



我校师生在国际顶级期刊《化学学会评论》上发表全氮 N_5^- 最新研究成果

2018-09-21 来源: 化工学院 作者: 王鹏程 审核人: 编辑: 陈育凡 阅读:

9月20日, 化工学院陆明教授团队在《化学学会评论》(*Chemical Society Reviews*) 期刊上撰写的题为“全氮五唑阴离子及其衍生物的合成和性能近期进展”(Recent advances in the syntheses and properties of polynitrogen pentazolates anion $cyclo-N_5^-$ and its derivatives) (*Chem. Soc. Rev.* 2018, DOI: 10.1039/c8cs00372f) 的综述文章在线发表。(王鹏程副研究员, 博士生许元刚共同为第一作者, 林秋汉副研究员, 陆明教授为通讯作者)。该论文的发表标志着我校陆明教授团队在全氮阴离子 N_5^- 研究领域的相关前沿性研究工作成果, 受到了国际同行的广泛关注和认可。与此同时, 也是我校科研人员继2017年在《自然》、《科学》发表 N_5^- 离子的氧化切断制备方法和系列水合五唑金属盐含能化合物的研究成果后, 在超高能含能材料基础科学研究领域一次较完整的总结深化与提高。

Chem Soc Rev

TUTORIAL REVIEW

View Article Online
View Journal

Check for updates

Cite this: DOI: 10.1039/c8cs00372f

Recent advances in the syntheses and properties of polynitrogen pentazolates anion $cyclo-N_5^-$ and its derivatives

Pengcheng Wang, † Yuqiang Xu, † Qiuhan Lin † and Ming Lu*

The pentazolates anion, or $cyclo-N_5^-$, which is a five-membered ring composed solely of nitrogen atoms, has a unique structure among polynitrogen compounds. $cyclo-N_5^-$ is receiving ever-increasing levels of attention because of its potential ability to store large amounts of energy compared to the azide ion, its environmentally friendly decomposition products, and its carbon- and hydrogen-free composition, which are promising characteristics for advancing the field of high-energy-density materials (HEDMs), that include explosives, oxidisers, and propellants in closed environments. In this review, we provide a detailed introduction to $cyclo-N_5^-$ and cover the following topics: (1) substituted pentazolates as precursors of $cyclo-N_5^-$, with a focus on the syntheses and stabilities of substituted pentazole derivatives; (2) routes to $cyclo-N_5^-$ through cleavage of C-N bonds in substituted pentazolates, during which competitive reactions between pentazole decomposition and C-N bond cleavage need to be considered to ensure a successful outcome; (3) complexes of $cyclo-N_5^-$, summarising recent progress toward producing $cyclo-N_5^-$ -based complexes through the assembly of isolated $cyclo-N_5^-$ with both metallic and nonmetallic components; and (4) interactions between $cyclo-N_5^-$ and metal cations and non-metal species, as well as factors that influence the stability of these complexes; in particular, the thermal stabilities of prepared $cyclo-N_5^-$ salts are discussed. This review summarises recent studies and is intended to improve the understanding of polynitrogen chemistry while supporting further research into its potential application as an efficient, safe, and environmentally friendly HEDM.

Received 13th June 2018

DOI: 10.1039/c8cs00372f

rsc.li/chem-soc-rev

Chemical Society Reviews由英国皇家化学学会出版, 属于国际顶级期刊, 2018年影响因子IF为40.182, 是世界化学化工以及材料学科领域公认的最具影响力和权威性的三大综述性学术期刊之一。2018年Google Scholar发布的全球最新的学术期刊影响力, 排名第5。

据悉, 陆明教授团队在Nature论文工作的基础上, 进行 N_5^- 基含能衍生物设计、合成和晶体结构研究, 实现了由金属到非金属、由无机到有机、由1D到3D的各项关键技术难点的突破, 完成了16种常温常压下稳定的全氮阴离子 N_5^- 含能化合物的合成、单晶制备与内在结构特征表征工作(现有文献公开报道的仅有20个 N_5^- 化合物), 揭示了化合物分子内部结构与稳定性、爆炸性能之间的规律性联系, 以及 N_5^- 离子与金属和非金属阳离子的键合作用机制, 为超高能离子型全氮材料的设计组装制备, 提供了基础理论和科学依据, 有力地推动了氮化学和超高能含能材料探索研究的发展进程。

学校要闻

工业和信息化部党组第二巡

申达集团有限公司捐赠仪式

我校与玄武区人民政府签订

审计署工信建设审计局局长

伯明翰城市大学来校交流访

我校荣获“第三届中国学位

“总高”旧址揭牌仪式在

我校三人入选创新人才推送

综合新闻

教育部科技委军民融合智能

南京市歌舞剧院大型民族舞

公务学院举办首届循证社会

南京理工大学青岛校友会成

中国兵工学会弹道专业委员会

中核环保有限公司来校洽谈

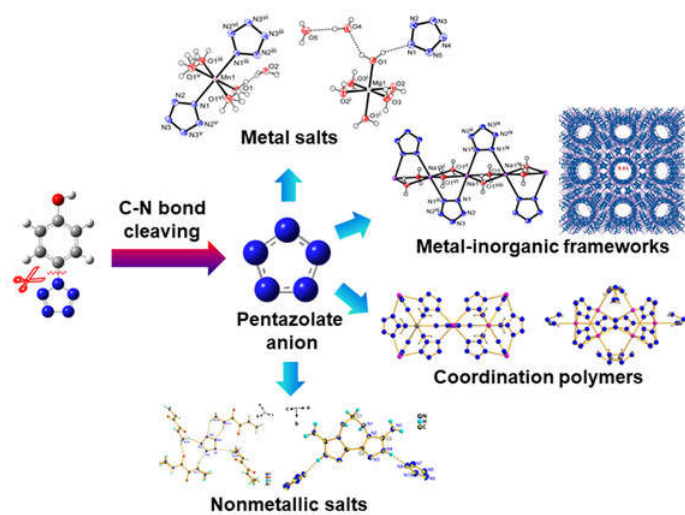
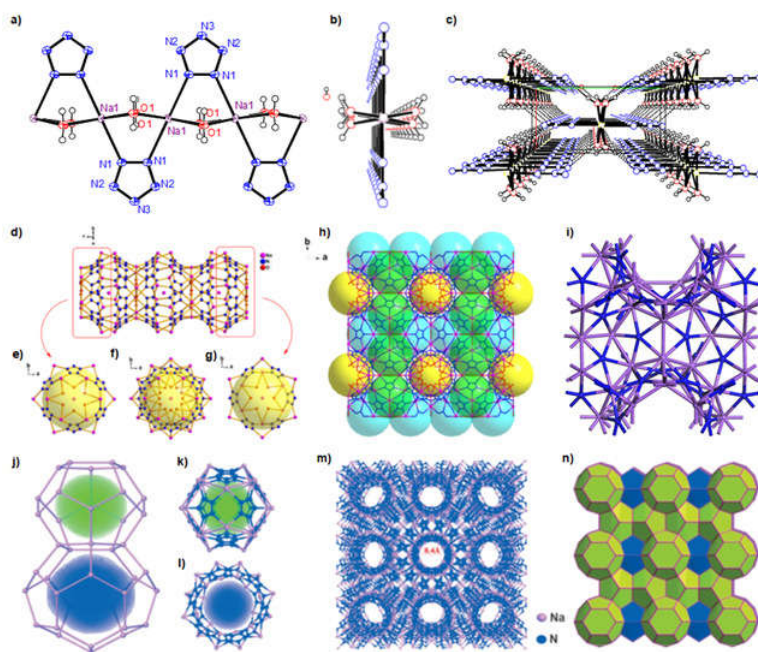
第十三届南京理工大学机器

我校与江苏省交通运输厅签

南理工报



南京理工大学

图1 N_5^- 及其衍生物的合成示意图图2 N_5^- 与不同金属离子形成的配位络合物的单晶结构图

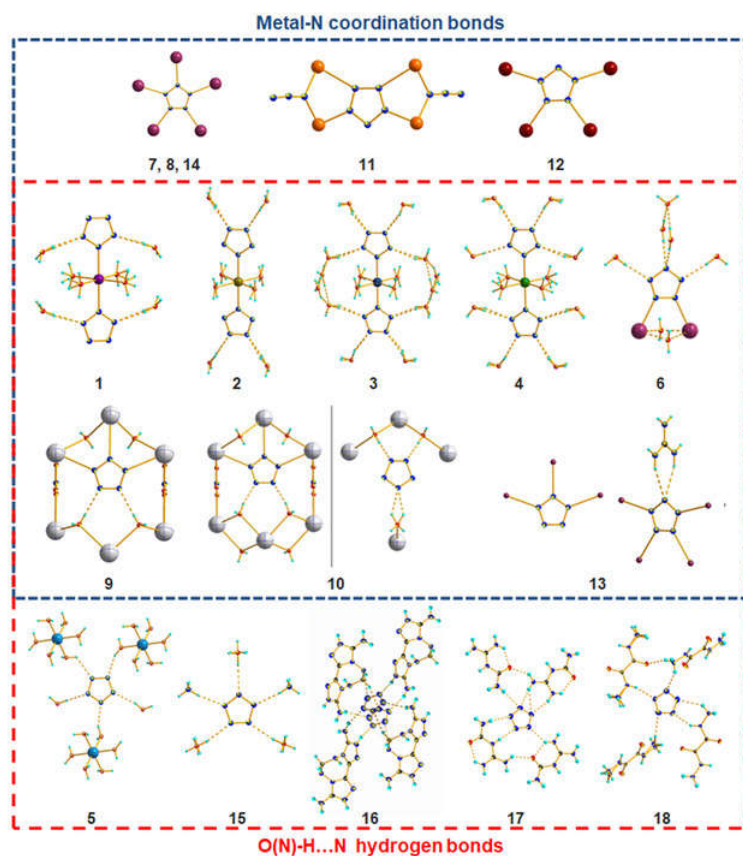


图3 N5-与不同金属离子和有机物之间的键合作用规律

上述论文的发表得到了国家自然科学基金(No. 21771108, 11702141, U1530101)及相关国家专项的资助支持。陆明教授团队的研究领域主要集中在含能材料的设计与合成,涉及有机(药物)中间体的合成工艺,高氮与全氮化合物的设计与自组装制备,含能化合物的设计、合成、晶体结构与性能的构效关系,含能材料内能的定向转换释放等。目前主持国家自然科学基金、预先研究等多个项目。迄今已在Nature、Science、Chem. Soc. Rev.、JMCA、Green Chem.、Chem. Commu.、Crystal Growth & Design等期刊发表SCI论文200篇。