



# گروه صنعتی پارت لاستیک



## رنگ های خود تمیزشونده

- گردآوری:
- سید مهرداد میری



## مقدمه

نگهداری ساختمان و اجزای آن، از فعالیت های مهمی است که پس از ساخت بنا باید مورد توجه طراحان و کاربران ساختمان قرار گیرد. مانند هر وسیله دیگری، ساختمان هم نیاز به نگه داری و شستشو دارد. این مسئله، به ویژه در مورد سطوح در معرض دید، مانند نمای ساختمان اهمیت ویژه ای پیدا میکند. هزینه و نیروی انسانی که به این منظور صرف می شود، در ساختمان های ویژه (مانند آسمان خراش ها و ساختمان های بزرگی چون ورزشگاه ها) ارقام قابل توجهی را به خود اختصاص می دهد. به منظور کاستن از هزینه های نگهداری و تمیز نگاه داشتن سطوح ساختمان و همچنین کاهش تکرار این فرآیند، متخصصان عرصه فناوری نانو، از این فناوری نوین به منظور ایجاد امکانی برای تولید سطوح، با هدف خودتمیزشوندگی و آسان تمیزشوندگی استفاده کرده اند. همچنین امروزه از خاصیت خودتمیز شوندگی در رنگ های ترافیکی بسیار استقبال می شود. محصولاتی که با این هدف تهیه می گردند، با استقبال چشمگیری از سوی طراحان، سازندگان و مالکان ابنیه مواجه شده است.



# اصول خودتمیزشوندگی

- پوشش های خودتمیزشونده به دو گروه آب گریز و آبدوست تقسیم می شوند و در هر دو نوع، پوشش به واسطه آب، آلودگی را از سطح می زداید، یکی به واسطه تشکیل قطرات کروی شکل و دیگری از طریق تشکیل ورقه های نازک آب روی سطح. در پوشش های آب دوست آب در سطح گسترده می شود و به این ترتیب می تواند آلودگی ها را با خود حمل کند و از بین ببرد. درحالیکه در سطوح آب گریز قطرات آب روی سطح می لغزند و آن را تمیز می کنند.



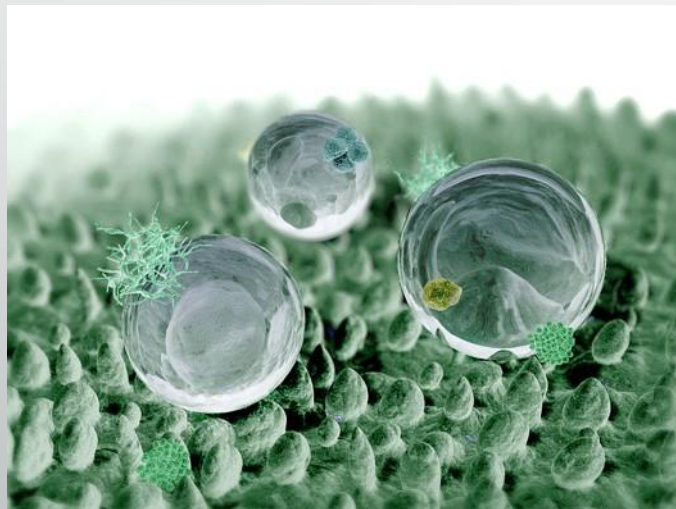
# اصول خودتمیزشوندگی

- پدیده خودتمیزشوندگی به زاویه تماسی مایع با سطح بستگی دارد. زاویه تماسی مایع در فصل مشترک سه فاز جامد، مایع و گاز در محل تماس قطره مایع با سطح جامد تشکیل می شود. به طور کلی، اگر زاویه تماسی کمتر از  $90^\circ$  درجه باشد، سطح را آب دوست و اگر بیشتر از  $90^\circ$  درجه باشد، سطح را آب گریز می نامند. سطوح با زاویه تماس نزدیک به صفر درجه ابرآبدوست و سطوح با زاویه تماس بیشتر از  $150^\circ$  درجه ابر آبگریز نام دارند. سطوح آبگریز دارای انرژی سطحی بسیار پایین هستند، درحالیکه انرژی سطحی سطوح آب دوست بسیار بالاست. استفاده از فناوری نانو و بروز خواص متفاوت در ابعاد نانومتری دستیابی به سطوح ابر آبگریز و ابر آبدوست را ممکن ساخته است.



## پوشش های آب گریز و ابر آب گریز

- منبع الهام سطوح خودتمیزشونده آبگریز به گیاه نیلوفر آبی باز می شود. این گیاه به این علت موردتوجه قرار می گرفته که از پاکی و تمیزی استثنایی برخوردار بوده است. در این گیاه، آب به محض تماس با سطح به شکل قطرات کروی تجمع یافته و با لغزش از روی سطح ذرات آلودگی و خاک را با خود از روی سطح می زداید



# پوشش های آب گریز و ابر آب گریز

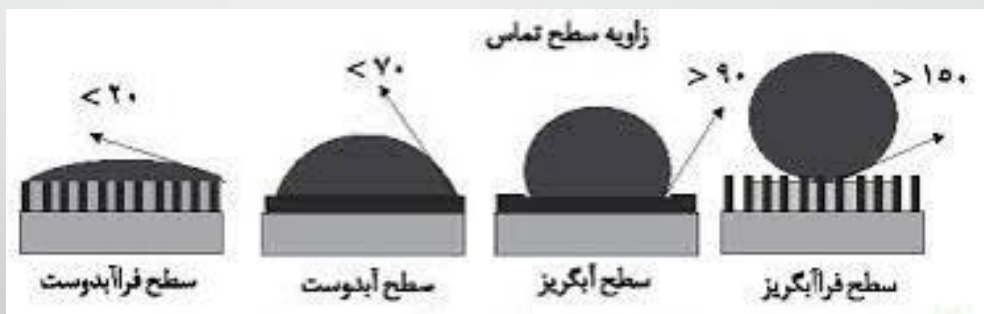
- خاصیت آب گریزی بعضی از گیاهان مانند نیلوفر آبی به دلیل وجود ناصافی های میکروسکوپی است که سبب می شود سطوح زبری بر روی برگ ها پدید آید که دارای خاصیت آب گریزی باشند. زمانی که یک سطح دارای بافت زبری در مقیاس میکرومتريا نانومتر باشد، فصل مشترک بین هوا و آب در یک قطره که بر روی سطح قرار گرفته است افزایش پیدا می کند و نیروی موئینگی بین قطره و سطح شدید کم می شود. بنابراین، قطره آب شکل کروی به خود می گیرد و به راحتی جریان پیدا میکند و ذرات آلاینده موجود بر روی سطح، به قطرات آب چسبیده و با غلتیدن قطرات آب، آلودگی ها نیز از سطح زدوده می شود.
- با الهام از اثر نیلوفر آبی، امروزه سطوح و پوشش هایی تولید می شوند که به دلیل ریزساختار زبرشان دارای اثر خودتمیزشوندگی باشند. با استفاده از فناوری نانو و ایجاد سطوحی که زبری در مقیاس نانومتر داشته باشند سطوح فوق آبگریز پدید آمده اند که از امکان ترشدگی کمتری برخوردارند.





## پوشش های آب گریز و ابر آب گریز

- رنگ های خودتمیز شونده آب گریز معمولا با استفاده از نانو سیلیس های آب گریز تولید می گردد.
- در حال حاضر تیم تحقیقاتی شرکت سیکلمه در نمونه های آزمایشگاهی خود توانسته، رنگ های ترافیکی خود را که دارای زاویه تماس ۸۵ بوده با استفاده از نانوذرات آب گریز سیلیکایی به ۱۰۵ درجه افزایش دهد





# پوشش های آب دوست و ابر آب دوست

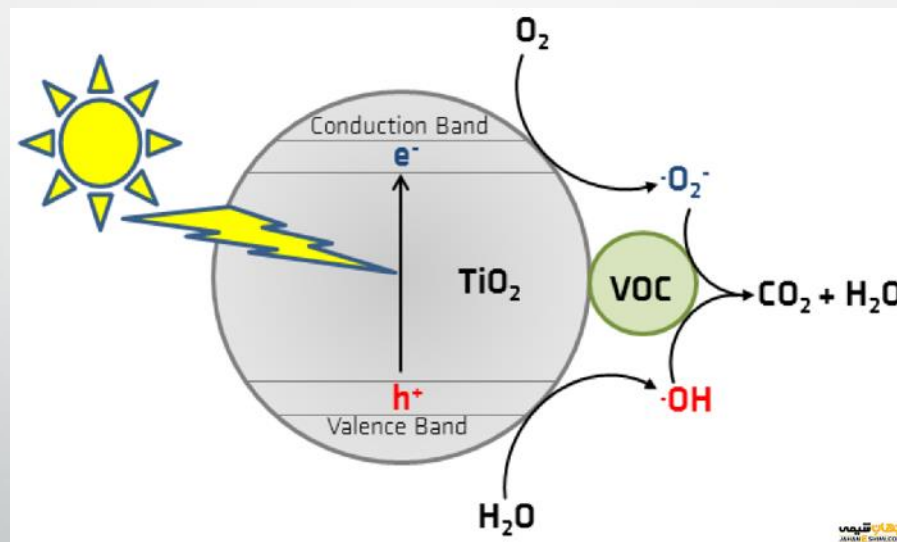
- نوع دیگر پوشش های خود تمیز شونده عملکردی کاملاً متفاوت نسبت به پوشش های آبگریزدارند. پوشش های آب دوست منحصرأ تکیه بر جریان آب برای تمیز کردن آلودگی سطح ندارند. این پوشش ها در اثر خاصیت فتوکاتالیستی خود، با قرار گرفتن در معرض نور آلودگی سطحی را تجزیه می کنند و با جریان یافتن آب روی سطح آلودگی ها پاک می شود. این گونه پوشش ها رشد تجاری بالایی در صنعت پیدا کرده اند.

- درواقع خاصیت خودتمیزشوندگی برای سطوح آب دوست ناشی از دو خصوصیت فتوکاتالیستی و آب دوستی است. مواد فتوکاتالیست موادی هستند که در حضور نور (فوتو) از خود خاصیت کاتالیستی نشان می دهند. یعنی اگر این مواد در معرض تابش نور قرار گیرند، به عنوان یک کاتالیست می توانند سرعت انجام یک واکنش خاص را بدون دخالت در آن افزایش دهند. مواد فتوکاتالیست ساختار شیمیایی آلودگی ها را در مجاورت نور خورشید از بین می برند. در طول ترکیب آلی فرآیند فوتوکاتالیستی، ساختار شیمیایی آلودگیهای ارگانیک و سایر ناخالصی ها که بر روی پوشش قرار دارد به وسیله جذب نور خورشید شکسته می شود. برای فرآیند فوتوکاتالیستی معمولاً از دی اکسید تیتانیوم استفاده می شود.



# پوشش های آب دوست و ابر آب دوست

- شکل زیر پدید آب دوستی را با استفاده از دی اکسید تیتانیم نشان میدهد. هنگامی که پوشش در معرض نور خورشید قرار می گیرد دارای خاصیت آب دوستی می شود.





# پوشش های آب دوست و ابر آب دوست

- انواع مختلفی دیگر از اکسیدهای فلزی مانند اکسید کادمیوم، روی، زیرکونیوم، تنگستن و همچنین سولفیدهای آن ها در ابعاد نانومتری دارای خاصیت خود تمیزکنندگی هستند، اما دی اکسید تیتانیوم به دلایل زیر بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.
- ارزان و قابل دسترس است
- مقاومت به خوردگی بالا دارد
- اکسیدکننده قوی است
- پدیده فوتوکاتالیستی می تواند در دماهای معمول رخ دهد
- واکنش می تواند در اتمسفر اکسیژن رخ دهد

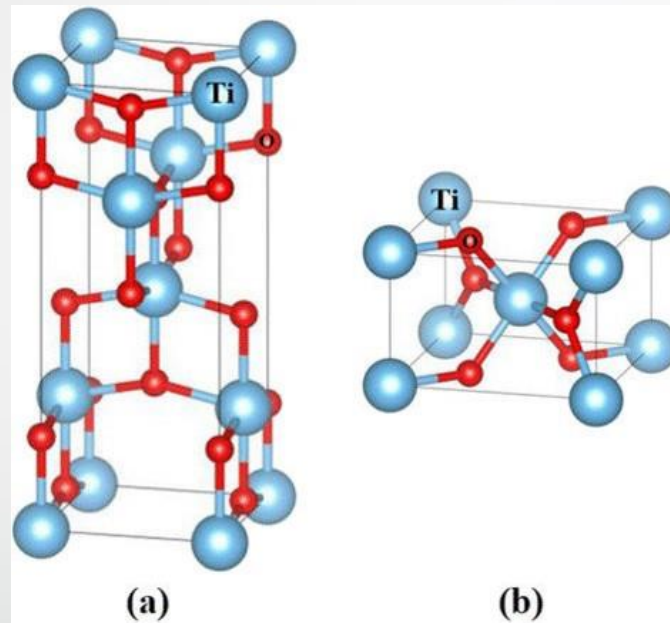


# تفاوت دی اکسید تیتانیوم نانو و مایکرو

- ذرات و پوشش های با مقیاس نانو (ابعاد در اندازه بین ۱ تا ۱۰ نانومتر) و ذرات و پوشش های با ابعاد میکرو و ماکروی تیتانیا خواص متفاوتی از خود نشان میدهند. نیمه هادی ها با ابعاد فیزیکی نانو خواصی از خود نشان می دهند که در مقیاس توده ای در آنها دیده نمی شود. در ابعاد نانو نسبت سطح به حجم افزایش می یابد و خواص الکترونی نیز تغییر می یابد. امکان ایجاد حفره های الکترونی در سطح و تجزیه ترکیب شیمیایی آلودگی ها افزایش پیدا میکند. به همین دلیل، معمولا از نانوذرات اکسید تیتانیم به عنوان سطوح ابرآبدوست استفاده می شود. با کاهش ابعاد ذرات ، درصد فعالیت فوتوکاتالیستی نیز افزایش پیدا می کند



# دی اکسید تیتانیوم روتایل [b] و آناتاز [a]

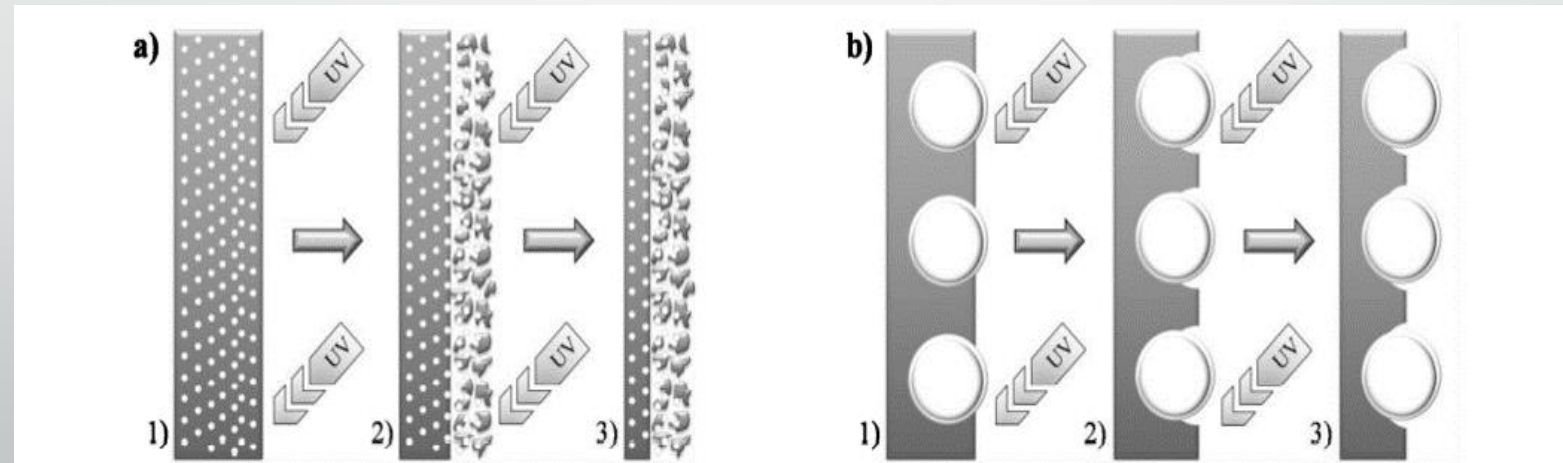


هر دو نوع روتایل و آناتاز فعالیت فوتوکاتالیستی دارند اما نوع آناتاز فعالیت فوتوکاتالیستی به مراتب بیشتری دارد



# مشکل استفاده از فرآیند فوتوکاتالیستی در رنگ های خودتمیز شونده

- فرآیند فوتوکاتالیستی علاوه بر تخریب آلودگی های آلی، سبب تخریب رزین موجود در رنگ هم می شود به همین دلیل سطح رنگدانه تیتانیوم دی اکسید باید اصلاح شود تا آسیب به رزین به حداقل برسد.

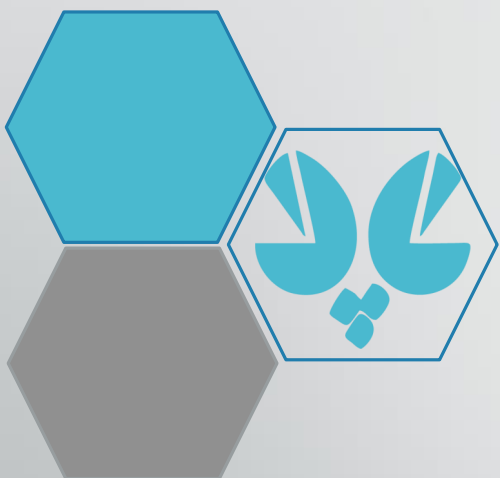




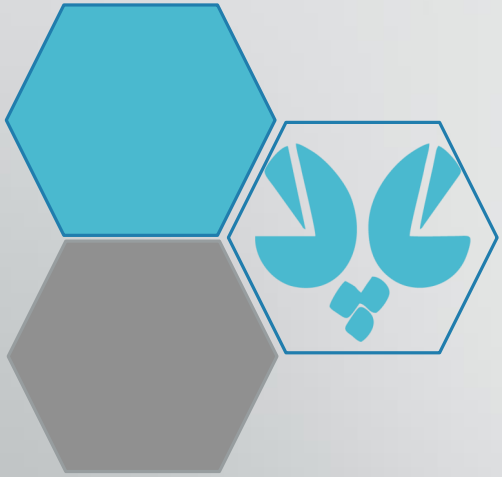
# اصلاح سطح دی اکسید تیتانیوم

• اصلاح سطح تیتانیوم دی اکسید توسط موارد زیر صورت می پذیرد.

- 2-6 w/w%  $B_2O_3$
- 8-15 w/w%  $CaO$
- 3-8 w/w%  $Na_2O$
- 0-10w/w%  $K_2O$  &  $Li_2O$



با تشکر از توجه شما



[www. partlasticgroup.com](http://www.partlasticgroup.com)

 Partlastic

 Partlastic Industrial Group