科学家开发直接电解粗合成气制乙烯新过程

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22456.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！

科学家开发直接电解粗合成气制乙烯新过程。

近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员邓德会、副研究员崔晓菊团队通过设计多步耦合电解装置，开发直接电解含硫化氢杂质的粗合成气制备乙烯(C2H4)新过程，为粗合成气的直接高效转化提供了新思路。相关成果发表在《能源与环境科学—催化》上。

C2H4是世界上产量最大的化学产品之一，在国民经济中占有重要的地位。工业上其主要是通过高温裂解石脑油获得，而我国能源禀赋具有富煤贫油少气的特点，发展以煤或天然气经合成气为原料制备乙烯的过程具有重要意义。

然而，煤和天然气转化得到的合成气中往往含有大量硫化氢杂质。在传统的热催化转化过程中，H2S极易毒化催化剂，导致催化剂的失活，在使用合成气前通常需要额外的纯化过程，从而导致成本和能耗的增加。因此，发展粗合成气直接催化转化的方法前景广阔但也极具挑战。

基于电催化的CO还原过程，可在常温常压下实现CO高选择性制备乙烯。但目前已报道的工作中均以CO为原料气，尚未有直接电解粗合成气制C2H4的相关报道。主要原因是由于在电催化过程中，粗合成气中的H2S会毒化CO电还原催化剂，极大降低生成乙烯的效率。因此，亟需设计和开发新的电催化过程。

本工作中，团队将阳极的H2S氧化反应与阴极的CO还原反应耦合，开发了多步耦合电解粗合成气转化制C2H4的新过程。团队首先将含H2S杂质的合成气通入到该电解装置中的阳极，阳极在石墨烯封装金属钴镍铠甲催化剂作用下，发生H2S的选择催化氧化去除反应。随后，团队将未反应的合成气通入到电催化的阴极，阴极在铜基催化剂作用下，发生CO还原制C2H4，以及H2O还原制H2反应。该过程集四重功能于一体，既去除了合成气中的H2S杂质，实现高效的C2H4制备;又增加了合成气中的H2含量，降低了电解装置的整体能耗。

实验测试发现，利用该过程直接电解含有10%H2S组分的合成气时，C2H4的法拉第效率为49.7%，相比于非耦合体系，制备相同体积的C2H4所需能耗降低了46.5%。同时，合成气中的H2S杂质被完全去除，H2的含量从30%增加到了39.2%，更有利于合成气的进一步加工制备高附加值产品。(来源：中国科学报 孙丹宁)

相关论文信息：https://doi.org/10.1039/D3EY00005B

作者：邓德会等 来源：《能源与环境科学—催化》

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