
兰州化物所在丁烯氧化脱氢制1,3-丁二烯方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9702.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！

1,3-丁二烯（BD）是重要的石油化工基础原料，也是制备合成橡胶、合成树脂的重要单体，通过丁烯氧化脱氢制1,3-丁二烯具有良好的经济效益。铁系催化剂是丁烯氧化脱氢最有效的催化剂之一，然而，尖晶石 ZnFe_2O_4 和 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 在双相催化剂中的作用仍然存在争议。

近日，中国科学院兰州化学物理研究所羰基合成与选择氧化国家重点实验室许珊团队对丁烯在铁基 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ 两相催化剂上的氧化脱氢反应进行了系统研究。通过测定正丁烯和 O_2 在单相和双相催化剂上的反应级数（图1），发现正丁烯在 ZnFe_2O_4 上的活化强于 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ；而 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 对 O_2 的活化能力强于正丁烯。

进一步的反应动力学研究发现，反应速率与表观指数前因子（ A_{app} ）有很好的相关性，说明 ZnFe_2O_4 与 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 之间的有效接触是决定氧化脱氢活性的因素（图2）。由于这与传统的Mars-van Krevelen机理认为尖晶石 ZnFe_2O_4 上晶格氧为反应活性位的解释有区别，团队又利用无价态变化的 ZnAl_2O_4 取代 ZnFe_2O_4 进行研究，发现取代后的双相催化剂的催化活性与 ZnFe_2O_4 双相催化剂的结果一致。因此，本工作提出了正丁烯在 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ 两相催化剂上的氧化脱氢应该是界面双分子活化反应的观点（图3）。该成果近期发表在Journal of Catalysis。

以上工作得到国家自然科学基金、中国石油创新基金、兰州化物所以及羰基合成与选择氧化国家重点实验室的支持。

[论文链接](#)

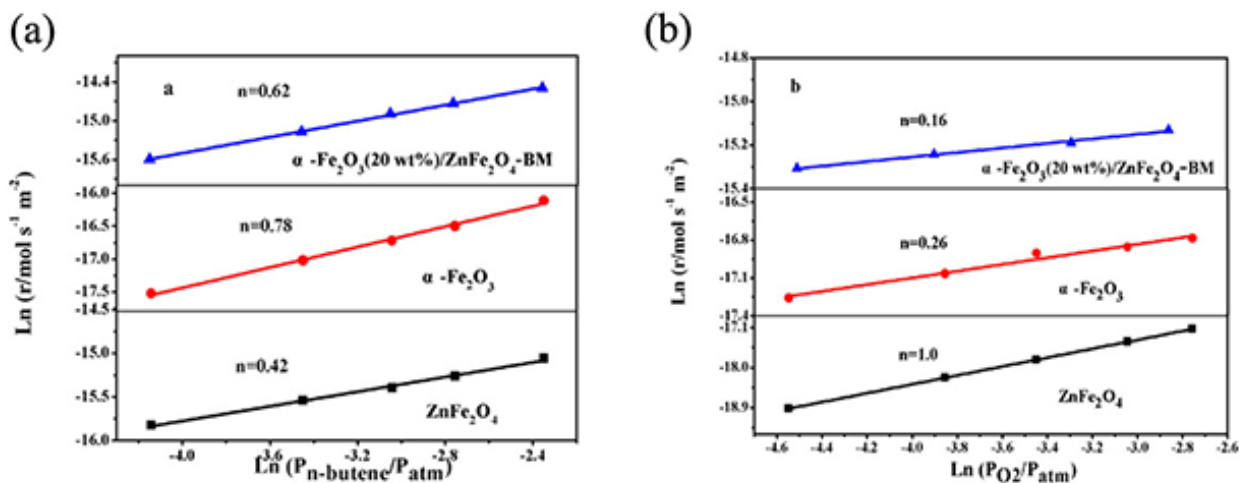


图1. 反应速率对气体组分分压的依赖关系：(a)正丁烯和(b) O_2 。

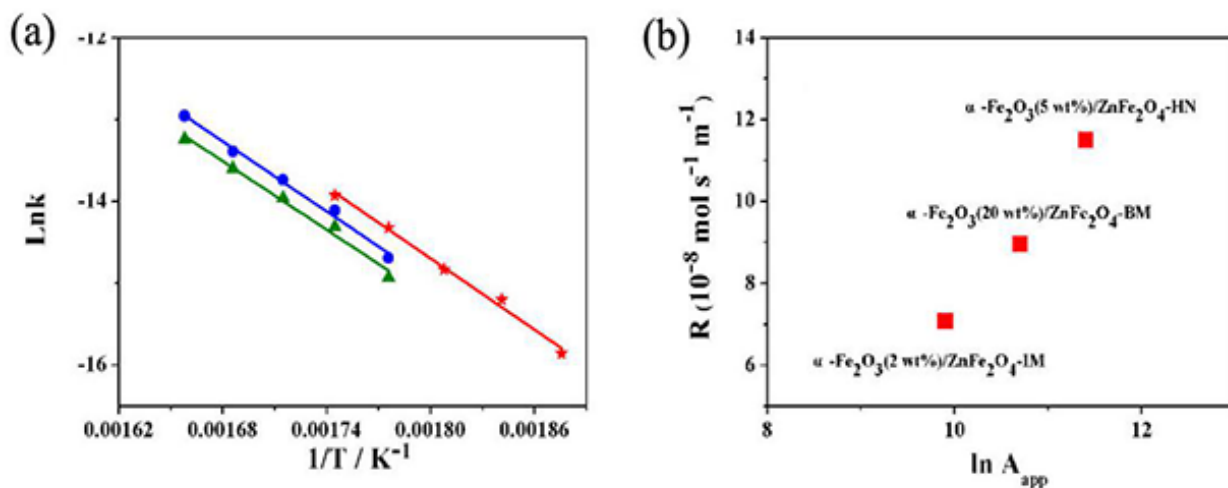


图2.

(a) 催化剂在n-丁烯氧化脱氢上的Arrhenius图： $\text{Fe}_2\text{O}_3(5\text{wt\%})/\text{ZnFe}_2\text{O}_4$

-BM，蓝色； $\text{Fe}_2\text{O}_3(2\text{wt\%})/\text{ZnFe}_2\text{O}_4\text{-IM}$ ，绿色； $\text{Fe}_2\text{O}_3(5\text{wt\%})/\text{ZnFe}_2\text{O}_4$

-HN，红色；(b) 不同方法制备的双相催化剂上，在340 °C正丁烯氧化脱氢反应的本征活性图。

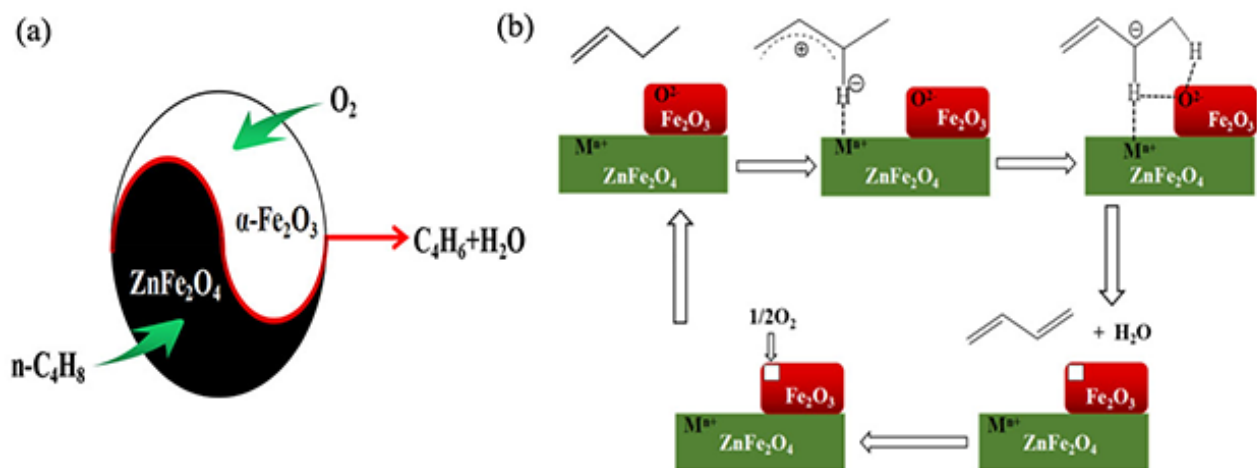


图3. (a)

$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{ZnFe}_2\text{O}_4$

两相催化剂上丁烯氧化脱氢的界面双分子活化策略；(b)界面双分子活化的反应路径。

研究团队单位：兰州化学物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发