الالياف المصنوعة من مركبات الفينيل

ثانيا : انتاج الياف وخيوط البولي بروبيلين

Polypropylene Fibers and Yarn production

- من المعروف أن الالياف التركيبية التي تنتج الان على مستوى تجاري واسع وتمثل غالبية الانتاج العالمي هي الياف البولي استر والياف البولي اكريليك والياف البولي اميد واصبح من غير المحتمل ان تدخل مجموعات جديدة لالياف اخرى في المستقبل القريب لتحقيق مثل هذا النجاح التجاري الذي حققته تلك الانواع ويقتصر استخدام انواع جديدة من الالياف لاعتبارات واغراض خاصة مثل الالياف المرنة والالياف ذات المقاومة الفائقة للمؤثرات الكيماوية والحرارية وغيرها . واذا كان لاحدى هذه الالياف ان تستثني من تلك القاعدة بحيث تصبح الياف يتم تسويقها على النطاق التجاري فإنها الياف البولي بروبيلين . فقد كانت للخاصية الخاملة للبولي اوليفيتات والانخفاض الكبير في اسعار المواد الخام التي تنتج منها ماشد انتباه الشركات المنتجة للكيماويات البترولية والالياف الصناعية اضف الى ذلك النجاح الذي تحقق في تحضير البولي ايثيلين الطولي باستخدام العوامل المساعدة الانبوبية مما نتج عنه رفع درجة الانصهار وامكن بذلك انتاج الياف البولي ايثيلين ذات قوة شد عالية تقارب النايلون وتم استخدام التكنولوجيا المكتسبة في هذا المجال في انتاج البولي بروبيلين تعتبر منتج ثانوي من عمليات تكسير البترول وتفوق كميات انتاجها كميات انتاج الايثيلين كما انها تعتبر ارخص ماده متاحة لتصنيع الالياف المخلقة . ويشترك البولي بروبيلين مع الاكريليك في اعتمادها على نفس المادة الخام الا ان الياف البولي بروبيلين تتميز بامكانية غزلها بطريقة الصهر الاكثر اقتصادا.

- ومجموعة الميثيل (-CH3) الجانبية في البولي بروبيلين من الممكن ان تكون موزعة على جانبي سلسلة البوليمر بصورة غير منتظمة ويسمى البوليمر في هذه الحالة Atactic Polypropylene وهذا النوع يصعب انتاجه في صورة الياف لعدم انتظام تركيبه الجزيئي (not Fiber Forming) .

- أما النوع الاخر فتكون مجموعة الميثيل فيه مرتبه ترتيبا منتظما على جانب واحد من سلسلة البوليمر ويسمى Istotactic Polypropylene وهذا النوع يمكن انتاجه في صورة الياف او خيوط .

*** عملية البلمرة للبروبيلين : Polymerization of Propylene**

- تستخدم العوامل المساعدة المناسبة للتحكم في بداية عملية البلمرة للبروبيلين

(Control the propagation) $CH_2 = CH$ (CH3 متفرع)

- وذلك لضمان الحصول على بوليمر منتظم (Isotactic) نظرا لأن العوامل المساعدة لها تأثير كبير في تحديد نوع البوليمر الناتج .
- ومن امثلة المواد المساعدة المستخدمة ثالث ورابع كلوريد التيتانيوم TiCl4 TiCl3 وثلاثي ايثيل الالومنيوم Al (C2H5)3
- ويستخدم الهبتان Heptane كمذيب ولتخفيف التركيز في نفس الوقت .
- وتتم عملية البلمرة عند درجة حرارة ١٠٠ °م ، ٣٠ ضغط جوي لمدة ٨ ساعات وتعتمد درجة البلمرة (D.P) للبوليمر الناتج على درجة نقاوة البروبيلين المستخدم Purity وتصل الى حوالي ٨٥ – ٩٠% كما يتراوح الوزن الجزيئي للبوليمر بين ٤٠٠٠ – ٨٠٠٠٠ ويمكن التحكم فيه عن طريق درجة الحرارة ونوع وكمية المواد المساعدة المضافة لايقاف التفاعل.
- وينصهر البولي بروبيلين المنتظم السلسلة عند ١٦٥ ° م .

*** غزل وسحب البولي بروبيلين : Spinning and Drawing of Polypropylene**

- نظرا لان البولي بروبيلين الذي له درجة بلمرة عالية يصعب اذابيه فإنه من الاسهل والارخص اقتصاديا غزله بواسطة الانصهار Melt spinning . وتكون نسبة التبلر Crystallinity Content في البولي بروبلين قبل غزله حوالي ٥٠% بينما تزيد هذه النسبة بعد غزله الى ٦٨% نظرا لان درجة الحرارة ونسبة الشد تساعد في تنظيم وترتيب الجزيئات Improve the Orientation .
- وتضاف الكيماويات اللازمة لتحديد درجة اللمعان ومواد الصباغة في المحلول المنصهر قبل عملية الغزل.
- وتنتج شعيرات البولي بروبيلين بقطاع مستديرة Round او بيضاوي Trilobal أو مسطح Flat حسب اغراض الاستعمال كما انه ينتج على هيئة خيوط ذات شعيرة واحدة Monofilament أو على هيئة شعيرات عديدة Multifilament وتتراوح متانة الشعيرات الناتجة بين ٤ – ٧ جم / دنير في الجو القياسي ولا تتأثر المتانة بالبلل .

- وتتميز شعيرات البولي بروبيلين بمرونتها العالية اذ تسترجع حوالي ٩٥ – ٩٨% من استطالتها عند الشد ، تبلغ الكثافة النوعية للشعيرات حوالي ٠.٩ اي انها منخفضة بالنسبة للشعيرات النسجية الاخرى.

- ومن اهم عيوب الياف وخيوط البولي بروبيلين عدم امتصاص الرطوبة مما يسبب الشعور بعدم الراحة في استعمال الملابس المصنوعة منها.

اولا: الخواص الطبيعية لألياف وخيوط البولى بروبيلين

١- المتانة والمرونة :

- تبلغ المتانة لالياف البولي بروبيلين الجافة مابين ٤ – ٧ جم / دنير ولا تتأثر المتانة بالبلل .

٢-الاستطالة عند القطع :

- تبلغ نسبة الاستطالة للالياف مابين ١٥ – ٢٥% .

٣- تأثير الحرارة :

- تلين الشعيرات عند درجة حرارة ١٦٠ ° م وتنصهر عند درجة حرارة ١٧٠ ° م وتعتبر شعيرات البولي بروبيلين قابلة للاشتعال ولكن ببطء ، ومقاومة الالياف لضوء الشمس ضعيفة ولذلك يجب عدم ترك الاقمشة المصنوعة منه في ضوء الشمس لفترات طويلة.

- ويمكن معالجة البولي بروبيلين المستخدم في التعبئة ضد الاشعة فوق البنفسجية لتعطيه مقاومة اكبر.

٤- الرطوبة المكتسبة :

- ألياف البولي بروبيلين لا تمتص الرطوبة على الاطلاق ولذلك تضاف الصبغات الى البوليمر المنصهر قبل غزله.

٥- الخواص الكهربية :

- تمتاز الياف البولي بروبيلين بمقدرة عالية للعزل الكهربائي.

٦- الكثافة النوعية :

- شعيرات البولي بروبيلين ضعيفة بالنسبة للشعيرات النسجية الاخرى وتبلغ كثافتها ٠.٩ جم / سم مكعب .

ثانيا: الخواص الكيماوية لألياف وخيوط البولى بروبيلين

- الياف وخيوط البولي بروبيلين تقاوم تأثير الاحماض والقلويات والمذيبات العضوية بدرجة كبيرة كما انها لاتتاثر بالفطريات والاحياء الدقيقة.

*** استخدامات ألياف البولى بروبيلين:**

- تدخل الياف البولي بروبيلين في صناعة جميع انواع الاقمشة التنجيد والمفروشات ومقاعد العربات والقطارات لمقاومتها العالية للاحتكاك وفي اقمشة الستائر وصناعة الملابس التي تتعرض لفترات طويلة للاحماض والقلويات لمقاومتها العالية لهذه الكيماويات كما تستخدم في صناعة بلاطي المطر لعدم امتصاصها للماء وتحتفظ الاقمشة بشكلها مع الاستعمال اذا ما تم معالجتها بالتثبيت الحراري heat – set كما تقاوم الكرمشة والتجعد بدرجة أعلى من البولي ايثيلين ، وتغزو الياف البولي بروبيلين بصورة متزايدة في الوقت الحاضر في خلطات مع الالياف الطبيعية لانتاج ملابس الكي الثابت وجميع انواع الاقمشة الاخرى وكذلك في صناعة السجاد والموكيت.

- من اهم المجالات التي نجحت فيها الياف البولي بروبيلين هي انتاج الحبال والدوبارة واقمشة المفارش الخارجية وكسوة مقاعد العربات واشرطة الزينة والسجاجيد والاجولة الصناعية واقمشة الترشيح.

- وتأخر استخدام الياف البولي بروبيلين في مجال استخدام المنسوجات حتى عام ١٩٦٤ م لصعوبة صباغة تلك الالياف بالاضافة الى درجة الانصهار المنخفضة لها. وبالنسبة للخواص الطبيعية فإن الياف البولي بروبيلين تحتل مكانا وسطا بين المجموعتين الكبيرتين لالياف البولي استر والياف النايلون.

- وتغزو الياف وخيوط البولي بروبيلين بصورة مطردة مجال الملبوسات خصوصا بالخلط مع الالياف الطبيعية لانتاج ملابس الكي الثابت واقمشة المفارش والبياضات.