从分子到治疗：配位化合物如何架起无机化学与生命科学的桥梁？ MDPI Compounds

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39975.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！

从分子到治疗：配位化合物如何架起无机化学与生命科学的桥梁？ MDPI Compounds。论文标题：Synthesis, Investigation, Biological Evaluation, and Application of Coordination Compounds with Schiff Base—A Review

论文链接：https://www.mdpi.com/2673-6918/5/2/14

期刊名：Compounds

期刊主页：https://www.mdpi.com/journal/compounds

配位化合物，由金属离子与周围的配体通过相互作用形成，早已成为无机化学的基石。它们结构多样，性质独特，不仅在理解化学键和反应活性方面意义重大，更在生物、工业及环境领域展现出广泛应用。然而，如何系统地将这些化合物的合成、表征与它们巨大的应用潜力，特别是生物活性联系起来，仍是研究者面临的挑战。

近日，保加利亚University of Plovdiv的Petya Emilova Marinova博士和Kristina Dimova Tamahkyarova博士在MDPI Compounds期刊发表了一篇综述，全面梳理了以席夫碱为配体的配位化合物的合成方法、表征技术、生物评价及催化应用，为该领域从基础研究走向实际应用搭建了桥梁。

从实验室合成到结构解密：方法与技术

合成策略：文章总结了传统溶液法等多种合成路线，探讨了如何通过加热或不加热的条件，将铜、镍、锌、铂、钯、金等金属离子与有机配体（如螺环乙内酰脲、硫尿嘧啶及其衍生物）结合，形成具有特定结构和功能的配合物。

表征技术：准确解析结构是探索功能的前提，该综述系统介绍了多种核心表征方法，包括：

• 光谱法：紫外-可见光谱（UV-Vis）研究电子跃迁；红外光谱（IR）鉴定官能团和键合方式；核磁共振（NMR，包括固体和溶液态）探测配体化学环境。

• 晶体学：X射线晶体学（X-ray crystallography）对确定配合物三维原子排列非常重要。

• 其他方法：元素分析、质谱（MS）、热重分析（TGA）提供组成与稳定性信息；电化学方法研究氧化还原行为。

璀璨的金属药物世界：广泛的生物活性

综述的核心亮点在于详述了这些配合物的巨大生物医学潜力。金属中心与生物配体结合后，常产生比配体本身更显著的生物效应。

• 抗癌活性：金属配合物是癌症化疗的中流砥柱。

经典与前沿：从经典的铂类药物（顺铂）到新兴的钌、铑、金、镓配合物，它们通过氧化还原活性、靶向特定生物分子、破坏细胞增殖机制等策略发挥作用。

作用机制：例如，一种咖啡因衍生的铑(I)配合物可抑制硫氧还蛋白还原酶（TrxR），导致活性氧（ROS）积累，进而损伤DNA并诱导细胞凋亡。

新靶点：一种金(I)-NHC配合物能选择性结合G-四链体DNA并适度抑制PARP-1，揭示了其抗增殖活性的分子机制。

靶向递送：文章特别指出，利用纳米颗粒（NPs）装载金属药物，可实现肿瘤特异性靶向递送，提高疗效并降低对健康组织的毒性。

• 抗菌与抗真菌活性：

研究表明，席夫碱已展现出作为抗菌剂的潜力，其金属配合物的抗菌活性优于自由配体本身。综述列举了多种具有抗菌潜力的配合物，其配体来源广泛，包括吲哚、吡啶、靛红、苯并咪唑、噻唑、姜黄素等。

针对日益严重的系统性真菌感染（如念珠菌、曲霉菌），相关金属配合物也展现出开发新型抗真菌药物的潜力。

• 抗氧化活性：

某些金属配合物可作为活性氧（ROS）的有效清除剂。相比于昂贵的天然抗氧化剂，合成配合物是更具成本效益的选择。

研究发现，铜(II)配合物表现出出色的抗氧化活性，显著地使紫色的 DPPH 溶液褪色，其 IC50 值范围在 2.98 至 3.89 μM 之间，比自由配体更有效。

• 酶抑制活性：

含有不稳定配体的金属配合物因其与生物分子靶标发生配体取代反应的能力而长期被人们所认识。例如，金诺芬（Auranofin，一种金(I)配合物）是治疗类风湿性关节炎的常用药物。最近的研究表明表明，从乌拉诺芬中提取的金元素能够转移到硒蛋白中的硫氧还蛋白谷胱甘肽还原酶中，从而产生对抗寄生虫疾病的治疗效果。此外，乌拉诺芬在体外实验中显示出了对肿瘤细胞生长的抑制作用。

铂(II)-三联吡啶配合物能有效抑制人类硫氧还蛋白还原酶1和拓扑异构酶II。

不止于生物医药：催化等工业应用新前沿

除了生物活性，配位化合物在催化领域同样大放异彩。特别是席夫碱-过渡金属配合物，作为均相和多相催化剂，在烯烃环氧化、二氧化碳固定、光催化降解有机染料等反应中表现出优异的活性和选择性。例如，一种钴配合物在自然光照下80分钟内对刚果红染料的脱色效率接近82%。

总结与展望

这篇综述全面展示了以席夫碱为代表的配位化合物，从精巧的合成与表征，到作为金属药物在抗癌、抗菌、抗氧化、酶抑制等领域的璀璨应用，再到催化等工业领域的广阔前景。它们完美地连接了基础无机化学与应用科学。

研究团队强调，尽管金属配合物潜力巨大，但其毒性、选择性及体内稳定性仍是临床转化面临的核心挑战。未来的关键在于通过理性药物设计优化分子结构，并借助纳米技术实现精准递送，从而开发出更安全、更高效的创新型药物和材料。

期刊简介

Compounds (ISSN 2673-6918, IF 2.3) 是一个国际性的、同行评审的、开放获取期刊，于2021年创刊并以季刊形式出版。发表涵盖化合物相关各个领域的研究，包括有机化合物、无机化合物、金属有机化合物、配位化合物、天然产物、高分子化合物、药物化合物，以及化合物的设计、合成、表征、性质研究及其在生物、医学、材料、能源等领域的应用。

期刊主编:

Dr. Lu í s Cunha Silva

Laborat ó rio Nacional de Energia e Geologia, 1649-038 Lisboa, Portugal

投稿优势

Compounds期刊目前已被Scopus、ESCI (Web of Science)等多个重要数据库收录。

2024 Impact Factor 2.3 2024 CiteScore 3.8 Time to First Decision 19.9 Days Acceptance to Publication 5.5 Days 特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。
来源：Compounds

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