

ỨNG DỤNG CỦA HỢP CHẤT TITANIUM DIOXIDE (TiO₂)

Lê Thị Thanh Vân

Được đánh giá cao về màu siêu trắng, khả năng tán xạ ánh sáng và chống tia cực tím, TiO₂ là một thành phần phổ biến, xuất hiện trong hàng trăm sản phẩm chúng ta thấy và sử dụng mỗi ngày, mang lại lợi ích đáng kể cho nền kinh tế và chất lượng cuộc sống nói chung.

1. Titanium Dioxide là gì? TiO₂ là gì ?



Đây là một chất hóa học có công thức TiO₂ với tính nhẹ, bền nhiệt (nhiệt độ nóng chảy cao), bền hóa (chịu tác dụng không có đáng kể), độ cứng cao, che phủ lớn, tính mài mòn, độ dẻo dai, hiếm khi gãy nứt. Chất này có các thành phần tổng hợp từ những ưu điểm: cứng của thép, bền hóa của vàng, chịu nhiệt của zircon,...

2. Tính chất vật lý của Titanium dioxide

Điểm nóng chảy cực cao là 1.843°C và điểm sôi là 2.972°C, do đó xảy ra tự nhiên dưới dạng chất rắn, và thậm chí ở dạng hạt của nó, không tan trong nước. TiO₂ cũng là một chất cách điện.

Không giống như các vật liệu trắng khác có thể có màu hơi vàng trong ánh sáng, do cách TiO₂ hấp thụ ánh sáng tia cực tím, nó không có vẻ ngoài này và xuất hiện dưới dạng màu trắng tinh khiết.

Điều quan trọng, titanium dioxide cũng có chỉ số khúc xạ rất cao (khả năng tán xạ ánh sáng), thậm chí cao hơn cả kim cương. Điều này làm cho nó trở thành một chất vô cùng tươi sáng và một vật liệu lý tưởng cho việc sử dụng thiết kế thẩm mỹ.

Một tính chất quan trọng khác của titanium dioxide là nó có thể hiển thị hoạt động xúc tác quang dưới ánh sáng tia cực tím. Điều này làm cho nó hiệu quả để làm sạch môi trường, cho các loại lớp phủ bảo vệ khác nhau, khử trùng và chống mờ bề mặt, và ngay cả trong điều trị ung thư.

Độ sáng, độ bền màu, độ mờ và độ mờ không giống bất kỳ chất nào khác.

Tính ổn định của nhiệt, ánh sáng và thời tiết ngăn chặn sự xuống cấp của sơn, trong màng và sự hấp thụ của nhựa.

Khả năng bảo vệ: khả năng phân tán và hấp thụ bức xạ UV làm cho TiO_2 trở thành một thành phần quan trọng cho kem chống nắng, bảo vệ da khỏi các tia UV gây hại, gây ung thư.

Được sử dụng làm chất xúc tác quang trong các tấm pin mặt trời cũng như làm giảm các chất ô nhiễm trong không khí.

3. Ứng dụng của hợp chất Titanium Dioxide

Đối với từng ngành, nhờ vào tính chất lý hóa nên khi kết hợp với các thành phần khác, **Titanium dioxide** sẽ tạo ra những sản phẩm có giá trị chăm sóc và bảo vệ sức khỏe con người mà vẫn đảm bảo an toàn tuyệt đối.

- **Ngành Sơn**



Khi được sử dụng đặc biệt như một sắc tố trong sơn, TiO_2 được gọi là titan trắng, Pigment White 6 hoặc CI 77891. Nó còn được gọi là 'màu trắng hoàn hảo hay' màu trắng nhất do chất lượng làm trắng tinh khiết, mạnh mẽ của nó.

Cho đến khi luật thay đổi vào những năm 1920, hầu hết các nhà sản xuất sơn thương mại đã sử dụng chì trắng độc hại cao làm chất tẩy trắng và ban đầu không chuyển đổi sang sử dụng titanium dioxide, một phần do chi phí cao hơn. Zinc oxide (ZnO) cũng được sử dụng làm sắc tố trắng nhưng không hiệu quả.

Titanium dioxide hiện là một trong những sắc tố phổ biến nhất trong sử dụng toàn cầu, và là cơ sở cho hầu hết các màu sơn. Nó cũng được tìm thấy trong lớp phủ và nhựa. Những sử dụng titan dioxide chiếm hơn 50 phần trăm sử dụng toàn cầu của nó.

Chỉ số khúc xạ cao của nó có nghĩa là, như một sắc tố, nó có thể tán xạ ánh sáng khả kiến. Điều này dẫn đến màu đục và tạo ra chất lượng sáng, phản chiếu khi áp dụng lên bề mặt hoặc tích hợp vào sản phẩm.

- **Ngành thực phẩm**



Titanium dioxide thường được sử dụng trong ngành công nghiệp thực phẩm, xuất hiện trong các sản phẩm như nước sốt mì ống, sốt chanh vàng, phô mai, kem và sữa chua.

Kẹo ngọt và kẹo cao su có hàm lượng titan dioxide kích thước nano cao nhất, điều đó có nghĩa là trẻ em là đối tượng tiếp xúc cao nhất với hóa chất này. Dữ liệu cũng cho thấy những hạt siêu mịn này có thể vượt qua hàng rào ruột và lan sang các cơ quan khác.

Vào năm 2017, một nghiên cứu của các nhà nghiên cứu tại Viện nghiên cứu nông nghiệp quốc gia Pháp đã phát hiện ra rằng việc hấp thụ titanium dioxide có thể gây

ra rối loạn hệ thống miễn dịch, viêm ruột và hình thành ung thư. Mặc dù là nghiên cứu trên chuột nhưng nó chỉ ra rằng chỉ cần một lượng nhỏ hạt nano TiO_2 để gây ung thư ruột kết và các vấn đề sức khỏe khác.

Điều này đã dẫn đến những lo ngại rằng ảnh hưởng đối với con người có thể tương tự như vậy. Kể từ khi công bố nghiên cứu, nhiều người đã yêu cầu cấm sử dụng titan dioxide trong thực phẩm và thuốc.

- **Ngành Mỹ phẩm và Làm đẹp**



TiO_2 trong mỹ phẩm không có thẩm thấu vào da và tạo lớp bảo vệ, ngăn ngừa tia cực tím, chống nắng cho da. Khi kết hợp với thành phần khác, giúp chỉ số bảo vệ SPF hiệu quả, giảm nguy cơ da bị kích ứng khi sử dụng quá liều.

Titanium Dioxide là một chất có độ mịn cao, độ che phủ tốt, không chịu tác dụng hóa học, thẩm thấu được sử dụng trong ngành hóa mỹ phẩm. Tất cả các loại kem xoa mặt, kem dưỡng da cao cấp đều phải có **Titanium Dioxide** để bảo vệ da bị tác động của môi trường và cả mồ hôi.

Titanium Dioxide có 2 dạng kích thước phân tử Ultra và Micro, kích thước hạt lớn sẽ được ứng dụng làm da trắng sáng. Với lớp vỏ Polymer nên Titanium dioxide chỉ có thể phân tán trên bề mặt da mà không thể xuyên qua da, phát huy tính chống nắng hiệu quả của kem chống nắng.

- **Ngành công nghiệp giấy**



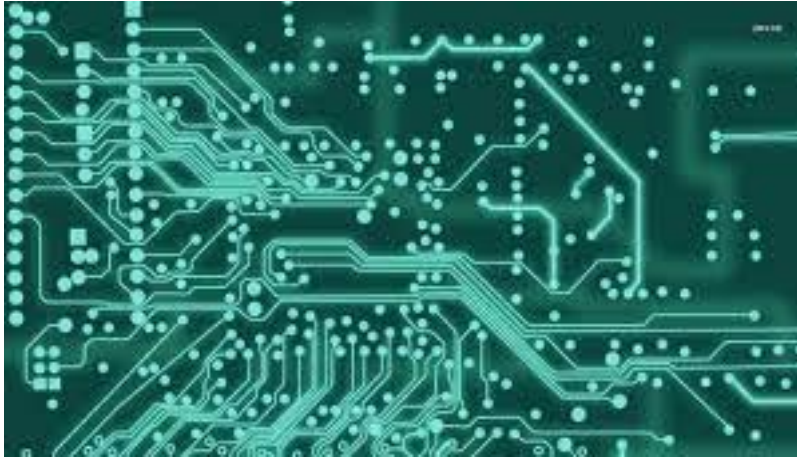
Người ta cần sản xuất giấy cao cấp có các tính chất: độ đục cần thiết, độ mịn, mặt giấy mềm và mỏng, phụ gia cho giấy cần đạt độ mịn và đều, không phản ứng với các axit tự do và các chất Chlor hoá trong giấy .v.v. người ta chọn TiO_2 làm chất độn. Ngoài ra, TiO_2 được dùng trong việc sản xuất giấy màu, giấy ảnh, giấy than...

• Ngành vải,da



TiO_2 có tính bền màu nên cũng cần nhiều hợp chất Titan ở các dạng Fluorua kép Titan và Kali, Chlorua Titan, oxalattitan .v.v. Khi in màu vào vải, bột màu TiO_2 được dùng nhiều để cho sản phẩm bền màu hơn như: chịu được dưới tác dụng của ánh sáng, nước biển, môi trường axit hay kiềm. Bột màu TiO_2 được dùng để phối chế thuốc nhuộm màu sợi hoá học trong ngành sản xuất tơ sợi hoá học, công nghiệp da. TiO_2 có tính bền nhiệt và độ bền hoá học cao nên được dùng trong kỹ nghệ dệt để sản xuất các sợi cách nhiệt, vải dầu, vải nhựa, tơ sợi tổng hợp.

- **Ngành chế tạo kỹ thuật**



TiO₂ cũng được dùng để sản xuất các chất bán dẫn có chất lượng tốt cho các bộ phận chỉnh lưu dòng điện và bóng đèn điện tử. Hợp chất Bari Titanat (BaTiO₂) dùng để sản xuất các bộ phận chỉnh tần số hay điều chỉnh cường độ dòng điện. Với các hợp chất khác, cũng dùng để tạo các tụ điện cho máy vô tuyến truyền hình. Sử dụng điện cực bán dẫn TiO₂ làm tăng hiệu quả đáng kể của tế bào mặt trời, TiO₂ chỉ hấp thụ UV mà không hấp thụ ánh sáng nhìn thấy v.v..

- **Công nghệ gốm sứ, thủy tinh**



TiO₂ có tính bền hoá nhiệt và có độ đục, độ phân tán cao nên được dùng trong phối liệu cho men sứ, men tráng thủy tinh và kim loại, các loại sơn dầu, sơn trang trí và vesni thủy tinh đục, thủy tinh màu và sợi thủy tinh.

- **Ngành nhựa, chất dẻo, cao su tổng hợp:**



TiO_2 có độ đục và độ phân tán cao nên được sử dụng trong kỹ thuật sản xuất chất dẻo, nhựa tổng hợp, trong công nghệ cao su và trong công nghệ giấy. TiO_2 được dùng nhiều trong công nghiệp chế tạo sơn lớp ô tô và xe đạp. Người ta dùng TiO_2 làm chất độn cho cao su với tỷ lệ 10 - 15%. TiO_2 cũng được dùng để chế tạo vải bạt cao su. Các loại cao su khác như cao su màng mỏng, cao su lu hoá, cao su tái sinh, cao su Chlor hoá, .v.v.. đều dùng TiO_2 làm chất độn. Trong ngành công nghiệp nhựa TiO_2 được sử dụng làm pigment, chất chắn sáng, chất ổn định trong polyethylene, polypropylene và PP, PVC, PE, PS,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Manoj A. Lazar, et al. (2012). Photocatalytic Water Treatment by Titanium Dioxide: Recent Updates. Catalysts, 2, 572 – 601
2. Tạp chí Hoá học và ứng dụng, số 5(27)/2014