

談也

今天（四月二日）晨間讀報，看到「人間」副刊，登載一篇馬頓先生所寫「管他什麼叫「摩爾」」真是感慨萬端，雖然目前研究的是屬環境工程方面，但多年來從事化學教學，深感到科學教育潛在的問題十分嚴重。實所謂一葉知秋，說明我們的基礎科學一點都沒落實，文中所提的「摩爾」是什麼，經過的過程，試以動線表示如下，這樣比較簡單：“唸國中孩子—由化學課本遇到「摩爾」的名詞—老師講不清，或是學生聽不懂—顯然爸爸（作者）也不知道—請一位龍教授（可能專攻英文）—答案是「痣」（實際Mole一字為名詞，含義有「痣」；「海堤」；「防波堤」之意。〔動物學〕為鼯鼠；〔醫學〕為肉瘤（子宮內的）；胎塊。而〔化學〕為克分子（簡寫為Mol））—於是轉問太座（可能學文學或藝術）—誤答為英國名雕刻家亨利·摩爾（Henry Moore, 1898），一般譯名為亨利·英爾；而同音譯名亨利·摩爾，英文為Henry More, 1614—1687，是英國哲學家—作者再請教一位張教授（諒係學文史）—由「摩爾」聯想到英國一位首相，湯瑪斯·摩爾（Sir Thomas More, 1478—1535），張教授隱約知道理化中有「摩爾」一

詞，含義如何已經忘記—再問一位作家李女士，回答是乾脆；「管他什麼叫『摩爾』！」—故事結束。作者馬頓先生，不禁竇疑，「摩爾」一詞，撇開學文學法的不談，就是學理工農醫的，又有幾個真說得出「摩爾」是什麼？！

至此，筆者感到非常遺憾，也十分悲哀。現擬就此一問題，從幾個層面來說：

第一：文中提到幾位先生，包括家長、教授和作家，顯然都是屬於高等教育階層，都曾經歷國中和高中階段，（即使讀文法科，在社會組的化學也該學過。）「摩爾」的涵義，在科學的範疇裡，是個極端重要的觀念，絕非是作者所認為僅是學理工再去攪腦筋學習什麼是「摩爾」。它的真實意義，不亞於現代國民所謂的原子、電子或是電腦之類的名詞。如今連高級知識份子，也對此一名詞，漠然不知。顯然我們不僅是在教育制度上存有缺失，就是在教學方法上也有待加強。中學教師們若果有的對於一些重要名詞術語觀念不清，如何期待下一代學生能學好科學。

第二：政府當局致力於經濟建設和提高生產力，倡導科技升級。然而最基本的基礎科學教育，始終逗留在口號

階段，未能進一步改善，數不完的問題依然存在。研究基礎理論學者不受重視，從事大眾科學的工作者常被冷落。大家一窩風的搞「尖端科技」，國家投注在科學發展的經費，究竟有多少是屬於基礎科學，和落實在科學教育上。

站在第一線的中小學教師們，常進修無門，一直停滯在過去所學的內容範圍裡，欲求跟得上進步時代，真是不易。整個社會層面崇尚浮華、工商業甚至於科技界，多講求快速成長，投資報酬和預期成果。於是祇注重技術的「轉型」、「移植」、「嫁接」，更甚者會有「仿冒」。仿冒之中，「模仿」尚可，而「假冒」便為國際人士所不齒。因此學術界也不願意腳踏實地去苦讀、去鑽研、去探索，有的但求「捷徑」，去找「短路」。甚至連許多科學刊物，印製豪華，著重色彩和畫面，才有銷路。

第三：國內有心人士都曾一致認為科學中文化和中國化的迫切需要，也深深知道會影響到國家的命脈和下一代教育問題及工商企業的發展。但是要讓科學在國內生根，使之普及。首先要讓科學講中國話，能用中國文字來表達，讓大家都明白科學的道理。最重要的一項是科學名詞和術語的翻

摩爾

陳國成

譯、審定和詮釋，但迄今一直沒能做好。筆者曾連繫近七十位的數學家，花費七年時光，合作編輯一部「數學大辭典」。多麼盼望出版界還能繼續跨出科學名詞中文化的第二步。否則像文中所提的“管他什麼叫「摩爾」！那還談什麼科學建國。

最後，筆者願簡要解釋一下，什麼是「摩爾」或者對在校師生多少有些幫助。

「摩爾」(Mole)，教育部國立編譯館改譯為「莫耳」，所含的意義，很深很廣。早期只是代表任何物質的一克分子，也即，這個物質的分子量以克計的（而分子量是一物質的組成原子之原子量相加總和），例如硫酸一克分子計重九八·〇八（克），那麼一克分子的硫酸，也叫做一莫耳硫酸。在廣義上，一純質之量，凡是含有一「亞佛加厥數」(Na)之單位，不管是原子、分子、離子、電子、或是離子集合體以及化學鍵，只要有Na那麼多的數，便是一「莫耳」。為此「莫耳」這個單位成為我們的世界和物質的世界的橋樑，用這個奇妙的數，可以了解自然和宇宙，所以這是一個宇宙的常數，亘古不變。注意科學上重要的常數，都不太好記，但一定要記。如果你心中記得，一個年

代、一個故事或是一個人名，但是這些都可以被時光吞逝，以至於消滅。惟有科學真理所奠定的常數則萬世長新、永遠不改變。例如較熟悉的光的速度、水的密度……，較常用的如電子的電荷、冰點的絕對溫度……，較為專門的如普蘭克常數、法拉常數、波爾米徑……。但是其中最重要的亞佛加厥數(Avogadro's Number是紀念義大利偉大的化學家Count

Amedeo Avogadro (1776-1856) 建立物質分子思想，和作用物質都有一定的單位數目而來。當初無法證明，所以稱為亞佛加厥「假說」，後來經過不斷地驗證、計算和推論，已經升格到「定律」，現在是「原理」。科學上已用電化學和結晶學技術測定出結果，此亞佛加厥數Na確定為 6.023×10^{23} ，也有人寫成 0.6023×10^{24} ，這樣好開方和計算。為了表示對此數的崇敬，以Na來代表。（在科學上常數用大寫英文字母表示，說明此數必定非同小可。）確切一點來說：以原子而言，任何元素一克原子（即一「莫耳」原子）都含有相同數量的原子，不管它是貴重的金，重要的鐵，或是最輕的氫，它們的數目都是「亞佛加厥數」那麼多。這是多麼平等的思想，也強調宇宙間潛在的統一性。而

這個數目便是「莫耳」。在物質之間的反應中，一個分子的作用，和一莫耳分子的作用具有同樣的意義，兩者之間相差只是Na倍數而已。那麼我們的世界和物質世界的關係便可溝通起來，既好解說，也可計算，更好表達。譬如，我們的單位一克，若被Na來除（即 $1/\text{Na}$ 克）便等於原子世界的原子質量單位(atomic mass unit，簡稱u)所以 1 u 等於 1.66×10^{-24} 克，再如我們常用的電量單位「法拉第」(faraday 簡稱F)，一F等於九六五〇〇庫倫，而 F/Na 便是一個電子所帶的電荷量。依此類推之，「莫耳」所具的涵義，多麼奧妙，多麼值得我們來深思。怎麼能說「不管」呢？

編者先生：您好，一口氣寫完此文，雖然帶些科學的意味，儘量寫的深入淺出。富哲理的東西，總要多用思想，希望能做「管他什麼叫『摩爾』」乙文的答覆，也望「人間」能採納，若無法刊出，也請退還至“台中市南門路五九巷五二號陳國成先生”萬分感謝！