

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب مواد مهندسی

با عنوان

## سنتز و پوشش دهی پودر پیزوالکتریک BiT-KNN با فرآیند پاشش حرارتی

ارائه کننده: امیرمحمد قاسمی دهکردی

مکان: آنلاین

زمان: شنبه ۱۴۰۰/۱۱/۳۰ ساعت ۸

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر محمدحسین عنایتی - دکتر سیدمهران نحوی اساتید داور: دکتر رحمت الله عمادی - دکتر مهشید خرازیها

### چکیده

مواد پیزوالکتریک، انرژی مکانیکی و الکتریکی را به یکدیگر تبدیل می‌کنند. با توجه به این ویژگی، مواد پیزوالکتریک را می‌توان برای کاربردهای مختلف حسگر و محرک استفاده کرد. از سوی دیگر، پوشش پیزوالکتریک مورد بحث در این پروژه بسیار انعطاف پذیر است و می‌تواند بر روی اشکال مختلف و ساختارهای پیچیده اعمال شود. در این پژوهش ابتدا سنتز پودرهای تیتانات بیسموت (BiT) و نیوبات سدیم-پتاسیم (KNN) با روش واکنش حالت جامد (سرامیکی سنتی) تهیه گردید و سپس سه مقدار متفاوت از KNN (۲ درصد وزنی، ۴ درصد وزنی و ۶ درصد وزنی) به پودرهای تیتانات بیسموت خالص اضافه شد تا تأثیر KNN بر خواص الکتریکی و مکانیکی پوشش‌ها و ساختار پوشش مورد بررسی قرار گیرد. سنتز پودر تیتانات بیسموت با مقدار ۳ درصد وزنی اضافه اکسید بیسموت در دمای ۸۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴ ساعت انجام شد و پودر KNN پس از خشک شدن مواد اولیه آن به مدت یک شبانه‌روز، در دمای ۹۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳ ساعت کلسینه شد. برای جریان پذیری بهتر پودر و جلوگیری از مسدود شدن خط مسیر تزریق در فرآیند پاشش حرارتی گرانول سازی پودر با روش مرطوب کردن صورت گرفت و سپس به منظور استحکام دهی به پودر و جلوگیری از خرد شدن در طول فرآیند پاشش، عملیات حرارتی بر روی پودرهای تغذیه در دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴ ساعت صورت گرفت. عملیات پاشش حرارتی با روش پاشش شعله‌ای بر روی زیرلایه‌های فولاد زنگ نزن ۳۱۶ انجام شد. حداکثر مقدار گذردهی نسبی ( $\epsilon_r$ ) در محدوده ۸۷ تا ۹۶ است و اتلاف دی‌الکتریک بین ۰/۱۶ و ۰/۱۳ برای همه پوشش‌های تیتانات بیسموت دوپ شده با KNN در فرکانس ۱ کیلوهرتز در دمای محیط متغیر است. دلیل افزایش گذردهی نسبی به حذف ریزترک‌ها و منافذ مرتبط است. بحث در مورد جزئیات مورفولوژی پوشش‌ها نیز انجام شد (قسمت بالایی پوشش، رفتار اسپلت و سطح مقطع پوشش). با تجزیه و تحلیل مورفولوژی پوشش استنباط شد که افزودن KNN منجر به بهبود وضعیت ذوب و کاهش ذرات نیمه مذاب، ذوب نشده و عیوب در پوشش می‌شود. همچنین با افزایش ضخامت پوشش‌ها از ۱۵۰ تا ۴۵۰ میکرومتر، ثابت دی‌الکتریک از ۲۴ تا ۹۸ افزایش یافت. ضریب پیزوالکتریک نیز در این تحقیق اندازه‌گیری شد. به دلیل اینکه ترکیبات تیتانات بیسموت به‌طور کلی ضریب پیزوالکتریک بسیار پایینی از خود نشان می‌دهد، به‌صورت پوشش نیز این رفتار را نشان داد و ضریب پیزوالکتریک ۰/۳۸ تا ۰/۴۴ پیکو کولن بر نیوتن را از خود نشان داد. ولی در این مقادیر خطای اندازه‌گیری به شدت وجود دارد.

کلمات کلیدی: پیزوالکتریک، تیتانات بیسموت، نیوبات سدیم-پتاسیم، واکنش حالت جامد، پاشش حرارتی