



دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

## اصلاح سطح تیتانیوم آندایز شده توسط افزودنی های نقره و پوشش پکتین جهت ایجاد خواص آنتی باکتریال

### Modification of anodized titanium surface by silver additives and pectin coating to create antibacterial properties

ارائه کننده: سپیده براتی پور

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان ( تاریخ و ساعت): سه شنبه ۲۲/۴/۱۴۰۲ - ساعت ۱۳:۳۰

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر فرزانه علی حسینی

اساتید راهنما: دکتر عباس بهرامی - دکتر عبدالمجید اسلامی

اساتید داور: دکتر مسعود عطاپور - دکتر مهدی رفیعیانی

#### چکیده

تیتانیوم و آلیاژهای آن به طور گسترده‌ای در کاشتنی‌های بدن استفاده می‌شوند. عفونت و عدم پذیرش قطعات کاشت شده درون بدن، یکی از مهم‌ترین مشکلات ایجاد شده توسط کاشتنی‌ها می‌باشد. در این پژوهش جهت مقابله با این مشکل و ایجاد خواص ضد باکتری، سطح  $Ti_6Al_4V$  آندایز و با استفاده از روش‌های مختلفی اصلاح شد. ابتدا نمونه‌های دیسکی شکل آلیاژ  $Ti_6Al_4V$  با قطر ۱۴ میلی‌متر جهت تشکیل تخلخل و حفره‌های سطحی آندایز شدند. برای انجام آندایزینگ و تشکیل لایه اکسیدی از مقادیر ۱۵، ۱۷/۵، ۲۰ و ۲۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک در ۷۰ میلی‌لیتر محلول آب تحت عنوان الکترولیت در مدت زمان ۶ دقیقه با ولتاژ ۷۰ ولت استفاده شد. در این راستا در یکی از حالت‌ها از نانوذرات نقره با مقادیر ۰/۶۴، ۰/۹۶ و ۱/۲۸ گرم در ۶۰ میلی‌لیتر آب اعمال شده به روش تبادل یونی استفاده شد. همچنین در حالت دیگر از پوشش پکتین اعمال شده به روش غوطه‌وری جهت اصلاح سطح  $Ti_6Al_4V$  آندایز شده استفاده شد و در نهایت پوشش پکتین به همراه نقره (در مقادیر ذکر شده) وارد شده بر سطح  $Ti_6Al_4V$  آندایز شده به روش غوطه‌وری مورد ارزیابی قرار گرفت. تشکیل لایه اکسیدی و حفرات ناشی از فرایند آندایزینگ، قرار گرفتن نانوذرات نقره درون تخلخل‌ها، تشکیل پوشش پکتین و پکتین به همراه نقره روی سطح نمونه‌های آندایز شده بررسی شد. همچنین تشکیل هیدروکسی آپاتیت روی سطح نمونه‌ها جهت بررسی خاصیت زیست فعالی صحت سنجی شد. جهت بررسی استحکام چسبندگی پوشش آندایزینگ مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص شد که با افزایش میزان اسید سولفوریک بیشتر از ۱۷/۵ میلی‌لیتر، استحکام چسبندگی پوشش کاهش پیدا کرده است. مشخص شد نقره وارد شده به سطح نمونه آندایزینگ با مقدار ۱/۲۸ گرم بیشترین میزان مقاومت به خوردگی را نسبت به سایر دارد. همچنین مشخص شد نمونه با مقدار ۲/۱ گرم پکتین در محلول ۲۰ میلی‌لیتر آب بیشترین میزان ترشوندگی را دارد. مشاهده شد بیشترین میزان هیدروکسی آپاتیت روی نمونه آندایزینگ با پوشش پکتین به همراه ۱/۲۸ گرم نقره تشکیل شده است. نتایج نشان داد که از میان سه روش اعمال شده، علی‌رغم خواص ضد باکتری پوشش پکتین، این پوشش سبب کاهش سطح تماس نقره و کندی رهایش یون‌های نقره گردیده به نحوی که این پوشش عملکرد ضعیف تری نسبت به سطح  $Ti_6Al_4V$  آندایز شده اصلاح شده با نانوذرات نقره از خود نشان داد. بهترین عملکرد اصلاح سطح در مقابله با باکتری‌ها مربوط به  $Ti_6Al_4V$  آندایز شده افزوده شده با ۱/۲۸ گرم نقره می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** آلیاژ  $Ti_6Al_4V$ ، آندایزینگ، پوشش‌دهی غوطه‌وری، خوردگی، رفتار زیست فعالی، روش تبادل یونی، ضد باکتری

