



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی مواد

پایان نامه دکتر مهندسی مواد

اثر نانو پوشش های گرافن تک لایه و چندلایه به منظور کنترل اکسیداسیون و حفظ درخشندگی مس در دماهای پائین

ارایه دهنده: هدا اسعدی پور

زمان: دوشنبه ۲۲ اسفند، ساعت ۱۰ (سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد)

اساتید راهنما: دکتر مهدی علی زاده، دکتر فخرالدین اشرفی زاده

اساتید داور: دکتر اکبر اسحاقی، دکتر فتح اله کریم زاده، دکتر احمد کرمانپور

چکیده

در این پژوهش، نانو پوشش های شفاف گرافن جهت محافظت از مس در برابر اکسیداسیون در دماهای پائین مورد استفاده قرار گرفت و نقش این پوشش ها بر حفظ درخشندگی و جلوگیری از تغییر رنگ مس ارزیابی شد. برای این منظور، پوشش های گرافن تک لایه و چندلایه با استفاده از فرایند رسوب شیمیایی بخار (CVD) بر زیر لایه مس اعمال شد. پوشش ها قبل و بعد از آزمون اکسیداسیون با استفاده از آنالیز رامان، طیف سنجی فوتوالکترون پرتو ایکس، میکروسکوپ نیروی اتمی، میکروسکوپ های نوری و الکترونی روبشی مشخصه یابی شدند. علاوه بر این، تغییرات رنگ به دلیل تشکیل اکسیدهای مس در فضای رنگ $CIE-L^*a^*b^*$ و درصد بازتاب در محدوده طیف مرئی مطالعه شد. نتایج نشان داد که پوشش شفاف گرافن تک لایه و چندلایه می تواند خواص ظاهری مس را قبل از اکسیداسیون یا قرار گرفتن در معرض هوا حفظ کند. نتایج آزمایش های اکسیداسیون در دمای $200^{\circ}C$ نشان داد که مس با پوشش گرافن تک لایه تا ۲ ساعت پس از اکسیداسیون تغییر رنگ قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهد، این در حالی است که در مس بدون پوشش، پس از گذشت ۱۵ دقیقه از شروع اکسیداسیون تغییر رنگ به راحتی قابل تشخیص است. علاوه بر این، نتایج نشان داد که اکسیداسیون گرافن اغلب از طریق مرز دانه های آن منتشر می شود، بنابراین کنترل اندازه دانه گرافن نقش مهمی در کنترل اکسیداسیون و در نتیجه حفظ رنگ مس دارد. در این مطالعه تأثیر دسته های پله ای مس، که در حین سنتز گرافن روی سطح مس ایجاد می شود بر مقاومت به اکسیداسیون گرافن و تأثیر آن ها بر ایجاد چروک های گرافن مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی اثر حفاظتی پوشش های گرافن چندلایه و تک لایه در معرض محیط، نمونه ها به مدت یک سال در دمای متوسط $21^{\circ}C$ و رطوبت نسبی ۴۸٪ قرار داده شدند. نتایج پروب کلوین روبشی برای اندازه گیری پتانسیل سطح حاکی از آن بود که بر خلاف گرافن تک لایه پوشش داده شده بر سطح مس و مس بدون پوشش، پتانسیل سطحی برای مس با پوشش گرافن چندلایه پس از یک سال قرار گرفتن در معرض اتمسفر تقریباً ثابت مانده است. طبق نتایج این پژوهش، پوشش چندلایه گرافن یک پوشش مقاوم در برابر اکسیداسیون اتمسفری است که می تواند رنگ فلز مس را پس از قرار گرفتن در معرض محیط حداقل به مدت یک سال حفظ کند.

کلمات کلیدی: گرافن، مس، اکسیداسیون، فضای رنگی CIELab، دسته های پله ای مس، چروک گرافن، درخشندگی سطح.