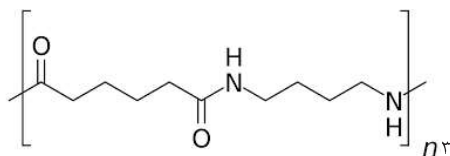




ستاره سینایی

دانشجوی کارشناسی رشته شیمی کاربردی

دانشگاه تهران



در حقیقت نایلون به خانواده ای از ترکیبات با این زنجیره اصلی خطاب می شوند و بسته به کاربرد های مختلف ترکیبات مختلفی از آنها را می توانیم تولید کنیم.

انواع:

- نایلون ۶۶
- نایلون ۶
- نایلون ۵۱۰
- نایلون ۶،۱

روش تولید:

نایلون ۶۶ (آمید): از ۲ مونومر هگزامتیلن دی آمین و ادیپیک اسید که هر کدام ۶ اتم کربن دارند به روش پلی تراکمی (پلی کندانسیون^۱) سنتز می شود، میزان اکی والان (برابر) از ۲ مونومر همراه با آب در یک راکتور با هم کریستالیزه می شوند تا نمک نایلون را که ترکیبی از آمونیم/کربوکسیلات است بسازند. سپس به مخزن واکنش برای عمل پلیمریزاسیون (به صورت مداوم یا تولید دسته ای) منتقل می شود. آگیری باعث پیشرفت واکنش به سمت پلیمریزاسیون میشود (از طریق تشکیل پیوند های آمیدی از عامل اسیدی و آمینی) به این طریق نایلون ۶۶ گداخته تشکیل می شود و می توان آن را به صورت گرانول (دانه) درآورد یا داخل اسپینره^۵ به شکل الیاف تابید. کاربرد خاص نایلون ۶۶ در مواردیست که مقاومت مکانیکی بالا و پایداری خوب در مقابل حرارت و مواد شیمیایی نیاز داریم.

مقدمه:

فیبر ها از پلیمر های سنتز شده ی مولکول های کوچک به دست می آیند. ترکیبات مورد استفاده برای سنتز این الیاف ها از مواد خامی مانند مواد نفتی و پتروشیمیایی به دست می آیند که به ماده ای پلیمریز می شوند که دو کربن کنار هم را به یکدیگر پیوند می دهد.

الیاف های مصنوعی تقریباً نصف تمام مصارف الیاف ها را در بر میگیرند و در تمام زمینه های تکنولوژی الیاف و نساجی کاربرد دارند با اینکه تعداد الیاف های با ارزش کم نیست اما ۴ مورد از آنها بازار بسیار خوبی دارند که عبارتند از: نایلون، پلی استر، اکریلیک و پلی الفین، این چهار مورد ۹۸ درصد حجم کل تولیدی الیاف مصنوعی را به خود اختصاص داده اند (پلی استر به تنهایی ۶۰ درصد حجم تولیدی است)^۱

از مزایای استفاده از الیاف های مصنوعی می توان به مقاومت (در برابر کشش، ضد آب و ضد لک) و قابلیت رنگ پذیری اشاره کرد. یکی از تفاوت های بین الیاف های طبیعی^۲ و مصنوعی زیست تخریب پذیری الیاف های طبیعی است (بنابراین در مقایسه با الیاف های مصنوعی اثرات منفی محیط زیستی کمتری به جا می گذارند)

از معایب آنها می توان به نقطه ذوب پایین اشاره کرد که باعث می شود در مقابل حرارت راحت تر از الیاف های طبیعی تخریب شوند، در برابر اصطکاک سریع تر باردار می شوند و اکثر آنها در تماس طولانی مدت با پوست چسبناک می شوند و لباس راحت نیستند

در ادامه توضیحات کلی راجع به این ۴ الیاف مصنوعی معروف خواهیم داد.

نایلون:

ساختار:

زنجیره آمیدی (پلی آمید)

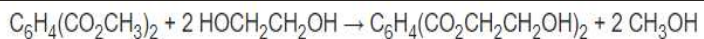
- 3 شکل متعلق به نایلون ۶۶ است
- 4 نوعی واکنش شیمیایی که در آن از ترکیب ۲ مولکول کوچک یک مولکول بزرگ و یک مولکول کوچکتر مانند آب، آمونیاک، اتانول، استیک اسید یا هیدروژن سولفید و ... حاصل می شود، اگر مولکول از دست رفته آب باشد به واکنش سنتز دی هیدراسیون یا آب گیری نیز می گویند.
- 5 نوعی سرنگ که با استفاده از آن محلول پلیمر یا پلیمر گداخته را به شکل الیاف در می آورند spinneret

1 Synthetic fibers: Nylon, polyester, acrylic, polyolefin. Woodhead Publishing

2 مانند الیاف های گیاهی، پشم، ابریشم، کلاژن و کرآتین

کاربرد:

در البسه (جوراب، هودی، لباس زیر حرارتی، لباس ورزش)، لوازم خانه (فرش، پرده، در سطح دیوار و کف زمین و زیرزمین به دلیل خاصیت خشک شدن سریع و ضد قارچ بودن)، خودرو (آفتاب گیر، کاور داخلی، در، صندوق عقب و قفسه های داخل اتومبیل)، صنعت (فرش، طناب، منسوجات تماسی با خاک، پارچه فیلتر، کیف، استحکام بخش سیمان و کیسه چای) استفاده میشود.

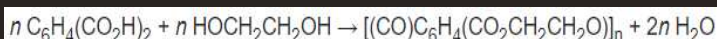


مرحله دوم: دومین مرحله ترنس استر شدن در دمای ۲۸۰-۲۷۰ درجه سانتیگراد انجام میشود. در این مرحله نیز پیوسته اتیلن گلیکول اضافی به روش تقطیر و با استفاده از وکیوم جدا میشود.



(۲) روش دوم:

اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در فشار ۵,۵-۲,۷ بار و دمای ۲۶۰-۲۲۰ درجه سانتی گراد واکنش استری شدن را انجام میدهند. در این واکنش آب گیری با روش تقطیر انجام می شود.



سپس نوار های پلی استر بدست آمده خشک میشوند تا به حد شکنندگی برسد. سپس آنها را به قطعات کوچک تر برش می دهند و مجددا خشک می کنند تا محصول نهایی یک دست تر باشد. این قطعات را در دمای ۲۶۰ تا ۲۷۰ درجه سانتی گراد ذوب می کنند و داخل اسپینره می ریزند تا الیاف آن دور قرقره تابیده شود.

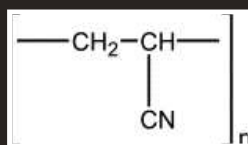
کاربرد:

به صورت نخ درمی آید و بافته می شود و در تولید البسه (تی شرت، شلوار، ژاکت، کلاه و...) و لوازم خانگی (ملحفه، پتو، مبلمان، موس پد) استفاده شوند. الیاف و طناب های پلی استر صنعتی در استحکام تایر ماشین، تسمه های نقاله، کمر بند ایمنی، پارچه و پلاستیک مستحکم با جذب انرژی بالا کاربرد دارد و بسیار ضد لک هستند. همچنین در ساخت بطری، فیلم، قایق، فیلتر، فیلم دی الکتریک خازن، هولوگرام، لعاب روی لوازم چوبی مثل گیتار و پیانو و داخل قایق به کار برده میشوند.

اکریلیک:

ساختار:

پلی اکریلونیتریل (طبق پروتکل های آمریکا حداقل ۸۵٪ از ساختار پلیمر باید از مونومر اکریلونیتریل باشد تا به آن اکریلیک خطاب شود)

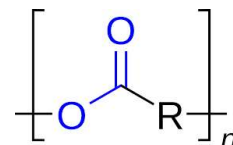


پلی استر:

خانواده ای از پلیمر ها اما عموماً به پلی اتیلن ترفتالات (PET) شناخته میشوند.

ساختار:

گروه عاملی استری در واحد تکرار شونده دارند.

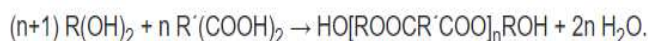


انواع:

بر اساس ساختار شیمیایی به دو دسته ترموپلاستیک و ترموست تقسیم می شوند. ترموپلاستیک رایج ترین آنهاست.

روش تولید:

از واکنش پلی تراکمی یا پلی کندانسیون یک دی ال با دی اسید حاصل می شود. واکنش کلی آن به صورت زیر است:



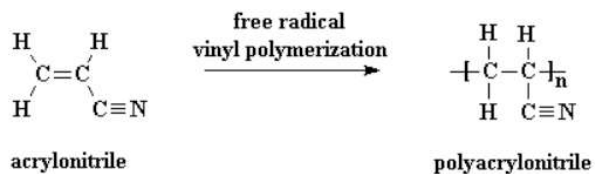
پلی استر ها را از انواع مختلفی از واکنش ها می توان به دست آورد اما مهم ترین آنها واکنش اسید ها با الکل ها، الکلوسیسی، اسیدولوسیسی استر های سبک، الکلوسیسی آسیل کلرید هستند. روش سنتز PET که مهم ترین پلی استر است به دو روش صورت میگیرد:

(۱) اتیلن گلیکول و DMT (با واکنش ترنس استر شدن)

(۲) ترفتالیک اسید (با واکنش استری شدن)

(۱) روش اول:

مرحله اول: دی متیل ترفتالات (DMT) با مقدار اضافی اتیلن گلیکول در دمای ۲۰۰-۱۵۰ درجه سانتیگراد با کمک کاتالیزگر بازی واکنش میدهند. برای القای پیشرفت واکنش رو به جلو، متانول را به روش تقطیر جدا میکنند. اتیلن



کاربرد:

به صورت نخ کاموا در می آید (نرم و مشابه نخ حاصل از پنبه) و در بخش های مختلف صنعت نساجی کاربرد دارد از جمله: تولید جوراب، کلاه، دستکش، بلوز، پارچه های مورد استفاده در لوازم منزل، لباس بافتنی، لباس بچه.

انواع:

کو-مونومر های متداول عبارتند: از وینیل استات و متیل اکریلات

روش تولید:

با روش پلیمریزاسیون رادیکال-آزاد در محلول سوسپانسیون تولید می شود. سپس برای تولید الیاف، پلیمر آن را در حلالی مانند DMF یا محلول سدیم تیوسیانات حل میکنند. سپس از اسپینره چند-حفره رد می کنند و خروجی الیاف های حاصله را در حلال اولیه می ریزند (اسپین خیس) یا حلال را با عبور جریانی از گاز بی اثر داغ خشک می کنند (اسپین خشک). در ادامه مراحل شستن، کشیدن، خشک کردن و چروکیدن انجام می شود تا تولید الیاف تکمیل شود. حاصلی الیافی نرم و پنبه مانند است با این تفاوت که به دلیل مصنوعی بودن بید های لباس قادر به هضم آن نیستند (البته قادر به هضم پارچه ترکیبی پنبه و اکریلیک هستند)، سبک، به شدت رنگ پذیر و ضد حساسیت است و نسبت به الیاف های دیگر با دوام تر است اما ممکن است ریش ریش شود و به صورت دانه های ریز در سطح پارچه جمع شود.

6 گفتیم اکریلیک حداقل ۸۵٪ مونومر اکریلونیتریل است، بنابراین تفاوت انواع مختلف آن در باقی مونومر های همراه آن یا کومونومر های آنها است، البته الیاف های مصنوعی دیگری با درصد کمتر اکریلیک مثل modacrylic موجود هستند که حداکثر ۸۵٪ و حداقل ۳۵٪ اکریلونیتریل دارند (ضد آتش هستند و از آن پشم مصنوعی، کلاه گیس، اکستنشن مو و لباس های محافظتی می سازند) اما نمی توان نام اکریلیک تنها را روی آنها گذاشت.