

ساخت و بررسی پروسکایت‌ها برای مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی

شهناز جوانپور، عباسعلی خدادادی، یدالله مرتضوی، امیرعباس حامد منفرد*

دانشگاه تهران، دانشکده فنی، گروه مهندسی شیمی، آزمایشگاه کاتالیست و مهندسی واکنش‌ها،

صندوق پستی ۴۵۶۳-۱۱۳۶۵

* amir_ahamed@yahoo.com

چکیده

در این بررسی پروسکایت‌های LaCoO_3 به روش سترات و نوع پایه دار آن به روش تلقیح محلول نیترات‌های کبالت و لانتانیم روی پایه آلومینا تهیه گردید. جهت کاهش اثرات متقابل پروسکایت و پایه از پایدار کننده سریا استفاده شد. عملکرد این کاتالیست‌ها در محدوده دمایی $100-750^\circ\text{C}$ و در حضور یک مخلوط گازی شبیه گاز خروجی از آگزوز خودروهای بنزینی بررسی شد. روی کاتالیست بدون پایه LaCoO_3 ، تبدیل CO در دماهای کمتر از 300°C اتفاق می افتد، در حالی که اتان در دماهای حدود 700°C تبدیل می شود. تبدیل کامل CO و C_2H_6 در حضور کاتالیست پایه دار در دماهای بالاتر از 700°C اتفاق می افتد. طیف‌های XRD کاتالیست‌ها نشان می دهد که اثر متقابل شدیدی بین پروسکایت و پایه وجود دارد. اما در کاتالیست با پایدار کننده سریا، کاهش اثر متقابل پروسکایت با پایه مشهود است.

واژه‌های کلیدی: پروسکایت؛ مبدل کاتالیستی؛ گاز آگزوز؛ پایه؛ پایدار کننده

مقدمه

بیش از ۳۰ سال است که مبدل‌های کاتالیستی نقش مهمی در کاهش نشر مواد آلاینده موتورهای احتراق داخلی ایفا می کنند. این مبدل‌ها باعث کاهش گازهای اکسیدهای نیتروژن، مونوکسید کربن و هیدروکربورهای (HC) موجود در گاز آگزوز خودروها می گردند. برای راندمان بالای تبدیل گازهای آلاینده در این مبدل‌ها از فلزات گرانبه‌مند نجیب، شامل پلاتین، پالادیم و رودیم استفاده می شود. اما همواره تلاش‌هایی برای حذف یا کاهش مصرف فلزات نجیب در مبدل کاتالیستی برای کاهش قیمت آن در جریان بوده است. در این راستا اکسیدهای فلزی نوع پروسکایت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده‌اند.

برای اولین بار در سال ۱۹۷۱ اکسیدهای پروسکایت به عنوان جانشین بالقوه فلزات نجیب در مبدل‌های کاتالیستی معرفی شدند [۱]. بعد از آن در سال ۱۹۷۲ گزارش شد که اکسیدهای پروسکایت در تصفیه گازهای خروجی از آگزوز خودروها، فعالیت کاتالیستی قابل مقایسه با کاتالیست‌های حاوی پلاتین دارند [۲]. اما سطح پایین پروسکایت‌ها همواره مانع از استفاده عملی آنها در مبدل‌های کاتالیستی شده است [۳]. با توجه به قیمت ارزاتر، انعطاف پذیری بالای پروسکایت‌ها در ترکیب و ساختار و قابلیت جذب و دفع اکسیژن [۴-۷]، این مواد همچنان در مبدل‌های کاتالیستی آینده مدنظر هستند. بررسی‌هایی در جهت افزایش سطح این مواد شامل تغییر روش ساخت و پایه‌دار کردن پروسکایت‌ها صورت گرفته است