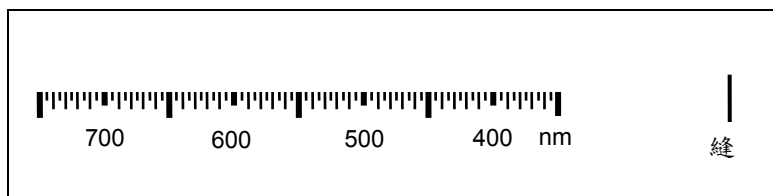
鈉



火焰顏色：_____

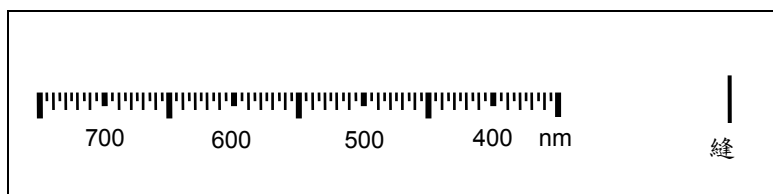
6. 分別用 $\text{BaCl}_2(\text{s})$, $\text{CaCl}_2(\text{s})$, $\text{LiCl}(\text{s})$, $\text{SrCl}_2(\text{s})$, $\text{CuCl}_2(\text{s})$ 來重複步驟 5。在每次進行火焰測試之前及之後，請用 1 M HCl(aq) 清潔鉑絲。

鉀



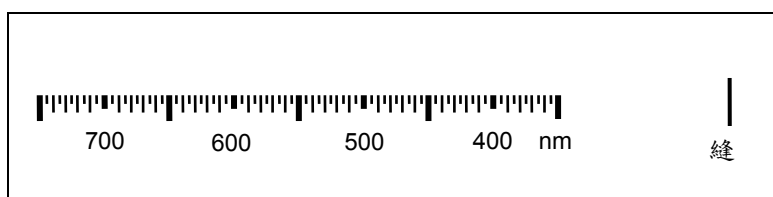
火焰顏色：_____

鈣



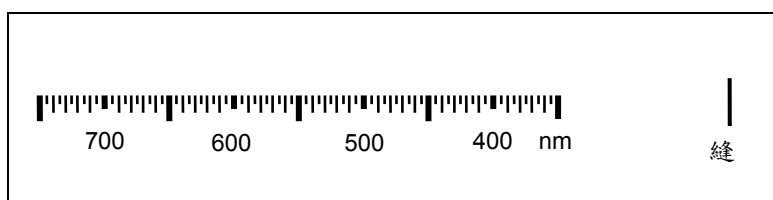
火焰顏色：_____

銅



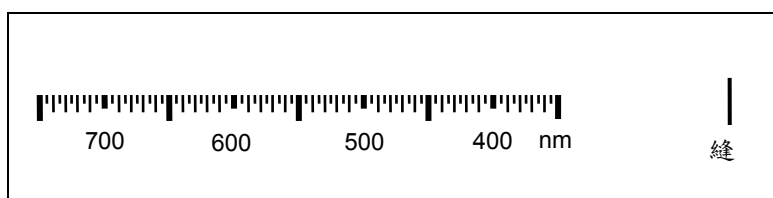
火焰顏色：_____

鋰



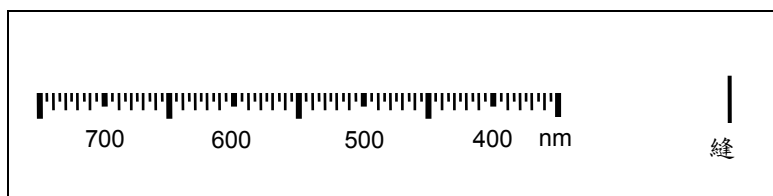
火焰顏色：_____

鋇



火焰顏色：_____

不知名的混合物



火焰顏色：_____

思考題

1. 利用白熾燈和光管所觀察到的光譜有沒有分別？
2. 「夫琅和費譜鳴線」是怎樣形成的？
3. 為甚麼要先把化合物加熱才可釋出有色光線？
4. 為何不同的化合物會放射出不同顏色的火焰？
5. 發射光頻率與電子能級之差距有何關係？
6. 從實驗結果推斷不知名混合物所含的金屬離子。