

المرحلة الثالثة

كيمياء البوليمرات

2

أعداد

د. بشري تركي مهدي

المصادر

- 1- الكيمياء الصناعية تأليف د. جواد كاظم , د. سلوى عبد القادر , د. محي رسول حمود, د. عمار هاني , د. محمد صادق
- 2- الكيمياء الصناعية تأليف دعلي فليح عجام , د. نبيل محمد علي العبيدي
- 3- الانترنيت

الخصائص الأساسية للبوليمرات اللاعضوية

عند المقارنة بين البوليمرات العضوية واللاعضوية نلاحظ البوليمرات اللاعضوية بصورة عامة اقوى واصلد واكثر قابلية على التفتت وغير قابلة على الذوبان وهذه الخاصية تمتاز بها البوليمرات ذات درجة عالية من التشابك ومن هذه الخصائص

1- معامل المطاطية

تختلف الخصائص الميكانيكية (معامل يونك) بالنسبة للبوليمرات, ان معامل يونك للبوليمرات العضوية يكون اقل بكثير من البوليمرات اللاعضوية, ويمكن تصور البوليمر الصلب على انه مجموعة من اجزاء البوليمرات ذات جزيئات كبيرة مرتبطة مع بعضها باواصر مختلفة منها ضعيفة مثل قوى فاندر فال والاواصر الهيدروجينية بين الجزيئات المجاورة وانتهاءً بالاواصر التساهمية القوية بين الاجزاء المتشابهة وكذلك وكذلك التشابكات العرضية القوية.

2- قوة الشد والتفتت

التفتت خاصية البوليمرات ذات الدرجة العالية من التشابك العرضي. مثلاً (P.E.) يحدد الى 20% او اكثر لا يجد له تشقق او تكسر بينما البوليمرات اللاعضوية لاتتملك هذه الخاصية لعدم قابليتها على السحب او المط ,

➤ وهناك نوعين من الشد هما الشد المطاطي Elastic stress

والشد اللدن Plastic stress اذا كان قوة الشد تتجاوز 20%فانها تؤدي الى زعزة هذه الاواصر وقد يؤدي الى حدوث تشققات

3- الذوبانية

ان عملية ذوبان مادة صلبة في مذيب معين يعني ادخال جزيئات المذيب بين الجزيئات المتجاورة للمذاب مما يؤدي الى اضعاف قوة الترابط بين الجزيئات ويؤدي الى انفصال تلك الجزيئات عن الكتلة الاصلية وانتشارها بين جزيئات المذيب المستعمل وتمتاز البوليمرات اللاعضوية بأنها مؤلفة من وحدات بنائية ذات درجة عالية من الاستقطاب لذا امكن تفاعل المذيب القطبي اللازم لأذابتها كيميائياً. فمثلاً السليكات القاعدية تذوب في الماء ولكن الجزيئات المنتشرة في المحلول تختلف نوعاً وحجماً فهي اصغر من الجزيئات التي تؤلف المركب قبل الاذابة

4- درجة التحول الزجاجي

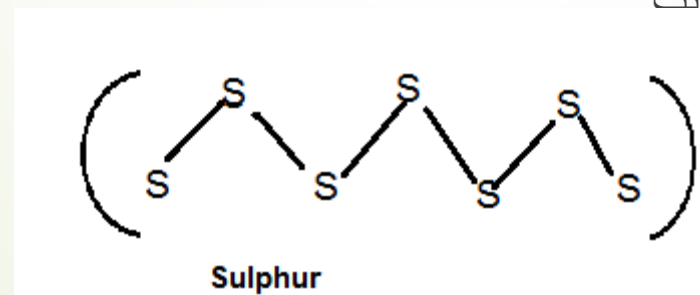
دراسة تأثير الحرارة على السلوك الفيزيائي والكيميائي للبوليمر من الدراسات المهمة التي تفييد عن درجة الحرارة التي يمكن عنها تكيف البوليمر بحسب الاشكال المطلوبة, وكذلك معرفة درجة الحرارة التي يتحطم البوليمر عندها.

وتعرف هذه الدرجة بانها درجة الحرارة التي تصبح العلاقة بين الشد والاجهاد stress-strain ذات اعتماد زمني وهذه الدرجة تكون ذات قيمة عالية بالنسبة للبوليمرات التي تمتلك تشابكاً عرضياً تساهمياً وتزداد قيمتها كلما كلما ازدادت كثافة هذا التشابك .

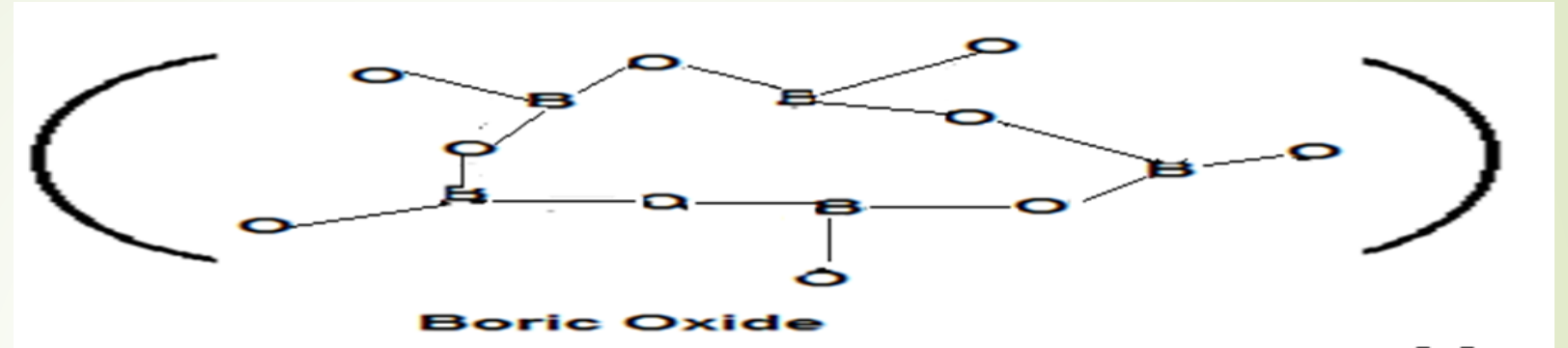
5- البلورية

عدم وجود مركب بوليمر عضوي بلوري 100% اما المركبات اللاعضوية يوجد فيه مركبات ذات بلورية 100% مثل الكوارتز وتصنف البوليمرات اللاعضوية الى

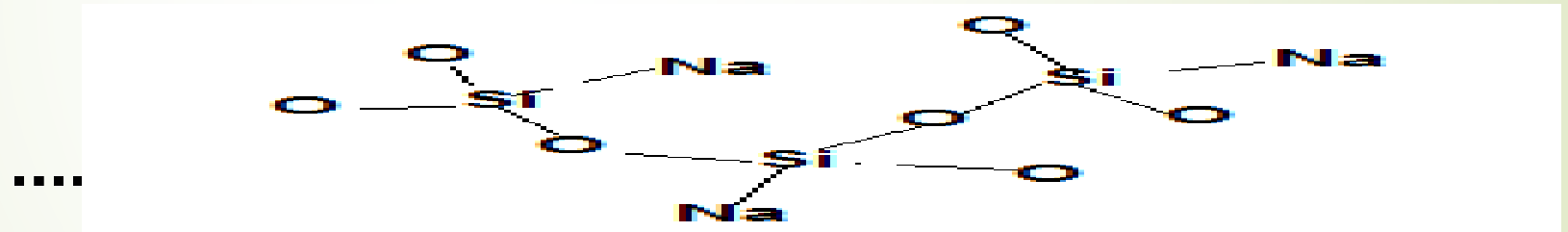
1- بوليمرات خطية ثنائية الترابط ((ميتا فوسفات)) بوليمر كبريت



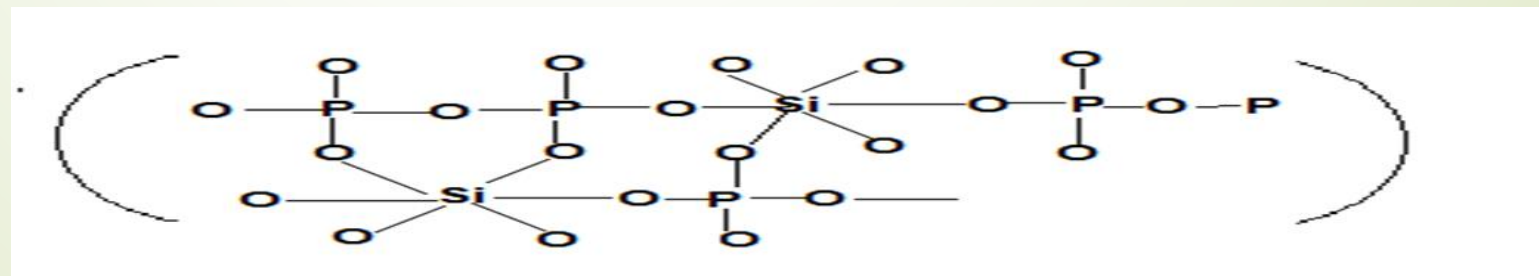
2- بوليمرات خطية ثلاثية الترابط مثل أكسيد البوريك, زجاج الترافوسفات, زجاج جاكلوجينايد.



3- بوليمرات رباعية الترابط مثل زجاج السليكا



4 - بوليمرات مختلف الترابط مثل فوسفات السليكون



تخليق البوليمرات Synthetic of Polymer

والمقصود بها تحويل الوحدات البنائية الصغيرة الى جزيئات عملاقة باوزان جزيئية عالية وبحسب المواصفات والخصائص التي تتطلبها صناعة البوليمر, والعالم (Flory) قسم عملية البلمرة الى مجموعتين وهي:-

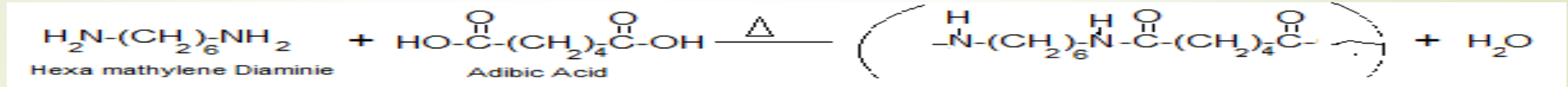
➤ بلمرة التكاثف (condensation Polymerization) وتسمى أيضا التفاعل الخطوي (Step-Reaction)

➤ بلمرة الاضافة (Addition Polymerization) وتسمى ايضا تفاعل السلسلة (Chain-reaction) التي تكون اما على هيئة جذور حرة وعندها

تسمى (Free-Radical Polymerization) او تكون على هيئة ايونات موجبة او سالبة وعندها تسمى . (Ionic Polymerization)

بلمرة التكاثف

يعتمد هذا النوع من البلمرة على عدد المجاميع الفعالة في الوحدة البنائية للمادتين المتفاعلتين , ان عدد المجاميع الفعالة تحدد نوع البوليمر المنتوج فقد يكون متفرعا او غير متفرعا . ويحضر بهذه الطريقة نايلون (6.6) وذلك من تفاعل سداسي المثليين ثنائي الامين مع حامض الاديبيك



ويتم حركية التفاعل اما بغياب العامل المساعد الذي يكون احد الحوامض القوية , وفي هذه الحالة تتناسب سرعة التفاعل تركيز المجموعة الامينية (-NH₂) ومربع تركيز المجموعة الحامضية (COOH) وهو تفاعل من المرتبة الثالثة .

$$2kt = 1/C^2 - \text{constant}$$

$$\text{ثابت} = K \quad \text{الزمن} = t \quad \text{التركيز} = C$$

او بوجود العامل المساعد , وفي هذه الحالة يدخل تركيز العامل المساعد (كمية ثابتة) عاملا جديدا تعتمد عليه سرعة التفاعل وهو تفاعل من المرتبة الثانية.

$$K - t = 1/C - \text{constant}$$

► بلمرة الاضافة

وتمر هذه البلمرة بثلاث مراحل رئيسية وهي مرحلة الابتداء, ومرحلة النمو أو الاطالة ومرحلة الانتهاء وهي على نوعين وهما بلمرة الجذور الحرة ومن اهم المركبات التي تخلق بهذ الطريقة L.P.E , P.S , P.V.C , والبلمرة الايونية والمركز الفعال في هذه البلمرة هو الايون او مزدوج ايني (الموجب والسالب) اهم المركبات التي تخلق بهذ الطريقة هي متعدد بيوتادايين ومتعدد مثيل ميتاكرليت.

طرق ايجاد الوزن الجزيئي للبوليمر

هناك طرق عدة طرق لايجاد معدلات الوزن الجزيئي منها:

طريقة الضغط التنافي 2- طريقة استنطارة الضوء 3- طريقة قياس اللزوجة