

光束線彎曲了

陳彥鳴
高雄市立明義國中

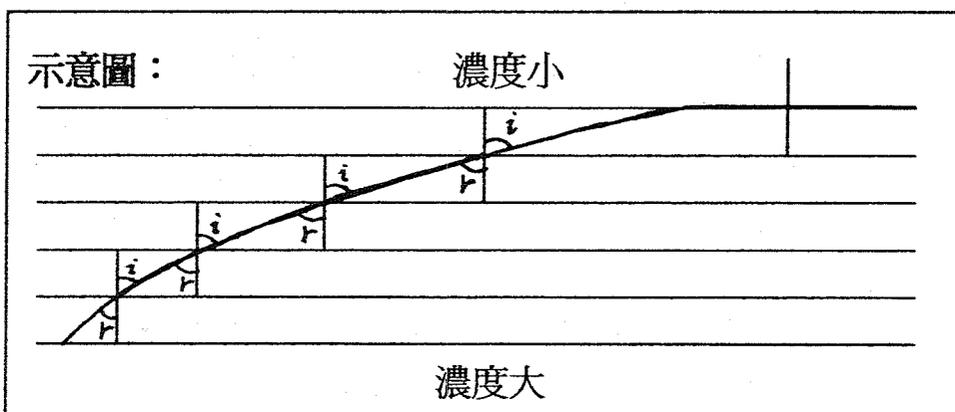
一、前言

光束線彎曲了，這句話和光學所講的光是直線傳播的性質，似乎相違背了；其實要使光束線彎曲並不難，就猶如海市蜃樓現象一樣，由於空氣溫度不一樣而造成氣體密度不同，光經過此層層的空氣時，會發生連續的折射，使得光束線產生彎曲的現象，而我們便看到了海市蜃樓的幻影。在溶液中，也可以很容易的造成光束線彎曲的現象，底下便是這一現象的實驗與探討。

二、光束線在溶液中彎曲的原因與條件

光束線在溶液中會有彎曲的現象，是由於溶液濃度不同時便有不同的折射率，只要我們能在溶液中造成濃度不均的現象，即可形成濃度梯度分佈，便可在光經過此溶液時看到彎曲的現象。那要如何產生濃度梯度呢？

只要讓溶質自然溶解（先將溶質放置於容器內，再將水沿器壁緩緩加入，然後將溶液靜置不加熱也不攪拌），溶液經過一段時間的靜置，使其靜止平衡後，溶液濃度便會有梯度分佈，則很容易地看到光束線彎曲了。



能讓溶液濃度有梯度分佈，是因為液體有黏滯性，由於黏滯性會阻止液體流動，使得在溶液底層之半固體的溶質將濃度梯度給固定住了，不會因為溶液的流動而將濃度梯度分佈給均勻開了。若溶液有攪拌或加熱（會對流），均會使得溶液流動，破壞了濃度梯度，

因而看不到光束線彎曲。

三、實驗所得一些光束線彎曲和溶液的關係

不論是固體溶質（如糖、鹽...）或是液體溶質（如醋酸...），均能使光經過溶液時產生彎曲的現象，只是不同溶質的溶液，其黏滯力便不一樣，因而光束線彎曲的程度並不一樣。

若讓溶液靜置越久，則溶液濃度梯度分佈將越好，因而光束線彎曲現象將越明顯。

若使用的溶質（如洗衣粉...）是浮在溶液上面的，則濃度變成上濃下稀，使得光束線彎曲的方向和一般溶質不一樣，就像海市蜃樓現象，在海上和在沙漠是不一樣的。

四、此實驗的應用

此實驗可用來模擬示範並解釋海市蜃樓現象，可用來當成一個補充及輔助教材來使用。

除了濃度變化能造成光束線彎曲外，亦可利用溫度變化來造成光束線彎曲。我們可在溶液上層加熱，讓熱用傳導方式由上往下傳，不會產生對流現象（因為不在溶液底層加熱），如此溫度會有梯度變化，使得溶液密度不等，因而折射率便不一樣，即可造成光束線彎曲。

科學教育月刊全年 10 期（7、8 月休刊），自九月
（第 222 期）起收代收印刷費及郵資全年 500 元。

帳號：19384691

戶名：國立臺灣師範大學

科學教育中心

