

المرحلة الثالثة

كيمياء البوليمرات

1

أعداد

د. بشري تركي مهدي

المصادر

تأليف د. جواد كاظم , د. سلوى عبد القادر , د. محي رسول حمود, د. عمار هاني , د. محمد صادق
تأليف دعلي فليح عجام , د. نبيل محمد علي العبيدي

1- الكيمياء الصناعية

2- الكيمياء الصناعية

3- الانترنت

كيمياء البوليمرات

الانسان منذُ القدم كان يستخدم الكثير من المركبات البوليمرية الطبيعية كالقطن والنشأ والحريير الطبيعي وغيرها من المواد التي تصنعها لهُ وكان يجهل التركيب الحقيقي لها. أول مرة استطاع الانسان تخليقها هي الالياف المحضرة من غمس السليلوز في محلول كلوريد الخارصين وأستخدمت هذه الالياف في صناعة الالواح والاحواض.

- المركبات البوليمرية من مواد اولية بسيطة مثل الفحم والزيوت والغاز الطبيعي والماء والرمل.
- تعرف جزيئة البوليمر بانها جزيئة كبيرة متكونة من ارتباط عدد كبير من الجزيئات الصغيرة بهيئة وحدات متكررة وهي مرتبطة مع بعضها البعض باواصر تساهمية, وكلمة البوليمر (Polymer) هي كلمة لاتينية الاصل مكونة من مقطعين هما (Poly) اي متعدد و(mer) اي جزء
- المونومير (Monomer) أو الوحدة المتكررة (Repeat Unit) بمثابة وحدة بناء جزيئة البوليمر, وهو عبارة عن جزيئة بسيطة لها القابلية على الدخول في التفاعلات مع جزيئات اخرى متشابهة او غير متشابهة لتكوين البوليمرات

هل كل جزيئة بسيطة تعتبر مونيمر؟؟

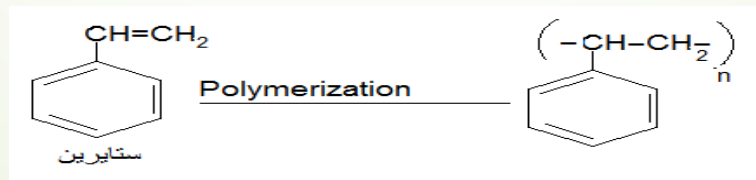
الجواب :-

لا

هناك شروط يجب توفرها لكي تصبح الجزيئة البسيطة مونيمر وهي أن تحتوي على موضعين او مجموعتين فعالتين للترابط في الاقل , و تحتوي على أصره مزدوجة لا تجود فيها اعاقه فراغية

مثال على جزيئة مونيمر (HO-RCOOH) تحتوي على موضعين هما (OH)(COOH)اي يمكن للجزيئة ان ترتبط من خلالهما,

ومثال آخر



تصنيف البوليمرات

تصنف البوليمرات من حيث المصدر الى ثلاث أقسام وهي:-

- 1- بوليمرات طبيعية :- (Natural Polymers) المركبات العضوية التي تحتوي على جزيئات ضخمة هي اساس الطبيعة الحية, والبوليمرات الطبيعية اكثر تعقيدا من البوليمرات الصناعية. ويمكن الحصول عليها من مصدر نباتي (مثل القطن و الزيوت, ...) ومصدر حيواني مثل (الصوف و الحرير و.....)
- 2- بوليمرات المصنعة :- (Synthetic Polymers) وهي البوليمرات التي تم تحضيرها من جزيئات صغيرة تعرف بالمونوميرات. وتشمل المواد البلاستيكية والمطاط الصناعية و..... الخ التي يصنعها الانسان.
- 3- بوليمرات محورة :- (Modifying Polymers) وهي التي يحصل عليها من بوليمرات طبيعية جرت عليها بعض التغيرات في تركيبها الكيميائي نتيجة بعض التفاعلات الكيميائية مثل خلات السليلوز و نترات السليلوز

تصنف البوليمرات من حيث الهيكل البنائي للجزيئة الى ثلاث أقسام وهي:-

- بوليمرات خطية أو المستمرة :- (Linear Polymers) ترتبط الوحدات البنائية ((Monomer بعضها ببعض بصورة مستمرة بحيث لا يؤدي الى تكوين فروع جانبية في السلسلة مثل (H.P.E) الذي يحضر باستخدام عوامل مساعدة من نوع زيكلر- ناتا(Ziegler-Natta Catalyst)
- بوليمرات متفرعة :- (Branched Polymers) ترتبط الوحدات البنائية بعضها ببعض بحيث يؤدي الى تكوين فروع جانبية وسبب ذلك استخدام مونوميرات متعددة المجاميع الفعالة او بسبب حدوث التفاعلات الجانبية وفي هذا المجال يجب التمييز بي البوليمرات الخطية الحاوية على مجاميع معوضة (كحلقة البنزين او مجموعة المثليل او ذرة الكلور الموجودة في متعدد استايرين و متعدد بروبلين و متعدد كلوريد الفايثيل) على التوالي لان المجاميع المعوضة تعتبر جزءاً من الوحدة التركيبية للبوليمر. والتفرع يتكون عادة من عدد الوحدات التركيبية مثل (L.P.E).
- بوليمرات متشابكة :- (Cross-linked Polymers) ترتبط سلاسل البوليمر بعضها ببعض بسلاسل جانبية صغيرة مؤلفة من وحدات بنائية قد تكون من نوع البوليمر او تكون غريبة عليه(مرتبطة مع بعضها باكثر من موقع واحد) ,درجة التشابك لها تأثير كبير على صفات البوليمر الفيزيائية والميكانيكية, مثال راتجات اليوريا-فورمالديهايد, فينول-فورمالديهايد.

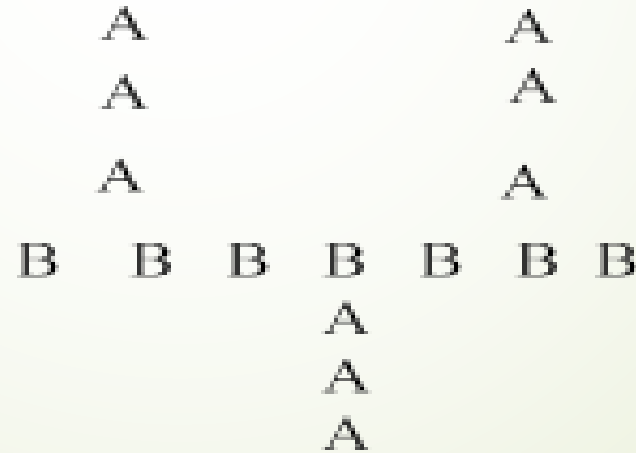
وتصنف من حيث تركيب الجزيئة الى قسمين وهي:-

1- بوليمرات متجانسة : (Homo Polymers) تتألف جزيئة البوليمر من وحدات بنائية متكاملة .كما في متعدد الاثلين.

2- بوليمرات متراكبة : (Co Polymers) وتسمى ايضا بوليمرات مشتركة, وفي هذه الحالة قد تحتوي الجزيئة الواحدة على وحدات بنائية مختلفة مثل المركب (Nylon 6.6) وتمتاز بخواص تطبيقية مهمة, كأن تحسين العديد من خواص البوليمرات وادخال خواص جديد في البوليمر المشترك

وتقسم البوليمرات المشتركة الى عدة اشكال وهي:-

- ▶ بوليمر مشترك متناوب ناتج عن تبادل مونومرين مختلفين على طول السلسلة البوليمرية وبالتناوب ABABAB
- ▶ بوليمر مشترك عشوائي ناتج عن توزيع مونومرين مختلفين على طول السلسلة البوليمرية بصورة عشوائية ABBAB
- ▶ بوليمر مشترك قالبى يتكون من ارتباط مجموعة او قالب من احد المونومرين مع مجموعة او قالب من المونومر الاخر AAABBBBAAABBB
- ▶ بوليمر مشترك مطعم ترتبط جزيئات احد المونومرين بالسلسلة البوليمرية عندة نقاط مختلفة.



تصنف البوليمرات على الطبيعة الكيميائية الى ثلاث اقسام وهي:-

► البوليمرات العضوية Organic Polymer

تحضر هذه البوليمرات من مركبات عضوية او مصدر عضوي وهي اكثر البوليمرات اهمية في الصناعة وسيكون هذا الفصل مخصصاً لدراسة هذا النوع من البوليمرات.

► البوليمرات اللاعضوية Inorganic Polymers

زجاج سيليكات القاعدية Alkali Silicate الذي استعمل في مصر بالاف السنين قبل الميلاد طلاء او احجار بعض التعويذات , وفي العراق تم العثور على لوحة طينية في مدينة بابل بتاريخ 1600 ق.م تحمل وصفاً تفصيلياً لصناعة الطلاء والزجاج. وفي سنة 1833م استطاع العالم Thomas نشر تفاصيل اكتشاف للحالة البلورية وغير البلورية لمركب بولي فوسفات الصوديوم . وفي عام 1945 بولي سيليكون اصبح متوافر بشكل تجاري .

واهم طفرة علمية في مجال تحضير البوليمرات اللاعضوية هو اكتشاف المسجل بأسم العالم Labes الذي يقضي بأن يكون المركب البوليمري Sulphur nitride موصلاً من نوع معدني metallic_type وفي عام 1975 اصبح موصلاً ممتازاً عند درجات الحرارة الواطئة .

► البوليمرات المشتركة (عضوية و لاعضوية) Organic- Inorganic Polymers

ويشمل هذا النوع من البوليمرات على وحدات تركيبية تحتوي على بعض العناصر المعدنية بالاضافة الى وجود بعض المجاميع العضوية, وتمتاز هذه بمقاومتها الجيدة للحرارة.