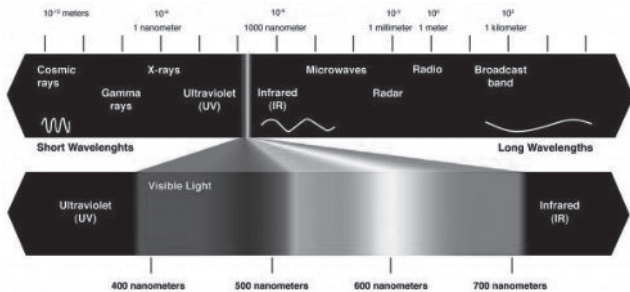


■ منیره شکیبا نهاد، دکترای تخصصی شیمی a
 محمود بیات، دکترای تخصصی مهندسی شیمی a
 ملیحه شکیبانهاد، کارشناسی ارشد اقتصاد
 a شرکت بهسا پلیمر پارس، info@behsaco.ir

مستربچ افزودنی درخشان کننده نوری



▲ شکل ۱: طیف الکترومغناطیس [۷]

از ابتدای تولد صنعت پلاستیک، اضافه نمودن برخی افزودنی ها به بسپار پایه برای بهبود خواص مطلوب و همچنین حذف و یا کاهش خواص نامطلوب ضروری بوده است [۱]. یکی از این مواد افزودنی، ترکیبات درخشان کننده نوری می باشند.

مقدمه

درخشان کننده های نوری، که به عامل سفیدکننده فلوئورسنت و یا عامل درخشان کننده فلوئورسنت (FWAs or FBAs, OBAs) نیز شناخته می شوند [۲-۵] مواد افزودنی هستند که خواص بصری بسپارها را تغییر می دهند. درخشان کننده های نوری سال های متمادی برای بهبود رنگ پلاستیک های مختلف، استفاده شده اند. این افزودنی ها، رنگ زرد ذاتی در بسپارهای تغییر رنگ داده را پوشش داده و محصولات پلاستیکی منحصر بفرد با رنگ قوی را نمایان می کنند [۶]. برای توصیف ساده تر، رنگدانه قرمز زمانی که تحت شرایط "نور طبیعی سفید" (نور خورشید، نور تنگستن، و غیره) دیده شود، قرمز به نظر می رسد که دلیل آن جذب نور مرئی در طول موج های کوتاه تر از ۶۳۵ نانومتر و بازتاب نور در ناحیه قرمز طیف است. تحت شرایط مشابه، رنگدانه سفید ایده آل، همه نورهای طیف مرئی را منعکس کرده و در نتیجه سفید به نظر می رسد. درخشان کننده نوری طول موج ناحیه ماورای بنفش (UV) از طیف الکترومغناطیس (۲۷۵-۴۰۰ نانومتر) (شکل ۱) را جذب و سپس آن را در ناحیه آبی/بنفش از طیف نور مرئی (۴۰۰-۵۰۰ نانومتر) ساطع می کند. بنابراین، در یک بستر سفید (مانند کاغذ یا پارچه) که با درخشان کننده های نوری اصلاح شده است، بازتاب نور در ناحیه انتهایی آبی طیف افزایش یافته به طوری که کاغذ و یا پارچه به معنای واقعی "سفیدتر" از مواد اصلاح نشده اصلی به نظر می رسد [۲، ۳].

ترکیبات مختلفی به عنوان درخشان کننده شناخته شده اند. انتخاب یک ماده خاص باید از معیارهایی همچون حداکثر اثر سفیدی، ته رنگ، سازگاری افزودنی با ماتریس رزین و ثبات نوری پیروی کند. بسپارهایی که به درخشان کننده نیاز دارند شامل پلی وینیل کلرید، پلی استایرن و همبسپارهایش، پلی کربنات، پلی اتیلن، پلی پروپیلن، پلی متاکریلات، لیف های پلی اتیلن ترفتالات و لیف های پلی آمید می باشند که البته میزان اثر سفیدکنندگی به ماهیت بستر بسپاری بستگی دارد [۲].

حدود ۴۰۰ نوع درخشان کننده نوری در کتاب شاخص رنگ فهرست شده است، اما کمتر از ۹۰ مورد به صورت تجاری تولید و تنها تعداد انگشت شماری از آنها به لحاظ اقتصادی اهمیت دارند [۸].

۲- ساختار شیمیایی درخشان کننده ها

ترکیبات فلوئورسنت که به خانواده درخشان کننده نوری تعلق دارند نوعاً

مسترپیج‌ها، منجر به افزایش سفیدی و روشنایی محصول بدون ایجاد ته‌رنگ آبی می‌گردد [۱۰].
 Hostalux KSC و Uvix OBP نمونه‌هایی از درخشان‌کننده‌های نوری تجاری هستند [۹]. با توجه به نوع افزودنی درخشان‌کننده، مستریج تولید شده از ظاهر متفاوتی برخوردار خواهد بود. سه نمونه از این مستریج‌ها در شکل ۳ نشان داده شده است [۱۳، ۱۲، ۱۱].



▲ شکل ۳: مستریج‌های درخشان‌کننده نوری با ظاهر متفاوت [۱۳، ۱۲، ۱۱]

۵- نتیجه‌گیری

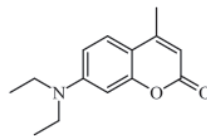
درخشان‌کننده‌های نوری تحت عنوان مستریج‌های درخشان‌کننده، برای بهبود رنگ پلاستیک‌های مختلف و پوشش‌دهی زردی ذاتی در بسپارهای تغییر رنگ داده و بهبود خواص بصری محصولات استفاده می‌شوند [۶].

تسبیار

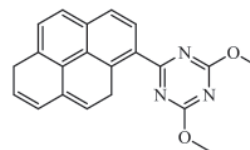
۶- مراجع

- [۱]. Additives for Plastics Handbook, ۲nd Edition, John Murphy, (۲۰۰۱), (۱).
- [۲]. A Concise Introduction to Additives for Thermoplastic Polymers, Johannes Karl Fink, (۲۰۱۰), (۵۰-۵۶).
- [۳]. Whiter than white-with optical brighteners & without UV-Quenchers, Focus on Pigments, August ۲-۱, ۲۰۰۹.
- [۴]. Additives In Polymers: Industrial Analysis And Applications, Jan C.J. Bart, (۲۰۰۵), (۳۲۲-۳۲۳).
- [۵]. Additives for polyolefins, Michael Tolinski, ۲nd Edition, (۲۰۱۵), (۱۰۹).
- [۶]. Optical brighteners: Improving the colour of plastics, Plastics, Additives and Compounding, ۴۶-۴۲, (۲۰۰۳), (۵-۶).
- [۷]. <http://thebluebottletree.com/optical-brighteners-polymer-clay/>
- [۸]. <http://www.textilesindepth.com/optical-brighteners/>
- [۹]. Polymer Modifiers and Additives, edited by Richard F. Grossman, John T. Lutz Jr., ۴۰۴, ۲۰۰۱.
- [۱۰]. <http://www.atdmpolymer.com/product/additivies/optical.html#>
- [۱۱]. <http://www.tradeindia.com/fp۲۱۰۰۱۸۲/Optical-Brightener-Masterbatch.html>
- [۱۲]. <http://dir.indiamart.com/mumbai/optical-brightener-masterbatch.html>
- [۱۳]. <http://www.univcol.com/optical-brightener-masterbatch.htm>

شامل مواد ناجورحلقه آروماتیک که اغلب حاوی یک سیستم حلقوی هستند، می‌باشند. از ویژگی‌های مهم این ترکیبات، حضور یک زنجیره متوالی مزدوج از پیوند دوگانه همراه با یک حلقه آروماتیک می‌باشد. ساختار شیمیایی دو نمونه از درخشان‌کننده‌های نوری در شکل ۲ آورده شده است [۲].



4-Methyl-7-diethylaminocumarin



2,4-Dimethoxy-6-(1'-pyrenyl)-1,3,5-triazine

▲ شکل ۲: ساختار شیمیایی دو نمونه درخشان‌کننده نوری [۲].

درخشان‌کننده‌ها دارای نقاط ذوب بالا و پایداری حرارتی عالی هستند، همچنین این مواد انحلال بسیار خوب در بسپارهای مذاب داشته که این خواص آنها را برای استفاده گرم‌ترها مناسب می‌سازد [۶].

۳- انواع درخشان‌کننده‌ها

الف: درخشان‌کننده معدنی

از مهم‌ترین درخشان‌کننده‌های معدنی، رنگدانه‌های تیتانیوم می‌باشند که طول موج‌های در محدوده فرابنفش مرئی را جذب می‌کنند. بهره‌وری رنگدانه آناتاز (یکی از ساختارهای بلوری رنگدانه دی‌اکسید تیتانیوم) کمتر بوده و حدود ۴۰٪ از نور UV را در محدوده طول موج ۳۸۰ نانومتر جذب می‌کند.

ب: درخشان‌کننده نوری آلی

تنها چند گروه از ترکیبات آلی به عنوان درخشان‌کننده برای بسپارها مناسب هستند. میزان افزایش درخشان‌کننده‌های نوری آلی حدود ppm ۲۵-۲۵ می‌باشد. این درخشان‌کننده‌های نوری در طیف گسترده‌ای از بسپارها استفاده شده و باید در بسپار حل گردند [۲].

۴- مستریج درخشان‌کننده نوری

پلاستیک‌ها معمولاً در دماهای بالا فرآیندپذیر می‌شوند، لذا پایداری حرارتی درخشان‌کننده در مواجهه با پلاستیک مذاب بسیار اهمیت دارد. از طرف دیگر، در چنین شرایطی پایداری در برابر تصعید شدن نیز باید در نظر گرفته شود. به دلیل مقادیر بسیار کم افزودنی برای افزایش در حین فرآیندپذیری پلاستیک، در کنترل میزان افزایش افزودنی به صورت خالص ممکن است خطا ایجاد شود. لذا برای کنترل این مساله، استفاده از مستریج ارجح می‌باشد. مستریج‌ها بواسطه اختلاط درخشان‌کننده‌های نوری با پلاستیک، تولید و سپس در فرآیندپذیری پلاستیک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند [۹]. هنگامی که فرآیند اختلاط مذاب و یا فرآیندهای اکستروژن اعمال می‌شود، درخشان‌کننده‌های نوری باید تا دمای بالای ۳۱۰-۳۳۰ C^o پایدار باشند [۲].

مستریج‌های درخشان‌کننده نوری به منظور کاهش زردی، بهبود سفیدی، و افزایش روشنایی محصول، به بسپارها اضافه می‌شوند. همچنین این