

محاضرة تكنولوجيا البوليمرات - 2

المقدمة:

تصنيف البوليمرات (Classification of Polymers)
تصنف البوليمرات بالاعتماد على خواصها الفيزيائية واستخداماتها العلمية إلى الأصناف الآتية:

- البوليمرات اللدنة حرارياً Thermoplastic :-

هي مواد بوليمرية صلبة القوام (Hard) عند درجات الحرارة العادية ولكنها تلين بالحرارة (Soften) وتتحول إلى ما يشبه العجينة بحيث يمكن تغيير هيئتها باليد، وإذا ارتفعت درجة الحرارة أكثر فإن المادة اللينة تنصهر وتسيل وتُسمى بالبوليمرات المتلينة بالحرارة (Thermoplastic) وهي تَكون معظم البوليمرات التي تُستخدم في صناعات البوليمر والألياف الصناعية، وعند التبريد تمر المادة بجميع المراحل السابقة حيث تتصلب تدريجياً وتعود ثانية لتأخذ الحالة الصلبة.



هنالك العديد من البوليمرات التجارية التي تقع ضمن هذا الصنف نذكر منها: البولي اثيلين (PE)، البولي ستايرين (PS)، البولي كاربونات (PC)، البولي فينيل كلورايد (PVC)، البولي بروبيلين (PP) وغيرها.

يتضمن هذا الصنف من البوليمرات التي تتغير صفاتها بتأثير درجة الحرارة حيث تتحول إلى منصهرات، وعندما تقترب درجة حرارتها من درجة الانتقال الزجاجي (Tg) تصبح مرنة ثم تزداد درجة مرونتها بتحويلها إلى منصهرات لزجة، وعند خفض درجة حرارة المنصهر تسترجع حالتها الصلبة القوية، ويعتبر هذا الصنف من أكثر البوليمرات المهمة صناعياً.

- البوليمرات الصلدة حرارياً (Thermosets)

تعاني هذه البوليمرات من تغييرات كيميائية عند تسخينها فتتشابك فيها السلاسل البوليمرية وتصبح هذه البوليمرات بعد معاملتها الحرارية غير ذائبة وغير قابلة للانصهار وريئة التوصيل للحرارة والكهربائية. ترتبط السلاسل مع بعضها بأواصر كيميائية قوية لا يمكن كسرها بسهولة لذلك فإن هذه المواد لا يمكن إعادة تشكيلها مرة أخرى عند تعرضها لدرجة حرارة معينة وبزيادة درجة الحرارة فإنها سوف تتفحم ويحدث لها تحلل أي أنها لا تكون سريعة التأثير بدرجة الحرارة التي تكون تحت درجة حرارة التحلل، وتتميز بأنها ذات كثافة واطئة ولها خاصية عزل كهربائية حراري عالٍ وذات جساءة عالية (Stiffness) وقوة (Stronger) ومن الأمثلة على هذا النوع: الفينول فورمليدهايد والايبوكسي (Epoxy) والبولي استر غير المشبع (PS).

- البوليمرات المرنة المطاطية (Elastomers) :-

البوليمرات المرنة المتمثلة بالمطاط (Rubber) لها صفات متميزة كالاستطالة (Elongation or Extensibility) ان قابلية هذا الصنف من البوليمرات لإظهار صفات المرونة تعتمد على طبيعة الجزيئات البوليمرية ذات السلاسل الطويلة المرنة الموجودة في وضعيات ملتفة على بعضها بصورة عشوائية بحيث إن معدل المسافة بين نهايتي جزيئه البوليمر

اقل بكثير من المسافة عندما تكون أجزائه في الوضعية الممتدة، وبصوره عامه تكون درجة حرارة الانتقال الزجاجية (Tg) للبوليمرات المرنة أقل من درجة الحرارة التي تستخدم فيها حيث تكون السلاسل البوليمرية حرة في الحركة الموضعية، وتتميز البوليمرات المرنة بانخفاض درجة انتقالها الزجاجية (Tg).

- الألياف (Fibers):-

هي بوليمرات صالحه لصناعة الخيوط المستخدمة في صناعة الأقمشة والفرش، وتكون هذه البوليمرات عادة من النوع المتبلور (Crystalline) التي تكون ذات قوى تماسك كبيره بين جزيئاتها. يتميز هذا الصنف من البوليمرات بمواصفات خاصة منها: القوة والمتانة، قابليتها على التبلور، يجب أن تكون السلاسل البوليمرية قادرة على الترتيب باتجاه محور الليف لكي تكسبه القوة والمتانة، يجب أن تكون درجة انتقالها الزجاجية (Tg) مرتفعه نسبيا لكي تقاوم ظروف الاستخدام كالغسل والكوي وغيرها، من المهم ان تكون السلاسل البوليمرية خطيه وليست متفرعة لكي يمكنها أن تتراص باتجاه محور الليف، يجب أن تكون القوى الجزيئية فيها عاليه، لذلك يستوجب أن تحتوي سلاسل البوليمر على مجاميع مستقطبه قادرة على ربط سلاسل البوليمر مع بعضها، أن تكون هذه البوليمرات ثابتة تجاه الحرارة والضوء والأكسدة والتحلل تحت ظروف الغسل والاستخدام، ويجب أن تكون قادرة على تقبل الأصباغ (لها قابليه جيده للصبغة) وذات قابليه لامتناس الرطوبة الناتجة عن العرق لتبديد الشحنات المستقرة (Static charges) الناتجة عن احتكاك الجسم بالملابس، من مواصفاتها منع الشحنات المستقرة. من بوليمرات هذا الصنف: النايلون (البولي أميد)، البولي أسترات الخطية، بولي (اكريلو نتريل) (الايلاف الاكريليه) وغيرها.

-المواد اللاصقة والطلائيه (Adhesive and Coating):-

تستخدم نسبه كبيره من البوليمرات كمواد لاصقه و مواد طلاءيه، ان نوعية السطوح اللاصقة هي التي تحدد طبيعة البوليمر المناسب لالتصاقها فإذا كانت السطوح نفاذه مثل الخشب والورق فيمكن استخدام معظم أنواع البوليمرات ألمعروفه لان الالتصاق في هذه الحالة يكون بسبب التداخل الفيزيائي لسلاسل البوليمر الاصق بين السطحين، أما إذا كانت السطوح غير نفاذه كالمعادن والزجاج وغيرها ففي هذه الحالة يجب ان يكون البوليمر حاويا على مجاميع مستقطبه لكي تكون عملية اللصق جيده بفضل القوى التي تحصل بين المجاميع المستقطبة والسطوح المستقطبة غير النفاذة.

ومن الأمثلة على البوليمرات المستخدمة:

البوليمرات الطبيعية كالصمغ العربي (Arabic Gum)، الصمغ الحيواني، المطاط الطبيعي، الالبومين، الذكسترين، النشأ وغيرها.