

十二、碳原子簇化合物

碳原子簇化合物的研究始于天体物理学家对宇宙尘埃形成的研究。为模拟星际空间及恒星附近碳簇化合物的形成过程，美国罗伯特·F·柯尔和里查德·E·斯莫利教授以及英国教授哈罗德·W·克罗托于1985年在休斯敦进行了为期11天的实验。气态碳是通过把强激光脉冲直接照射到碳表面而获得的。释放出来的碳原子与氦气流混在一起，结合成几个直至数百个原子组成的球团。然后把这气体导入真空室，气体在此冷却到绝对零度以上几度。三位化学家获得 C_{60} 为主的质谱图。他们发现成型的 C_{60} 极其稳定，表明了一种分子大对称结构。欧洲足球正好是这种结构，美国建筑学家布克明斯特·富勒(Buckminster Fuller)为1967年蒙特利尔世界博览会设计的网格球顶也正好是这种结构，因此命名为富勒烯(fullerene)，简称为巴氏球。一个“巴氏球”分子包含60个碳原子，化学式表示为 C_{60} ，它们连接成12个五边形和20个六边形，其排列形成就像一个足球的表面。巴氏球是“富勒烯”家族中最常见也是最圆的一种，除此之外还有 C_{70} ，它的形状像橄榄球。这三位科学家随后的研究工作提供了进一步的证据，证明所提出的结论是正确的。

1990年，卡拉舒曼(Kratschmer)分离出常量的 C_{60} 和 C_{70} 。1991年，哈金斯(Hawkins)等合成了 $[C_{60}(OSO_4)(4-CH_3C(CH_3)_2C_5H_5N)_2]$ 并完成了晶体结构解析，直接证明 C_{50} 的球形结构。此外，有封闭笼状结构的碳原子簇还可能有： C_{28} ， C_{32} ， C_{50} ， C_{76} ， C_{84} ， C_{90} ...， C_{240} 等，如果说发现碳的四面体结构和苯的凯库勒结构是碳化学的两个重要阶段，那么，发现 C_{60} 球形结构将开辟碳化学新的里程碑。可以通过笼中不同的金属来改变 C_{60} 的化学性质。总之，碳簇化合物及其衍生物是一个崭新的研究领域，除碳簇化合物外，已见报道的 Si_n ， B_m 簇合物也是值得注意的研究方向。

为此，柯尔、斯莫利和克罗托共获1996年诺贝尔化学奖。评委会说：“由于他们的工作创立了一个新的化学分支。”

罗伯特·F·柯尔(Robert.F.Curl, 1938—)，生于美国得克萨斯州艾丽斯，1957年在伯克利加州大学获化学博士学位。1958年以来一直在赖斯大学任教，1967年任教授。

斯莫利(Richard.E.Smalley, 1943—)，生于美国俄亥俄州阿克伦，在普林斯顿获化学博士学位。他自1981年以来一直任赖斯大学化学教授，并从1990年起任同一大学的物理学教授。

克罗托(Harod.W.Kroto, 1939—)，生于利物浦，英国皇家学会教授。