

ملخص شرح درس البوليمرات



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

موقع فايلاتي ← المناهج العمانية ← الصف العاشر ← كيمياء ← الفصل الأول ← اختبارات ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 11:15:47 2025-05-06

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر



صفحة المناهج
العمانية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

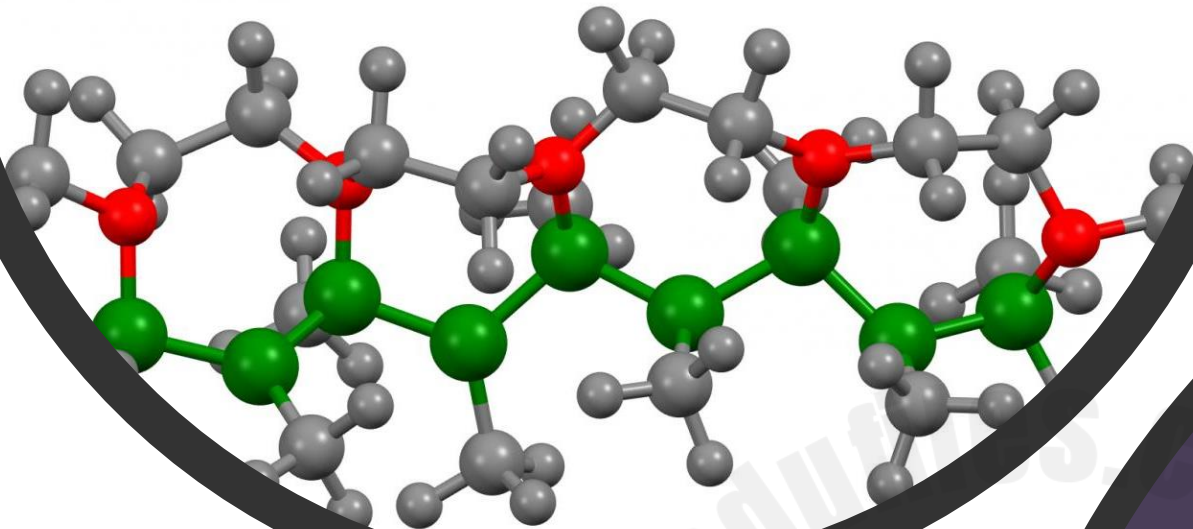
التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

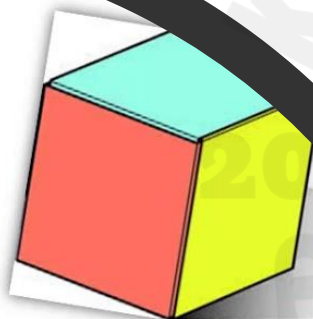
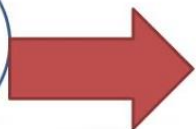
المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة كيمياء في الفصل الأول

نموذج إجابة الامتحان النهائي الرسمي الموحد الدور الأول الفترة الصباحية	1
الامتحان النهائي الرسمي الموحد الدور الأول	2
ملخص شامل للمادة من الكيمياء ملكة العلوم	3
إجابات كتابي الطالب والنشاط	4
ملخص شامل للمادة مع نماذج إمتحانية سابقة مع الإجابات	5

البوليمرات



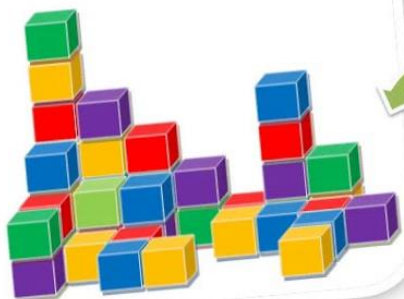
مونومر
جزء واحد



بوليمر

BOLYMer

متعدد الأجزاء



معايير النجاح

- يعرف معنى مصطلح البوليمر.
- يصف تكون البولي إيثين من مونمراته.
- يذكر اسم العملية التي تكون البولي إيثين.
- يعرف معنى مصطلح البلمرة بالإضافة.
- يصف عملية البلمرة بالإضافة بشكل عام.
- يستنتج ويرسم تركيب بوليمر بالإضافة الناتج من مونومر (ألكين) معين.
- يستنتج ويرسم تركيب المونومر (الألكين) من تركيب بوليمر إضافة معين.
- يستخدم تمثيلات مناسبة لكتابة معادلة لتكون بوليمر من مونومر (ألكين) معين.
- يرسم المجموعتين الوظيفيتين اللازمتين للبلمرة بالتكثيف.
- يسمي الجزيء المفقود أثناء البلمرة بالتكثيف.
- يرسم مخططا لتوضيح كيفية تكون الرابطة أثناء البلمرة بالتكثيف لإنتاج النايلون.
- يصف الفرق بين الترابط في بوليمر بالإضافة وبوليمر التكثيف.
- يقارن بوليمرات مصنوعة من مونومرات مختلفة.
- يصف الفرق بين عملية البلمرة بالإضافة وعملية البلمرة بالتكثيف.



ما المادة المصنوعة
منها الأشياء الموجودة
في الصورة؟

- يوجد لدينا الكثير من البوليمرات الطبيعية (مثل البروتينات والكربوهيدرات والخشب) والبوليمرات الصناعية (المواد البلاستيكية)، **فما المقصود بالبوليمرات ومم تتكون؟**

■ **المونومر Monomer**: جزيء صغير له القدرة على الارتباط بجزيئات أخرى على شكل وحدات متكررة، لتكوين جُزيء ذي سلسلة طويلة (بوليمر).

■ **البوليمر Polymer**: جُزيء ذو سلسلة طويلة يتكوّن من ترابط عدد كبير من جُزيئات المونومر معًا على شكل وحدات متكررة.

• ترتبط المونومرات معا بواسطة تفاعل البلمرة، وتتكرر هذه الوحدات بأعداد

متفاوتة تتراوح بين مئة مرة وما يزيد عن مليون مرة.

• تعد البوليمرات جزيئات ضخمة بسبب كبر حجمها.

• أنواع البلمرة:

البلمرة بالإضافة

البلمرة بالتكثيف

البلمرة Polymerisation: تفاعل عدد كبير من جزيئات صغيرة (مونومرات) معًا لتكوين جزيء ذي سلسلة طويلة (بوليمر).

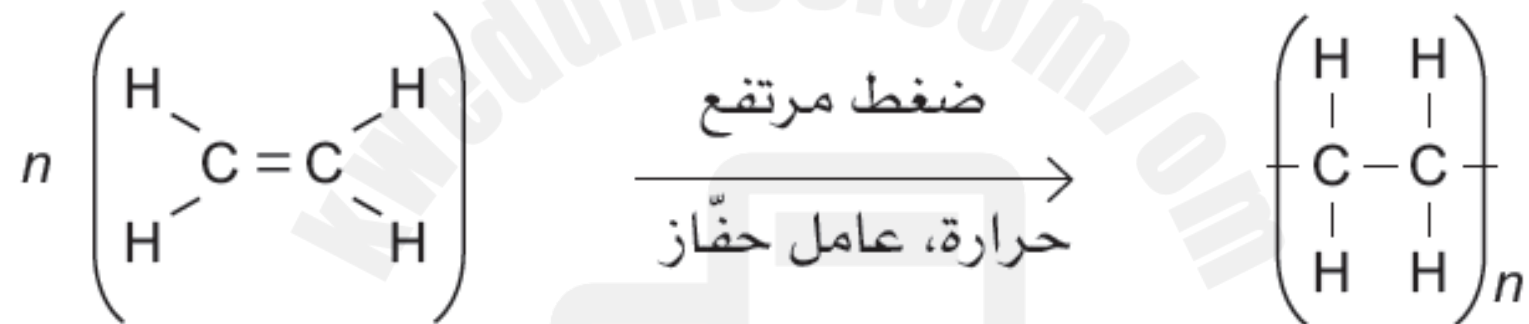
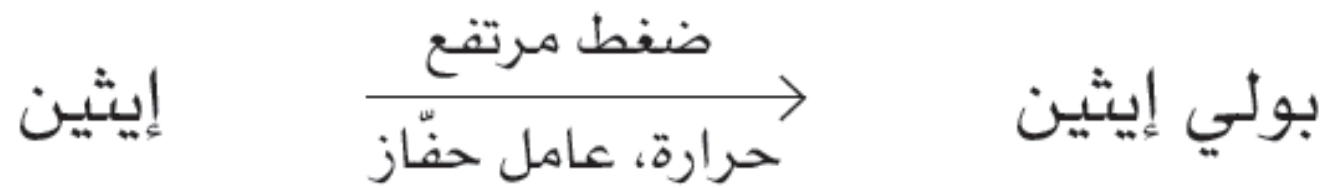
البلمرة بالإضافة

- في تفاعلات البلمرة بالإضافة تستخدم الالكينات لأنها تحتوي على رابطة ثنائية $C=C$ حيث تتكسر الرابطة الثنائية وترتبط ذرات أخرى بذرتي الكربون.
- تم تصنيع أول بولي إيثين من قبل شركة امبريال للصناعات وسمي "ألكثين" والاسم التجاري له بولييثين.
- البولي إيثين جزيء كبير مكون من ترابط جزيئات الإيثين مع بعضها عن طريق الإضافة.
- تتطلب تفاعلات الإضافة ضغطا مرتفعاً ودرجة حرارة تعادل درجة حرارة الغرفة أو أعلى وعاملاً حفازاً.

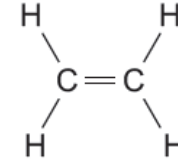
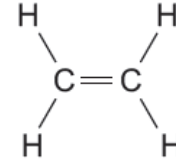
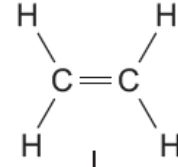
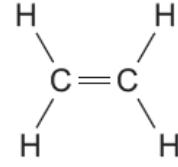
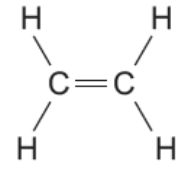
البلمرة بالإضافة

البلمرة بالإضافة **Addition polymerisation**: عملية بلمرة تتضمن مونومرات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون، وتحدث عن طريق تفاعلات إضافة.

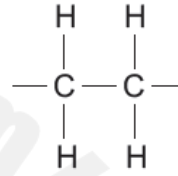
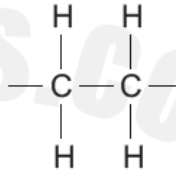
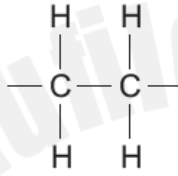
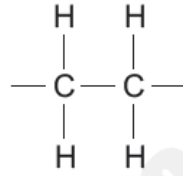
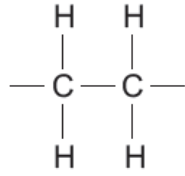
البلاستيك **Plastic**: بوليمر صناعي يُستخدم لتصنيع مجموعة واسعة من المنتجات المختلفة.



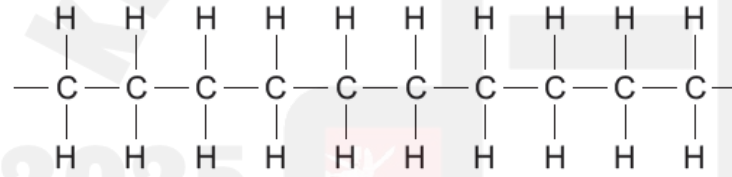
n : تشير إلى عدد وحدات المونومر الداخلة في التركيب البنائي للبولىمر.



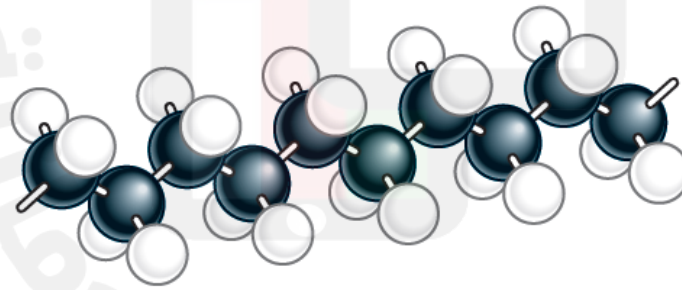
مونومر
الإيثين



تتكسر الروابط
الشئائية مكوّنة
وحدات صغيرة
متشابهة



البوليمر:
البولي إيثين



التركيب الفراغي
للبولي إيثين

الشكل ٧-٤ بلمرة الإيثين إلى بولي إيثين

تذكر

- عند رسم التركيب البنائي للبولي إيثين، والبوليمرات الأخرى، لا تنسَ وضع الحرف n خارج القوسين.
- يمكن تمثيل التركيب البنائي للبولي إيثين بشكل مخطط على النحو الآتي:



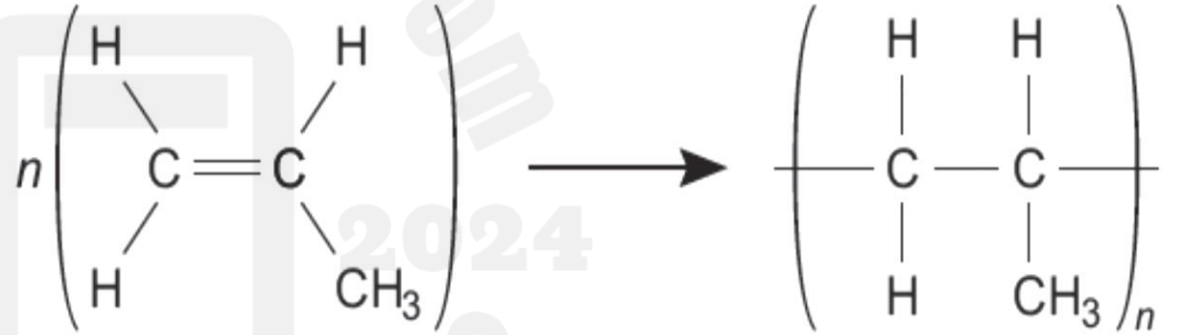
البولي إيثين مادة خاملة
كيميائيا (لا تتفاعل مع الماء
أو الأحماض أو القلويات)،
وهي صلبة ومتينة ولا تتحلل
ولا تتفكك بمرور الزمن
وعازلة جيدة للكهرباء

أمثلة على البلمرة بالإضافة

تذكر

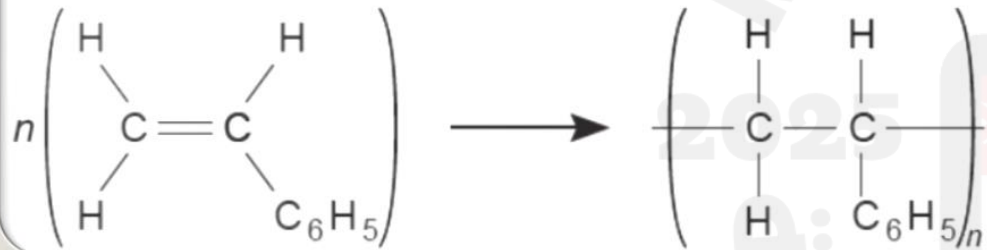
لفهم مخطط التركيب البنائي للبولي بروبين، من المهم أن تدرك أن مجموعة CH_3 هنا هي مجموعة جانبية (فرعية)، ولن تكون جزءاً من السلسلة، فقد تكونت السلسلة من ذرات الكربون التي ترتبط معاً بالرابطة الثنائية $\text{C}=\text{C}$ الموجودة في المونومر.

البولي بروبين \longrightarrow بروبين



البولي فينيل إيثين (poly(phenylethene))

البولي فينيل الإيثين → فينيل الإيثين



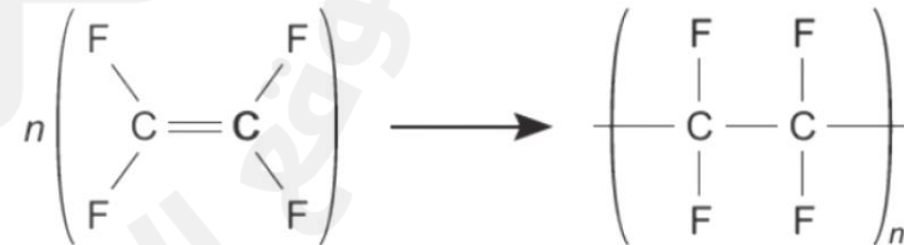
البولي كلورو إيثين (poly(chloroethene))

البولي كلورو إيثين → كلورو إيثين



البولي رباعي فلورو إيثين (poly(tetrafluoroethene))

البولي رباعي فلورو إيثين → رباعي فلورو إيثين



بعض الاستخدامات	الخصائص	المونومر	البوليمر		
			صيغته البنائية	اسمه ورمزه التجاريان	اسمه العلمي
الأكياس البلاستيكية، الأكواب، الصحون المجوّفة، القناني، العبوات، ومواد التغليف	صلد، ومتين	الإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$	البولي إيثين، (البوليثلين) PE	البولي إيثين
الصناديق، العلب، والحبال البلاستيكية	صلد، ومتين	البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$	البولي بروبيلين PP	البولي بروبين
مواد عازلة، الأنابيب ومرازيب المياه	قوي، وصلد ولكنه ليس مرناً كالبولي إيثين موصّل رديء للحرارة	الكلورو إيثين $\text{CH}_2=\text{CHCl}$	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right)_n$	بولي كلوريد الفينيل، PVC	البولي كلورو إيثين
المقالي غير اللاصقة، الصنابير والمفاصل غير اللاصقة	سطح غير لاصق، مقاوم لدرجات الحرارة المرتفعة	رباعي فلورو الإيثين $\text{CF}_2=\text{CF}_2$	$\left(\begin{array}{cc} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right)_n$	البولي رباعي فلورو إثيلين، (التفلون) PTFE	البولي رباعي فلورو إيثين
مواد عازلة غير ملوّنة ومواد تغليف (على شكل رغوة)	خفيف، موصّل رديء للحرارة	الفينيل إيثين (الستيرين) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}_6\text{H}_5$	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right)_n$	البولي ستيرين PS	البولي فينيل إيثين

الجدول ٧-٢ أمثلة على بعض بوليمرات الإضافة وبعض استخداماتها

• لطريقة البلمرة بالإضافة بعض العيوب :

- غير قابلة للتحلل بيولوجيا (مادة لا تتفكك ولا تتحلل بشكل طبيعي في البيئة)
- معظم المواد البلاستيكية لا يتم التخلص منها بطريقة صحيحة (ترمى في المناطق الريفية والمحيطات وتبقى هناك لمئات السنين وقد تؤدي إلى نفوق الحيوانات أو اختناقها وقد تدخل إلى سلسلتنا الغذائية)

بعض خصائص بولييمرات الإضافة:

- تتكوّن جميع البولييمرات من جُزيئات ذات سلاسل طويلة تشكّلت عن طريق ارتباط عدد كبير من جُزيئات المونومرات.
- تتضمن البلمرة بالإضافة جُزيئات مونومر تحتوي على رابطة ثنائية $C=C$.
- تُصنع بولييمرات الإضافة عادةً من نوع واحد فقط من المونومر.
- تنكسر الرابطة الثنائية خلال عملية الإضافة، وترتبط الجُزيئات «المتشابهة» معاً لتكوّن جُزيئاً ذا سلسلة طويلة.

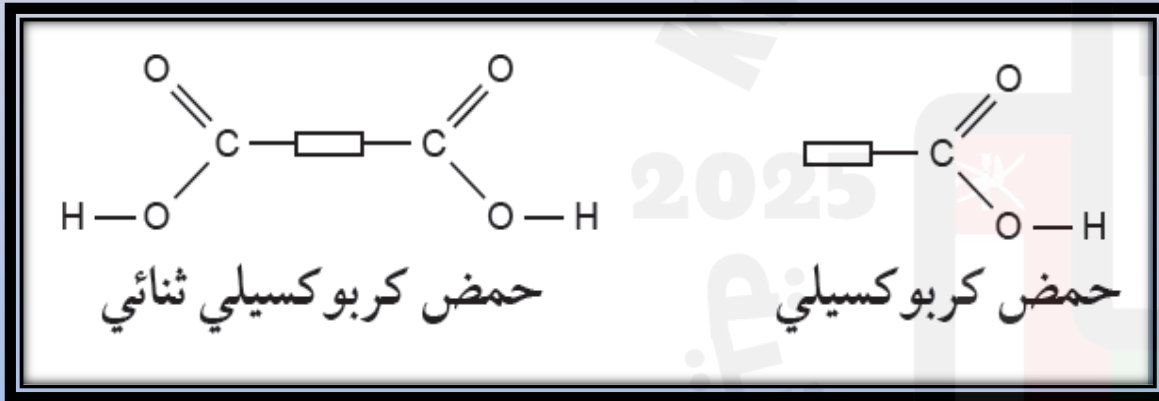
البلمرة بالتكثيف

البلمرة بالتكثيف Condensation polymerisation:
عملية بلمرة يتم فيها ربط المونومرات عن طريق تفاعل تكثيف يُزال خلاله جُزيء صغير، غالبًا ما يكون الماء.

• ترتبط جزيئات البروتينات والحمض الريبوزي النووي عن طريق البلمرة بالتكثيف.

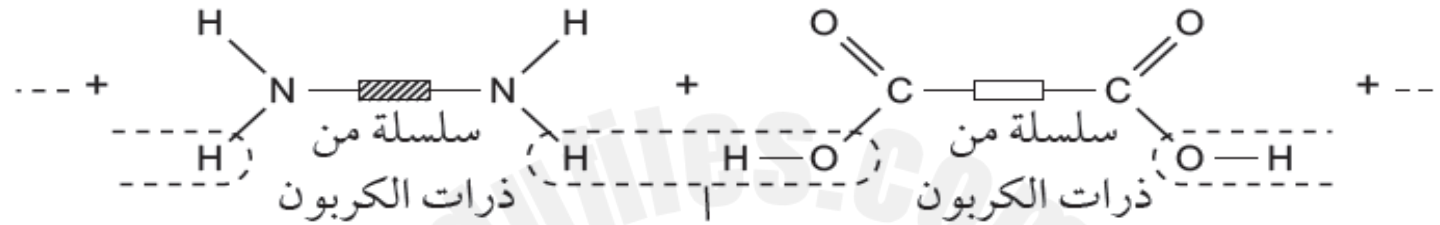
• النايلون أول نوع من الألياف الصناعية التي انتجت بهذه الطريقة، وهو عبارة عن بوليمر مكون

من مونومرين مختلفين هما: أمين ثنائي وحمض كربوكسيلي ثنائي



المونومر الأول
(أمين ثنائي)

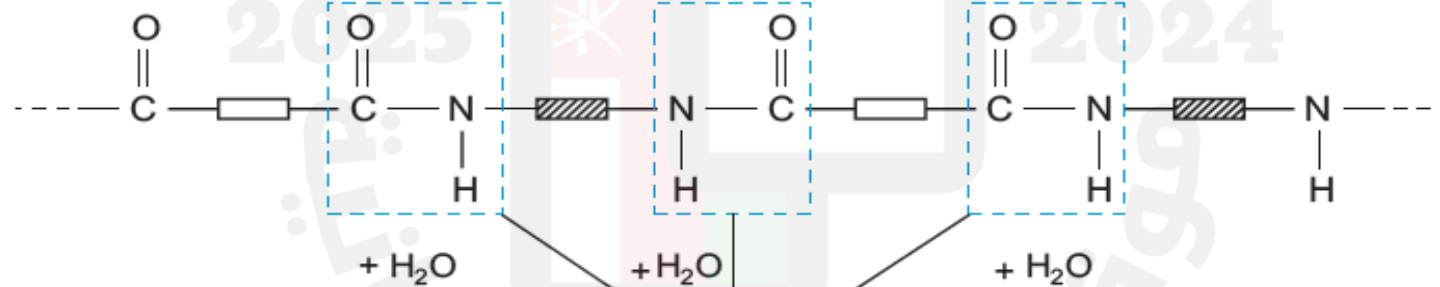
المونومر الثاني
(حمض كربوكسيلي ثنائي)



يتكوّن جُزيء الماء



بوليمر بالتكثيف



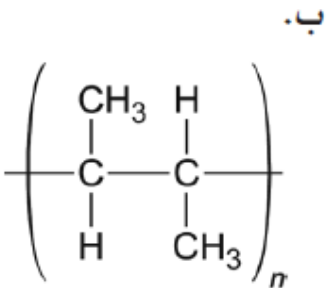
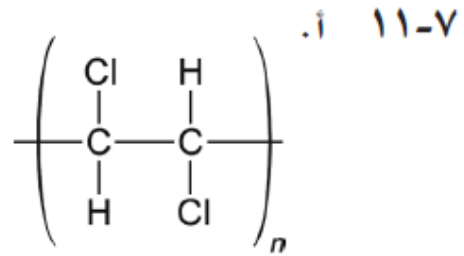
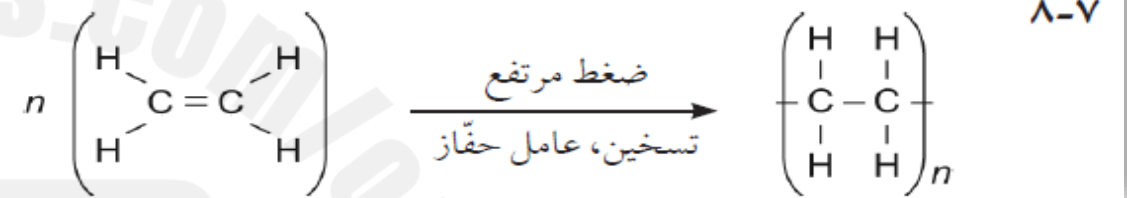
رابطة بين المونومرين

مقارنة بين بوليمرات الإضافة وبوليمرات التكثيف

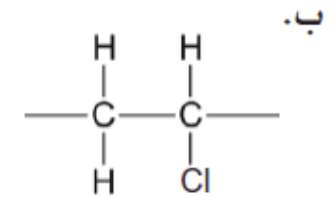
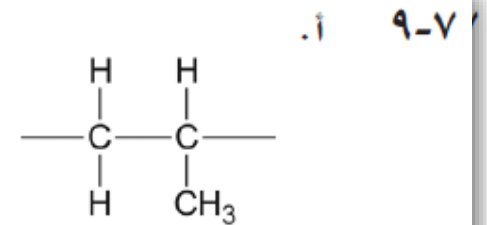
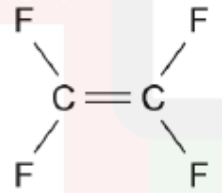
أوجه المقارنة	البلمرة بالإضافة	البلمرة بالتكثيف
المونومرات المُستخدمة	تُستخدم عادة جُزيئات كثيرة من مونومر واحد. يكون المونومر غير مُشبع، ويحتوي عادة على رابطة $C=C$.	تُستخدم عادة جُزيئات كثيرة من مونومرين مختلفين. تحتوي المونومرات على مجموعات وظيفية نشطة في طرفي جُزيئاتها، مثل $-NH_2$ و $-COOH$.
التفاعل الذي يحدث	تفاعل إضافة؛ ترتبط المونومرات معًا عن طريق كسر الرابطة الثنائية $C=C$.	تفاعل تكثيف حيث ترتبط المونومرات معًا بفقد جزيء صغير (جُزيء الماء عادة) في كل مرة يرتبط فيها مونومر بالسلسلة.
طبيعة المادة الناتجة	مادة ناتجة واحدة فقط؛ البوليمر.	مادتان ناتجتان: البوليمر والماء أو البوليمر وجُزيء صغير آخر.

إجابات الأسئلة ص ٤٦

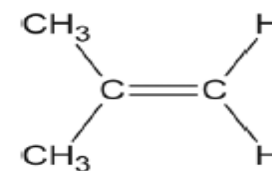
٧-٧ عملية بلمرة تتضمن مونومرات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون، وتحدث عن طريق تفاعلات إضافة.



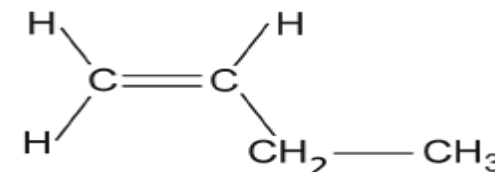
١٠-٧ رباعي الفلورو إيثين



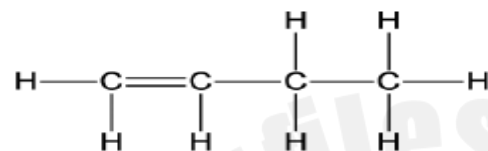
١٢-٧ . أ



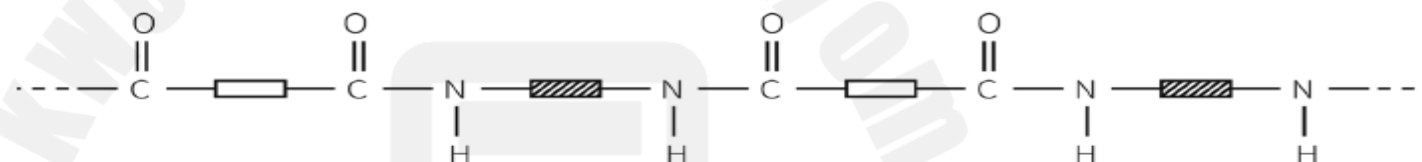
. ب



نموذج حل آخر

١٣-٧ . أ H_2O

. ب



١٤-٧

البلمرة بالتكثيف	البلمرة بالإضافة	
تتحد كثير من الجزيئات الصغيرة معاً أثناء التفاعل	تتحد كثير من الجزيئات الصغيرة معاً أثناء التفاعل	أوجه التشابه
يشكل التفاعل جزيئاً ذا سلسلة طويلة	يشكل التفاعل جزيئاً ذا سلسلة طويلة	
تنتج مادتان هما الجزيء ذو السلسلة الطويلة وجزيء صغير، مثل H_2O أو HCl	تنتج مادة واحدة هي الجزيء ذو السلسلة الطويلة	أوجه الاختلاف
يجب أن تحتوي المونومرات على مجموعات وظيفية نشطة في طرفي جزيئاتها	يجب أن يتضمن جزيء المونومر رابطة ثنائية على الأقل / أي يكون غير مشبع	

إجابة الأسئلة نهاية الوحدة ص ٦٧

٣

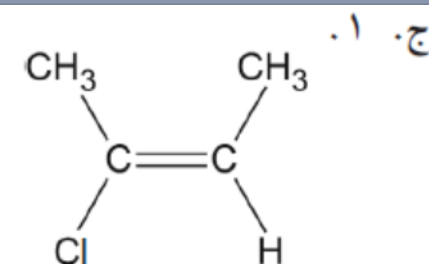
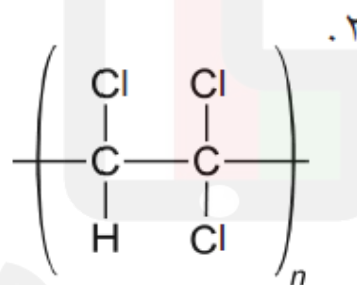
أ. جزيئات الإيثين التي ترتبط معاً لتكوين البولي إيثين تسمى مونومرات.

وجزيئات البولي إيثين التي تكونت تسمى بوليمرات.

ب. ١. تنكسر الروابط الثنائية في جزيئات الإيثين، وتكون الجزيئات روابط أحادية جديدة لتكون سلسلة.



٣. أي استخدامين من الآتي: أكياس بلاستيكية، أوعية، قناني، عبوات.



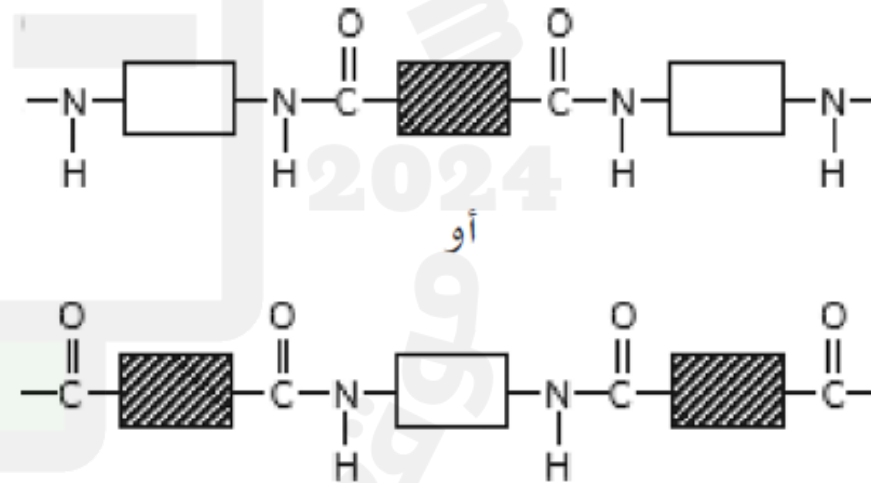
أ. البلمرة بالتكثيف.

ب. خلال تفاعل البلمرة بالتكثيف، تتكوّن جُزيئات صغيرة أثناء تكوّن البوليمر، في حين يتكوّن البوليمر خلال البلمرة بالإضافة فقط.

وخلال البلمرة بالتكثيف تتكوّن الرابطة -CONH- التي تصل بين المونومرات، أمّا في البلمرة بالإضافة فتتفكّك الرابطة الثنائية، مكوّنة روابط أحادية C-C بين ذرّات الكربون فقط.

ج. ١. الماء.

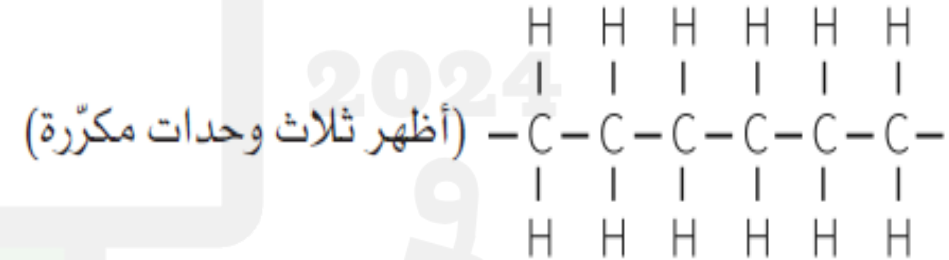
٢.



د. النايلون مركّب تساهمي، ولا يوصّل الكهرباء.

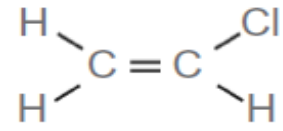
إجابة تمرين ٧-٣ ص ٥٦-٥٧

- أ
- البولي إيثين بوليمر؛ لأنه يتكوّن نتيجة لتربط عدد كبير من الجزيئات الصغيرة معاً، التي تسمّى مونومرات.
 - الجزيئات الصغيرة التي تتربط معاً لتكوين البولي إيثين هي جزيئات الإيثين.
 - تكسر الجزيئات روابطها الثنائية لتشكيل روابط أحادية جديدة بعضها مع بعض لتكوين سلسلة واحدة طويلة.
 - يسمّى هذا النوع من التفاعل البلمرة بالإضافة.



ج

١.



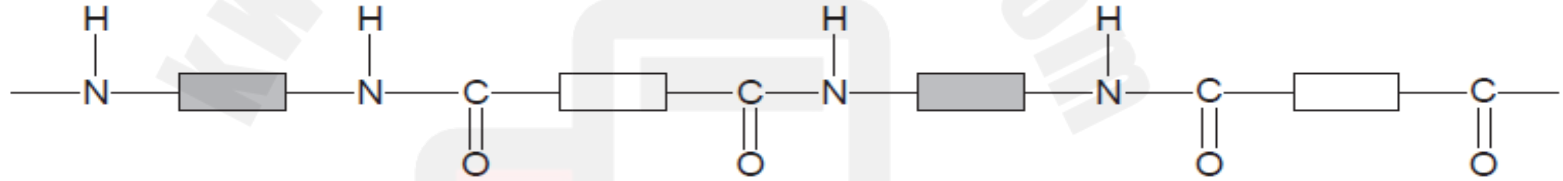
٢. ستسبب أي أجسام مصنوعة من هذا البوليمر مشكلة في تجمع النفايات لأنها لن تتحلل، فهي ستملأ مواقع طمر النفايات دون أن تتحلل مسببة بذلك مشكلة بيئية.

د

١.

بلمرة بالتكثيف.

٢.



٣. النايلون.

٤. ماء.

إجابة ورقة عمل ٣-٧ ص ٦٢-٦٣

١

الاسم والتركيب البنائي للمونومر	الاسم والتركيب البنائي للبوليمر
إيثين $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي إيثين $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$
كلوروايثين $\begin{array}{c} \text{Cl} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي كلوروايثين $\left(\begin{array}{cc} \text{Cl} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$
فينيل إيثين $\begin{array}{c} \text{H} & \text{C}_6\text{H}_5 \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	بولي فينيل إيثين $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{C}_6\text{H}_5 \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$

٢. جُزِيءٌ صَغِيرٌ لَهُ الْقُدْرَةُ عَلَى الْارْتِبَاطِ بِجُزْئِيَّاتٍ أُخْرَى، عَلَى شَكْلِ وَحْدَاتٍ مُتَكَرِّرَةٍ، لِتَكُونِ جُزِيءٌ ذِي سَلْسَلَةٍ طَوِيلَةٍ (بُولِيمَر).

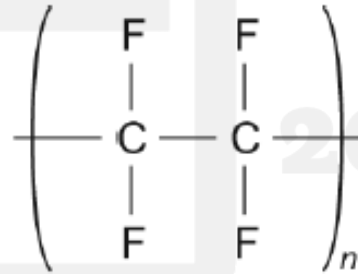
٣. وَجُودُ رَابِطَةٍ ثَنَائِيَّةٍ بَيْنَ ذَرَّتَيْنِ مِنَ الْكَرْبُونِ (C=C).

٤. لَا يَتَأَكَّلُ، وَهُوَ أَخَفُّ وَزْنًا.

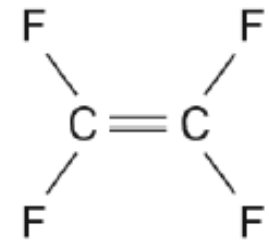
٥. أ. مَرْنٌ وَعَازِلٌ كَهْرِبَائِي.

ب.

بُولِي رِبَاعِي فُلُورُوإِيثِين، PTFE

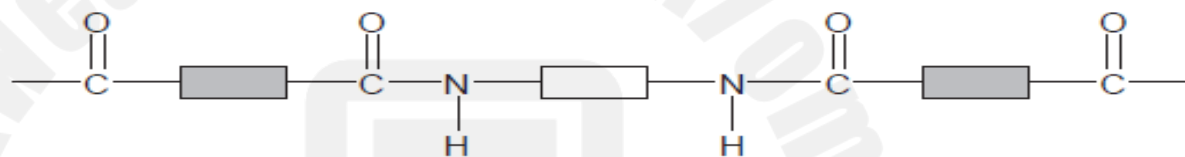
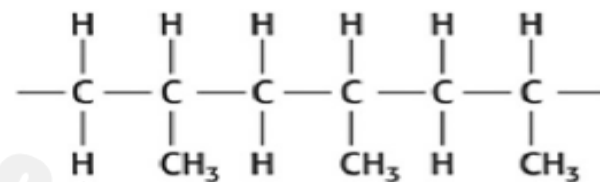


رِبَاعِي فُلُورُوإِيثِين

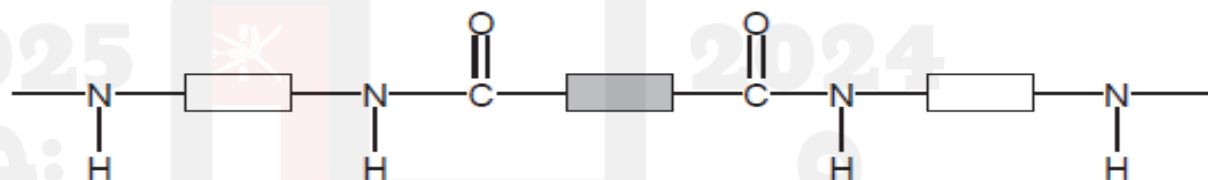


ج. تُعَدُّ بُولِيمَرَاتُ الْإِضَافَةِ غَيْرَ قَابِلَةٍ لِلتَّحَلُّلِ الْحَيَوِيِّ. كَمَا تَتَبَعُثُ مِنْهَا أَبْخَرَةٌ سَامَّةٌ عِنْدَ اشْتِعَالِهَا (اِحْتِرَاقُهَا).

إجابة ورقة عمل ٧-٤ ص ٦٤-٦٥



أو



٣ أ. ١. النايلون: البلمرة بالتكثيف.

٢. البولي بروبين: البلمرة بالإضافة.

ب. ١. النايلون: ماء.

٢. البولي بروبين: لا ينتج أي مادة أخرى.

أ. البولي البروبين

- يطفو على سطح الماء، فإذا سقط الحبل في الماء لا يغرق.
- لا يمتصّ الماء، لذلك سهل تجفيفه.

ب. النايلون

- أكثر مرونة من البولي بروبين، لذلك لن ينكسر تحت تأثير الضغط (الشّد)، عند استخدامه في التسلّق.
- يقلّل من تأثير قوة الصدمة على الشخص إذا سقط.

ج. النايلون

- يمتصّ الماء، مما يسمح للملابس بامتصاص العرق.
- يتحمّل درجات الحرارة المرتفعة عند الغسيل بالماء الساخن. ❄️

د. البولي البروبين

- يتحمّل الصدمات القوية، ويكون بالتالي قادرًا على تحمّل الأوزان الثقيلة الموضوعة على السجادة.
- أكثر صلابة من النايلون، لذلك سيحتفظ بشكل الألياف على نحو أفضل.