
大连化物所实现单原子Ru催化醛酮还原胺化制备伯胺

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14121.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！

近日，中国科学院院士、中科院大连化学物理研究所研究员张涛和大连化物所催化与新材料研究室研究员王爱琴团队发展了一种Ru单原子催化剂用于生物质基醛/酮的还原胺化反应，在不改变单原子分散的前提下，通过精细调控Ru单原子的配位环境，实现了催化剂的高活性、高选择性和高稳定性，并建立了单原子配位环境、电子结构和还原胺化催化性能之间的关系。

2011年，张涛等人在国际上首次报道了Pt1/FeO_x单原子催化剂，并在此基础上提出“单原子催化”的概念（[Nat. Chem.](#)2011）。此后，该概念迅速成为催化领域的研究前沿（[Nat. Rev. Chem.](#)2018；[Acc. Chem. Res.](#)

2013），尤其在加氢反应中，单原子催化剂表现出远优于纳米催化剂的活性和选择性（[Nat. Commun.](#)2014；[Chem. Rev.](#)2020）。

在单原子催化中，活性金属单原子周围的微环境对其催化性能具有显著影响，但如何在保持单原子分散的状态下调控单原子周围的配位环境，对单原子催化剂具有挑战性。在前期研究工作中，团队发展了精细调控Pt₁/FeO_x单原子催化剂中Pt-O配位数的方法，从而获得了兼具高活性和高选择性的催化剂（[Nat. Commun.](#)2019），并通过多种谱学方法的联用对一系列M-N-C单原子催化剂的M-N_x配位结构进行了高分辨解析（[Chem. Sci.](#)2016；[J. Am. Chem. Soc.](#)2017；[Angew. Chem. Int. Ed.](#)2018）。

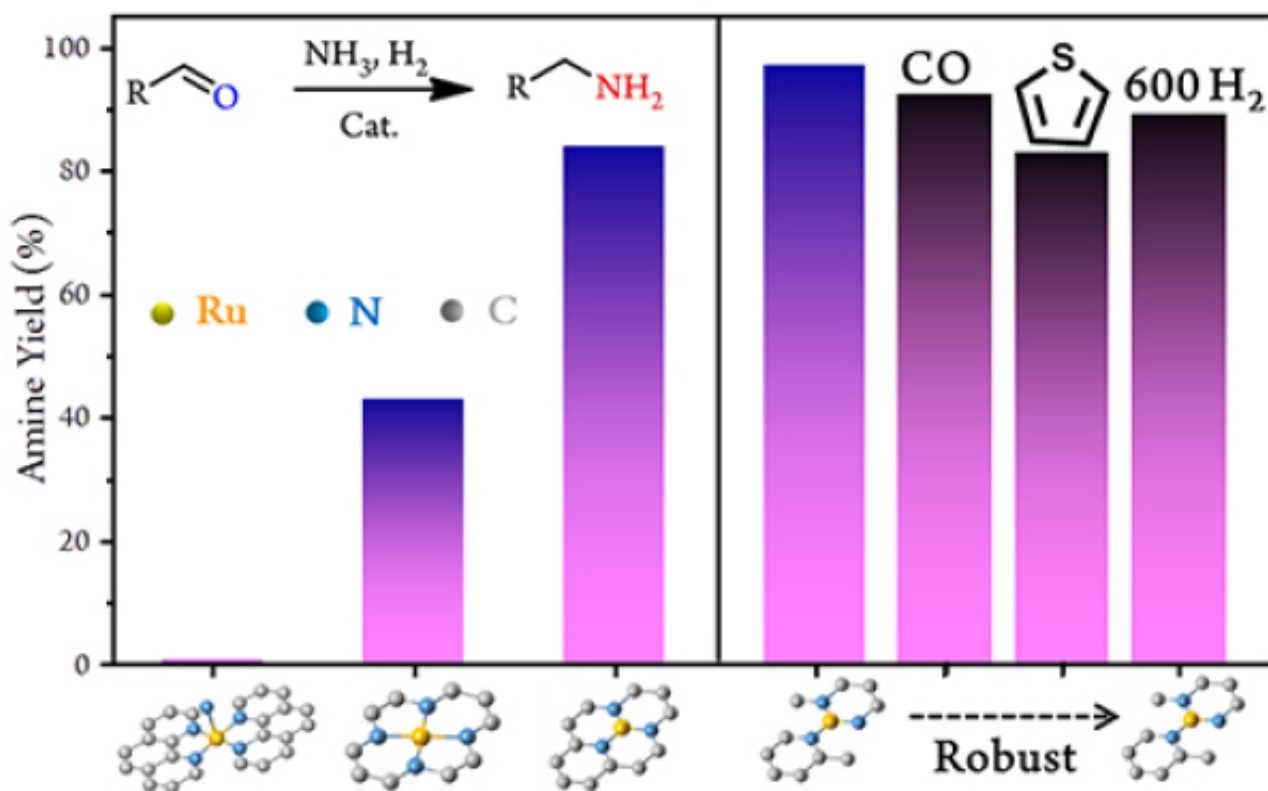
在此基础上，团队进一步将单原子催化剂拓展至更具挑战的生物质基醛酮还原胺化反应中（[Angew. Chem. Int. Ed.](#)2017；[Green Chem.](#)

2020），发展了一种高活性、高稳定Ru单原子还原胺化催化剂，并通过改变热解温度和热解气氛，精准调控中心Ru单原子的配位结构和电子结构，从原子/分子水平建立单原子Ru配位结构和还原胺化催化性能之间的构效关系，发现还原胺化活性随着Ru-N配位数的降低而逐渐升高，其中，具有Ru₁-N₃结构的单原子催化剂活性达到最高，且优于目前文献报道的所有Ru纳米催化剂和均相催化剂，且该单原子催化剂具有优异的底物普适性和抗CO、S毒化以及耐高温氢气还原稳定性。

相关研究成果以*Highly Selective and Robust Single-atom Catalyst Ru1/NC for Reductive Amination of*

Aldehydes/Ketones为题，发表在《自然-通讯》（[Nature Communications](#)

）上。大连化物所2017级博士研究生齐海峰和杨级、副研究员刘菲为论文第一作者。研究工作得到科学技术部重点研发项目、国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（B类）“能源化学转化的本质与调控”等的资助。



Ru单原子催化剂用于生物质基醛/酮的还原胺化反应

研究团队单位：大连化学物理研究所

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