جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

صنایع آرایشی از اکسیدهای غیرآلی، نظیر اکسید روی و تیتانیم، استفاده می‌کنند، اما استفاده از این اکسیدها به علت خاصیت سفیدکنندگی روی پوست محدود است. سفیدی به طور مستقیم با پخش نور رابطه دارد. به طور کلی با کاهش اندازهٔ ذرات، شاهد افزایش جذب نور ماوراء بنفش توسط ذرات (به علت عبور کمترِ اشعه‌ها از بین ذرات) و کاهش پدیدهٔ سفیدی (به علت کاهش پدیدهٔ پخش نور) هستیم. به‌تازگی روش‌های گوناگون برای تولید نانوذرات، توسعه یافته و بر صنعت کرم‌های ضدآفتاب اثر گذاشته‌اند.

۱. سفیدی

وقتی ماده نوردهی شود، پدیده‌های زیر دیده می‌شوند:

شکل ۱: شِمای نور عبوری و انعکاس‌یافته از یک لایهٔ نازک

۱. عبور نور که منجر به گذشتن آن از ماده بدون هیچ تأثیر متقابلی است؛

۲. نورِ نافذ که منجر به پخش نور می‌شود؛

۳. انعکاس نور از سطح، مانند آنچه در آینه رخ می‌دهد؛

٤. انعکاس نفوذی که منجر به پخش نور از سطح می‌شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وسیلهٔ ذرات ــ برای مثال در کِرِم‌ها ــ است. بنابراین، برای کاهش سفیدی باید میزان نور پخش‌شده را کم کرد.

۲. پخش نور و اندازهٔ ذرات

شدت نور پخش‌شده به وسیلهٔ یک تک‌ذره، تابعی از اندازهٔ ذره است. همان‌طور که در شکل ۲ به‌روشنی مشاهده می‌شود، با افزایش اندازهٔ ذرات، نور مرئی به علت برخورد با ذرات پخش می‌شود و با برگشت نور به چشم، ذراتْ سفید دیده می‌شوند. بنابراین، برای کاهش تأثیر سفیدی، کاهش اندازهٔ دانه راهی است بسیار مؤثر.

شکل۲: الف. نانومادهٔ نور را بدون انحراف از خود عبور می‌دهد، به همین خاطر نسبت به نور شفاف است.

ب. مواد با ذرات در ابعاد میکرومتر نور را پراکنده می‌کنند. بنابراین، نسبت به نور مات و نیمه‌شفاف‌اند و سفید دیده می‌شوند.

در شکل ۳ میزان پخش نور بر حسب اندازهٔ دانه به نمایش درآمده و مشخص است که با افزایش اندازهٔ ذرات، میزان پخش‌شوندگی نور بیشتر می‌شود.

۳. جذب اشعهٔ ماورای بنفش و بهترین اندازهٔ ذره

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

قرار گرفتن در مقابل تابش ماورای بنفش از مهم‌ترین علل آسیب‌های پوستی و سرطان پوست است. به همین خاطر، جذب این اشعه و ممانعت از رسیدن آن به پوست بدن موضوع تحقیق بسیاری از مراکز علمی دنیا برای سالیان طولانی بوده است. جذب UV در مواد غیرآلی نظیر ۲TiO و ZnOناشی از دو اثر است:

الف ـ جذب فاصلهٔ باند؛

ب ـ پخش نور UV

الف ـ جذب فاصلهٔ باندی

اکسید روی و اکسید تیتانیم نیمه‌هادی‌اند و به‌شدت نور UV را جذب و نور مرئی را عبور می‌دهند. سازوکارِ جذب UV در این مواد شامل مصرف انرژی فوتون برای تهییج الکترون از نوار ظرفیت به نوار رسانایی است.

فاصلهٔ باندی یا «گپ انرژی» چیست؟

می¬دانیم که اتم¬ها از ترازهای انرژی تشکیل شده¬اند و این ترازهای انرژیِ حاوی الکترون، در جسم جامد تشکیل نوارهایی را می¬دهند که الکترون‌ها در آنها قرار ¬گرفته‌اند.

اما فضاهایی بین این نوارهای انرژی وجود دارند که هیچ نوار حاوی الکترونی نمی¬تواند در آنها جا بگیرد. این فضاها را «فاصلهٔ باندی» یا «گپ انرژی» می¬گویند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اصطلاح «نوار رسانایی» نامیده می¬شود ــ باشند. همچنین گپ انرژی آنها در مقایسه با نیمه‌هادی¬ها کوچک‌تر است. در نیمه‌هادی¬ها نوارهای انرژی نیمه‌پر وجود ندارند و گپ انرژی آنها کمی بزرگ‌تر از رساناهاست. از همین رو، الکترون‌ها در رسانا¬ها و نیمه‌رساناها می¬توانند با گرفتن مقداری انرژیِ گرمایی ــ برای رساناها کم‌تر، برای نیمه‌رساناها بیش‌تر ــ برانگیختگی گرمایی پیدا کنند و از لایه¬های انرژیِ پُر به لایه¬های انرژیِ خالی بروند. این عمل در نارساناها به علت بزرگ بودن گپ انرژی امکان ندارد.

ZnO و ۲TiO دارای انرژی باند ۳/۳ev تا ٤/۳ev مربوط به طول موج‌های تقریباً ۳٦٥ نانومتر تا ۳۸۰ نانومتر هستند. نورهای زیر این طول موج‌ها انرژی کافی برای تحریک الکترون‌ها دارند. به بیان ساده، الکترون‌های این ذرات انرژی نور UV را جذب می‌کنند و از رسیدن این امواج به پوست مانع می‌شوند. پس ZnO و ۲TiO دارای خاصیت شدید در جذب UV هستند و اگر به اندازهٔ کافی کوچک باشند، شفافیت خوبی در برابر نور مرئی خواهند داشت.

ب ـ اندازهٔ دانهٔ بهینه برای جذب UV

شکل ٤: تأثیر اندازهٔ دانه بر عبور نور

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با ریزتر شدن ذرات، علاوه بر اینکه در مسیر نور UV ذرات بیشتری برای جذب فاصلهٔ باند وجود دارند، نور UV بیشتر پخش خواهد شد. بنابراین، عبور این نور کاهش می¬یابد. جذب فاصلهٔ باند به طور کلی تابعی از تعداد اتم‌هایی است که در مسیر نور UV قرار گرفته‌اند. بر اساس تحقیقات تجربی، با کاهش اندازهٔ ذرات، به علت کم شدن فاصلهٔ بین آنها برای عبور نور UV، شاهد عبور کم‌ترِ این اشعه هستیم. این موضوع در شکل شمارهٔ ٤ نشان داده شده است. با توجه به این شکل، در محدودهٔ نور فرابنفش (زیر ٤٠٠ نانومتر) با کاهش اندازهٔ ذرات، عبور نور کمتر خواهد شد. همین پدیده است که متخصصان را به تولید محصولات ضدآفتاب با خاصیت جذب (SPF) بالاتر رهنمون شده است.

شکل ٥: مقایسهٔ تأثیر متقابل نور در برابر اندازهٔ ذرات مختلف

SPF چیست؟

کرم‌های ضدآفتاب بر اساس میزان توانایی آنها در جذب و دفع اشعهٔ UV درجه‌بندی می‌شوند. این معیار Sun Protection Factor یا SPF نام دارد. درجات SPF، مانند ١٥SPF یا ٢٠SPF نشان‌گر آن‌اند که مصرف‌کنندهٔ آن قبل از اینکه دچار آفتاب‌سوختگی بشود، تا چه حد می‌تواند زیر نور آفتاب بماند. برای مثال، شما می‌توانید بدون استفاده از کرم ضد آفتاب ده دقیقه زیر نور خورشید باقی بمانید و احساس سوختگی نکنید.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

میزان SPF کرم کنید و به مقدار زمان به دست آمده زیر آفتاب بمانید. اگر SPF کرم شما ۱۵ باشد، شما ۱۵۰ دقیقه یا ۲ ساعت و نیم میتوانید در آفتاب بمانید. اگر پس از مدتی مجددا از کرم استفاده کنید، میزان محافظت آن بیشتر میشود اما، در مقدار زمان ایمن آن تاثیری ندارد.

نتایج:

۱- ایجاد پدیده سفیدی در ضد آفتاب ها ناشی از پدیده پخش نوردر محدوده نور مرئی(۷۰۰-۴۰۰ نانومتر) است. با توجه به شکل ٤ این پدیده در ضد آفتاب ها با اندازه ذره درشت، بسیار شدیدتر است.به عبارت دیگر کاهش شفافیت باعث افزایش پدیده سفیدی می شود.در شکل ٥ با ریزتر شدن ذرات شاهد عبور بیشتر نور مرئی و در نتیجه کاهش سفیدی و افزایش شفافیت هستیم.

۲- بر طبق شکل ٥ در محدوده نور UV با توجه به کمتر بودن فاصله بین ذرات در حالت نانومتری شاهد عبور کمتر نور هنگام ریزتر شدن ذرات هستیم.

از کاربر: parniyanمنبع:www.nanoclub.ir