



复旦大学物理系 Colloquium

Time: 14:00, Tuesday, 2022.10.11

Location: C108, Jiangwan Physics Building

Tencent Meeting ID: 555-1423-1738, Password: 2005

“一价”的钙、镁离子及其导致的铁磁性和生物磁性

方海平 教授

华东理工大学理学院

摘要: 众所周知, 钙、镁原子是一种碱土金属原子, 具有两个价电子。迄今为止, 自然条件下钙、镁离子的唯一已知价态是+2, 相对应的所有种类钙、镁离子晶体都没有磁性且呈现绝缘性。在这个报告中, 我们将展示, 在还原氧化石墨烯 (rGO) 膜上的二维CaCl晶体。这个二维CaCl晶体中钙离子表现为价态为+1的行为: 它具有室温铁磁性、金属性等奇异特性。对于富含芳香环的生物分子, 例如AYFFF, 其组装结构在钙、镁等二价离子溶液中表现为超强的顺磁性, 强度达到目前最普遍认可的顺磁性蛋白ferritin的十倍。

这些发现的关键是, 基于统计物理对水合离子- π 作用 (富含 π 电子的芳香环与离子之间有强的非共价键作用) 的重新认识: 溶液中, 芳香环上是“水合离子吸附-脱附- (另一个水合离子) 吸附-脱附…”的动态过程。对于低浓度离子溶液, 离子能精确控制两层 (氧化) 石墨烯片的间距, 使石墨烯膜具有出色的离子筛分性能, 基于这个进展发展的颠覆性技术, 已经制造出单位时间产水量超过现有同类型装置60倍的便携式单兵海水淡化器。在相对高浓度的离子溶液中, 石墨和石墨烯的离不仅形成二维晶体结构, 晶体具有非常规化学配比结构, 例如 Na_2Cl 和CaCl晶体。金属离子具有非常规的价态行为, 因而具有净自旋, 晶体铁磁性。



报告人介绍: 方海平, 华东理工大学物理学院教授。长期从事从宏观到微纳米尺度的理论物理和其他领域的交叉学科研究。2001年开始从事界面水、纳米生物学和理论物理学的交叉研究, 特别是受限尺度空间中水和离子的特性、及其诱导的生物分子特性和新材料等。系列工作以通信作者发表在Nature、Nat. Mater.、Nat. Chem.、Nat. Nanotechnol.、Natl. Sci. Rev.、PNAS、PRL、JACS和Energy Environ. Sci.等。研究工作被New Scientist、Physics World、Chemical World等国际著名杂志报道。获中国科学院百人计划 (终期考核评估获优秀)、国家杰出青年基金, 上海市学科带头人, 上海市领军人才称号。