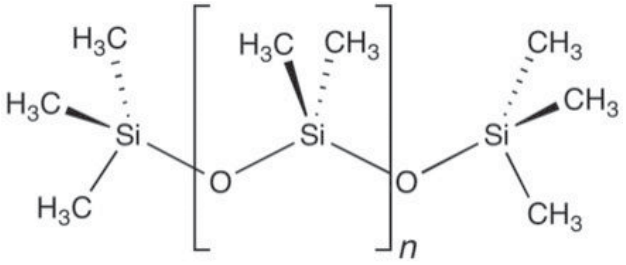
اطلاع‌رسانی

کاربرد نانو سیلیکون

تهیه و تنظیم: دکتر فرناز نایب‌مراد



جهانی را در آینده تصور کنید که دیگر به نفت یا مشتقات آن وابستگی نداشته باشد. از فناوری‌های جدیدی مانند عایق نانو استفاده شود.

سوخت‌های فسیلی برای تامین نیازهای انرژی ما مورد استفاده قرار نگیرند. همچنین استفاده از انرژی ملی با ضریب بیش از ۵۰درصد در خانه‌ها و مشاغلی که وابسته کربن هستند، بسیار کم یا قطع شود.

پیشرفت تکنولوژی و فناوری در سال‌های اخیر به سمت دوستی با محیط زیست رفته است. یکی از فناوری‌های جدیدی که علاوه بر کارایی پایدارتر در بسیاری از صنایع به حفظ محیط زیست هم کمک فراوانی می‌کند، فناوری نانو است.

عایق نانو رطوبتی و حرارتی علاوه بر ساختمان‌ها در سازه‌های زیرزمینی، دیواره‌ها و سقف تونل‌ها، سازه‌های دریایی و کشتیرانی، تاسیسات و تجهیزات در بخش شهری و صنعتی، آئرودینامیک‌ها و... نیز کاربرد دارد. برای اطلاع از اینکه عایق نانو چیست، بهتر است در ابتدا ترکیبات سازنده آن معرفی شود.

:: مواد تشکیل دهنده عایق نانو سیلیکون

عنصر اصلی به کار رفته سیلیکون است. دارای دو جزء رزین و کامپوزیت با ساختار متخلخل نانو است که بخش رزینی بستری است برای در بر گرفتن بخش کامپوزیتی عایق.

ظرفیت بالای نانو از ترکیب مواد سازنده آن یعنی ذرات پلیمری نانومتخلخل ناشی می‌شود. عایق‌های رطوبتی به صورت رنگ‌های متنوع با قلم مو یا با پاشش دستگاه‌های پیستونی بر روی سطوح آغشته می‌شود.

در نهایت پس از خشک شدن یک سطح با پرزهای ریز و با حالت الاستیسیته تشکیل می‌دهند. و از همه مهمتر عایق‌های نانو به دلیل مواد پلیمری و سیلیکونی هیچ آسیبی به اکوسیستم وارد نمی‌کند.

:: سیلیکون چیست؟

عنصر سیلیکون اولین بار در سال ۱۸۲۴ توسط برنلویس کشف شد و اولین پلیمر سیلوکسانی در سال ۱۸۷۲ توسط لادنبرگ ساخته شد.

سیلیسیم یکی از عناصری است که با استخلاف های آلی به مشتقات سیلیکونی نظیر سیلوکسان (Siloxane)، سیل سزکیوکسان (Silsesquioxanes)، سیلازان (Silazane)، کربوسیلان (Carbosilane)، قابل تبدیل است نسبت اتم اکسیژن و سایر گروه های آلی روی اتم سیلیسیم آن را به ترکیباتی با خواص ویژه تبدیل می کند. EM در این میان سیلوکسان ها با پیوند یک در میان اتم اکسیژن و اتم سیلیسیم، که توسط گروههای آلی استخلاف شده، دارای اهمیت فراوانی هستند.

اساس ترکیبات پلیمری سیلیکون را زنجیره مولکولی شامل اتم سیلیسیم تشکیل می دهد که پلی سیلوکسان ها (R_2SiO) به علت شباهت ساختاری باکتون ها (R_2CO)، به سیلیکون معروف شده‌اند.

معروف‌ترین پلیمر سیلیکون‌ها، پلی دی متیل سیلوکسان (Polydimethylsiloxane) است که در مقیاس وسیع صنعتی تولید می‌شود و استخلافات مختلف نظیر فنیل، اتیل، پروپیل و غیره از نرخ تولید کمتری برخوردار هستند.

پلی‌سیلوکسان‌ها نیز همانند سایر پلیمرها دارای آرایش ساختاری نظیر هموپلیمر (سیالات سیلوکسانی فعال و غیر فعال) و کوپلیمرها (سطح فعال‌ها پلی سیلوکسان– پلی اتر، پلی سیلوکسان پلی استرها و غیره) و مولکول‌های کوچک واکنش پذیر هستند

از نظر دسته‌بندی کاربردی مواد پلیمری سیلوکسانی می‌توان به رزین‌ها (ساختارهای شاخه‌ای شبکه ای شونده)، الاستومرها (لاستیک‌های پخت شونده و ساختارهای شبکه‌ای)، سیال‌ها (پلیمرهای خطی غیر واکنش پذیر) و کوپلیمرهای متنوع سیلوکسانی برای مواد افزودنی نام برد.

در این کار علمی، هدف ما معرفی مواد سیلیکونی مورد استفاده در صنایع پلیمری و خصوصا صنایع رنگ و دلایل ویژگی منحصر به فرد آنها می‌باشد.

از نظر علمی، سیلیکون‌ها پلیمرهایی هستند که شامل هر ترکیب بی اثر و مصنوعی است که از واحدهای تکرار شونده سیلوکسان تشکیل شده است که زنجیره ای از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن متناوب است. همه آنها اغلب با کربن و/یا هیدروژن ترکیب می‌شوند.

۱-روش‌های تهیه منومرهای سیلیکونی

۱-۱- استفاده از سیلیس (شیشه) (فرایند کیپینگ - گرینیارد PROCESS KIPPING **- GRIGNARD)**

در این فرآیند واکنش جانشینی اکسیژن در مجاورت اتم سیلیسیم با کلر انجام می‌گیرد و تترا کلرید سیلیسیم حاصل می‌شود.

برای وارد کردن استخلاف آلی به این مولکول با استفاده از واکنش گر گرینیارد، بخش آلی مورد نظر، با کلر متصل به سیلیسیم جایگزین می‌گردد و با توجه به نسبت استوکیومتری، منومرهای منو، دی، تری سنتز می‌شوند.

منومر دی متیل دی کلروسیلان مهم‌ترین منومری است که در فرآیند مذکور سنتز می‌شود.

برای خالص سازی منومرهای سنتزی از روش تقطیر جزء به جزء استفاده می‌شود. اگرچه ماده اولیه این فرآیند از منابع طبیعی اکسید سیلیسیم فراهم می‌شود ولی این فرآیند دارای پیچیدگی روش از جمله دمای بالا، استفاده مستقیم از ماده فعال کلر، مسیر تولید طولانی و ضایعات شیمیایی فراوان می باشد.

۱-۲- استفاده مستقیم از عنصر سیلیسیم (فرآیند رخو ROCHOW**)**

سنتز منومرهای کلرو سیلان به وسیله روش رخو، استفاده مستقیم از عنصر سیلیسیم و گروه‌های آلکیل هالید در مجاورت کاتالیزور مس می‌باشد.

در این روش عنصر سیلیسیم در حضور متیل کلراید یا هیدروکلریک اسید، طیف وسیعی از منومرها را تشکیل می‌دهند که در سنتز انواع پلیمرهای سیلیکونی و اتیل سیلیکات و پودر سیلیکا خام مورد استفاده دارند. شمای کلی از این فرآیند را نشان می دهد.

در تولید منومرهای کلرو سیلانی با فرآیند رخو که روش اصلی در صنعت می باشد، می‌توان گروه‌های متنوعی از قبیل آلکیل، آریل، آلیل و غیره را با گروه‌های کلر جانشین کرد

این منومرهای در سنتز انواع ترکیبات با ارزش از جمله رزین‌ها، الاستومرها، سیالات واکنش پذیر، عوامل شبکه‌ای کننده، مواد افزودنی، فوم ها، مواد تکمیلی صنایع نساجی، موادی با کاربرد در الکترونیک، امولسیونهای سیلیکونی و ذرات سیلیس با خواص متفاوت استفاده می شوند.

۲-روش‌های تهیه مواد پلیمری سیلیکونی

پلی دی متیل سیلوکسان از طریق واکنش پلیمریزاسیون حلقه گشا (RING OPENING) از منومرهای حلقه‌ای با سازوکارهای کاتیونی و آنیونی و یا از واکنش آبکافت - تراکم منومرهای کلروسیلانی در شرایط قلیایی در محیط آبی سنتز می‌شوند در زیر به اختصار روش‌های کاتیونی، آنیونی و آبکافت - تراکم بررسی می‌گردد.

منومرهای حلقوی مشهورترین منومرهای حلقه ای جهت سنتز پلی دی متیل سیلوکسان‌ها، اکتامتیل سیکلوتتراسیلوکسان OCTAMETHYLCYCHLOTETRASILOXANE (تترامر) و هگزا متیل سیکلوتری سیلوکسان HEXAMETHYLCYCLOTRISILOXANE (تریمر) هستند.

منومرهای حلقوی حاصل پلیمریزاسیون آبکافت و تراکم هالوسیلان ها هستند که در اثر واکنش گازگرفتگی از پشت سر باعث تشکیل حلقه‌هایی با طول زنجیر متفاوت می‌شوند.

تحقیقات اولیه برای پلیمریزاسیون کاتیونی D۳،D٤در حضور تری فلوئور متان سولفونیک اسید (تری فیلیک اسید) توسط سیگوالت SIGWALT و چاینوسکی CHOJNOWSKI صورت پذیرفت.

در سال ۱۹۵۹ هاید HYDE و ورلی WEHRLY تحقیقاتی با موضوع پلیمریزاسیون حلقه گشایی سیلیوکسان ها به روش امولسیونی انجام دادند.

مونومرهای حلقوی در ابتدای واکنش در حضور کاتالیزور، باعث ایجاد الیگومرهای حلقوی با اندازه بزرگتر از منومر اولیه خواهند شد.

این الیگومرها حلقوی با پیشرفت واکنش، تبدیل به پلیمری خطی می شوند. حلقه سیلوکسان به طور یک در میان اتم اکسیژن دارد و کاتالیزورهای بازی و اسیدی با حمله به محل‌های هسته دوست و الکترون دوست، سازوکارهای متفاوتی برای پلیمریزاسیون خواهند داشت.

پلیمریزاسیون کاتیونی حلقه گشا بر روی منومرهای حلقوی سیلوکسان معمولا با اسیدهای قوی انجام می شود. سازوکار پلیمریزاسیون با گسست حلقه و اتصال به سایر منومرها پیش می‌رود.

اتم اکسیژن در حلقه سیلوکسانی موقعیتی پر الکترون دارد و اصطلاحا آن را اتم هسته دوست NUCLEOPHILE گویند و به وسیله کاتالیزور اسیدی تری فیلیک اسید پروتونه می‌شود.

در ادامه آنیون سولفونات به اتم سیلیسیم حمله کرده و بدین طریق سیلوکسان حلقه گشایی می گردد. حلقه باز شده، منومرهای حلقوی دیگر را باز کرده و به یکدیگر متصل می کند.

در نهایت با توجه به شرایط واکنش و مقدار کاتالیزور پلی دی متیل سیلوکسان با یک انتهای هیدروکسیل و انتهای دیگر تری‌فیلات استر تشکیل می‌شود. محصول نهایی در حضور قلیا و آب منجر به تشکیل پلی دی متیل سیلوکسان با دو انتهای هیدروکسیل خواهد شد.

پلی دی متیل سیلوکسان ها از طریق پلیمریزاسیون های آنیونی منومرهای حلقوی سیلوکسانی نیز قابل تولید هستند.

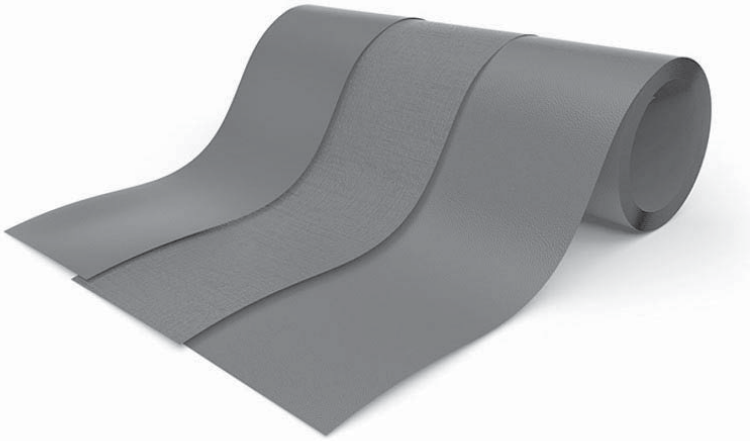
آنیون‌های شروع کننده پلیمریزاسیون حلقه گشا هیدروکسید فلزات هستند و برای سازگاری بهتر با محیط‌های غیر قطبی از ترکیبات آمینی و کمپلکس‌های فلزی هسته دوست استفاده می‌شوند.

در پلیمریزاسیون آنیونی حلقه گشا، اتم سیلیسیم، مورد حمله آنیون قرار می‌گیرد و آنیون اکسیژن حاصل به سایر منومرها حلقوی سیلوکسان حمله کرده و پلی دی‌متیل سیلوکسان حاصل می‌شود.

پلی دی متیل سیلوکسان ها از طریق آبکافت و تراکم کلر و سیلان‌ها نیز سنتز

NANOGRAFI EXPLAINS

Silicon Rubbers and Their Application in Nanotechnology



می‌شوند دی متیل دی کلرو سیلان به دلیل داشتن اتم سیلیسیم الکترون دوست به محض قرارگیری در محیط آبی (هسته دوست) آبکافت شده و به دی متیل دسیلانول Di methyl disilanol تبدیل می‌گردد، سپس با تراکم گروه‌های سیلانولی (ناپایدار) پلیمر دی متیل سیلوکسان شکل می گیرد.

سیلان‌های آلکوکسیله نیز با آبکافت گروه آلکوکسی در محیط آبی و تولید الکل‌های کوچک امکان تراکم را برای گروه‌های هیدروکسیل به وجود آمده، فراهم می کنند. سرعت آبکافت سیلان‌ها آلکوکسیله بستگی به نوع آلکیل متصل شده دارد که به ترتیب در متیل، اتیل و غیره سرعت آبکافت کمتر می‌شود البته امکان تشکیل حلقه‌های سیلوکسانی در این نوع پلیمریزاسیون زیاد است.

زیرا گروه های آبکافت شده در طول زنجیره انعطاف پذیر می توانند به عنوان هسته دوست به اتم سیلیسیم در طول زنجیره حمله کرده (گاز گرفتگی زنجیره) و حلقه‌ای را تشکیل دهند.

سیلوکسان‌های سنتز شده از آبکافت کلرو سیلان ها و سپس تراکم گروه‌های هیدروکسیلی که ناپایدار هستند معمولا به پلیمری خطی تبدیل نمی شوند و بخشی از محصول به شکل پلیمرهای حلقوی یا الیگو سیکلو سیلوکسان با درجه پلیمری شدن حدود ۱۰-۳ درمی آیند. واکنش آبکافت کلرو سیلان در محیط آب با مقدار اضافی قلیا تسریع می‌شود که اغلب برای جداسازی اسید کلریدریک از قلیا استفاده می شود..

روش آبکافت و تراکم منومرهای کلرو سیلانی قابل کنترل بوده و منجر به پیدایش منومرهای حلقوی یا الیگومرهای خطی می گردد.

محصولات حد واسط یا سایر منومرها، تحت شرایط واکنش مناسب به طیف وسیعی از محصولات تجاری سیلیکونی قابل تبدیل هستند.

۳- موارد استفاده مواد سیلیکونی

مواد سیلیکونی مورد استفاده را می توان به طور کلی به رزین های سیلیکونی Silicone resins، مواد افزودنی سیلیکونی Siliconic addetives، سیالات سیلوکسانی Siloxanes Fluide، الاستومرهای سیلوکسانی Siloxnes Elastomers، نانو ذرات و رنگدانه های سیلانی Silane pigments & Nano particle

۳-۱- رزین های سیلیکونی

رزین‌ها مواد پلیمری با جرم مولکولی پایین با گروه های عاملی واکنش پذیر می‌باشند که در زمان کاربرد با تشکیل شبکه سه بعدی زنجیره‌های پلیمری (واکنش پخت)، نقش خود را ایفا می کنند.

رزین های سیلیکونی که قابلیت تشکیل فیلم محافظ را ایجاد می کنند به صورت مواد پلیمری سیلوکسانی با ذرات سیلیس اصلاح شده، یافت می‌شوند که امروزه کاربردهای متنوع‌تری یافته و خواص قابل توجهی را ارائه می‌دهند.

رزین‌های سیلوکسانی شامل پلی دی متیل سیلوکسان، پلی دی فنیل سیلوکسان و یا متیل فنیل سیلوکسان می‌باشند.

رزین‌های سیلیکونی و یا الیگومرهای واکنش پذیر می‌توانند به عنوان اصلاح کننده خواص رزین‌های پر مصرف دیگر به کار روند.

اکثر رزین‌های پر مصرف نظیر اپوکسی و نووالاک و پلی استرها خواص ضربه پذیری و مقاومت مکانیکی قابل قبولی ندارند و از خواص نرم کنندگی رزین‌های سیلیکونی و مواد قابل ترکیب و سازگار با سامانه‌های رزینی می‌توان در اصلاح آنها استفاده کرد که پلیمرهای حاصل تحت عنوان هیبرید پلیمری شناخته شده اند.

رزین‌های سیلیکونی ساختار شاخه ای دارند و در سنتز آنها از منومرهای متیل تری کلرو سیلان استفاده می‌شود. برای افزایش سازگاری و افزایش پایداری حرارتی رزین سیلیکون از منومرهای فنیل و اتیل سیلوکسان در طراحی رزین استفاده می‌شود.

منومرهای سیلانی اصلاح شده با گروه های آلکوکسی که قابلیت فرآیند آبکافت و تراکم را دارا می‌باشند تحت عنوان پوشش های تبدیلی اتیل سیلیکات (یا

پوشش‌های مقاوم حرارتی) مورد استفاده قرار می‌گیرند.
این پوشش دارای درصد بالایی از رنگدانه روی می‌باشند و با رطوبت و اسید محیط، فرآیند آبکافت - تراکم توسعه یافته و در نهایت فیلم شبکه ای محافظ را ایجاد می نماید.
رزین اتیل سیلیکات معمولا در سه نوع اتیل سیلیکات ۲۸، اتیل سیلیکات ۴۰ و اتیل سیلیکات ۴۸ به طور تجاری وجود دارد که این اعداد بیانگر درصد وزنی سیلیکا موجود در سیستم است. سرعت واکنش آبکافت و تراکم به ترتیب برای سیلان‌های متوکسی، اتوکسی و پروپوکسی کاهش می یابد.

۲-۳- مواد افزودنی سیلیکونی

الف) سطح فعال های سیلیکونی

سطح فعال های سیلوکسان شامل پیکره پلی دی متیل سیلوکسان می باشند که زنجیره های قطبی به این پیکره متصل شده اند. سطح فعال های سیلوکسان ویژگی های منحصر به فردی نسبت به سایر سطح فعال دارند از جمله:
– سیلیکون ماده آب گریزی است.
– سطح فعال‌های سیلیکونی قادر هستند کشش سطحی را تا حد ۲۰ (دین بر سانتی متر) در مقایسه با انواع سطح فعال‌های هیدروکربنی و غیره که حدود ۳۰ (دین بر سانتی متر) می باشد کاهش دهند.
– از آنها برای سطح فعال های هر دو محیط آبی و غیر آبی استفاده می‌شود.
– سیلیکون‌ها با روش‌های متفاوتی تهیه می شوند و ساختارهای مولکولی و تنوع وسیع را حاصل می‌کنند که اغلب از جرم مولکولی‌های پایین و مایع تا جرم مولکولی‌های بالا را شامل می‌شوند.
سطح فعال های سیلوکسان در سال ۱۹۵۰ برای تولید فوم‌های پلی یورتان و بعد از آن برای سایر کاربرد ها معرفی شدند.
کاربردهای مهم سطح فعال‌های سیلیکونی غیر آبی برای تولید فوم‌های پلی‌یورتان، تولید روغن به عنوان امولسیون زدا و ضد کف‌ها در سوخت می‌باشد.
سطح فعال‌های سیلیکونی با کاهش کشش سطحی در پلی ال‌های تبدیل شونده به پلی یورتان باعث پایداری و قابلیت کنترل حفره های ایجاد شده توسط دمنده می‌شوند و در تولید فوم‌های سخت و نرم نقش اساسی دارند از عوامل مؤثر در

خواص سطح فعال‌های سیلیکونی تفاوت در ساختار مولکولی و جرم مولکولی، آرایش پیکره بندی کوپلیمری است.
ب) در فرمولاسیون پوشش های آب پایه به علت بالا بودن کشش سطحی محمل اصلی (آب) تشکیل دهنده فیلم، به خوبی سطح را تر نمی‌کند و با افزودن مواد سطح فعال و در نتیجه با کاهش کشش سطحی موجب بهبود خواص دیگری نظیر پراکنش بهتر رنگدانه ها در محمل، پایداری فرمولاسیون و غیره می‌شود.
در این میان مواد سطح فعال سیلیکونی علاوه بر مصرف وزنی کمتر نسبت به سایر سطح فعال‌ها موجب نرمی و انعطاف بیشتر پوشش نیز می‌شود.
مجموعا مواد افزودنی سیلیکونی دارای کاربردهای وسیعی در صنایع رنگ از جمله پراکنش یارها (پایه آبی و پایه حلالی)، تر کننده، همتراز کننده، مواد ضد انعقاد و کلوخه شدن، افزاینده چسبندگی، بهبود دهنده‌های رئولوژی و جریان سیال، ضد کف‌ها، فومزاها، جاذب‌های اشعه پرتو فرابنفش، افزودنی نانویی برای پوشش‌های ضد سایش و خش دارند.
واکس‌های امولسیونی، روان کننده‌ها، مواد ضد الکتریسته ساکن برای ریسندگی و همچنین سیلیکون هایی که حالت (نرمی) بی‌نظیر را به سطوح از جمله منسوجات، مو و پوست می بخشند.

۳-۳- سیالات سیلیکونی

سیالات سیلوکسانی، پلی دی متیل سیلوکسان‌های با ساختار خطی و با جرم مولکولی متفاوت هستند.
سیالات سیلیکونی به دو نوع واکنش‌پذیر و غیر واکنش‌پذیر تقسیم می‌گردند.
سیالات واکنش پذیر، زنجیره ای پلیمری با گروه انتهایی واکنش‌پذیر از جمله گروه‌های هیدروکسیل، کربوکسیل، اپوکسی، آمین، هالورن، آلکوکسی، وینیل و غیره است که برای واکنش با مواد پلیمری دیگر و برای خمیرهای درزگیر سیلیکونی و الاستومری طراحی شده‌اند.
سیالات واکنش ناپذیر، پلی دی متیل سیلوکسانی خطی با گروه انتهایی متیل (واکنش ناپذیر) است که بیشتر به روغن های سیلیکونی معروفند و برای کاربردهای ضدکف‌های امولسیونی، ماده افزودنی پوشش های چکشی، مواد رها ساز قالب، ناقل‌های حرارتی و روان ساز های با کارایی دمایی بالا مورد مصرف قرار می‌گیرند.

۴-۳- الاستومرهای سیلیکونی

خاصیت کشسانی ناشی از تشکیل شبکه سه بعدی با قابلیت ارتجاعی برای اجزاء شبکه پلیمری پخت شده می‌باشد.
الاستومرهای سیلوکسانی دارای ساختارهای خطی و شاخه‌ای با دو ساز وکار تراکمی و اضافی به ساختار شبکه‌ای نهایی خود تبدیل می شوند.
گروه های عاملی فعال بر روی پیش پلیمرهای الاستومری از قبیل وینیل، هیدروژن و هیدروکسیل باعث اتصالات عرضی شده و شبکه سه بعدی از سیلوکسان با خواص الاستومری گوناگون تشکیل می دهند.
تنوع الاستومرهای سیلیکونی از لحاظ دمای پخت، نوع سازو کار پخت، به کارگیری پرکننده ها می‌باشد.

لاستیک‌های پخت شونده در دمای محیط و لاستیک های پخت شونده در دمای بالا از انواع لاستیک های قابل پخت با واکنش رادیکالی گروه‌های غیر اشباع تعبیه شده در ساختار پلیمری هستند. خمیرهای درزگیر و آب‌بندی که نیاز است مواد پرکننده داشته باشند از دسته ای هستند که پخت الاستومرهای سیلیکونی را با رطوبت انجام می‌دهند.

۵-۳- نانو ذرات و رنگدانه های سیلانی

سیلیسیم دی اکسید حاصل از سدیم سیلیکات معدنی (شیشه) یکی از فراوان ترین پودرهای معدنی است که در صنایع مصالح ساختمانی و پوششی کاربرد فراوانی دارد.

سیلیسیم می‌تواند از بازیافت و خالص سازی سنگ های معدنی سیلیس دار به دست آید. همچنین از واکنش آبکافت و تراکم (سل – ژل) آلکوکسی سیلان‌ها، شبکه سه بعدی اکسید سیلیسیم تشکیل می شود که دارای گروه‌های عاملی واکنش پذیر نیز است.

در فرآیند سل - ژل پارامترهایی قابل کنترل هستند که بر خواص و اندازه ذرات تشکیل شونده سیلیس تاثیر به سزایی دارند.

امروزه سطح سیلیس برای کاربردهای خاص با گروه‌های عاملی مختلف پیوند داده شده و اصلاح می شوند.

در صنعت رنگ و پوشش، سیلیس‌های اصلاح شده به عنوان رنگدانه های ضد خوردگی، مات کننده، تقویت کننده، خواص فیزیکی و مکانیکی و سایر کاربرد این مواد در جاذب های آلودگی، انتقال مواد زیستی و غیره می باشد.

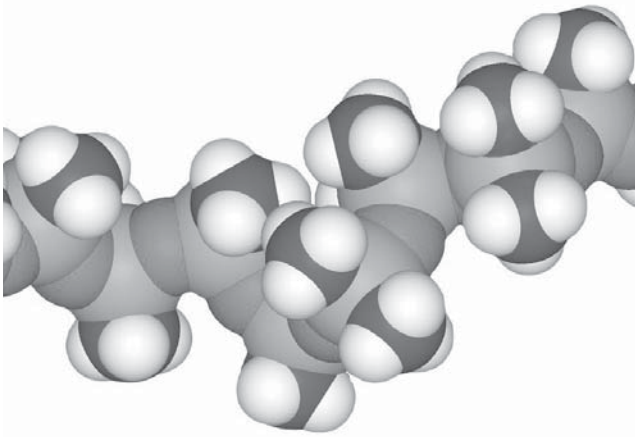
٤- نتیجه گیری

سیلیکون‌ها و مواد مربوط به آن که طی ۷۰ سال اخیر معرفی و به کارگیری شده‌اند، به دلیل خواص بی نظیر و منحصر به فرد جایگاه خود را در صنایع مختلف و مخصوصا صنایع پلیمر و رنگ، احراز کرده و عدم استفاده از آنها امکان ناپذیر است. پلیمرهای سیلوکسانی با گسترده تنوع محصولات، خواص خارق العاده مشترک نظیر پایداری حرارتی - جوّی - شیمیایی، کمینه دمای انتقال شیشه ای، وابستگی کم خواص به دما، عایق الکتریکی، فعالیت سطح و آب گریزی عالی، تراوایی مناسب نسبت به گازها و زیست سازگاری نسبت به سایر پلیمری و مواد مورد مصرف دارند. از میان مواد بنیادی نیز نانو ذرات سیلیس و سیلیس‌های اصلاح شده اهمیت و کاربرد ویژه ای دارند.

این ذرات آلی - معدنی در صنعت رنگ و پوشش به عنوان پرکننده، مات کننده، تقویت کننده خواص مکانیکی، بهبود در خواص ضدخوردگی پوشش های محافظ و در بخش های دیگر به عنوان جاذب آلاینده های محیط زیست و مواد تکمیل کالاهای نساجی به کار می روند.

خواص سیلیکون

از جمله خواص منحصر به فرد سیلیکون، مقاومت عالی آن در برابر دما است. این محصول می تواند هر چیزی بین –۶۰ تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد را بدون تغییر شکل



تحمل کند. استفاده از آنها بسیار آسان است، تا حدی به دلیل ویسکوزیته آنها، و ابزارآلات آنها بسیار آسان است.

چگونه می توان از سیلیکون استفاده کرد؟

سیلیکون ها بیش از ۶۰ سال است که به عنوان چسب و درزگیر استفاده می شوند. در طی آن سال ها، پیشرفت های زیادی وجود داشته است که استفاده را به سمت بخش های صنعتی سوق داده است. درزگیرهای مبتنی بر سیلیکون می توانند با انبساط و انقباض حرکت کنند. با این حال، آنها فقط می توانند تحت بارهای مکانیکی نسبتاً کوچک، کشش سطحی کم قرار بگیرند و نمی توانند بیش از حد رنگ شوند. بنابراین، به طور کلی فقط به عنوان درزگیر استفاده می‌شود.

:: کاربردهای سیلیکون

در حال حاضر سیلیکون بیشترین استفاده را در بخش ساخت و ساز دارد . از سیلیکون در صنایع زیر استفاده میشود

مایعات و ژل‌های سیلیکونی، خودرو، حفاظت از برق، تجهیزات ورزشی، کاربردهای پزشکی، پانسمان، لوله‌های پزشکی و محصولات ارتوپدی، پنجره و نما

:: برخی از ویژگی های کلیدی :

*مقاومت در برابر اشعه ماوراء بنفش - خوب
*مقاومت در برابر حرارت - عالی
*اکستروژن در دمای پایین - خوب
*قابلیت رنگ آمیزی - بسیار ضعیف
*در دسترس بودن در رنگ - خوب
*بدون حباب - خوب است
*طیف چسبندگی - منصفانه
*رنگ آمیزی - بسیار ضعیف
*دوستی با محیط زیست - ضعیف

منابع در دفتر نشریه موجود است.