سلطنة عمان

وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم محافظة شمال الباطنة

مدرسة: المستقبل للتعليم الأساسي (٥- ١٠)

الوحدة السابعة:
تطبيقات الكيمياء العضوية

إعداد/أسماء بنت زاهر الحوسنية

معلم أول كيمياء

٢٠٢١-٢٠٢٢م

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الوحدة السابعة: تطبيقات الكيمياء العضوية

٧-١ الكحولات

إعداد: أسماء الحوسنية

مصطلحات علمية

- المجموعة الوظيفية
- الكحولات
- التخمر
- الخميرة
- التنفس اللاهوائي
- الوقود الحيوي

معايير الإنجاز:

١. يذكر نوعين من تفاعلات تصنيع الإيثانول
٢. يكتب معادلة لفظية لتفاعل إضافة بخار الماء إلى الإيثين
٣. يذكر الظروف اللازمة لتفاعل إضافة بخار الماء إلى الإيثين
٤. يكتب المعادلة الرمزية الموزونة لتفاعل إضافة بخار الماء إلى الإيثين.
٥. يشرح دور العامل الحفاز في التفاعل الذي يكون الإيثانول من الإيثين
٦. يكتب معادلة لفظية لتخمر الجلوكوز.
٧. يكتب المعادلة الرمزية الموزونة لتخمر الجلكوز.
٨. يشرح كيف يؤثر غياب الأكسجين على المواد الناتجة التي تتكون أثناء التخمر.
٩. يقارن بين طريقتي صنع الإيثانول.
١٠. يكتب معادلة لفظية لاحتراق الإيثانول
١١. يذكر الصيغة الكيميائية للإيثانول
١٢. يكتب المعادلة الرمزية الموزونة لاحتراق الإيثانول
١٣. يضع قائمة بأمثلة على استخدام الإيثانول كمذيب.
١٤. يذكر ثلاث ميزات لاستخدام الإيثانول كمذيب بدلا من الماء.
١٥. يذكر أحد مخاطر استخدام الإيثانول واحتياطات السلامة التي يجب اتخاذها.
١٦. يضع قائمة بأمثلة على استخدام الإيثانول كوقود.
١٧. يضف فائدة بيئية لاستخدام الإيثانول الناتج عن التخمر كوقود.

ملخص الدرس

الإيثانول		
المجموعة الوظيفية	OH- (مجموعة الهيدروكسيل)	
إنتاج الإيثانول	تميه الإيثين	التخمر
المعادلة اللفظية	إيثانول $\xrightarrow[\text{حمض الفوسفوريك}]{60\ atm\ ،300\ ^\circ C}$ بخار الماء + إيثين	ثاني أكسيد الكربون + إيثانول $\xrightarrow[36^\circ C]{\text{إنزيمات الخميرة}}$ جلوكوز
المعادلة الرمزية	$C_2H_4(g) + H_2O(g) \xrightarrow[H_3PO_4]{60\ atm\ ،300\ ^\circ C} C_2H_5OH(g)$	$C_6H_{12}O_6(aq) \xrightarrow[36^\circ C]{\text{إنزيمات الخميرة}} 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$
الظروف اللازمة للتفاعل	❖ ضغط = 60 atm ❖ درجة الحرارة= 300 ˚C ❖ عامل حفاز: حمض الفسفوريك (يسرع حدوث التفاعل)	❖ إنزيمات الخميرة ❖ درجة الحرارة= 36 ˚C
المميزات	١. معدل سرعة التفاعل كبير جدا بسبب الحرارة والضغط ٢. إنتاج الايثانول يتم بشكل متواصل حيث يمرر الإيثين وبخار الماء من طرف الأنبوب وينتج الإيثانول من الطرف الثاني. ٣. يتم تدوير الإيثين الذي لم يتفاعل من خلال إعادته إلى مدخل أنبوبة التفاعل ٤. طريقة فعالة لأن الإيثانول هو المادة الوحيدة الناتجة . ٥. يكون إيثانول ذو نقاوة عالية.	١. يتأثر التفاعل بتغير درجة الحرارة • درجة حرارة=٣٦: الحالة المثلى للتخمر وعمل الأنزيمات • درجة حرارة أعلى من ٣٦: يحدث تشوه في لمواقع النشطة للأنزيمات فلا تتفاعل مع السكر. • درجة حرارة أقل من٣٦: يصبح التخمر بطيئا جدا ٢. يتوقف التخمر عندما ينفذ الجلكوز ، أو عندما يصبح تركيز الإيثانول 14% يصبح ساما للخميرة وتتوقف عن النمو والتكاثر. ٣. أفضل نتائج للتخمر تكون في غياب الأكسجين وإبقاء وعاء محلول السكر والخميرة دافئا

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المقارنة بين طريقتي إنتاج الايثانول

أسس المقارنة	إنتاج الإيثانول بالتميّه	إنتاج الإيثانول بالتخمّر
وصف الطريقة	طريقة متطوّرة ومعقّدة	طريقة بسيطة ومباشرة
استمرارية الطريقة	عملية متواصلة، يمكن تشغيلها طوال الوقت دون الحاجة إلى إيقافها وإعادة تشغيلها	عملية تتم على دفعات؛ تحتاج إلى بدء العملية في كل مرّة
الأدوات المستخدمة	تحتاج إلى مُعدّات صغيرة الحجم قادرة على تحمُّل الضغط	تحتاج إلى أوعية كبيرة
درجة الحرارة والضغط	تحتاج إلى درجة حرارة وضغط مرتفعَين	تحتاج إلى درجات حرارة منخفضة وضغط جوي عادي
العامل الحفّاز	تحتاج إلى حمض الفوسفوريك كعامل حفّاز	تحتاج إلى الخميرة كعامل حفّاز
سرعة الطريقة	سريعة	بطيئة نسبيًا
نقاوة الإيثانول الناتج	الإيثانول الناتج عالي النقاوة	الإيثانول الناتج غير نقي، تتم تنقيته باستخدام عملية التقطير التجزيئي
مصدر الإيثانول الناتج	مصدر غير متجدد (النفط)	ينتج من مصادر نباتية متجدّدة

استخدامات الإيثانول

مذيب

- له القدرة على إذابة المركبات العضوية بفاعلية أكبر من الماء
- يمتزج مع الماء بشكل جيد لذلك يستخدم في تحضير محاليل قادرة على إذابة المركبات العضوية والغير عضوية .
- يستخدم كمذيب رئيسي في حبر طابعات الحواسيب وفي منتجات العطور ومزيلات الروائح الكريهة والأصماغ والدهانات

وقود

- يحترق وفقا للتفاعل التالي:

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_2 \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

- ينتج من احتراقه كمية من السخام (سواد الدخان وهو كربون غير محترق) أقل من باقي الهيدروكربونات
- يتم استخدامه كوقود كحولي محول (إيثانول مخلوط مع الميثانول) في المصابيح والمواقد الكحولية
- يستخدم كوقود للسيارات في بعض الدول.
- يعتبر وقود حيوي: ينتج عن طريق تخمر بقايا المحاصيل الزراعية

اعط تفسيرا علميا لكلا من:

١. يتم التخمر بشكل أفضل في غياب الهواء؟

.....

٢. كمية السخام (الكربون غير المحترق) في الإيثانول أقل من الهيدروكربونات؟

.....

٣. تُحفظ المنتجات التي تحتوي على إيثانول بعيدا عن اللهب؟

.....

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الوحدة السابعة: تطبيقات الكيمياء العضوية

٧-٢ البوليمرات

إعداد/أسماء الحوسنية

مصطلحات علمية

- البوليمر
- البلمرة
- المونومر
- البلمرة بالإضافة
- البلمرة بالتكثيف
-

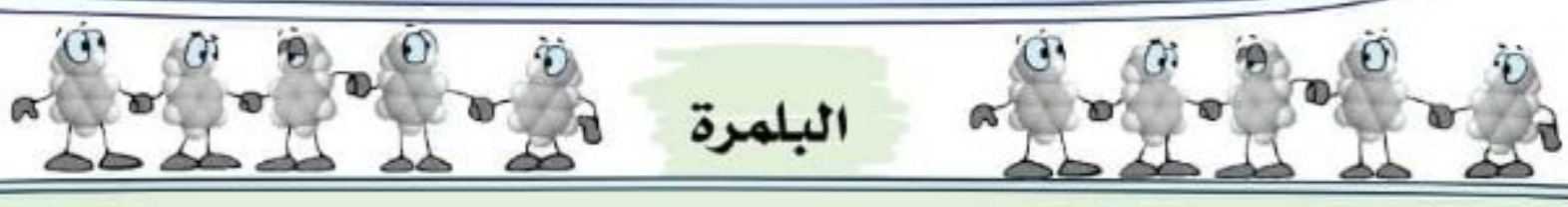
معايير الإنجاز:

١. يعرف معنى مصطلح البوليمر.
٢. يصف تكون البولي إيثين مونومراته.
٣. يذكر اسم العملية التي تكون البولي إيثين.
٤. يعرف معنى مصطلح البلمرة بالإضافة.
٥. يصف عملية البلمرة بالإضافة بشكل عام.
٦. يستنتج ويرسم تركيب بوليمر الإضافة الناتج من مونومر ((ألكين) معين.
٧. يستنتج ويرسم تركيب المونومر (ألكين) من تركيب بوليمر" إضافة معين
٨. يستخدم تمثيلات مناسبة لكتابة معادلة لتكون بوليمر من مونومر (ألكين)
٩. يرسم المجموعتين الوظيفيتين اللازمتين للبلمرة بالتكثيف.
١٠. يسمي الجزيء المفقود أثناء البلمرة بالتكثيف.
١١. يرسم مخطط لتوضيح كيفية" تكون الرابطة أثناء البلمرة بالتكثيف لإنتاج النايلون.
١٢. يصف الفرق بين بوليمر الإضافة وبوليمر التكثيف.
١٣. يقارن بوليمرات مصنوعة من مونومرات مختلفة.
١٤. يصف الفرق بين عملية البلمرة بالإضافة وعملية البلمرة بالتكثيف.

ملخص الدرس

البوليمر ← جزيء ذو سلسلة طويلة يتكون من ترابط عدد كبير من جزيئات المونومر معا على شكل وحدات متكررة

المونومر ← جزيء صغير له القدرة على الارتباط بجزيئات أخرى على شكل وحدات متكررة ،لتكوين جزيء ذو سلسلة طويلة (بوليمر)



البلمرة

تفاعل عدد كبير من جزيئات صغيرة (مونومرات) معا لتكوين جزيء ذي سلسلة طويلة (بوليمر)

البلمرة بالإضافة

عملية بلمرة تتضمن مونومرات تحتوي رابطة ثنائية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون، وتحدث عن طريق تفاعلات الإضافة.
مثال/ البولي إيثين الناتج من بلمرة الإيثين.

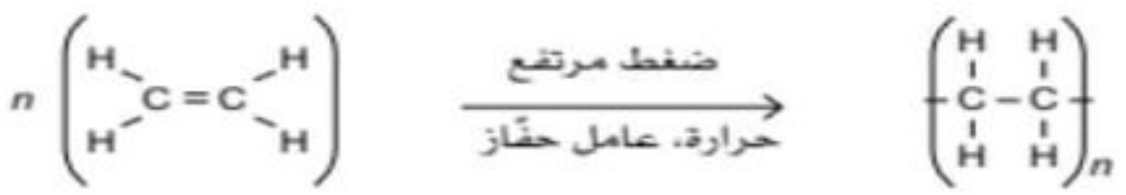
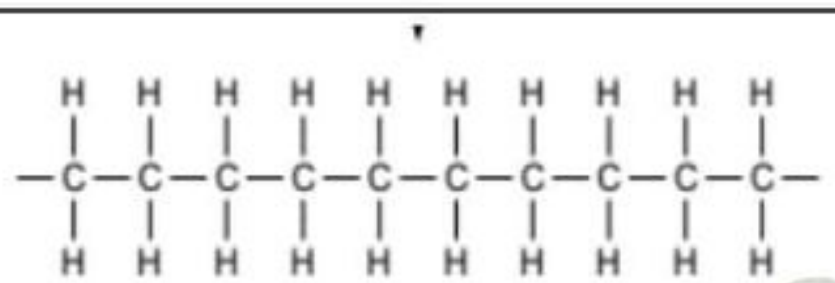
البلمرة بالتكثيف

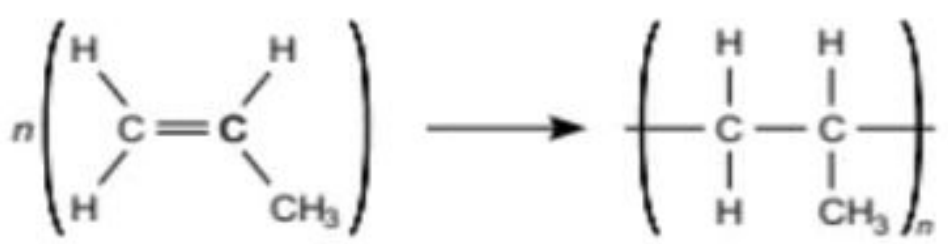
عملية بلمرة يتم فيها ربط المونومرات عن طريق تفاعل تكثيف يزال خلاله جزيء صغير ، غالبا ما يكون الماء.
مثال/ النايلون

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

البلمرة بالإضافة

مثال١: البولي إيثين (بولي إيثيلين)PE	
المونومر	◄ الإيثين $CH_2=CH_2$
الظروف الملائمة لحدوث تفاعل الإضافة	◄ ضغط عالي. ◄ درجة حرارة تعادل درجة حرارة الغرفة أو أعلى ◄ عامل حفاز
معادلة التفاعل	بولي إيثين ← إيثين (ضغط مرتفع، حرارة، عامل حفّاز) 
التركيب البنائي للبوليمر	
التركيب الفراغي للبوليمر	
خصائص البولي إيثين	• مادة خاملة كيميائيا(لا تتفاعل مع الماء أو الأحماض أو القلويات) • صلدة ومتينة لأنها لا تتحلل ولا تتفكك بسهولة مع مرور الزمن. • عازله جيدة للكهرباء
الإستخدامات	• صناعة الأكياس البلاستيكية، والاكواب والصحون المجوفة والقناني والعبوات ومواد التغليف.

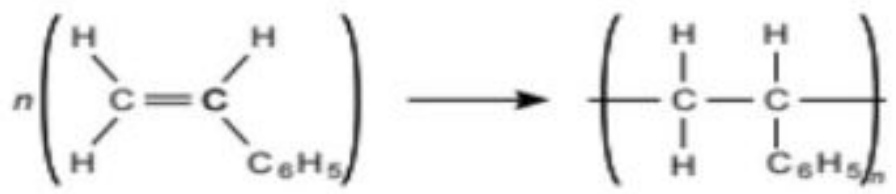
مثال٢: البولي بروبين (بولي بروبلين)PP	
المونومر	◄ البروبين $CH_3CH=CH_2$
الظروف الملائمة لحدوث تفاعل الإضافة	◄ ضغط عالي. ◄ درجة حرارة تعادل درجة حرارة الغرفة أو أعلى ◄ عامل حفاز
معادلة التفاعل	البولي بروبين ← بروبين 
الخصائص	• صلد ومتين
الاستخدامات	• صناعة الصناديق والعلب والاحبال البلاستيكية

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال٣: البولي كلورو إيثين (بولي كلوريد الفينيل)PVC	
المونومر	◄ كلورو إيثين $CH_2= CHCl$
معادلة التفاعل	البولي كلورو إيثين ⟵ كلورو إيثين
الخصائص	• أكثر قوة وصلادة من البولي إيثين • ليس مرنا كالبولي إيثين • موصل رديء للحرارة
الاستخدامات	• صناعة أنابيب السباكة والمواد العازلة وانابيب ومرازيب المياة

مثال٤: البولي رباعي فلورو أيثين (بولي رباعي فلورو إيثيلين (التفلون))PTFE	
المونومر	◄ رباعي فلورو الإيثين $CF_2= CF_2$
معادلة التفاعل	البولي رباعي فلورو إيثين ⟵ رباعي فلورو إيثين
الخصائص	• سطح غير لاصق • مقاوم لدرجات الحرارة المرتفعة
الاستخدامات	• صناعة المقالي الغير لاصقة والصنابير والمفاصل غير اللاصقة.

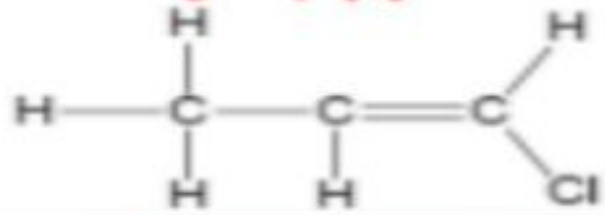
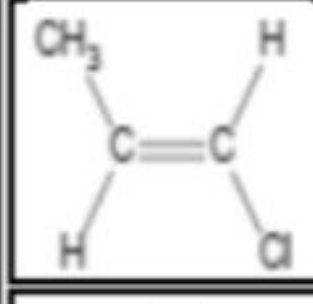
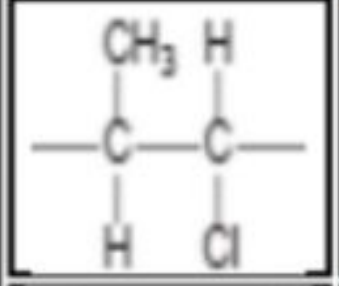
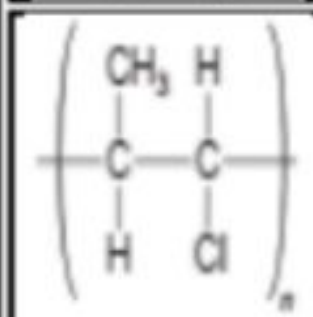
مثال٥: البولي فينيل أيثين (بولي ستيرين)PS	
المونومر	◄ فينيل الإيثين $CH_2= CH-C_6H_5$
معادلة التفاعل	البولي فينيل الإيثين ⟵ فينيل الإيثين 
الخصائص	• خفيف ، موصل رديء للحرارة
الاستخدامات	• صناعة المواد العازلة غير الملونة ومواد التغليف (على شكل رغوة)

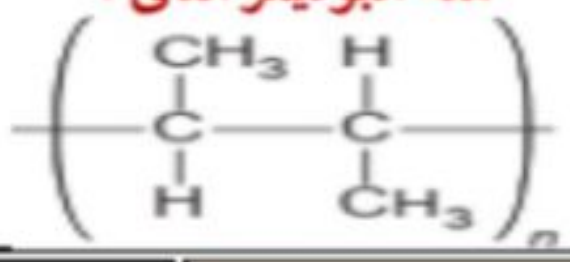
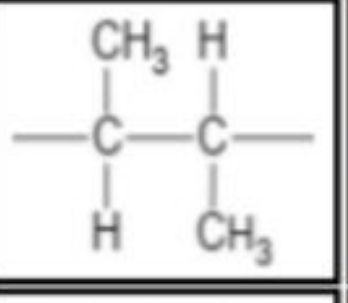
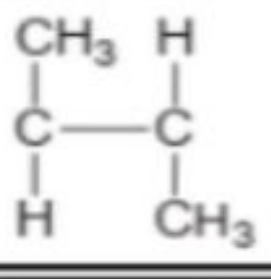
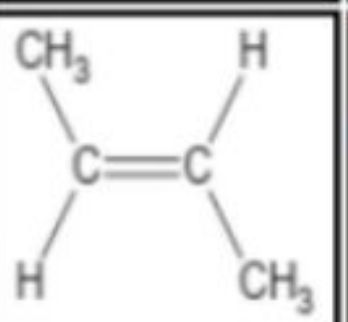
خصائص بوليمرات الإضافة

- تتكون جميع البوليمرات من جزيئات ذات سلاسل طويلة تشكلت عن طريق ارتباط عدد كبير من جزيئات المونمرات.
- تتضمن البلمرة بالإضافة جزيئات مونومر تحتوي على رابطة ثنائية C=C
- تصنع بوليمرات الإضافة من نوع واحد من المونومر.
- تتكسر الرابطة الثنائية خلال عملية الإضافة وترتبط الجزيئات (المتشابهة)معا لتكون جزيئا ذا سلسلة طويلة.
- المواد البلاستيكية المصنوعة من بوليمرات الإضافة تكون غير قابلة للتحلل بيولوجيا أي لا تتفكك ولا تتحلل بشكل طبيعي في البيئة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

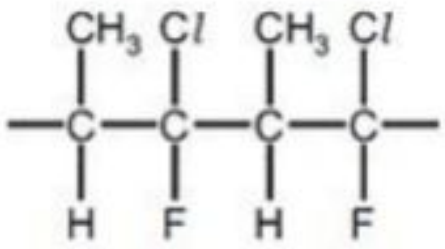
خطوات كتابة الصيغة البنائية للبوليمر والمونومر

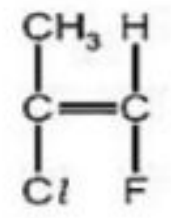
أكتب الصيغة البنائية للبوليمر الذى يتكون من المونومر التالى : 	
(1) نعيد رسم الألكين بحيث تكون جميع الروابط الموجودة حول الرابطة (C=C) متجهة نحو الأعلى والأسفل .	
(2) إزالة الرابطة الثنائية وإستبدالها برابطة أحادية بين ذرتى الكربون ، ثم ترسم روابط أحادية على يسار ويمين ذرتى الكربون الواقعتين في الوسط .	
(3) إرسم قوسين حول الصيغة البنائية بحيث يقطعان الرابطتين الأحاديتين الخارجيتين ثم نضع حرف (n) أسفل القوس الأيمن .	

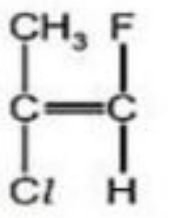
أكتب الصيغة البنائية للمونومر الذى تكون منه البوليمر التالى : 	
(1) إزالة القوسين والحرف (n) .	
(2) إزالة الرابطتين الأحاديتين من يسار ويمين ذرتى الكربون اللتين تقعان في الوسط .	
(3) إرسم رابطة ثنائية بين ذرتى الكربون اللتين تقعان فى الوسط لتكوين رابطة ثنائية .	

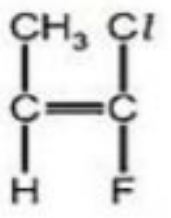
تمرين (١)

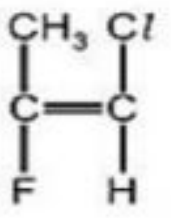
١. الصيغة البنائية التي امامك توضح تركيب أحد مركبات البوليمرات أي من هذه المونمرات تستخدم لإنتاج هذا البوليمر ؟



أ - 

ب - 

ج - 

د - 

٢- تصنع بعض المواد البلاستكية من مواد غير قابلة للتحلل عن طرّق عمليات البلمرة

اذكر اثنين من المشكلات البيئة التي تسببها هذه المواد ؟

.....

.....

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

البلمرة بالتكثيف

البلمرة بالتكثيف

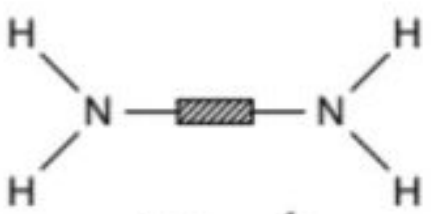
التعريف

عملية بلمرة يتم فيها ربط المونومرات عن طريق تفاعل تكثيف يزال خلاله جزيء صغير ، غالبا ما يكون الماء.

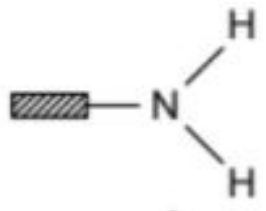
مثال / النايلون

المونومرات المكونة للنايلون

❖ أمين ثنائي (مركب عضوي يتضمن المجموعة الوظيفية NH_2 –)

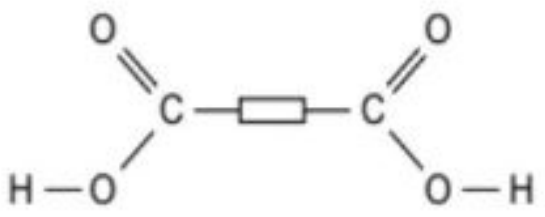


أمين ثنائي

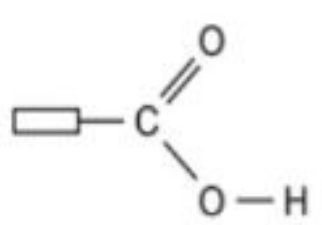


أمين

❖ حمض كربوكسيلي ثنائي (مركب عضوي يتضمن المجموعة الوظيفية COOH-)

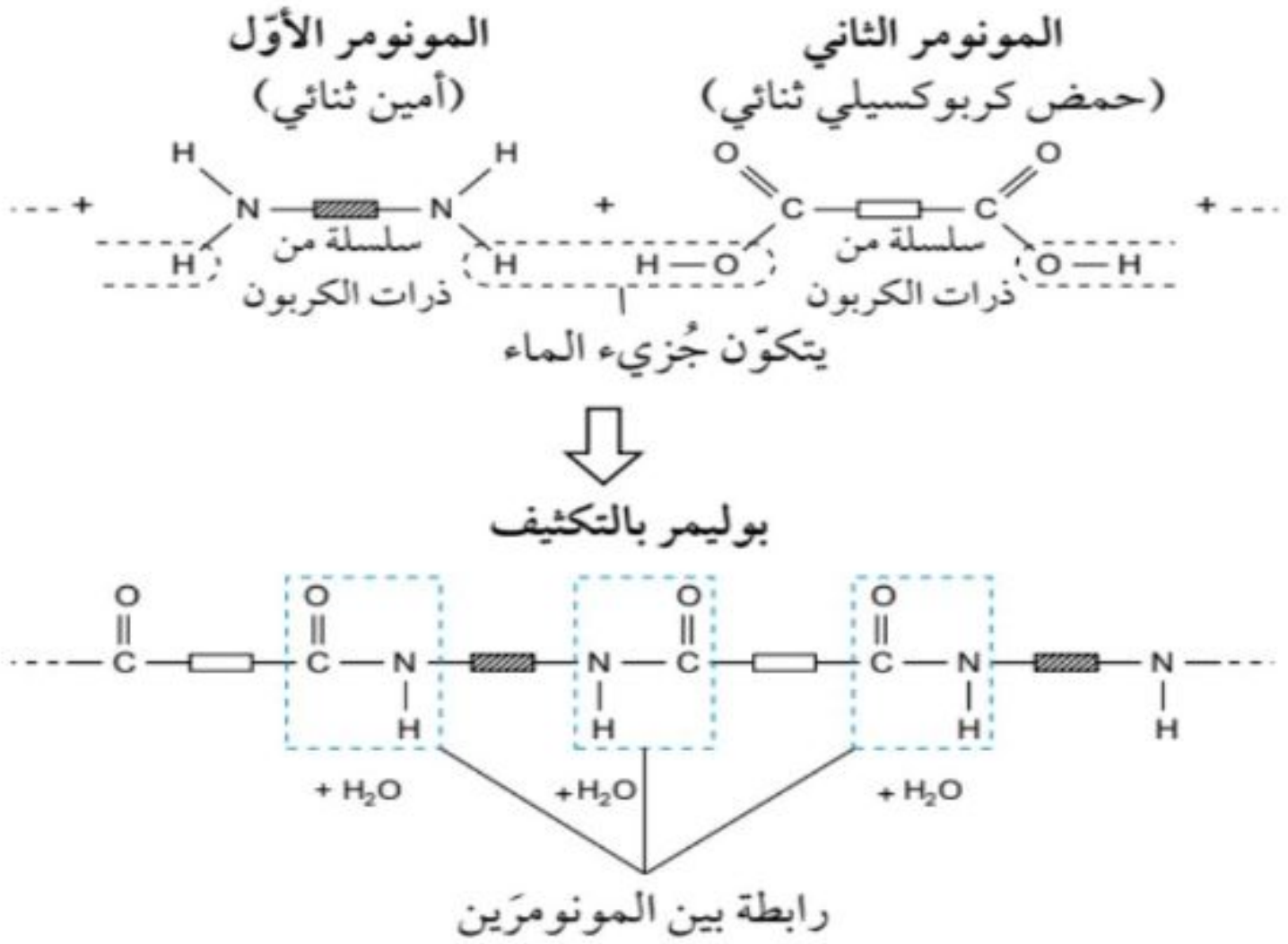


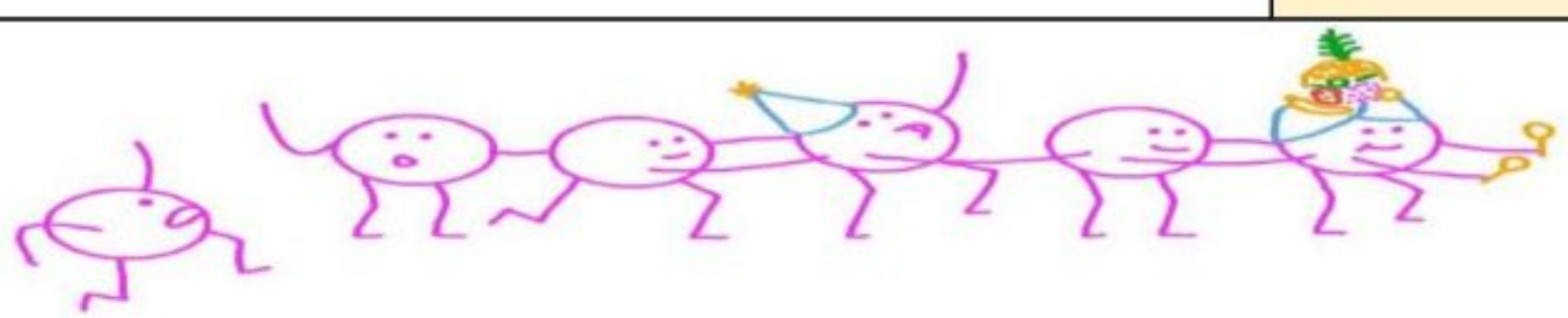
حمض كربوكسيلي ثنائي



حمض كربوكسيلي

معادلة التفاعل





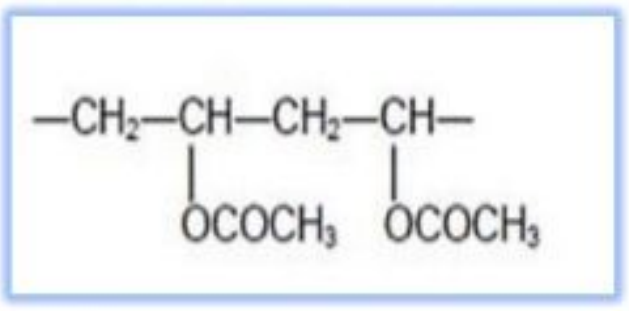
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المقارنة بين بوليمرات الإضافة وبوليمرات التكثيف

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

تمرين (٢)

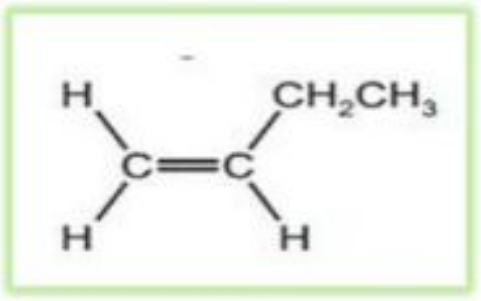
١) من أحد البوليمرات المستخدمة فْ صناعات الدهانات والمواد اللاصقة والمعروفة تجاريا باسم PVA والموضح ادناه الصيغة البنائية لهذا البوليمر .استنبط الصيغة البنائية لمونومير هذا البوليمر.



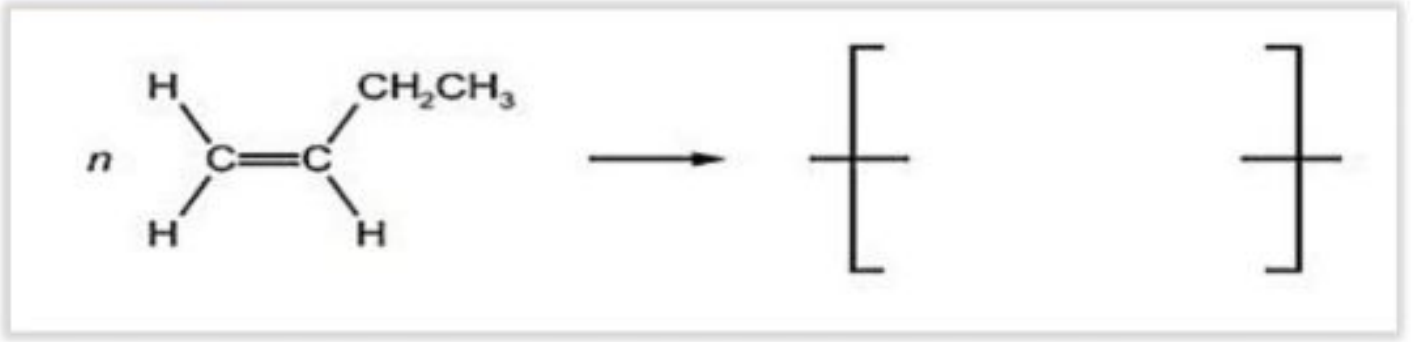
.....

.....

٢) يمكن تحويل الكين A إلى بوليمر



- ما نوع البلمرة التّي تحدث؟.....
- أكمل المعادلة الكيميائية التي توضّح عملية البلمرة؟



٣. في مجال الصناعات المختلفة والقائمة على البلمرة بالتكثف، المونومرَين الموضحين ادناه تم استخدامهما لتحضير بوليمر بالتكثيف.

$HOOC(CH_2)_4COOH$ and $H_2N(CH_2)_6NH_2$

- اكتب الصيغة البنائية لهذا البوليمر الناتج.؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner