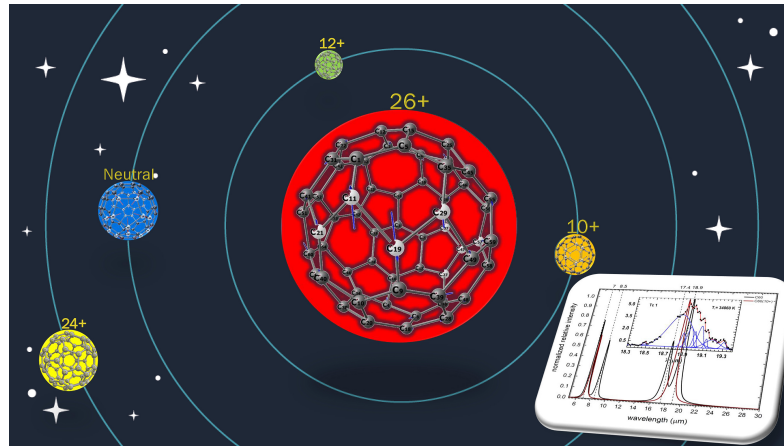


新聞稿

即時發放

港大太空研究實驗室揭開「宇宙秘線」的起源

2022 年 7 月 28 日



團隊運用了第一量子原理化學計算 (*First Principles Quantum Chemical Calculations*)，表明在理論上富勒烯電離形式中的紅外線發射特徵 (*Infrared Emission Signature*) 是可以預測的。圖片提供：SeyedAbdolreza SADJADI 博士和柏坤霆教授。

早於 30 年前，科學界發現了在恆星、星際雲和星系光譜中存在著一些不明紅外線輻射 (Unidentified Infrared Emission、UIE)；可是，天體物理學家一直都未能解開 UIE 波段的分子起源和它到底以甚麼作為載體這謎題。由香港大學 (港大) 太空研究實驗室的成員 SeyedAbdolreza SADJADI 博士和港大物理學系教授兼太空研究實驗室總監柏坤霆教授 (Professor Quentin A PARKER) 領導的研究團隊，終於對這謎題理出一點眉目。

團隊運用物理理論與方法，發現「巴克明斯特富勒烯」 C_{60} 分子 (又名巴基球) 在理論上很有可能是 UIE 的載體。此發現剛剛獲得著名科學期刊《天體物理期刊 (*The Astrophysical Journal*)》刊登。

Sadjadi 博士和柏坤霆教授於 2021 年的一項研究中，已證明了巴基球在理論上可電離化至 +26 (C_{60}^{+26} ，即把巴基球的 60 個電子中的 26 個移除掉) 並仍能以穩定的狀態存在。而在這次的研究中，團隊運用了第一量子原理化學計算 (*First Principles Quantum Chemical Calculations*)，表明在理論上富勒烯電離形式中的紅外線發射特徵 (*Infrared Emission Signature*) 是可以預測的。

研究團隊發現，一些帶正電荷的富勒烯 (C_{60}^{+26}) 有着很強的發射帶，而在 11.21、16.40 和 20-21 微米 (μm) 的波長範圍內更與 UIE 的特徵非常吻合。此外，團隊更能夠將這些具有 $q = 1 - 6$ 的 C_{60} 陽離子組 (11.21、16.40、20-21 μm) 的紅外線光譜特徵，與具有 6.2 μm 波段、同樣被視為是 UIE 的載體的多環芳香族碳氫化合物 (PAH) 區分。此發現有助識別其他潛在載體，並對辨別和探索複雜烴類有機物和富勒烯的共存具有特別重要的意義。

柏坤霆教授道：「這項由 Sadjadi 博士主導、極為複雜的量子化學研究，取得了驚人的成果；能參與其中，我感到非常榮幸。他們首先證實了富勒烯——碳 60 (C_{60}) ——可以在高度電離下存活的猜想，現在又利用這一理論發現了其高度電離物質下的紅外線發射特徵竟與一些熟知的不明紅外發射特徵非常匹配。這一發現應該有助於重振這一研究的領域。」

Sadjadi 博士說：「在我們的第一篇論文中，已從理論上證明了高度電離的富勒烯是存在的，並能在惡劣的太空環境中生存下來——這有如解答了讓足球保持其形狀不變的前提下最多可以擠出多少空氣的疑問。這篇論文的成功還有賴另外兩位著名的天體物理學家和行星科學家——張勇教授和夏志浩博士的合作。他們是前港大學者，現時仍然為港大太空研究實驗室的成員。他們確認了『天體交響樂』中的『分子振動音調』，即這些電離巴基球會釋放/產生的光譜特徵；我們亦因而可以在太空中將這些光譜特徵輕易捕獲，並將之與 PAH 區分。」

從預測巴基球電離形式中紅外線的發射特徵，到推想其為 UIE 波段分子的起源和載體，天體物理學家終能為謎題立下可信的理論基礎，揭開「宇宙秘線」的神秘面紗。

有關研究論文，請參看以下網址：<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac75d5>

傳媒如有查詢，請聯絡港大理學院外務主任杜之樺（電話：3917 4948；電郵：caseyto@hku.hk）/助理傳訊總監陳詩迪（電話：3917 5286；電郵：cindycst@hku.hk）。

圖片下載：<https://www.scifac.hku.hk/press>