

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی هزاها و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محیط زیست علمتاز: ادارکل حفاظت محیط زیست استان بهران

بررسی خاصیت آبریزی پوشش نانوذرات سیلیکای ساخته شده به روش سل-ژل، بر

روی دریچه مصنوعی قلب

معصومه دریابار^۱، سیروس جوادپور^{۲*}، سید مجتبی زبرد^۳، حسین عجمی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مواد- نانومواد دانشگاه شیراز

daryabor.m@gmail.com

^۲ دانشیار بخش مواد دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

javadpor@shirazu.ac.ir

^۳ استاد بخش مواد دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

mojtazebarjad@shirazu.ac.ir

^۴ استاد بخش کاردیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

ajamigh@sums.ac.ir

چکیده

قلب هر انسان به عنوان یک عضو حیاتی بدن مانند یک پمپ عمل می کند. یک پمپ عضلانی قوی که وظیفه دارد خون پر از اکسیژن را به تمام نقاط بدن برساند. دریچه های قلب به دلایل گوناگون ممکن است به خوبی کار نکنند و ضرورت تعویض دریچه و استفاده از دریچه های مصنوعی قلب را در پی داشته باشند. میزان لخته شدن خون و جذب میکروب بر روی سطح دریچه های مصنوعی قلب یکی از معضلاتی است که همواره جامعه پزشکی با آن مواجه است. در این پژوهش با استفاده از روش سل-ژل، سل نانوذرات سیلیکای اصلاح شده به صورت درجا، تولید شد و خاصیت آبریزی آن بعد از پوشش دهی این ترکیب بر روی دریچه مصنوعی قلب، مورد بررسی قرار گرفت. هدف از این مطالعه، افزایش خاصیت آبریزی و بهبود سطح دریچه می باشد. هرچه دریچه قلب، قابلیت آبریزی بیشتری از خود نشان دهد، میزان لخته شدن خون و جذب میکروب بر روی آن کمتر می شود. اندازه زاویه تماس^۱ آب با سطح دریچه پوشش داده شده برابر ۱۲۰ درجه است که نسبت به حالت اولیه حدوداً ۲ برابر شده، و چسبندگی پوشش بر روی دریچه با توجه به استاندارد ASTM D 3359^۲ برابر 4B است. نتایج بدست آمده از آنالیز AFM^۳، کاهش زبری سطح را نشان می دهد و تصاویر SEM^۴ بدست آمده از پوشش، تشکیل نانوذرات کروی سیلیس و توزیع یکنواخت آنها را نمایش می دهد. نتایج حاصل از آنالیز FTIR^۵ نیز تشکیل نانوذرات سیلیکا و اصلاح سطح آنها به وسیله POTS را به خوبی نشان داده است.

¹Contact angle

²Tape test

³Atomic force analysis

⁴Scanning electron microscopy

⁵Fourier transform infrared spectroscopy

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی هزاها و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محیط زیست علمناز اواروکل حفاظت محیط زیست استان بهران

واژه های کلیدی: خاصیت آبگریزی، سل-ژل، نانوذرات سیلیکا، دریچه مصنوعی قلب

۱- مقدمه

واژه های آبگریزی^۶ و آبدوستی^۷ به طور مکرر برای توصیف سطوح مورد استفاده قرار می گیرند. یک سطح آبگریز، سطحی است که تمایل به جذب آب و یا خیس شدن به وسیله آب را نداشته باشد. بر روی یک سطح آبگریز، آب به صورت یک قطره مجزا تشکیل می شود و با افزایش قابلیت آبگریزی، زاویه تماس قطره با سطح نیز افزایش می یابد. سطوحی که زاویه تماس آنها بیشتر از ۹۰ درجه باشد را سطوح آبگریز گویند. بیشترین زاویه تماس تئوری برای آب، روی یک سطح صاف برابر ۱۲۰ درجه می باشد. اگرچه که سطوح آبگریز^۸ حالت های مختلف آبگریزی را نشان می دهند، اما آنهایی که زاویه تماس ظاهریشان با آب بیشتر از ۱۵۰ درجه و زاویه تماس پسماند^۹ کمی دارند را سطوح فوق آبگریز گویند (F. Rubner, 2008). در این پژوهش، تلاش شده که زاویه تماس آب با سطح پوشش های ایجاد شده، به زاویه تماس سطوح فوق آبگریز، نزدیک شود. این سطوح به دلیل یکتایی در آب زدایی، خاصیت خودتمیزشوندگی و پتانسیل آنها برای کاربردهای عملی، در دو دهه گذشته توجه ویژه ای را در جوامع علمی به خود جلب کرده است. بسیاری از متدهای ساخت سطوح فوق آبگریز از طبیعت الهام گرفته شده است.

به هر حال، صرف نظر از مواد مورد استفاده (آلی یا غیر آلی) و ساختار تشکیل شده روی سطح (ذره ای، آرایش میله ای یا سوراخ دار)، برای بدست آوردن سطوح فوق آبگریز، زبری مناسب در کنار انرژی سطحی پایین، مورد نیاز است (Seema Singh, 2008). در حال حاضر، سطوح فوق آبگریز به دو روش تولید می شوند. یکی زبر کردن سطوح با انرژی شیمیایی کم و دیگری کاهش انرژی سطح زبر (دارای ساختار میکرو و نانو) با پیوند شیمیایی مواد با سطح انرژی کم، مانند مواد فلوروکربنها، سیلیکونها، مواد آلی بطور مثال پلی اتیلن (W. Niemantsverdriet, 2006)، پلی پروپیلن، پلی آمید و مواد غیرآلی مانند اکسید روی و اکسید تیتانیوم بر روی سطح زبر می باشد. روش های متعددی بدست آمده است که شامل انجماد، لیتوگرافی، رسوب بخار، روش قالبگیری، پلیمری کردن، تصعید، پلاسما، ریسندگی الکتریکی^{۱۰}، فرآیند سل-ژل^{۱۱} (Sanderson, 2008)، روش الکتروشیمیایی، سنتز حرارتی، رسوب لایه به لایه^{۱۲} و واکنش های پختن می باشد. به هر حال بسیاری از تکنیک های گزارش شده برای تهیه سطوح فوق آبگریز، چند مرحله ای و دارای شرایط نامطلوبی هستند یا اینکه برای بکارگیری آنها مواد خاص و ابزار ویژه ای مورد نیاز است. بسیاری از این روش ها گران هستند و فقط

⁶Hydrophobicity

⁷Hydrophilicity

⁸Hydrophobic surfaces

⁹Hysteresis angle

¹⁰Electrospinning

¹¹Sol-gel process

¹²Layer by layer deposition