⚠ احتياطات الأمن والسلامة

- ضع النظّارة الواقية لحماية عينَيك.
- ارتدِ معطف المُختبَر.
- البس القُفّازَين الواقيَين أثناء إجراء هذه التجربة عند الضرورة.
- توخَّ الحيطة والحذر عند التعامُل مع السوائل حول الأجهزة الكهربائية، وتجنّب إحداث أي انسكابات بالقرب منها.
- الأحماض والقلويات بهذا التركيز مواد أكّالة ويجب أن يتعامل معها المعلّم فقط.
- البروبانون (الأسيتون) مادة سريعة الاشتعال، ويجب إبعاده عن اللهب أو أيّ مصادر اشتعال أخرى.
- حمض الكبريتيك المخفّف ومحلول هيدروكسيد الصوديوم المخفّف من المواد المهيّجة للجلد والجهاز التنفّسي.

ملاحظات

- يمكن عرض تأثير البروبانون (الأسيتون) على بوليمرات غير البولي ستيرين. أغلبية هذه البوليمرات لا تذوب، ولكن الـ PVC غير الملدّن لابلاستيكي، يمكن أن يذوب.
- لن تذوب بوليمرات الإضافة الشائعة أو تتحلّل بفعل الأحماض أو القلويات، لكن بوليمرات التكثيف يمكن أن تتحلّل (تتفكّك) بالماء ويمكن عرض ذلك أمام الطلبة.

النتائج (مثال)

العيّنة	تأثير الحمض	تأثير المادة القلوية
LDPE	لا تأثير	لا تأثير
HDPE	لا تأثير	لا تأثير
EPS	لا تأثير	لا تأثير

afidni.com

إجابات أسئلة كتاب الطالب

٧-١ الكحولات.

٧-٢ إيثانول ⟶ بخار الماء + إيثين

$C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

٧-٣ ضغط يساوي 60 atm، ودرجة حرارة 300 °C، وحمض الفوسفوريك كعامل حفّاز.

٧-٤ أ. ثاني أكسيد الكربون

ب. حاجز الهواء - يسمح لثاني أكسيد الكربون بالخروج، ولكنه لا يسمح بدخول الهواء.

ج. خميرة

د. نحو 36 °C

هـ. هذه هي درجة الحرارة المثالية لكي تعمل أنزيمات الخميرة بشكل أفضل.

٧-٥ أ. يُعدّ تميه الإيثين طريقة أسرع لإنتاج الإيثانول من التخمّر. كما أنها تنتج إيثانولًا أكثر نقاوة.

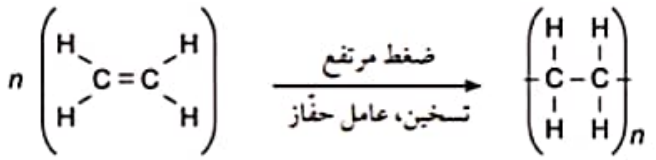
ب. هي طريقة بسيطة ومباشرة، تستخدم مصادر نباتية متجدّدة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

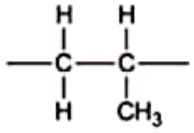
٦-٧ يُستخدم كوقود: لأنه قابل للاشتعال، ويحترق مُنتجًا القليل من السخام، ويُستخدم كمذيب، حيث يمكنه إذابة المُركّبات العضوية بشكل أفضل من الماء ويتبخّر بسهولة أكثر منه.

٧-٧ عملية بلمرة تتضمّن مونومرات تحتوي على رابطة ثنائية واحدة على الأقلّ بين ذرّات الكربون، وتحدث عن طريق تفاعُلات إضافة.

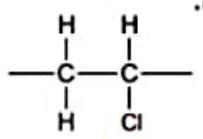
٨-٧



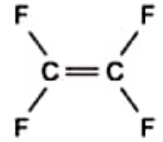
٩-٧ أ.



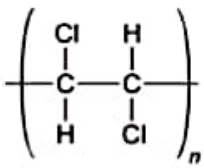
ب.



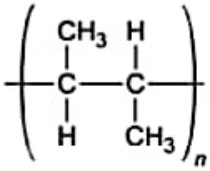
١٠-٧ رباعي الفلورو إيثين



١١-٧ أ.



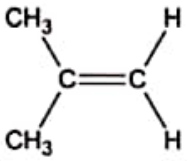
ب.



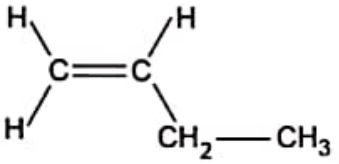
afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

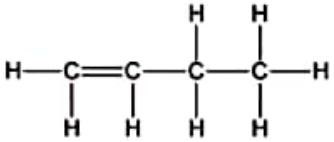
١٢-٧ أ.



ب.

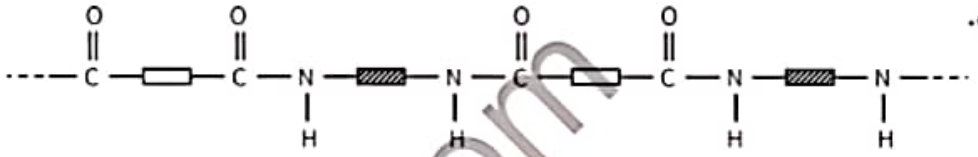


نموذج حلّ آخر



١٣-٧ أ. H_2O

ب.



١٤-٧

	البلمرة بالإضافة	البلمرة بالتكثيف
أوجه التشابه	تتّحد كثير من الجُزيئات الصغيرة معًا أثناء التفاعُل	
	يشكّل التفاعُل جزيئًا ذا سلسلة طويلة	
أوجه الاختلاف	تنتج مادة واحدة هي الجُزيء ذو السلسلة الطويلة	تنتج مادتان هما الجُزيء ذو السلسلة الطويلة وجزيء صغير، مثل H_2O أو HCl
	يجب أن يتضمّن جُزيء المونومر رابطة ثنائية على الأقل / أي يكون غير مشبع	يجب أن تحتوي المونومرات على مجموعات وظيفية نشطة في طرفَي جُزيئاتها

afidni.com

إجابات تمارين كتاب النشاط

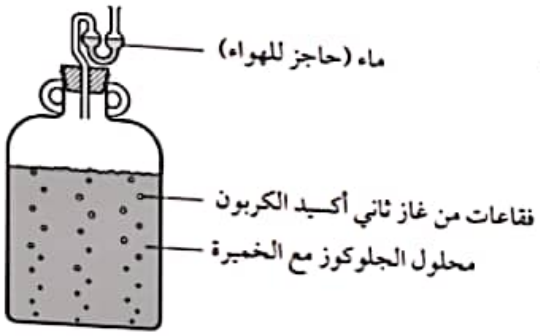
تمرين ٧-١: تصنيع الإيثانول

١ $C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

الظروف: 300 °C، 60 atm مع حمض الفوسفوريك كعامل حفّاز.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب ١.



٢. بسبب نفاد السكّر (الجلوكوز)، وإنتاج الإيثانول بتركيز يؤدّي إلى قتل الخميرة.

٣. يتكوّن الإيثانول نتيجة التنفُّس اللاهوائي؛ فوجود الأكسجين يُحدث تفاعُلًا مختلفًا، حيث ينتج ثاني أكسيد الكربون وماء. وبوجود الأكسجين قد يتأكسد الإيثانول.

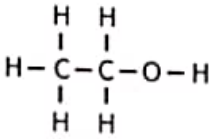
ج ثاني أكسيد الكربون والماء.

د لأنه يتمّ الحصول على المادة الخام: (الإيثين)، من التكسير الحراري للنفط وهو مورد غير مُتجدّد، في حين يمكن الحصول على الجلوكوز من قصب السكّر أو الشمندر السكّري؛ وهي موارد متجدّدة.

تمرين ٧-٢: الكحولات كوقود

ا تحتوي جميعها على المجموعة الوظيفية OH-.

ب

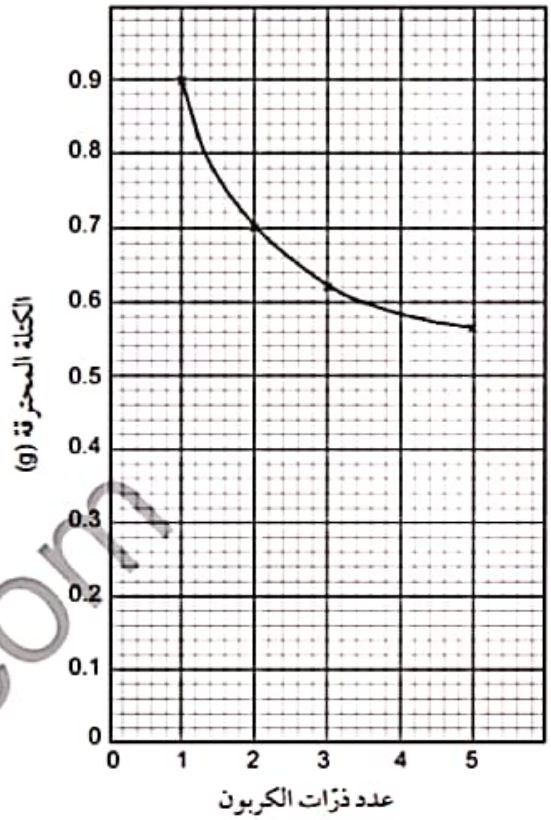


ج $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د) ١.



٢. مع زيادة عدد ذرّات الكربون، تنخفض كتلة الكحول المحترقة.

٣. 0.58 g

٤. تمّ اختيار القيمة نفسها بحيث يمكن إجراء مقارنة سهلة بين الكحولات المختلفة – لجعل التجارب مع الكحولات المختلفة قابلة للمقارنة بسهولة / مباشرة.

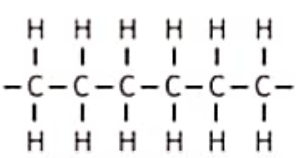
هـ) 2.3 g من الإيثانول تعطي 2.7 g من الماء، إذن عند حرق 13.8 g من الإيثانول، ينتج x g من الماء

$$x = \frac{13.8}{2.3} \times 2.7 = 16.2\ g$$

تمرين ٧-٣: البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكثيف

أ)
- البولي إيثين بوليمر: لأنه يتكوّن نتيجة لترابُط عدد كبير من الجُزيئات الصغيرة معًا، التي تسمّى مونومرات.
- الجُزيئات الصغيرة التي تترابط معًا لتكوين البولي إيثين هي جُزيئات الإيثين.
- تكسر الجُزيئات روابطها الثنائية لتشكيل روابط أحادية جديدة بعضها مع بعض لتكوين سلسلة واحدة طويلة.
- يسمّى هذا النوع من التفاعُل البلمرة بالإضافة.

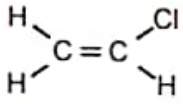
ب)



(أظهر ثلاث وحدات مكرّرة)

afidni.com
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

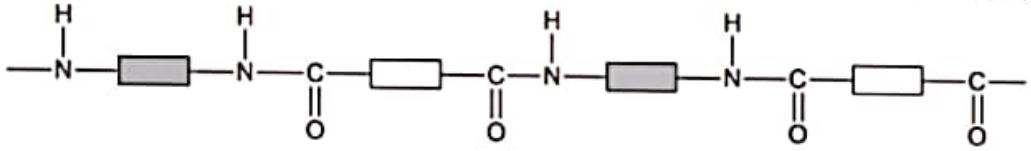
ج ١.



٢. ستسبّب أي أجسام مصنوعة من هذا البوليمر مشكلة في تجمّع النفايات لأنها لن تتحلّل، فهي ستملأ مواقع طمر النفايات دون أن تتحلّل مسبّبة بذلك مشكلة بيئية.

د ١. بلمرة بالتكثيف.

٢.



٣. النايلون.

٤. ماء.

afidni.com

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٧-١: الكحولات

١ أ. الكحولات.

ب. المجموعة الوظيفية OH-.

ج. يحتوي على ذرّتين من الكربون في سلسلته.

٢ أ. ١. $C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

٢. تميّه (تفاعُل إضافة).

٣. حمض الفوسفوريك هو عامل حفّاز.

ب. ١. التخمّر.

٢. خميرة ودرجة حرارة نحو 36 °C وانعدام الأكسجين.

٣. بالتقطير التجزيئي.

٣ أ. إنه أفضل من الماء في إذابة المواد العضوية.

كما أنه يتبخّر أسرع من الماء عن السطح الذي تمّ تنظيفه.

بالإضافة إلى أنه يتيح بيئة معقّمة.

ب. يمكن إنتاجه من مصدر مُتجدّد، في حين أن الهيدروكربونات تأتي من مصدر غير مُتجدّد، مثل النفط الخام. كما ينتج عند احتراق الإيثانول كمّية أقلّ من ثاني أكسيد الكربون والسخام عن الهيدروكربونات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ورقة العمل ٧-٢: إنتاج الإيثانول

قيّم العرض التقديمي ضمن مناقشة مع طلبة الفصل.

بعض مبرّرات تصنيع الإيثانول من السكّر:

- المادة الخام هي السكّر الذي يمكن استخراجه من النباتات مثل قصب السكّر، لذلك فهو مُتجدّد على عكس النفط.
- تتطلّب هذه العملية أيضًا وجود مادة أخرى، هي الخميرة التي يمكن الحصول عليها من مصادر طبيعية وعضوية، وتعمل عند درجات حرارة منخفضة نسبيًا، على عكس تميّه الإيثين.
- ينطوي على تفاعُل واحد فقط لذلك فهو فعّال.
- تتطلّب هذه العملية الطاقة فقط خلال التقطير التجزيئي المعتمد لتنقية الإيثانول، ويمكن توفير ذلك عن طريق حرق مخلّفات قصب السكّر، ما يجعل التصنيع أكثر فاعلية.
- يمكن أن توفّر هذه العملية العمل للسكان المحلّيين الذين يزرعون قصب السكّر والمحاصيل الزراعية، وكذلك في صناعة الإيثانول.
- لأن قصب السكّر يزرع محليًا فلا يلزم استيراد أي مواد مثل النفط.

بعض مبرّرات تصنيع الإيثانول من النفط:

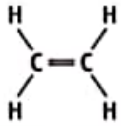
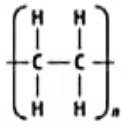
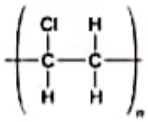
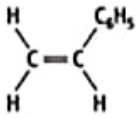
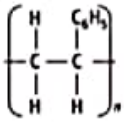
- المادة الخام هي الإيثين، وهي مادة ناتجة ثانوية لتكسير النفط يمكن استخدامها والاستفادة منها.
- تحتاج هذه العملية إلى مادة أخرى وهي المياه المتوفّرة بكثرة، ويمكن الحصول عليها من مصادر محلّية.
- يتمّ إنتاج الإيثانول بسرعة أكبر من عملية التخمّر.
- يُعدّ الإيثانول الناتج خلال هذه العملية أنقى بكثير من ذلك الناتج من التخمّر.
- يمكن الحصول على الإيثين بتكلفة أقلّ إذا كان البلد منتجًا للنفط، كما يمكن تصديره إلى دول أخرى.
- يمكن أن يوفّر فرص وظائف للمواطنين في مجالات استخراج النفط وتكريره.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ورقة العمل ٧-٣: بوليمرات الإضافة واستخداماتها

١

الاسم والتركيب البنائي للمونومر	الاسم والتركيب البنائي للبوليمر
إيثين 	بولي إيثين 
كلوروإيثين	بولي كلوروإيثين 
فينيل إيثين 	بولي فينيل إيثين 

٢ جُزيء صغير له القدرة على الارتباط بجُزيئات أخرى، على شكل وحدات مُتكرّرة، لتكوين جُزيء ذي سلسلة طويلة (بوليمر).

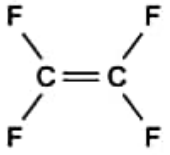
٣ وجود رابطة ثنائية بين ذرّتَين من الكربون (C=C).

٤ لا يتآكل، وهو أخفّ وزنًا.

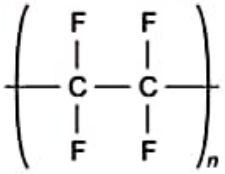
٥ أ. مرن وعازل كهربائي.

ب.

رباعي فلوروإيثين



بولي رباعي فلوروإيثين، PTFE



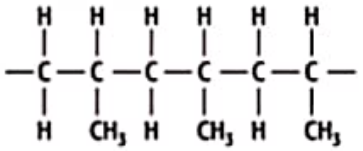
ج. تُعدّ بوليمرات الإضافة غير قابلة للتحلّل الحيوي. كما تنبعث منها أبخرة سامّة عند اشتعالها (احتراقها).

aidni.com

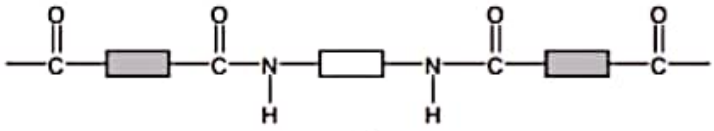
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ورقة العمل ٧-٤: البولي بروبين والنايلون

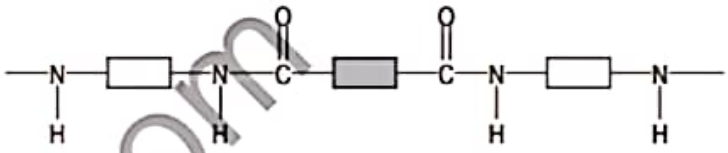
١



٢



أو



٣ أ. ١. النايلون: البلمرة بالتكثيف.

٢. البولي بروبين: البلمرة بالإضافة.

ب. ١. النايلون: ماء.

٢. البولي بروبين: لا ينتج أي مادة أخرى.

٤ أ. البولي البروبين

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

ب. النايلون

- أكثر مرونة من البولي بروبين، لذلك لن ينكسر تحت تأثير الضغط (الشدّ)، 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.

afidni.com

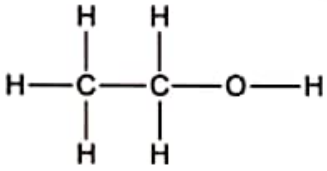
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ أ. OH

ب. C_2H_5OH

ج.



د. ١. $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

٢. وذلك للأسباب الآتية: يمكن الحصول عليه من مصدر مُتجدّد، تنتج منه كمّية أقلّ من ثاني أكسيد الكربون، يحترق مع قليل من السخام بشكل أكثر نظافة (أقلّ تلويثًا).

٣. تُستخدَم كمذيبات.

٢ أ. خميرة.

ب. ٢. 35 °C

ج. ثاني أكسيد الكربون، يتعكّر ماء الجير في أنبوبة التسخين عندما يتدفّق الغاز عبره.

د. $C_6H_{12}O_6(aq) \longrightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$

هـ. ٣. أسبوع واحد.

و. التقطير التجزيئي.

ز. ١. $C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

٢. 300 °C، 60 atm، حمض الفوسفوريك (عامل حفّاز).

٣. أسرع من التخمّر في إنتاج إيثانول أكثر نقاء.

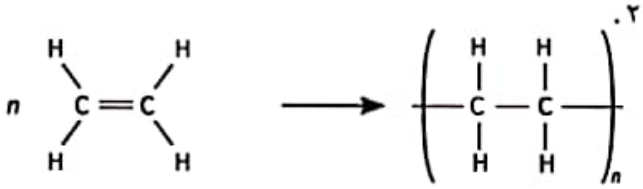
٤. بسبب الظروف فإنّه يحتاج إلى درجة حرارة عالية وضغط مرتفع، كما يحتاج إلى حمض مركّز كعامل حفّاز، وكذلك مصدر الإيثين غير مُتجدّد (وقود أحفوري).

٣ أ. جُزيئات الإيثين التي ترتبط معًا لتكوين البولي إيثين تسمّى **مونومرات**.

وجُزيئات البولي إيثين التي تكوّنت تسمّى **بوليمرات**.

ب. ١. تتكسر الروابط الثنائية في جُزيئات الإيثين، وتكوّن الجُزيئات روابط أحادية جديدة لتكوّن سلسلة.

٢.

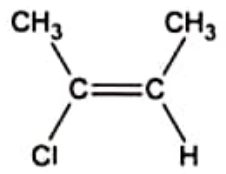


٣. أيُّ استخدامَين من الآتي: أكياس بلاستيكية، أوعية، قناني، عبوات.

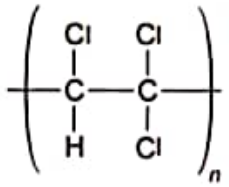
afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج. ١.



٢.



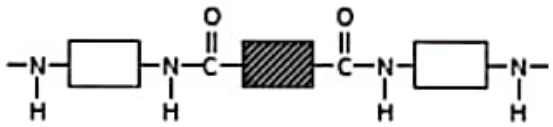
٤ أ. البلمرة بالتكثيف.

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

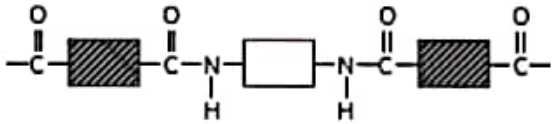
وخلال البلمرة بالتكثيف تتكوّن الرابطة -CONH- التي تصل بين المونومرات، أمّا في البلمرة بالإضافة فتتفكّك الرابطة الثنائية، مكوّنة روابط أحادية C-C بين ذرّات الكربون فقط.

ج. ١. الماء.

٢.



أو



د. النايلون مركّب تساهمي، ولا يوصّل الكهرباء.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner