

化學之父——波以耳

科學史上的今天：1/25

適用國中自然【八上】物質的基本結構

那猶是相信萬物皆由風、火、水、土四元素構成的時代，也是只有煉金術沒有真正化學的時代。在瀰漫著玄學與神學的濃霧之中，來自愛爾蘭的波以耳跟隨著伽利略與海爾蒙特 (Jan Baptista van Helmont) 點起的兩盞燈火，經由有系統的量化實驗，駁斥了四元素說，開創化學這門學科，因而被後世稱為「化學之父」。

波以耳於 1657 年讀到馬德堡市長格里克 (Otto von Guericke) 做的「馬德堡半球實驗」後，也興起研究真空現象的念頭。他幸運地找到小他八歲的虎克擔任助手，為他製造出真空效果極佳的實驗器材。他證明了沒

有空氣，蠟燭就無法燃燒、聲音無法傳播，但磁力則不受影響；並且指出空氣的彈性（指的就是壓力）會隨著體積大小不同而改變。最後這一點受到法國科學家的質疑，因為他們無法複製出同樣的結果（其實是他們把活塞做太緊，才無法彈回來）。波以耳不得不以更嚴謹的實驗，得出氣體壓力與體積的量化關係，證明「在一定溫度下，氣體壓力與體積成反比」。這條 1662 年發表的波以耳定律成為人類有史以來的第一條定律。

波以耳也重新賦予元素明確的科學定義：「某種原始的、簡單的、一點

也沒有摻雜的物體。元素不能用任何其他物體造成，也不能彼此相互造成。元素是直接合成所謂完全混合物的成份，也是完全混合物最終分解後的產物。」因此，四元素很明顯地不符定義，絕不可能是構成所有物質的基本元素。

波以耳偶然間發現紫羅蘭濺到鹽酸之後變成紅色，於是拿各種花草做酸鹼實驗，最後發現石蕊地衣效果最好——遇酸變紅、遇鹼變藍，因而發明了石蕊試紙，至今仍是酸鹼實驗中常用的試紙。波以耳也是最先發現硝酸銀受光會變黑（雖然他誤以為是與空氣作用）的人，為照相術初期的

底片材料做了先導的工作。

雖然波以耳的許多觀念仍是錯誤的，他甚至仍與小他16歲的牛頓書信往來討論煉金術，但是他所提出的元素定義，以及倡議的「化學決不是醫學或藥學的婢女，也不應甘當工藝和冶金的奴僕，化學本身作為自然科學中的一個獨立部分，是探索宇宙奧秘的一個方面。化學，必須是為追求真理的化學。」已經讓化學脫離煉金術成為獨立存在的科學；而波以耳定律更是向世人證明我們的確有能力找出自然現象背後的簡單規律，其影響又超乎化學之外了。