

## آنالیز سفید کننده های نوری مواد شوینده

### نقی سعادتجو<sup>۱</sup>، میترا خاوائی<sup>۲</sup>

۱- گروه شیمی کاربردی - دانشکده علوم - دانشگاه سمنان - سمنان

۲- واحد تحقیق و توسعه - شرکت پاکسان - جاده قدیم کرج - تهران

تاریخ دریافت: ۱۶/۴/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۶/۹/۱۱

#### چکیده

در مقاله حاضر کلیاتی در مورد شست و شو، فرمولاسیون کلی شوینده ها و مفهوم سفیدی و درخشندگی کالا بعنوان مقدمه آورده شده و سپس ارتباط درخشان کننده های نوری با مواد شوینده بررسی و به سیستم های مهم و نمونه این مواد در فرمولاسیون شوینده ها اشاره گردیده است.

در بخش اصلی مقاله نیز به شیمی درخشان کننده های نوری و انواع مختلف آنها که در شوینده های خانگی مصرف دارد پرداخته شده و در این راستا به مشخصات و روش سنتز مهم ترین نوع این مواد اشاره می شود.

چهار ماده درخشان کننده های نوری عمده که مورد بحث قرار گرفته اند عبارتند از:

- ماده (I): ۴، ۴- بیس (تری آزین -۲- ایل آمینو) استیلبن -۲، ۲- دی سولفونیک اسید (نوع DAST)
- ماده (II): ترکیب بیس - استیلبن مشتقات ۴ و ۴- دی استریلیل - بی فنیل (نوع DSBP)
- ماده (III): ماده درخشان کننده شماره ۳ از نوع تری آزول (Triazole)
- ماده (IV): ماده درخشان کننده شماره ۴ از نوع DAST دیگر

بعد از بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی درخشان کننده های بالا، این مواد از نظر مزایا و معایب در فرمولاسیون شوینده ها مورد ارزیابی قرار گرفتند و بعد مواد جایگزین بعضی از این درخشان کننده ها مخصوصاً در درجنت های مایع یعنی سفید کننده های نوری نوع DAST با یک گروه سولفونیک اسید، به تجزیه و تحلیل کشیده شد.

آنالیز سفید کننده های نوری مواد شوینده

در بخش نهایی مقاله نیز بحث جامعی در مورد آنالیز کمی و کیفی سفید کننده های نوری انجام گرفته و در این راستا به روشهای آنالیز دستگاهی از قبیل کروماتوگرافی TLC، اسپکتروسکوپی UV و فلورسانس و کروماتوگرافی HPLC اشاره گردیده است.

مقاله حاضر شامل ۱۷ رفرنس جامعی بوده که برای مطالعه و پژوهش بیشتر در مورد این مواد با ارزش در فرمولاسیون شوینده ها می تواند مورد استفاده پژوهشگران محترم قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** مواد شوینده، فرمولاسیون، آنالیز، سفیدی، نوری

## مقدمه و کلیات

شست و شو شکلی از مراقبت از منسوجات است که ویژگی مهم آن تکرار است. فرآیند شست و شو همیشه با بکارگیری آب انجام پذیر است در یک جمله ساده شست و شو انجام می گیرد که کالا را به شرایط اولیه خود بازگرداند. البته این بخودی خود امکان پذیر نیست و لذا بحث و دترجنت و کمک آنها در شست و شو به همراه آب مطرح می گردد.

روشهای شست و شو در قسمتهای مختلف جهان با همدیگر فرق دارند و عمدتاً به شرایط محلی مثل استاندارد زندگی، آب و هوا، الیاف و منسوجات مرسوم، مقررات زیست محیطی و غیره بستگی دارد.

یک فرآیند مؤثر شست و شو معمولاً به دمای شست و شو، ساختمان شیمیایی مواد شوینده، زمان شست و شو و وسایل مکانیکی و ماشین آلات آن، بستگی دارد.

از دیدگاهی شوینده ها را می توان به شوینده های با وظیفه سبک و وظیفه سنگین طبقه بندی کرد.

نوع اول عمدتاً برای منسوجات پشمی، ابریشم و نایلون ها مصرف دارد و در دمای  $35-40^{\circ}\text{C}$  مؤثر هستند. ساختمان آنها دارای اکتیو ۳۰-۶۰٪ (عمدتاً فتی الکل سولفونات ها) و ویژگی خنثی در فرمولاسیون دارند و دانسیته توده انبوه آنها  $200\text{ g/l}$  است. نوع دوم شوینده ها برای منسوجات سلولزی سفید و رنگی مصرف می شوند. آنها معمولاً در طرف قلیایی قرار داشته و مؤثر در دمای  $100-35^{\circ}\text{C}$  و دارای دانسیته میانگین  $250-260\text{ g/l}$  هستند. جدول ۱، نمونه فرمولاسیون کلی شوینده ها را نشان می دهد(۱):

## جدول ۱- فرمولاسیون کامل یک شوینده

درصد وزنی	مثال	ماده اولیه
۱۰-۲۵	آلکیل بنزن سولفونات، صابونها، فتی الکل، پلی گلیکول اتر	ماده اکتیو (Active)
۱۵-۴۵	سدیم تری فسفات، سیلیکات	سازنده (Builder)
۱۰-۳۰	سدیم پرورات	بلیچ (Bleach)
۰.۲-۲	CMC (کربوکسی متیل سلولز)	ماده افزودنی (Soil Suspending Agent)
۰.۲-۲	منیزیم سیلیکات، EDTA	پایدار کننده (Stabilizer)
۰.۱-۰.۶	DAST	درخشان کننده نوری (FWA)
۰.۱-۰.۳	اسانس های مختلف	اسانس (Perfume)
بقیه	سدیم سولفات، آب	پر کننده (Filler)

سفیدی کالاها به دلایل متفاوتی که به تنهایی قابل بررسی نیستند به مرور زمان کمتر می گردد. اما یقیناً یکی از مهمترین علت ها خاک خوردن معدنی و آلی (Organic/Inorganic Soiling) کالاست. کم شدن سفیدی کالا را می توان با شست و شو جبران نمود. معرفی مواد درخشان کننده نوری در فرآیند شست و شو یک قدم بسیار مهم بوده است که می تواند از محو سفیدی و درخشندگی کالا جلوگیری نماید.

سفیدتر (یا تمیزتر)، این یک مقوله جهانی است که نشان دهنده اهمیت سفیدی در بازار شوینده هاست. این مقوله با مفاهیمی از قبیل خلوص، تمیزی و شفافیت ارتباط دارد و اینجاست که اهمیت FWAs مشخص می شود.

این مواد بر قیمت کالا نیز خیلی تأثیر دارد. مثلاً در یک پیراهن برای ۱۰۰ مرتبه شست و شو، قیمت دترجنت فقط ۵-۳۰ درصد (شست و شوی ماشین) و ۱۲-۴۰ درصد (شست و شوی دستی) پیراهن نو است. مقدار FWAs بکار رفته ۱-۱۰ گرم بر پیراهن یعنی ۰.۵-۰.۶ درصد قیمت یک پیراهن نو می باشد یعنی با افزودن مقدار کمی از درخشان کننده های نوری طول عمر پیراهن را بنحو قابل ملاحظه ای می توان بالا برد.

## درخشان کننده های نوری و مواد شوینده

بزرگترین مصرف درخشان کننده های نوری (Optical Brighteners) یا مواد درخشان کننده فلورسان (FBAs) یا سفید کننده های نوری (FWAs) در مواد شوینده است (۲). تکنولوژی دترجنت بطور مداوم در حال تغییر و تصحیح می باشد و در این راستا نیز سفید کننده های نوری در حال ازدیاد و حتی از نظر شیمیایی شامل ساختمانهای جدیدی می شوند. مجموعه عواملی از قبیل حجم زیاد فروش، تعداد محدود مشتریان بزرگ و تعدد تأمین کنندگان و رقابت آنها قیمت این مواد باارزش را تا حدی ثابت و بعضی مواقع پایین نگهداشته است و این در حالی است که در جهان سوم و مخصوصاً کشوری با موقعیت ایران قضیه تا حد زیادی متفاوت بوده و به عوامل دیگری نیز بستگی دارد. حدود ۳۰ سال قبل مواد درخشان کننده نوری بمنظور شست و شوی پارچه های نخی و نایلونی وارد فرمولاسیون شوینده های خانگی گردید که البته امروزه برای منسوجات نایلونی این اهمیت کمتر شده است. اما هنوز فرمولاسیون شوینده هایی با سفید کننده های نوری جدید برای پلی استر مخصوصاً در دمای مورد قبول  $60 \leq Ct$  ° ادامه دارد. سایر الیاف زیاد مورد توجه نبوده و لذا هنوز هم منسوجات نخی در این مورد اهمیت اساسی دارد.

جدول ۲، مهمترین و پرمصرف ترین FWAs را که در فرمولاسیون شوینده ها مصرف دارند، نشان می دهد (۳). تفاوت های اساسی در کاربرد سفید کننده های نوری در منسوجات و شوینده های خانگی وجود دارد. در اولی این مواد برای موارد غیر درخشان (Unbrightened) مصرف می شود اما در شوینده های خانگی وظیفه این مواد تأمین و نگهداری سفیدی منسوجات در شست و شوهای مکرر می باشد.

شایان ذکر است که مقدار اضافی OB ها مورد نیاز نبوده و موجب هدر رفتن آنها می گردد و حتی افزودن بیش از اندازه این مواد در فرمولاسیون شوینده ها موجب افت سفیدی منسوجات می شود. معمولاً پودرهای شوینده دارای ۰.۰۵-۰.۰۲ درصد از سفید کننده های نوری هستند هر چند که هدف استفاده هر چه کمتر از این مواد است.

جدول ۲- سیستم های FWAs نمونه و کاربرد آنها در شست و شوی منسوجات مختلف

نوع منسوجات							مواد سفید کننده نوری (FWAs)
S	W	PA	PES	CA	نخی (سرد گرم (60°C)	نخی (گرم جوشان) (60-100°C)	
-	-	x	-	-	x	x	بیس - (تری آزینیل -۶-آمینو)-استیلبن-۲و۲-دی سولفونیک اسید Bis-(triazinyl-6-amino)-stilbene-2,2-disulfonic
x	x	x	-	x	-	x	۲-(۴-استریل فنیل)-H-۲- نفتو [۱ و ۲]-d تری آزول Styrylphenyl)-2H-naphtho[1,2-(۴)-۲d]triazole
-	-	x	-	-	-	x	۴و۴- بیس (۱ و ۲و۳- تری آزول -۲- ایل) استیلبن Bis(1,2,3-triazole-2-yl)stilbene ۴و۴-
-	-	x	-	-	x	x	۴و۴- دی استریل- بی فنیل ها (۴و۴- بیس استریل بی فنیل ها) Distyryl-biphenyls ۴و۴-
-	-	x	-	x	-	-	۱و۲- دی فنیل -۲- پیرازولین ها Diphenyl-pyrazolins ۱و۳-
-	x	x	-	x	-	-	۷- آمینو کومارین Amino-cumarin ۷-
-	-	x	x	x	-	-	مشتقات بیس (بنزواکسازول-۲- ایل) Bis(benzooxazole-2-yl)derivatives
-	-	x	x	x	-	-	۲- استریل بنزواکسازول ها Styrylbenzooxazoles ۲-

آنالیز سفید کننده های نوری مواد شوینده

دو عامل؛ نوع مواد فعال کننده سطح در شوینده های خانگی و شرایط شست و شو، در مناطق مختلف جهان متفاوت است. در بعضی از کشورها دمای شست و شو تا درجه حرارت پایین  $30^{\circ}\text{C}$  بوده در صورتیکه در دیگر ممالک تا دمای  $90^{\circ}\text{C}$  شست و شو را انجام می دهند.

در بعضی کشورها بطور روزمره از مواد سفید کننده کلردار در شست و شو استفاده می شود در حالیکه بعضی جاها اصلاً کاربرد نداشته و یا بندرت از این مواد استفاده می نمایند. قدرت نور خورشید در حین خشک کردن بر منسوجات شست و شو شده اثر کرده و در نتیجه تأثیر درخشان کننده های نوری از محلی به محل دیگر متفاوت می باشد. از آنجایی که دترجنتهای خانگی بعنوان محصول مصرفی فروخته می شوند لذا باید توجه زیادی به بسته بندی و ظاهر فیزیکی آنها شود. مثلاً بی رنگی (Discoloration) و بودار شدن در پودرها موجب ایراد در فروش خواهد شد. هر چند که محصول مزبور از کیفیت شست و شوی خوبی هم برخوردار باشد، همه این عوامل بر انتخاب نوع و مقدار سفید کننده نوری در فرمولاسیون شوینده ها تأثیر می گذارند. در ضمن لباسهای قابل شست و شو دارای الیاف مختلفی هستند لذا درخشان کننده های نوری که نخ آنها را سفید می کنند نباید تأثیر معکوسی بر مواد دیگر در حین عمل شست و شو بگذارند(۴).

ملاحظات زیست محیطی و ایمنی بطور عمده انتخاب اپتیکال برایتنرها را در فرمولاسیون شوینده ها تحت تأثیر قرار می دهند. پساب حاصل از شست و شوهای خانگی مستقیماً به سیستم فاضلاب وارد می شوند و در آن عملیات تصفیه واسطه ای مثل شرایط کارخانه وجود ندارد. ترکیب کمی فاضلاب های خانگی حاصل از شست و شو خیلی زیاد بوده لذا مواد درخشان کننده در فرمولاسیون شوینده ها باید غیر سمی و غیرقابل اعتراض در محیط زیست باشد. همچنین این مواد باید عاری از ناخالصی های مضر باشد.

ارزیابی مواد درخشان کننده برای استفاده در شوینده های خانگی از نظر زمان فرآیند طولانی و از نظر بها قیمت گران است. اطلاعات حاصل از روش یک بار شست و شوی پارچه نخی بدون اپتیکال برایتنر با ارزش بوده اما لازم است که تست محصول با اندازه گیری بوجود آمدن سفیدی در سری از شست و شوها موفقیت آمیز باشد زیرا دترجنت مربوطه دارای مقدار خیلی کمی از سفید کننده نوری است که در عمل بکار می رود. این آزمایشات با منسوجات نخی قبل از درخشان شده در سیکل شست و شو و در میدان تست ها ادامه پیدا می کند. آزمایشات سم شناسی و زیست محیطی نیز لازم هستند.

## شیمی درخشان کننده های نوری

هر چند که انواع مختلف مواد درخشان کننده ها در شوینده های خانگی مصرف دارند اما ۴ یا شاید ۵ عدد از آنها امروزه از اهمیت زیادی برخوردارند(۵). هر چهار مورد در فرمهای کریستالی زرد و سفید وجود دارند. آنها خیلی ساده با فرم زرد تهیه می شوند. امروزه این محصولات معمولاً به شکل پودر سفید به بازار عرضه می شوند. این عمل به روشهای گوناگون انجام پذیر است از جمله با حرارت داد سوسپانسیون قلیایی - مایی فرم زرد به همراه یک حلال مشترک.

ساختمان شیمیایی ۴ تا از این اپتیکال برایتنها بصورت زیر هستند:

ماده اول (I) از مشتقات استیلبن بوده و نام شیمیایی آن عبارت است از:

### ۴,۴-Bis-(triazin-2-ylamino)stilbene-2,2-disulfonic acid

M=فلز قلیایی،  $NH_4^+$  یا کاتیون آمونیم استخلاف شده این ماده در کالریندکس به نام C.I.FWA 71 و به شکل پودر سفید رنگ و با نامهای تجاری (Blancophor MBBH(BAY,HDP) Photine CBUS-3B) معروف است. حلالیت آن در آب ۱۰۰ g/l (در دمای ۹۰ - ۱۰۰ °C) و ۴-۵ g/l (در دمای ۲۰ - ۳۰ °C) و تا دمای ۱۲۰ °C می تواند در برابر حرارت مقاوم باشد لذا مناسب برای اسپری درایر (Spray Dryer) است.

در فرآیند بالا، مرحله کلرومتیلاسیون اول خیلی حساس بوده و به دلیل تشکیل ماده واسطه سرطانزای بیس (کلرومتیل) اتر (که از فرمالدهید و هیدروژن کلرید بدست می آید) باید توسط راکتور خاص و طراحی شده ای انجام پذیرد که ماده حد واسطه فوق نشسته و به بیرون درز نکند وگرنه بغیر از این مورد فرآیند تهیه آن هیچ مشکلی نخواهد داشت. ماده سفید کننده نوری بالا بصورت پودر زرد در کالریندکس به نام C.I.FWA351 و اسم تجاری آن CBS-X, Transfar CBS-X, CBS-Xtinapol و Uvitex NFW, SL-PA (CGY) است. حلالیت آن در آب ۲۵ °C ۲۵ g/l و در ۳۰۰ g/l, ۹۵ °C می باشد.

چهارمین ماده درخشان کننده نوری که در فرمولاسیون شوینده ها اهمیت زیادی دارد اپتیکال برایتتر نوع DAST است.

ماده فوق بدلیل تهیه صنعتی ساده و نسبتاً ارزان آن اهمیت دارد. این ماده یکی از پرمصرف ترین درخشان کننده ها در فرمولاسیون شوینده هاست که در دمای ۶۰ °C به بهترین حالت خود را نشان می دهد ولی نسبت به ماده شماره (I) و (II) از حلالیت کمتری در آب سرد برخوردار است. برای شست و شو در دمای پایین این ماده باید بحالت پودر خیلی ریز تهیه شود. با روشهای مختلفی از جمله آسیاب در حضور نمک اضافی می توان به این اندازه ذرات لازم رسید.

نوع DAST سفید کننده های نوری دارای محصولات جانبی هستند که از هیدرولیز اتمهای کلر مولکول سیانوریک کلراید حاصل می شوند.

آنالیز سفید کننده های نوری مواد شوینده

ماده بالا علاوه بر مشکلات زیست محیطی با رنگبرها (Bleaches) نیز ترکیب می شود و همچنین حضورش موجب بوی نامناسبی در مواد شوینده می گردد. حضور این ماده جانبی را در تهیه صنعتی سفید کننده نوری (IV) با کنترل دقیق شرایط واکنش می توان به حداقل رسانید و نیز به روش استخراج با قلیای داغ آنرا از اپتیکال برایتتر مربوطه می توان جدا نمود.

قبلاً با ناپایداری نوع DAST درخشان کننده ها در برابر رنگبرهای کلردار اشاره شد. آنها همچنین پایداری محدودی در مقابل پراسیدها نشان می دهند. در سالهای اخیر دمای شست و شوی منسوجات حالت نزولی داشته است. رنگبری که دارای سدیم پرپورات فعال شده با تتراستیل اتیلن دیامین (TAEDA) است جزء مهمی از فرمولاسیون شوینده های خانگی می باشد.

این سفید کننده در دمای  $40 - 50^{\circ}C$  مؤثر است. ماده اکتیو، پراسید بوده و در بعضی از فرمولاسیون های دترجنت ها لازم است که FBAs مانند ماده (IV) با سفید کننده یا ماده اکتیو بصورت کپسول در می آید.

سوپر سفید کننده هایی مانند مواد (II) و (III) معمولاً در برابر بلیچ های اکسید کننده پایدار هستند. هر دوی آنها مخصوصاً ماده (III) همچنین دارای ثبات نوری بهتری نسبت به سفید کننده های DAST است. بیس استیلبن (II), FBA مؤثر در دمای کمتر از  $40^{\circ}C$  بوده ولی در دمای بالا ضعیف عمل می کند. این ماده دارای ثبات شست و شوی ضعیف در آب نرم است. ماده (III) (تری آزول) از طرف دیگر در تمام دماها مؤثر بوده اما گران قیمت است. جدول ۳ چهار نوع محصول سفید کننده مهم نوری مورد استفاده در فرمولاسیون شوینده ها را در مقایسه با همدیگر نشان می دهد.

جدول ۳- مزایا و معایب چهار سفید کننده نوری مهم در فرمولاسیون شوینده ها

اپتیکال برایتتر	مزایا	معایب
ماده I	مؤثر در تمام دماها	ناپایدار در برابر هیپوکلریت و پرپورات اکتیو شده
ماده II	پایدار در برابر رنگبرها و ثبات نوری خوب	کارایی پایین در دمای بالاتر از $50^{\circ}C$ و ثبات شست و شوی متفاوت (قابل تغییر)
ماده III	مؤثر در تمام دماها، پایدار در برابر رنگبرها و ثبات نوری مناسب	قیمت
ماده IV	قیمت و کاربرد در تمام دماها	ناپایدار در برابر هیپوکلریت و پرپورات اکتیو شده



عملکرد ضعیف بیس استیلبن (ماده II) در دمای بالا از معایب عمده این ماده در بعضی کشورهاست. بدین دلیل آنرا با ترکیب کلردار استیلبن مثل ماده (V) مخلوط کرده و مخلوط را بصورت تجارتي می فروشند. زمانیکه مقاومت در برابر بلیچ های کلردار مانند سدیم هیپوکلریت لازم باشد. نفتوتیازول (ماده VI) می تواند بکار رود. قبلاً این ماده سفید کننده نوری مهم در دترجنت مصرف داشت اما امروزه از اهمیت آن کاسته شده است و عمدتاً مزیت درخشان کنندگی منسوجات نخی و نایلونی را دارد. فرم تجارتي این سفید کننده نوری Tinopal RBS می باشد و در کالر ایندکس به اسم C.I.FBA46 آمده است (۱۰).

در غیاب بلیچ هیپوکلریت، پیرازولون هایی مانند ماده (VII) (۱۱) و استر مربوطه (ماده VIII) نتایج روشن تری نسبت به ماده (VI) بر قسمت پلی آمید شست و شو می دهد. ماده (VIII) مخصوصاً نتیجه روشن و مایل به سبز داده ولی از نظر شست و شوی پلی استر ضعیف عمل می کند. سولفونامید (ماده VIII) دارای درخشندگی کمتری بوده اما رنگ پس دهی (Staining) پلی استر را کم می کند. مشتقات پیرازولون مؤثر بر پارچه های نخی نبوده و امروزه در فرمولاسیون دترجنت ها نیز بکار نمی روند.

در سالهای اخیر دترجنت ها به شکل مایع محبوبیت زیادی پیدا کرده اند این مسأله موجب بوجود آمدن مشکلاتی در انتخاب FBAS و فرمولاسیون مایع پایدار گردیده است. شوینده های مایع که دارای FBAS هستند، باعث زردی کالا در شست و شو شده و این یک مسأله جدی می باشد. ادعا شده است که کاربرد سفید کننده های نوری مانند (VI) و (IX) که دارای فقط یک گروه سولفونیک است از زرد شدن کالاهای شست و شو شده جلوگیری می کند.

احتمال آن می رود که ماده (IX) در آینده کاربرد زیادی در فرمولاسیون دترجنت های مایع پیدا کند. سنتز این ماده مشکل بوده و مثل اپتیکال برایترهای DAST در برابر رنگبرهای مهم ناپایدار است. با اهمیت پیدا کردن شست و شو در دمای پایین، رنگبرهای اکتیو لازم خواهد بود. امروزه پژوهشهای زیادی در مورد این نوع سفید کننده های نوری انجام می گیرد.

چنانکه از مثالهای فوق نیز مشخص است اغلب مواد سفید کننده نوری دارای ساختمان متقارن بوده که دارای حلقه هایی مثل تری آزین استخلاف شده هستند. زیرا ترکیبات نامتقارن از نظر تهیه، خیلی مشکل و پرهزینه می باشند (۱۳).

### آنالیز سفید کننده های نوری

آنالیز کیفی FBAS بصورت موفقیت آمیز با کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) انجام می گیرد اما برای این کار استانداردهای مناسبی لازم است. شرایط نامناسب سفید کننده نوری نوع DAST به همراه ناخالصی های موجود در

آنالیز سفید کننده های نوری مواد شوینده

محصولات مشکلاتی را در تکنیک TLC بوجود می آورد. این تکنیک می تواند بصورت کمی نیز انجام گیرد هر چند که وسایل گران قیمت و دقت زیادی در تهیه و جابجایی کروماتوگرام ها لازم است. فاز ثابت برای کروماتوگرافی TLC کمی و کیفی FBA ها سیلیکاژل می باشد. حلالهای مختلفی نیز بسته به ساختمان و ماهیت سفیدهای نوری بکار می روند. منابع متعددی نیز در این مورد وجود دارد.

پژوهشگرانی نیز روشهایی را برای TLC سفید کننده های نوری در دترجنت ها شرح داده اند. مقدار خیلی کمی (۵-۲ میکروگرم) برای کروماتوگرافی لازم است که آنرا نیز می توان با استخراج توسط متانول سرد از شوینده ها بدست آورد. اگر ماده سفید کننده نوری جدید بوده و استاندارد مناسبی نیز وجود نداشته باشد باید اول ماده اکتیو آنرا جدا کرده و خالص نمود. ماده خالص می تواند توسط آنالیز عنصری، FTIR, NMR و Mass Spect شناسایی شود. اگر مشکلی در این راه وجود داشته باشد (مثل مورد ترکیبات نوع DAST) آن موقع باید توسط سنتز FBA مربوطه تأیید نهایی را انجام داد.

زمانیکه سفید کننده نوری شناسایی شد، اسپکتروسکوپی UV می تواند روش سریع و دقیقی برای آنالیز کمی باشد. در مورد برایتنرهای نوع استیلبن دقت زیادی لازم است تا ایزومریزاسیون ترانس به سیس در اثر تشعشعات UV انجام نگیرد. FBA ها معمولاً بر اساس قدرتشان که توسط اسپکتروسکوپی UV تعیین شده، فروخته می شوند. از اسپکتروسکوپی فلورسانس که روش حساس تری نسبت به UV است نیز می توان برای آنالیز کمی FBA ها استفاده نمود، اما این روش دارای خطای زیادی بوده و کاربرد آن راحت نیست. مقدار کمی از ناخالصی موجب خطای زیاد در روشهای اسپکتروسکوپی آنالیز FBA می گردد ولی در هر صورت می توان از مقایسه طیف های حاصل از نوع اسپکتروسکوپی UV و فلورسانس برای شناسایی آنها استفاده کرد.

در سالهای اخیر کروماتوگرافی HPLC کاربرد زیادی در شناسایی سفید کننده های نوری داشته است. بخصوص این کار برای خلوص محصول و کنترل فرآیند مورد استفاده قرار می گیرد. HPLC روش سریع و راحت برای آنالیز کمی سفید کننده های نوری است. در HPLC، نمونه خالص برای کالیبراسیون دستگاه لازم است. در مورد روش HPLC هنوز هم توسعه متدها (Method Development) ادامه دارد، اما منابع زیادی برای این روشها موجود نیست ولی برای آنالیز FBA ها در مواد شوینده بوسیله HPLC پژوهشهای مشخصی انجام گرفته است.

مراجع:

- 1- R. Anliker & G. Muller ED. "Fluorescent Whiting Agents", Georg Thiene Pub. Stuttgart, 1975, P. 60.
- 2- "Color Chemistry", H. Zollinger, VCH Verlag, Weinheim, 1991, P. 256.
- ۳- ن. سعادتجو، "شیمی و تکنولوژی مواد سفید کننده نوری"، مجموعه مقالات اولین سمینار شوینده ها، تهران، مهرماه ۱۳۶۷.
- 4-Ciba-Geigy, Rundsch, 1973, 1:33-34.
- 5-K. Venkataraman, "The Chemistry of Synthetic Dyes", Vol. V, Academic Press, New York, 1987, P.661.
- 6-Ref. 5, P. 573.
- 7- Ref. 2, P. 263.
- 8- FBy, DBP 1,008, 248 & FBy 1,480, 699.
- 9- Sterling Drug Inc., bep 680, 847.
- 10- Gy, USP 2,713,057;2;784, 184: DBP 942,395.
- 11- FBy, DBP 1,080,963.
- 12-J. Wevers, L. A. Halasand P. R. Pettre, USP 4,559, 169 (1985).
- ۱۳- ن. سعادتجو، "شیمی و تکنولوژی رنگ"، انتشارات نیما، تبریز، ۱۳۶۴، ص ۱۷۲.
- 14-Ref. 1, P. 94.
- 15- L. Lepri and P.G. Desideri, T. Chromatog., 322 (1985), 363.
- 16- B.P. McPherson and N. Omelezenko, J. Amer., Oil Chem. Soc., (1980) 388.
- 17- G. Micali, P. Curro and G Calabro, Analyst, 109 (1984) 155.

