

نساجی، سلامت و محیط زیست

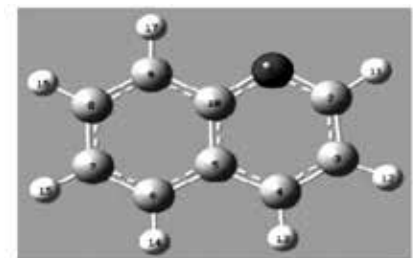
اورانوس گودرزی^۱، بهنوش یراقی^۲

مقدمه

مسائل زیست محیطی نقش بسیار مهمی را در محصولات مورد استفاده‌ی انسان‌ها بازی می‌کند. منسوجات و البسه نیز، با توجه به اینکه مواد شیمیایی مورد استفاده در تولید آن‌ها در تماس مستقیم با پوست بدن بوده و تأثیرات بسیاری بر آن دارد، می‌بایست تحت استانداردهای مختلفی باشند. اغلب مشتری‌ها با داستان‌هایی در خصوص ریسک سلامت و آلودگی‌های ناشی از منسوجات عمل شده با مواد سمی، آلرژی‌زا و مواد تکمیلی و مواد رنگزای سرطان‌زا، مواجه می‌شوند. با این حال امکان جلوگیری از این قضیه وجود ندارد که تعدادی از منسوجات که کشورهای تولیدکننده‌ی آنها نامشخص است و در بازارهای بین‌المللی داد و ستد می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرند و ممکن است دارای مواد شیمیایی خطرناک باشند. مسئولان صنعت نساجی بر این باورند که اطمینان خاطر بخشیدن به مشتریان نساجی در زمینه‌ی مسائل سلامت بدن انسان بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در مورد مواد رنگزایی که ممکن است دارای تأثیرات آلرژی‌زا و یا مضرات پوستی هستند، توسط نام کالر ایندکس آنها، استفاده از این مواد توسط استانداردهای جهانی و ملی^۱ ممنوع شده است. این در حالی است که در مورد مواد کمکی مورد استفاده در تولید مواد رنگزا شامل دیسپرس کننده‌ها که بخش عمده‌ای از رنگزای مورد مصرف را تشکیل می‌دهند و مواد شیمیایی باقیمانده از مراحل تولید رنگ که در صورت عدم خالص سازی کامل در محصول نهایی حضور دارند، حساسیت چندانی وجود ندارد.

کینولین چیست؟

کینولین^۲، 1-azanaphthalene، یک ترکیب آروماتیک



شکل ۱- ساختار مولکولی کینولین [۱].

هتروسیکل نیتروژنی با فرمول شیمیایی C_9H_7N است که از طریق یک ساختار حلقوی محکم، شامل یک بنزن در ترکیب با پیریدین با دو اتم کربن مجاور، توصیف می‌شود. شکل ۱ ساختار مولکولی کینولین را نشان می‌دهد [۱].

سنتز شیمیایی کینولین

کینولین می‌تواند از واکنش بین آنیلین و اکریلین، تحت اسیدسولفوریک حرارت داده شده به دست آید که به سنتز اسکراب^۳ معروف است (شکل ۲) [۳-۱].

ساختار و ویژگی‌ها

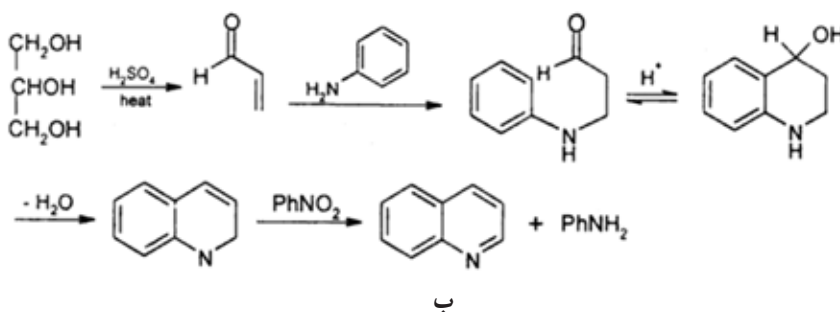
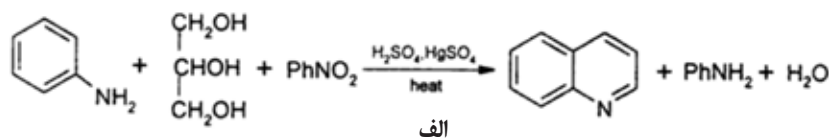
پیریدین یک ساختاری حلقوی شامل ۵ اتم کربن با یک اتم نیتروژن است. مشتقات کینولین نیز از روش سنتز اسکراب قابل تهیه هستند. بعنوان مثال می‌توان از واکنش ۳- نیترو ۴- آمینو آنیسول با گلیسرول، ۶- متوکسی ۸- نیترو کینولین را سنتز کرد (شکل ۳) [۳].

ترکیبات کینولینی متفاوت می‌توانند از طریق سری سنتز اسکراب از گروه‌های اکسیدی به دست آیند. به عنوان مثال، ایزوکینولین با کینولین در موقعیت نیتروژن تفاوت دارد [۳]. کینولین ساده‌ترین عضو خانواده‌ی کینولین‌ها می‌باشد. این ماده یک مایع روغنی بی‌رنگ یا مایل به زرد نمگیر با بوی قوی بوده که به آرامی در آب، الکل محلول،

اتر و به سرعت در بسیاری از ترکیبات آلی حل می‌شود. کینولین تنها ماده‌ای است که در آب سرد به آرامی حل می‌شود اما در آب گرم و اکثر حلال‌های آلی به راحتی قابل انحلال می‌باشد. در نمونه‌های قدیمی آن، در صورتی که در معرض نور قرار گیرد به رنگ زرد درآمده و بعد از آن قهوه‌ای می‌شود. این ماده می‌تواند از طریق تقطیر قطران زغال سنگ نیز بدست آید [۴]. به دلیل قابلیت بالای حلالیت در آب، کینولین پتانسیل قابل توجهی برای حرکت در محیط دارد که ممکن است سبب تسریع در آلودگی آب گردد. کینولین به آسانی توسط میکروارگانیزم‌هایی چون رودو کوکوس‌ها^۴، که از خاک و رسوب ماشین کاغذسازی ایزوله شده‌اند، قابل تخریب می‌باشد [۳-۴].

کاربردها

کینولین در تولید رنگ‌ها، آماده‌سازی هیدروکسی کینولین سولفات و نیاسین به کار می‌رود. همچنین به عنوان حلال برای رزین و ترپین‌ها به کار می‌رود. کینولین عمدتاً به عنوان یک feedstock در تولید دیگر مواد شیمیایی خاص استفاده می‌شود. به طور متوسط سالانه حدود ۴ تن از این ماده طبق گزارش رسیده در سال ۲۰۰۵ تولید می‌شود [۴]. استفاده‌ی عمده‌ی این ماده به عنوان پیش‌ماده‌ی تولید ۸- هیدروکسی کینولین، که یک عامل کی‌لیت ساز بوده و خود به عنوان پیش‌ماده برای ماده‌ی



شکل ۲- الف) سنتز اسکراب ، ب) مکانیسم واکنش [۳-۱].



مواد شیمیایی با غلظت بالای ۰.۱٪=۱۰۰۰ ppm باشد، ممکن است به عنوان عامل شتاب‌دهنده‌ی سرطان‌زایی عمل کند (R45 تحت EU و H350 تحت GHS) [۷-۸]. بسیاری از مواد رنگ‌زای دیسپرس و خمی دارای کینولین در سطوح غلظت ۰/۱٪ می‌باشند. اما به عنوان محدوده مجاز، دارای برچسب اطمینان نیستند [۹].

اقدامات لازم از طرف برندها، تولیدکننده‌ها و شریک‌های صنعتی، جهت حصول اطمینان از عدم وجود کینولین در مواد رنگ‌زایی که برای رنگ‌رزی پارچه‌ها استفاده می‌شود.

به منظور حصول اطمینان سریع، برندها، تولیدکننده‌ها و شریک‌های صنعتی می‌توانند از عرضه‌کننده‌ی خود درخواست کنند که به عبارت هشداردهنده مبنی بر میزان کینولین در مواد رنگ‌زای خمی و دیسپرس، اشاره نمایند. نوشتن این عبارت، تلنگوری را در خصوص ریسک پنهان سلامت در ذهن کاربر ایجاد می‌کند. روش دیگر برای حصول اطمینان بالا از عدم وجود کینولین در مواد رنگ‌زا، انجام تست لکه‌گذاری مواد رنگ‌زای خمی و دیسپرس، توسط تولیدکننده‌ی رنگ می‌باشد. انجام چنین تستی می‌تواند در یک آزمایشگاه معتبر مانند Texanlab انجام شود [۹]. لازم به ذکر است که فرمول مواد رنگ‌زای تعدادی از شرکت‌های سازنده‌ی رنگ که دارای استانداردهای جهانی زیست محیطی هستند برای کاهش مضراتی که از طریق کینولین ایجاد می‌شود، تغییر نموده است. بنابراین نیازی به طبقه‌بندی و برچسب زدن محصولات بر طبق قواعد EU و GHS ندارند.

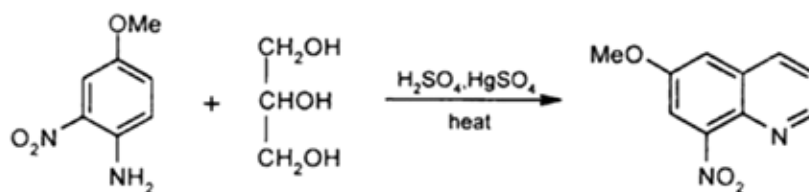
اخیرا حفاظت محیطی و امنیتی مصرف‌کننده در زمینه‌ی خرید محصولات نساجی، فاکتور بسیار مهمی تلقی می‌شود. آزمایشگاه‌های زیست محیطی مانند Oeko-Tex یک ابزار مطمئن برای اطمینان دوباره‌ی مصرف‌کننده است مبنی بر اینکه کالاهایی که خریداری نموده‌اند، هیچگونه خطری برای سلامتی و یا محیط زیست آنها ندارد [۱۰].

پی‌نوشت

۱. خانم اورانوس گودرزی - فوق لیسانس مهندسی نساجی / شیمی نساجی - از شرکت روین شیمی
۲. خانم بهنوش براقی - فوق لیسانس مهندسی نساجی / شیمی نساجی - از شرکت روین شیمی

منابع در دفتر مجله موجود است.

- 1- ISIRI 7728, 7729
- 2- Quinoline
- 3- Skraup
- 4- Assert
- 5- Friedlieb Ferdinand 6-Runge
- 7- Quinine
- 8- Alkaloid
- 9- May Cause Cancer
- 10- Corticosteroid



شکل ۳- سنتز ۶- متوکسی ۸- نیترو کینولین [۳].

است. طبق دستورالعمل‌های تشخیص سرطان‌زایی EPA (U.S. EPA, 1996)، کینولین در انسان به عنوان عامل سرطان‌زایی شناخته شده است [۷-۶] و در صورتی که در حضور مواد شیمیایی با غلظت بالای ۰.۱٪=۱۰۰۰ ppm، باید با عنوان "احتمال سرطان‌زایی"^۹ برچسب‌گذاری شود (تحت سیستم GHS / H350).

مشاهده شده است بسیاری از مواد رنگ‌زای خمی و دیسپرس دارای کینولین، در سطوحی مازاد ۰/۱٪ می‌باشند اما برچسب‌گذاری نمی‌شوند. این در حالی است که بسیاری از کاربران این آگاهی را ندارند که کینولین در رنگ‌زاهای خمی و دیسپرس مورد استفاده‌ی آنها به عنوان یک ماده‌ی آلوده‌کننده است [۷].

چگونه کینولین وارد ساختار ماده‌ی رنگ‌زا می‌شود؟

مواد رنگ‌زای خمی و دیسپرس عموماً با گروه‌های دیسپرس‌کننده فرموله می‌شوند تا به فرآیند رنگ‌رزی کمک شود. یک گروه متداول از گروه‌های دیسپرس‌کننده، نفتالین فرمالدهید تغلیظ شده می‌باشد که از طریق نفتالین تولید می‌شود. نفتالین نیز از طریق قطران زغال سنگ به دست می‌آید. یک محصول جانبی کوچک در فرآیند نمودن نفتالین، کینولین است و امکان آلوده شدن نفتالین درجه پایین با مقادیر کم کینولین وجود دارد و این از طریق تولید گروه‌های دیسپرس‌کننده‌ی نفتالین فرمالدئید انجام می‌شود.

عوارض

کینولین‌ها گروهی از ترکیبات آنتی باکتریال مصنوعی هستند که ممکن است در ترکیب با کورتیکواستروئید^{۱۰} برای درمان عفونت‌های پوستی و قارچ استفاده شوند. ترکیبات کینولین ممکن است دارای دو ماده‌ی حساسیت‌زای زیر باشند:

۱) Cloiquinol

۲) Chlorquinaldol

این دو ماده ممکن است سبب شود که پوست بدن انسان زمانی که در معرض آنها قرار می‌گیرد واکنش پوستی نشان دهد. اگرچه ممکن است علائم ظاهری پس از چند روز نمایان شود. این علائم ظاهری شامل قرمزی، تورم، خارش و تاول می‌باشد. کینولین به عنوان یک کلاس IB مواد سرطان‌زا طبقه‌بندی شده و در صورتی که در حضور

ضد آفت است بکار می‌رود. مشتقات ۲- متیل و ۴- متیل آن، پیش‌ماده‌ی رنگ‌های سیانینی می‌باشند. اکسیداسیون آن سبب ایجاد اسید کینولین می‌شود (pyridine-2,3-dicarboxylic acid)، که یک پیش‌ماده برای علف‌کش می‌باشد که با نام تجاری آزرت^۵ به فروش می‌رسد [۵].

ترکیبات خانواده‌ی کینولین به میزان گسترده‌ای به عنوان یک ترکیب مادر برای ساخت داروها (خصوصاً داروهای ضد مالاریا)، قارچ‌کش، آفت‌کش و همچنین آلوئیدها، رنگ‌های نساجی، لاستیک‌های شیمیایی و طعم‌دهنده‌ها استفاده می‌شوند. آنها دارای خواص ضد عفونی، ضد تب و جلوگیری‌کننده از نوبت و دوره‌ی امراض می‌باشند.

این مواد همچنین به عنوان کاتالیزور، ضد خوردگی، محافظ، کاتالیست ترکیب transition-metal برای پلیمریزاسیون یکنواخت و همچنین عامل ضد کف در پالایشگاه استفاده می‌شوند [۳-۵].

کینولین اولین بار در سال ۱۸۳۴، توسط فردی به نام فردلیب فردیناند رانگ^۶، از قطران زغال سنگ، استخراج شد. این ماده به تنهایی کاربردهای کمی دارد اما بسیاری از مشتقات آن دارای کاربردهای بسیاری در صنایع مختلف می‌باشند. یک مثال بارز آن، کینون^۷ است که به طور طبیعی در زمین‌های زراعی به عنوان شبه قلیا^۸ یافت می‌شود [۳]. مشابه دیگر ترکیبات هتروسیکلیک نیتروژنی، مانند مشتقات پیریدین، کینولین اغلب به عنوان یک آلاینده‌ی محیطی همراه در فرآیند نمودن زغال سنگ و یا خاک رس شناخته شده است. همچنین در مکان‌های عملیات چوب نیز یافت می‌شود [۴].



ریسک پنهان سلامت در رنگ‌های خمی و دیسپرس این بخش توسط یکی از اعضای انجمن متخصصین نوشته شده و تنها نگاه یک کارشناس را بیان می‌کند. کینولین یک ماده‌ی طبیعی است که در زغال سنگ یافت شده و در دود تنباکو، تصفیه‌ی مواد پتروشیمی، فرآیند تصفیه‌ی روغن و حفاظت چوب نیز شناسایی شده