

鈉汽遇氮氣及氫氣時在其主系線側所生的散漫吸收光帶

葛庭燧

當受激原子發出輻射，或正常原子吸收輻射時，散處其四周的原子對之頗有影響，因而此種現象可用於原子能級 (atomic energy levels) 的研究。其中較為簡單的情形，是受激者為壓力甚低的金屬汽而散處其四周者為壓力甚高的外加氣體，而且激發的狀態只足以使金屬汽激發，如此則光譜線所生的改變，只是由於四周正常原子的影響。在此種情形下，金屬的譜線發生一種不對稱的變寬及移動，此乃普通所謂的光譜線的壓力效應。

但當外加氣體的壓力較低時，光譜線所生之改變花樣，一般甚為新穎而且微弱不易於觀察。最早研究此種現象者為俄爾頓堡 (Oldenberg) 諸氏，但最先在吸收光譜中觀測到此種現象者為我國嚴濟慈及陳尚義。二氏在研究外氣對於鹼金屬的鉿 (Rb) 及铯 (Cs) 所生的壓力效應時，曾發現在其吸收主線系 (absorption principal series) 的第二級雙線之紫側各有一狹窄而散漫的吸收光帶 (diffuse absorption band)。吸收光譜的產生既不如發射光譜之需要外加力場，因而其譜線的改變絕非由於外加力場的影響。又鹼金屬只有一個價電子，因而其光譜最為簡單，故欲明確研究低壓外氣對於譜線的影響，應以鹼金屬的吸收光譜為出發點。嚴陳二氏所研究者，只限於鉿及铯的第二級主雙線。為進一步了解此種現象，以求得合宜的理論的解釋，本實驗之目的是研究另一鹼金屬的鈉汽受氮氣及氫氣原子的碰撞後其吸收主線系所生改變的性質和有無，而研究的範圍則包括整個的鈉主線系。

實驗中所用的吸收管係自製，其特點在於管的中部有一溫度甚高而溫度分佈甚為均勻的區域，且不使鈉汽與吸收管的水晶窗直接接觸。吸收管的溫度係用鐵康銅溫差電偶量得。所用的連續光源在可見區域內係一鎢絲電燈，在紫外區域內則係一特製的氫氣放電管。所用以攝譜者為一 10 英尺的光柵攝譜

儀及一希耳格爾 (Hilger) E-317 式水晶稜鏡攝譜儀；前者係用以攝取鈉譜線附近的光譜，後者則用以攝取鈉主線系自第二級雙線以至系限的光譜。用以分析譜線形狀的為一自動記錄式的顯微光度計。

實驗所得的結果為：當所加的外氣無論為氮氣或氬氣時，在鈉主線系第三級雙線的紫側各發現一狹窄而無結構的散漫吸收光帶，而其它各級雙線則無之。在氮氣時，當吸收管的溫度為 530°C ，外加氮氣的壓力為 48 厘米水銀柱高（在室內溫度時），則所發現的散漫光帶的最强值離主線第三級雙線的間隔為 3.48 埃，其最强值的波長為 2849.4 埃。在氬氣時，當吸收管的溫度為 544°C ，外加氬氣的壓力為 30 厘米水銀柱高，則所發現的散漫光帶的最强值離第三級雙線的間隔為 4.17 埃，其波長為 2848.7 埃。

由上述結果可知，此種因外氣的作用而在主線紫側產生散漫光帶的現象，乃是鹼金屬吸收光譜的一般現象。較輕氣體（氬氣）所生的散漫光帶離主線的間隔較遠，此種結果與嚴陳二氏以前在鉿、銫的情形所得的結果相合。至於為何只在鈉主線系第三級雙線側產生散漫光帶而其它雙線側則無之，則似乎頗難了解。此種結果指出，所觀測的現象並不能用簡單的氣體碰撞的概念加以解釋，因而對於此種現象的理論分析必須有待於更為廣泛的和更為定量的實驗觀測。