



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الكيمياء

فرع الإقتصاد المنزلي

الفترة الرابعة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps

[f.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym](https://www.facebook.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym)

هاتف +970-2-2969350 | فاكس +970-2-2969377

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

الكيمياء الصناعية (Industrial Chemistry)

المحتويات

3	1.4 البوليمرات
12	2.4 المُنظّفات
18	3.4 مبيّضات الأقمشة
18	4.4 مبيّضات تجميلية
21	أختبر نفسي
23	اختبار الفترة الرابعة

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المعرفة الكيميائية لفهم بعض الصناعات الكيميائية الحيّية، من خلال تحقيق الآتي:

تأمل، ثم فكّر: إلى أيّ مدى ساهمت الكيمياء في تلبية احتياجات الإنسان اليومية في مجالات الحياة المختلفة؟

- تمثيل عمليّة البلمرة بالرسم.
- تصنيف البوليمرات، والمنظّفات، والمبيّضات الصناعية من حيث المصدر، وطريقة التحضير.
- تمثيل آلية عمل المنظّفات الصّابونية بالرسم.
- التعرف إلى تطبيقات بعض المبيّضات الصناعية.
- صناعة منظّف صابونيّ.
- تحضير بعض المنظّفات الكيميائية المستخدمة في المنزل عملياً.

1.4): البوليمرات (Polymers):

لعلك تتساءل عن كيفية صناعة خيوط الملابس التي تلبسها، أو أكياس الخضراوات والنفايات التي تستعملها، أو عبوات المياه البلاستيكية، وغيرها من المواد التي تستخدمها في حياتك اليومية، هذه الأمثلة وغيرها، تندرج تحت نوع خاص من المركبات الكيميائية تدعى البوليمرات، وهي عبارة عن مركبات كيميائية ذات كتلة مولية كبيرة، تنتج من وحدات بنائية تسمى **المونومرات** من خلال تفاعل يُسمى **البلمرة**، ولو تأملنا الصور الآتية التي تمثل بعض البوليمرات في حياتنا الشكل(1-4).

بولي (Poly): كلمة لاتينية تعني متعدد، والمقطع (**mer**) يعني: جزء، ولذلك فإن كلمة **polymer** تعني متعدد الأجزاء أو الوحدات.



الشكل(1-4): بعض البوليمرات في حياتنا اليومية

أنّ البوليمرات تتكون من وحدات بنائية متكررة تختلف في نوعها وعددها، الأمر الذي أدى إلى اختلاف خصائصها واستخداماتها، وبإمكانك الاطلاع على رمز المحتوى أو الرابط المجاورين؛ لتتعرف إلى البوليمرات بشكل عام: <https://goo.gl/veQmYr>



مصادر البوليمرات:

تختلف البوليمرات من حيث مصدرها إلى طبيعية، مثل: القطن، والشَّعر، والصوف، وصناعية مثل: البلاستيك، والنايلون.

أولاً: البوليمرات الصناعية:

تصنّف البوليمرات الصّناعية وفق نوع التفاعل الذي يبيّن آلية ارتباط جزيئات المونومرات بعضها مع بعض إلى صنفين: بوليمرات الإضافة، وبوليمرات التكثيف.

1- بوليمرات الإضافة:

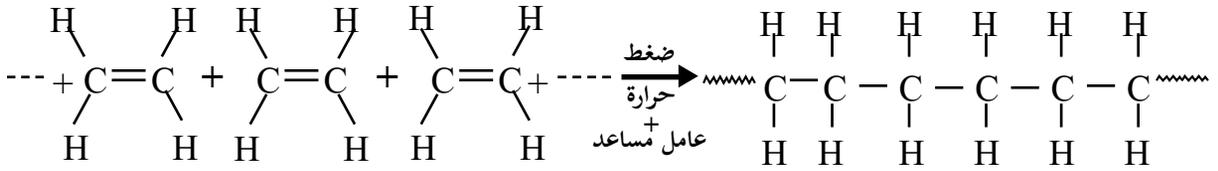


يُعدّ كثير من المواد البلاستيكية بوليمرات إضافة صناعية، تقوم صناعتها على الألكينات ومشتقاتها، وقد تتساءل: لماذا الألكينات بالذات؟ وما علاقتها بلمرة الإضافة؟ لتتعرف إلى ذلك، نفّذ النشاط الآتي:



نشاط (1): بلمرة الإضافة:

تأمّل المعادلة الآتية التي تُمثّل بلمرة جزيئات الإيثيلين لإنتاج أحد أنواع البلاستيك PE (PolyEthylene)، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها:



- 1- ما اسم المونومر، والبوليمر في المعادلة السابقة؟
- 2- صِفْ كيفية ارتباط جزيئات المونومر بعضها مع بعض لتكوين البوليمر.
- 3- مثّل البوليمر الناتج باستخدام نماذج الذرّات، والجزيئات في مدرستك، أو أي مواد أخرى من البيئة.
- 4- قارن بين عدد ذرّات الكربون والهيدروجين في المونومرات الظاهرة، والمقطع الظاهر من البوليمر؟

5- نظم جدولاً للمقارنة بين البوليمر الناتج، والمونومر، من حيث: الحالة الفيزيائية عند درجة حرارة الغرفة، والكتلة المولية، وسهولة الاحتراق، والتفاعل مع محلول البروم المذاب في رابع كلوريد الكربون (Br_2/CCl_4)، واستخدام واحد لكل منها.

6- أعطِ تصوّراً لمفهوم بلمرة الإضافة.

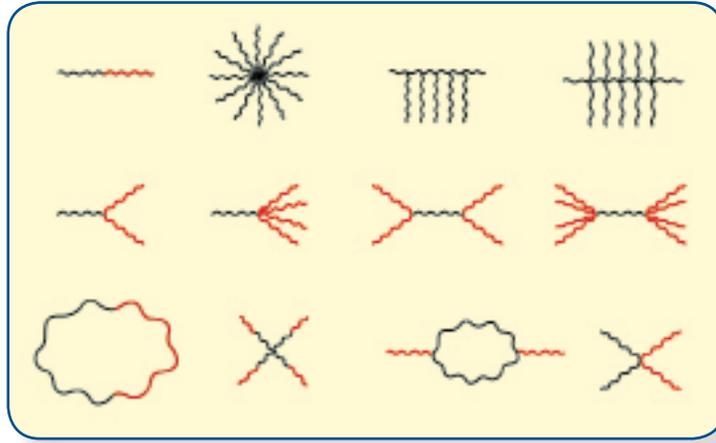
لعلّك توصلت من خلال النشاط السابق إلى أنّ بلمرة الإضافة تتم من خلال تكسير الرابطة

الثنائية في الألكينات ومشتقاتها تحت ظروف خاصة من الضغط والحرارة والعوامل المساعدة،

ويمكن تمثيل بوليمر البولي إيثيلين على شكل $\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{---C---C---} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$ ، حيث تمثل (n) عدد المونومرات

المستخدمة في البلمرة (درجة البلمرة)، والوحدة بين الأقواس تُعبّر عن نوع المونومر المُستخدم في عملية البلمرة.

يُستخدم في تفاعل بلمرة الإضافة مواد بادئة تُحفّز على تكسير الرابطة الثنائية، وأكثر المواد المستخدمة شيوعاً فوق الأكاسيد العضوية ذات الصيغة العامة (R-O-O-R)، وتؤثر نسبة تركيز المواد البادئة إلى تركيز المونومر على طول السلاسل المتكوّنة من تفاعل البلمرة، وتختلف البوليمرات ذات السلاسل غير المتفرعة عن تلك المتفرعة في خواصها، فالبولي إيثيلين المتفرع يصعب انتظامه، فيشغل حجماً أكبر، فتقل كثافته، ويصبح أقل قوة، ومرونة، وشفافاً، ويُسمى متعدد الإيثيلين منخفض الكثافة (LDPE)، في حين إنّ البولي إيثيلين غير المتفرع ينتظم بسهولة، ويشغل حجماً أقل فيكسبه صلابة، ويجعله أكثر مرونة، وقوة، ويكون غير شفاف، ويُسمى متعدد الإيثيلين عالي الكثافة (HDPE)، والشكل (2-4) يوضّح الأشكال المحتملة لانتظام سلاسل البوليمرات التي تُؤثّر في خصائصها، بينما يُبيّن الجدول (1-4) بعضاً من بوليمرات الإضافة، وبعضاً من مجالات استخدامها.



الشكل (2-4): أشكال محتملة لانتظام سلاسل البوليمرات

الجدول (1-4): بعض بوليمرات الإضافة، وبعض من استخداماتها

البوليمر	صيغة المونومر	اسم المونومر	بعض المميزات العامة	بعض الاستخدامات
بولي إيثيلين (PE)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	إيثيلين أو إيثين	متين، وخفيف الوزن	بعض القوارير البلاستيكية، وأكياس التفريز
بولي بروبيلين (PP)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & & \text{H} \\ & & & / \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} & = & \text{C} \\ & & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	بروبيلين أو بروين	أكثر مقاومة من البولي إيثيلين للحرارة	ألياف السجاد، وبعض الكراسي البلاستيكية، والحبال
بولي فينيل كلوريد (PVC)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{Cl} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	كلورو إيثيلين	متين، ومقاوم للحك، وسهل الصبغ	غطاء الأرضيات والجدران، وأنايب الصرف الصحي

أنسجة أكريلان	قوي، وسهل الصبغ، وسهولة تشكيله إلى خيوط	سيانو إيثيلين	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CN} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	أورلون
طلاء بعض الأواني، وأدوات المطبخ، وخرطوم المياه	مقاوم للحرارة، وغير قابل للالتصاق	-2،2،1،1 رباعي فلورو إيثيلين	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array}$	تفلون (PTFE)

سؤال: يدخل البولي بروبيلين في صناعة ألياف السجاد وبعض المنسوجات؛ لما يتمتع به من قوة، ومتانة، وتحمل لدرجات حرارة عالية (درجة انصهاره من 160-170س)، وعدم تأثره بالمواد الكيميائية، اكتب معادلة تمثل إنتاج البولي بروبيلين (PP)، علماً بأنه من بوليمرات الإضافة.

2- بوليمرات التكثيف:

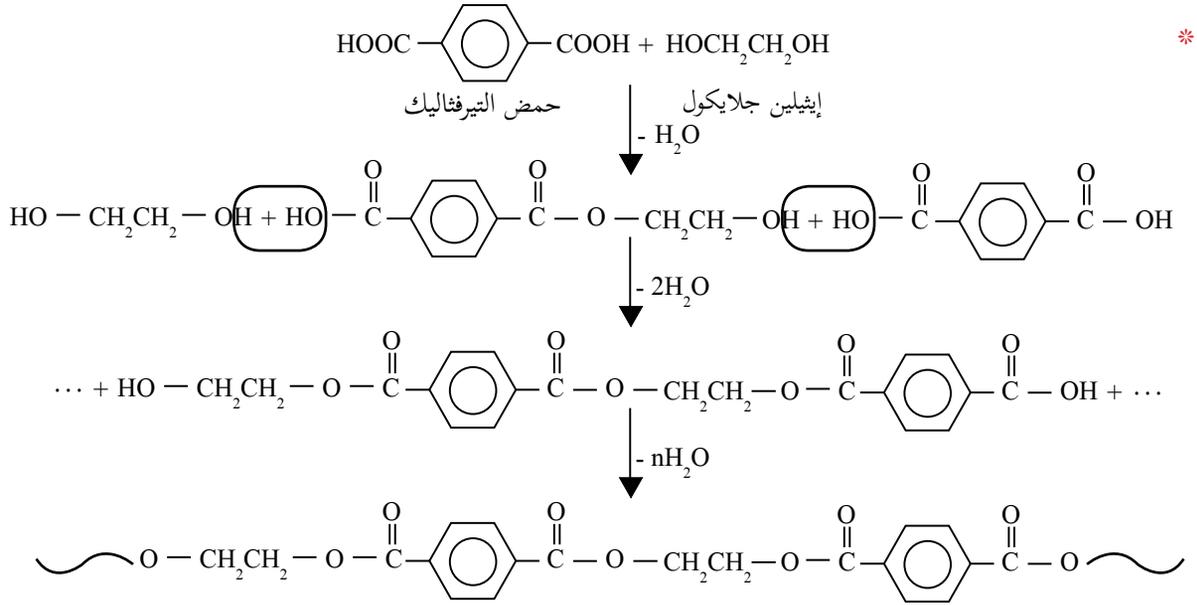
هي بوليمرات تنتج من اتحاد مونومرات يحتوي كل منها على مجموعتين وظيفيتين على طرفيه، حيث ينشأ تفاعل بين المجموعات الوظيفية للمونومرات، ويرافقه تكثف جزيئات صغيرة تُحذف من المتفاعلات مثل: جزيئات الماء H_2O ، أو الأمونيا NH_3 ، أو كلوريد الهيدروجين HCl ، ومن أشهر بوليمرات التكثيف: بوليمرات البولي إستر، وبوليمرات البولي أميد.

بوليمرات البولي إستر:



يُعدّ بوليمر البولي إيثيلين تيرفتالات (PET) من بوليمرات البولي إستر، ومن الأسماء التي تُطلق عليه تجارياً (الداكرون)، وتُصنع منه القارورات البلاستيكية للمشروبات الغازية والمياه المعدنية، وبعض أقمشة المنسوجات والملابس، كملابس السباحة؛ لقابليته للثني، وعدم انكماشه، وسرعة جفافه، ومقاومته للتمزق.

ولتعرّف إلى كيفية تكوّن هذا البوليمر (الداكرون)، تأمّل التفاعل الآتي، الذي يُبيّن طريقة ارتباط المونومرات المكوّنة له، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



* للإطلاع فقط

1- ما المجموعات الوظيفية للمونومرات المكوّنة للداكرون؟

2- لماذا يُعدّ التفاعل السابق تفاعل تكثيف؟

3- اكتب صيغة بوليمر الداكرون بالطريقة المختصرة.

■ بوليمرات البولي أميد:

تُعدّ خيوط النايلون من بوليمرات البولي أميد التي تدخل في صناعة خيوط فراشي الأسنان، وجرابات النايلون النسائية، والخيوط المستخدمة في عمل المسابح.



سؤال:



ينتج أحد أنواع النايلون من تفاعل حمض الأديبيك $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ مع
1،6-ثنائي أمينو هكسان $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$

- 1- ما المجموعات الوظيفية في المونومرات المكوّنة للنايلون؟
- 2- بين -بمعادلة- طريقة ارتباط المونومرين السابقين.
- 3- ما الجزيء الذي تم حذفه (تكثف) في المعادلة السابقة في الفرع (2)؟
- 4- اكتب البوليمر الناتج بالطريقة المختصرة.

ثانياً: البوليمرات الطبيعية:

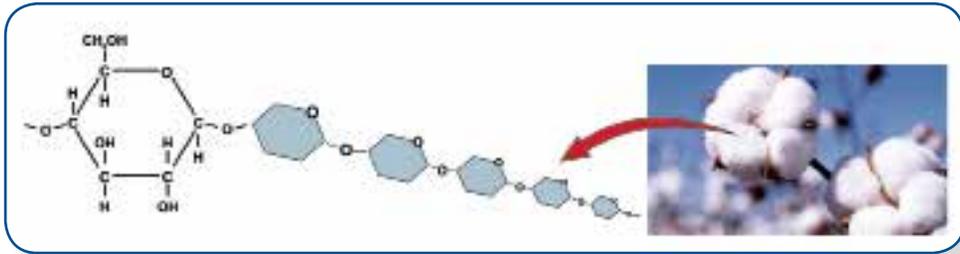


تُعدّ البوليمرات الطبيعية من أوائل المركّبات التي تعامل معها الإنسان، وكيّفها لاحتياجاته اليومية، كالصّوف، والجلود، والشّعر، والقطن، والوبر، والحرير الطبيعي، والمطاط الطبيعي، والأصماغ النباتية، جميعها بوليمرات طبيعية، يتم الحصول عليها من مصادر نباتية، أو حيوانية.

1- السيليلوز (Cellulose):

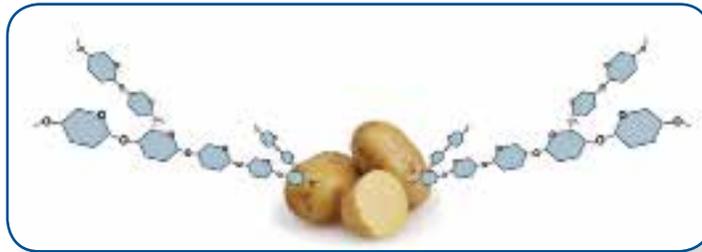
يُعدّ السيليلوز من أكثر الألياف النباتية وجوداً، ويتكون من آلاف جزيئات الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$)، المرتّبة على شكل سلاسل طويلة غير متفرعة، وتأخذ أوضاعاً متوازية، تتيح نشوء روابط قوية بينها، فيشد بعضها بعضاً بقوة تناسب وظيفتها، كدعامة لهيكل النبات، وكجُدُرٍ للخلايا. انظر الشكل (3-4) الآتي:

الشكل (3-4): مقطع من بوليمر السيليلوز في القطن



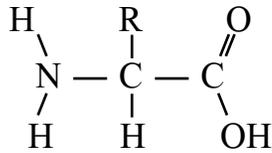
2- النشا (Starch):

يتكون جزيء النشا من سلسلة طويلة متفرعة من آلاف الوحدات المتكررة لسكر الجلوكوز، ويوجد النشا في الكثير من المواد الغذائية، كالبطاطا، والأرز، والذرة، والقمح، انظر الشكل (4-4) الآتي:

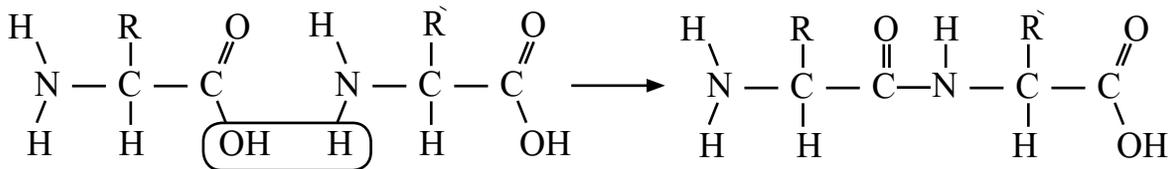


الشكل (4-4): مقطع من بوليمر النشا في البطاطا

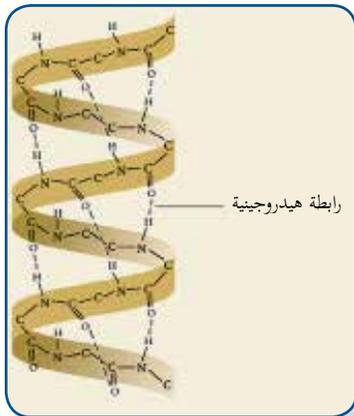
3- البروتينات (Proteins):



يتكون جزيء البروتين من عدد كبير من الوحدات الأساسية التي تُسمّى الأحماض الأمينية، وللبروتينات دورٌ مهمٌ في البناء والتنظيم في خلايا الكائنات الحية وبناء الجلد والأظافر والشعر، ولكل بروتين وظيفة خاصة به، يُحددها عدد الأحماض الأمينية، ونوعها، وطريقة ترتيبها، والشكل (4-5) المجاور يبين كيفية ارتباط حمضين أميين.



الشكل (4-5): ارتباط حمضين أميين



سؤال: اعتماداً على الشكل (4-5)، ما نوع تفاعل البلمرة عند تكوّن السلاسل البروتينية؟

وتترتب السلاسل البروتينية المتكوّنة بطريقة لولبية؛ نتيجة لتكوين الروابط الهيدروجينية داخل السلسلة الواحدة. انظر الشكل (4-6) المجاور.

الشكل (4-6): شكل السلاسل البروتينية



فكر:

ينساب الشعر عند تعرضه للكي بالحرارة، علماً بأن كيراتين الشعر المسؤول عن نعومته وشكله الجذاب، يتكون من بلمرة (25) حمضاً أمينياً.

2.4: المُنظّفات (Detergents):

تُعدّ صناعة المُنظّفات من أهم الصناعات الكيماوية والتي كانت معروفة لدى الإنسان أيام البابليين والمصريين القدماء، ولقد سعى فيها الإنسان إلى البحث عن طرق إنتاجها، وتطوير مواصفاتها؛ لتتلاءم مع حاجاته المتعلقة بالنّظافة، والعلاج، والمراهم الخاصة بها، وتُعدّ حالياً إحدى مقومات الاقتصاد الوطني الفلسطيني المهمّة.

تُصنّف المُنظّفات حسب مصدر الدهون، والزيوت الداخلة في تركيبها إلى مُنظّفات مُصنّعة من الدهون الحيوانية، أو الزيوت النباتية كالصّابون البلدي، ومُنظّفات مُصنّعة من مشتقات البترول، مثل مساحيق الغسيل، والمنظّفات الأنزيمية.

● الصّابون البلدي:

يُصنّع الصّابون البلدي بطرق مختلفة، منها الطريقة السّاخنة (طريقة الغلاية)، والطريقة الباردة، والشكل (4-7) يوضّح مراحل إنتاج الصّابون البلدي الصّلب في إحدى الصبّانات النابلسية بالطريقة السّاخنة.



الشكل (4-7): مراحل إنتاج الصّابون البلدي في إحدى الصبّانات النابلسية

ولتتعرف إلى طريقة صناعة الصّابون بالطريقة الباردة، نفذ النشاط الآتي:



نشاط (2): صناعة الصّابون البلدي بالطريقة الباردة:



المواد والأدوات:

زيت زيتون، هيدروكسيد الصوديوم، ماء، دقيق (طحين)، كأسان زجاجيان سعة كل منها (500) مل، ميزان إلكتروني، ملعقة صغيرة، حوض بلاستيكي، قفازات.

خطوات العمل:

تنبيه: احذر أن تلامس مادة هيدروكسيد الصوديوم الجلد أو العينين.



1- البس القفازات، ثمّ زن (300) غم من زيت الزيتون في كأس زجاجي.

2- أضف (50) غم دقيق إلى الزيت، وحركه جيداً حتى تحصل على مستحلب غليظ القوام.

3- زن (100) غم من الماء في الكأس الزجاجي الآخر، ثمّ أضف (50) غم من هيدروكسيد الصوديوم إليه، وحركه جيداً حتى يذوب تماماً.

4- أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى المستحلب الزيتي بالتدريج، مع التحريك الدائري المستمر، وفي اتجاه واحد حتى تحصل على خليط متجانس.

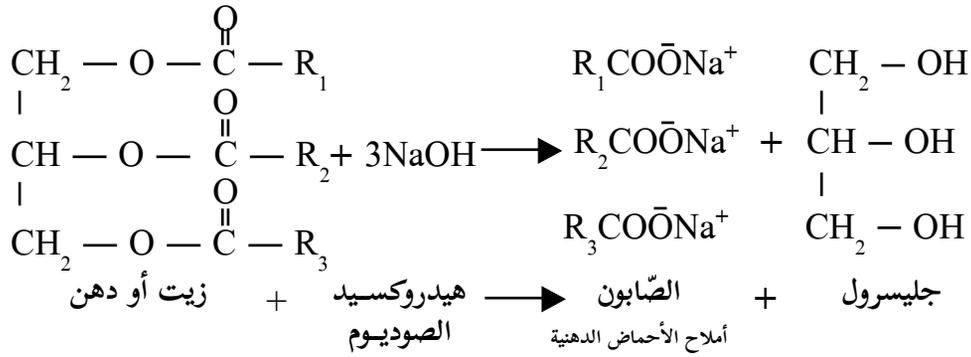
5- اسكب الخليط الناتج في حوض مناسب، وغطّه؛ لحفظ الحرارة.

6- اترك الخليط مدة أسبوع حتى يُصبح صلباً، ثمّ قطّعه إلى أشكال مناسبة.

الحموض الدهنية: حموض عضوية كربوكسيلية ذات سلاسل كربونية طويلة، عدد ذرات الكربون فيها من (14-18) ذرة كربون قد تكون مشبعة، أو غير مشبعة.



تُعرف عملية تحويل الدهون والزيوت إلى صابون في الوسط القاعدي بعملية **التصبن**، والصابون هو خليط من أملاح الحموض الدهنية الناتجة عن هذه العملية، والمعادلة الآتية تُبيّن تفاعل التصبن:



وتُعدّ المادة القاعدية المُستخدمة أحد العوامل التي تُؤثّر في خصائص الصابون الناتج، فعند استخدام هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) NaOH، يكون الصابون الناتج صابوناً قاسياً صلباً، أما إذا كانت المادة القاعدية هيدروكسيد البوتاسيوم KOH، فيتكون صابون طريّ القوام.

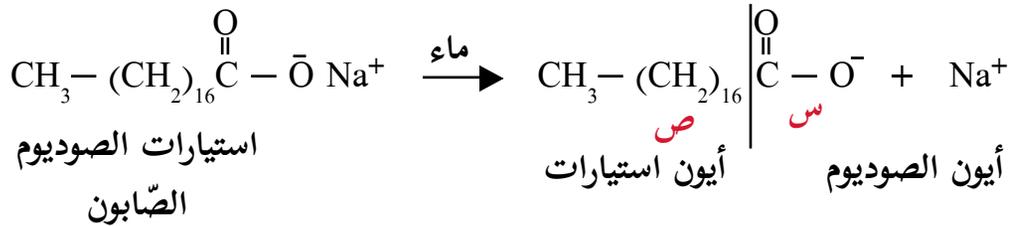
● آلية عمل الصّابون:

يعمل الصّابون على إزالة الأوساخ من خلال آلية تعتمد على تركيبه الكيميائي، ولتتعرف هذه الآلية، نفّذ النشاط الآتي:



نشاط (3): آلية عمل الصّابون:

تأمل المعادلة الآتية التي تُبيّن تفكّك أحد أملاح الصابون في الماء، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها:



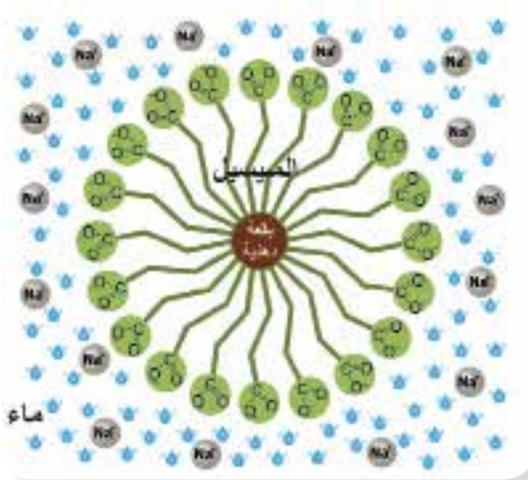
1- أي الأطراف (س أم ص)، يُعدّ طرفاً مشحوناً؟

2- أي الأطراف (س أم ص)، يُعدّ طرفاً هيدروكربونياً؟

3- أي الأطراف (س أم ص) محبباً للماء (يذوب في الماء)، وأيها نافر للماء؟ فسّر إجابتك.

4- أي الأطراف (س أم ص) يذوب في طبقة الزيت أو الدهن؟ فسّر إجابتك.

لعلك توصلت من خلال النشاط السابق، أنه عند ذوبان الأملاح الصابونية في الماء، تتفكك إلى أيون موجب، وآخر سالب، ويتكون الأيون السالب من طرفين أحدهما مشحون يذوب في الماء (الرأس)، والآخر سلسلة هيدروكربونية غير قطبية (الذيل) يذوب في المذيبات غير القطبية، كالبقع الدهنية، والزيتية الموجودة على الأقمشة، وتتجمع الأطراف الهيدروكربونية النافرة للماء في بقع الزيت أو الدهن بشكل كروي في حين تتجه الأطراف المشحونة إلى الخارج نحو الماء.

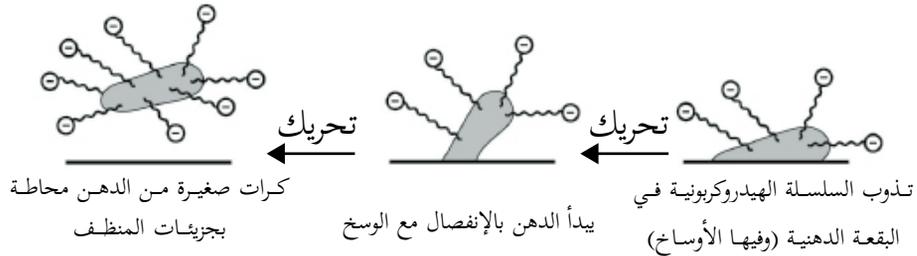


ويُطلق على هذا التجمُّع الميسيل (Micelle Soap)، انظر الشكل (8-4)، وهذا من شأنه تقليل التوتر السطحي للماء؛ ما يُسهل نزع البقع الزيتية والشحوم بسهولة، وابقائها معلقة بالماء، وتعتمد نتائج عملية التنظيف على عاملين، هما:

● العامل الكيميائي: الذي يوفره الصّابون، والمنظّفات بشكل عامّ.

● العامل الميكانيكي: الذي تُؤمّنه آلة الغسيل، والتحرّيك، أو الفرك باليدين.

والشكل (9-4) الآتي يُبيّن تمثيل لآلية نزع الأوساخ والبقع الدهنية، باستخدام المنظّفات الصابونية.



الشكل (9-4): تمثيل آلية نزع الأوساخ والبقع الدهنية



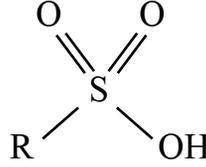
بإمكانك الاطلاع على محتوى الرابط أو الرمز الآتيين؛ لتوضيح آلية عمل الصابون:

<https://goo.gl/pB5Jh2>

● المنظّفات الصّابونية الصّناعية:



نظراً لعدم كفاءة الصابون على إزالة البقع المُستعصية كالدم، والصدأ، والشحوم، وعدم فعاليته في الماء العسر، إضافة إلى ارتفاع أثمان الزيوت والدهون الطبيعية، كل ذلك أدى إلى تطور صناعة المنظّفات، وإنتاج أنواع أخرى أكثر فاعلية في التنظيف، وأقل تكلفة، حيث توجهت الأنظار إلى النفط الذي يُعدّ من أهم مصادر بدائل الزيوت والدهون، فقد تبين أنه عند تفاعل حمض الكبريتيك (H_2SO_4) مع الهيدروكربونات غير المشبعة تنتج مواد شبيهة بالأحماض الدهنية الموجودة في الزيوت، تُسمى بحمض السلفونيك.



الصيغة العامة لحمض السلفونيك

ولتعرف طريقة صناعة أحد المنظّفات الصابونية الصناعية، نفّذ النشاط الآتي:



نشاط(4): سائل الجلي:



المواد والأدوات:

حمض السلفونيك (250) غم، وهيدروكسيد البوتاسيوم (50) غم، وملح الطعام (25) غم، وصبغة صفراء أو خضراء (2 غم/لتر ماء)، وجليسرين (محلول الجليسول في الماء)، ونكهة ليمون، وماء، ووعاء بلاستيكي كبير، وملعقة خشبية، وميزان إلكتروني حساس، وقفازات بلاستيكية، وورق دوّار شمس أحمر وأزرق.

خطوات العمل:

1- البس القفازات البلاستيكية، وضع (4) لتر من الماء في الوعاء البلاستيكي، ثم أضف إليه (50) غم من هيدروكسيد البوتاسيوم، مع التحريك باستخدام الملاعقة الخشبية.

2- أضف حمض السلفونيك إلى الوعاء مع التحريك المستمر إلى أن يخف لون المحلول الناتج.



3- تأكد من تعادل المحلول الناتج، باستخدام ورق دوّار الشمس الأحمر والأزرق.

4- أضف الملح إلى المحلول وحركه جيداً إلى أن يختفي اللون، ويزداد قوام المحلول.

5- أضف قليلاً (8غم) من الصبغة، والجليسرين، ونكهة الليمون إلى المحلول، ثم حرك الخليط جيداً.

سؤال:



1- ما أهمية إضافة الجليسرين إلى المحلول الصابوني الناتج؟

2- ما أهمية أن يكون المحلول الصابوني الناتج تقريباً متعادلاً؟

تضاف مواد خاصة مدعمة ومقوية إلى بعض المنظفات لزيادة كفاءتها التنظيفية، ابتداءً بالمركبات التي تزيد عُسر الماء وتمنع تآكل الأجزاء المعدنية للغسالة (كسيليكات الألومينيوم والصدويوم)، مروراً بالمركبات التي تمنع تكثّل مسحوق التنظيف وتجبله (ككبريتات الصدويوم)، والمواد التي تُضيف روائح عطرية محببة تدوم لفترات طويلة، والمواد التي تحافظ على توازن قلوية ماء الغسيل كمادة البوراكس ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)، علاوة على المواد المبيضة مثل فوق بورات الصدويوم (NaBO_3)، وانتهاءً ببعض

الأنزيمات التي من شأنها إزالة البقع المستعصية، مثل الدم، والبيض، ومواد بروتينية أخرى، كما تُضاف مواد أخرى تُسهّم في تطرية الأنسجة، وتُقلل من الكهرباء الساكنة، والتجعيد، فتُسهّل عملية الكي، وأخيراً تُضاف مواد مبيضة ضوئية تحوّل الضوء فوق البنفسجي غير المرئي في أشعة الشمس إلى ضوء مرئي منعكس من الأنسجة؛ ما يُساعد على إظهارها ببريق أشد، وبياض أنصع.

أفكر:



يُدرج في بعض تعليمات استخدام المنظفات الصابونية المدعمة بالأنزيمات بضرورة استخدامها عند درجة حرارة معينة.

(3.4): مبيّضات الأقمشة:



تحرص كثير من ربّات البيوت على إبقاء اللون الناصع للملابس البيضاء، ويُعدّ فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)، وهيبوكلوريت الصوديوم ($NaOCl$) (الكلوراكس)، وهيبوكلوريت الكالسيوم ($Ca(OCl)_2$)، وفوق كربونات الصوديوم ($C_2H_6Na_4O_{12}$)، و(البوراكس) من المبيّضات المنزلية المستخدمة لتبييض الملابس، وإزالة البقع، وكمطهرات للحمامات، والمطابخ.

ويُعدّ هيبوكلوريت الصوديوم من أشهر هذه المبيّضات؛ لسهولة إذابته في الماء عند درجة حرارة الغرفة، ويُمكن تحضيره من خلال إمرار غاز الكلور على محلول هيدروكسيد الصوديوم وفق المعادلة الآتية:



ولكن يُنصح التقليل من استخدام الكلوراكس في التبييض؛ لما له أثر في تلف المنسوجات واهترائها، علاوة على إمكانية تصاعد غاز الكلور السامّ، لذلك يُنصح باستخدام البوراكس باعتباره أكثر أماناً على الأقمشة.

ولتتعرف عمل مبيّضات الأقمشة، نفّذ النشاط الآتي:

(4.4): مبيّضات تجميلية:



تسعى كثير من النساء إلى البحث عن وسائل التجميل والعناية بالبشرة، وقد لاقى مستحضرات تفتيح البشرة رواجاً، واقبالاً كبيراً بين الفتيات والسيدات



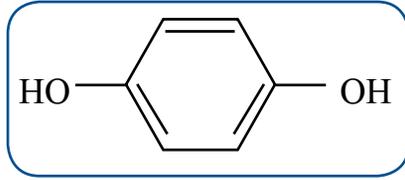
تبييض أو تفتيح البشرة: عبارة عن علاج

تجميلي، للحدّ من بروز التغير أو التلف في لون البشرة، وتوحيد اللّون في مناطق البشرة كافة، ومعظم مستحضرات تبييض البشرة تكون تحت مسمّيات عدّة، منها: (Bleaching creams, Whiteners, Skin brighten)،

وفي العادة يستعمل المبيّضات التجميلية ذوو البشرة الداكنة، وتُستعمل أيضاً لعلاج مشاكل النمش، وعلاج البقع الناتجة عن تقدم العمر، والندبات التي يتركها حبّ الشباب، وتغيّر لون البشرة الناتجة عن اضطرابات هرمونية.

تحتوي كريمات تفتيح البشرة على مواد فعّالة تقوم بالتقليل من كمّية الميلانين في المنطقة المستهدفة من الجلد، ومن أكثر المواد الفعّالة استخداماً وعلى نطاق واسع في كريمات تفتيح البشرة مادة الهيدروكينون (Hydroquinone)، وهي مادة كيميائية مشتقة من البنزين، تؤثر على

الخلايا الصّبيغة في الجلد، وتُقلل من إفراز الميلانين.



صيغة الهيدروكينون

سؤال: إلى أي مجموعة وظيفية ينتمي الهيدروكينون؟

وما الاسم النظامي له؟

من المواد الفعّالة المستخدمة في كريمات التفتيح، والموصى بها عالمياً:

- (2-4)% الهيدروكينون.
- (1%) حمض الريتينويك.
- (1-4)% حمض الكوجيك.
- (0.5%) جلابريدين.
- حمض الأزيلك.

لقد حدّرت هيئات صحية عالمية من استخدام الهيدروكينون، ومنعته في كريمات تفتيح البشرة، وسمحت به بنسب لا تتجاوز (2%) إلا باستشارة طبية، وقد تُضاف مواد أخرى مثل الستيرويدات والكورتيزون والزنك بكميات غير مراقبة، ما قد تسبب أمراض الكلى، والفشل الكبدي، ومشاكل في الجهاز العصبي، وبعض الأمراض الجلدية، كمرض البهاق، واحتمالية الإصابة بسرطان ترقق الجلد.

● مبيّضات الشَّعر:



تتجه كثير من السيدات، والفتيات في مختلف المراحل العمرية إلى تغيير لون شعرهنّ بين فترة وأخرى، باعتبار الشَّعر جزءاً أساسياً في العناية المتكاملة للمرأة، حيث إن تلوين الشعر يعطيها شكلاً جمالياً مميزاً، فكثير من السيدات تميل إلى تغيير لون الشعر

أو سحبه في مراكز التجميل، وهذا يتطلب استخدام مواد كيميائية تؤثر في صبغة الميلانين الموجودة في الشعر، والتي من أهمها مادة الأمونيا (NH_3)، وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) (ماء الأكسجين).

يُستخدم H_2O_2 في مبيّضات الأسنان وبعض معاجين الأسنان.



لقد أثبتت الدراسات أنّ زيادة استخدام



مبيّضات الشعر، وبشكل مستمر يُضعفه، ويعمل على تساقطه، ويجعل الشعر جافاً وخشناً، بالإضافة إلى تقصُّف أطرافه، وإغلاق مسامات بُصيلات الشعر اللازمة للحفاظ على ترطيبه بدرجة كبيرة.

أختبر نفسي

السؤال الأول: وضح المقصود بالمفاهيم الآتية:

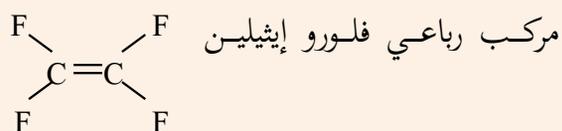
بوليمر، بلمرة الإضافة، التصبن.

السؤال الثاني: اكتب معادلة تمثل تكوّن بوليمرات الإضافة الآتية:



1- بوليمر التفلون (PTFE) المستخدم في أواني الطبخ

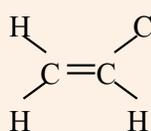
لمنع التصاق الطعام بها، والنتاج من بلمرة جزيئات



2- بولي فينيل كلوريد (PVC)، الذي يُستخدم في صناعة

الأبواب والشبابيك، وأنايب الصرف الصحي، واستخدامات كثيرة

أخرى، وينتج من بلمرة جزيئات كلورو إيثيلين



السؤال الرابع: حدّد نوع البولي إيثيلين (عالي أم منخفض

الكثافة) الذي يمكن استخدامه في الحالات الآتية:

2- أكياس الحفظ والتغليف.

1- العلاف العازل للأسلاك الكهربائية.

3- الأُصص (الأوعية) الزراعية.

السؤال الرابع: يمثل الجدول الآتي مقارنة بين بعض البوليمرات، ادرسه جيداً، ثم أكمل الخانات الفارغة:

البوليمر	وجه المقارنة	بولي إيثيلين	PVC	النشا
	العناصر الداخلة في تركيبه			C ، H ، O
	المونومر	الإيثيلين		
	نوع البوليمر		صناعي	
	بعض تطبيقاته	أكياس الحفظ والتغليف، وأغطية عبوات المشروبات		

السؤال الخامس: ناقش العبارات الآتية:

- 1- لا يُنصح عادة باستخدام المستحضرات التجميلية التي لا تحمل بطاقة بيان عن المنتج.
- 2- تختلف خواص بعض البوليمرات، وبالتالي استخداماتها، على الرغم من أنها تتكوّن من المونومر نفسه.
- 3- لا يُمكن الاعتماد على الصابون كخيار وحيد للتنظيف.



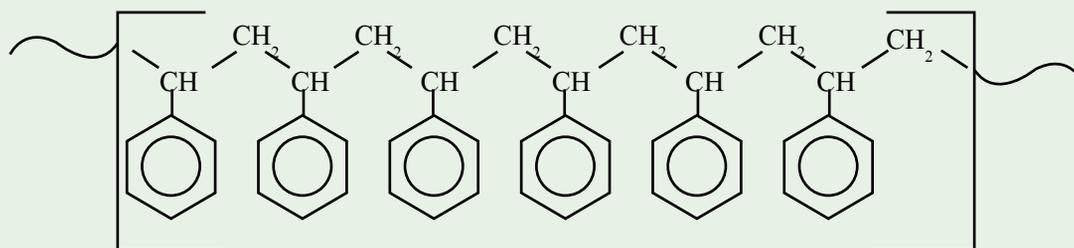
اختبار الفترة الرابعة

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1- ما الوحدة البنائية (المونومر) لجزيء البروتين؟
أ. جلوكوز. ب. إيثيلين. ج. حمض أميني. د. بروين.
- 2- أي من البوليمرات الآتية من بوليمرات التكثيف؟
أ. HDPE ب. PVC ج. LDPE د. PET
- 3- ما هو الداكرون؟
أ. مونومر طبيعي. ب. مونومر صناعي. ج. بوليمر طبيعي. د. بوليمر صناعي.
- 4- ما الصيغة الكيميائية للمادة المبيضة المستخدمة في مبيّضات الأقمشة، والمبيّضات التجميلية؟
أ. NaOCl ب. H₂O₂ ج. NH₃ د. HO-C₆H₄-OH
- 5- ما المادة التي يمكن إضافتها إلى المنظّفات، وتُساعد في حماية أجزاء الغسّالة من التآكل؟
أ. كبريتات الصوديوم. ب. سيليكات الألمينيوم. ج. هيبوكلوريت الكالسيوم. د. البوراكس.

السؤال الثاني: ادرس الشكل الآتي الذي يمثل مقطعاً من الصيغة البنائية لبولي

ستايرين الذي يمتاز بقدرته على العزل الحراري، لذلك يُستخدم في عزل الجدران والأسقف، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



1- ما الصيغة البنائية للوحدة الأساسية (المونومر) التي تدخل في تركيب هذا البوليمر؟

2- ما عدد المونمرات المتكررة في المقطع السابق؟

3- ادّعت ريف أنّ البولي ستايرين من بوليمرات التكتيف. ما رأيك بادّعائها، موضحاً إجابتك.

السؤال الثالث: علّل ما يأتي:

1- وجد عشرات آلاف البروتينات المختلفة، والمتخصصة، على الرغم من أنّ عدد الأحماض الأمينية قد يُقارب (25) حمضاً أمينياً.

2- يُنصح بتقليل استخدام الكلوراكس في تبييض الملابس.

السؤال الرابع: وضح آلية عمل الصابون في نزع الأوساخ والبقع الدهنية عن الملابس.