12

دولـــة فلـسطين
وزارة التربية والتعليم

الكيمـــــــــياء

الاقتصاد المنزلي

الفترة الثّالثة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولـــة فلسطين
وزارة التربية والتعليم
مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 - رام الله - فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف 2983280 2 970+ | فاكس 2983250 2 970+

المحتويات

الكيمياء في حياتنا: (Chemistry in our life)

(1.3): الكيمياء والغذاء 2

(2.3): الكيمياء والدواء: 16

(3.3): الكيمياء والألياف النسيجيّة والأصباغ 20

أختبار الفترة الثالثة 27

يتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة المتمازجة، والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المعرفة الكيميائية المرتبطة بتركيب وخصائص الأغذية، وبعض المنتجات المختلفة في تبني مواقف معينة، من خلال تحقيق الآتي:

- التمييز بين العناصر الغذائيّة الأساسية من حيث التركيب، والخواص، والدور الحيوي في جسم الإنسان.
- التمييز بين أنواع المواد المضافة للأغذية، وبيان أسباب إضافتها، وبعض آثارها الصحيّة المحتملة.
- توظيف المعرفة الغذائيّة في إعداد برنامج غذائي متوازن، والالتزام به.
- تبنّي موقف من المُضافات والعادات الغذائيّة السيئة.
- استخدام الصيغ البنائية لبعض الأدوية والمُطهرات المتوفّرة في صيدلية الإسعاف المنزليّة للتعرف إلى تركيبها الكيميائي وبعض خصائصها.
- تصنيف الألياف النسيجية عملياً.
- توظيف الأنشطة العملية والمعادلات الكيميائية للتعرف إلى بعض الصبغات النسيجية، وبعض خصائصها.
- توظيف المعرفة العلمية بالألياف في اختيار المنسوجات المناسبة في الحياة اليوميّة.

(1.3): الكيمياء والغذاء:

ينصح جميع الأطباء، وخُبراء التغذية والتجميل بأهمية اتّباع نظام غذائي صحي ومتوازن؛ لأن العناية بالبشرة والشعر والقوام تبدأ من غذاء الإنسان الصحي الذي ينعكس إيجاباً على مظهره الخارجي، وإن سوء التغذية، وعدم اتباع نظام غذائي صحي له خطورة على المدى البعيد، كالإسراع في ظهور علامات الشيخوخة المبكرة التي تتجلى في الصلع أو الشيب، وظهور التجاعيد، وترهُّل الجسم، وضعف الذاكرة والقدرات العقلية، والسُّمنة المفرطة أو النحافة، وتورُّم اللِّثة وتقيُّحها، وحبّ الشباب، وجفاف الجلد، وتساقط الشعر، فكيف يمكن اعتماد الغذاء كبديل عن مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة؟ وما أنواع الأغذية الضرورية لجسم الإنسان؟ وكيف نختار الغذاء المناسب كمّاً ونوعاً؟

درست سابقاً اعتماد الإنسان على مصادر حيوانية ونباتية للحصول على حاجاته الغذائيّة التي تشمل العناصر الغذائيّة المهمة في بناء جسم صحي وسليم، ولتستذكر هذه العناصر الغذائيّة، ووظائفها الأساسية، نفّذ النشاط الآتي:

نشاط (1): العناصر الغذائيّة:

يوصي خبراء التغذية بوجبات طعام تستوفي يومياً كل العناصر الغذائيّة التي تعتمد على الشكل المجاور، تأمّله، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

1 - ماذا يُمثّل الشكل السابق؟

2 - ما وظائف الغذاء في جسم الإنسان؟

3 - ما أهم العناصر الغذائيّة التي تحقق الوظائف الرئيسة للغذاء؟

4 - لماذا رتّب خبراء التغذية مجموعات الغذاء بشكل هرمي في مستويات؟

5 - ما المستوى الذي يُشكّل الجزء المهم عند التخطيط لغذاء صحي وسليم؟ ولماذا برأيك؟

6 - ما المستوى الذي لا بد من التقليل من استهلاكه أثناء إعداد الوجبات الغذائيّة؟

7 - برأيك، ما المقصود بالحصة الغذائيّة؟ ولماذا يوجد مدى من الحصص الغذائيّة في كل مستوى؟

لعلك استنتجت حاجة جسم الإنسان للغذاء بوصفه مصدراً للطاقة، ومصدراً للبناء، وتجديد الخلايا، ومصدراً للوقاية من الأمراض، ويُراعى تناول الوجبات الغذائيّة بصورة منتظمة ومتوازنة، وتُعرّف الكميّة المسموح للفرد بتناولها من كل مجموعة غذائيّة في اليوم بحيث تضمن توازن وجباته، وعدم تعرّضه لأضرار صحيّة **بالحصة الغذائيّة المثاليّة.**

(1.1.3): الغذاء والطاقة:

تُعدّ الطاقة متطلّباً مهمّاً للقيام بالأنشطة، والوظائف الحيويّة المختلفة، ودون هذه الطاقة ينهار الجسم، ويصل إلى نهايته، ومصدر هذه الطاقة الغذاء الذي نأكله، والأكسجين الذي نستنشقه، وتختلف الأغذية في مقدار الطاقة التي تنتجها بناءً على ما تحتويه من العناصر الغذائيّة الأساسية التي تُساهم بإمداد الجسم بالطاقة، وهي: الكربوهيدرات، والدهنيات، والبروتينات.

■ **سؤال:** ما أشكال الطاقة التي يستخدمها الإنسان في نشاطاته المتنوعة؟

تُقاس كميّة الطاقة الكامنة في الأغذية المختلفة بوحدات **السعر الحراري (kilocalorie)، وهو كميّة الحرارة اللّازمة لرفع درجة حرارة (1) لتر من الماء النقي درجة مئوية واحدة.** والجدول (3-1) الآتي، يُبيّن القيمة الحراريّة الناتجة من عملية التنفس الخلوي للعناصر الغذائيّة الأساسية التي تَمُدّ الجسم بالطاقة.

الجدول (3-1): القيمة الحراريّة للعناصر الغذائيّة الأساسية

نوع الغذاء	كربوهيدرات	دهون	بروتينات
القيمة الحراريّة بالسعر الحراريّ (kilocalorie)/غم	4.0	9.0	4.0

والمثال الآتي يوضّح كيفيّة احتساب قيمة السعرات الحراريّة للغذاء من خلال مكوناته.

القيمة الحراريّة: كميّة الحرارة الناتجة من حرق 1 غم من المادة

مثال:

أكلت عبير قطعة صغيرة من الحلوى تحتوي على 2 غم كربوهيدرات، و 3 غم دهون. فما الطاقة التي اكتسبتها عبير لدى أكلها قطعة الحلوى؟

الحل:

اعتماداً على الجدول (3-1) السابق، يتم احتساب السعرات الحراريّة لكل عنصر من العناصر الغذائيّة كالآتي:

- 2 غم كربوهيدرات تعطي $2 \times 4.0 = 8.0$ سعرات حراريّة.
- 3 غم دهون تعطي $3 \times 9.0 = 27.0$ سعراً حرارياً.

إذن: كميّة الطاقة التي اكتسبتها عبير من قطعة الحلوى يساوي مجموع السعرات الحراريّة في قطعة الحلوى

$= 8.0 + 27.0 = 35.0$ سعراً حرارياً.

■ **سؤال:**

احسب السعرات الحراريّة في 300 غم حليب، يحتوي على 5% كربوهيدرات، و 3% دهن، و 4% بروتين.

تُعدُّ الأنشطة والأعمال المختلفة أحد العوامل التي تؤثّر على احتياجات الجسم اليومية من الطاقة التي تختلف في قيمتها، وفق نوع الأنشطة التي يقوم بها الفرد، ووفق الجنس، والعمر. وبإمكانك الاطّلاع إلى محتوى الرمز، أو الرابط المجاورين؛ لتتعرف إلى كميّة السعرات الحراريّة المصروفة لبعض الأنشطة، وكميّة السعرات الحراريّة التي تحتاجها فئات عمرية مختلفة من ذكر وأنثى، والسعرات الحراريّة التي تكسبها أطعمة مختلفة نتناولها بشكل يومي.

https://goo.gl/RsvW31

ولا بد أن يحرص الفرد على توازن الطاقة التي يكتسبها من خلال الغذاء، والطاقة التي يصرفها في القيام بوظائفه الحيويّة وأنشطته المختلفة للحصول على وزن مثالي، انظر الشكل (3-1) المجاور.

الشكل (3-1): ميزان الطاقة

حيث إنّ زيادة كميّة الطاقة المكتسبة عن كميّة الطاقة التي يحتاجها الجسم لوظائفه تؤدي إلى زيادة في الوزن، ويمكن استخدام مؤشّر كتلة الجسم (**BMI**) (**Body Mass Index**)؛ لتصنيف البالغين من حيث السُّمنة، أو النحافة إلى ستّ فئات، كما يوضّحها الجدول (3-2) الآتي، ويُحسب مؤشّر كتلة الجسم وفق العلاقة الآتية:

$$\text{مؤشّر كتلة الجسم (BMI)} = \frac{\text{كتلة الجسم (كغم)}}{\text{الطول (م) X الطول (م)}}$$

الجدول (3-2): مؤشر كتلة الجسم

مؤشر كتلة الجسم (BMI)	التصنيف
أقل من 16.5	نحيف جداً (سوء تغذية)
18.5 - 16.5	وزن نحيف
25 - 18.5	وزن مثالي
30 - 25	وزن زائد
40 - 30	وزن سمين
أكثر من 40	سُمنة مفرطة

نشاط تعزيزي:

احسب مؤشّر كتلة الجسم لأفراد أسرتك، وأصدقائك، وصنّفهم حسب المعلومات الواردة في الجدول (3-2) السابق، ثُم اقترح سلوكات غذائيّة للتغلب على المشكلات المرتبطة بالوزن.

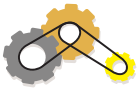
بعد دراستك بند الغذاء والطاقة، ومعرفتك العناصر الغذائيّة التي تَمُدّ الجسم بالطاقة. ستتعرف إلى التركيب الكيميائي للكربوهيدرات، بوصفها المصدر الأول لإمداد الجسم بالطاقة.

■ الكربوهيدرات (Carbohydrates):

تُعَدُّ الكربوهيدرات من أكثر المركّبات الغذائيّة العضوية استهلاكاً بالنسبة للإنسان، وتُعدّ النباتات الخضراء المصدر الرئيس لإنتاجها، ومن أبرز الأمثلة عليها: سكّر المائدة. فمِمَّ تتكوّن الكربوهيدرات؟ وما أصل تسميتها؟ لتتعرّف إلى ذلك، نفّذ النشاط الآتي:

نشاط (2): الكربوهيدرات:

المواد والادوات: سكّر المائدة (سكروز)، وأنبوب اختبار، وملعقة صغيرة، ولهب بنسن، وماسك خشبي.



خطوات العمل:

1 - ضع ملعقة صغيرة من سكّر المائدة في أنبوب الاختبار.

2 - سخّن الأنبوب على لهب بنسن لفترة من الزمن (2-4) دقائق، وسجّل ملاحظاتك.

الأسئلة:

1 - ما التغيرات التي حدثت للسكّر أثناء عملية التسخين؟

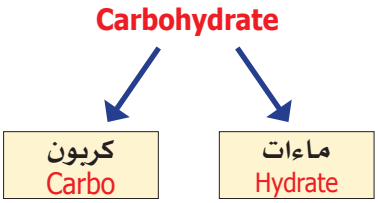
2 - ما اسم المادة السّوداء المتكوّنة في قعر الأنبوب؟

3 - ما اسم السائل الناتج المتكاثف على الجزء العلوي من جدار الأنبوب؟

4 - معتمداً على إجاباتك السابقة، ما العناصر الداخلة في تركيب السكّر؟

5 - ما علاقة العناصر الداخلة في تركيب السُّكّر وتسمية الكربوهيدرات بهذا الاسم؟

يُطلق على الكربوهيدرات اسم ماءات (هيدرات) الكربون، وصيغتها العامة $C_n(H_2O)_m$، وتعتمد قيمة (m ، n) على أنواع الكربوهيدرات، حيث تُصنّف الكربوهيدرات إلى **كربوهيدرات بسيطة**، كالسُّكّريات الأحادية، والثنائيّة، **وكربوهيدرات معقّدة**، كالنشا، والسيليولوز، والغلايكوجين.



نشاط تعزيزي:

بإمكانك الاطّلاع على الرابط، أو الرمز الآتيين؛ للتعرّف إلى تجربة تفحّم السكّر.

https://goo.gl/sGkr8P

■ الكربوهيدرات البسيطة:

1 السُّكّريات الأحادية (Monosaccharides):

تُعدّ السُّكّريات الأحادية من أبسط أنواع السُّكّريات، ويحتوي الجزيء الواحد منها على (3 - 6) ذرّات كربون، ومن أشهرها سكّر الغلوكوز (سكّر العنب)، ولتتعرف إلى الصّيغة العامة لهذا النوع من السُّكّريات، تأمّل الصّيغ الجزيئية لبعض السُّكّريات الأحادية الآتية، ثُم أجب عن الأسئلة التي تليها:

$C_3H_6O_3$ ، $C_4H_8O_4$ ، $C_6H_{12}O_6$

1 - ما عدد ذرّات الكربون في كل منها؟

2 - اكتب صيغ هذه السُّكّريات بالاعتماد على الصّيغة العامة للكربوهيدرات $C_n(H_2O)_m$، وما العلاقة بين قيمتي m و n في الصيغة؟

3 - إذا علمت أنّ الرايبوز من السُّكّريات الأحادية الخماسية التي تحتوي على 5 ذرات كربون، وتدخل في تركيب الحموض النووية (DNA ، RNA)، اكتب الصّيغة الجزيئيّة لهذا السّكّر.

ويبين الشكل (3-2) الآتي بعض مصادر السُّكريات الأحادية التي تتكون من 6 ذرات كربون.

الغلوكوز

الفركتوز

الغلاكتوز

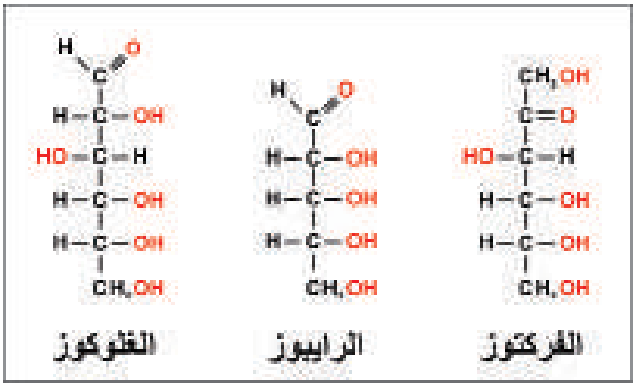
الشكل (3-2): بعض مصادر السُّكّريات الأحادية السداسية

ولتتعرّف التركيب الكيميائي للسُّكّريات الأحادية، نفّذ النشاط الآتي:

نشاط (3): السُّكّريات الأحادية:

تأمّل الصّيغ البنائيّة لبعض السُّكّريات الأحادية الآتية، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

*



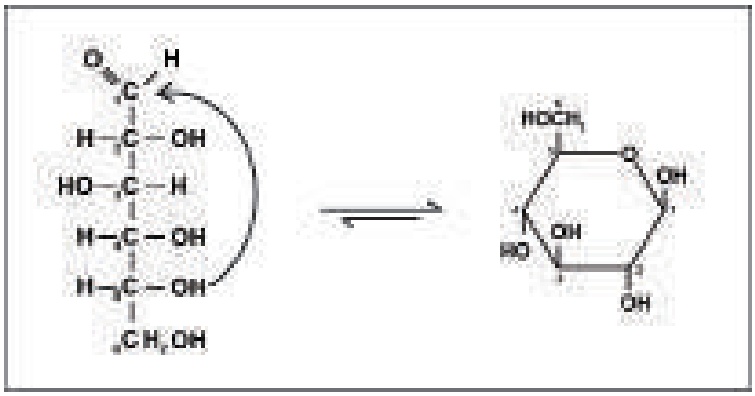
1 - ما عدد ذرّات الكربون في كل من صيغ السُّكريات السابقة؟

2 - ما نوع المجموعات الوظيفية في كل منها؟

3 - إذا علمت أن السُّكّريات الأحادية هي ألدهيدات، أوكيتونات متعددة الهيدروكسيل، فأيُّ السُّكّريات السابقة هي سّكّريات ألدهيدية، وأيُّها سّكّريات كيتونية؟

* الصّيغ البنائية ليست للحفظ.

تشير الدلائل التجريبية إلى أن للسُّكّريات الأحادية صيغتين بنائيتين، إحداها مفتوحة، والأخرى حلقية، وأن هاتين الصّيغتين في حالة اتزان؛ ويعود ذلك إلى قدرة ارتباط إحدى مجموعات الهيدروكسيل الكحولية بمجموعة الكربونيل الألدهيدية، أو الكيتونية في السلسلة. والشكل (3-3) الآتي يمثل حالة الاتزان بين البنائين المفتوح، والحلقي لسكّر الغلوكوز.

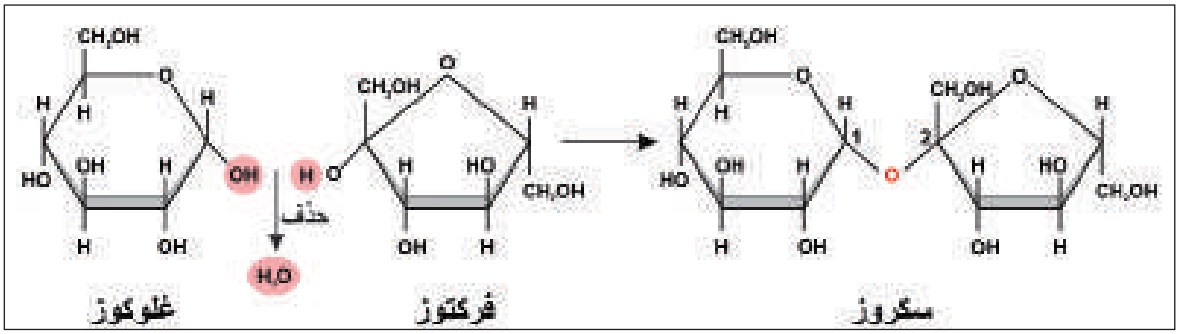


الشكل (3-3): البناء المفتوح والحلقي للغلوكوز (ليس للحفظ)

يساعد الشكل الحلقي على ارتباط جزيئات السّكّر الأحادي بعضها ببعض، ومع غيرها من جزيئات السُّكّريات الأحادية الأخرى؛ لتكوين سكّريات أكثر تعقيداً، وتمتاز السُّكّريات الأحادية، سواءً كانت ألدهيدية، أو كيتونية بقدرتها على التأكسد؛ لسهولة تحوُّل المجموعة الكيتونية إلى ألدهيدية، وهذا له دور حيوي في التفاعلات داخل الخلايا الحيّة لإنتاج الطاقة الضرورية للقيام بالوظائف الحيويّة المختلفة.

2 السُّكّريات الثنائيّة (Disaccharides):

يتكوّن جزيء السُّكّر الثنائي من اتحاد جزيئين من السُّكّريات الأحادية الحلقية، ويتم خلال ذلك حذف جزيء ماء، ويوضّح الشكل (3-4) الآتي تكَوّن جزيء السكروز من اتحاد جزيء الفركتوز، وجزيء الغلوكوز.



الشكل (3-4): تكَوّن جزيء السكروز **(ليس للحفظ)**

وتمتاز السُّكّريات الثنائيّة، بذائبيتها العالية في الماء، ومذاقها الحلو، ولونها الأبيض إذا كانت نقية، ويُعدُّ السكروز (سكر المائدة) أكثرها حلاوةً؛ بسبب دخول الفركتوز في تكوينه، والذي يمتاز بأنّه أكثر السُّكّريات الأحادية حلاوة، ويوضّح الجدول (3-3) الآتي أشهر السُّكّريات الثنائيّة، ووحدات السُّكّريات الأحاديّة المكوِّنة لها، وأهم مصادرها الطبيعيّة.

الجدول (3-3): أشهر السُّكّريات الثنائيّة، والوحدات المكوّنة لها، وأهم مصادرها الطبيعيّة

السكّر الثنائي	السكّريات الأحادية المكونة له	مصادره الطبيعية
السكروز (سكّر المائدة)	غلوكوز + فركتوز	قصب السكّر، الشمندر
المالتوز (سكّر الشعير)	غلوكوز + غلوكوز	الشعير
اللاكتوز (سكّر الحليب)	غلاكتوز + غلوكوز	الحليب

■ **سؤال:** اكتب الصّيغة الجزيئيّة للسُّكّريات الثنائيّة الظاهرة في الجدول (3-3) السابق، وما الصّيغة العامة للسُّكّريات الثنائية؟

ومن الجدير ذكره أنّ الفواكه المتنوعة لا تحتوي على نوع واحد من السُّكّريات، وإنما خليط من السكروز، والفركتوز، والغلوكوز بنسب متفاوتة.

■ الكربوهيدرات المعقدة (polysaccharides):

يُعدُّ النشا والغلايكوجين من أمثلة السُّكّريات المعقدة، وسنتعرّف فيما يأتي إلى تركيبها الكيميائي، وملائمته لوظيفتها في الكائنات الحيّة.

1 النشا (Starch):

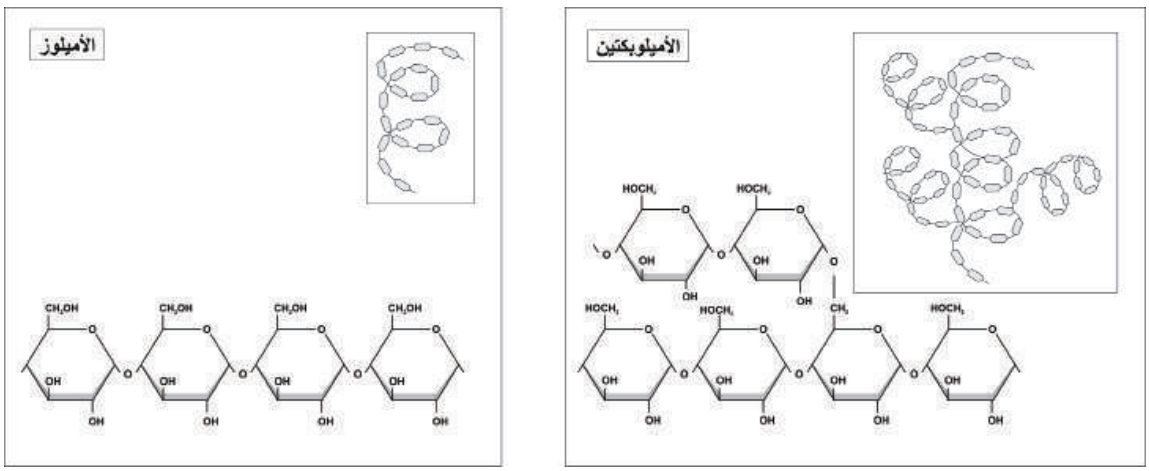
درست سابقاً أن النشا من البوليمرات الطبيعية التي تتكون من عدد كبير من وحدات سكّر الغلوكوز، وأنه يُخزن في خلايا النبات كغذاء احتياطي، وكمصدر للطاقة، ولتتعرف إلى مكونات النشا، نفِّذ النشاط الآتي:

نشاط (4): مكونات النشا:

أضف ملعقتين صغيرتين من النشا إلى كوب ماء ساخن مع التحريك، ثُمّ اتركه قليلاً، وسجّل ملاحظاتك عن ذوبان النشا.

تعلم أنّ النشا مادة بيضاء، مذاقها غير حلو، تذوب جزئياً في الماء؛ ما يدل على أنه يتكون من جزأين، أحدهما يذوب في الماء، ويُشكّل ما نسبته (10-20)% من كتلة النشا، ويُسمى **الأميلوز**، في حين أنّ الجزء الآخر لا يذوب في الماء الساخن، ويُشكّل ما نسبته (80-90)% من النشا، ويُسمى **الأميلوبكتين**.

ويختلف الأميلوبكتين عن الأميلوز في أنّ سلاسله متفرّعة، وتتكون من عدد كبير من وحدات الغلوكوز، ويوضّح الشكل (3-5) الآتي مقطعاً من سلاسل الأميلوز، والأميلوبكتين المكوّنين للنشا.



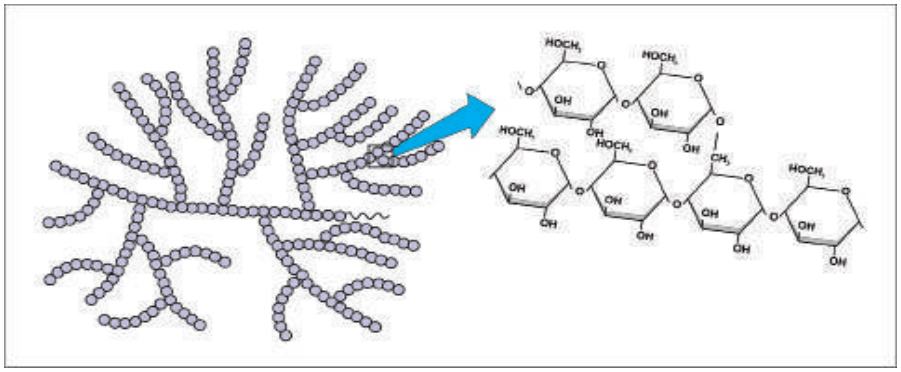
الشكل (3-5): مقطع من سلاسل الأميلوز، والأميلوبكتين المكوّنين للنشا **(ليس للحفظ)**

■ **سؤال:** أيُّ السُّكّريات الثنائيّة التي تعرفت إليها سابقاً تشبه تركيب الأميلوز؟

2 الغلايكوجين:

إن تركيز سكر الغلوكوز في الخلايا الحيّة له قيمة محددة، وعندما يزداد تركيزه في خلايا النبات يُخزّن على شكل نشا، فكيف يُخزّن الفائض من سُكّر الغلوكوز في الخلايا الحيوانية؟

يُخزن الفائض من سُكّر الغلوكوز في الخلايا الحيوانيّة على شكل نشا حيواني يُسمى **الغلايكوجين**، ويشبه في تركيبه الكيميائي الأميلوبكتين، لكنّ سلاسِلَه أكثر طولاً وتفرُّعاً. فعند حدوث نقص في تركيز الغلوكوز في الدم، أو بذل الجسم مجهوداً، فإن الغلايكوجين يتحلل بسرعة إلى جزيئات الغلوكوز التي تستخدمها الخلايا لإنتاج الطاقة، والشكل (3-6) الآتي يبيّن مقطعاً لأحد سلاسل الغلايكوجين:



الشكل (3-6): مقطع من سلاسل الغلايكوجين **(ليس للحفظ)**

(2.1.3): الغذاء والبناء:

يُعَدُّ النمو من أبرز الخصائص المميّزة للكائنات الحيّة، وتحتاج عملية النمو إلى مواد تُساعدها في بناء الخلايا، وتعويض التالف منها، فما هذه المواد؟ وما تركيبها الكيميائي؟

■ **البروتينات (Proteins):**

تُشكّل البروتينات حوالي نصف كتلة الجسم الجاف، وتتميز بأدوارها المتنوعة في خلايا الكائنات الحيّة، حيث تعمل على بناء خلايا الجسم، وتعويض التالف منها، كما أنها تدخل في تركيب الهرمونات والأنزيمات، وتكوين الأجسام المضادة التي تحمي الجسم من الأمراض، بالإضافة لذلك تُعدُّ البروتينات مصدراً احتياطياً للطاقة، يستعملها الجسم في حالة نفاذ الكربوهيدرات والدهون منه. ويوضّح الشكل (3-7) المجاور بعضاً من المصادر النباتيّة والحيوانيّة للبروتينات:

الشكل (3-7): أهم مصادر البروتينات النباتية والحيوانية

فكّر

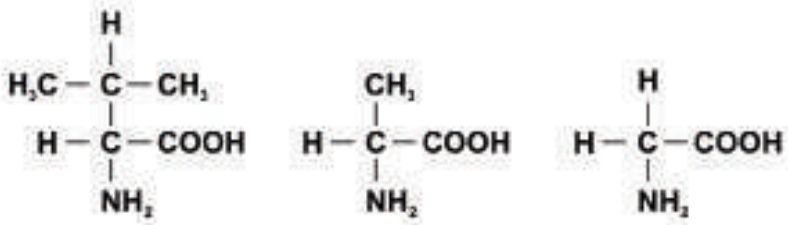
تَتعرض أجسادُ أسرانا البواسل إلى الهزال الشديد، عندما يلجؤون إلى الإضراب عن الطعام لفترات طويلة، احتجاجاً على ممارسات سلطات الاحتلال الإسرائيلي القمعيّة بحقهم داخل السجون.

لقد مرّ معك أن البروتينات بوليمرات طبيعيّة، وحداتها الحموض الأمينيّة، وتختلف أنواعها ووظائفُها وفقاً لأنواع، وأعداد، وطريقة، ترتيب الحموض الأمينيّة المكوّنة لها، وقد تتساءل: ما تركيب الحموض الأمينيّة؟ وما أهم خواصها؟ وكيف ترتبط بعضها مع بعض لإنتاج البروتينات؟ لتتعرّف إلى ذلك، نفّذ النشاط الآتي:

نشاط (5): الحموض الأمينيّة:

تأمّل الصّيغ البنائيّة الآتية لبعض الحموض الأمينيّة، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

*



glycine	alanine	Valine
الغلايسين	ألانين	الفالين

* الصّيغ البنائية ليست للحفظ.

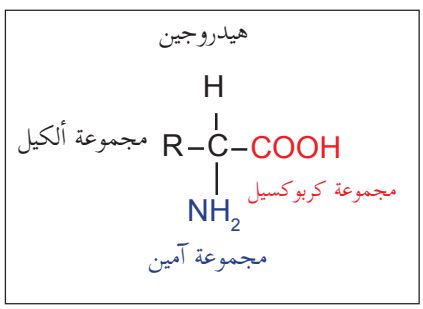
1 - ما العناصر الأساسيّة المكوِّنة للحموض الأمينيّة؟ 2- ما نوع المجموعات الوظيفيّة في كل منها؟

2 - حدّد الجزء المشترك في تركيب الحموض الأمينيّة السابقة.

3 - اكتب صيغة عامة تمثّل الحموض الأمينيّة السابقة.

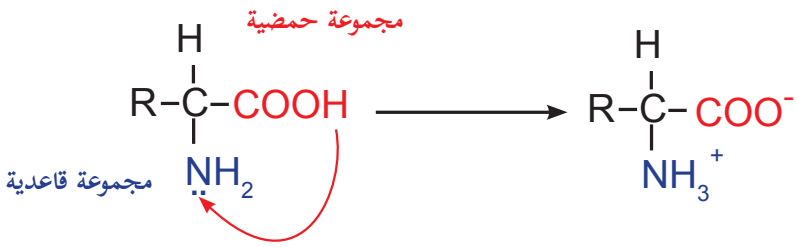
4 - أيُّ المجموعات الوظيفيّة في صيغة الحموض الأمينية مانحة للبروتون، فتمتلك صفة حمضية، وأيُّها تستقبل بروتوناً، فتمتلك صفة قاعدية؟

لعلك توصلت من النشاط السابق أنَّ الحموض الأمينيّة تشترك في الصّيغة العامة الآتية. وقد تحتوي بعض الحموض الأمينيّة المكوِّنة لبعض البروتينات عناصر أخرى غير العناصر الأساسيّة التي توصلت إليها كالكبريت والفسفور، كما أنّ المجموعة الطرفية (-R) قد تكون سلسلة كربونيّة مستقيمة أو متفرّعة، وقد تكون مشبعة، أو غير مشبعة، ويبلغ عدد الحموض الأمينيّة المكوّنة لمعظم بروتينات جسم الإنسان حوالي 20 حمضاً، منها ما هو أساسي لا يستطيع الجسم تكوينه، ومنها ما هو غير أساسي يستطيع الجسم تكوينه، ويُعَدُّ حمض الغلايسين من أبسط الحموض الأمينيّة تركيباً.



■ خواص الحموض الأمينيّة:

يُسهِّل وجود مجموعة الكربوكسيل الحمضية المانحة للبروتون، ووجود مجموعة الأمين القاعدية المستقبلة للبروتون، المتجاورتين على نفس ذرّة الكربون في الحمض الأميني انتقال البروتون (H^+) من مجموعة الكربوكسيل إلى مجموعة الأمين، فينتج حمض أميني متأيّن يشبه الأملاح غير العضوية يُسمّى **الأيون المزدوج**. تأمل الشكل (3-8) الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (3-8): تَشكُّل الأيون المزدوج في الحمض الأميني

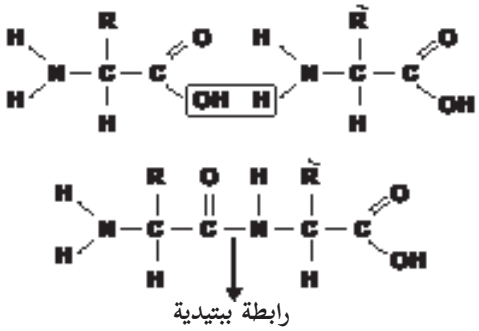
1 - توجد الحموض الأمينيّة في حالتها النقيّة على شكل مركّبات متبلورة بيضاء وصُلبة. ما نوع قوى الترابط بين مكوّنات بلورة الحمض الأميني؟

2 - هل تذوب الحموض الأمينيّة النقيّة في الماء، أم في المذيبات غير القطبيّة؟ فسّر إجابتك.

3 - قارن بين درجات انصهار الحموض الأمينيّة مع المركّبات العضوية التي تقاربها في الكتلة المولية، مفسراً إجابتك.

■ تكوين البروتينات:

ترتبط الحموض الأمينيّة بعضها مع بعض كمونومرات لتكوين البروتينات، وينشأ عن ارتباط حمضين أمينيّين رابطة ببتيدية، ويُطلق على الجزيء الناتج **ثنائي الببتيد**، وإذا ارتبط عدد كبير من الحموض الأمينيّة تنتج سلسلة بروتين؛ أي بوليمر **عديد الببتيد**.



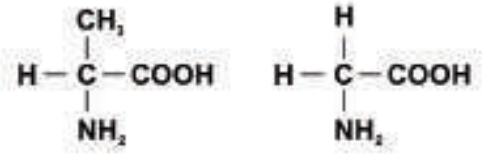
الشكل (3-9): ارتباط حمضين أمينيّين

ويُمثّل الشكل (3-9) المجاور كيفيّة ارتباط حمضين أمينيين، تأمله جيداً وأجب عن الأسئلة الآتية:

1- ما المجموعة الوظيفيّة التي تنتج من ارتباط حمضين أمينيّين؟

2- ما نوع البلمرة الناتجة عند تكوين البروتينات؟

3- ارسم صيغة ثنائي الببتيد الناتج من ارتباط حمض ألانين مع حمض الغلايسين.



alanine
ألانين

glycine
الغلايسين

يختلف طول سلسلة البروتين وفق نوعه، فهرمون الأنسولين المُنظِّم لكميّة السكر في الدم يتكون من بلمرة 51 حمضاً أمينياً، بينما يتكون الهيموغلوبين المسؤول عن نقل الأكسجين في الجسم من 574 حمضاً أمينياً.

(3.1.3): الغذاء والوقاية:

تحتاج أجسام الكائنات الحيّة إلى مركّبات عضوية، وغير عضوية بكميّات ضئيلة، ضرورية لإتمام العمليات الحيويّة على أكمل وجه، والوقاية من الأمراض، كالفيتامينات، والأملاح المعدنية، فما أهم الفيتامينات والأملاح التي تحتاجها أجسامنا؟ وما دورها الحيوي؟

أولاً: الفيتامينات (Vitamins):

تُعَدُّ الفيتامينات مركّبات عضوية لا تجمعها صيغة كيميائيّة واحدة، يحتاج إليها جسم الكائن الحي بكميّات ضئيلة، وبصورة منتظمة، مهمتها جعل الجسم يؤدي وظائفه وينمو بشكل طبيعيّ، وتلزم لوقاية الجسم من الأمراض، ولا تَمُدُّ الجسم بالطاقة، وتعتمد قدرة الجسم في الاستفادة من الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهنيات على توافر كميّات كافية من الفيتامينات.

وقد وُجد أنّ الجسم غير قادر على تكوين معظمها، لذا يتوجب الحصول عليها من خلال الغذاء، أو من مصادر أخرى، وتُقسم الفيتامينات بناءً على ذوبانها في المذيبات المختلفة إلى قسمين:

1- فيتامينات قابلة للذوبان في الدهون (فيتامين A، وفيتامين D، وفيتامين E، وفيتامين K).

2- فيتامينات قابلة للذوبان في الماء (فيتامين C، وفيتامين B12، وحمض الفوليك).

ثانياً: الأملاح المعدنية (Minerals):

تُعَدُّ الأملاح المعدنية من المواد الأساسية غير العضوية التي تُحافظ على توازن السوائل في الجسم، وتدخل في تكوين العظام والأسنان والدم، وتحافظ على نشاط الأعصاب، وقيام الغدد بوظائفها الحيويّة، لذا تُعَدُّ من أغذية الوقاية، وتحوي الأملاح المعدنية أيونات بعض العناصر التي لها خصائص فعّالة كيميائياً، ومهمة لقيام الخلايا بوظائفها على أكمل وجه.

ومن الجدير ذكره أنّ جسم الإنسان يحتوي على كميات ضئيلة جداً من أملاح لعناصر غالية الثمن، أو سامّة كالذهب، والفضة، والزرنيخ، والبزموث...الخ.

(4.1.3): المُضافات الغذائيّة (Food additives):

يُعدُّ الحصول على الغذاء من أولويات الإنسان منذ القدم وما زال، ولقد استخدم الإنسان طُرقاً، وأضاف موادّ متنوّعة؛ لحفظ أغذيته، وزيادة فترة صلاحِيّتها لأطول فترة ممكنة، كما أضاف موادّ أخرى لأغراض متنوّعة، ولتتعرف إلى مفهوم المُضافات الغذائيّة، والغرض منها، نفِّذ النشاط الآتي:

نشاط (6): المُضافات الغذائيّة:

تأمّل الصور الآتية، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

1 - اذكر بعض الطرق المستخدمة في البيت لحفظ الأطعمة، وأعطِ مثالاً لكل منها.

2 - ما الغرض من استخدام هذه الطرق في حفظ الأطعمة؟

3 - ما المواد المضافة لصناعة المُربيّات والمُخللات؟ وكيف تحافظ هذه المواد على الأغذية المحفوظة فيها؟

4 - أصبحت مهمة إنتاج الغذاء، وتصنيعه، وحفظه ضرورة مُلحّة مع الزيادة المضطردة لعدد السكان؛ ما حرى بالشركات المصنعة للأغذية إلى التنافس فيما بينها عن طريق إضافة مواد متنوعة لمنتجاتها الغذائيّة، علاوة عن زيادة مدة صلاحية الأغذية المحفوظة، باعتقادك، ما الأسباب الأخرى التي تدفع الشركات الغذائيّة لإضافة مواد متنوعة إلى منتجاتها؟

5 - وضِّح - بلغتك الخاصة - مفهوم المُضافات الغذائيّة.

تنوعت طرق حفظ الإنسان لغذائه عبر التاريخ البشري، معتمداً على ما هو متوفر في بيئته المحيطة، فبدأ بتجفيف الأغذية من ثمار بعض النباتات، وجذورها، وأوراقها، وفي المناطق الباردة لجأ إلى حفظها داخل الكهوف

الباردة، ثُم استعمل الملح؛ لحفظ اللحوم والأسماك، ومع تطور الحياة، ظهرت عملية التسخين في أوعية زجاجية مغلقة لحفظ الغذاء عدة أسابيع، وفي الحرب العالمية الأولى استخدمت الأغذية المُعلَّبة بشكل واسع لتغذية الجنود.

وفي العصر الحديث، بدأت الشركات المُصَنِّعة للمواد الغذائيّة باستخدام المُضافات المتنوعة إلى منتجاتها، ويُقصد **بالمواد المضافة للأغذية:** تلك المواد الطبيعية، أو الصناعية التي تُضاف إلى المواد الغذائيّة بكميّات مناسبة تحت ظروف خاصة، خلال عمليات التصنيع الغذائي لإعطاء صفة محددة أو تأثير مُعيّن، وهي ليست من المكونات الطبيعية للغذاء.

■ أنواع المُضافات الغذائيّة:

تُقسم المُضافات الغذائيّة إلى عدة مجموعات حسب الغرض الذي تضاف من أجله، ولقد اتفق المختصون في دول الاتحاد الأوروبي على توحيد المواد التي يُصرّح بإضافتها للمنتجات الغذائيّة؛ لسهولة التعرف إليها سواء أكانت هذه المواد المُضافة طبيعيّة أم مُصنّعة، وذلك بوضع حرف (E) ثم تتبعه أرقام معينة، فحرف (E) يدل على إجازة المادة المضافة من جميع دول الاتحاد الأوروبي بالتركيز المتفق عليه بحيث تكون آمنة صحياً للمستهلك، أما الرقم فيدل على نوع المادة المضافة والغرض من استخدامها. والجدول (3-4) الآتي يبيّن مجموعات المواد المضافة للأغذيّة، ومدى أرقامها:

الجدول (3-4): مجموعات المُضافات الغذائيّة، ومدى أرقامها

مجموعات المواد المضافة	رمزها، ومدى أرقامها
المواد الملونة	E(199-100)
المواد الحافظة	E(299-200)
مضادات الأكسدة	E(399-300)
المواد المستحلبة، والمثبتة	E(499-400)
المواد المانعة للتكتل، وأملاح المعادن	E(579-500)
محسّنات النكهة	E(639-620)
المُحلّيات الصناعيّة	E(1520-900)

نشاط تعزيزي:

أحضر عيّنات لمجموعة من المعلّبات والمواد الغذائيّة، والمشروبات المُصنّعة، واقرأ بطاقة البيان لهذه المنتجات، وصنِّف المُضافات الغذائيّة فيها حسب الجدول (3-4) السابق.

ولعلك تتساءل عن التأثيرات الصحيّة للمضافات الغذائيّة، حيث أثبتت التجارب العلمية الدقيقة بأنه ليس هناك أمان مطلق لأي مادة كيميائيّة مُضافة، ولإثبات أن المادة آمنة، يجب أن تخضع لأبحاث علميّة دقيقة، مع ضرورة مراجعة قوائم الأمان لتلك المُضافات باستمرار، فما هو معروف أنه آمن اليوم، قد لا يكون آمناً غداً.

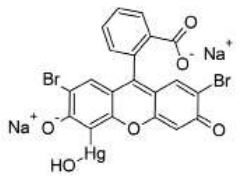
(2.3): الكيمياء والدواء:

ارتبط علم الكيمياء بالطب منذ عرف الإنسان قدرة بعض النباتات، والأعشاب الطبيعيّة على تخفيف بعض الآلام، واستطاع عدد من العلماء الكيميائيين تحضير كثير من الأدوية الفعّالة، وخاصة في منتصف القرن العشرين الذي شهد ظهور العديد من المُصنّعات الدوائية، وسنتعرّف في هذا البند إلى بعض الأدوية الخاصة التي يمكن أن تتوفر في المنزل.

(1.2.3): مُطهّرات الأنسجة الحيّة (Antiseptics):

مُطهرات الأنسجة الحيّة: هي مواد كيميائيّة خاصة، ذات تركيز محدود، تُوضع على الأنسجة الحيّة لتعقيمها؛ لمقاومة التهاب الجروح، ولإيقاف نمو الكائنات الدقيقة، أو منع نموها، دون إحداث تأثيرات ضارة على أنسجة الجسم، والجدول (3-5) الآتي يُبيّن بعض مُطهرات الأنسجة الشائعة:

الجدول (3-5): بعض مُطهرات الأنسجة الشائعة

اسم المُطهّر	المكونات (التركيب)
صبغة اليود I_2 في محلول KI	2 غم I_2، و2.4 غم من KI في 95.6 غم ماء مقطّر.
الإيثانول CH_3CH_2OH	70 غم إيثانول في30 غم ماء مقطّر.
* بوفيدون أيوداين $(C_6H_9NO)_n.XI$	يدخل في تكوينه (5-10)% من اليود.
* ميكروكروم (ميربرومين) 	2 غم من المادة في 98 مل ماء مقطّر.

* صيغ المركّبات ليست للحفظ.

(2.2.3): مراهم الحروق:

تنتج الحروق عند تعرُّض الجلد إلى حرارة عالية، أو مواد كيميائيّة خاصة، أو الاشعاع، فتسبب تلفاً في طبقات خلايا الجلد في المنطقة المصابة، ولتتعرّف إلى كيفية التعامل مع الحروق، أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - اذكر بعض المواد الكيميائيّة التي يمكن أن تسبب حروقاً عند ملامستها الجلد.

2 - ما الخطوات الأولى التي نقوم بها لإسعاف الشخص المُصاب بالحروق؟

3 - هل تتوفر في صيدلية منزلك مراهم خاصة لعلاج الحروق؟ تفحّصها، ثم حاول أن تتعرّف إلى مكوناتها.

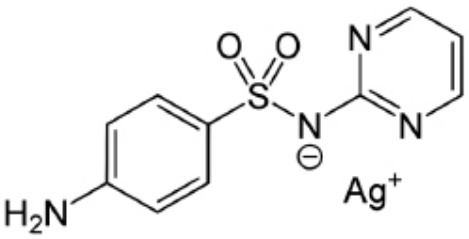
تُستخدم مراهم خاصة لعلاج الحروق، التي هي عبارة عن أدوية شبه صُلبة لزجة القوام، مُعدّة للاستعمال الخارجي على الجلد والأغشية المخاطية، وتحتوي موادّ فعّالة لعلاج الحروق، بالإضافة إلى بعض الدهون، وشمع العسل.

ومن أشهر مراهم الحروق الشائعة:

1 - مرهم أكسيد الخارصين ZnO الذي يحتوي على 20% من أكسيد الخارصين وزيت البرافين، ويُستعمل كمطهّر وواقٍ وقابض، بالإضافة لعلاجه الحروق.

2 - الكلامين: هو أكسيد الخارصين الملوّن بأكسيد الحديد (III) Fe_2O_3، له الاستعمالات نفسها لمرهم أكسيد الخارصين، إلا أنه يتميّز بأن له لون الجلد البشري.

3 - سلفاديازين الفضة (1%)، ومن أسمائه الشائعة التجارية ديرمازين، حيث يُستخدم في حالة الحروق العميقة.



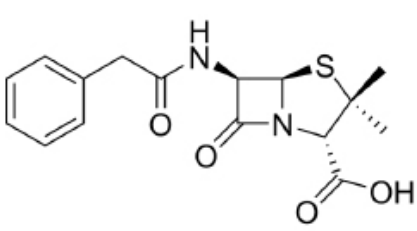
صيغة سلفاديازين الفضة **(ليست للحفظ)**

قضية للبحث:

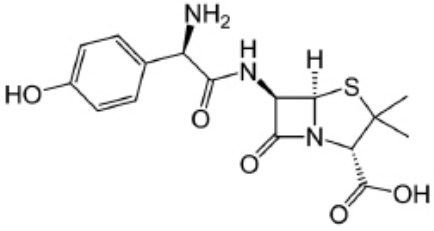
قم بزيارة أحد محلات العطارة، أو استعن بأحد المعروفين في مجال الطب البديل في منطقتك؛ للتعرّف إلى خلطات طبيعيّة لعلاج الحروق، واستفسر منهم عن سبب إضافة الدهون، وشمع العسل إلى مراهم الحروق، وأرفق نتائج بحثك بملف إنجازك.

(3.2.3): المضادات الحيويّة:

تُعدُّ عائلة البنسلين (البنسلينات) من أكثر مضادات البكتيريا استخداماً، حيث تقوم بمنع تكوين مواد ضرورية لبناء جدر خلايا البكتيريا، فيتوقف نموها وتكاثرها؛ ما يُثبط تأثيرها في أجسام الكائنات الحيّة، والشكل (3-10) الآتي يُبيّن التركيب الكيميائي لبعض البنسلينات المعروفة:



بنسلين G



أموكسيسيلين

الشكل (3-10): التركيب الكيميائي للأموكسيسيلين، وبنسلين G **(ليست للحفظ)**

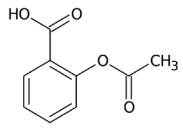
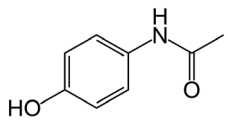
■ **سؤال:**

اذكر مجموعات وظيفيّة درستها موجودة في التركيب الكيميائي للبنسلينيات.

(4.2.3): المُسكّنات، وخافضات الحرارة:

تُعدّ المُسكّنات من أكثر الأدوية المُستخدمة في منازلنا؛ لتقليل الإحساس بالألم، دون أن تؤدي إلى فقدان الوعي أو الإحساسات الأخرى إذا أُخذت بطريقة صحيحة، كما تعمل على خفض درجة الحرارة المرتفعة دون أن تزيل مسبباتها، وتُعدّ المُسكّنات المستخدمة في صيدلية المنزل من مُسكّنات الألم الخفيف، أو المتوسط، كالصداع، والتهاب المفاصل، والجدول (3-6) الآتي يُبيّن نوعين من المُسكّنات المتداولة:

الجدول (3-6): بعض المُسكّنات الشائعة، وصيغها، وبعض أسماؤها التجارية

المُسكّن	الصّيغة البنائية	من الأسماء التجارية (للاطّلاع)
الأسبرين	* 	رميـن، أسـبرو، أسـريفو، ديسـبريل، أسـبرين، كارتيـا
باراسيتامول	* 	بنادول، ريفانين

* الصّيغ ليست للحفظ.

اعتماداً على الجدول (3-6) السابق، أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - أيُّ المُسكّنات يحوي رابطة أسترية، وأيُّها يحتوي على رابطة أميدية؟

2 - إذا علمت أن البارسيتامول يُحضّر من مركبين أحدهما بارا-أمينوفينول ، فما هو المركب الآخر؟

3 - يعمل الأسبرين على إضعاف قدرة الدم على التخثّر؛ فيُقلل الإصابة بالجلطة، لكن يشكو بعض المتعاطين للأسبرين من تهيّج في المعدة أحياناً، فما سبب ذلك؟ وما المجموعة الوظيفية التي تُكسب الأسبرين هذه الصفة؟

(5.2.3): محاليل طبية بديلة في صيدلية المنزل:

هناك كثير من المحاليل التي يمكن أن تُحضرها في منزلك، ولها استخدامات طبيّة آمنة، والجدول (3-7) الآتي يُبيّن بعضاً منها، وكيفيّة تحضيرها، وبعضاً من استعمالاتها:

الجدول (3-7): بعض المحاليل الطبيّة البديلة، وطريقة تحضيرها، وبعض استعمالاتها

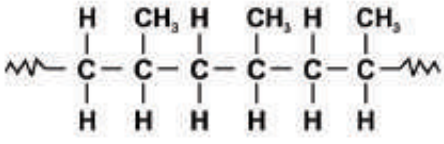
المحلول	طريقة تحضيره	بعض استعمالاته
محلول كلوريد الصوديوم NaCl	9 غم NaCl في لتر ماء مغلي ومبرّد.	تنظيف الجروح والحروق البسيطة.
محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$	1.5 غم $Ca(OH)_2$ في لتر ماء مغلي ومُبرّد.	مضاد للحموضة.
محلول الأكوسال	0.5 ملعقة صغير من NaCl، وملعقتان كبيرتان من السُّكّر في لتر ماء مغلي ومبرّد.	معالجة الجفاف نتيجة الإسهال الشديد خاصة عند الأطفال.
محلول ملح النشادر	30 غم NH_4Cl في 100 غم ماء مقطّر.	منبّه في حالات الإغماء.

(3.3): الكيمياء والألياف النسيجيّة والأصباغ:

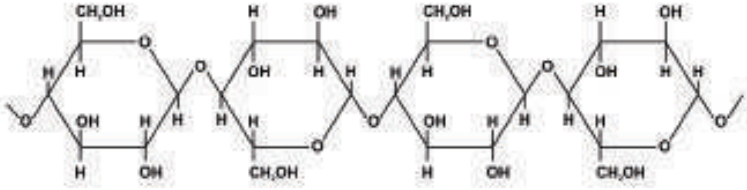
تُعدّ كيمياء الألياف النسيجيّة والأصباغ من الصناعات الكيميائيّة القديمة، وتعود نشأتها إلى الحضارات الأولى، وتطورت مع الزمن تطوّراً مطرداً بوصفها متطلّباً لحياة الإنسان، وذات صلة بالناحية الإنسانية والجمالية، لذا اهتم الإنسان بزراعة القطن للحصول على الألياف السليلوزية، وبتربية الماشية للحصول على الألياف الصوفية، وبدودة القز للحصول على الحرير، وعمل على صباغة منسوجاته بما عرفه من صبغات طبيعية، ومع تطور طرائق التحليل والاصطناع العضوي، استطاع الكيميائيون من الحصول على الأصبغة المتنوعة، والأنسجة التركيبة المختلفة، فممَّ تتكون الألياف النسيجية؟ وما الخصائص المرغوبة فيها؟ وما أشهر الأصباغ الطبيعية والصناعية؟

(1.3.3): تصنيف الألياف:

درست في الصف الحادي عشر مفهوم البلمرة، وتعرفت بعضاً من البوليمرات الطبيعيّة، والصناعيّة والتي تُعَدّ الألياف النسيجيّة من أبرز الأمثلة عليها، اعتماداً على ما درسته سابقاً، تمعَّن الصّيغتين الآتيتين، وأجب عما يليهما:



مقطع من بوليمر البولي البروبلين



مقطع من بوليمر السيليوز

1 - ما الوحدة البنائية (المونومر) في كل صيغة؟

2 - اكتب صيغة كل من البوليمرين السابقين بالطريقة المختصرة.

3 - صنّف البوليمرات التي تُمثلها الصّيغتان السابقتان إلى طبيعية أو صناعية.

4 - اذكر أمثلة على بوليمرات طبيعية، وأخرى صناعية درستها سابقاً.

5 - ما نوع البلمرة في كل صيغة (إضافة أم تكثيف)؟

تُقسم الألياف النسيجيّة حسب مصدرها إلى **ألياف طبيعية** كالقطن، والصوف، والحرير...، وإلى **ألياف صناعية**: كالفسكوز، والنايلون، والأكريلان...، وسنتطرّق في هذا البند إلى بعض هذه الألياف، وأهم خصائصها.

أولاً: الألياف الطبيعية:

تُعدُّ الألياف الطبيعية من أقدم الألياف التي استخدمها الإنسان في نسج ملابسه، وحاجاته المختلفة، ويُمكن تقسيم الألياف الطبيعية من حيث التركيب إلى قسمين: ألياف سيليولوزية، وألياف بروتينية.

■ الألياف السيليولوزية:

يُعدُّ القطن، والكتّان، والجوت، والقنّب من أهم هذه الألياف، وسنتطرق لدراسة القطن باعتباره أكثر هذه الألياف استخداماً في ألبستنا، والذي يتم الحصول عليه من خلال جمع الشعيرات المحيطة ببذرة القطن بوساطة محالج خاصة، ويُقصد **بحلج القطن** فصل أليافه عن بذوره باستخدام ماكينات خاصة تمهيداً لمعالجته؛ ليصبح ملائماً للاستخدام، انظر الشكل (3-11) الآتي:

الشكل (3-11): صورة لزهرة القطن، وطريقة حلجه

يُكسب السيليولوز القطن قوة مناسبة تُلاءم استخدامه في المنسوجات القطنية، فالشُّعيرة الواحدة منه تتحمل تقريباً 7غم قبل أن تنقطع، وتُغمر ألياف القطن في محلول الصودا الكاوية المركّزة (NaOH)؛ لجعلها أكثر نعومة ومتانة، ويرجع ضعف مرونة ومطاطية ألياف القطن إلى شكلها الأنبوبي الخالي من الالتواءات؛ ما يجعلها سهلة التجعد والانكماش، ويمكن التغلب على هذه الصفة بخلط الألياف القطنية ببعض الخيوط الصناعية.

■ الألياف البروتينية:

يُعدُّ الصوف والحرير من أهم هذه الألياف، إذ تتكون ألياف الصوف من بروتين يُعرف بالكيراتين، ودهن اللانولين.

وتمتاز شُعيرة الصوف بوجود طبقة خارجية على شكل حراشف أو قشور تُعطي للشُّعيرة القوة والمتانة، لكن عند تعرّض ألياف الصوف للحرارة العالية، أو للماء الساخن فإنّ هذه الألياف تلتصق، وتتشابك مع بعضها بعضاً؛ ما يُفقدها المسامية والنعومة، وتُسمى هذه الظاهرة التلبد، كما ينبعث من هذه الألياف رائحة كريهة، سببها تحلل هذه الألياف بالحرارة، معطية غاز H_2S .

■ **سؤال:**

ما العناصر الكيميائيّة التي تدخل في تركيب ألياف الصوف؟

أما ألياف الحرير فتتركّب من مادة بروتينية تُعرف باسم الفبروين التي لا تحتوي على الكبريت، وتُعطي عند تحللها (15) حمضاً أمينيّاً مختلفاً، وشُعيراته خفيفة ودقيقة جداً مقارنة بشعيرات القطن والصوف، وبإمكانك الاطّلاع على الرمز أو الرابط الآتيين؛ للتعرّف إلى كيفية الحصول على الحرير الطبيعي:

https://goo.gl/ibjZ4F

دودة القز المُنتجة للحرير

ثانياً: الألياف الصناعية:

مع التزايد السكاني الهائل، أصبحت الألياف الطبيعيّة غير قادرة على تلبية الحاجات المتزايدة من الصناعات النسيجية، لذا توجّه الكيميائيون المُختصون إلى إنتاج ألياف صناعية متعددة، لبعضها صفات وميزات خاصة تُناسب مجالات استخدامها.

فكّر **ما الأسباب الأخرى التي دعت الكيميائيين المختصين لإنتاج الألياف الصناعية؟**

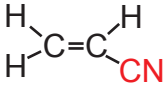
وتُقسّم الألياف الصّناعية إلى ألياف تحويليّة أساسها طبيعي، وأخرى تركيبيّة تعتمد على مشتقات البترول، ومن الأمثلة على ذلك:

■ الألياف المشتقة من سيليولوز الأخشاب:

استجابة للطلب المتزايد على الملابس القطنية، ونقص إنتاج القطن، ازداد البحث عن بدائل له، وقد توصّل المُختصون إلى استخدام الأخشاب لصناعة الخيوط؛ كونها تتألف من ألياف سليولوزية، وتم صناعة خيوط تضاهي في خواصها خواص الخيوط القطنية، كالطول، والمتانة، والملمس، وقابليتها للصبغ، ومن أشهر هذه الخيوط والألياف الحرير الصناعي، أو ما يُسمّى الرايون، أو رايون الفسكوز.

■ الألياف الصناعية الناتجة من مشتقات البترول:

ينتج هذا النوع من الخيوط من بلمرة بعض المواد البتروكيميائيّة، وقد درست في الصف الحادي عشر بعضاً منها، كالنايلون، والداكرون.



ويمكن إنتاج الصوف الصناعي من خلال بلمرة بعض مشتقات الإيثيلين مثل سيانو الإيثلين الذي يُستخدم لإنتاج الأكريليك، تأمّل الصّيغة البنائية لسيانو الإيثلين، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - وضّح بمعادلة كيميائيّة تبيّن فيها تفاعل بلمرة ثلاثة مونومرات من السيانو إيثلين.

2 - الأكريليك بوليمر صناعي يدخل في صناعة قُماش اللّباد الموَضّح في الصورة المجاورة، اكتب صيغة هذا البوليمر بالطريقة المُختصرة.

3 - ما نوع البلمرة التي ينتج عنها هذا البوليمر؟

ويوضّح الجدول (3-8) الآتي بعضاً من خصائص الألياف الصناعية التي درستها، تأمّله جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

الجدول (3-8): بعض خصائص الألياف الصناعية

الخاصّية	الأكريليك	الداكرون	النايلون
الاستطالة	% 16 - % 21	% 18 - % 22	% 25 - % 28
استعادة المرونة	% 1 - % 2	% 90 - % 100	% 100
قوّة التحمّل طن/م^2	حتى 400 طن	حتى 100 طن	حتى 80 طن
امتصاص الماء	% 2	% 0.5	% 8
تأثير الشمس	مقاوم	قليل التأثر	يضعف
تأثير الحرارة	نقطة تلاصق الألياف عند 235 ° س	نقطة تلاصق الألياف عند 240 ° س	ينصهر عند 235 ° س

1 - ما المقصود بكل من: استطالة الألياف، ومرونتها، وقوة تحملها؟

2 - تحتوي ملابس السباحة على نسبة عالية من ألياف الداكرون، لماذا برأيك؟

3 - تُصنع شِباك صيد الأسماك الحديثة من ألياف يكثر فيها النايلون، فسّر ذلك.

نشاط تعزيزي:

تفحّص الملبوسات والمنسوجات المختلفة الموجودة في منزلك (ملابس، وستائر، وسجاد،...)، ثم نظّم جدولاً يوضّح نوع الألياف المصنوعة منها، ومصادرها (طبيعي، وصناعي)، والميزات التي تمتلكها هذه الألياف؛ لتجعلها مناسبة لاستعمالاتها.

يُمكن التعرّف إلى أنواع الألياف عن طريق الرائحة الناتجة من حرقها، ومخلفات الحرق (الهباء)، وهي طريقة تقليدية، قد لا تؤدي إلى نتيجة دقيقة إذا استُعملت بشكل منفرد، ولكنّها دقيقة في تحديد نوع الألياف إن كانت طبيعية من مصدر نباتي (سيليوزية)، أو حيواني (بروتينية)، أو صناعية (بترولية).

وبإمكانك الاطّلاع إلى محتوى الرمز، أو الرابط الآتيين؛ للتعرّف إلى أهم هذه الألياف، وسلوكها أثناء اختبار الاحتراق:

https://goo.gl/5wjZGW

(2.3.3): صبغ الألياف وتلوينها:

يُعدّ اللّون من أهم العوامل التي تمنح المنتجات النسيجية الجمال والجاذبية؛ ما يزيد من قبولها، والرغبة في شرائها واقتنائها، وينتج اللّون من إضافة مواد مُلوّنة تدعى **الصّبغات** إلى الألياف النسيجية، ويمكن الحصول على هذه الصبغات من مصادر طبيعية كأزهار بعض النباتات، أو أوراقها، أو جذورها، كما يُمكن إنتاجها صناعياً.

ويجب أن تتوفر في الصبغات التي تُستخدم لصبغ الألياف وأنسجة الملابس شروط، أهمها:

1 - **ألّا** تُؤدي إلى إتلاف الأنسجة، أو فقدها جزءاً من ميزاتها، كالمتانة أو المرونة.

2 - أن تكون قدرتها على صبغ الملابس كبيرة، بحيث لا تزيد الكميّة المناسبة منها على (1%) من وزن النسيج لإعطائها لوناً فاتحاً، و(8%) لإعطائها لوناً غامقاً.

3 - أن تكون رخيصة وغير مكلفة.

4 - أن تكون ثابتة؛ أي يكون ارتباط الصبغة بالألياف قوي، بحيث لا تتأثّر بالحرارة، والغسيل، والكيّ، وأشعة الشمس والحموض والقواعد المخففة وغيرها من المواد التي تستخدم في التنظيف الجاف.

وتُستخدم في الصبغات الصناعية مركّبات عضوية تحوي مجموعات وظيفية خاصة تعطيها لوناً مميّزاً، وتزيد من قوى الارتباط بين الصبغة وألياف النسيج، وتُسمّى **المجموعات المانحة للّون، والمعززة له**، ومنها: مجموعة الآزو (N=N)، ومجموعة النيترو($-NO_2$)، ومجموعة النيتروز (NO–)، ومجموعة الكربونيل (C=O)، والرابطة الثنائية (–C=C–)، أو (–C=N–)...، والجدول (3-9) الآتي يوضّح بعض أنواع الصبغات، ومجموعتها المانحة للّون، وبعض أمثلتها:

الجدول (3-9): بعض أنواع الصّبغات، ومجموعتها المانحة للّون، وبعض أمثلتها

نوع الصبغة	مجموعة الارتباط بالنسيج	أمثلة
القاعدية	$-NH_2$	أخضر الملاكيت
الحمضية	$-SO_3H$ ، – COOH	البرتقالي(II)
صبغات الأحواض	روابط تساهمية	الانثراكينون
الصبغات المباشرة	روابط هيدروجينية	أحمر الكونغو

وقد تتساءل، كيف يتم ارتباط الصبغة بألياف النسيج؟

من خلال الجدول (3-9) السابق، نلاحظ وجود مجموعة نشطة يتم بوساطتها تكوين روابط كيميائيّة، أو قوى تجاذب بين مكونات النسيج، فعند صباغة الصوف بصبغة قاعدية مثلاً، فإن مجموعة الأمين ($-NH_2$)

الموجودة في الصبغة ترتبط بمجموعة الكربوكسيل (−COOH) الموجودة في الصوف، فتتكون رابطة أيونية كما في المعادلة التعبيرية الآتية:

$$\underset{\text{ألياف الصوف}}{WOOL-COOH} + \underset{\text{صبغة قاعدية}}{H_2N-Dye} \longrightarrow \underset{\text{الصبغة المرتبطة بالصوف}}{WOOL-COO^{-}NH_3^{+}-Dye}$$

فكّر **هل يمكن استعمال الصبغات الحمضية، أو القاعدية مع ألياف البولي بروبلين؟ لماذا؟**

وأحياناً تتكوّن روابط تساهمية بين المجموعة النشطة في ألياف النسيج مثل مجموعة الهيدروكسيل (-OH) في القطن، والمجموعة النشطة في الصبغة كما في المعادلة التعبيرية الآتية:

$$\underset{\text{الصّبغة}}{Dye-CH=CH_2} + \underset{\text{ألياف سليولوزية (قطن)}}{HO-Cell} \longrightarrow \underset{\text{الصّبغة المرتبطة بالألياف السليولوزية}}{Dye-CH_2CH_2-O-Cell}$$

وتتميّز الصّبغات المرتبطة بالروابط التساهمية المتكونة بثباتها تجاه عمليات الغسيل بالماء على عكس الصّبغات التي تكوّن الروابط الأيونية.

■ **سؤال:**

هل تتكون روابط هيدروجينية بين الصبغات القاعدية، وألياف السيليولوز؟ وضّح ذلك

وتتفاوت الألياف الطبيعية، والصناعية في مدى تقبلها للصباغة، فمثلاً تُعدُّ ألياف النايلون جيدة في تقبل الصباغة، في حين يصعب صباغة ألياف الداكرون بسهولة؛ لعدم انتفاخ أليافه وتفتحها، الأمر الذي يدعو إلى استخدام مواد مساعدة، ودرجات حرارة عالية لصباغته. ويلزم أحياناً استخدام مواد مُثبّتة للصبغات مثل حمض التانيك، وكرومات البوتاسيوم، وكبريتات النحاس، وغيرها... .

بعد دراستك هذه الوحدة، وتعرفك إلى بعضٍ من تطبيقات الكيمياء في حياتنا، لربما أصبح لديك فضول في التعرف إلى مزيد من علاقة الكيمياء بكل ما يدور حولنا، ولتُرضي فضولك، اطّلع على الرمز أو الرابط الآتيين اللّذين يوضّحان الجزء اليسير من علاقة الكيمياء بالحياة:

https://goo.gl/SoooVf

اختبار الفترة الثّالثة

الكيمياء في حياتنا

السُّؤال الأوّل: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كلّ ممّا يأتي:

1) أيُّ من الآتية يُعدّ مصدراً رئيساً يمدّ الجسم بالطاقة؟

أ) الكربوهيدرات. ب) البروتينات. ج) الفيتامينات. د) الأملاح المعدنيّة.

2) إلى أيّ المجموعات الدوائية ينتمي الإيثانول CH_3CH_2OH؟

أ) المُطهرات. ب) مراهم الحروق. ج) مُسكّنات الألم. د) المُضادات الحيوية.

3) ما نوع قوى الترابط بين مكوّنات بلورة الحمض الأميني؟

أ) تساهمية. ب) أيونية. ج) هيدروجينية. د) قوى لندن.

4) ما عدد ذرات الكربون في أبسط حمض أميني؟

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

5) مادة مضافة، تحمل الرمز (E1050)، إلى أيّ مجموعات المواد المُضافة للأغذية تنتمي هذه المادة؟

أ) ملوّنة. ب) حافظة. ج) منكّهة. د) مُحلّية.

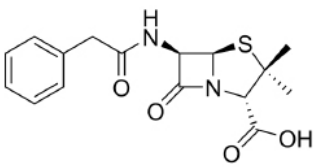
6) ما الصّيغة الجزيئيّة للسُّكّر الثنائي الناتج من اتحاد الغلوكوز والفركتوز؟

أ) $C_{11}H_{20}O_{10}$ ب) $C_{12}H_{24}O_{12}$ ج) $C_{11}H_{22}O_{11}$ د) $C_{12}H_{22}O_{11}$

7) ما نواتج التحلل المائي للنشا في وسط حمضي؟

أ) فركتوز. ب) رايبوز. ج) غلوكوز. د) لاكتوز.

8) تُمثّل الصّيغة البنائية المجاورة صيغة المضاد الحيوي للبنسلين G،



أيٌّ من المجموعات الوظيفية الآتية **غير** موجودة في تركيبه؟

أ) مجموعة الكربوكسيل. ب) مجموعة الكربونيل.

ج) مجموعة الهاليد. د) مجموعة الأميد.

9) أيُّ من الآتية يُعدّ من الألياف البروتينية؟

أ) الحرير. ب) القنّب. ج) الكتان. د) القطن.

السؤال الثاني: ما المقصود بالمفاهيم والمصطلحات الآتية:

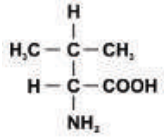
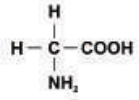
الحصة الغذائيّة المثالية، وعديد التسكر، وحمض أميني أساسي، والأيون المزدوج، وحلج القُطن.

السؤال الثالث: أعطِ مثالاً على كل مما يأتي:

1. مسكّن للآلام.
2. ألياف صناعيّة.
3. كربوهيدرات مُعقدة.

السؤال الرابع: فسّر العبارات الآتية:

1. يبهت لون المنسوجات الصوفية المصبوغة بصبغات قاعدية.
2. **لا** يُنصح الأشخاص المصابون بقرحة المعدة بتناول الأسبرين.
3. ضمور العضلات عند الأشخاص الذين يعانون المجاعة.
4. تَمتُّع الصوف الطبيعي بخاصية العزل الحراري.

السؤال الخامس: ارسم صيغة ثنائي الببتيد الناتج من ارتباط الفالين  مع الغلايسين  مشيراً إلى موقع الرابطة الببتيدية؟

السؤال السادس:

تُبيّن الصورة المجاورة الأكياس الخاصة بحمل الرمال والحصى والإسمنت اللازم لعملية البناء:

1. ما مصدر الألياف التي تُصنع منها هذه الأكياس؟
2. ما الخصائص التي تتوقع توفرها في الألياف المستخدمة لصناعة هذه الأكياس؟
3. اعتماداً على الجدول (3-8)، حدّد نوع الألياف المناسبة لصناعة مثل هذه الأكياس.

السؤال السابع:

1. اكتب معادلة عامة تُعبّر عن كيفية ارتباط الصبغات الحمضية مع الأنسجة البروتينية.
2. احسب السعرات الحراريّة المكتسبة من أكل بيضة كتلتها 50 غم تحتوي على 12.5% من كتلتها بروتين، و 5% كربوهيدرات، و 11% دهون.

السؤال الثامن:

ليلى طالبة في الصف الثاني عشر، طولها 160 سم، وكتلتها 70 كغم، وتُكثر من تناول الوجبات الغذائيّة الغنية بالدهون والكربوهيدرات:

1. احسب مؤشّر الكتلة لليلى، واعتمد على الجدول (3-2)؛ لتصنّيف ليلي حسب مؤشّر الكتلة BMI.
2. إذا علمت أن ليلى تحتاج في اليوم 2200 سعر حراري لتقوم بأنشطتها الحيويّة المختلفة، اربط بين تصنيف ليلى حسب مؤشر الكتلة، وميزان الطاقة، وبماذا تنصح ليلى؟

انتهت الأسئلة