

رنگهائی که شب و روز میدرخشند

دکتر عطاالله دانش راد

استادیار دانشکده فنی

چندی پیش کمیسیون انرژی اتمی ایالات متحده امریکا با استفاده تریتیوم (Tritium) بطور جزئی در ساختمان رنگها موافقت نموده است (تریتیوم محصولی است رادیو آکتیو که از راکتورهای اتمی بازیابی میشود) با این عمل افق جدیدی بر روی رنگهای درخشان گشوده شده است. این اجسام در کنار رنگهای فلورسان که خود جزء اجسام جدید و نو محسوب میشوند برای پوشش های درخشان و علائم قابل رؤیت در شب بکار میروند.

با وجود تشابهی که کم و بیش از نظر ظاهر بین این دودسته رنگ مشهود است معذالک از نظر اساسی باهم تفاوت های کلی دارند چه رنگهای درخشان خود منبع نور هستند حال آنکه رنگهای فلورسان نور را از منبع دیگری گرفته ذخیره میکنند و آنگاه منعکس مینمایند بطوری که خود را نسبت به رنگهای معمولی درخشان تر نشان میدهند.

عامل رنگی و درخشندگی رنگهای درخشان عبارت از جسمی است رادیو آکتیو بعنوان منبع انرژی که باماده ای فسفرسان همراه شده باشد جسم اخیر طول موج امواج رادیو آکتیو را که از منبع انرژی دریافت میکند تغییر داده و بطرف قسمت مرئی طیف نور منتقل میسازد. این اصل از مدت ها پیش برای تهیه رنگها با رادیوم برای صفحات ساعت شب نما و وسائل اپتیک بکار برده شده است ولی چون رادیوم جسمی است شدیداً رادیو آکتیو کاربری آن مشکل میباشد و برای سلامت بدن خطرات جدی همراه دارد. بعلاوه رنگهای درخشان تهیه شده با رادیوم ناپایدار هستند زیرا اشعه آلفا که از رادیوم منتشر میشود سازمان بلورین اجسام همراه با آن را درهم میشکند و بیک باره میزان درخشش رنگ را تنزل میدهد. برعکس تریتیوم که یکی از ایزوتوپهای رادیو آکتیو نپایدار است تنها اشعه β منتشر میسازد که برای قدرت نوردهی جسم فسفرسان زیان چندانی ندارد. چه اگر اجسام فسفرسان با رادیوم تحریک شده باشند میزان روشنائی که از خود منتشر میسازند پس از شش ماه از ۱ میکرو لامبرت (Microlambert) به نصف تقلیل مییابد حال آنکه تریتیوم

در این مدت فقط هشت درصد از قدرت نوردهی را کاهش می‌دهد. برای کاربری تریتیوم در رنگهای درخشان بعنوان منبع انرژی فاکتورهای دیگری را نیز برفع آن میتوان برشمرد چنانکه زمان نصف عمر آن نسبتاً طولانی (حدود ۱ سال) است و بهیچ وجه به پرده و یا غشاء محافظ محتاج نیست بعلاوه قدرت نوردهی آن زیاد است چنانکه میتوان رنگهای فسفرسان سبز با قدرت روشنائی ۴ میکرولامبرت با آن تهیه کرد انتظار میرود با انتخاب اجسام فسفرسان مؤثرتر بتوان قدرت نوردهی آنرا افزایش داد.

عناصر رادیوآکتیو چندی بعنوان تحریک کننده اجسام فسفرسان در رنگهایی که ذاتاً نورانی هستند مورد مطالعه قرار گرفته اند ولی هیچیک خواص تریتیوم را از خود نشان نداده اند.

کربن ۱۴ با زمان نصف عمر ۵۷۲ سال نور خیلی کمی تولید میکند بعلاوه بهاء آن نزدیک به پنج برابر بهاء تریتیوم میباشد. استرونیوم ۹۰ با زمان نصف عمر نسبتاً طولانی (حدود ۲۵ سال) و قدرت نوردهی زیاد متأسفانه جسم خطرناکی است که کار کردن با آن بسیار مشکل است بعلاوه بایستی در محل مصرف توسط صفحه ای شیشه ای و یا پلاستیکی با ضخامت حداقل ۱ میلیمتر محافظت شود. ${}^{147}\text{Promethium}$ ایزوتوپ دیگری که محصول راکتورهای اتمی است نیز بعلمت زمان نصف عمر کوتاه (۲ سال) و گرانی قیمت مورد استعمال پیدا نکرده است. بنابراین با محدودیتهائی که در انتخاب مواد تحریک کننده وجود دارد بمنظور گسترش رنگهای درخشان تحقیق و جستجو برای یافتن ترکیبات فسفرسان لازم و حتمی بنظر میرسد.

کامیابی رنگهای درخشان هنوز مراحل اولیه خود را طی میکنند. در بین اولین موارد استعمال آن میتوان تهیه صفحات درخشان ساعت نوارهای درخشان و تابلوهای ساحلی، علائم استحقاقی علامت گذاری صندلی های تأثر و سینما، تکمه های فشاری برای قطع و وصل جریان در محل های تاریک و علامت دادن وغیره را برشمرد.

رنگهای درخشان مزایای غیر قابل بحثی نسبت به علائم نورانی استحقاقی معمولی دارند چه اطمینان به کار آنها کامل و حفاظت و نگاهداریشان فوق العاده ساده است. میتوان آنها را برای مدت طولانی و در مواردی که نوسان درجه حرارت زیاد باشد با اطمینان کامل بکار برد. بزرگترین عیب این رنگها گرانی قیمتشان است بعلاوه چون حاوی مواد رادیوآکتیو هستند خالی از خطر نمیباشند. معهذ این چون رادیوآکتیویته تریتیوم بسیار ضعیف است میتوان از احتمال خطرات مربوط به آن چشم پوشی نمود.

رنگهای درخشان در تأسیسات راه آهن و امور نظامی برای تعیین و تشخیص وسائل و تأسیسات مورد استعمال زیادی پیدا کرده است همچنین بعنوان منبع نور برای کارهای زیر آبی و مکانهایی که خطر انفجار مانع استفاده از نور الکتریکی میشود بکار میرود.

رنگهای فلورسان :

رنگهای فلورسان اجسام نوینی هستند که برای پوشش های مخصوص بکار برده میشوند. سطوح پوشیده شده با این رنگها در روز خیلی درخشان و شدت رنگی آنها بسیار مطلوب میباشد. این رنگها بمنظور

علائم حفاظتی و تبلیغاتی مورد استعمال روزافزون دارند. سطوح پوشیده شده با رنگهای فلورسان نسبت به پوشش های با رنگهای معمولی دوزیت کلی دارند چه برای رنگ بخصوص درخشش آنها خیلی بیشتر از رنگهای معمولی است بعلاوه ازفاصله زیاد برنگهای سیاه خاکستری ویا سفید بنظر نمیرسند.

درخشش قابل ملاحظه رنگهای فلورسان نتیجه خاصیت مخصوص تفرق نور توسط پیگمان موجود در آن است پیگمانهای معمولی تنها قسمتی از طیف نوری را منعکس میسازند در حالیکه بقیه انرژی نورانی توسط آنها جذب شده وبعدها بصورت حرارت متشعش میگردد. برعکس پیگمانهای فلورسان میتوانند طول موج قسمت عمده نوری را که جذب مینمایند تغییر داده و همراه با اشعه ای که خود منعکس میسازند متشعش نمایند. چون قسمت عمده نور دریافت شده از غشاء نسبتاً شفاف رنگهای فلورسان عبور مینماید. مقدار نوری که توسط این رنگها منتشر میشود با قدرت منعکس کننده غشاء زیرین آن نسبت مستقیم دارد. بنابراین برای بدست آوردن حداکثر راندمان از رنگهای فلورسان بایستی پوشش زیرین آنرا از جسم سفید رنگی انتخاب نمایند.

برای تهیه پیگمانهای فلورسان معمولاً یک رنگ فلورسان آلی را در صمغ جامد شفافی پراکنده میکنند بدین ترتیب که قبل از انجام عمل پلیمریزاسیون رنگ را بامونومر که هنوز بشکل مایع است مخلوط مینمایند آنگاه آنرا پلیمریزه میکنند با این ترتیب اجزاء رنگ آلی در لای پلیمر شفاف و شکننده ای باقی میماند که براحتی آنرا میتوان آسیا و نرم نمود. صمغی که در تجارت از همه بیشتر در این مورد بکار برده میشود عبارتست از پلیمر ملامین سولفون آمید و فرم آلدئید.

حلالهائی که با این پیگمانهای آلی مصرف میشوند محدود هستند زیرا اجسامی مانند ستونها یا الکاها باعث انحلال، تورم ویا تجمع پیگمان میشوند. عملاً انتخاب حلال برای پیگمانهای فلورسان محدود به مخلوط ئیدروکربورهای آروماتیک و آلیفاتیک میشود. ترکیبات آروماتیک حلال خوبی برای اجسام filmogène رنگهای فلورسان محسوب میشوند در حالیکه حضور ئیدروکربورهای زنجیری تمایل به انحلال پیگمان را که در نتیجه وجود ترکیبات آروماتیک مانند کسین ها ویا تلون احتمالاً پیش میآید حذف مینماید. جسم filmogène رنگهای فلورسان بایستی بسرعت خشک شده و علاوه بر این در برابر نفوذ رطوبت مقاومت نماید. بالاخره صمغ آن نیز بایستی طوری انتخاب شود که کاملاً بدون رنگ بوده و در مقابل نور بخوبی مقاومت نماید. صمغهای الکید و استرهای آکرلیک برای دو شرط فوق کاملاً رضایتبخش هستند. در رنگهائی که بایستی در مقابل عوامل شیمیائی مقاومت نمایند صمغهای آکرلیک رجحان دارند.

عیب مهم رنگهای فلورسان تا چندی پیش عدم مقاومت آنها در برابر اشعه ماوراء بنفش بوده است که با استفاده یکی از راههای زیر کاملاً مرتفع شده است.

۱- اضافه کردن جسمی که بتواند اشعه ماوراء بنفش را جذب نماید. این اجسام که معمولاً از بین مشتقات بنز و فنون (benzophenone) انتخاب میشوند در حقیقت پرده محافظی برای رنگهای فلورسان در برابر

اشعه ماوراء بنفش ایجاد مینماید .

۲- اضافه کردن غشائی باندازه کافی ضخیم از رنگ فلئورسان . این مسئله برای حفظ درخشش رنگ در محلهائی که رنگ مستقیماً در مقابل نور قرار گرفته است فوق العاده اهمیت دارد . فیلم پوششی نبایستی از ۷ تا ۸ میکرون نازکتر باشد .

۳- بکار بردن ورنی محافظ روی پوشش های فلئورسان : معمولاً برای جسم filmogène این نوع ورنیها صمغی از استر آکرلیک بکار میبرند که حفاظت پیگمان فلئورسان را در برابر آفتاب و رطوبت بعهدہ میگیرد .

اقتباس از نشریه

Peintures Pigments

et vernis

Vol 38. No 1