باسمه تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب مواد

با عنوان

ساخت و مشخصه‌یابی نانوژنراتور تریبوالکتریک برپایه نانومواد دو بعدی MoS_2

Fabrication and Characterization of a Triboelectric Nanogenerator based on two-dimensional MoS_2

ارائه دهنده: **محمد امین جلیلی**

زمان: ۱۴۰۲/۰۳/۰۲ ساعت ۱۲:۳۰ مکان: سالن سمینار

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: **دکتر فتح‌اله کریم‌زاده- دکتر محمد حسین عنایتی**

اساتید داور: **دکتر محمد حسن عباسی- دکتر مهران نحوی**

چکیده:

با توجه به پیشرفت‌های اخیر صنعت الکترونیک، یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی که بشر با آن روبه‌رو شده، تأمین انرژی مورد نیاز با روش‌های سازگار با محیط زیست است. در این میان، برداشت انرژی تلف شده محیط اطراف توسط نانوژنراتورهای تریبوالکتریک روشی به صرفه و مناسب به نظر می‌رسد. این نانوژنراتور برای تولید انرژی در مقیاس نانو و میکرو، حسگر خودران، انرژی آبی و تولید انرژی در مقیاس بزرگ کاربرد دارد. در کنار تمام مزیت‌های نانوژنراتور تریبوالکتریک، این فناوری جدید با مشکلاتی همچون توان پایین، سایش لایه‌های تریبوالکتریک، دوام کم، ترکیب بارها، ناپایداری، محافظت از لایه‌ها و مشکلات تولید صنعتی نانوژنراتور اشاره کرد. برای حل این مشکلات تلاش‌های زیادی انجام شده است. در این بین، استفاده از نانوذرات دو بعدی همچون گرافن و مولیبدن دی‌سولفید می‌تواند با توجه به نسبت سطح به حجم بالا و اثرات محدودیت کوانتمی باعث قابلیت ذخیره بار حاصل از القای الکترواستاتیک بر روی نانوذرات دو بعدی شود و خروجی نانوژنراتور را تا چند برابر افزایش دهد. تحقیقات نشان می‌دهد که عیوب ساختاری نانوصفحات مولیبدن دی‌سولفید باعث گیر انداختن الکترون می‌شود که از این قابلیت می‌توان برای جلوگیری از هدر رفتن بار در نانوژنراتورها استفاده کرد. در پژوهش پیش‌رو، نانوصفحات دوبعدی مولیبدن دی‌سولفید از طریق روش لایه‌برداری فاز مایع با استفاده از حمام آلتراسونیک و پروب آلتراسونیک انجام شدو نانوصفحات دو بعدی حاصل دارای ابعاد حدود ۱۰۰ نانومتر و گاف انرژی ۱/۷۲ الکترون ولت بود. لایه‌نشانی‌ها برای تولید نانوژنراتور از طریق پوششدهی چرخشی انجام شد. ضخامت لایه‌های نانوژنراتور بهینه‌سازی شد و نانوژنراتور بهینه دارای لایه منفی دوگانه از جنس کامپوزیت پلی‌استایرن و MoS_2 با درصد وزنی ۰/۰۰۲ درصد و لایه پلی‌استایرن بود که لایه پلیمری به عنوان لایه تماسی و لایه کامپوزیتی به عنوان لایه جاذب الکترون کاربرد داشت. در سمت مثبت نانوژنراتور از صمغ دانه گیاه قدومه استفاده شد و غلظت این لایه مثبت بهینه‌سازی شد. نانوژنراتور حاصل تحت شرایط بهینه ۸ نیوتون و فرکانس ۴/۵ هرتز دارای ولتاژ مدار باز ۱۲۰۵ ولت و جریان ۰/۷۴ میلی آمپر بود. به علاوه توان این نانوژنراتور ۱۱/۲۷ میلی وات بود. مطابق انتظارات این نانوژنراتور توانایی روشن کردن ۱۱۵ لامپ LED را داشت و توانست به راحتی در زمان ۲۰ ثانیه یک خازن ۱ میکروفاراد را شارژ کند. در ادامه تحقیق شبیه‌سازی نانوژنراتور تریبوالکتریک انجام شد. برای نشان دادن کاربرد وسیع نانوژنراتورها در این پژوهش از نانوژنراتور ساخته شده برای اولین بار با هدف اتصال نانومیله‌های نقره استفاده شد. نانومیله‌های نقره با استفاده از پلی وینیل پیرولیدون، اتیلن گلیکول و آهن (III) کلرید شش آبه و نقره نیترات سنتز شد و با استفاده از یک سیستم طراحی شده برای متصل کردن دو الکترود به نانوژنراتور فرایند اتصال نانومیله‌ها انجام شد.

کلمات کلیدی

نانوژنراتور، نانوژنراتور تریبوالکتریک، نانوصفحات دو بعدی، مولیبدن دی‌سولفید، توان