

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه دکتری رشته مهندسی مواد و متالورژی

با عنوان

رسوب‌دهی الکتریکی اکسیدروی بر آلیاژ تیتانیومی Ti6Al4V و ارزیابی کاربرد آن در کاشتنی‌های استخوانی

ارائه کننده: رویا سعیدی

مکان: آنلاین

زمان: شنبه ۱۴۰۰/۰۸/۱۵ ساعت ۱۰-۱۲

اساتید داور: دکتر بهروز شایق بروجنی

اساتید راهنما: دکتر فخرالدین اشرفی زاده

دکتر علی اشرفی

دکتر کیوان رئیسی

دکتر شیدا لباف

استاد مشاور: دکتر مهشید خرازیها

چکیده

در این پژوهش، پوشش اکسیدروی به روش رسوب‌دهی الکتریکی از یک محلول حاوی نمک نترات روی در غلظت‌های ۰٫۱، ۰٫۲، ۰٫۳ و ۰٫۴ مولار بر زیرلایه آلیاژ Ti6Al4V اعمال شد. تطابق تغییرات جریان برحسب زمان در تمامی شرایط پوشش‌دهی با مدل جوانه‌زنی شریفکر-هیلز حاکی از پیش‌رونده بودن نحوه جوانه‌زنی اکسیدروی در همه غلظت‌ها بود. نتایج نشان داد که برخلاف آماده‌سازی زیرلایه، پارامترهای پوشش‌دهی مانند غلظت، دما و پتانسیل تأثیر تعیین‌کننده‌ای بر مورفولوژی پوشش‌ها و جهت‌گیری دانه‌های اکسیدروی داشته است. تصاویر میکروسکوپی الکترونی روبشی نشان داد که با افزایش غلظت روی در حمام پوشش‌دهی، مورفولوژی پوشش از کرمی شکل به سمت صفحه‌ای تغییر می‌یابد. هم‌چنین مورفولوژی‌های مختلف از جمله کروی، کرمی شکل، نانوتکه‌ها و گل مانند با تغییر پتانسیل و دمای پوشش‌دهی در حمام با غلظت ۰٫۱ مولار از یون‌های روی به دست آمد. طبق نتایج الکتروشیمیایی، در دماهای پوشش‌دهی پایین (۳۱۳ و ۳۲۸ درجه کلونین) و در غلظت ۰٫۱ مولار، جوانه‌زنی اولیه و رشد اکسیدروی از طریق تشکیل پیش‌ساز هیدروکسید روی رخ می‌دهد. در مقابل، اکسیدروی در دماهای بالاتر (۳۴۳ درجه کلونین) بدون تشکیل پیش‌ساز هیدروکسید روی و به‌طور مستقیم جوانه‌زنی می‌کند. به دلیل این مکانیزم متفاوت در رسوب‌دهی الکتریکی، در غلظت ۰٫۱ مولار، بافت مرجح از صفحات چندوجهی (۱۰۰) در دماهای پایین و بافت مرجح از صفحات قاعده (۰۰۲) در دماهای بالا رشد می‌کند. هم‌چنین آنالیز پراش پرتو ایکس نشان داد که پوشش‌های تشکیل شده دارای بافت مرجح از صفحات چندوجهی (۱۰۰) در غلظت‌های ۰٫۱ و ۰٫۲ هستند که به صفحات قاعده (۰۰۲) در غلظت‌های ۰٫۳ و ۰٫۴ مولار تبدیل می‌شود. نتایج خوردگی بلندمدت نشان داد که بیشترین مقاومت به خوردگی در نمونه‌های پوشش داده‌شده در غلظت ۰٫۱ مولار، در دماهای ۳۱۳ و ۳۲۸ درجه کلونین و پتانسیل $V_{Ag/AgCl} = -1.2$ به دست می‌آید. نتایج غوطه‌وری پوشش‌های اکسیدروی در محلول شبیه‌سازی شده بدن نشان داد که بار سطحی مثبت روی سطح پوشش اکسیدروی به تشکیل آپاتیت بر سطح آن‌ها کمک می‌کند. پوشش اکسیدروی با مورفولوژی کروی (پوشش‌دهی در غلظت ۰٫۱ مولار، دمای ۳۲۸ درجه کلونین و پتانسیل $V_{Vs Ag/AgCl} = -1.2$) فعالیت ضدباکتریایی بهتری در برابر هر دو باکتری گرم منفی و گرم مثبت از خود نشان داد. علاوه بر این نتایج نشان داد که پوشش‌های اکسیدروی نه تنها از اتصال و گسترش سلول‌های MG63 پشتیبانی می‌کند، بلکه بسته به مورفولوژی تمایز سلول‌های استخوانی را نیز افزایش می‌دهد. نتایج آزمون آلکالین فسفاتاز و آلیزارین‌رد نشان داد که پوشش اکسیدروی با مورفولوژی کروی تمایز سلول‌های استخوانی را ترویج می‌کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده پوشش اکسیدروی با مورفولوژی کروی یک پوشش مطلوب برای کاشتنی‌های استخوانی آینده را فراهم می‌کند. باین حال، مطالعات زیستی بیشتر همراه با مطالعات *in vivo* ضروری است.

کلمات کلیدی: آلیاژ Ti6Al4V، رسوب‌دهی الکتریکی، اکسیدروی، مورفولوژی سطحی، خوردگی، ضدباکتریایی، کشت سلول.