

10.「氖」(Ne)元素的介紹

國立嘉義大學 應用化學系 和 高雄醫學大學 醫藥暨應用化學系 蘇明德教授

文章內容版權為蘇明德教授所有，如需引用請聯繫midesu@mail.ncyu.edu.tw

I A 1	II A 2											III A 13	IVA 14	VA 15	VIA 16	VII A 17	VIII A 18
		IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIB 7	VIB 8	VIB 9	VIB 10	IB 11	IIB 12						¹⁰ 氖 Ne
錳系元素																	
鈾系元素																	

英文：Neon

簡稱：Ne

原子序：10

原子量：20.1797 amu

熔點：-248.59°C

沸點：-246.08°C

密度：0.0009002 g/cm³(20°C)

英文名字是「Neon」，簡稱為「Ne」。「氖」是一種無色、無味、無臭的氣體，密度是每立方公分有0.0009002公克，而一般空氣的密度是每立方公分有0.001225公克，也就是說，「氖」比一般空氣還要輕許多。

「氖」位於元素週期表的最右邊第一排，這一排的元素統稱為「第8族元素」，又稱為「惰性氣體」(Inert gas)及「稀有氣體」(Rare gas)。之所以如此稱呼它們，是因為這排的所有元素，包括「氦」(He)、「氖」(Ne)、「氬」(Ar)、「氪」(Kr)、「氙」(Xe)和「鐳」(Rn)，幾乎不和任何物質發生化學反應。

「氖」和同族其它「惰性氣體」元素(「氦」、「氬」、「氪」、「氙」)一樣，都是單原子氣體。尤其是「氖」的化學惰性非常強，至今從未發現「氖」與任何其它元素形成

化合物。

在初始宇宙產生恆星的過程中，會發生「核融合」反應(見「1.1「氫」(H)元素的介紹」一文於『國科會自然處《化學圖書服務計畫》112年10月電子報)，這時大量的「氖」從恆星的「氦核作用」(Alpha Process)中產生，使得「氖」在宇宙和太陽系中十分常見。據統計，在宇宙裏元素量多寡的前五名是：「氫」(H) > 「氦」(He) > 「氧」(O) > 「碳」(C) > 「氖」。也就是，「氖」在宇宙元素中的含量為第5多，所以「氦」和「氖」是宇宙中最常見的二種「稀有氣體」。

雖是如此，因為「氖」在地球上無法和其它元素合成各種的化合物，使得「氖」在地球上十分稀少，大約只佔總空氣體積的0.00182%，約是「二氧化碳」的1/10。簡單地說，「氖」的確存在於自然界的大氣中

10.「氖」(Ne) 元素的介紹

，只是含量很少很少。

其實，要檢測出這麼微量的「氖」，在約1890年代時，簡直是不可能的事情。幸好那時候科學家就發現到：即使存在的量再少，不同的元素會放射出不同顏色的光，科學家稱這種現象為「元素特徵光譜」。不同氣體受到激發後，所產生的光的顏色會不同，也就是說，每種氣體在受激發時都會發出其「特徵光譜」，例如「氦」(He) 產生淺灰紅色的光。「氖」(Ne) 產生橘紅色的光(圖1)。「氬」(Ar) 產生紫色光。「氪」(Kr) 產生銀白色光。而「氙」(Xe) 產生紫藍色光。



圖1、「氖」原子發出橘紅色的光芒

1898年的某天，英國二位化學家拉姆瑟爵士(William Ramsay, 1852-1916, 圖2)及崔弗斯(Morris William Travers, 1872-1961, 圖3)正在分離液化空氣，他們先把「氧」、「氮」和「氬」氣都抽離出來，因為好奇想看看還剩下什麼，就使用前面所說的

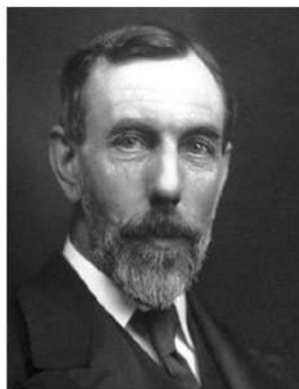


圖2、William Ramsay, 1852-1916
© Public Domain



圖3、Morris William Travers, 1872-1961
© Public Domain

「元素特徵光譜」法檢測剩餘的液化空氣，就這樣意外地找到了「氖」元素的存在。於是拉姆瑟用希臘文中的「Neos」命名「氖」，英文是「Neon」，意思是「新的」(new)。

現在，商用的「氖」也是用液化空氣生產出來的。「氖」的沸點很低，會在攝氏零下246.08度時從氣體轉變為液體，而空氣的沸點是攝氏零下194.4度，因此通常人們會先把空氣液態化，再把難以液化的「氖」單獨分離出來。接著，等到較易蒸發的「氧」氣(沸點是攝氏零下182.96度)和「氮」氣(沸點是攝氏零下195.79度)蒸餾出來後，「氖」仍留在殘液中，如此一來，就可以單獨分離出「氖」。

「氖」對人類最早的貢獻就是用在「霓虹燈」上(圖4)。「霓虹燈」是由法國化學家克勞德(Georges Claude, 1870-1960, 圖5)發明的，全世界的第一個「霓虹燈」也就這樣在1910年的巴黎博覽會展示出來。



圖4、「氖」對人類最大的貢獻就是用在「霓虹燈」
© CC BY-SA 2.5

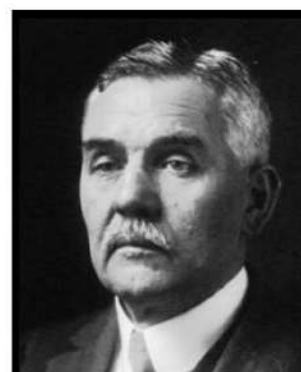


圖5、Georges Claude, 1870-1960
© Public Domain

現在，在百貨公司門口和飯店窗戶上經常可見廣告上的「霓虹燈」中充有「氖」氣，當電源接通時，「氖」受電的激發便會在燈管裏流動，「氖」原子發出橘紅色的光芒。儘管現在市面上有很多這類燈光管裏並不填入「氖」氣，卻仍然繼續使用「氖」的英

10.「氖」(Ne)元素的介紹

文字Neon(中文稱為「霓虹燈」)。

「氖」對人類的第二個貢獻就是用來做「雷射」(Laser)，或者是用「氖」管來檢測電流的大小。「氖」氣容易和「氦」氣結合做為「氣體雷射」，即俗稱的「氦氖雷射」(圖6)。雖然單獨的「氖」氣也可激發「雷射」光，但「氦」和「氖」結合後所發出的雷射光的強度高於只有單獨「氖」氣體時的200倍。其「氦氖雷射」結構主要是把「氦」氣和「氖」氣體混合放置於同一放電管內，用以增強共振腔內的強度。「氦氖雷射」是屬於低能量的「雷射」，近幾年常應用在皮膚科的診療上，是目前公認溫和且有效的治療方法。

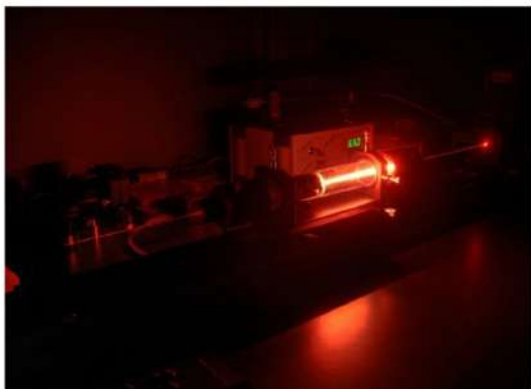


圖6、氦氖雷射 © CC BY 3.0

事實上，「氖」氣早已成為我們日常生活中不可或缺的一部分，其應用已為各個領域做出了重大貢獻。

由於「氖」有著很低的沸點(攝氏零下246.08度)，再加上「氖」不會和其它物質發生化學反應，因而「氖」很適合做「冷凍劑」(Cryogen)，用於冷卻紅外探測器、核反應堆等高溫設備。

「氖」氣也被用作低溫學中的「冷卻劑」(Coolant)。在日常生活中，人們會用「氖」氣做為「冷卻劑」，用以維持食品儲存

和運輸中的低溫。並且為了維持實驗室和工業過程中的低溫，也經常用「氖」氣做為「冷卻劑」。

「氖」氣還在醫療應用中用做低溫「冷卻劑」來冷凍和儲存生物樣本，例如精子、卵子和胚胎。「氖」也常用於醫療冷凍手術，這是一種利用「氖」的極冷特性來破壞異常組織(例如疣和皮膚癌)的醫療程序。

「氖」也被用於醫學成像領域中，像是「MRI(核磁共振成像)」。「氖」在MRI成像中的角色是被用來做「對比劑」，如此一來，可清楚顯示人體的內部結構和器官組織。

焊接中，可以使用「氖」氣來保護焊接區域，避免該焊接區域受「氧」氣和「氮」氣等原子層氣體的影響，因為「氧」氣和「氮」氣會導致污染並削弱焊縫。

「氖」也用於「鎢極氣體保護焊」(GTAW)和「氣體保護焊」(GMAW)工藝中，在焊縫周圍形成保護層，避免受到其它氣體(如:「氧」氣和「氮」氣)的污染。

前面說過:「氖」是一種「惰性氣體」，再加上「氖」的沸點極低(攝氏零下246.08度)，因而常用於保護化學分析中的樣品，例如:「氖」可以用於保護具有易揮發性或易被氧化的樣品，進而防止它們被污染或氧化。

在現今半導體晶元製造的過程中，「氖」可以用來冷卻和穩定反應室裏的溫度和壓力，進而可保證所產生半導體晶元的穩定性和精確度。在過去，全球約70%的「氖」是由烏克蘭所生產的，但在2022年，俄羅斯全面入侵烏克蘭後，導致烏克蘭的「氖」製造廠被迫關閉，這使得「氖」的生

10.「氖」(Ne)元素的介紹

產已分散轉移到其它國家。好在「氖」的來源取得及生產並不困難，因此沒有因為戰爭而使得「氖」面臨供應缺貨危機。

但「氖」對人類健康的影響，不論是好的或壞的，至今都沒有被報導過。

但必須強調的是，「氖」雖是一種無色、無味、對人體無毒性的`惰性氣體`。也正因為如此，反倒使人忽略「氖」的可能危險性。比如說，如果在沒有足夠通風的環境下使用「氖」氣，容易導致`氧`氣不足或者`二氧化碳`過多，進而引發窒息或中毒。

從上述的介紹裏，可以看出「氖」對人類的貢獻頗大，但還是需要聰明的讀者您多多的提拔，發現「氖」的長處並廣傳「氖」的優點，好嗎？