

2024-02-06

Cu系催化剂在催化反应中的研究进展

汇报人：

| CATALOGUE |

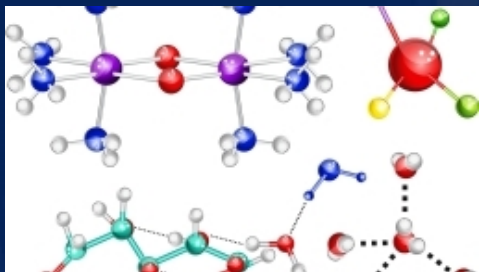
目录

- 引言
- Cu系催化剂的种类与性质
- Cu系催化剂在催化反应中的应用
- Cu系催化剂的制备与改性
- Cu系催化剂的表征与评价
- Cu系催化剂的挑战与展望

01

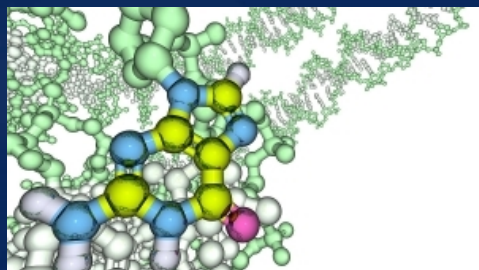
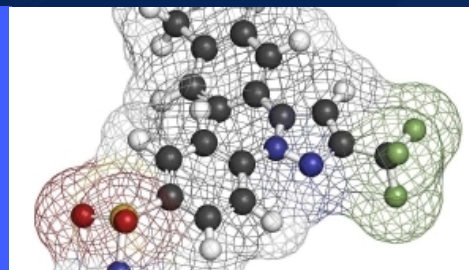
引言

研究背景与意义



Cu系催化剂在多种催化反应中表现出独特的催化性能，如氧化、加氢、脱氢、偶联等反应。

Cu系催化剂具有低成本、高活性、高选择性及环境友好等优点，因此在工业催化领域具有广泛的应用前景。

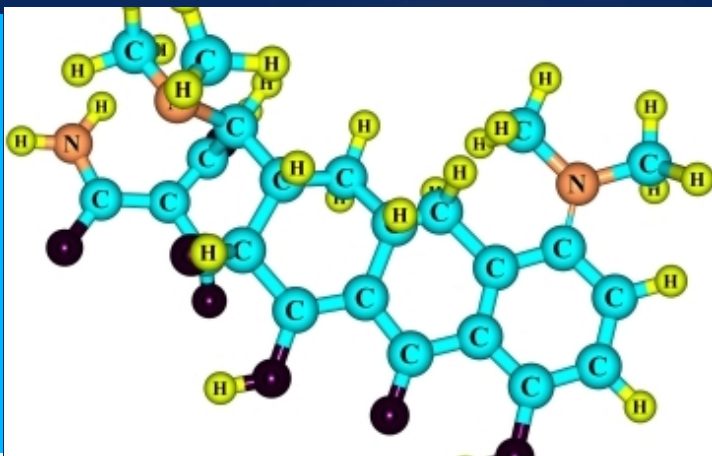


研究Cu系催化剂的催化机理、活性中心结构及其与反应物分子的相互作用，对于设计高效、高选择性的催化剂具有重要意义。



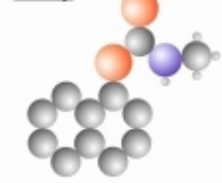
Cu系催化剂的发展历程

早期Cu系催化剂主要作为均相催化剂使用，如CuCl、Cu(OAc)₂等，但存在分离回收困难、环境污染等问题。



近年来，纳米技术的兴起为Cu系催化剂的发展提供了新的机遇，纳米Cu催化剂具有高比表面积、高活性等优点，成为研究热点。

Carbaryl



Dichlorvos



Malathion

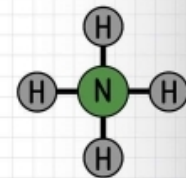
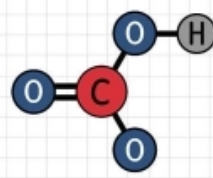
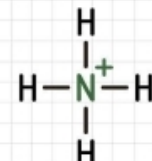
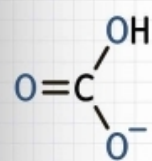


Parathion



随着多相催化技术的发展，Cu系催化剂逐渐从均相催化向多相催化转变，如负载型Cu催化剂、Cu基复合催化剂等。

Ammonium bicarbonate





研究现状与趋势

目前，Cu系催化剂在CO氧化、甲醇合成、烃类氧化、电催化等领域取得了显著的研究成果。

研究者通过调控Cu系催化剂的组成、结构、形貌等因素，实现了对其催化性能的优化和提升。

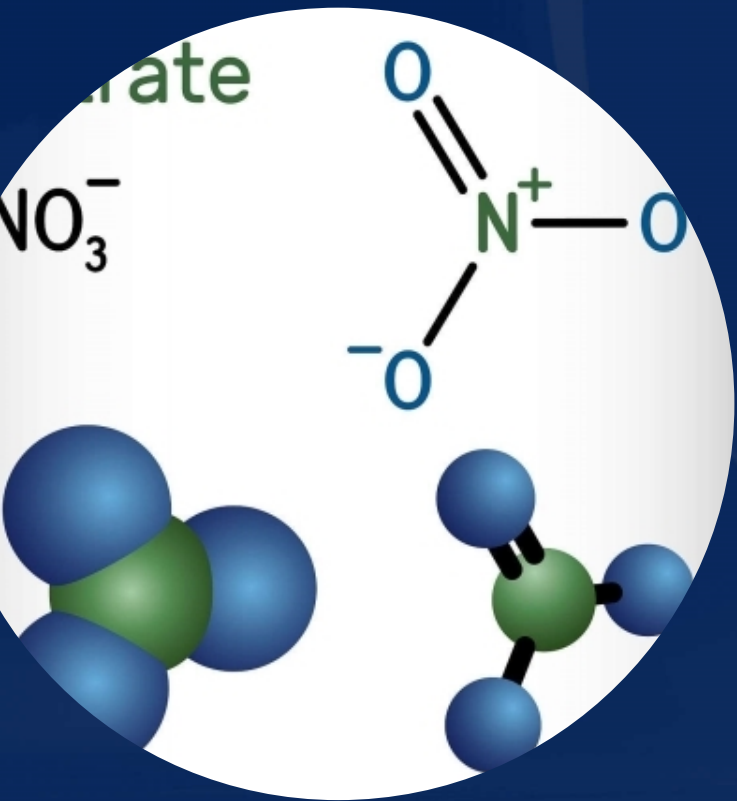
未来，Cu系催化剂的研究将更加注重绿色、环保、高效的理念，致力于开发新型、高性能的Cu系催化剂，以满足日益严格的环保要求和工业需求。同时，计算化学、人工智能等新技术手段的应用将为Cu系催化剂的研究提供新的思路和方法。

02

Cu系催化剂的种类与性质



Cu系催化剂的种类



Cu-ZnO催化剂

由铜和氧化锌组成的催化剂，常用于甲醇合成等反应。

Cu-ZrO₂催化剂

铜和氧化锆的复合物，具有较高的活性和稳定性，常用于CO氧化和NO还原等反应。

Cu-Al₂O₃催化剂

将铜负载在氧化铝上，常用于烃类氧化、水煤气变换等反应。

其他Cu基催化剂

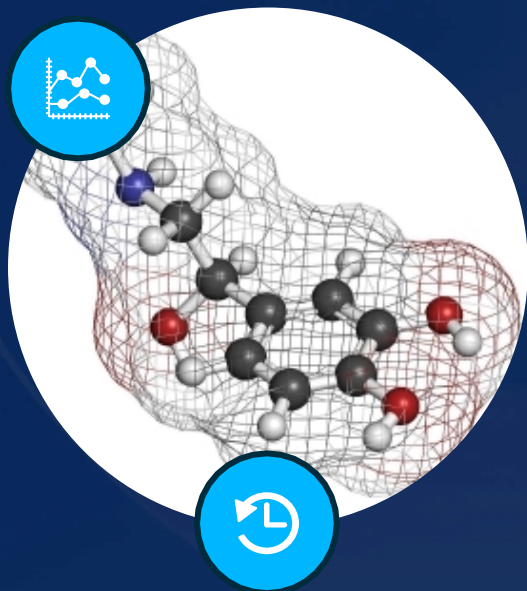
包括Cu-CeO₂、Cu-TiO₂、Cu-SiO₂等，这些催化剂在特定反应中表现出独特的催化性能。



Cu系催化剂的物理化学性质

铜的分散度

影响催化剂的活性，分散度越高，活性位点越多。

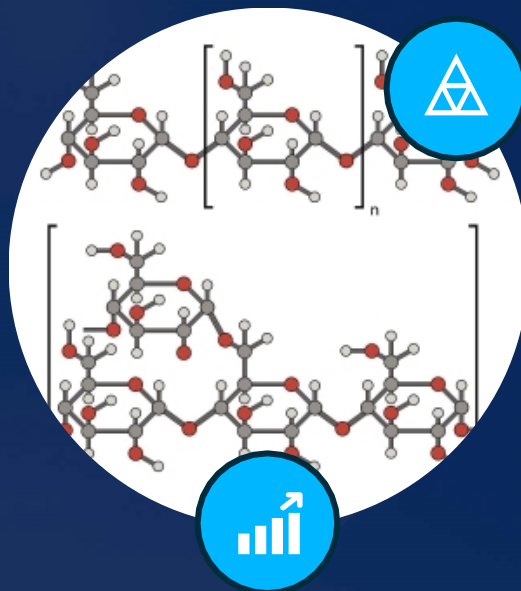


铜的价态

Cu(0)、Cu(I)和Cu(II)等不同价态的铜在催化反应中起不同作用。

载体的性质

载体的种类、比表面积、孔结构等性质影响铜的分散度和催化剂的稳定性。



催化剂的酸碱性

对特定反应有重要影响，如CO₂加氢制甲醇反应中，碱性位点有利于甲醇的生成。



Cu系催化剂的活性与选择性

活性

指催化剂促进反应进行的程度，与铜的分散度、价态及载体性质密切相关。

选择性

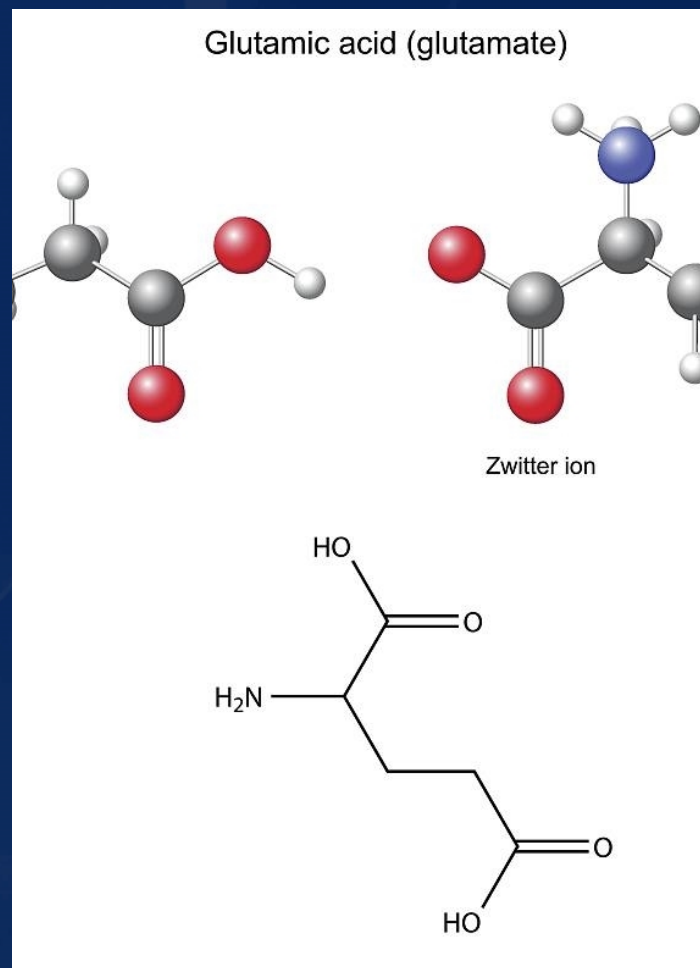
指催化剂对特定产物的选择能力，受反应条件、催化剂组成和制备方法等因素影响。

抗中毒性

针对某些毒物（如硫、磷等）的抵抗能力，是评价催化剂性能的重要指标之一。

稳定性

指催化剂在长时间使用过程中的活性保持能力，与催化剂的组成、制备方法和反应条件等因素有关。



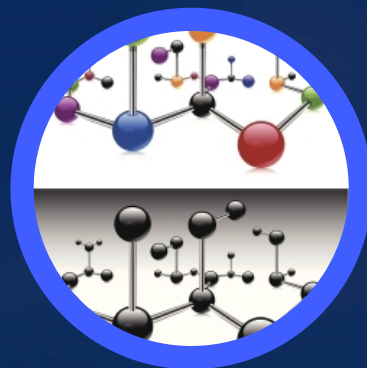
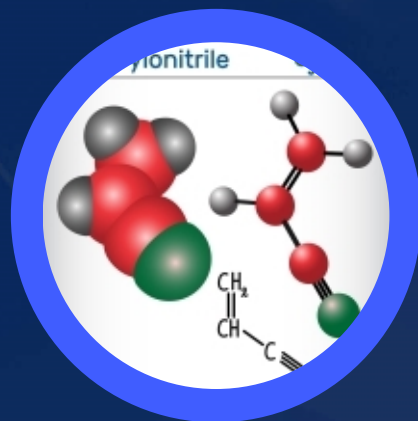
03

Cu系催化剂在催化反应中的应用

氧化反应

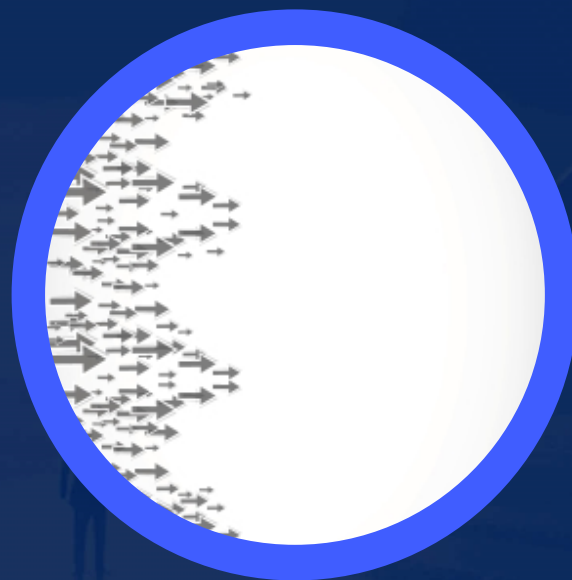
醇类氧化

Cu系催化剂在醇类氧化反应中表现出良好的催化活性，可将醇类高效氧化为相应的醛类或酮类化合物。



烯烃氧化

Cu系催化剂可实现烯烃的环氧化、羟基化等氧化反应，为有机合成提供重要中间体。



CO氧化

Cu系催化剂在CO氧化反应中具有较低的活化能和较高的反应速率，可有效消除CO污染。



还原反应

1

硝基还原

Cu系催化剂可将硝基化合物还原为相应的胺类化合物，广泛应用于医药、农药等领域。

2

羰基还原

Cu系催化剂可实现羰基化合物的还原，如将酮类还原为醇类，为有机合成提供重要手段。

3

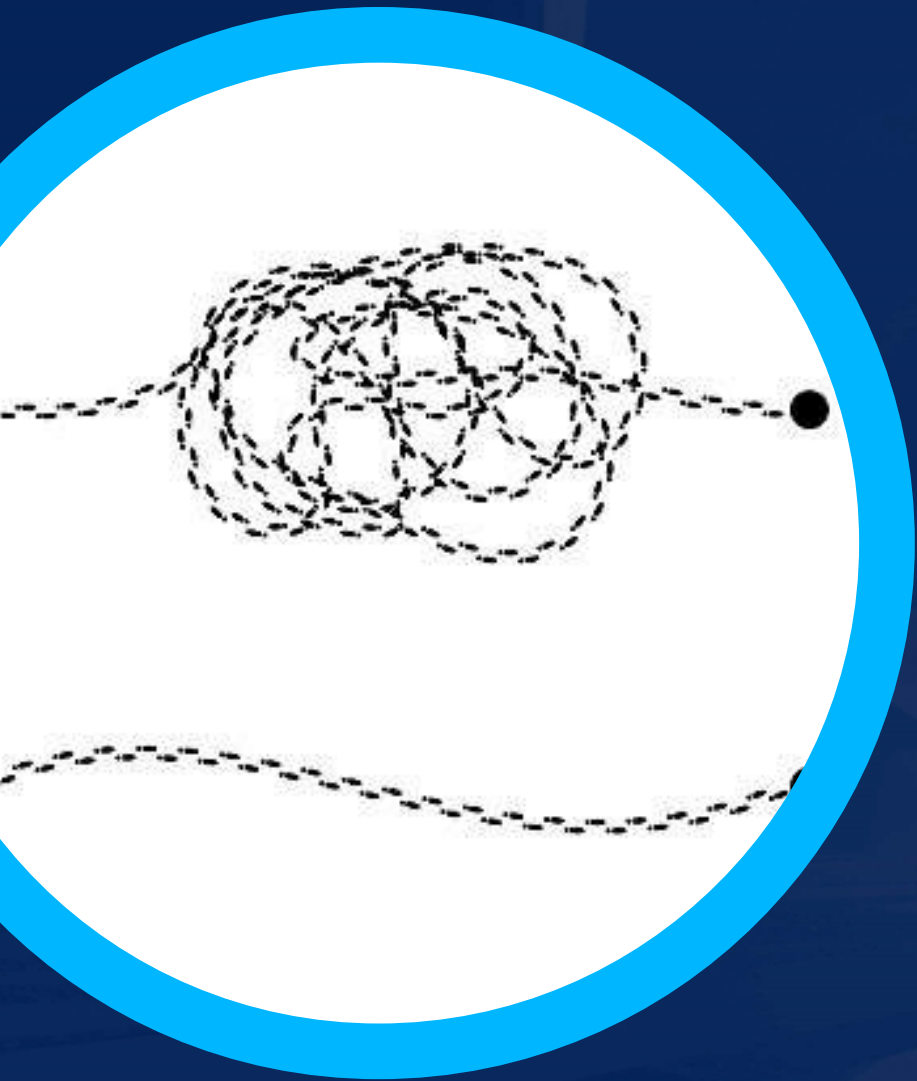
氢化反应

Cu系催化剂在氢化反应中具有良好的选择性，可实现烯烃、炔烃等不饱和化合物的氢化。





偶联反应



01

Ullmann偶联反应

Cu系催化剂可促进卤代芳烃的Ullmann偶联反应，实现C-C键的形成。

02

Sonogashira偶联反应

Cu系催化剂可实现卤代芳烃与端炔的Sonogashira偶联反应，合成烯炔类化合物。

03

Heck偶联反应

Cu系催化剂在Heck偶联反应中具有良好的催化活性，可实现烯炔与卤代烃的偶联。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/586032242040010153>