



المحاضرة الثانية تصنيف البوليمرات

POLYMER

Polymers are very large molecules made when hundreds of **monomers** join together to form long chains.

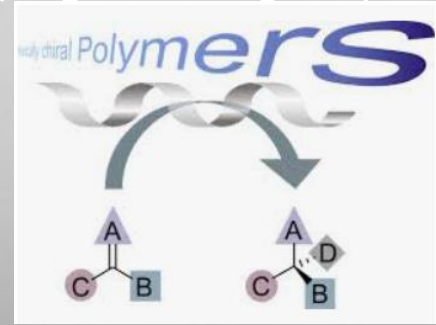


The word 'polymer' comes from the Greek words poly (meaning 'many') and meros (meaning 'parts').

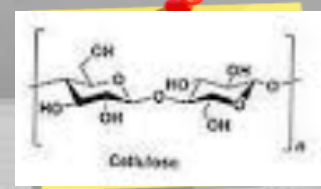


Example: POLYBUTADIENE =
(BUTADIENE + BUTADIENE +)_n
Where n = 4,000

أ/4
المرحلة الرابعة



التدريسية :
أ.م.د.نادية عاشور



تصنيف البوليمرات

1. حسب مصدرها



• البوليمرات الطبيعية
• بوليمرات من مصدر عضوي وهي عبارة عن منتجات طبيعية من مصدر حيواني او نباتي مثل السيليلوز، النشا، الشعر، الجلود، القطن و المطاط الطبيعي

• بوليمرات من مصدر غير عضوي
• مثل الالاستوس والكرافيت والرجاج

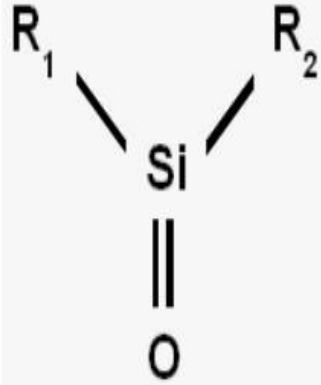


البوليمرات الصناعية

• وتشمل البوليمرات التي يتم تحضيرها من مركبات بسيطة وتشمل البلاستيك، المطاط الصناعي والالياف الصناعية و تقسم الى:

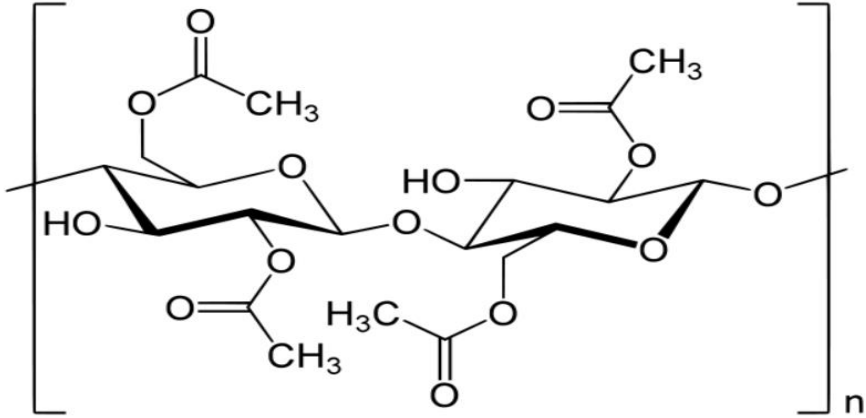
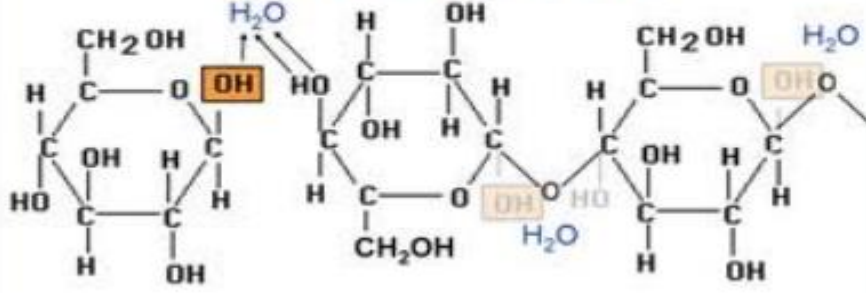
➤ **بوليمرات عضوية**: مثل البولي إيثيلين و بولي إستر

➤ **بوليمرات غير عضوية**: مثل البولي سليكون



البوليمرات الطبيعية المحورة

CELLULOSE



- يتم تحويلها من البوليمرات الطبيعية اما بتغيير تركيبها الكيميائي كادخال مجاميع جديدة او بتغيير تركيب بعض المجاميع الفعالة الموجودة او بتطعيم بوليمر طبيعي على بوليمر صناعي
- مثل خلاصات السليلوز او نترات السليلوز
- ما الهدف من تحويل البوليمرات الطبيعية الى بوليمرات طبيعية محورة
- للحصول على صفات جديدة كالذوبان في الماء



2- حسب الاختلاف في التركيب الكيميائي

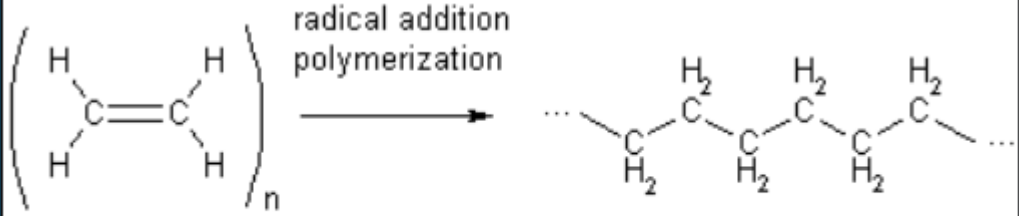
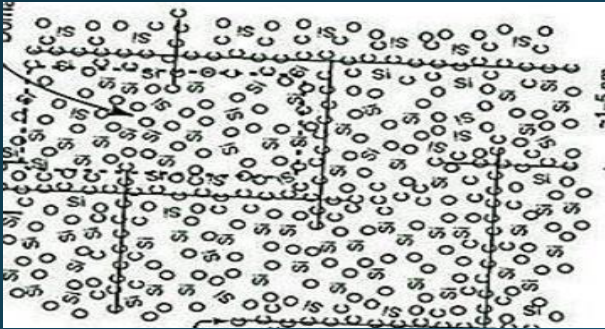
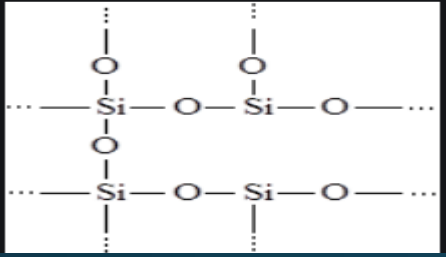


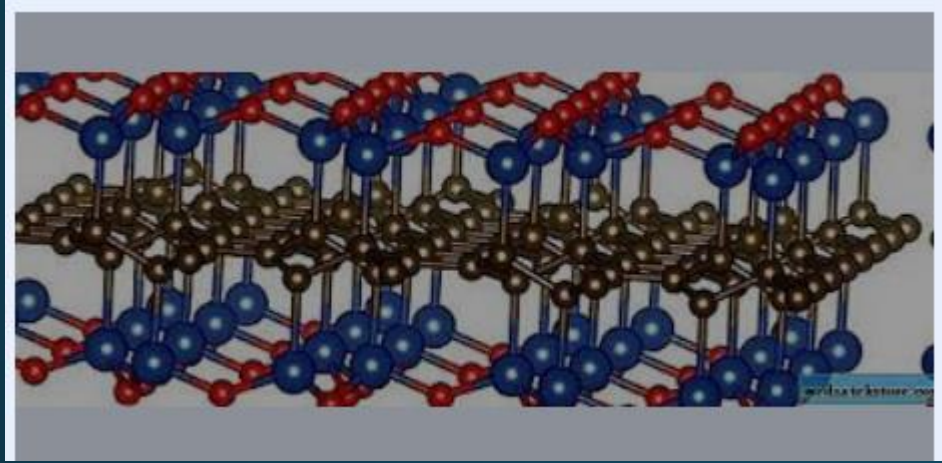
Fig 1: The polymerisation of ethene into poly(ethene)



- **البوليمرات العضوية:**
 - تمثل ذرة الكربون العنصر الأساسي في تركيب هذا النوع من البوليمرات.
- **البوليمرات غير العضوية:**
 - تتكون سلسلة البوليمر الرئيسية في هذا النوع من عناصر غير عضوية مثل الكبريت، الفسفور أو النيتروجين أو السيليكون وغيرها من العناصر.



3- التصنيف حسب التبلور



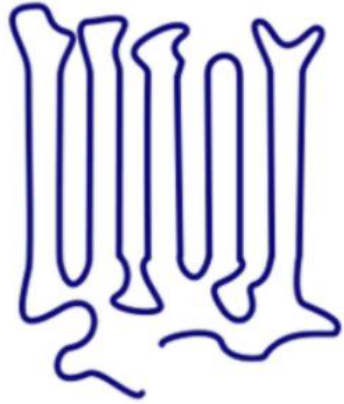
• متبلور Crystalline

• شبه متبلور Semi crystalline

• غير متبلور Amorphous



Amorphous



Semicrystalline



4-التصنيف التكنولوجي للبوليمرات

■ البلاستيكات المطاوعة للحرارة

Thermoplastics:

هي مواد بوليمرية صلبة القوام عند درجات الحرارة العادية ولكنها تلين بالحرارة وتتحول إلى ما يشبه العجينة بحيث يمكن تشكيلها باليد.

استخداماتها

تستخدم في مواد البناء و الطلاءات و الميلامين الذي يصنع منه بعض الأدوات المنزلية .

مميزاتها

- المتانة و القدرة العالية على تحمل الأحمال رغم خفتها .
- مقاومة نسبياً للحرارة و الكيماويات .
- عازلة للكهرباء .

• البوليمرات المتصلبة حرارياً Thermosetting polymers:

و يشمل هذا الصنف البوليمرات التي لا تنصهر بالتسخين و لكن يساعد التسخين على ثباتها في شكلها النهائي مثال راتنجات اليوريا فورمالدهيد و فينول فورمالدهيد و راتنجات الميلامين



تحويل البلاستيكات المطاوعة للحرارة الى بوليمرات غير مطاوعة للحرارة

اضافة بعض المواد
الكيميائية الشابكة



طرق
كيميائية

1

تعريض البوليمر الى
اشعة ذات طاقة عالية



طرق
فيزيائية

2



• البوليمرات المرنة المطاطية Elastomers

تتميز بصفات معينة منها قدرتها على الاستطالة بالضغط وقابليتها على الاسطالة والتقلص كالمطاط الطبيعي والصناعي

• الألياف Fibers

تشمل هذه البوليمرات الصالحة لصناعة الخيوط المستخدمة في صناعة الملابس والفرش

يتميز هذا الصنف من البوليمرات بـ

القوة والمتانة

قابليتها على التبلور

تكون درجة انتقالها الزجاجية عالية حتى تستطيع مقاومة الغسل والكوي

سلاسلها البوليمرية تتميز بانها خطية

يجب ان القوى الجزيئية فيها عالية لذلك تحتوي على سلاسل البوليمر على مجاميع مستقطبة قادرة على ربط سلاسل البوليمر

لها القابلية لتقبل الصبغ وامتصاص الرطوبة

• اللواصق والمواد الطلائية

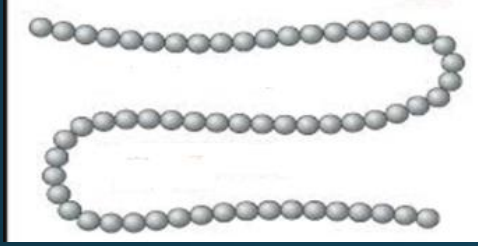


• المواد اللاصقة هي مواد قادرة على ضم المواد مع بعضها البعض بشكل مفيد عن طريق وصل سطوح هذه القطع. إن الفائدة الأساسية من المواد اللاصقة هو قدرتها على تشكيل روابط قوية بين سطوح طيف واسع من المواد والمحافظة على قوة هذه الروابط تحت ظروف عمل محددة متوقعة. على الرغم من أن معظم المواد اللاصقة ليس لها خواص ميكانيكية جيدة على أحجام كبيرة لذلك يكون من الضروري المحافظة عليها على شكل شرائح رقيقة السماكة، من جهة أخرى فإن بعض اللواصق مثل الإيبوكسي لها خصائص ميكانيكية جيدة ومن الممكن استخدامها كمواد ميكانيكية في العديد من التطبيقات. إن نوعية السطوح اللاصقة هي التي تحدد طبيعة البوليمر المناسب لالتصاقها ومن أمثلتها الصمغ العربي والصمغ الحيواني والنشا والمطاط الطبيعي والالبومين



نوع السطوح المستخدمة	البوليمر المناسب	طبيعة الالتصاق
الخشب و الورق (نفاذة)	جميع انواع البوليمرات	تداخل فيزيائي
الزجاج و المعادن (غير نفاذة)	بوليمرات حاوية على مجاميع مستقطبة	تداخل فكيماي

5- التصنيف المعتمد على الشكل البنائي لسلسلة البوليمر

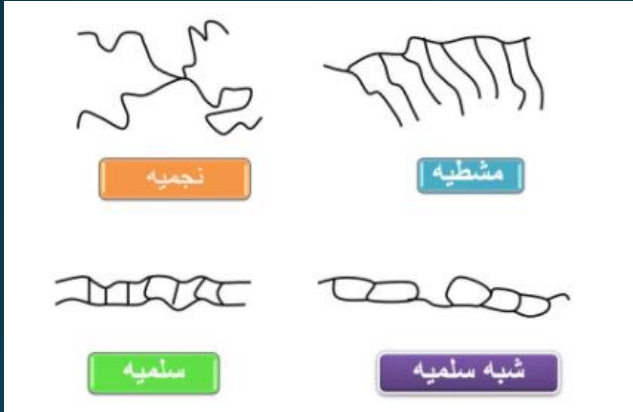


• البوليمرات الخطية:

- في هذه البوليمرات تكون الوحدة التركيبية مرتبطة مع بعضها بشكل خطي متواصل.

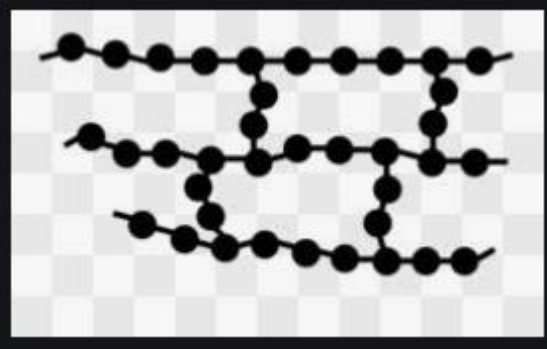
• البوليمرات المتفرعة:

- تتكون البوليمرات المتفرعة إما بسبب استخدام مونومرات متعددة المجاميع الفعالة أو بسبب حدوث بعض التفاعلات الجانبية، تكون جزيئة البوليمر بشكل متفرع ويختلف التفرع من حيث طول الفرع الجانبي و موقعه على سلسلة البوليمر فقد تكون هذه الفروع مرتبة بشكل صليبي على السلسلة الرئيسية أو بشكل مشطي أو نجمي أو سلمي.

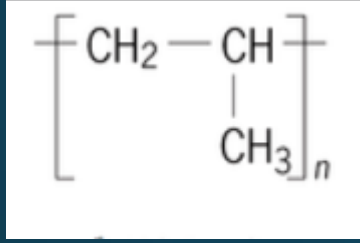
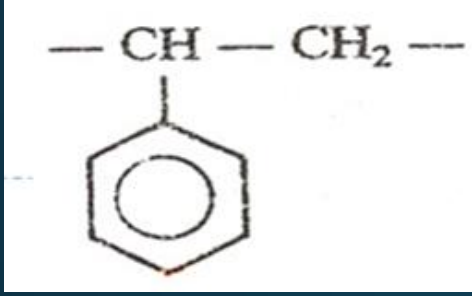


• البوليمرات المتشابكة:

- تكون السلاسل البوليمرية في هذا الصنف من البوليمرات متشابكة مع بعضها و مرتبطة مع بعضها بأكثر من موقع واحد.

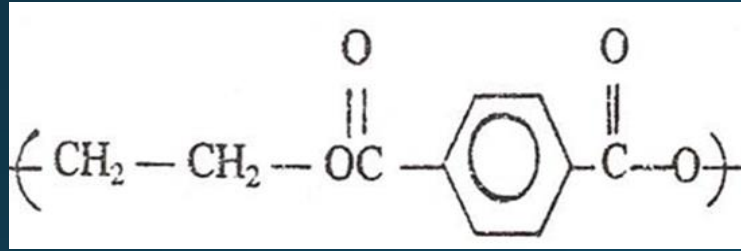


6- التصنيف المعتمد على تجانس البوليمرات



البوليمرات المتجانسة: Homopolymers:

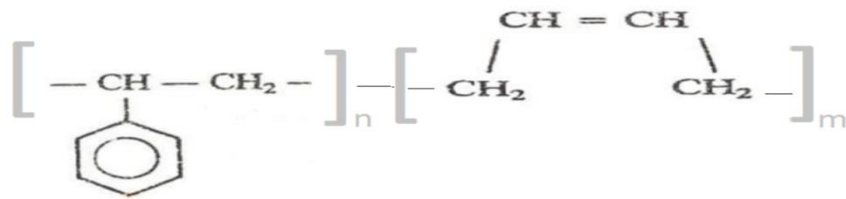
• تدعى البوليمرات التي تتكون من نوع واحد من الوحدات التركيبية بالبوليمرات المتجانسة.



البوليمرات المشتركة: Copolymers:

• تتكون السلاسل البوليمرية لهذا الصنف من البوليمرات من أكثر من نوع واحد من الوحدات التركيبية.

مثل مطاط استيرين بيوتا داينين (SBR)
فإنه يتكون من نوعين من الوحدات التركيبية هي :



• البوليمرات المركبة: Composite polymers

• يقصد بالبوليمرات المركبة المواد البوليمرية التي تتكون من نوعين من المكونات أو أكثر، وتكون عادةً متضمنة على طورين أو أكثر أي أنها غير متجانسة في المدى المجهرى على الأقل.

• المائتات

• الملدنات

• تكون بعض المضافات على هيئة اسلاك

• المخاليط البوليمرية: Polymer Blends

• يتكون هذا الصنف من البوليمرات من مزج نوعين أو أكثر من البوليمرات مزجاً فيزيائياً، يكون للمزيج الناتج خواص ميكانيكية مرغوبة.

7- تصنيفها حسب التفاعل الكيميائي المؤدي إلى تكوينها

• التصنيف القديم:

- البوليمرات الناتجة من تفاعلات التكثيف
- البوليمرات الناتجة من تفاعلات الإضافة

• التصنيف الحديث:

- البلمرة ذات النمو المتسلسل. Chain growth polymerization.

- البلمرة ذات النمو الخطوي Step growth polymerization