

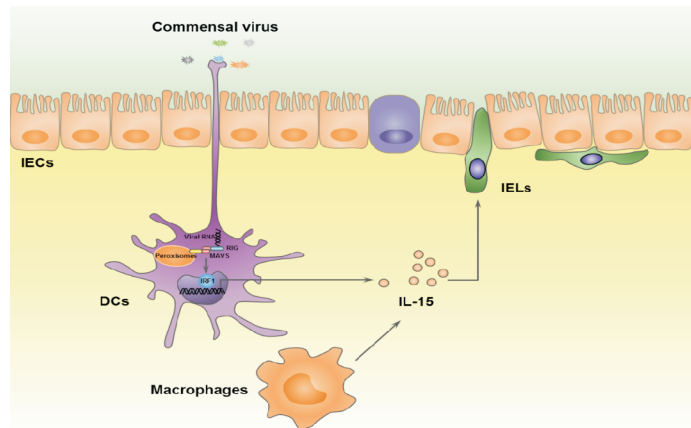
研究进展

中国科大揭示肠道共生病毒维持肠道 粘膜免疫稳态的作用和机制

近日，中国科学技术大学基础医学院、中科院天然免疫与慢性疾病重点实验室和合肥微尺度物质科学国家研究中心周荣斌、江维、朱书教授课题组合在Nat Immunol发表了题为“Commensal viruses maintain intestinal intraepithelial lymphocytes via noncanonical RIG-I signaling”的研究论文，率先发现肠道内的共生病毒对维持肠道免疫稳态发挥重要作用，并揭示了其发挥作用的细胞和分子机制。

人体肠道、肺部、皮肤等组织存在大量的共生微生物，包括细菌、病毒和真菌等。近年来大量的研究表明这些共生微生物已经成为人体的一部分，在许多正常生理功能和几乎所有疾病的发生中发挥重要作用。但是，过去几乎所有的研究集中于共生细菌，而对于共生病毒的病理、生理功能研究还非常缺乏。

肠道上皮内淋巴细胞（IEL）作为肠道粘膜免疫的第一道防线，对维持肠道粘膜平衡有着重要作用。该项工作发现共生病毒对于维持肠道上皮内淋巴细胞的稳态发挥重要作用，减少共生病毒会导致肠道上皮内淋巴细胞显著减少。进一步的机制研究发现共生病毒产生的RNA可被肠道固有层内的抗原呈递细胞表达的固有免疫受体RIG-I识别，并进一步通过诱导抗原呈递细胞产生IL-15从而维持肠道上皮内淋巴细胞存活和增值。最后，该项工作还发现肠道共生病毒对上皮内淋巴细胞稳态的维持有助于抑制肠道组织损伤和炎症发生。该项研究率先揭示了肠道共生病毒在肠道免疫稳态维持中的作用，并阐明了机制，提示肠道共生病毒失衡可能在肠炎、肠癌等疾病中发挥重要作用。



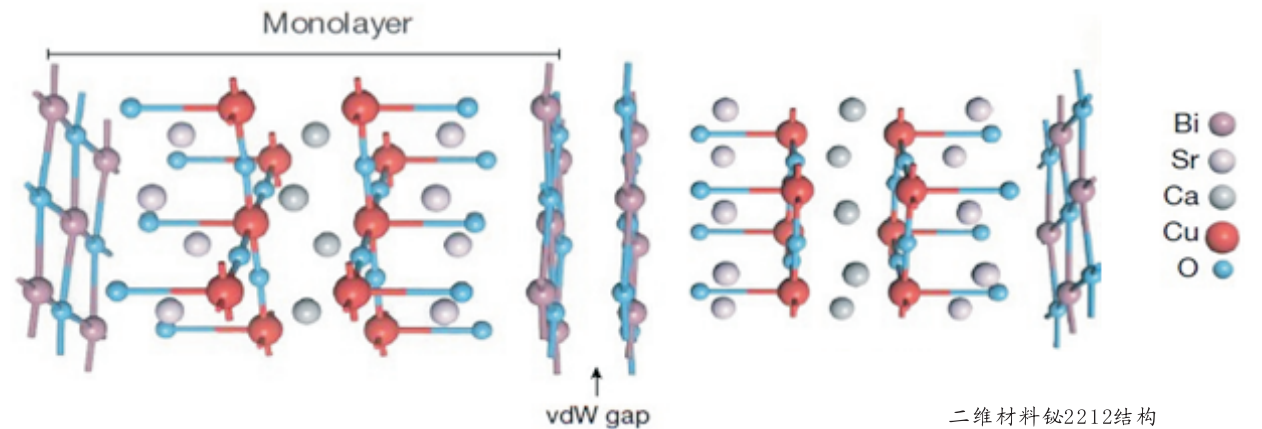
碳基催化剂电催化析氢研究 取得新进展

近年来电解水制氢受到广泛关注，寻找能替代贵金属的廉价高效的电催化剂成为当下研究热点。石墨烯由于具有良好的导电性，优异的化学稳定性以及易于化学修饰等优点，引起了科研人员的广泛关注，人们致力于将其发展成为高活性的电解水制氢催化剂。已有研究结果表明通过氮等杂原子掺杂可以调控杂原子近邻碳原子的电子结构，增强该碳原子活性位点与反应中间体的吸附作用，进而提高石墨烯等碳基材料的电催化析氢性能，然而传统的吡啶、吡咯和石墨型氮掺杂模式对于石墨烯等碳基催化剂的性能调控，效果不佳，与报道的高活性的金属基催化剂相比仍还有很大的差距。本工作通过密度泛函理论计算（DFT）揭示在一个石墨烯晶格六元环内进行双石墨型氮掺杂可以显著改变材料中碳原子（与两个氮原子结合的碳原子）的电子结构，降低碳活性位点的 ΔG^* 值至非常接近于0 eV，有望进一步提高碳基材料的析氢催化活性。本研究采用金属有机框架化合物Cu-BTC作为前驱体，通过煅烧和溶剂热处理得到类石墨烯粒子聚集体，经CV循环后，其酸性电催化析氢性能逐渐提高，达到最优值时，在10 mA/cm²电流密度下其过电位仅为57mV，塔菲尔斜率为44.6 mV/dec，显示出与已报道的高活性金属基催化剂和Pt/C催化剂可比的电催化析氢性能。红外光谱、X射线光电子能谱、X射线近边吸收精细结构和固态核磁共振的表征结果表明该碳基材料形成了双石墨型氮掺杂于一个石墨烯晶格六元环的新结构，与两个相邻的石墨型氮键合的碳原子是催化活性位点，该键合方式有利于增强H在C活性位点上的吸附，从而提高催化活性。

该研究成果以“Dual Graphitic-N Doping in a Six-Membered C-Ring of Graphene-Analogous Particles Enables an Efficient Electrocatalyst for the Hydrogen Evolution Reaction”为题在线发表在国际化学期刊Angew. Chem. Int. Ed. DOI: 10.1002/anie.201908210。

中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心和化学与材料科学学院材料系陈乾旺教授为论文通讯作者，中国科学技术大学博士研究生林志宇和博士后杨阳为论文共同第一作者。合肥同步辐射国家实验室、上海同步辐射光源和合肥稳态强磁场中心对于实验结果的表征分析提供了重要的帮助，该研究得到了国家自然科学基金等的资助。

二维高温超导体研究取得新进展



中国科大陈仙辉教授与复旦大学物理学系张远波课题组合，在揭示高温超导机理方面取得新进展。研究成果于北京时间10月31日凌晨在线发表于国际学术期刊《自然》。

超导是物理学中最迷人的宏观量子现象之一，是日久弥新的研究领域。但是非常规高温超导的机理依然没有完全解决。如何找到通向高温超导秘密之门的钥匙，是科学家们孜孜以求的问题。物理学家通常的研究方法是尝试用最简洁的模型来揭示世界本源规律。

铜氧化物高温超导体具有形式多样的三维层状晶体结构，迄今发现的所有铜基超导体的晶体结构均含有相同的铜氧结构单元。这些铜氧结构单元被认为是高温超导电性的起源，尤其是理论物理学家在研究高温超导机理时，主要基于铜氧面结构单元建立二维理论模型。因此，在实验上验证含有铜氧结构单元单层的二维超导体是否与相应的大块晶体具有相同的超导电性和正常态物理是非常重要和有意义的。陈仙辉教授和复旦大学张远波教授及其研究团队经过多年的探索和尝试，成功获得单层的铋2212超导体，并实验上发现该单层铜基超导体和相应的块体铜基超导体具有完全相同的超导转变温度、载流子浓度依赖的相图和反常的正常态行为。这些发现为高温超导体二维理论模型提供坚实的实验基础，也为高温超导体的实验研究提供新的思路。

黄伟新教授在Surface Science Reports发表长文综述 及荣获中国化学会催化委员会“第七届中国催化青年奖”

中国科大黄伟新教授独立提出“从单晶到纳米晶的模型催化体系”研究思路开展多相催化基础研究，取得系统的研究成果。继在化学权威综述期刊Accounts of Chemical Research (Acc. Chem. Res. 49 (2016) 520-527)和Chemical Society Reviews (Chem. Soc. Rev. 46 (2017) 1977-2000)发表邀请综述后，近日受邀在表面科学权威综述期刊Surface Science Reports发表题为“Surface chemistry and catalysis of oxide model catalysts from single crystals to nanocrystals”的篇幅为100页的长文综述 (Surface Science Reports 74 (2019) 100471)。在综述中，黄伟新教授评述了多相催化基础研究的挑战与策略，阐述了“从单晶到纳米晶的模型催化体系”研究思路，基于CeO₂、TiO₂和Cu₂O催化体系系统综述了从单晶到纳米晶的模型催化体系研究进展，展望了该研究方向的发展前景和对多相催化基础研究的贡献。同时，黄伟新教授基于“在催化表面化学模型体系研究的创新思路 and 系统进展”获得在第19届全国催化学术会议颁发的中国化学会催化委员会“第七届中国催化青年奖”。