

疑難問題解答

— 答鳳西國民中學謝顯祥老師疑問 —

方泰山

國立臺灣師範大學化學系所

問1：原子量之測量：選定 C-12 為原子量之標準是否有特殊理由？且為何為 12？

答：有關原子量之發展史，可參考有關化學史或科學史之書籍。由於原子的粒子及質量非常小，無法直接測得，原子學說創始人，道爾頓，當時就任意以最輕的原子，氫（H），定 $H=1.0000$ 克（五位有效數字）為原子質量，如此，則需 7.9367 克的氧和 2.0000 克的氫化合成水，因此氧相對於氫的原子質量就是 $2.0000 \times 7.9367 = 15.873$ 。這種以 H 為標準的原子質量單位，曾一度因氧的化合物，相當廣泛存在，定 $O=16.000$ 為標準。本世紀初葉，同位素陸續被發現，而且碳化學（有機化合物），蓬勃地發展，IUPAC，在 1961 年建議以 C-12 的穩定同位素為原子量之標準，定 $^{12}\text{C}=12.0000$ 克（六位有效數），則一個原子質量單位，就是 C-12 的原子質量之 $1/12$ 。由於質譜儀的問世，可測得各元素天然存在的同位素及其含量，由其可求得各元素之平均原子量，如此，C 的原子量為 12.011，H 為 1.00794，O 為 15.9994，……。詳細情形，參見 IUPAC report, "Atomic Weight of the Element 1988" Pure and Applied Chemistry V. 60, No. 6 (1988), pp. 841-854，或更新的資料。

問2：亞佛加厥數 $= 6 \times 10^{23}$

亦即 6×10^{23} 個碳原子（1 mole 碳原子）重 = 12 g，但若前人選定 C 之原子量之標準是否可行？若可行，則亞佛加厥數是否須改變為 1.2×10^{24} ？理由為何？

答：近代精密儀器，如 x-ray，由結晶格、密度；或電化學法，可精密測得亞佛加厥數為 6.0221367×10^{23} ，其為一莫耳量。既然 IUPAC 已定 C-12 同位素為原子量標準，所以，在 C-12 同位素數，12 克的樣品裡，就有 6.0221367×10^{23} 個 C 原子，將其定為亞佛加厥數 N_A ，若取三位有效數字，即 $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ 。至於所說 1.2×10^{24} 不知如何得來？題意不甚清楚！