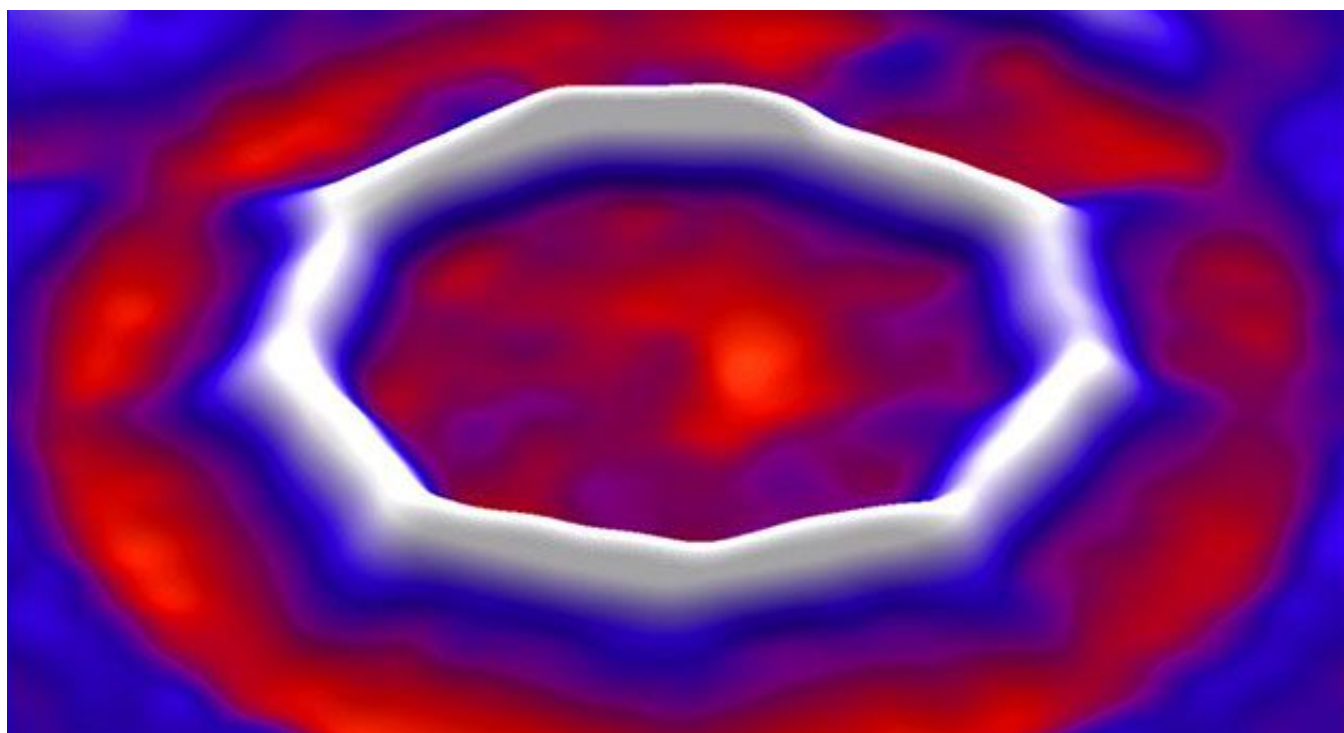

化学家首次成功合成纯碳环

作者：赵熙熙 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6482.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！



用原子力显微镜拍摄的碳-18分子的三维图像。图片来源：IBM

化学家首次成功合成纯碳环。在大多数化学家都已然放弃尝试很久之后，一个研究小组终于合成出第一个由18个原子组成的环状纯碳分子。

化学家从一个由碳和氧组成的三角形分子入手——他们用电流操纵来制造这个碳-18环。对这种被称为环碳的分子性质进行的初步研究表明，它具有半导体的功能，可以使类似的直碳链成为分子级电子元件。

日本大阪大学化学家Yoshito Tobe说，这是一项绝对令人震惊的研究工作，开辟了一个新的研究领域。许多科学家，包括我自己，都试图捕获环碳并确定它们的分子结构，但却都是徒劳的。Tobe说。

这项研究结果发表在8月15日出版的美国《科学》杂志上。

纯碳有几种不同的形式，包括钻石、石墨和纳米管。元素的原子可以与自身形成各种构型的化学键，例如，每个原子都能以金字塔形状与4个相邻的原子结合，就像钻石一样；或者与3个相邻的原子结合，比如构成单原子厚度石墨烯薄片的六角形模式。(在块状石墨、碳纳米管和被称为富勒烯的球状分子中也发现了这种三键结构)

然而碳也可以仅仅和附近的两个原子成键。长期以来，诺贝尔奖得主、纽约州伊萨卡市康奈尔大学化学家Roald Hoffmann等人认为，这将导致纯碳原子链的形成。每个原子可以在每一边形成一个双键——这意味着相邻的原子共用两个电子，或者在一边形成一个三键，在另一边形成一个单键。不同的研究团队已经尝试基于这种模式合成环或链。

但是英国牛津大学化学家Przemyslaw Gawel说，由于这种结构类型比石墨烯或金刚石具有更强的化学反应性，因此其稳定性较差，尤其是在弯曲时。

合成稳定的链和环通常需要包含碳以外的元素。一些实验已经暗示在一个气体云中会产生全碳环，但还没有找到确凿的证据。

Gawel和他的合作者现在已经创造出了长期寻找的环状分子碳-18并进行了成像。

通过使用标准的湿化学方法，他的合作者、牛津大学化学家Lorel Scriven，首次合成的分子包括从环上脱落的有4个碳的正方形，同时正方形上附着有氧原子。随后，研究小组将他们的样本送到位于瑞士苏黎世的IBM实验室。在那里，合作者将氧—碳分子放在一层氯化钠上，并置于一个高真空室内。研究人员用电流(借助原子力显微镜，也可以使用扫描调谐显微镜)一次操作一个环，以去除多余的含氧部分。

经过反复试验，显微扫描显示了18个碳原子的结构。我从没想过会看到这个。Scriven说。

IBM的研究人员表示，18碳环有交替的三键和单键。对于碳-18到底具有这种结构，还是完全由双键构成，理论研究结果一直存在分歧。

研究人员认为，交替的化学键类型很有趣，因为它们被认为赋予了碳链和碳环以半导体的性质。研究结果表明，长而直的碳链也可能是半导体，Gawel说，这可能使它们在未来成为分子大小的晶体管的有用组件。

目前，研究人员正在研究碳-18的基本性质，他们一次只能生成一个分子。研究人员还将继续尝试其他可能有更多产量的技术。迄今为止，这只是非常基础的研究。Gawel说。

Hoffmann表示：这项研究工作很漂亮。不过他补充说，碳-18在脱离盐表面后是否稳定，以及它是否能比一次合成一个分子更有效，还有待进一步观察。

相关论文信息：DOI: 10.1126/science.aay1914

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发