

南一學用電子書

全面數位化

連線上網就延續學習

時代來臨

開啟網頁就開始複習



▶ 學用電子書在手，課本、習作通通有！

南一學用電子書高中化學選修II課本+習作

6
ch 1
1
氫原子光譜

你學過嗎？

- 五顏六色的煙火是如何產生的？
- 為什麼不同的元素燃燒後會產生不同的焰色？
- 紅外線跟紅光、紫外線與紫光有什麼不同？

每到歲末，參加跨年晚會並欣賞璀璨煙火秀迎接新年，在世界各地蔚為風潮。當我們觀看夜空中五光十色的火樹銀花時，你可曾想過這些燦爛奪目的現象是如何發生的呢？如圖 1-1 中的美麗煙火，其中紅色的火焰大半是由於燃燒含有鋇的硫酸鹽、碳酸鹽或硝酸鹽而產生；綠色則是燃燒含有銅的硝酸鹽或氯化物所致。早在十八世紀時科學家就曾研究過不同金屬化合物在火焰上燃燒的現象，若將元素置於高溫火焰中，將會顯現出該元素特有的顏色，此種鑑別元素的方法稱為焰色試驗 (flame color test)，如圖 1-2 所示，鉀離子呈現紅色，鈉離子及鉀離子則分別呈現黃色及紫色。

為什麼不同元素燃燒後會產生不同焰色？圖 1-2 中，鉀和鋇的氯化物在焰色試驗中都顯現出紅色，但它們真的一樣嗎？如何分辨？要解答這些疑惑可由探討原子的結構及電子的分布情形著手。

圖 1-1 五光十色的煙火是由許多金屬化合物燃燒後所產生的現象

ch.1 原子構造 7

圖 1-2 各種金屬鹽類燃燒後產生不同焰色，圖中白線為沾有上述離子溶液的白金絲

1 電磁波與能量

生活中人們有許多接觸電磁波的機會，從雨後天空經常出現的彩虹，到殺菌用的紫外光，甚至是醫院使用的 X 光，這些光有些為肉眼可見，有些則具有極高能量。所有的光波均屬於電磁波，在真空中皆以 $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ 之速度前進，其中波長 (λ)、頻率 (ν) 及波速 (c) 之間的關係如式 1-1：(波長與頻率的單位分別為 m 及 s^{-1})

$$c = \lambda \times \nu \quad \text{式 1-1}$$

物理學家普朗克 (M. Planck, 1858 ~ 1947, 德國) 首先提出電磁波的能量 (E) 與其頻率 (ν) 成正比，如式 1-2：

$$E = h \nu \quad \text{式 1-2}$$

h 稱為普朗克常數， $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

愛因斯坦 (A. Einstein, 1879 ~ 1955, 德國) 則認為，光並非僅具有波動性，而是同時具有波動性與粒子性。他為了解釋光電效應，提出電磁波是由光子所組成的「光子理論」，其中光子的能量 (E) 與光子的頻率 (ν) 成正比，藉由式 1-1，可得出光子的能量與波長的關係，如式 1-3 所示：

$$E = h \nu = h \times \frac{c}{\lambda} \quad \text{式 1-3}$$

提供完整課本/習作(不含解答)

方便老師課堂數位教學運用

學生課前預習、課後複習

1 連網即用
免安裝與下載

2 設備不限
軟硬體系統都相容

3 容量不占
不須安裝程式