科学家首次提出“量子限域超流体”概念

作者：writer 来源：中国科学院理化技术研究所

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/556.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！

生物离子通道在物质转移、能量转换和信号传输等多种生理过程中起着重要作用。信号可以基于生物离子通道在视觉、嗅觉、听觉和触觉等过程中经神经传递到大脑。这些功能高度依赖于具有选择性的生物离子通道的高速离子传输(每个通道每秒107个离子)。这种超快物质传输源于离子通道的特殊性质，例如，小尺寸、独特的结构和表面电荷分布等，从而导致离子和分子以单链形式进行超快传输。

从经典热力学角度看，具有化学选择性的纳米通道的物质传输应该是非常缓慢的。然而，在生命体系中，离子和分子的快速传输表现出量子化的超快流体状态。例如，NaK通道每次只能容纳一个水合Na+离子;K通道含有两个相距约7.5埃的K+离子，中间有一个水分子;每个Ca离子通道也同时结合两个Ca2+离子。 近日，中国科学院院士、中国科学院理化技术研究所研究员江雷将生物孔道中离子和分子以单链的量子方式快速传输定义为量子限域超流体，并指出限域孔道内离子和分子的有序超流为量子隧穿流体效应，该隧穿距离与量子限域超流体的周期相一致。

结合该课题组近期研究成果(Adv. Mater., 2016, 28, 3345-3350;Angew. Chem. Int. Ed., 2017, 129, 5814-5818)，他们发现仿生体系也存在量子限域超流现象，例如人工离子通道和水通道内物质的快速传输(每秒~106个离子)。最后，他们在展望中指出，通过把量子限域超流体概念引入化学领域，将引发出精准化学合成，即量子有机、无机、高分子反应等。

而引入到生物学领域，将产生量子超流的生物化学、生物物理、生物信息学以及生物医学等。在此基础上，也将产生其他的新科学和新技术。 文章发表在《中国科学-材料》(SCIENCE CHINA Materials)上，论文标题为Quantum-confined superfluidics: From nature to artificial。(来源：中国科学院理化技术研究所)

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转发