

ساخت و بررسی سنسور اکسیژن با الکترولیت YDC

نقیسه رجب بیگی، بهمن الیاسی، عباسعلی خدادادی، شمس الدین مهاجرزاده

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

E-mail: khodadad@ut.ac.ir

چکیده

در این تحقیق به جای استفاده از YSZ در ساخت سنسورهای مرسوم اکسیژن از الکترولیت دیگری که شامل مخلوط سریای و یتریا (Yttria doped Ceria) و یا به اختصار YDC می باشد استفاده شده است. این ماده به خاطر هدایت یونی بالاتر نسبت به YSZ در دماهای پایین، اخیراً به شدت به منظور ساخت پیل‌های سوختی مورد توجه واقع شده است. به منظور اطمینان از صحت و کیفیت الکترولیت جامد ساخته شده از آزمایش‌های XRD و SEM استفاده شد. رفتار سنسور ساخته شده در معرض گاز مونوکسید کربن و هوا در دماهای ۳۵۰، ۴۵۰ و ۵۵۰ درجه سانتیگراد مورد مطالعه قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: سنسور اکسیژن؛ YDC:YSZ؛ سریا؛ الکترولیت جامد

مقدمه:

با کنترل نسبت هوا به سوخت می توان احتراق مطلوبی در موتور اتومبیلها ایجاد کرد. یکی از روشهای ردیابی احتراق ناقص در موتور اتومبیلها بررسی نوسانات سرعت زاویه ای میل لنگ می باشد، ولی ناکارآمدی این روش در جاده های خاکی و یا پردست انداز و همچنین سرعتهای بالا که سوخت کمتری مورد نیاز است به اثبات رسیده است [۱]. روش مرسوم در حال حاضر استفاده از سنسورهای اکسیژن یا لامبدا می باشد. احتراق ناقص در موتور اتومبیلها سبب آسیب رسیدن به کاتالیزور مبدل کاتالیستی و افزایش انتشار گازهای آلاینده CO , NOX , C_xH_y به محیط و در همین حال اتلاف سوخت می گردد. بنابراین باید تا حد امکان از ورود این گازها به مبدل کاتالیستی جلوگیری کرد. بدین منظور سنسورها قبل از مبدل کاتالیستی قرار داده شده و با تعیین میزان بدسوزی و از آنجا ارسال سیگنال به محفظه

کنترل، وضعیت نسبت ایده آل هوا به سوخت (Air/Fuel) را مشخص می کنند. در این لحظه واحد کنترل که نسبت به ولتاژ دریافتی از سنسور حساس می باشد با کنترل انژکتور نسبت بهینه هوا به سوخت را اعمال می کند. این نسبت بهینه همان نسبت استوکیومتری است که برای موتورهای بنزین سوز ۱۴/۷ می باشد. در واقع در این نقطه بیشینه بازده تبدیل کاتالیستی (بیشتر از ۹۸ درصد) گازهای آلاینده و سمی H_2O , N_2 , CO_2 به گازهای بی ضرر CO , NOX , C_xH_y اتفاق می افتد [۲]، ضمن اینکه میزان ایجاد گازهای آلاینده توسط موتور کمینه می باشد. سنسورهای پتانسیل سنجی به منظور ردیابی نسبت بهینه هوا به سوخت بسیار ایده آل می باشند. دلیل این امر تابعیت لگاریتمی ولتاژ این سنسورها نسبت به تغییرات غلظت اکسیژن می باشد. در دماهای بالا وقتی اختلاف غلظت اکسیژن بین دو الکتروود برقرار شود، اکسیژن از سمتی که غلظت اکسیژن بالاتر است به سمت