类氟镍离子的双电子复合精密谱学实验研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/6095.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！

类氟镍离子的双电子复合精密谱学实验研究获进展。电子-离子复合是等离子体环境中最重要的碰撞反应之一。精确的复合速率系数是天体物理和聚变等离子体建模最基本的输入参数。双电子复合过程伴随的退激辐射往往可以作为诊断等离子体中电子温度、密度的有效探针。同时由于双电子复合是一个共振过程，共振峰结构中包含了离子能级结构信息，精密的双电子复合速率系数谱可以解析出靶态离子激发态能级结构，进而开展如QED检验、同位素移动测量、超精细诱导跃迁寿命测量等一系列研究。基于重离子冷却储存环开展的双电子复合实验是获取精确的双电子复合速率系数的最有效途径，尤其在相对碰撞能量较低的范围内，储存环双电子复合实验具有独一无二的优势。

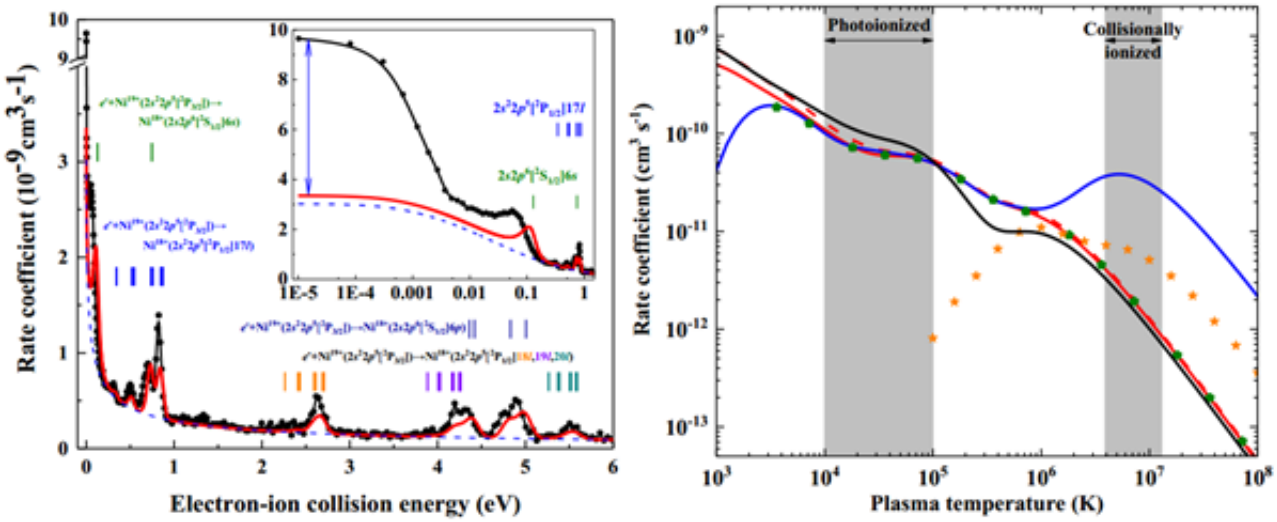
中国科学技术大学联合中科院近代物理研究所及德国吉森大学等多家单位的科研人员，依托兰州重离子加速器冷却储存环HIRFL-
CSRm，开展了类氟镍离子(58Ni19+)的双电子复合实验，获得最新进展。

实验结果得到0-160 eV范围内，包含ΔN=
0所有内壳层跃迁的双电子复合通道。拟合实验结果，得出横、纵向电子束温度分别为0.56(0.05) meV和23(1) meV。研究人员将实验结果与Flexible Atomic Code (FAC)计算的结果仔细对比，解析出每个共振结构的来源。同时还从双电子复合速率系数得到了可用于等离子体建模的等离子体速率系数，并与此前的理论计算结果作了对比研究。本次实验结果为天体物理等离子体建模研究提供了数据基准。

该工作得到科技部重点研发计划、国家自然科学基金项目、中科院战略性先导科技专项、中科院重点前沿项目、中科院青年创新促进会的支持。

相关成果发表在Astronomy & Astrophysics(A&A627, A171 (2019))上。

论文链接



左图为0-6 eV范围内复合速率系数谱，黑色点线为实验测量结果，红色实线为FAC理论计算结果，蓝色虚线为辐射复合过程的贡献，竖线为理论计算各共振态结构。右图为等离子体速率系数，黑实线为实验结果，红实线为FAC计算结果，其他数据为此前的理论计算结果。

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