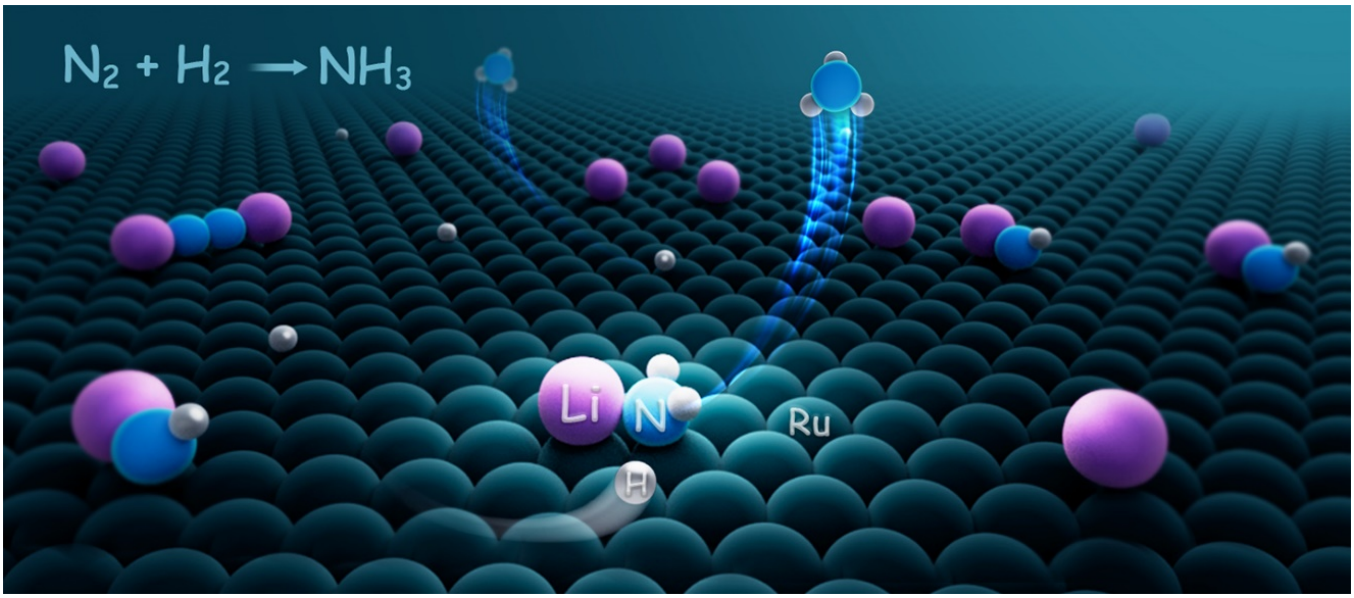
科学家实现常温常压下热催化合成氨

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/38646.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！

科学家实现常温常压下热催化合成氨。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员邓德会、研究员于良团队与中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所研究员崔义合作，在环境条件下热催化合成氨领域取得新进展。团队将金属锂（Li）原子沉积在金属钌（Ru）表面，构建了具有高活性金属Li/Ru界面的新型催化剂，实现了在常温常压下热催化氮气（N2）与氢气（H2）高效合成氨。该成果为建立温和条件下低能耗合成氨技术提供了新思路。相关成果发表在《化学》。



氮气与氢气高效合成氨示意图。大连化物所供图

氨是生产农业肥料和工业化学品的重要原料，合成氨反应被认为是人类历史上最重要的化学反应之一。由于N2分子的N≡N三键非常稳定，工业合成氨主要采用哈伯-博世法在高温、高压条件下将N2和H2转化为氨，能耗高且碳排放量大。开发温和条件下的热催化N2和H2高效合成氨过程，对建立绿色合成氨技术具有重要意义，同时也极具挑战。其中，高效合成氨催化剂的开发是关键。然而，提高催化位点的活性虽有利于促进N2和H2在温和条件下的吸附、活化和解离，但同时也会导致含氮物种与位点结合过强，从而抑制加氢步骤和氨的脱附。如何克服这一制约关系，是突破温和条件下合成氨活性的关键。

本工作中，团队首先利用模型催化体系将Li金属原子沉积在金属Ru表面，构建了高活性的金属Li/Ru界面，发现Li向吸附态N2反键轨道的电子填充促进了N2分子在Li/Ru界面处的活化和解离，同

时Li与NHx物种的键合作用减弱了Ru-N键，有利于NHx物种的加氢和氨的脱附，从而实现了常温常压下的热催化N2与H2合成氨反应。在此基础上，团队进一步设计了以金属Li为阳极、碳纳米管负载Ru纳米颗粒为阴极的可充电锂电池体系，通过电池放电原位生成金属Li/Ru界面，并引入N2和H2混合气，在常温常压条件下的氨生成速率达2.43 mmol gRu-1h-1。

通过电池充放电循环原位再生Li/Ru界面，该合成氨过程可稳定运行超过400小时。该研究为建立温和条件下的可持续合成氨过程提供了新途径。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.chempr.2025.102884

作者：邓德会等 来源：《化学》

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