



دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

# الأحياء

كراسة التدريبات

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي





دولة ليبيا  
وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

جميع الحقوق محفوظة: لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه، أو تسجيله، أو تصويره بأية وسيلة داخل ليبيا دون موافقة خطية من إدارة المناهج بمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية بليبيا .

1440-1441هـ

2019-2020م

# تمهيد

تتسق الفصول بكراسة تدريبات الأحياء لمرحلة التعليم الثانوي مع وحدات الكتاب الدراسي، لينظر كل منها وحدة واحدة أو أكثر من المقرر الدراسي.

وأعدت كراسة التدريبات هذه لتدمج

مهارات التفكير.



تقانة المعلومات.



التربية الوطنية.



ويمكن استخدام الكراسة بتميز في الدراسة الذاتية وفي الفصل. فهي تهيئ الطالب لامتحان مرحلة التعليم الثانوي مستعينا بالسّمات التالية:

تدريب اختبار ذاتي  
أسئلة للتقويم الذاتي ولتعزيز  
فهم المفاهيم.

**التدريب الذاتي: الأسئلة الاختبارية**

1. اربط الفراغات بالكلمات المناسبة:

( أ ) الانتشار هو ..... خريفات ..... من مناطق ذات  
..... بطول ..... ويؤدي الانتشار في النهاية إلى .....

( ب ) الاسموزية هي ..... ل ..... عبر غشاء ..... مائي أعلى  
الاسموزية تتحرك خريفات الماء أسمى ..... الاسموزي.

( ج ) ..... في جميع الخلايا يكون منفذًا ..... ويك  
النباتية ..... لجميع المواد.

( د ) توجد الخلايا في أجسام الحيوانات عديدة الخلايا ..... في ..... بين  
أغشية الخلايا ..... وإذا كان ذلك ..... أكثر تركيزًا من محتويات الخلايا .....  
ويجعل ذلك الخلايا ..... وإذا كان السائل أقل تركيزًا من محتويات الخ  
ويجعل ذلك الخلايا ..... وإذا استمرت العملية على هذا النحو، فإن الخ  
( هـ ) وإذا عُمرت الخلية النباتية في الماء، فإن الماء يمر إلى ..... عندئذ يستند  
على ..... وبعد بعض الوقت ..... دخول  
غير القابل للتمدد، ويقال إن الخلية النباتية ..... والضغط  
هو الضغط .....

**التدريب الذاتي: أسئلة الاختبار من متعدد وأسئلة تركيبة**

1-2 أسئلة اختيار من متعدد

1 أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة لهذه الخلية؟

( أ ) تكيفت الخلية من بشكل خاص لتقيام بعملية النقل النشط، وتكيفت الخلية من لتقيام بعملية الانتشار.

( ب ) لدى الخلية من نسبة مساحة سطح إلى الحجم أكبر من الخلية من.

( ج ) تحورت الخلية من من أجل امتصاص المواد إلى داخل الخلية ولم يحدث هذا في الخلية من.

( د ) يحدث انتشار الأوكسجين بمعدل أسرع في الخلية من عنه في الخلية من.

2 وضعت فطرات قليلة من البروم في محارر زجاجي ثم غطى وترك أيام قليلة. تخير التفسير الأكثر دقة لما يحدث.

( أ ) يظهر لون بني يتغل الخرج الأَسفل من الحمار الزجاجي.

( ب ) تتحرك خريفات بخار البروم بشكل عشوائي في المحارر.

( ج ) تنتشر خريفات بخار البروم بشكل منتظم لتغلا المحارر.

( د ) يتنخر سائل البروم ليكوّن بخارًا يرتفع لأعلى المحارر.

3 بالإشارة إلى النشاط في السؤال الثاني، اذكر اسم العمليات المنضمة في هذا النشاط.

( أ ) الاسموزية والانتشار.

( ب ) التنخر والاسموزية.

( ج ) التنخر والبارمسة.

( د ) التنخر والانتشار.

**الوحدة 1**

• ما علم الأحياء؟  
• الخلايا: وحدات بناء الحياة

1-1 خصائص الكائنات الحية

- تشترك معظم الكائنات الحية في السمات التالية: التغذية، والتنفس، والإخراج، والنمو، والحركة، والإحساس، والتكاثر، والتكيف.

1-2 الخلايا: التركيب، والوظائف، والتنظيم

- الخلايا هي الوحدات البنائية والوظيفية للكائنات الحية.
- كائنات حية مستقلة تغذها تظهر جميع خصائص الحياة مثل الأحياء.
- كماجزء من كائن حي متعدد الخلايا، وتتجوز مثل تلك الخلايا لاداء وظائف محددة، مثل خلايا الشعيرات الدموية، وخلايا الدم الحمراء، والخلايا الظهارية للأغشاء الدقيقة، والخلايا العضلية... إلخ.
- **الغشاء:** تحوي على المادة الوراثية، وتعمل كمركز تحكم لانشطة الخلية، ويتحكم في التماس الخلية.
- **السيوليزوم:** تحدث به تفاعلات كيميائية كثيرة ضرورية للحياة، وبالذات في التركيب الخاصة (المضويات) المضروبة فيه. (وهو أيضا جزء الخلية القادر على التخصص في أداء الوظائف).
- **غشاء سطح الخلية:** ينج محتويات الخلية من التدفق للخارج، ويتحكم في المواد الداخلة إلى الخلية، أي أنه جزئي النفاذية (غشاء شبه منفذ).
- وتشترك الخلايا في خصائص كثيرة، إلا أن بينها أهددة والذقيقة ترتبط بشدة بالوظائف التي تقوم بها. وتوجد فروق مهمة بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.

السمات الموجودة فقط في الخلايا الحيوانية

السمات المشتركة

السمات الموجودة فقط في الخلايا النباتية

شكل 1-1 خلية حيوانية نموذجية

شكل 1-2 خلية نباتية نموذجية

مراجعة المفاهيم والحقائق الرئيسية  
مفاهيم ضرورية ومختارة بعناية للمراجعة  
الذاتية والفهم الكامل للموضوعات.

موضوعات اختيارية  
معلومات إضافية وأسئلة للمراجعة  
لتعميق اهتمام الطالب.

مهارات وأنشطة إثرائية  
أنشطة على هيئة منظمات بيانية، وخرائط مفاهيم  
لتشجيع الطلاب على التفكير النقدي بشكل ممتع.



إلى مناطق ذات تركيب  
التركيب للجزيئات المتماثلة في  
من محلول  
من المحلول المركز. لذلك، ففي  
يكون  
خلوي يكون  
بالماء  
من الخلايا،  
الماء من الخلايا،  
في النهاية.  
وتضغط  
الماء عن طريق  
الذي يحدده الماء على

أسئلة تركيبية  
أسئلة تركيبية على نمط أسئلة الامتحانات

2-1 أسئلة تركيبية

1 ( أ ) زاد حجم قطعة من الكريستال عندما عُخِّست في محلول شحيح. كيف يختلف هذا (السمو) عن السمو الذي يحدث لكائن حي وحيد الخلية مثل الأميبا؟

( ب ) يحتاج كل كائن عضوي إلى طاقة لأداء أنشطته الحيوية مثل النمو والحركة.

( 1 ) ما الأماكن الرئيسية لتخزين الطاقة في معظم الكائنات الحية؟

( 2 ) اذكر اسم العملية التي تحرر الطاقة المخزنة في الخلايا الحية.

( 3 ) في أي أجزاء الخلية وفي أي التراكيب تحدث هذه العملية؟

2 ( أ ) اذكر وجهين للاختلاف بين خلية الدم الحمراء وخلية حيوانية نموذجية.

( ب ) ما وظيفة خلية الدم الحمراء؟

( ج ) اشرح كيف يساعد شكل خلية الدم الحمراء على أداء وظيفتها.

( د ) بين الشكل التالي خلية تُعطي احد اجزاء القناة الهضمية في الإنسان.

الأسئلة 4، 5 تشير إلى الرسم التالي.

4 جذع قطعة من ساق نبات الفول طولها 3 سم، ثم قطعها إلى 4 أجزاء طولية. جد قطعتين من س، ص؛ وضع س في المحلول هـ وضع ص في المحلول ل؛ أظهر الرسم شكل كل من س، ص في بداية التجربة وبعد مرور 15 دقيقة منها.

أي من الآتي يمكن أن يكون وصفاً ممكنًا للتحلولين هـ، ل؟

( أ ) هـ: شراب عسبر فاكهة، ل: ماء.

( ب ) هـ: محلول ملحي، ل: ماء مقطر.

( ج ) هـ: محلول ملحي، ل: شراب عسبر فاكهة.

( د ) هـ: ماء مقطر، ل: محلول ملحي.

5 اذكر اسم العمليات التي تسببت في حدوث التغيرات في س، ص.

( أ ) س: الانتشار، ص: الانتشار.

( ب ) س: الانتشار، ص: الانتشار.

( ج ) س: أسموزية الماء إلى داخل الخلية، ص: أسموزية الماء خارج الخلية.

( د ) س: أسموزية الماء خارج الخلية، ص: أسموزية الماء إلى داخل الخلية.

6 من التجربة في السؤال 4، بقيت شريحتان ثم غلاهما بقطعة من مادة بروتينية لوجه. وضعت شريحة منهما في المحلول هـ، والأخرى في المحلول ل. ما العرض من ذلك؟

( أ ) لتنتقل تجربة ضابطة.

( ب ) لتوضح أن شريحتي نبات الفول لا تتفاعلان مع إختلال هـ، ل.

( ج ) لتوضح إمكانية حدوث الانتشار في خلايا شريحتي نبات الفول.

( د ) لتوضح إمكانية حدوث الأسموزية في خلايا شريحتي نبات الفول.



# المحتويات

## الوحدة الأولى

9

- ما علم الأحياء؟
- الخلايا: وحدات بناء الحياة
- كتاب الطالب: الوحداتان 1، 2

## الوحدة الثانية

20

- الانتشار، والأسموزية.
- كتاب الطالب: الوحدة 3 (وما يتبعها من استقصاءات في كراسة النشاط العملي)

## الوحدة الثالثة

34

- الأنزيمات
- التغذية
- كتاب الطالب: الوحداتان 4، 5 (وما يتبعها من استقصاءات في كراسة النشاط العملي)

## الوحدة الرابعة

40

- التغذية في الثدييات
- كتاب الطالب: الوحدة 6 (وما يتبعها من استقصاءات في كراسة النشاط العملي)

## الوحدة الخامسة

55

- التغذية في النباتات
- كتاب الطالب: الوحدة 7 (وما يتبعها من استقصاءات في كراسة النشاط العملي)





## • ما علم الأحياء؟ • الخلايا: وحدات بناء الحياة

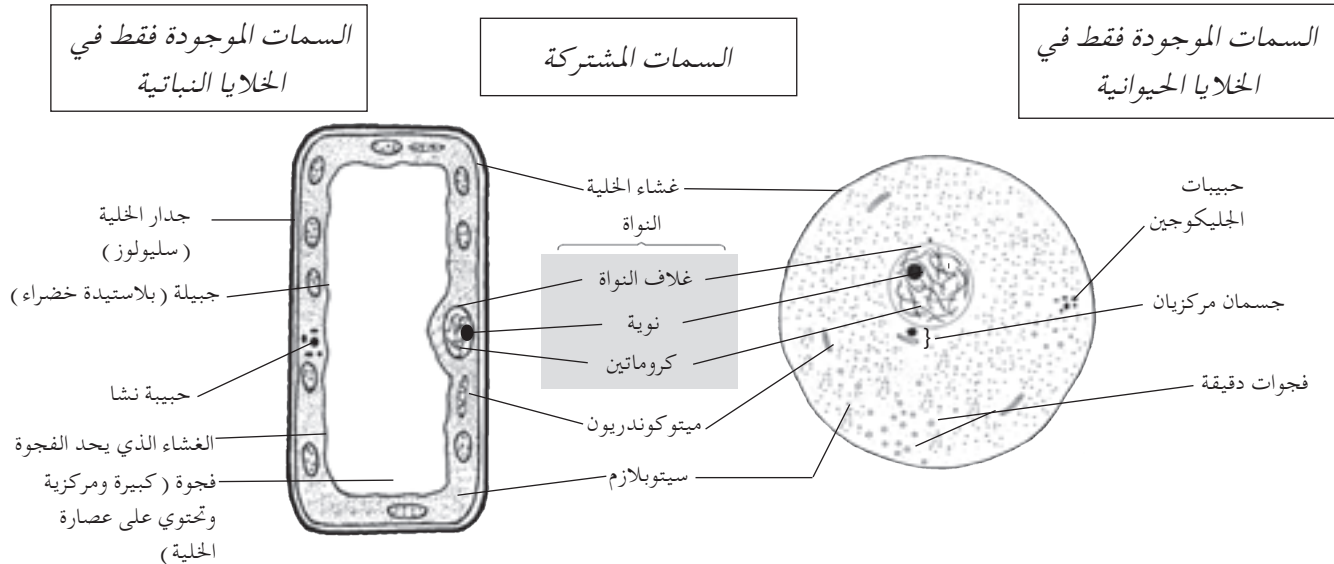
### مراجعة المفاهيم والحقائق الرئيسية

#### 1-1 خصائص الكائنات الحية

- ◀ تشترك معظم الكائنات الحية في السمات التالية: التغذية، والتنفس، والإخراج، والنمو، والحركة، والإحساس، والتكاثر، والتكيف.

#### 1-2 الخلايا: التراكيب، والوظائف، والتنظيم

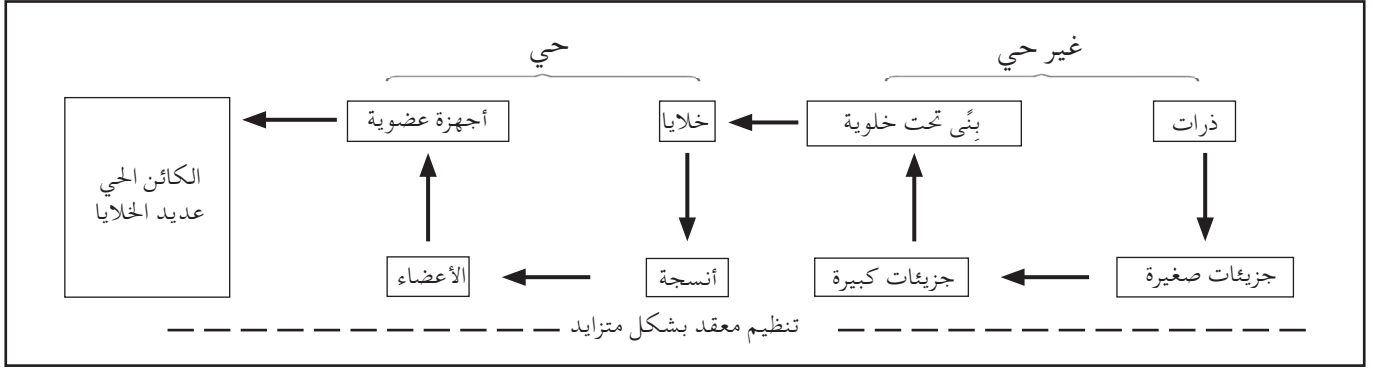
- ◀ الخلايا هي الوحدات البنائية والوظيفية للكائنات الحية.
- ◀ ككائنات حية مستقلة بمفردها تُظهر جميع خصائص الحياة مثل الأميبا.
- ◀ يمكن أن توجد الخلايا كـ أجزاء من كائن حي متعدد الخلايا، وتتحور مثل تلك الخلايا لأداء وظائف محددة، مثل خلايا الشعيرات الجذرية، وكريات الدم الحمراء، والخلايا الطلائية للأمعاء الدقيقة، والخلايا العضلية.. إلخ.
- ◀ يتكون البروتوبلازم (المادة الحية للخلايا) من:
  - ◀ **النواة:** تحتوي على المادة الوراثية، وتعمل كمركز تحكم لأنشطة الخلية، وتتحكم في انقسام الخلية.
  - ◀ **السايتوبلازم:** تحدث به تفاعلات كيميائية كثيرة ضرورية للحياة، وبالذات في التراكيب الخاصة (العُضيات) المغمورة فيه. (وهو أيضًا جزء الخلية القادر على التخصص في أداء الوظائف).
  - ◀ **غشاء سطح الخلية:** يمنع محتويات الخلية من التدفق للخارج، ويتحكم في المواد الداخلة إلى الخلية، أي أنه جزئي النفاذية (غشاء شبه منفذ).
- ◀ وتشترك الخلايا في خصائص كثيرة، إلا أن بنيتها المحددة والدقيقة ترتبط بشدة بالوظائف التي تقوم بها. وتوجد فروق مهمة بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.



شكل 1-1 أ ب خلية نباتية نموذجية

شكل 1-1 أ خلية حيوانية نموذجية

◀ ويوضح الرسم التالي تنظيمًا خطوة بخطوة بدءاً من الذرات البسيطة ووصولاً إلى الكائن الحي معقد التركيب :



- **الأنسجة** مجموعة من الخلايا المتشابهة والمتخصصة التي تعمل معاً لأداء وظيفة محددة، مثل النسيج العضلي (العضلات) ونسيج الخشب .
- **العضو** جزء من الجسم مكون من أنواع عديدة من الأنسجة تعمل معاً لأداء وظيفة محددة، مثل القلب .
- **جهاز عضوي** جهاز يتكون من أعضاء متعددة ترتبط وظيفياً وتعمل معاً لأداء وظيفة محددة، مثل الجهاز الدوري والجهاز الهضمي .

### 3 – 1 تصنيف الكائنات الحية

- ◀ تصنف المجموعة المتنوعة الهائلة من الكائنات الحية إلى خمس مجموعات رئيسية (ممالك أو عوالم) :  
البدائيات، والطلائعيات، والفطريات، والنباتات، والحيوانات .  
وتقسّم هذه الممالك إلى شُعب أو أقسام، وطوائف، ورتب، وعائلات، وأجناس، وأنواع .
- ◀ والنوع هو أصغر وحدة من وحدات التصنيف، ويمكن تناسل الأفراد داخل كل نوع فيما بينهم لإنتاج ذرية خصبة .
- ◀ وتقع الفيروسات على الخط الفاصل بين العالم الحي وغير الحي .
- ◀ يستخدم نظام التسمية الثنائية لتحديد اسم الكائن الحي، حيث يشير الاسم الأول إلى الجنس والثاني إلى النوع، مثل *Homo sapiens* تشير إلى الإنسان .
- ◀ إن الفرق الرئيس بين النباتات والحيوانات هو في كيفية الحصول على الغذاء :  
• توجد لدى النبات مادة اليخضور ( الكلوروفيل ) ويُصنع الغذاء العضوي من المواد غير العضوية، مثل ثاني أكسيد الكربون والماء باستخدام طاقة الشمس .  
• لا توجد مادة اليخضور ( الكلوروفيل ) لدى الحيوان، ويحصل على المواد العضوية جاهزة أثناء تناوله للنباتات و/ أو حيوانات أخرى .

### اختبار ذاتي : التدريب الأول

1 املأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

- ( أ ) من الصعب تعريف الحياة، ولكن تبين ملاحظتنا أن \_\_\_\_\_، والتنفس، و \_\_\_\_\_،  
و \_\_\_\_\_، والحركة، و \_\_\_\_\_، والإحساس، و \_\_\_\_\_ تعتبر جميعاً خصائص مشتركة  
للكائنات الحية \_\_\_\_\_ .

- (ب) يعرف الانتقال من مكان إلى مكان بـ \_\_\_\_\_ وهي خاصية تميز \_\_\_\_\_ .
- (ج) يمكن \_\_\_\_\_ النوع من مواصلة الحياة على الرغم من أن الأفراد يموتون .
- (د) \_\_\_\_\_ هو تغير في البيئة أو تأثيراً خارجياً يجعل الكائن الحي يتأثر بطريقة معينة .
- ويسمى تأثير الكائن الحي بـ \_\_\_\_\_ ، وتعرف تلك الخاصية للكائنات الحية بـ \_\_\_\_\_ .

2 ضع علامة ( ✓ ) أمام الإجابة الأكثر ملاءمة ( أ ، ب ، ج أو د ) في كل من الأسئلة التالية :

( أ ) يقصد بالتغذية :

- أ ) بناء السكريات .
- ب ) بناء العضلات والعظام .
- ج ) تناول الطعام لبناء المادة الحية .
- د ) تناول الطعام .

(ب) الهدف الرئيس لعملية التنفس هو :

- أ ) حرق السكريات .
- ب ) إمداد الخلايا بالطاقة .
- ج ) إطلاق ثاني أكسيد الكربون .
- د ) استعمال الأكسجين الموجود بالخلايا .

(ج) توجد البلاستيدات الخضراء في :

- أ ) جميع خلايا النبات .
- ب ) جميع الخلايا في الأوراق .
- ج ) خلايا النباتات الخضراء .
- د ) جميع خلايا النباتات التي توجد فوق سطح الأرض .

3 املأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

( أ ) تتكون خلية النبات النموذجية من \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ مرتبطتان

بـ \_\_\_\_\_ .

(ب) يرجع الاختلاف بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية إلى امتلاك الخلية النباتية \_\_\_\_\_

و \_\_\_\_\_ مركزية كبيرة . ويحتوي سيتوبلازم معظم خلايا النبات على حبيبات النشا و \_\_\_\_\_

(ج) يعتبر غشاء سطح الخلية غشاء حي \_\_\_\_\_ ، يتحكم في المواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها .

(د) الميتوكوندريا هي تراكيب تحت خلوية موجودة في \_\_\_\_\_ وتحدث بها التفاعلات الكيميائية التي

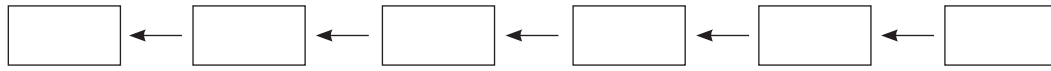
تطلق \_\_\_\_\_ ، أي أن \_\_\_\_\_ الخلوي يحدث هنا .

( هـ ) تحتوي النواة على شبكة من خيوط — . وأثناء انقسام الخلية تصبح هذه الخيوط قصيرة وتكوّن تراكيب ملتفة بدرجة عالية تعرف بـ — . وهي تتكون من البروتينات ومركب يسمى حمض — أو — ، وهو المركب الذي تخزن به المعلومات — .

4 ما يلي هي الوحدات الفرعية المختلفة التي تكوّن كائناً حياً عديد الخلايا .

أ ( خلية	ج ( عُضَى	هـ ( كائن حي
ب ( عضو	د ( جهاز عضوي	و ( نسيج

( أ ) رتب هذه الوحدات مبدئياً بالأبسط ومنتهياً بالأكثر تعقيداً .



( ب ) أي من ( أ، إلى و ) يمكن تطبيقه على التالي ؟

<input type="checkbox"/>	( 1 ) القلب	<input type="checkbox"/>	( 4 ) ليفة عضلية	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	( 2 ) كلب	<input type="checkbox"/>	( 5 ) بشرة الجلد	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	( 3 ) البلاستيدات الخضراء	<input type="checkbox"/>	( 6 ) الجهاز الهضمي	<input type="checkbox"/>

5 املأ الفراغات بالكلمات المناسبة

( أ ) في الكائنات الحية عديدة الخلايا، تصبح الخلايا — في نواح متعددة لأداء مجموعة متنوعة من — المحددة. وأثناء هذه العملية، يتحور عادة — الخلية والمحتويات الكيميائية — . وتكون الخلية الشعرية للجذر — و — ذات — كبيرة جداً. ويزيد ذلك — من أجل — و — من التربة. وتحتوي خلية الدم الحمراء على كمية كبيرة من صبغة — في السيتوبلازم الموجود بها. وتساعد هذه الصبغة الخلية على — بكفاءة من الرئتين إلى جميع أجزاء الجسم .

( ب ) تتكون الأنسجة من خلايا متشابهة \_\_\_\_\_ . ويتكون \_\_\_\_\_ من أنسجة عديدة تعمل معًا لتمكنه من أداء \_\_\_\_\_ المحددة. والعديد من \_\_\_\_\_ التي تعمل معًا من أجل أداء \_\_\_\_\_ خاصة تكوّن معًا \_\_\_\_\_ .

6

ما يلي هو سلسلة من الكائنات الحية معنونة من (أ) إلى (ح) .

أ ( ثدييات	د ( نباتات	ز ( نحلة
ب ( فطريات	هـ ( بكتريا	ح ( بعوضة
ج ( فيروسات	و ( قط مستأنس	

ما الأوصاف التي تنطبق على كل من الكائنات الحية من (أ) إلى (ح)؟

( أ ) تشمل كائنات حية تحمل بذورًا وتصنع طعامها الخاص بها .

( ب ) تنتسب إلى شعبة المفصليات .

( ج ) تنتسب إلى عالم البدائيات .

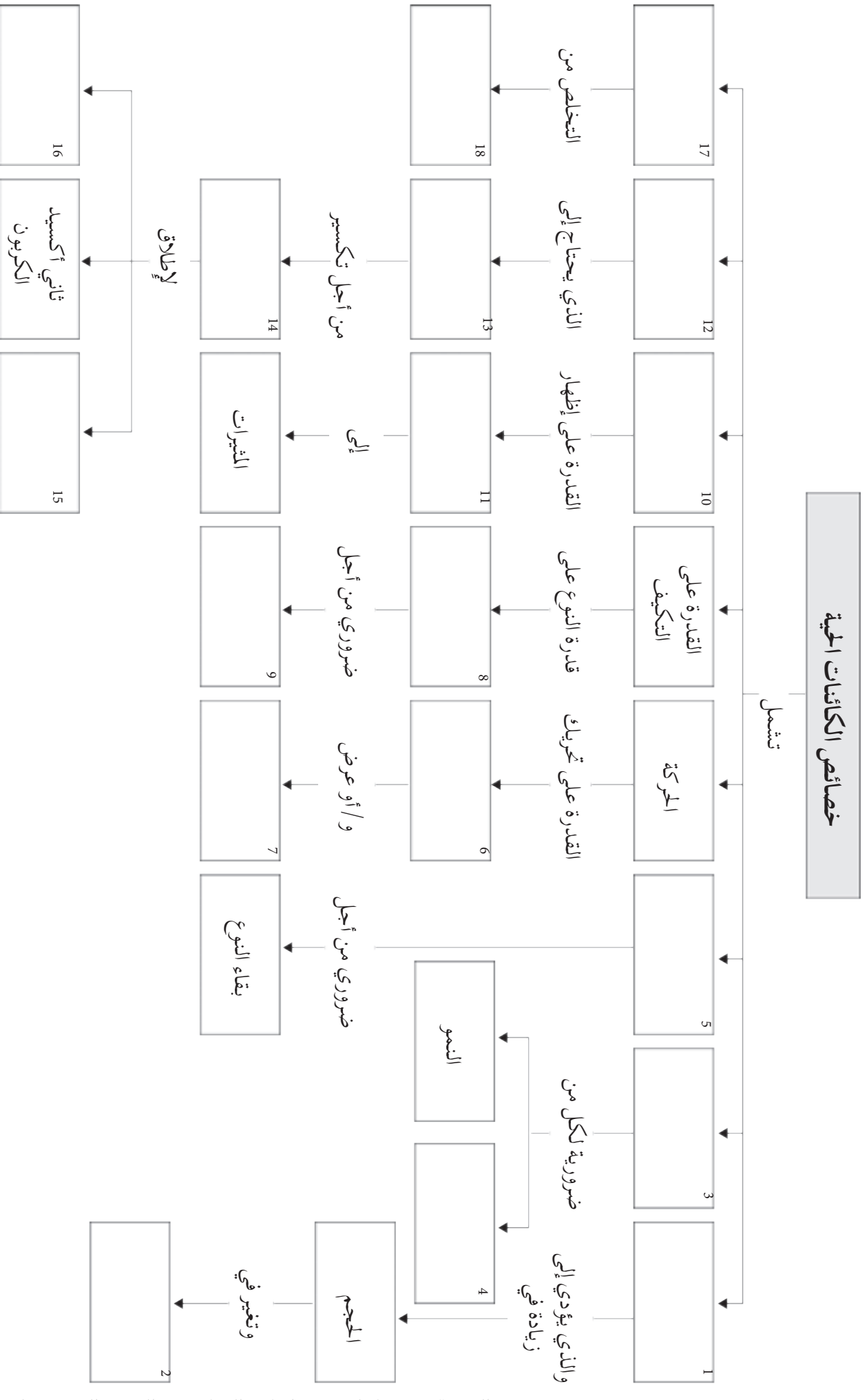
( د ) اسم نوع .

( هـ ) حيوانات من ذوات الدم الحار لها شعر .

( و ) عامل تلقيح شائع في النباتات .

( ز ) لا تنتمي في الواقع إلى الكائنات الحية .

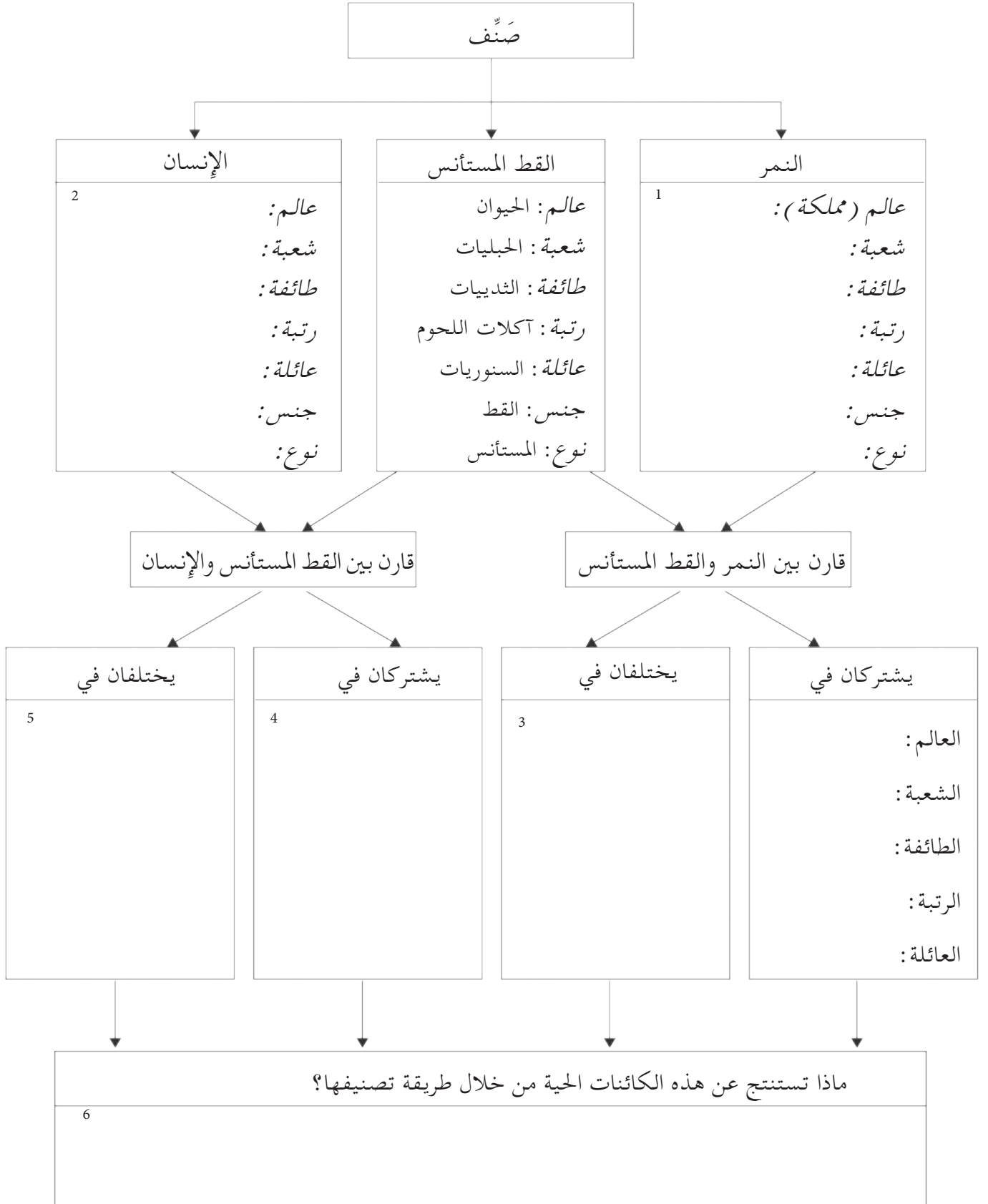
( ح ) يعتبر كل من عيش الغراب والأعفان أعضاء هذه المجموعة .





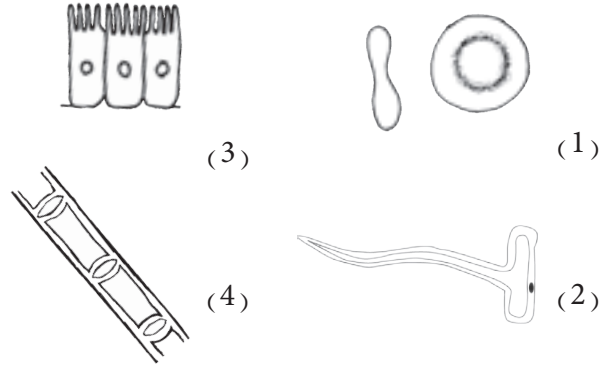
يعتمد التصنيف الحالي للكائنات الحية على مقارنة سماتها. وتوضع الكائنات الحية في ترتيب هرمي طبقاً لأوجه التشابه والاختلاف بينها كالتالي (يبدأ بالأكبر):  
عالم، شعبة، طائفة، رتبة، عائلة، جنس، نوع. ادرس وأكمل الرسم التخطيطي التالي.

4

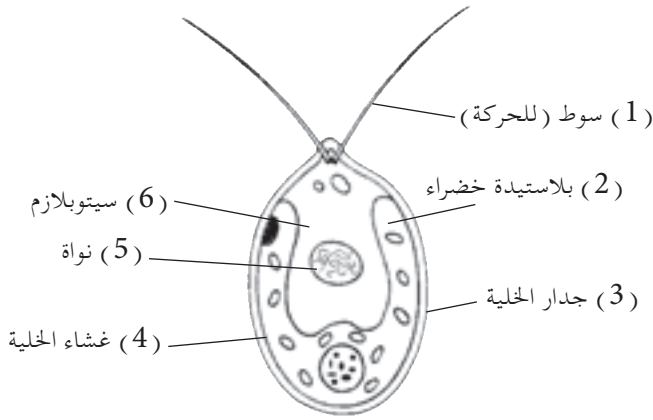


1-1: أسئلة اختيار من متعدد

تشير الأسئلة 1، 2، 3 إلى الخلايا المبينة بالرسم.



تشير الأسئلة 4، 5 إلى الرسم التالي.



كلاميدوموناس: كائن حي وحيد الخلية

1 أي رسمين يمثلان (أ) الخلايا الطلائية في الأمعاء

الدقيقة؟ (ب) الأوعية الخشبية؟

أ  2، 1

ب  4، 3

ج  4، 2

د  1، 4

2 ما الخلايا التي تكيفت (أ) لتوفير دعم

ميكانيكي، (ب) لنقل الأكسجين؟

أ  4، 2

ب  1، 3

ج  3، 2

د  1، 4

3 ما الخلايا التي تكيفت للقيام بالامتصاص في

(أ) الحيوانات، (ب) النباتات؟

أ  2، 3

ب  3، 1

ج  2، 4

د  1، 2

4 ما التراكيب المبينة بالرسم وتوجد فقط في خلية

نباتية نموذجية؟

أ  6، 3

ب  5، 2

ج  2، 1

د  3، 2

5 ما التركيب الذي:

(أ) يتحكم في مرور المواد من وإلى الخلية؟

(ب) يمنح هذا الكائن الحي خاصية تشبه

الخواص الحيوانية؟

أ  4، 1

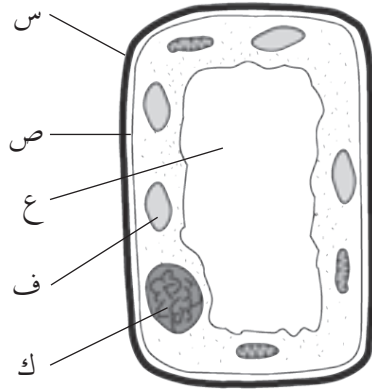
ب  6، 2

ج  2، 3

د  4، 5



9 يبين الشكل خليه من ورقة نبات . أي مما يلي صحيح؟



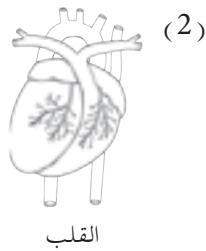
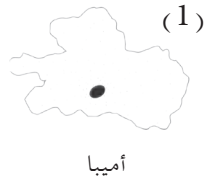
تركيب يقتنص  
الطاقة الضوئية

ك  
س  
ف  
ع

تركيب  
غير حي

□ ( أ ) س  
□ ( ب ) ص  
□ ( ج ) س  
□ ( د ) ص

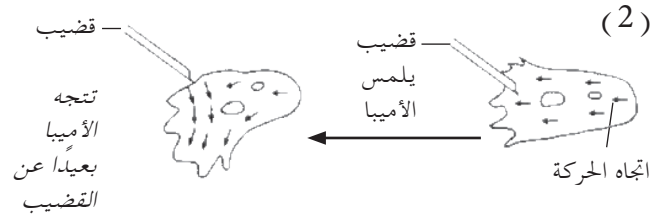
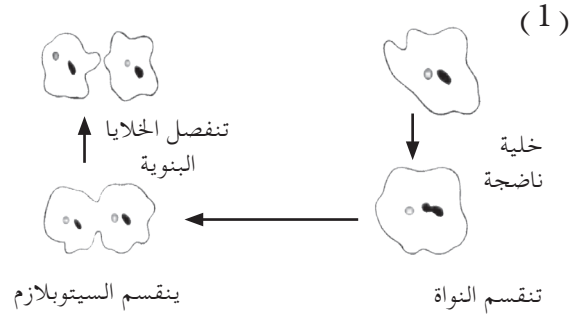
10 صَنَّف مايلي بشكل صحيح:



خلية نسيج عضو كائن حي

□ ( أ ) 1 3 2 4  
□ ( ب ) 3 4 2 1  
□ ( ج ) 4 3 2 1  
□ ( د ) 1 4 3 2

6 الأميبا كائن حي وحيد الخلية تعيش في المياه العذبة، ويبين الشكل التالي الأميبا من خلال خاصيتين مهمتين للحياة، ماهما؟



□ ( أ ) إخراج ونمو  
□ ( ب ) تغذية وتنفس  
□ ( ج ) تكاثر وإخراج  
□ ( د ) تكاثر وإحساس

7 كيف نحصل على الاسم الثنائي للكائن الحي؟

الاسم الأول      الاسم الثاني

□ ( أ ) النوع      الطائفة  
□ ( ب ) النوع      الجنس  
□ ( ج ) العائلة      الجنس  
□ ( د ) الجنس      النوع

8 أي مما يلي شيء غير حي؟

□ ( أ ) وعاء خشبي .  
□ ( ب ) خلايا الدم الحمراء .  
□ ( ج ) خلية شعرية جذرية .  
□ ( د ) بشرة ورق البصل .

1 ( أ ) اذكر وجهين للاختلاف بين كرية الدم الحمراء وخلية حيوانية نموذجية.

---



---

( ب ) ما وظيفة كرية الدم الحمراء؟

---

( ج ) اشرح كيف يساعد شكل كرية الدم الحمراء على أداء وظيفتها.

---



---



---

( د ) يبين الشكل التالي خلية تُبطن أحد أجزاء القناة الهضمية في الإنسان.



( 1 ) صف كيف يكون التحور التكيفي لهذه الخلية مشابهاً لمثيله في كرية الدم الحمراء.

---



---



---



---



---



---

( 2 ) اذكر اسم خلية نباتية متخصصة لها نفس التحور التكيفي مثل هذه الخلية.

---

( أ ) إن الفرق الأساسي بين النباتات والحيوانات هو أسلوب التغذية. اذكر ثم صف بالتفصيل

سنتين ترتبطان بالتغذية تميزان النباتات عن الحيوانات.

---



---

(ب) تبين الصورة على اليسار شغالة النمل الأبيض. تعيش هذه الحشرة داخل التربة،



وينقصها تركيبان مهمان موجودان في معظم الحشرات.

(1) ما هما؟

(2) لماذا تعتقد أن هذه التراكيب ليست ضرورية لهذه الحشرة؟

3 الخفاش والعصفور من الحيوانات ذوات الدم الحار التي يمكنها الطيران .

( أ ) (1) رغم التشابه الموجود بينهما، إلا أنهما يتبعان طائفتين مختلفتين، اذكر هاتين الطائفتين .

(2) اذكر ثلاثة فروق بين الحيوانات في هاتين الطائفتين .

( ب ) (1) على الرغم من ذلك فإن كلاً من الخفاش والعصفور يتبعان نفس الشعبة . اذكر اسم الشعبة .

(2) هل يعتمد هذا التصنيف على السمة المشابهة المذكورة بالأعلى؟

(3) اذكر سمتين مهمتين (وسمات أخرى إذا كانت مناسبة) لهذه الشعبة .

( ج ) (1) تنتسب الفراشة إلى طائفة أخرى من الحيوانات التي يمكنها الطيران أيضاً . اذكر اسم هذه الطائفة .

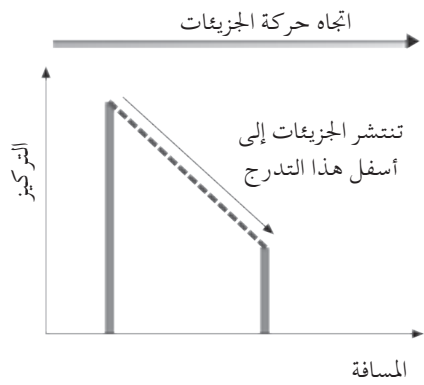
(2) اذكر مع بيان الأسباب أي من الفراشة أو العصفور أكثر قرباً للخفاش .

## • الانتشار، والأسموزية

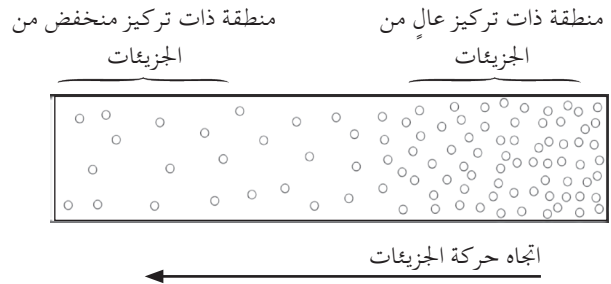
### مراجعة المفاهيم والحقائق الرئيسة

#### 1-2 الانتشار، والأسموزية، وجهد الماء

- الانتشار هو صافي حركة أيونات أو جزيئات مادة ما من المنطقة التي تتواجد فيها بتركيز أعلى إلى المنطقة التي تتواجد فيها بتركيز أقل.
- ويعرف الفرق في تركيزات المادة بين المنطقتين بتدرج التركيز أو تدرج الانتشار. وكلما كان انحدار تدرج الانتشار أكبر في المادة، كلما كان معدل انتشارها أسرع.

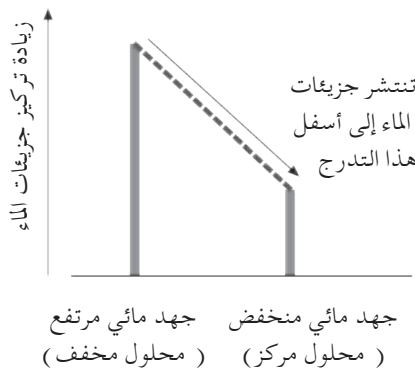


شكل 2 - 1 ب تمثيل بياني للانتشار

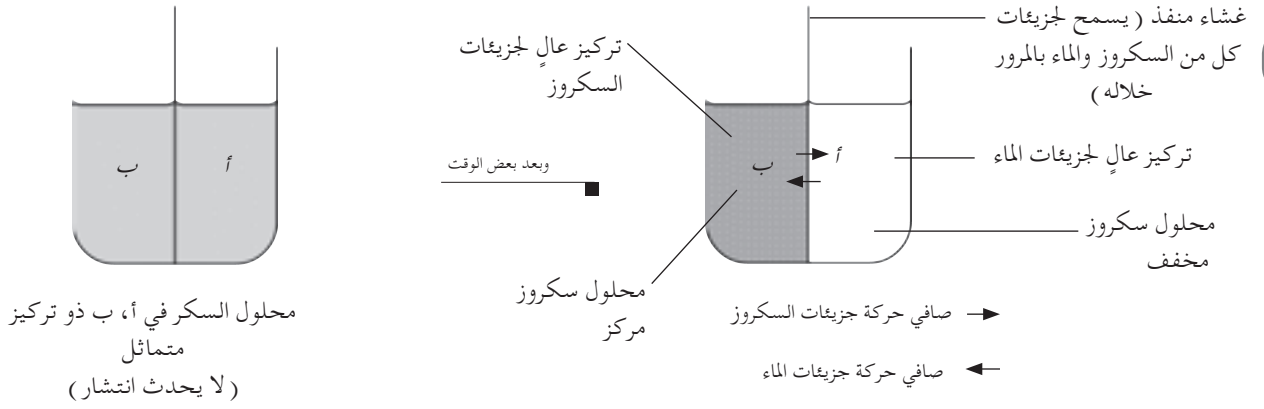


شكل 2 - 1 أ تمثيل تصويري للانتشار

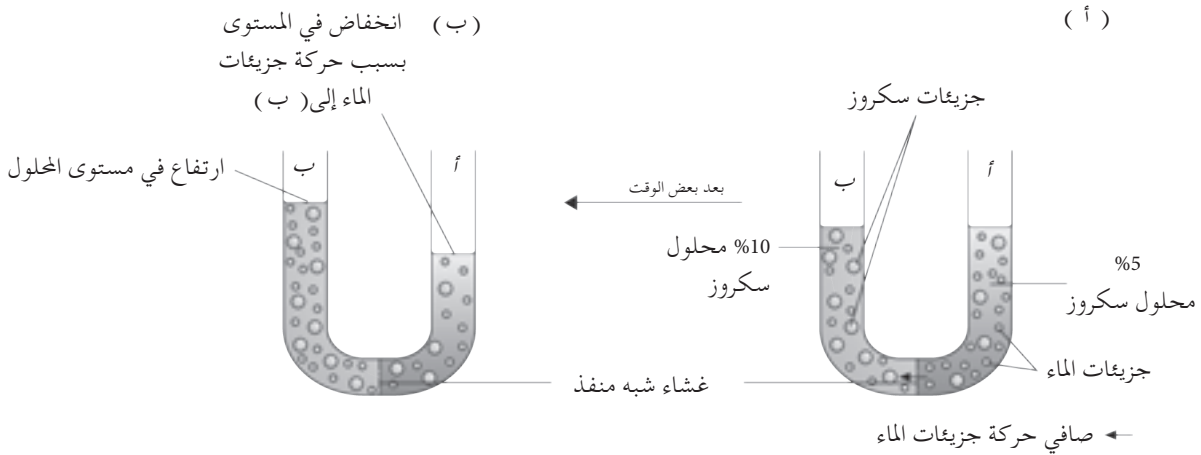
- يسمح الغشاء المنفذ لجميع الجزيئات (المذاب أو المذيب) بالمرور خلاله، ويسمح الغشاء شبه المنفذ بمرور جزيئات معينة فقط خلاله دون جزيئات أخرى.
- الأسموزية هي مرور جزيئات الماء خلال غشاء شبه منفذ من محلول مخفف (ذي جهد مائي أعلى) إلى محلول مركز (ذي جهد مائي منخفض). إنها حالة خاصة من الأسموزية تتحرك فيها جزيئات الماء من المنطقة التي تتواجد فيها بتركيز عالٍ (أي محلول مخفف) إلى المنطقة التي تتواجد فيها بتركيز منخفض (أي محلول مركز). (شكل 2 - 2).
- ويحدث انتشار جزيئات السكر عند ما يفصل الغشاء المنفذ محلول سكر مركز مخفف عن آخر مركز (شكل 2 - 3) بينما تحدث الأسموزية فقط عند استخدام غشاء شبه منفذ (شكل 2 - 4).



شكل 2 - 2 تمثيل بياني للأسموزية



شكل 2 - 3 الانتشار: يفصل الغشاء المنفذ بين محلول السكر المركز والمخفف



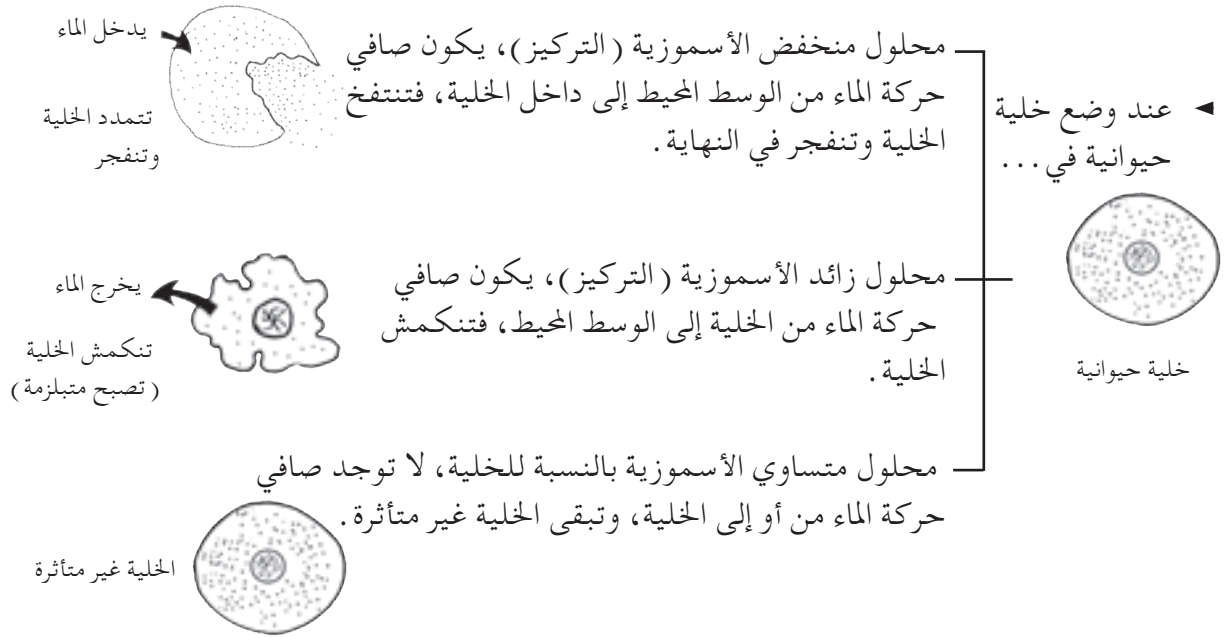
شكل 2 - 4 الأسموزية: يفصل الغشاء شبه المنفذ بين محلول السكر المركز والمخفف.

- منخفض الأسموزية (ذو ضغط انتشاري أقل): يعتبر المحلول أ (جهد مائي مرتفع) ناقص التوتر (ذو تركيز منخفض) بالنسبة للمحلول ب (جهد مائي منخفض).
- مرتفع الأسموزية (ذو ضغط انتشاري أعلى): يعتبر المحلول ب (جهد مائي منخفض) زائد التوتر (ذو تركيز مرتفع) بالنسبة للمحلول أ (جهد مائي مرتفع).
- متساوي الأسموزية: المحلولان أ، ب (شكل 2 - 4) اللذان لديهما نفس الجهد المائي ويقال إنهما متساويان في الأسموزية.

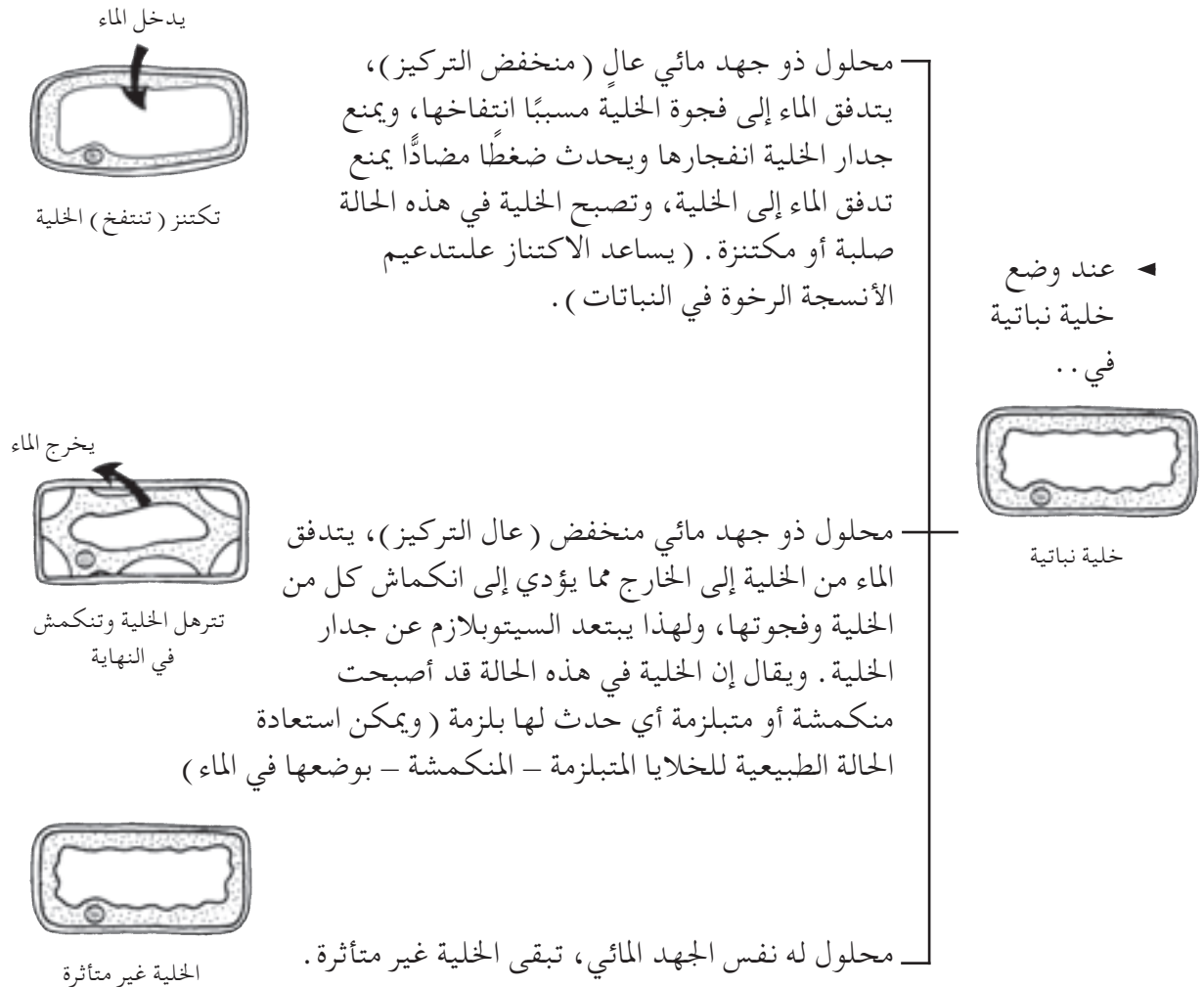
## 2 - 2 الأسموزية في الخلايا الحية

◀ يعتبر الغشاء السطحي للخلية شبه منفذ. وفي الخلية النباتية يكون الغشاء المبطن للفجوة المركزية شبه منفذ كذلك. ويُعرف جدار الخلية النباتية بأنه غير حي، ومتمين، ومرن قليلاً، ومنفذ. وتكون عصارة الخلية في الفجوة المركزية الكبيرة لخلية النبات ذات تركيز عالٍ لأنها تحتوي على خليط معقد من المواد. ملحوظة: في الأجهزة الحية، تُستخدم المصطلحات: ناقص التوتر وزائد التوتر مع الأجهزة الحيوانية فقط.

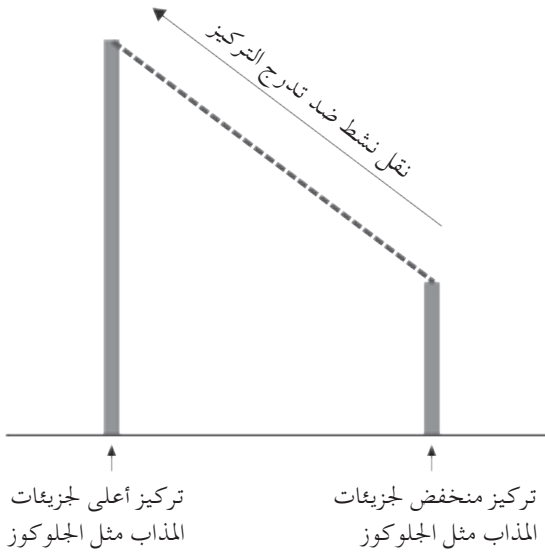
## شكل 2 - 5 الأسموزية في الخلايا الحيوانية



## شكل 2 - 6 الأسموزية في الخلايا النباتية



## 3 - 2 النقل النشط



شكل 2 - 7 تمثيل بياني للنقل النشط

النقل النشط هو العملية التي تستخدم فيها الطاقة لتحريك جسيمات مادة ما ضد تدرج التركيز من منطقة تتواجد بها الجسيمات بتركيز أدنى إلى منطقة تتواجد بها الجسيمات بتركيز أعلى .  
وتحتوي الخلايا التي تقوم بالنقل النشط على العديد من الميتوكوندريا وتتميز بمعدل تنفس خلوي عالٍ لتوفير الطاقة المطلوبة .

## 4 - 2 الانتقال عبر غشاء الخلية

- تتحرك المواد من وإلى الخلية عبر غشاء الخلية بالطرق التالية
    - . الانتشار، مثل امتصاص الأكسجين وإخراج ثاني أكسيد الكربون بواسطة جميع الخلايا الحية خلال التنفس .
    - . الأسموزية، مثل امتصاص جزيئات الماء من التربة عن طريق خلايا الشعيرات الجذرية وتدفق الماء منها إلى الأوعية الخشبية للجذر .
    - . النقل النشط، مثل امتصاص:
- (1) الأملاح المعدنية ( الأيونات ) عن طريق خلايا الشعيرات الجذرية .
  - (2) الجلوكوز والأحماض الأمينية عن طريق الخلايا الطلائية في خمالات الأمعاء الدقيقة .



## 1 املأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

( أ ) الانتشار هو \_\_\_\_\_ لجزئيات \_\_\_\_\_ من مناطق ذات \_\_\_\_\_ إلى مناطق ذات تركيز \_\_\_\_\_ بطول \_\_\_\_\_ ويؤدي الانتشار في النهاية إلى \_\_\_\_\_ التركيز للجزئيات المتماثلة في كل أنحاء \_\_\_\_\_ .

( ب ) الأسموزية هي \_\_\_\_\_ لـ \_\_\_\_\_ عبر غشاء \_\_\_\_\_ من محلول \_\_\_\_\_ إلى محلول \_\_\_\_\_ . لدى المحلول \_\_\_\_\_ مائي أعلى من المحلول المركز. لذلك، ففي الأسموزية تتحرك جزئيات الماء أدنى \_\_\_\_\_ الأسموزي .

( ج ) \_\_\_\_\_ في جميع الخلايا يكون منفذ \_\_\_\_\_ . ويكون \_\_\_\_\_ الخلية للخلايا النباتية \_\_\_\_\_ لجميع المواد .

( د ) توجد الخلايا في أجسام الحيوانات عديدة الخلايا \_\_\_\_\_ في \_\_\_\_\_ بين خلوي يكون \_\_\_\_\_ بالنسبة لمحتويات الخلايا . وإذا كان ذلك \_\_\_\_\_ أكثر تركيزاً من محتويات الخلايا، فإن الماء \_\_\_\_\_ من الخلايا، ويجعل ذلك الخلايا \_\_\_\_\_ . وإذا كان السائل أقل تركيزاً من محتويات الخلايا، فإن الماء \_\_\_\_\_ الخلايا، ويجعل ذلك الخلايا \_\_\_\_\_ ، وإذا استمرت العملية على هذا النحو، فإن الخلايا \_\_\_\_\_ في النهاية .

( هـ ) وإذا غُمرت الخلية النباتية في الماء، فإن الماء يمر إلى \_\_\_\_\_ ، عندئذ ستتمدد \_\_\_\_\_ وتضغط \_\_\_\_\_ على \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ، وبعد بعض الوقت \_\_\_\_\_ دخول الماء عن طريق \_\_\_\_\_ غير القابل للتمدد، ويقال إن الخلية النباتية \_\_\_\_\_ ، والضغط الذي يحدثه الماء على \_\_\_\_\_ هو الضغط \_\_\_\_\_ .

( و ) يعتبر الاكتناز مهمًا بالنسبة للنباتات الأرضية، حيث إنه يجعل النباتات راسخة ويوفر \_\_\_\_\_ وخاصةً للنباتات العشبية، وإذا فقدت خلايا النبات كثيرًا من الماء وأصبحت \_\_\_\_\_ ، فإن النبات \_\_\_\_\_ .  
 \_\_\_\_\_ النبات بسهولة إلى حالته الطبيعية إذا توفر له \_\_\_\_\_ ، ولكن إذا لم يتوفر \_\_\_\_\_ ، فإن النبات يموت عندما تصبح جميع خلاياه \_\_\_\_\_ .

2 ( أ ) اذكر اسم العملية التي تحصل بها خلايا النبات على

(1) الأملاح المعدنية

(2) الماء

(3) ثاني أكسيد الكربون

---



---



---

( ب ) أي من العمليات في ( أ )

(1) تحدث خلال غشاء شبه منفذ؟

(2) تكون ملائمة لحركة المادة المذابة؟

(3) تحتاج إلى تنفس خلوي؟

---



---



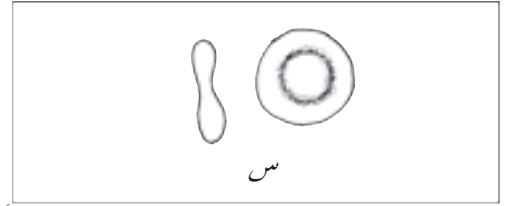
---



يبين الشكلان نوعين من الخلايا س، ص. ادرس كلاً منهما وأجب عن الأسئلة التالية لها:



الاستنتاج



س

ص

هل هذه خلية نباتية أم حيوانية؟

1

س:

2

ص:

لماذا؟

3

4

ما هي التكيفات المتشابهة التي تظهرها كل خلية؟

5

كيف يحدث هذا التكيف في كل حالة؟

6

7

ما الهدف من هذا التكيف؟

8

س:

ص:

( أ ) توجد عبارة واحدة صحيحة فقط من بين تلك العبارات . ما هي؟

( ب ) يمكن تصحيح العبارات الأخرى بتغيير كلمة واحدة فقط . ضع خطأً تحت الكلمة الخطأ في كل عبارة غير صحيحة ثم اكتب الكلمة الصحيحة في المربع المجاور للعبارة .

### العبارات

1 يشبه غشاء الخلية مصفاة رقيقة جداً تسمح لجزيئات الماء فقط بالمرور خلالها .

2 انتشار الماء خلال جدار الخلية يسمى الأسموزية .

3 يحدث الذبول فقط عند خروج كمية ماء من الخلايا أقل مما يدخلها .

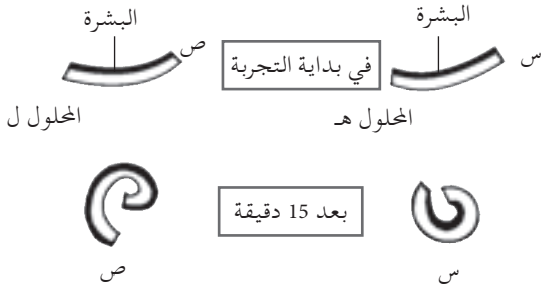
4 يحدث الانتشار نتيجة للحركة أحادية الاتجاه للجسيمات .

5 تتسم الخلايا النشطة بأنها صغيرة، وتحتوي على الكثير من الميتوكوندريا .

6 عند نمو الخلايا في الحجم، يزداد عادة معدل أيضاها .

1-2 أسئلة اختيار من متعدد

الأئلة 4، 5 تشير إلى الرسم التالي .



4 خذ قطعة من ساق نبات الفول طولها 3 سم، ثم قطعها إلى 4 أجزاء طولية. خذ قطعتين س، ص: ضع س في المحلول هـ، وضع ص في المحلول ل. يُظهر الرسم شكل كل من س، ص في بداية التجربة وبعد مرور 15 دقيقة منها. أي من الآتي يمكن أن يكون وصفاً ممكنًا للمحلولين هـ، ل؟

أ) هـ: شراب عصير فاكهة، ل: ماء.

ب) هـ: محلول ملحي، ل: ماء مقطر.

ج) هـ: محلول ملحي، ل: شراب عصير فاكهة.

د) هـ: ماء مقطر، ل: محلول ملحي.

5 اذكر اسم العمليات التي تسببت في حدوث التغيرات في س، ص.

أ) س: الانتشار، ص: الانتشار

ب) س: الأسموزية، ص: الانتشار

ج) س: أسموزية الماء إلى داخل الخلية،

ص: أسموزية الماء خارج الخلية.

د) س: أسموزية الماء خارج الخلية ص:

أسموزية الماء إلى داخل الخلية.

6 من التجربة في السؤال 4، بقيت شريحتان تم طلاؤهما بطبقة من مادة بتروولية لزجة. وضعت شريحة منهما في المحلول هـ، والأخرى في المحلول ل. ما الغرض من ذلك؟

أ) لتمثل تجربة ضابطة.

ب) لتوضح أن شريحتي نبات الفول لا تتفاعلا مع المحاليل هـ، ل.

ج) لتوضح إمكانية حدوث الانتشار في خلايا شريحتي نبات الفول.

د) لتوضح إمكانية حدوث الأسموزية في خلايا شريحتي نبات الفول.

1 أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة لهذه الخلايا؟



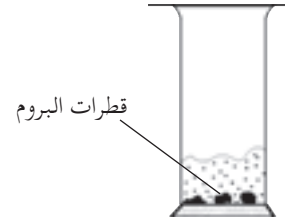
أ) تكيفت الخلية س بشكل خاص للقيام بعملية النقل النشط، وتكيفت الخلية ص للقيام بعملية الانتشار.

ب) لدى الخلية س نسبة مساحة سطح إلى الحجم أكبر من الخلية ص.

ج) تحورت الخلية ص من أجل امتصاص المواد إلى داخل الخلية ولم يحدث هذا في الخلية س.

د) يحدث انتشار الأكسجين بمعدل أسرع في الخلية ص عنه في الخلية س.

2 وضعت قطرات قليلة من البروم في مخبر زجاجي ثم غطى وترك لأيام قليلة. تخير التفسير الأكثر دقة لما يحدث.



أ) يظهر لون بني يشغل الجزء الأسفل من المخبر الزجاجي.

ب) تتحرك جزيئات بخار البروم

بشكل عشوائي في المخبر.

ج) تنتشر جزيئات بخار البروم بشكل منتظم لتملأ المخبر.

د) يتبخر سائل البروم ليكون بخارًا يرتفع لأعلى المخبر.

3 بالإشارة إلى النشاط في السؤال الثاني، اذكر اسم العمليات المتضمنة في هذا النشاط.

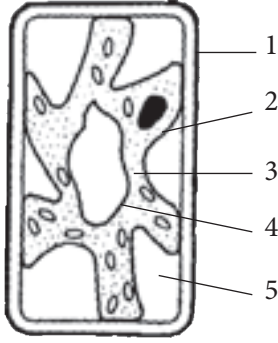
أ) الأسموزية والانتشار.

ب) التبخر والأسموزية.

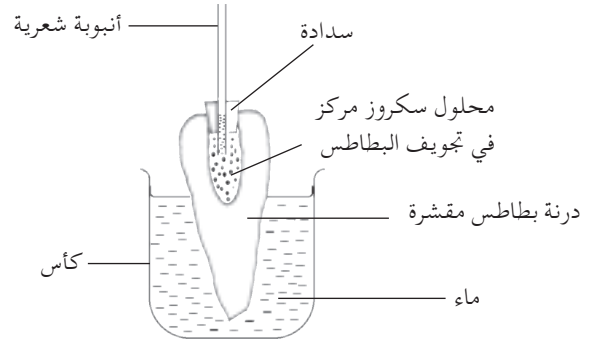
ج) التبخر والبلزمة.

د) التبخر والانتشار.

تشير الأسئلة 8: 10 إلى الشكل التالي.



7 تم حفر تجويف في درنة بطاطس مقشرة ثم ملئت بمحلول السكر المركز، ثم وضعت درنة البطاطس كما هو مبين بالشكل. أي من العبارات التالية يفسر ما حدث بدقة؟



8 يبين الرسم خلية نباتية بعد غمرها في محلول سكر مركز لمدة 10 دقائق. ماذا يوجد في الفراغ رقم 5؟

- أ) عصارة الخلية.  
 ب) هواء.  
 ج) أكسجين.  
 د) محلول سكر مركز.

9 أي من التراكيب الخمسة المذكورة تكون شبه منفذة؟

- أ) 1، 2  
 ب) 2، 4  
 ج) 2، 3  
 د) 1، 4

10 كيف يمكن إحداث تأثير عكسي لحالة انكماش بروتوبلازم الخلية (البلزمة)؟

- أ) بواسطة غمر الخلية في محلول ملحي مركز.  
 ب) بإخراجها من محلول السكر وتركها لتكون معرضة للهواء.  
 ج) بواسطة غمرها في الماء.  
 د) لا يمكن إحداث تأثير عكسي لتلك الحالة.

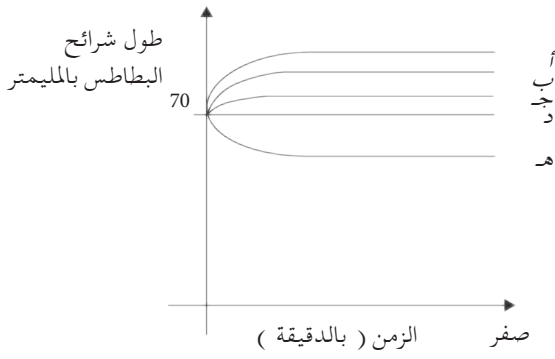
أ) تحدث الأسموزية. تتدفق جزيئات الماء في الكأس خلال خلايا البطاطس إلى التجويف مما يسبب ارتفاع مستوى محلول السكر في الأنبوبة الشعرية.

ب) يحدث الانتشار. تخرج جزيئات السكر من تجويف البطاطس إلى الكأس مؤدية إلى هبوط مستوى محلول السكر في الأنبوبة الشعرية.

ج) يحدث النقل النشط. تتدفق جزيئات الماء في خلايا البطاطس إلى تجويفها، فتتكمش درنة البطاطس ثم يرتفع مستوى محلول السكر في الأنبوبة الشعرية.

د) لا يحدث أي تغيير لأن خلايا البطاطس ليست مُحورة لامتصاص الماء، ويبقى مستوى محلول السكر كما هو في الأنبوبة الشعرية.

1 خمس شرائح متشابهة من البطاطس طولها 70 ملليمتر، وضعت كل منها في أطباق تحتوي على الآتي



- ماء مقطر
- 0.1 مول / ديسيمتر<sup>3</sup> جلوكوز
- 0.2 مول / ديسيمتر<sup>3</sup> جلوكوز
- 0.3 مول / ديسيمتر<sup>3</sup> جلوكوز
- 0.6 مول / ديسيمتر<sup>3</sup> جلوكوز

تم قياس طول الشرائح على فترات منتظمة  
ثم تم تمثيل ذلك باستخدام رسم بياني .

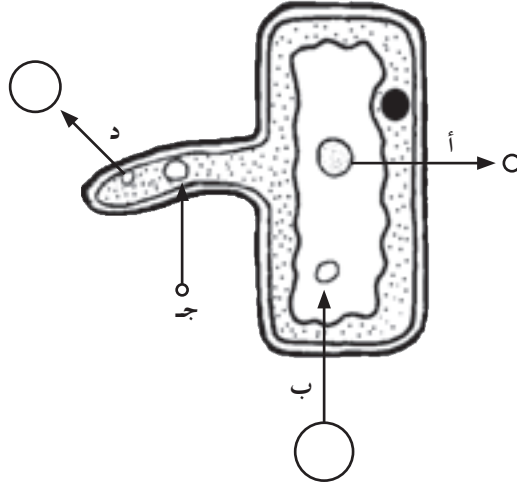
( أ ) ( 1 ) أي الخطوط من ( أ ) إلى ( هـ ) التي تبين نتائج شرائح البطاطس في الماء المقطر ومحلول الجلوكوز الأكثر تركيزاً؟

( 2 ) اشرح النتائج .

( ب ) ( 1 ) ما تركيز الجلوكوز الذي له نفس جهد الماء مثل عصارة الخلية في خلايا البطاطس؟

( 2 ) فسر إجابتك .





يبين الشكل قطاعاً مستعرضاً من خلية شعيرة جذرية، وتوجد على الرسم 4 طرق توضح حركة الجزيئات إلى خارج الخلية وإلى داخلها، ويشير حجم الدائرة إلى تركيز الجزيئات.

( أ ) أي من الأسهم أ، ب، ج، د يمثل ما يلي :

( 1 ) حركة الأملاح المعدنية؟

---

( 2 ) حركة الماء؟

---

( ب ) اذكر اسم كل من العمليتين المذكورتين في ( أ )، مبيناً السبب.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

( ج ) ( 1 ) إذا تحرك الجلوكوز من هذه الخلية إلى الخلية المجاورة، ما السهم الذي يمثل هذا التحرك على أفضل نحو؟

---

( 2 ) اذكر اسم هذه العملية.

---

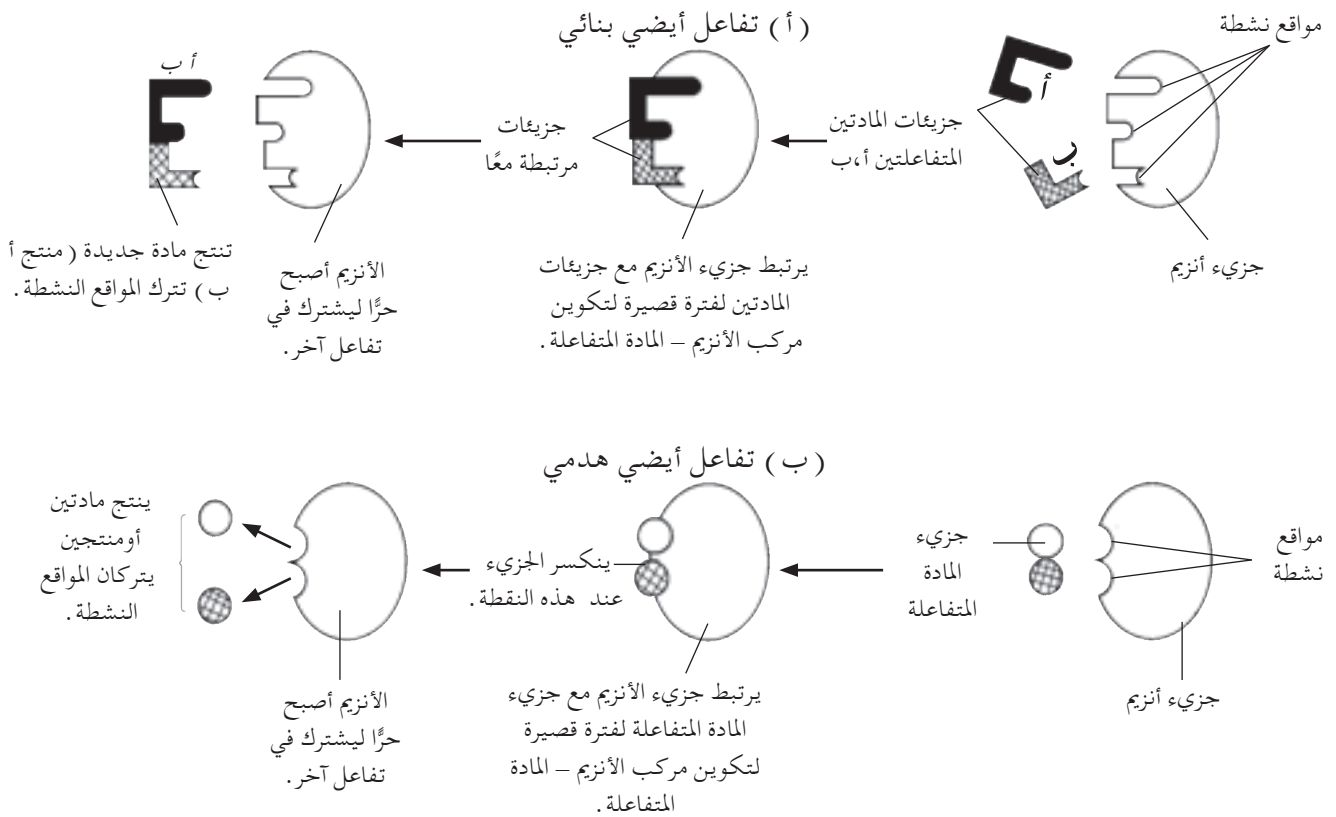
## • الأنزيمات • التغذية

### مراجعة المفاهيم والحقائق الرئيسية

#### 3-1 الأنزيمات: الأهمية والخصائص

- ▶ الأنزيمات هي بروتينات تنتجها الخلايا الحية، وهي تعمل كعوامل حفازة تسرع من التفاعلات الكيميائية دون حدوث أي تغير كيميائي لها في نهاية التفاعلات.
- ▶ الأنزيمات مهمة لأنها تستخدم لتوجيه وتنظيم جميع العمليات الكيميائية (الأيضية) في أجسام الكائنات الحية، وتشمل تلك العمليات بناء (الأيض البنائي) وتكسير (الأيض الهدمي) الجزيئات الكيميائية.

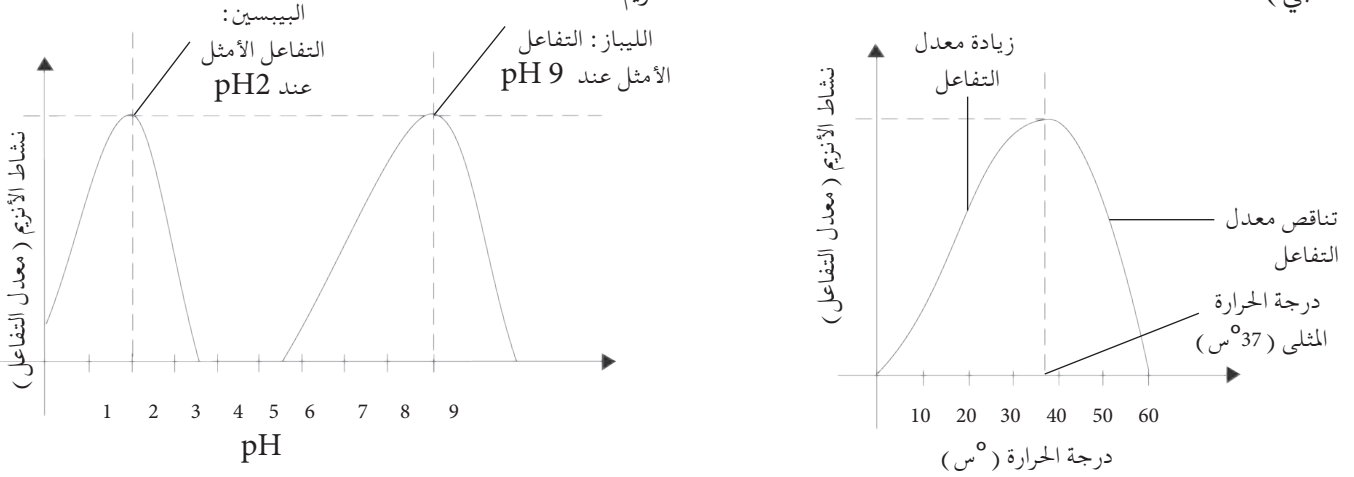
شكل 3-1 تفسير كيفية عمل الأنزيمات (نظرية القفل والمفتاح)



#### ◀ صفات الأنزيمات:

- قابلة للذوبان في الماء.
- تختص بالمادة المتفاعلة (الأنزيمات مواد متخصصة): فقط المواد ذات الأشكال المكملة لشكل أنزيم معين يمكن تشبيتها في جزيئات ذلك الأنزيم حتى تتفاعل عليها تلك الجزيئات (المادة المتفاعلة هي المادة التي يتفاعل معها الأنزيم).
- حساسة لدرجة الحرارة: تصبح الأنزيمات غير نشطة في درجة الحرارة المنخفضة، وتصل الأنزيمات في درجة الحرارة المثلى (عادة 37°س) إلى أقصى نشاط لها، وفي درجة الحرارة العالية يتغير تركيبها الطبيعي (حيث إنها من البروتينات).

شكل 3-2 تأثير درجة الحرارة على نشاط أنزيم (الأميلاز) شكل 3-3 تأثير الأس الهيدروجيني (pH) على نشاط الأنزيم (اللعابي)



- حساسة للأس الهيدروجيني (pH): تعمل معظم الأنزيمات في جسدنا في أفضل صورة لها في الوسط المتعادل ولكن تعمل أنزيمات معينة (مثل ليباز البنكرياس) في أفضل صورة لها في الوسط القلوي (pH9)، بينما تعمل أنزيمات أخرى (مثل الببسين في المعدة) في أفضل صورة لها في الوسط الحمضي (pH2).
- تحتاج بعض الأنزيمات إلى أنزيمات مساعدة أو عوامل مساعدة (غير عضوية) للنشاط. (الأنزيمات المساعدة هي جزيئات عضوية صغيرة معاونة توفرها الفيتامينات في الغذاء).
- يمكن بسهولة وقف نشاط الأنزيمات بالمتنبطات.

### 3-2 الطعام: استخداماته ومكوناته

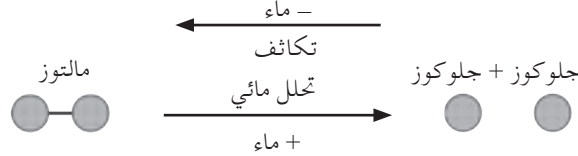
- ◀ الطعام هو مخزون المواد الخام والطاقة الكامنة، ويحتاج إليه الكائن الحي:
  - مصدرًا للطاقة من أجل التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الجسم للحفاظ عليه حيًا ونشطًا.
  - لتوفير المواد المطلوبة لبناء الخلايا والأنسجة الجديدة ولإصلاح واستبدال الأنسجة المتهالكة والتالفة، ومن أجل التكاثر.
  - لصنع المواد الكيميائية المهمة في الجسم مثل الهيموجلوبين، والأنزيمات والهرمونات والأجسام المضادة... إلخ.
  - للحفاظ على الصحة.
- ◀ يتكون الطعام من:
  - مواد مغذية: كربوهيدرات، ودهون، وزيوت، وبروتينات، وفيتامينات، ومواد معدنية.
  - ماء.
  - ألياف.
- ◀ وجميع تلك المواد هي مواد عضوية مثل المركبات الكربونية، باستثناء المواد المعدنية والماء فهي مواد غير عضوية.
- ◀ المواد الكربوهيدراتية، والدهون، والزيوت، والبروتينات مطلوبة بكميات كبيرة لأنها توفر الطاقة والمواد للكائن الحي.
- ◀ تتكون المواد الكربوهيدراتية من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين. وتوجد ذرات الهيدروجين والأكسجين بنسبة 1:2 في كل جزيء كربوهيدرات (نفس النسبة الموجودتان بها في الماء).
- ◀ والوحدات الكربوهيدراتية الأساسية هي السكريات البسيطة أو السكريات الأحادية، وتتكون جميع المواد الكربوهيدراتية الأخرى من هذه الوحدات الرئيسية. ويمكن تصنيف المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات أحادية وسكريات ثنائية وسكريات عديدة كما يلي

سكرات  
أحادية

- سكرات بسيطة مثل: الجلوكوز، والفركتوز، والجالاكتوز.
- سكرات مختزلة - موجودة في الفاكهة السكرية وعسل النحل.

سكرات  
ثنائية

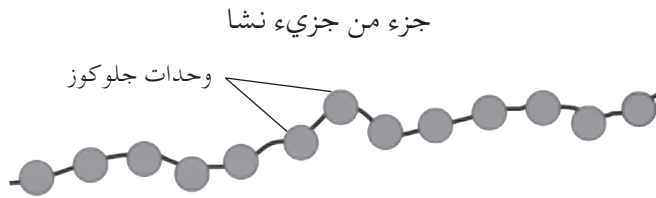
- سكرات معقدة مثل: المالتوز واللاكتوز والسكروروز.
- اللاكتوز والمالتوز هي سكرات مختزلة بينما السكروروز ليس كذلك.
- يوجد المالتوز في الحبوب النابتة، واللاكتوز في اللبن والسكروروز في قصب السكر.
- تتكون عندما يتحد اثنان من السكرات البسيطة معاً مع إزالة جزيء ماء.



- التكتاثف: هو تفاعل ترتبط فيه الجزيئات البسيطة مع إزالة جزيئات الماء لتكوين جزيئات أكبر.
- في التحلل المائي، تضاف جزيئات الماء لتكسر الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات بسيطة.

## سكرات عديدة

- جزيئات كبيرة تتكون من آلاف وحدات السكر البسيطة مثل النشا والجليكوجين والسليلوز.
- تتكون جميعاً من وحدات جلوكوز، ولكن ترتبط وحدات الجلوكوز في كل منها بطريقة مختلفة.
- النشا هو شكل مخزون الجلوكوز في النباتات الخضراء وتعتبر الحبوب، والبطاطس، والجذور الدرنية للبطاطا الحلوة مصادر غنية بالنشا.

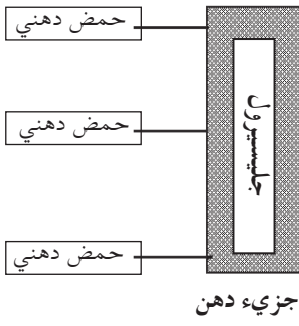


- الجليكوجين هو شكل مخزون الجلوكوز في الحيوانات.
- يكوّن السليلوز جدار الخلايا في النباتات. ولا تستطيع الثدييات هضم السليلوز إلا أن آكلات الأعشاب لديها بكتيريا في أمعائها تمكنها من هضمه. وفي بعض الثدييات، يكوّن السليلوز أليافاً في الغذاء.

◀ أهمية المواد الكربوهيدراتية في التغذية:

- كمصدر أساسي للطاقة.
- تكوّن تراكيب داعمة مثل جدار الخلية السليلوزي في النباتات.
- تتحول إلى مركبات عضوية أخرى مثل الدهون والأحماض الأمينية.
- تكوّن أحماضاً نووية مثل الدنا DNA (الحامض الريبوزي منقوص الأكسجين).

تتكون **الدهون والزيوت** من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، ولكنها تحتوي على مقدار قليل جداً من الأكسجين على عكس المواد الكربوهيدراتية.



تتكون الدهون من أحماض دهنية وجليسيرول مرتبطين معاً كما في الشكل.  
**مصادر الدهون في التغذية:**

. دهون الحيوانات: اللحم، واللبن، والزبدة، وصفار البيض.

. دهون النباتات: توجد على هيئة زيوت كما في جوز الهند والبدور.

**أهمية الدهون في التغذية:**

. مصدر للطاقة.

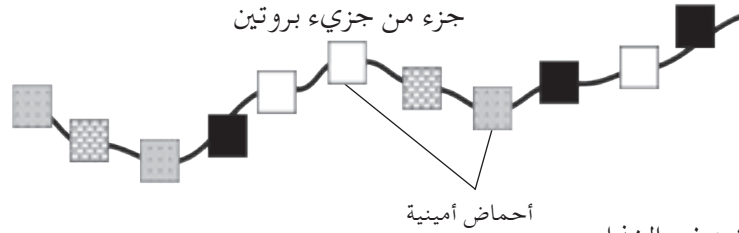
. تدخل في تركيب غشاء الخلية.

. مذيبات للفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون وبعض الهرمونات.

. عازل لمنع الفقد الشديد للحرارة من جلد الثدييات.

تتكون **البروتينات** من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، والنيتروجين. وغالباً ما يوجد أيضاً الكبريت والفوسفور.

تتكون البروتينات من وحدات أساسية تسمى الأحماض الأمينية. ويوجد 22 نوعاً من الأحماض الأمينية التي توجد بشكل طبيعي. ويوجد في كل بروتين بعض أو جميع الأحماض الأمينية بأعداد مختلفة وترتيب مختلف حتى أنه يمكن القول بأن كل بروتين متفرد عن الآخر. والأحماض الأمينية الأساسية هي التي لا يمكن تكوينها في أجسامنا ولذلك يجب تواجدها في المواد المغذية البروتينية.



**مصادر البروتين في الغذاء.**

. بروتينات حيوانية: اللحوم الحمراء، والأسماك، والبيض، واللبن، والجبن.

. بروتينات نباتية: البقول والحبوب.

**أهمية البروتينات في التغذية:**

. لتكوين بروتوبلازم جديد لنمو الجسم وإصلاح أجزاء الجسم التالفة.

. مصدر للطاقة.

. لتكوين الأنزيمات، والهرمونات، والأجسام المضادة، والهيموجلوبين... الخ.

اختبارات للكشف عن المواد الكربوهيدراتية، والدهون، والبروتينات:

. **النشا:** يعطي لوناً أزرق داكناً مع محلول اليود.

. **السكريات المختزلة:** تعطي راسباً أحمر عند تسخينها مع محلول بندكت.

. **الدهون:** تعطي مستحلباً سحابياً أبيض في اختبار مستحلب - الإيثانول.

. **البروتينات:** تعطي لوناً بنفسجياً عند اختبارها مع كاشف بيوريت.

**الفيتامينات والمعادن** مطلوبة بكميات قليلة في وجباتنا حتى يؤدي جسمنا وظائفه بصورة صحية ولمنع أمراض العوز (النقص). وتعمل فيتامينات كثيرة كمساعدات أنزيمية ضرورية للتفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الخلايا.

- ◀ فيتامين (ج) أو حامض الأسكوربيك هو فيتامين قابل للدوبان في الماء، ويتلف بسهولة بالحرارة، والقلويات، وعمليات الأكسدة.
- ◀ . **الأهمية الغذائية:** مطلوب لتكوين المواد بين الخلوية (والتي تربط الخلايا معًا) وللحفاظ على سلامة الأنسجة الطلائية (الجلد، واللثة، وبطانة الأوعية الدموية).
- ◀ . **نقصه يسبب:** مرض الاسقربوط، ونزيف اللثة، وعدم ثبات الأسنان، والالتئام الضعيف للجروح، والتورم المؤلم للمفاصل.
- ◀ . **مصادره الغذائية:** الفواكه، والخضروات الخضراء.
- ◀ فيتامين (د): هو فيتامين قابل للدوبان في الدهون ومقاوم نسبيًا للحرارة والأكسدة.
- ◀ . **الأهمية الغذائية:** ضروري لامتناس الكالسيوم والمركبات الفوسفورية، ويمكن الجسم من استخدام هذه المركبات في تكوين الأسنان والعظام.
- ◀ . **نقصه يسبب:** مرض الكساح - تكوين أسنان وعظام ضعيفة.
- ◀ . **مصادره الغذائية:** زيوت كبد السمك، والزبدة، والجبن، والبيض، ويمكن صنعه في أجسامنا بواسطة التعرض لضوء الشمس الذي يتفاعل مع الأصباغ الموجودة في الجلد.
- ◀ الكالسيوم: (1 جرام يوميًا للأطفال، ويحتاج الكبار أكثر من ذلك قليلاً أثناء الحمل والرضاعة).
- ◀ . **الأهمية الغذائية:** مطلوب لبناء العظام والأسنان السليمة ولتجلط الدم ولأداء العضلات لوظيفتها على الوجه الأكمل.
- ◀ . **نقصه يسبب مرض:** الكساح (انظر أعلاه).
- ◀ . **مصادره الغذائية:** اللبن، والجبن، والبازلاء، والفاصوليا، والخضراوات الخضراء.
- ◀ الحديد: (0.02 جرام يوميًا لمتوسط أعمار البالغين).
- ◀ . **الأهمية الغذائية:** ضروري لتكوين الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، وتحتاجه أنزيمات معينة تشارك في عملية التنفس الخلوي.
- ◀ . **نقصه يسبب:** الأنيميا - ملامح شاحبة، وشعور بالتعب والضعف (بسبب الإمداد غير الكافي من الأكسجين، حيث لا يوجد هيموجلوبين كافٍ أو كريات دم حمراء تنقل الأكسجين).
- ◀ **الأهمية الغذائية للماء:**
- ◀ . مكوّن أساسي للبروتوبلازم.
- ◀ . مذيب ووسيلة نقل للمواد داخل الجسم مثل الأكسجين والطعام المهضوم والفضلات والهرمونات، إلخ.
- ◀ . يُكوّن وسطًا لإتمام التفاعلات الكيميائية.
- ◀ . يشترك في التفاعلات الكيميائية في الجسم.
- ◀ . يساعد على التحكم في درجة حرارة الجسم، مثل التخلص من الحرارة الزائدة في الجسم عن طريق العرق.
- ◀ **الألياف:** هي جزء من الطعام لا نستطيع هضمه.
- ◀ . **الأهمية الغذائية:** تزيد من حجم محتويات الأمعاء، وتحث عضلات الأمعاء الغليظة للعمل على تحريك المادة غير القابلة للهضم ودفعها لفتحة الشرج.
- ◀ . **نقصها يسبب:** الإمساك.
- ◀ . **مصادرها الغذائية:** الفاكهة الطازجة، والخضراوات، والحبوب، والردة.

◀ تحتوي الوجبة الغذائية المتوازنة على :

- مواد كربوهيدراتية ودهنية كافية لسد حاجتنا من الطاقة .
- مواد بروتينية كافية من النوع الصحيح ( أي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الضرورية ) للنمو والإصلاح .
- فيتامينات، ومواد معدنية، وماء، وألياف كافية للحفاظ على الصحة الجيدة .

◀ الطعام كمصدر للطاقة:

جرام واحد كربوهيدرات يعطي 16 ك جول .	}
جرام واحد بروتين يعطي 17 ك جول .	
جرام واحد دهون يعطي 38 ك جول .	

◀ ترتبط متطلبات الطاقة في الغذاء بـ:

النشاط: كلما كان الشخص نشيطاً كلما احتاج إلى طاقة أكثر .	}
العمر: يحتاج المراهقون وصغار البالغين إلى طاقة لكل كيلوجرام من كتلة الجسم أكثر من الأطفال والشيوخ .	
الجنس: في نفس الحجم والعمر، يستهلك الرجال طاقة أكثر من النساء .	

#### 4 - 3 مشاكل إمدادات الغذاء في العالم

- ◀ سوء التغذية والإفراط في التغذية والجوع هي المشكلات المرتبطة بإمدادات الغذاء الرئيسة التي تواجه العالم اليوم .
- ◀ ينتج سوء التغذية عن عدم توازن مكونات الوجبة الغذائية الكاملة - قلة أو زيادة تناول المواد الغذائية عبر فترة من الزمن .
- يؤدي قلة تناول المواد المغذية إلى أمراض نقص تغذية كثيرة تشمل مرض كواشيوركور ( نقص البروتينات ) والإمساك ( نقص الألياف غير القابلة للذوبان ) .
- يزيد تناول الدهون المشبعة والكوليسترول بإفراط من خطر أمراض القلب التاجية .
- ◀ الإفراط في تناول الطعام هو الحصول على طاقة زائدة تؤدي إلى السمنة التي تزيد من خطر أمراض القلب والسكري وقصر متوسط العمر .
- ◀ الجوع هو عدم حصول الجسم على الطاقة الكافية، مما يجعله يستهلك احتياطي الطاقة المخزنة، وفي النهاية يستهلك عضلات الجسم للحصول على الطاقة، ويؤدي ذلك إلى فقد حاد في كتلة الجسد وربما يضعف القلب .

#### اختبار ذاتي: التدريب الثالث

1 ( أ ) ما العوامل المساعدة التي توجد في الخلايا الحية؟

( ب ) ما درجة الحرارة المثالية التي تعمل عندها معظم الأنزيمات؟

(ج) اذكر خاصيتين للأنزيمات مرتبطتين بطبيعتها البروتينية.

---



---

(د) لماذا تتسم الأنزيمات بأنها متخصصة في تفاعلاتها؟

---



---

2 توجد المواد التالية في الكائنات الحية:

2

س دهون ص كربوهيدرات ف بروتينات ق ماء ن مواد معدنية

( أ ) أي منها مركبات عضوية؟

(ب) ما المواد العضوية التي تحتوي على الكربون

والهيدروجين والأكسجين فقط؟

(ج) ما المواد التي بها هيدروجين وأكسجين بنسبة 1:2؟

(د) أي المواد العضوية يحتوي على نيتروجين؟

(هـ) ما المادة التي تكوّن الجزء الرئيس من الخلايا الحية؟

(و) ما المادة التي تحتاجها الكائنات الحية بكميات صغيرة؟

(ز) اذكر اسم المادة الغذائية غير المذكورة من "س" حتى "ن"؟

(ح) هل المادة الغذائية في السؤال (ز) عضوية أم غير عضوية؟

3 ضع كل كلمة في المستطيل التالي أمام ما يناسبها من الجمل (أ) - (و):

3

الكربوهيدرات الدهون البروتينات

( أ ) تتكون من أحماض أمينية .

(ب) تعطي لوناً بنفسجياً مع كواشف بيوريت .

(ج) تعمل كمذيب لفيتامينات معينة .

(د) ينتسب السليولوز والجلوكوز لهذه المجموعة .

(هـ) يوجد بكثرة في البطاطس .

(و) تحتوي على أعلى قيمة من الطاقة .

---



---



---



---



---



---



س ثمار البرتقال	ص سمك	ف أرز	ق سمن صناعي	ن بطاطس محمرة
-----------------	-------	-------	-------------	---------------

- ( أ ) ما أنسب تلك الأطعمة بالنسبة للشخص الذي يعاني من الإمساك؟
- ( ب ) يمكن أن يؤدي تناول الكثير من هذه الأطعمة إلى البدانة .
- ( ج ) أي الأطعمة مصدر غني بكل من ( 1 ) البروتينات؟ ( 2 ) فيتامين جـ (C)؟
- ( د ) أي الأطعمة غني بكل من ( 1 ) الطاقة؟ ( 2 ) المواد التي تبني الجسم؟
- ( هـ ) ما الطعام الذي يمنع مرض الإسقربوط عند تناوله؟

5 ضع كل حرف مما يلي أمام ما يناسبه من العبارات ( أ ) - ( و ):

س كالسيوم	ص حديد	ف فيتامين جـ (C)	ق فيتامين (د)
-----------	--------	------------------	---------------

- ( أ ) ضروري لبناء كريات الدم الحمراء .
- ( ب ) يمكن تكوينه في جلودنا في وجود ضوء الشمس .
- ( ج ) ضروري لتكوين عظام قوية .
- ( د ) يمنع فقر الدم ( الأنيميا ) .
- ( هـ ) يوجد في الفاكهة .
- ( و ) يؤدي عدم تواجده في الوجبة اليومية إلى الإصابة بمرض الكساح .

6 من الذي يحتاج إلى طاقة أكثر في الوجبة الغذائية؟

- ( أ ) مبرمج حاسوب ( ذكر أم أنثى ) لهما نفس العمر والحجم .
- ( ب ) سبّاح أم سائق سيارة ( في نفس العمر، والجنس، والحجم ) .
- ( ج ) حفيدة في سن المراهقة أم جدتها .

7 ( أ ) اذكر حالتين يسببهما سوء التغذية .

( ب ) ما المادة الغذائية التي تحتوي على أكبر محتوى من الطاقة؟

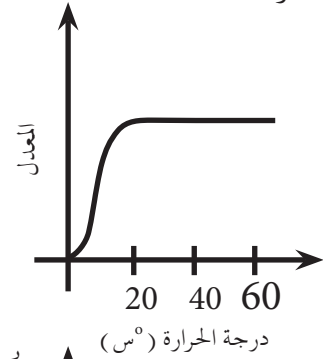
( ج ) اذكر استخدامين للألياف في الوجبة الغذائية .



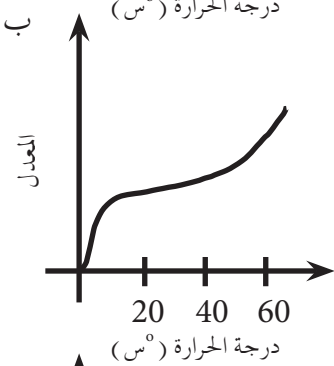
1-3 أسئلة اختيار من متعدد

1 ما الرسم البياني الذي يبين كيفية تأثير درجة الحرارة على معدل التفاعل الخاضع لتحكم الأنزيمات؟

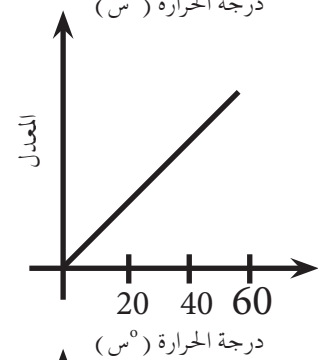
(أ)



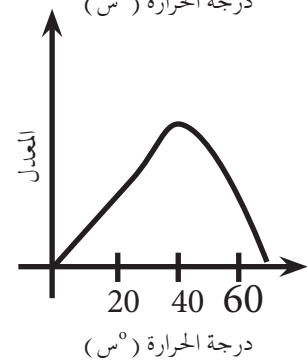
(ب)



(ج)



(د)

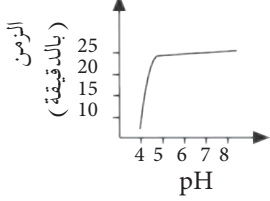


3 يتفاعل أنزيم كاتالاز مع فوق أكسيد الهيدروجين لإطلاق الأكسجين. أضيف 1 سم<sup>3</sup> من محلول الكاتالاز إلى محلول فوق الأكسيد عند قيم مختلفة من pH، ولقد تم قياس الوقت اللازم لجمع 10 سم<sup>3</sup> من الأكسجين. وفيما يلي النتائج

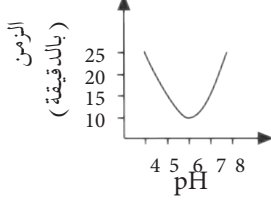
الوقت (بالدقيقة)	pH للمحلول
25	4.0
14	5.0
10	6.0
15	7.0
22	8.0

ما الرسم البياني الذي يمثل النتائج؟

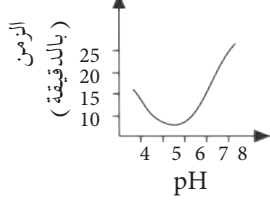
(ج)



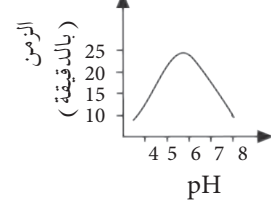
(أ)



(د)



(ب)



4 استناداً إلى التجربة في السؤال الثالث، عند أي قيمة pH يصل أنزيم الكاتالاز إلى أفضل أداء له؟

(أ) pH = 4

(ب) pH = 5

(ج) pH = 6

(د) pH = 7

5 أجريت التجربة في السؤال الثالث في درجات حرارة مختلفة. ما درجة الحرارة التي وصل فيها أنزيم الكاتالاز إلى أفضل أداء له؟

(أ) 5°س

(ب) 15°س

(ج) 35°س

(د) 55°س

2 تبين الإجابة الصحيحة في السؤال الأول أن معدل التفاعل المساعد بالأنزيمات

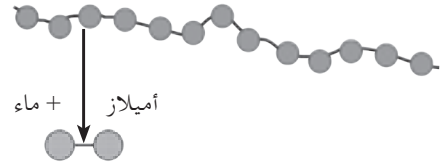
(أ) يزيد بزيادة درجة الحرارة.

(ب) ينقص بزيادة درجة الحرارة.

(ج) يزيد لأقصى درجة عند حوالي 40°س ويبقى ثابتاً عند هذه الدرجة.

(د) يزيد بزيادة درجة الحرارة لأقصى درجة عند 40°س.

تشير الأسئلة 6، 7 إلى الرسم التالي :



ع	ص	س	
بروتين	جلوكوز	ماء	( أ ) <input type="checkbox"/>
ماء	بروتين	جلوكوز	( ب ) <input type="checkbox"/>
جلوكوز	ماء	بروتين	( ج ) <input type="checkbox"/>
بروتين	ماء	جلوكوز	( د ) <input type="checkbox"/>

6 حدد على الرسم المادة المتفاعلة والمنتج النهائي :

- ( أ )  بروتين، حمض أميني .  
 ( ب )  بروتين، جلوكوز .  
 ( ج )  نشا، جلوكوز .  
 ( د )  نشا، مالتوز .

7 ما نوع التفاعل الكيميائي الخاضع لتحكم الأنزيمات؟

- ( أ )  تكاثف .  
 ( ب )  تحلل مائي .  
 ( ج )  تأكسد .  
 ( د )  أيض بنائي .

8 ما المصدر الرئيس للطاقة في أي خلية حيوانية؟

- ( أ )  الكربوهيدرات .  
 ( ب )  الدهون .  
 ( ج )  البروتينات .  
 ( د )  النشا .

9 ما الطعام الذي يعطي تفاعلاً إيجابياً مع اختبار بيوريت؟

- ( أ )  بياض البيض .  
 ( ب )  الموز .  
 ( ج )  البطاطس .  
 ( د )  الزبدة .

10 ثلاث أنابيب اختبار س، ص، ع ذات سوائل

نقية، واحدة بها ماء والأخرتان بهما محاليل جلوكوز وبروتين .

أجريت الاختبارات على المحاليل الثلاثة وكانت النتائج كالتالي

المحلول	اختبار بيوريت	اختبار بندكت
س	لم يحدث تغير	تحول إلى اللون الأحمر
ص	لم يحدث تغير	لم يحدث تغير
ع	تحول إلى اللون الأرجواني	لم يحدث تغير

1 ( أ ) عرّف الوجبة الغذائية المتوازنة .

( ب ) يبين الجدول التالي تحليلاً للدين بقرة وبيض دجاجة - وهما نوعان من الأطعمة التي تحتوي على معظم المواد الغذائية المطلوبة للوجبة المتوازنة .

المادة الغذائية	لبن البقرة لكل 100 جم	بيض الدجاج لكل 100 جم
ماء	87 جم	75 جم
بروتين	4 جم	13 جم
دهون	4 جم	11 جم
كربوهيدرات	4.6 جم	-
كالسيوم	130 ملجم	54 ملجم
حديد	-	2.8 ملجم
فيتامين ج (C)	1 ملجم	-

طبقاً للتحليل وبمعلومية نفس الكمية من كل نوع من الأغذية المذكورة، ما الغذاء الذي :  
(1) يحتوي على طعام يبني الجسم بصورة أفضل؟

(2) يمكن أن يمدنا بطاقة أكثر؟

(3) يعتبر أفضل مصدر للمادة الغذائية الضرورية للبناء الصحي للعظام ( اذكر اسم الغذاء )؟

(4) لا يوفر المادة الغذائية الضرورية لمنع فقر الدم ( الأنيميا ) العادية ( اذكر اسم الغذاء )؟

(5) يعتبر ضاراً للبالغين المصابين بأمراض القلب ( اذكر الأسباب )؟

( ج ) لبن الأبقار هو الذي ينمو عليه الأطفال الرُّضع . اذكر مادتين غذائيتين مهمتين يجب إضافتهما للدين البقر .  
وإن لم يتم ذلك، فما هي أمراض نقص التغذية التي سوف تحدث؟

(د) (1) ما هما السببان الرئيسان لسوء التغذية؟

---



---

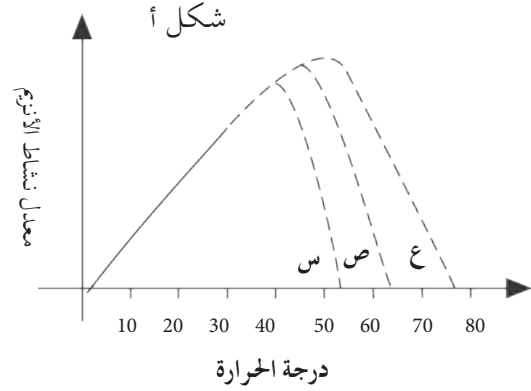
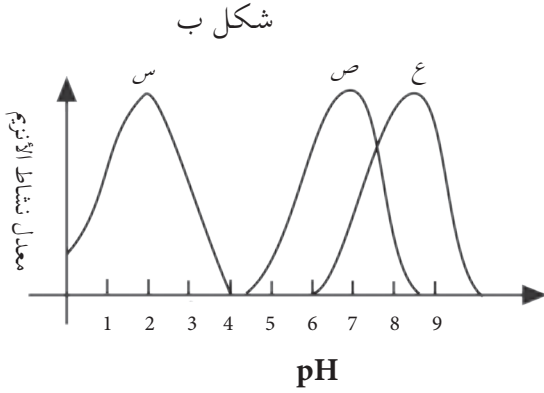


---

(2) اذكر حالة صحية سيئة ترتبط بكل سبب.

---

2 تبين الرسوم البيانية التالية معدل تفاعلات مساعدة بالإنزيمات.



(أ) في الشكل (أ) ما الخط الذي يكمل الرسم بشكل صحيح بعد 30°س؟

---

(ب) (1) طبقاً لهذه الإجابة، في أي درجة حرارة يصل نشاط الإنزيم إلى أقصى درجة له؟

---

(2) بعد درجة الحرارة هذه، اشرح ما يحدث لنشاط الإنزيمات.

---

(ج) ادرس الشكل (ب) ثم حدد القيم المثالية لـ pH لأنشطة الإنزيمات س، ص، ع.

---

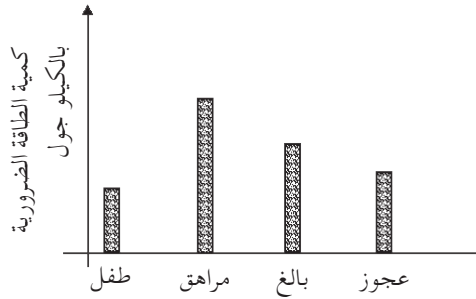
(د) أكمل الجدول التالي :

عصارة هضمية تنتج في	درجة pH للوسط	الأنزيمات الموجودة (من الشكل السابق ب)
الفم	متعادل	_____
المعدة	حمضي	_____
الأمعاء الدقيقة	قلوي	_____

(هـ) (1) ماذا سيحدث لنشاط كل أنزيم عندما يتغير pH بعيداً عن القيمة المثلى؟

(2) ما خاصية الأنزيم المسئولة عن هذا السلوك؟

3 (أ) ماذا يوضح الرسم البياني التالي؟



(ب) من خلال الشكل، حدد أي مجموعتين عمريتين تحتاجان إلى نسبة عالية من الكربوهيدرات في وجباتهما؟

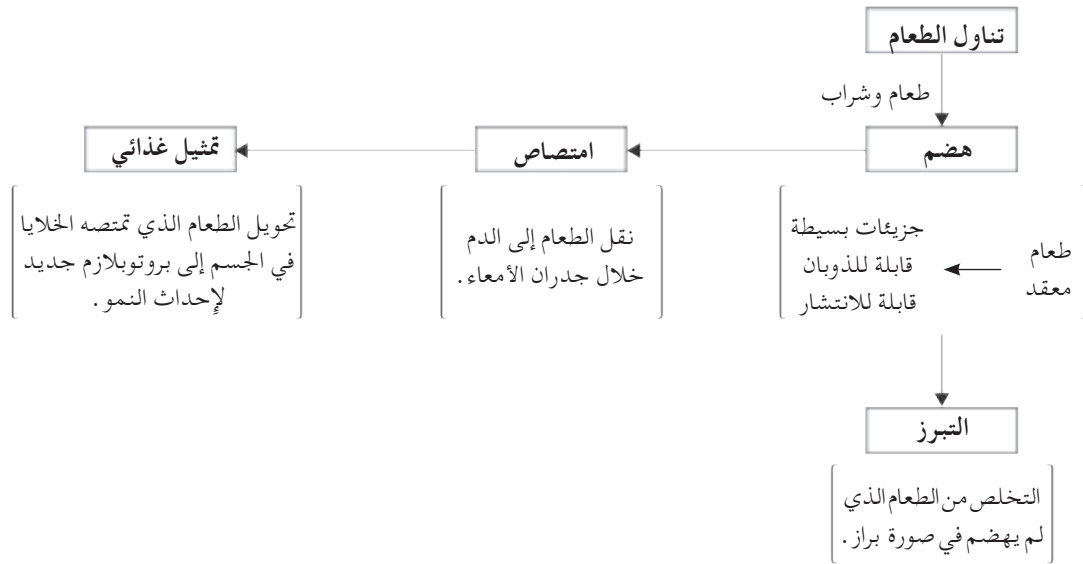
(ج) بالإضافة للعامل المبين في الشكل، ما هما العاملان الآخران المؤثران على مدى الحاجة إلى الكربوهيدرات لدى الإنسان؟

## التغذية في الثدييات

### مراجعة المفاهيم والحقائق الرئيسية

#### 1- 4 التغذية الحيوانية

- ◀ التغذية الحيوانية: تناول المادة العضوية المعقدة الجاهزة (الطعام).
- ◀ الجهاز العضوي المسئول: الجهاز الهضمي الذي يتكون من:
  - . القناة الهضمية: الفم، المريء، والمعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة، وفتحة الشرج.
  - . الأعضاء المرتبطة: الغدد اللعابية، والكبد، والبنكرياس.
- ◀ نمط التغذية:



#### 2- 4 الجهاز الهضمي في الإنسان

- ◀ المناطق الأساسية للقناة الهضمية والأعضاء المرتبطة بها ووظائفها:
  - . الفم: مدخل التجويف الفمي. يدخل الطعام إلى التجويف الفمي ثم يُبلع.
  - . الأسنان: المضغ، بمعنى تقطيع الطعام إلى قطع صغيرة.
  - . اللسان: يخلط الطعام باللعاب، ويشكله في صورة كرات صغيرة ويساعد في بلعه.
  - . الغدة اللعابية: تنتج اللعاب الذي يتكون من ماء ومخاط وأنزيم (أميلاز اللعاب) لتبدأ عملية هضم النشا المطبوخ.

#### دور المواد التالية في القناة الهضمية

- . المخاط: يُسهّل تحرك الطعام على طول القناة ويحمي الجدران من تأثير الأحماض القوية والقلويات والأنزيمات.
- . الماء: يُليّن الطعام ويعمل مذيّبًا ويشترك في عملية التحلل المائي.
- . الحمض: يقتل الجراثيم ويوفر وسطًا حمضيًا لعمل بعض الأنزيمات.
- . القلوي: يعادل الحمض ويوفر وسطًا قلويًا لعمل بعض الأنزيمات.



## المريء العضلات في جدران المريء

- أنبوب عضلي ضيق يمتد من الفم وحتى المعدة، وتقوم الخلايا المبطنة لجداره بإفراز المخاط.
- تساعد في تحريك الطعام من الفم إلى المعدة عن طريق الحركة الدودية نتيجة حدوث موجات متعاقبة من الانقباضات اللاإرادية على طول القناة الهضمية، والتي تدفع الطعام بطول تلك القناة.

## المعدة

- تكوين عضلي على هيئة كيس منتفخ به عضلات عاصرة (حلقات عضلية) عند مدخله ومخرجه لفتح المعدة وغلقها.
- تُحدث هضمًا ميكانيكيًا وكيميائيًا للطعام لتكوين الكيموس (طعام في صورة سائل ومهضوم جزئيًا ويكون حامضيًا).

## الغدد المعدية في جدران المعدة

- تفرز عصارة معدية تتكون من ماء، ومخاط، وحمض الهيدروكلوريك، وأنزيمات، وتقوم الأنزيمات بالهضم الكيميائي للبروتينات.

## العضلات في جدران المعدة

- تحدث فعل مخض الطعام (بواسطة التقلص الشديد)، فتكسر الطعام ميكانيكيًا إلى قطع صغيرة وتخلطها بالعصارة المعدية لإحداث هضم كيميائي أفضل. وتحدث العضلات كذلك حركة دودية لدفع الطعام إلى الأمعاء الدقيقة.

## الكبد

- ينتج الصفراء التي تحتوي على ماء وعصارة قلووية (لمعادلة حموضة الكيموس) وأملاح الصفراء التي تساعد في هضم الدهون بتكسير الدهون إلى قطرات صغيرة (مستحلب دهني).
- (ملحوظة: لا تحتوي الصفراء على أنزيمات، وهي ترسل من الكبد إلى الحوصلة الصفراوية).

## الحوصلة الصفراوية

- تخزن الصفراء بشكل مؤقت قبل إرسالها إلى الاثنا عشر (جزء من الأمعاء الدقيقة).
- يفرز عصارة بنكرياسية ترسل إلى الاثنا عشر، وتحتوي هذه العصارة على ماء وعصارة قلووية (لمعادلة حموضة الكيموس) وأنزيمات. وتهضم الأنزيمات المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية.

## البنكرياس

## الأمعاء الدقيقة

- أنبوب ملتف وضيق، طوله 6 أمتار، ويتكون من الاثنا عشر، والصائم، واللفائفي.
- تكمل عملية هضم الطعام وتسهل امتصاصه إلى الدم.

## الاثنا عشر . أنبوب على شكل حرف U .

- تستقبل الصفراء والعصارة البنكرياسية لهضم المواد الغذائية في الكيموس الوارد من المعدة.

## اللفائفي

- أنبوب طويل ملتف. ويحتوي على غدد معوية في جداره. وتكون الجدران منثنية (مطوية) وبها خملات (نتوءات أصבעية الشكل).

## غدد الأمعاء

- تفرز العصارة المعوية التي تحتوي على ماء، ومخاط، وقلوي، وأنزيمات. وتكمل هذه الأنزيمات هضم المواد الكربوهيدراتية، والدهنية، والبروتينية.

## الخملات

- تتمتع بخصائص تكيفية تسهل امتصاص الطعام المهضوم إلى الدم.

## القولون

- أنبوب عريض طوله 1.5 متر يتكون من الأعور، والزائدة الدودية، والقولون، والمستقيم.
- تكمل امتصاص الماء والمواد المعدنية مؤدية إلى تكون البراز.
- يشبه شكل حرف U المقلوب، وتحدث فيه عملية امتصاص الماء والمواد المعدنية من الطعام غير القابل للهضم.

## المستقيم

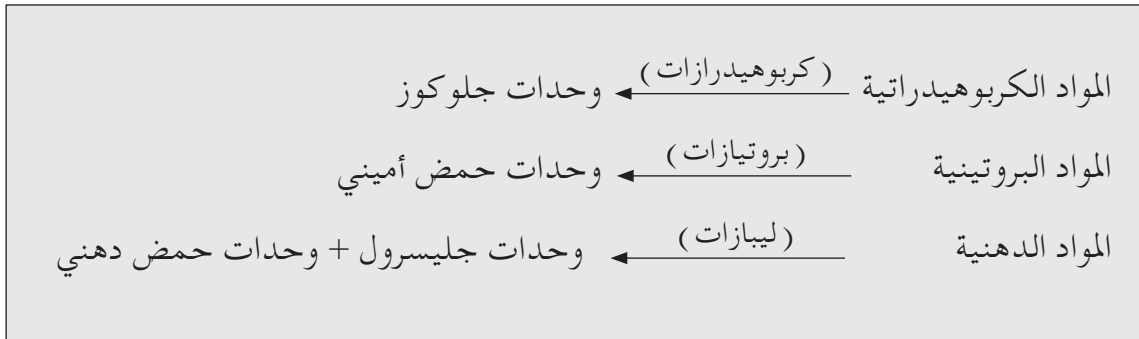
- أنبوب عضلي قصير يخزن البراز بشكل مؤقت، ويحتوي البراز على الطعام غير القابل للهضم والجراثيم والمخاط والخلايا الميتة.

## فتحة الشرج

- الفتحة التي يخرج منها البراز.

## 3 - 4 الهضم والامتصاص

- ◀ الهضم خارج الخلية: هذه هي عملية الهضم التي تحدث خارج خلايا الجسم، مثل الهضم الذي يحدث في القناة الهضمية في الإنسان (والذي يعتبر بيئة خارجية من الناحية التقنية).
- ◀ الهضم الميكانيكي (الفيزيائي): هو تكسير وطحن الطعام الصلب إلى قطع صغيرة بالمضغ (عن طريق الأسنان) والمخض (عن طريق الجدران العضلية للمعدة). ويتكسر الطعام إلى قطع صغيرة مما يوفر مساحة سطح كبيرة ضرورية لحدوث هضم كيميائي فعال.
- ◀ الهضم الكيميائي: هو العملية التي تحول الطعام المعقد غير القابل للذوبان إلى جزيئات بسيطة قابلة للذوبان مكن أن تنتشر خلال الأغشية الخلوية، ولهذا:



ملحوظة: تعتبر الكربوهيدرات، والبروتينات، والليبيات مصطلحات عامة للأنزيمات التي تهضم المواد الكربوهيدراتية، والبروتينية، والدهنية على الترتيب. وتتم عملية الهضم بواسطة الأنزيمات في الكائنات الحية. والهضم عبارة عن سلسلة من تفاعلات التحلل المائي (ويمكن أن تحدث هذه العملية في المعمل بالتحلل المائي الحمضي). وتُمتص الفيتامينات، والأملاح المعدنية، والكحول، والعقاقير من دون هضم خلال جدران القناة الهضمية.

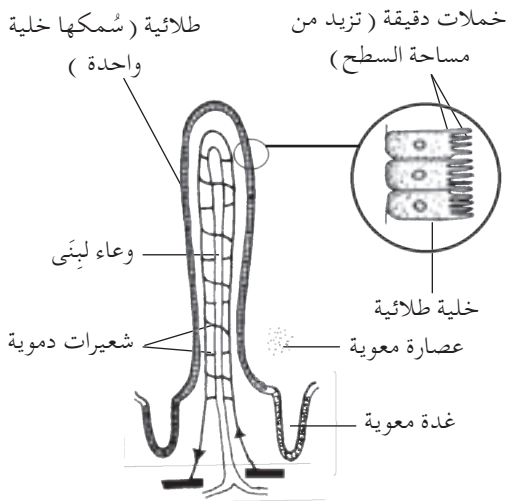
- ◀ لماذا يعتبر هضم الطعام أمرًا ضروريًا: يتكون الطعام الذي نتناوله من جزيئات معقدة كبيرة لا يمكن أن تمر خلال جدران الأمعاء إلى داخل الأوعية الدموية. ولهذا يعتبر الهضم ضروريًا لتكسير الطعام إلى جزيئات بسيطة يمكن أن تمر بسهولة خلال جدران الأمعاء الدقيقة إلى الدم بالانتشار والنقل النشط.

مكان الهضم	الإفراز	من أين يفرز	الأنزيمات	الهضم
الفم	اللعاب	الغدد اللعابية	أميلاز لعابي	نشأ ← مالتوز
المعدة	العصارة المعدية ( حمضي )	الغدد المعدية	( 1 ) رنين	( 1 ) كازينوجين قابل للذوبان ( بروتين اللبن ) ← كازين غير قابل للذوبان ( تخثر اللبن )
			( 2 ) ببسين	( 2 ) بروتينات ← عديد الببتيد
الأمعاء الدقيقة ( الاثنا عشر )	عصارة بنكرياسية ( قلوية )	البنكرياس	( 1 ) أميلاز البنكرياس ( 2 ) ترسين ( 3 ) ليباز البنكرياس	( 1 ) نشأ ← مالتوز ( 2 ) بروتينات ← عديد الببتيد ( 3 ) دهون ← أحماض دهنية + جليسرول
	الصفراء ( قلوية )	الكبد		تستحلب الدهون ( يُجزئ الدهون إلى قطرات دقيقة معلقة في الماء، ولهذا تزداد مساحة السطح لإحداث تفاعل الليباز ) .
الأمعاء الدقيقة ( اللفائفي )	عصارة معوية ( قلوية )	الغدد المعوية	( 1 ) ملتااز ( 2 ) لاكتاز ( 3 ) سكراز ( 4 ) إربسين ( 5 ) ليباز معوي ( 6 ) انتيروكيناز	( 1 ) مالتوز ← جلو كوز ( 2 ) لاكتوز ← جلو كوز + جالاكتوز ( 3 ) سكروز ← جلو كوز + فركتوز ( 4 ) عديد الببتيد ← أحماض أمينية ( 5 ) دهون ← أحماض دهنية + جليسرول ( 6 ) تريسينوجين ← تريسين

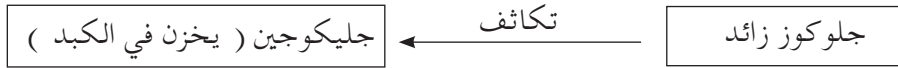
تجورات الأمعاء الدقيقة للقيام بعملية الامتصاص :

- أنبوب طويل ملتف : يوفر وقتًا كافيًا لامتصاص الطعام المهضوم .
- تنطوي جدران السطح الداخلي وتُغطى بملايين من الخملات الدقيقة : يزيد ذلك من مساحة السطح لامتصاص الطعام المهضوم .
- سُمكُ جدار كل خملة هو خلية واحدة : يمكن ذلك الطعام المهضوم من المرور بسرعة عبر جدار اللفائفي إلى الدم .
- يوجد داخل كل خملة شعيرات دموية كثيرة ووعاء لبني لمفي : تنقل الطعام المهضوم من اللفائفي .

شكل 4 - 1 قطاع طولي في الخملة

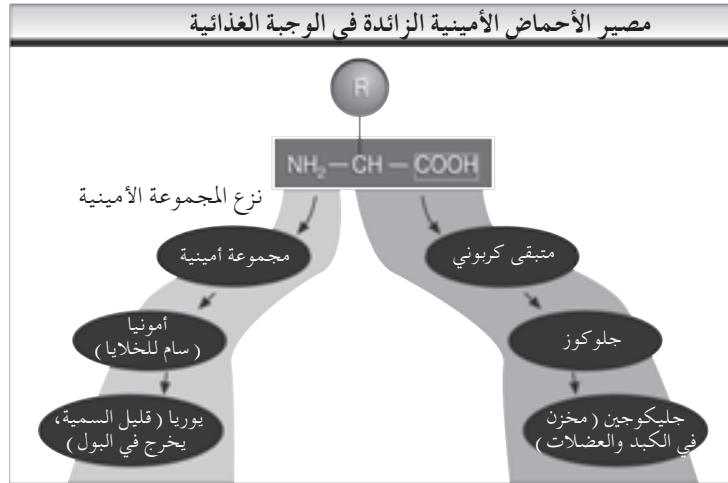


- ◀ مصير الطعام الممتص:
- تؤخذ الأحماض الأمينية والسكريات أولاً إلى الكبد عن طريق الوريد البابي الكبدي، ثم يرسل الكبد لكميات المطلوبة من هذه المواد المغذية إلى باقي خلايا الجسم.
- الأحماض الدهنية والجليسيرول التي تتحد مرة أخرى لتكوين كريات دهنية صغيرة في اللمف يتم تفريغها في وريد في منطقة أسفل الرقبة. ثم يحمل الدم عندئذ الدهون إلى جميع أجزاء الجسم.
- ◀ استخدامات الطعام المهضوم (التمثيل الغذائي):
- الجلوكوز: يتأكسد لإنتاج طاقة أثناء التنفس الخلوي.
- الأحماض الأمينية: تتحول إلى بروتينات: 1- لبناء خلايا جديدة 2- لإصلاح الخلايا التالفة والمتهالكة 3- لتكوين مواد ضرورية مثل الأنزيمات والهرمونات.. إلخ.
- الدهون: 1- تستخدم لتكوين جزء من أغشية الخلايا 2- يُخزن الزائد منها على هيئة نسيج دهني تحت الجلد وحول الأعضاء 3- يتأكسد الدهن المخزون لإنتاج طاقة إذا قل إمداد الجلوكوز (كما يحدث في حالة الصيام).
- ◀ دور الكبد في أيض الجلوكوز والأحماض الأمينية:
- ينظم كمية الجلوكوز والأحماض الأمينية في الجسم بإطلاق الكميات المطلوبة فقط إلى الدم من داخل الكبد والتي تنتقل بعد ذلك إلى الدورة الدموية في باقي أجزاء الجسم.
- يحوّل الجلوكوز الزائد إلى جليكوجين.

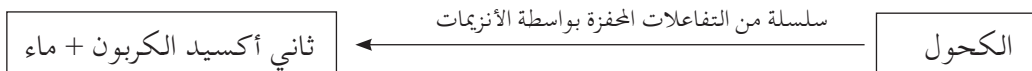


- عندما يحتاج الجسم إلى الجلوكوز، يتكسر الجليكوجين لكي يطلق الكمية المطلوبة من الجلوكوز.
- لا يمكن تخزين الأحماض الأمينية الزائدة داخل الجسم. فيقوم الكبد بتكسير (نزع المجموعة الأمينية) الأحماض الأمينية الزائدة.

ملحوظة: تصل الدهون (قبل استخدامها) إلى الكبد حيث تتحول إلى أشكال يمكن أكسدها أو تخزينها.



- ◀ الكبد والكحول:
- يجزئ الكبد المواد الكحولية كما يلي:



- يمكن للكبد أن يجزئ فقط حوالي 10 سم<sup>3</sup> من الكحول في الساعة، ويدور الكحول الزائد في الدم ويصل لخلايا المخ ويبطئ من بعض وظائفه.
- يمكن أن يؤدي تناول كميات كبيرة من الكحول لفترة طويلة إلى تلف خلايا الكبد مما يؤدي إلى تليف الكبد.

1 ترتبط المصطلحات في المستطيل التالي بالطريقة التي نتعامل بها مع الطعام . اكتب مصطلحًا واحدًا أو أكثر أمام العبارات أ - ح .

س هضم فيزيائي	ف أسنان	ك إخراج	م تكاثف
ص هضم كيميائي	ق تحلل مائي	ل تمثيل	ن مخاط

( أ ) أنزيمات في القناة الهضمية .

( ب ) الصفراء .

( جـ ) يحمي جدران القناة الهضمية .

( د ) لعاب .

( هـ ) يخزن الجلوكوز على هيئة جليكوجين .

( و ) المعدة .

( ز ) تكسير الطعام .

( ح ) إزالة الألياف والبكتريا الزائدة .

2 امأ الفراغات التالية بالكلمات المناسبة :

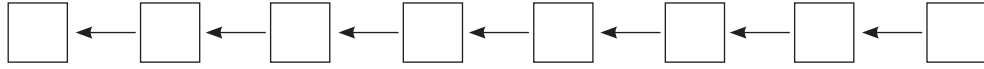
( أ ) هي \_\_\_\_\_ الشبيهة بالحركة الموجية المنتظمة لـ \_\_\_\_\_ القناة الهضمية . وتنتج عن \_\_\_\_\_ المتناوبة لـ \_\_\_\_\_ الملساء في الجدران . وتساعد في \_\_\_\_\_ بطول القناة الهضمية .

( ب ) يفرز الكبد \_\_\_\_\_ المطلوبة لهضم \_\_\_\_\_ ، وهو \_\_\_\_\_ كمية \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ في الدم . يحول الكبد الجلوكوز الزائد إلى \_\_\_\_\_ ويقوم \_\_\_\_\_ في خلاياه . يُكوّن الكبد البروتينات مثل الألبومينات من \_\_\_\_\_ ويطلقها في \_\_\_\_\_ كلما استدعت الحاجة إلى ذلك . والأحماض الأمينية الزائدة يتم \_\_\_\_\_ في الكبد . والجزء النيتروجيني \_\_\_\_\_ إلى \_\_\_\_\_ ومواد \_\_\_\_\_ يتم إخراجها بواسطة \_\_\_\_\_ في \_\_\_\_\_ . والجزء الكربوني \_\_\_\_\_ إلى \_\_\_\_\_ .

المصطلحات التالية هي أجزاء من القناة الهضمية في الإنسان . استخدم مصطلحاً واحداً أو أكثر للإجابة عن الأسئلة أ - ط .

س المعدة ص اللفائفي	ف الفم ق الاثنا عشر	ك المريء ل فتحة الشرج	م المستقيم ن القولون
------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

( أ ) ضع أجزاء القناة الهضمية في تتابعها الصحيح بدءاً من الفم .



2	1
2	1
2	1

( ب ) أين يبدأ هضم المواد الكربوهيدراتية؟

( ج ) ما الجزء الذي يستقبل ( 1 ) الصفراء ( 2 ) الطعام من الفم؟

( د ) ما الجزء الذي يحتوي على الغدد المعوية؟

( هـ ) ما الجزء الذي يخزن به البراز؟

( و ) ما الجزء من الأمعاء ( 1 ) الذي يحتوي على الخملات؟ ( 2 ) على شكل حرف U؟

( ز ) بين أي جزأين تقع العضلة العاصرة البوابية؟

( ح ) ما الجزء الذي يخرج منه الطعام غير المهضوم من الجسم؟

( ط ) ما الجزء المختص بشكل رئيس بامتصاص ( 1 ) الماء؟ ( 2 ) الطعام المهضوم؟

4 اذكر نتائج (نواتج) الهضم النهائي لما يأتي :

---



---



---



---



---



---

( أ ) المالتوز .

( ب ) السكروز .

( ج ) عديد الببتيد .

( د ) الدهون .

( هـ ) النشا .

( و ) اللاكتوز .

5 املأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

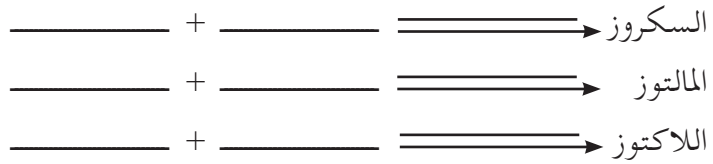
يتكيف اللفائفي للقيام بعملية \_\_\_\_\_ الطعام \_\_\_\_\_ كالتالي :

( أ ) يتميز بأنه \_\_\_\_\_ وملتف لتوفير \_\_\_\_\_ كاف من أجل \_\_\_\_\_ .

- ( ب ) يزداد حجم \_\_\_\_\_ الداخلي للفائفي بكثرة نظرًا لوجود \_\_\_\_\_ التي تحمل زوائد دقيقة عديدة تسمى \_\_\_\_\_ . وتحمل الخلايا \_\_\_\_\_ بدورها \_\_\_\_\_ عديدة .
- ( ج ) يبلغ سمك \_\_\_\_\_ أو طلائية كل \_\_\_\_\_ مقدار \_\_\_\_\_ ، ويمكن للطعام المهضوم أن \_\_\_\_\_ خلالها \_\_\_\_\_ ويدخل إلى الدم .
- ( د ) توجد شبكة كثيفة من \_\_\_\_\_ في كل خملة لكي \_\_\_\_\_ المواد المغذية \_\_\_\_\_ من الأمعاء .

6 املأ الفراغات بالكلمات المناسبة :

- ( أ ) يبدأ الهضم الكيميائي للأغذية التي تحتوي على مواد كربوهيدراتية في \_\_\_\_\_ وتكسر \_\_\_\_\_ المطبوخ إلى \_\_\_\_\_ والموقع التالي لهضم الكربوهيدرات هو \_\_\_\_\_ تحتوي \_\_\_\_\_ التي تفرز إلى هذه المنطقة على \_\_\_\_\_ الذي يتفاعل مع \_\_\_\_\_ ويحللها مائيًا إلى \_\_\_\_\_ . ويعمل هذا بشكل أفضل في وجود وسط \_\_\_\_\_ . والموقع الأخير لهضم الكربوهيدرات هو \_\_\_\_\_ . وتفرز الغدد في \_\_\_\_\_ التي تحتوي على الكربوهيدرات \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ، وتحول هذه الكربوهيدرات إلى \_\_\_\_\_ المعقدة الموجودة في الطعام كالتالي :



وتعتبر \_\_\_\_\_ البسيطة المنتجة هي \_\_\_\_\_ النهائية في عملية هضم الكربوهيدرات .

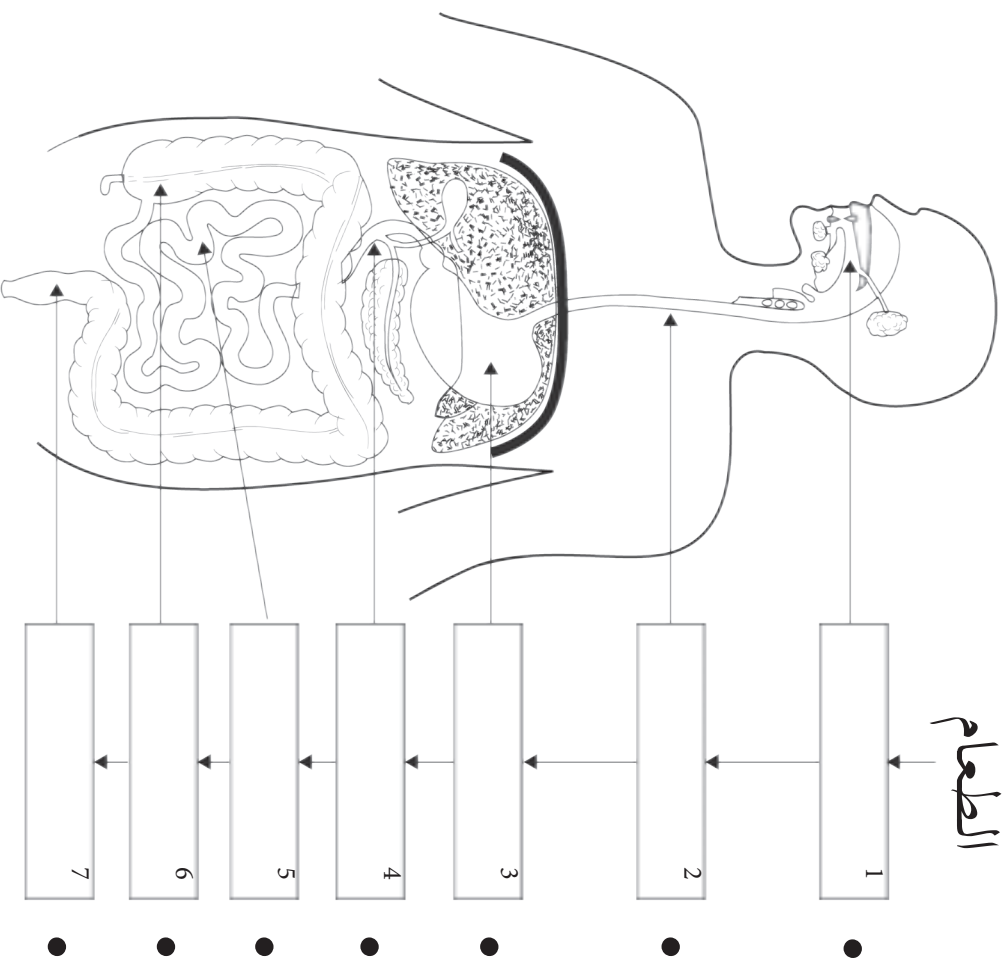
- ( ب ) يُعرف اللبن الذي يحتوي على البروتين القابل للذوبان باسم \_\_\_\_\_ . ففي المعدة، يتفاعل \_\_\_\_\_ والذي يوجد في \_\_\_\_\_ مع هذا البروتين ويحوّله إلى \_\_\_\_\_ . ويمكن ذلك \_\_\_\_\_ ، البروتياز الآخر الموجود في المعدة، من تحليل بروتين اللبن مائيًا إلى \_\_\_\_\_ . وفي الاثنا عشري، يتم تحلل أي بروتين لبن غير مهضوم بالماء إلى \_\_\_\_\_ عن طريق \_\_\_\_\_ ، وهو البروتياز الموجود في \_\_\_\_\_ . وفي اللفائفي، يتفاعل \_\_\_\_\_ الموجود في \_\_\_\_\_ مع \_\_\_\_\_ ويحللهم مائيًا إلى \_\_\_\_\_ ، التي تعتبر \_\_\_\_\_ لهضم البروتين .

- ( ج ) تدخل جزيئات الطعام المهضوم إلى \_\_\_\_\_ خلال الشعيرات الدموية الموجودة في الخملات عن طريق \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ . وتتحد الشعيرات لتكوّن أوعية دموية أكبر والتي بدورها تتوحد لتكوّن وريدًا كبيرًا هو الوريد \_\_\_\_\_ . وينقل هذا الوريد الطعام المهضوم إلى \_\_\_\_\_ . ومن هنا، تُحمل الكميات المطلوبة من جزيئات الطعام في \_\_\_\_\_ عن طريق الوريد \_\_\_\_\_ الذي يترك \_\_\_\_\_ إلى \_\_\_\_\_ الموجودة في باقي أنحاء الجسم .

2 (أ) املأ المربعات المرتبطة بالرسم المجاور لها، مبيّنًا تتابع مرور الطعام خلال الجهاز الهضمي.  
(ب) صل الأعضاء الموجودة على الجانب الأيمن بما يناسبها من العبارات على الجانب الأيسر. يمكنك استخدام أكثر من عبارة لكل عضو من تلك الأعضاء:

### الوظائف

- أ. امتصاص المواد الغذائية العضوية.
- ب. لا يحدث به هضم أو امتصاص.
- ج. هضم البروتينات فقط.
- د. استحلاب.
- هـ. هضم الكربوهيدرات فقط.
- و. هضم غير كامل للطعام.
- ز. امتصاص المواد الغذائية غير العضوية.
- ح. استكمال هضم الطعام.
- ط. يُخزّن به الطعام غير الممثل غذائيًا بشكل مؤقت.
- ي. امتصاص كميات كبيرة من الماء.
- ك. هضم ميكانيكي للطعام.







3 اجتمع بعض الطلبة لتكوين مجموعة دراسية ، وفيما يلي بعض الأسئلة التي ناقشوها عن هضم الطعام في أمعاء الإنسان .

تسبب الأحماض حروقًا  
كيميائية، فلماذا  
لا تحرق الجدران الداخلية للمعدة؟

عمر

ما هما العضوان الأكثر  
أهمية في عملية الهضم؟

أحمد

لماذا نحتاج إلى أنزيمات كثيرة  
مختلفة لهضم الطعام؟

منى

تصنع جدران الأمعاء من عضلات يتكون  
أغلبها من البروتين، فلماذا لا تتفاعل  
البروتينات مع جدران الأمعاء وتهضمها؟

عبدالله

إذا تسرب ليباز البنكرياس إلى المعدة،  
فهل يمكن أن يبدأ هضم الدهون  
الحيوانية من هناك؟

عائشة

أزال عمي أمعاه الغليظة في  
عملية جراحية، فهل عليه أن  
يستمر في اتباع نظام غذائي  
خاص؟

رجب

اكتب ما تعتقد أن تكون عليه الإجابات الخاصة بأسئلة الطلبة :

منى

أحمد

عائشة

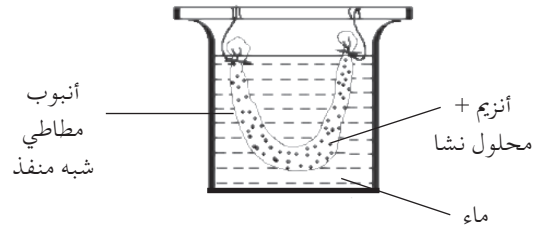
عمر

عبدالله

رجب

## 1-4 أسئلة اختيار من متعدد

- 1 ينشط الببسين بسرعة شديدة عندما يكون كل من pH ودرجة الحرارة:
- درجة الحرارة: pH
- 60°س (أ) قلوي  
30°س (ب) متعادل  
40°س (ج) قلوي  
40°س (د) حمضي
- 2 يوضح الرسم التالي تجربة أجريت في درجة حرارة 40°س واختبر الماء بمحلول بندكت بعد 15 دقيقة. للحصول على نتيجة إيجابية لاختبار بندكت، ما الأنزيم الذي يجب استخدامه؟
- 3 توضح التجربة في السؤال 2 عمليتين مهمتين تحدثان في القناة الهضمية للتشدييات، اذكرهما.
- 4 نتيجة إصابتها تم إزالة الحوصلة الصفراوية (المرارة) جراحياً من شخص مريض. أي من العمليات التالية يمكن أن تتأثر بذلك؟
- 5 يجب أن يكون النظام الغذائي للمريض في السؤال (4):
- 6 تمتص الدهون المهضومة من القناة الهضمية في:
- 7 وجود الرينين بكثرة في القناة الهضمية لطفل رضيع تمكنها من أن:
- 8 حدد: س، ص، ع
- ع س
- ع ص س
- جلوكوز أميلاز نشا (أ)
- جليسرول ليباز دهون (ب)
- مالتوز أميلاز نشا (ج)
- حمض دهني ليباز دهون (د)
- ع ص س
- جلوكوز أميلاز نشا (أ)
- جليسرول ليباز دهون (ب)
- مالتوز أميلاز نشا (ج)
- حمض دهني ليباز دهون (د)
- ع ص س
- جلوكوز أميلاز نشا (أ)
- جليسرول ليباز دهون (ب)
- مالتوز أميلاز نشا (ج)
- حمض دهني ليباز دهون (د)



- (أ) كتالاز
- (ب) أميلاز
- (ج) ببسين
- (د) ليباز

10 ما الذي يساعد على تجزئة هذه المادة الغذائية إلى أجزاء دقيقة حتى يكون هضمها الكيميائي أكثر كفاءة؟

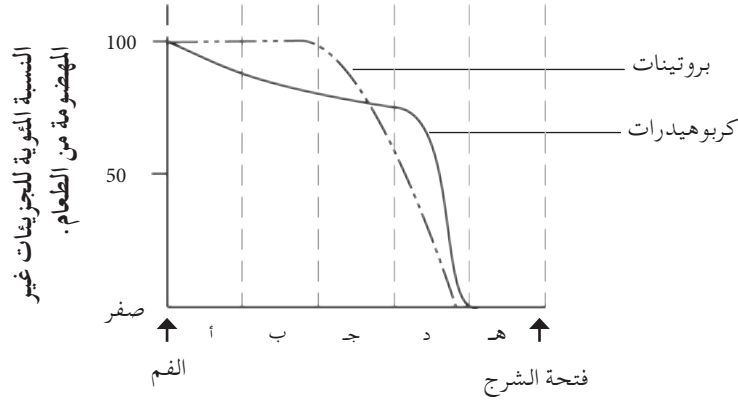
- ( أ ) المضغ .  
 ( ب ) المخض .  
 ( ج ) حمض هيدروكلوريك .  
 ( د ) الصفراء .

9 أين يحدث ص وفي أي وسط من pH يعمل بشكل أفضل؟

- ( أ ) في الاثنا عشر وفي وسط متعادل .  
 ( ب ) في الاثنا عشر واللفائفي وفي وسط قلوي .  
 ( ج ) في الفم واللفائفي وفي وسط قلوي .  
 ( د ) في المعدة والاثنا عشر وفي وسط حمضي .

2 - 4 أسئلة تركيبية

1 يبين الشكل التالي مدى هضم المواد الكربوهيدراتية والبروتينية أثناء مرورها خلال القناة الهضمية للإنسان. وتمثل أجزاء القناة الهضمية، بدءاً من الفم وانتهاءً في فتحة الشرج بترتيب تدريجي للحروف أ: هـ. ادرس الشكل وأجب عن الأسئلة.



( أ ) ( 1 ) ماذا يحدث في الجزء ( أ ) ؟

( 2 ) ما سبب ذلك ؟

( 3 ) اذكر اسم هذا الجزء .

( ب ) ( 1 ) اذكر اسم الجزء ( ب )

( 2 ) هل يفرز هذا الجزء أنزيمًا معينًا ؟

(3) فسر إجابتك في ( ب ) بالنسبة إلى الرسم البياني الذي يمثل هضم الكربوهيدرات .

---



---



---



---

( ج ) (1) اذكر اسم الجزء جـ.

---

(2) اذكر سببين لذلك التعريف .

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

( د ) أضف إلى الشكل السابق رسماً بيانياً يوضح هضم الدهون .

( هـ ) (1) في أي جزء من القناة الهضمية ( أ – هـ ) يحدث الجزء الأكبر من عملية الهضم؟

---

(2) فسر إجابتك وحدد ذلك الجزء .

---



---



---



---

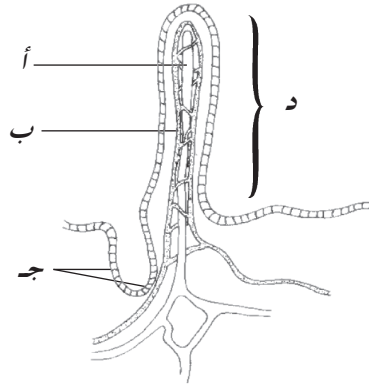
(و) (1) عرّف الجزء هـ.

(2) هل يحدث هضم بذلك الجزء؟

(3) ما الذي يوجد في الجزء الأول من هذا التركيب؟

(4) ما المواد التي يمكن امتصاصها في هذا الجزء؟

2 يوضح الرسم التالي التركيب الداخلي لجزء من القناة الهضمية للثدييات.



( أ ) في أي جزء من القناة الهضمية يوجد هذا التركيب؟

( ب ) اذكر اسم أ، ب، د.

( ج ) (1) ما وظيفة الجزء د؟

(2) كيف يتكيف الجزء د مع وظيفته؟

---



---



---



---



---

(د) (1) ما الجزء المسئول عن هضم المالتوز خارج الجزء د؟

---



---



---

(2) كيف تحدث عملية هضم المالتوز؟

---



---



---

(3) اذكر اسم العمليات التي يدخل بها منتج هذا الهضم إلى الجزء (ب).

---



---

(4) تتبع مسار ناتج الهضم السابق من (ب) حتى الكبد.

---



---



---

(5) اذكر ما يحدث لهذا المنتج المهضوم في الجسم.

---



---



---

(هـ) (1) ما نوع المواد الغذائية التي ينقلها الجزء (أ)؟

---



---

(2) تتبع مسار هذه المواد من (أ) إلى الوريد أسفل منطقة الرقبة.

---



---



---

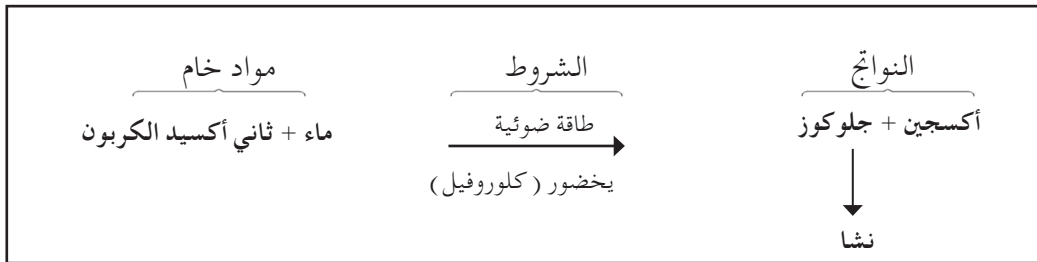
(3) اذكر اسم مناطق الجسم التي تخزن فيها تلك المادة الغذائية.

## • التغذية في النباتات

مراجعة المفاهيم والحقائق الرئيسة

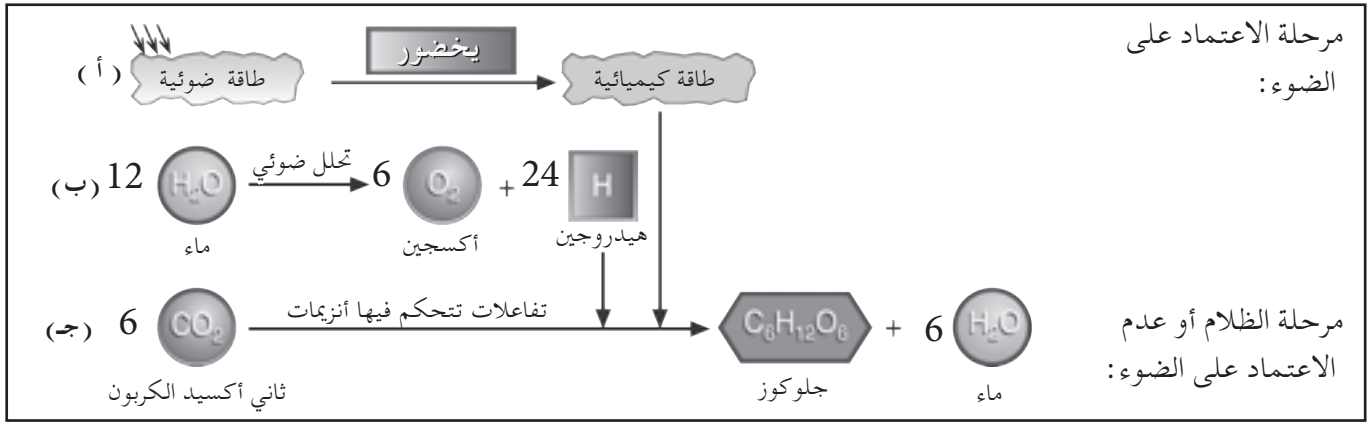
### 1 - 5 البناء الضوئي

- ◀ التغذية الذاتية: يشمل ذلك بناء أو تكوين مواد عضوية معقدة من مواد كيميائية غير عضوية بسيطة باستخدام مصدر للطاقة.
- ◀ النباتات الخضراء هي كائنات حية ذاتية التغذية تُخَلِّقُ الغذاء باستخدام الطاقة الضوئية من الشمس، وتسمى هذه العملية البناء الضوئي.
- ◀ **البناء الضوئي**: هو العملية التي تستخدم فيها النباتات الخضراء مادة اليخضور (الكلوروفيل) لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، والتي تُستخدم بدورها في إنتاج السكريات من الماء وثنائي أكسيد الكربون. وينطلق الأوكسجين كمنتج ثانوي، وتعتبر هذه العملية عملية تخليقية أو بناءية.
- ◀ الورقة هي عضو البناء الضوئي في النباتات.
- ◀ المواد الخام والشروط ونواتج البناء الضوئي:
  - المواد الخام المطلوبة هي **ثاني أكسيد الكربون والماء**، وهي مواد بسيطة ومنخفضة الطاقة تحتوي على مواد كيميائية غير عضوية. ويتم الحصول على ثاني أكسيد الكربون من الهواء، فهو ينتشر في الأوراق خلال مسام دقيقة تسمى الثغور. ويحصل النبات على الماء من التربة، حيث يدخل إلى النبات خلال شعيرات الجذور بالأسموزية ثم يصعد أعلى الأوعية الخشبية إلى الأوراق.
  - **الضوء واليخضور (الكلوروفيل)** هما الشرطان الضروريان للبناء الضوئي، حيث تأتي الطاقة الضوئية من الشمس. ويوجد اليخضور (الكلوروفيل) في جبيبات اليخضور (البلاستيدات الخضراء) الموجودة في خلايا النبات. وعندما يسقط ضوء الشمس على الأوراق الخضراء، يمتص اليخضور (الكلوروفيل) الطاقة الضوئية ويحولها إلى طاقة كيميائية لتزويد التفاعلات التخليقية التي تحدث في جبيلة اليخضور (البلاستيدة الخضراء) بالطاقة.
  - **السكر (الجلوكوز)** هو المنتج الرئيس للبناء الضوئي، و**الأوكسجين** هو منتج ثانوي. والسكر هو مركب عضوي معقد غني بالطاقة. وتأتي الطاقة الكيميائية في السكر من الطاقة الشمسية الممتصة. ويتحول السكر بشكل شبه فوري إلى نشا في الأوراق.



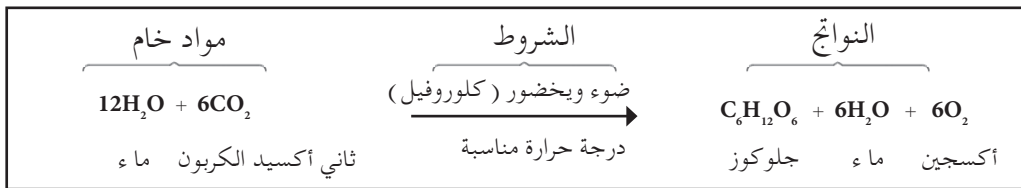
ملحوظة: تختبر عادة الأوراق للكشف عن وجود النشا لإثبات حدوث البناء الضوئي. ومع هذا، فمنتج البناء الضوئي هو السكر البسيط المسمى الجلوكوز، وليس النشا.

ويحدث البناء الضوئي على مرحلتين هما مرحلة الاعتماد على الضوء ومرحلة الظلام أو عدم الاعتماد على الضوء، (شكل 5-1).

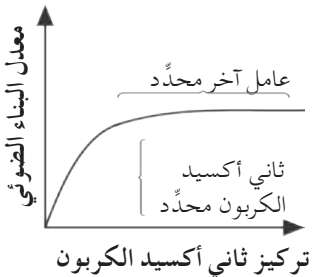
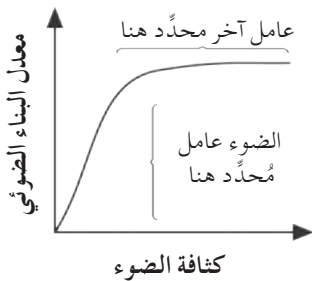


شكل 5-1 تفاعلات البناء الضوئي في جيبلات اليخضور (البلاستيدات الخضراء)

- مرحلة الاعتماد على الضوء: يقتنص اليخضور (الكلوروفيل) الطاقة الضوئية ويحولها إلى طاقة كيميائية. وتستخدم الطاقة الضوئية كذلك لتجزئة جزيئات الماء إلى جزيئات أكسجين وذرات هيدروجين، أي تحلل ضوئي للماء. وينتشر الأكسجين المتكوّن إلى خارج الخلايا النباتية إلى الهواء المحيط.
- مرحلة عدم الاعتماد على الضوء (مرحلة الظلام): تتحد ذرات الهيدروجين المتكونة في مرحلة الاعتماد على الضوء مع (أي تختزل) ثاني أكسيد الكربون لتكوين جلوكوز. وتُحفّز هذه التفاعلات عن طريق العديد من الأنزيمات، ولهذا، فإن درجة الحرارة المناسبة هي أيضاً شرط مهم في عملية البناء الضوئي. والعملية الإجمالية للبناء الضوئي هي كالتالي:



شكل 5-2 تأثيرات العديد من العوامل على معدل البناء الضوئي

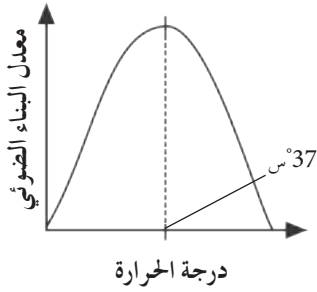


ملحوظة: تتسم العملية الفعلية بأنها معقدة للغاية.

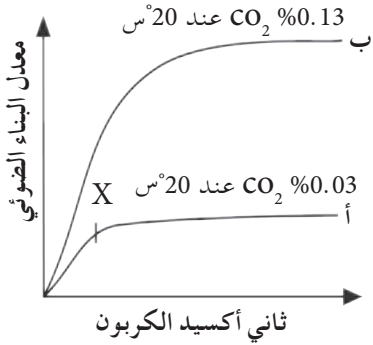
العوامل التي تؤثر على معدل البناء الضوئي هي كالتالي:

- كثافة الضوء: يزيد معدل البناء الضوئي مع كثافة الضوء حتى نقطة معينة يصبح عندها عامل آخر هو العامل المُحدّد، ويمنع حدوث أية زيادة أخرى في معدل البناء الضوئي.
- تركيز ثاني أكسيد الكربون: يزداد المعدل بزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون. وفي ظل الظروف الطبيعية، يكون ثاني أكسيد الكربون عاملاً مُحدّداً مهماً، حيث يبقى ثاني أكسيد الكربون للغلاف الجوي ثابتاً بنسبة 0.03% بالنسبة للحجم تقريباً.



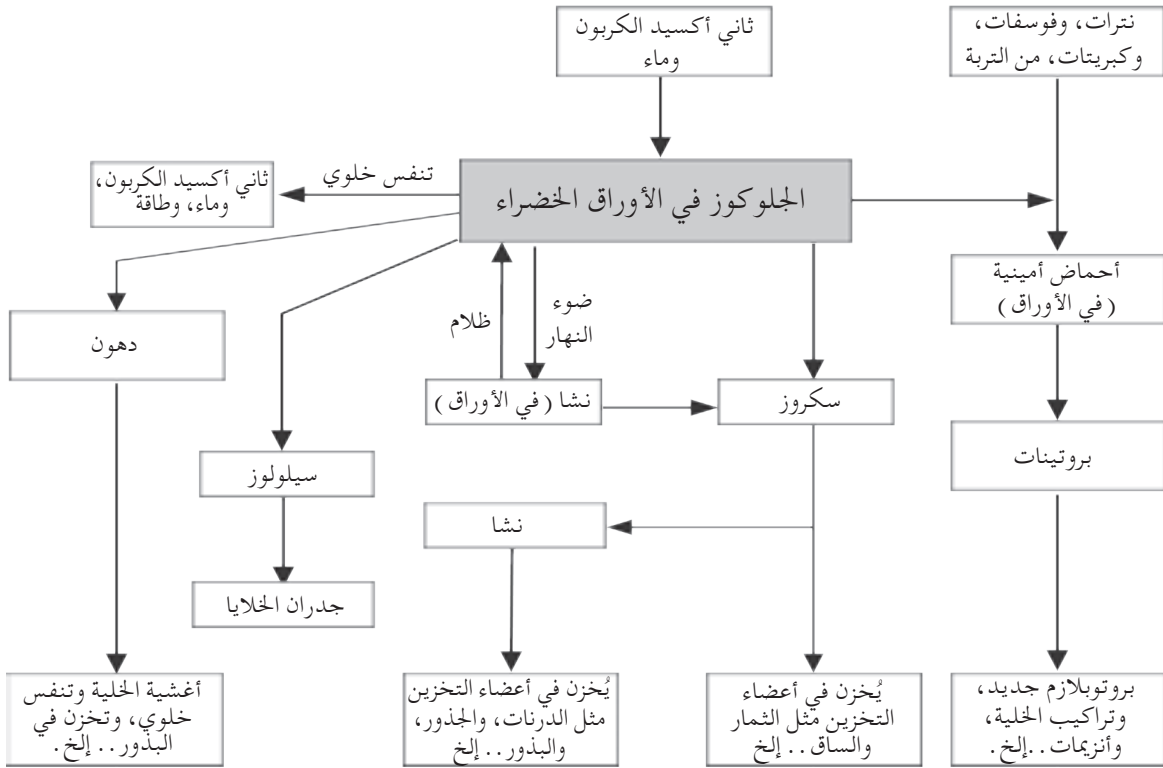


. درجة الحرارة: يزيد المعدل حتى درجة الحرارة المثلى (عادة 37°س)، ثم يتناقص. ويرتبط ذلك بتأثير درجة الحرارة على نشاط الأنزيمات.



العامل المحدد هو أي عامل يؤثر مباشرة على معدل أية عملية إذا تغيرت كميته. وفي الشكل (على اليسار)، يزيد معدل البناء الضوئي بدرجة كبيرة عندما يزيد تركيز ثاني أكسيد الكربون من 0.03% (الخط أ) إلى 0.13% (الخط ب) عند 20°س. ويبين ذلك أن ثاني أكسيد الكربون هو عامل محدد مهم بعد النقطة X على الخط أ.

مصير الجلوكوز في الأوراق الخضراء:

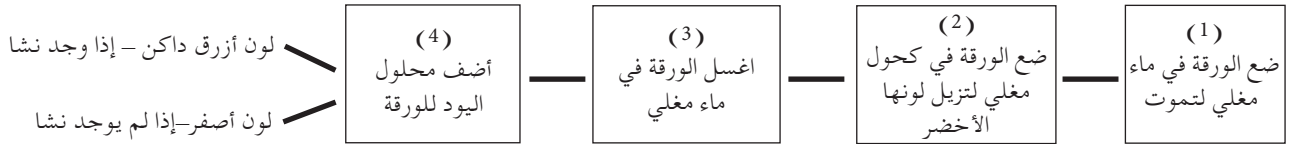


تعتبر مصدراً للطاقة (طعام) لجميع الكائنات الحية. تعتبر الكائنات الحية التي تقوم بعملية البناء الضوئي أكثر الكائنات المنتجة للطعام أهمية في النظم البيئية.

أهمية عملية البناء الضوئي: توفر الأكسجين في الهواء وتزيل ثاني أكسيد الكربون (تنقي الهواء). يأتي مخزون الطاقة الموجود في الفحم (الوقود) من عملية البناء الضوئي.

## الإجراءات المهمة في تجارب البناء الضوئي

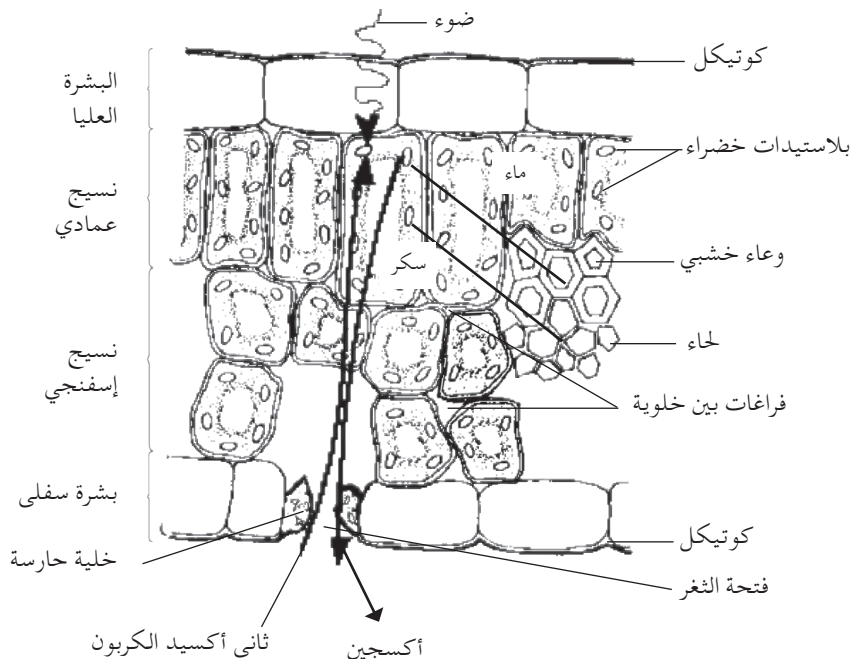
- ◀ **إعداد تجارب ضابطة:** إننا ندرس تأثير أحد العوامل (مثل الضوء) على عملية (مثل البناء الضوئي) التي تحدث في كائن حي بواسطة استبعاد أو تنويع ذلك العامل. وعادة ما تُعد أيضًا تجربة مماثلة في الشروط الطبيعية، وتكون هي التجربة الضابطة. ويعتبر أداء ذلك أمرًا مهمًا حيث إن التجربة الضابطة:
  - توفر شرطًا معياريًا للمقارنة مع التجربة التجريبية.
  - تمكن من أداء عمليات التصحيح للنتائج التي ترجع إلى الاختلافات في العوامل البيئية أو الشروط غير الطبيعية للإعداد التجريبي.
- ◀ **إزالة النشا من أوراق النبات:** يجب أن تكون أوراق النبات المستخدمة في تجربة البناء الضوئي خالية من النشا في بداية التجربة. ولإزالة النشا من الأوراق، يوضع النبات في الظلام لمدة 24 ساعة على الأقل. وفي الظلام (أو في الليل) يتحول النشا في الأوراق إلى جلوكوز وينتقل إلى أجزاء أخرى من النبات.
- ◀ **اختبار وجود النشا:** يشير وجود النشا في الأوراق إلى حدوث البناء الضوئي، ويتم اختبار ورقة النبات للكشف عن وجود النشا بها كما هو موضح فيما يلي:



## 2 - 5 تركيب الورقة وعمليات التكيف لأداء وظائفها

- ◀ **تركيب الورقة من:**
  - **البشرة العليا:** طبقة واحدة من الخلايا مغطاة بقشيرة (بطبقة كيتيكل)، وهي تحمي الطبقات الداخلية للخلايا وتقلل عملية التبخر، وتسمح بنفوذ الضوء إلى الطبقات الداخلية.

شكل 3 - 5 قطاع عرضي في ورقة نبات



. النسيج المتوسط (الميزوفيللي) للورقة: ينقسم إلى طبقتين هما الطبقة العمادية والطبقة الإسفنجية.

- (1) الطبقة العمادية – تتكون من خلايا أسطوانية الشكل طويلة متماسكة بشدة وتحتوي على جبيلات يخضور (بلاستيدات خضراء) كثيرة. وهي تمثل الموقع الرئيس للبناء الضوئي.
- (2) الطبقة الإسفنجية – تتكون من خلايا مرتبة بصورة مفككة ذات فراغات هوائية بين الخلايا. وتحتوي الخلايا على بلاستيدات خضراء وتسمح بانتشار ثاني أكسيد الكربون داخل الورقة وخروج الأكسجين وبخار الماء من الورقة، وتقوم تلك الخلايا بعملية البناء الضوئي.

. **البشرة السفلى**: تشبه البشرة العليا في التركيب والوظيفة فيما عدا وجود فتحات كثيرة بها تسمى ثغورًا، تحدها خلايا حارسة لتنظم انتشار ثاني أكسيد الكربون والأكسجين وبخار الماء إلى داخل وخارج الورقة. وتحتوي الخلايا الحارسة على بلاستيدات خضراء، وتقوم أيضًا بعملية البناء الضوئي.

. **العروق المتكونة من الأوعية الخشبية واللحاء**: توصل الأوعية الخشبية الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق وتوفر دعمًا ميكانيكيًا. ينقل اللحاء نواتج البناء الضوئي (الطعام) من الورقة إلى الأجزاء الأخرى من النبات.

- ◀ وظيفة الورقة هي القيام بعملية البناء الضوئي والتبادل الغازي وتوزيع نواتج البناء الضوئي
- . عنق الورقة: يحمل الورقة في وضع يسمح بامتصاص أكبر كمية من الطاقة الضوئية.
- . السطح الكبير المنبسط لنصل الورقة: لتوفير أقصى مساحة سطح لامتصاص الضوء.
- . النصل الرفيع للورقة: يسمح بوصول الضوء إلى جميع خلايا النسيج المتوسط، ووصول ثاني أكسيد الكربون إلى الخلايا النسيجية الداخلية بسرعة.
- . الخلايا العمادية: مملوءة بكثافة بجبيلات اليخضور (بالبلاستيدات الخضراء)، متلاصقة معًا بشدة ومقصورة على السطح العلوي للورقة لامتصاص أكبر كمية ممكنة من الضوء.
- . الخلايا الإسفنجية: تعمل بصورة مفككة لتوفير جهاز ربط داخلي من الفراغات الهوائية داخل الورقة للانتشار السريع للمواد الخام الغازية والناجئة أيضًا.
- . الثغور في طبقات البشرة: للسماح بحدوث تبادل غازي سريع بين الورقة والهواء المحيط.
- . الخلايا الحارسة: قادرة على فتح وغلق الثغور لتنظيم تبادل الغازات.
- . نظام العروق الممتد: يوفر نقل سريع للمواد من وإلى الخلايا النسيجية.

### 3-5 التغذية المعدنية في النباتات

- ◀ يتحد الكربون والهيدروجين والأكسجين في النبات خلال عملية البناء الضوئي. وبالإضافة لذلك، تحتاج النباتات إلى عناصر أخرى وخاصة النيتروجين، والبوتاسيوم، والفوسفور، والمغنيسيوم لتكوين الأنسجة وللنمو السليم. وتوجد تلك العناصر على هيئة أملاح معدنية (في شكل أيونات) مذابة في ماء التربة، وهي تدخل النبات بواسطة خاصيتي الانتشار والنقل النشط عندما تمتص شعيرات الجذر ماء التربة.

يُمتص في شكل نترات أو أيونات الأمونيوم.

◀ النيتروجين:

أهميته: تتحد الأيونات المحتوية نيتروجين (مثل النترات) مع المواد الكربوهيدراتية لتكوين أحماض أمينية وبروتينات وقواعد نيتروجينية للأحماض النووية ويخضور (كلوروفيل).

أعراض نقصه: ضمور النمو وشحوب يخضوري (أوراق صفراء صغيرة).

◀ الماغنسيوم: } يمتص على هيئة أيونات ماغنسيوم .  
 أهميته: مطلوب لتخليق اليخضور ( الكلوروفيل ) حيث إنه جزء من تركيب جزيء  
 اليخضور ( الكلوروفيل ) .  
 أعراض نقصه: شحوب يخضوري ونمو ضعيف .

**استخدام الأسمدة:** تؤدي الزراعة المكثفة المتبعة هذه الأيام إلى استنفاد المعادن الضرورية بالتربة وخاصة الأيونات المحتوية على النيتروجين . لذلك يتم إضافة الأسمدة للتربة للحفاظ على خصوبتها .  
 . الأسمدة المحتوية على النيتروجين تشمل نترات الأمونيوم ومركب NPK ( يحتوي على أيونات نترات وفوسفات وبوتاسيوم ) .  
 . وتحسّن هذه الأسمدة إنتاج المحصول وتنتج نباتات أكبر ذات محتوى بروتيني أعلى .  
 . يجب على الرغم من ذلك إضافة الأسمدة بالكميات الصحيحة إلى التربة، حيث إن إضافة الأسمدة بكميات أكثر من اللازم يمكن أن يدمر كلاً من التربة ( تدمير بنية التربة ) والمحصول ( يحدث أسموزية تسبب بلزمة في خلايا الشعيرات الجذرية في نباتات المحاصيل ) .

### اختبار ذاتي: التدريب الخامس

1 المصطلحات التالية هي عوامل تؤثر على تغذية النباتات الخضراء . صل العبارات التالية ( أ - ز ) مع ما يماثلها .

س النترات ص الماء	ع اليخضور ( الكلوروفيل ) ك ثاني أكسيد الكربون	ل أيونات المغنسيوم م ضوء الشمس	ن درجة الحرارة
----------------------	--	-----------------------------------	----------------


( أ ) ما العامل الذي يوفر طاقة للبناء الضوئي؟

( ب ) ما هي المادة التي تدخل النبات بالخاصية الأسموزية؟

( ج ) ما العامل الإضافي المطلوب لصناعة أحماض أمينية عند صناعة السكريات؟

( د ) ما العامل المكون لجزيء اليخضور ( الكلوروفيل )؟

( هـ ) ما العامل الذي يؤثر على نشاط الأنزيمات في البلاستيدات الخضراء؟

( و ) ما هي المادة التي تدخل النبات بالانتشار فقط؟

( ز ) بسبب وجود هذا العامل، تكون النباتات الكائنات الرئيسة المنتجة للطعام .

المصطلحات التالية هي أجزاء ورقة النبات . صل العبارات (أ) - (غ) مع ما يماثلها.

س الخلايا العمادية ص الخلايا الحارسة	ع خلايا البشرة ك كوتكل	ل الثغور م الأوعية الخشبية	ن طبقة نسيج متوسط إسفنجية ي اللحاء
---	---------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

- ( أ ) ينقل هذا النسيج الماء إلى الخلايا العمادية .
- ( ب ) تسمح هذه الأجزاء بحدوث تبادل غازي بين الورقة والغلاف الجوي .
- ( ج ) تترتب الخلايا في هذا الجزء لتوفير جهاز ربط داخلي بين الفراغات الهوائية داخل الورقة .
- ( د ) يوصل هذا النسيج نواتج عملية البناء الضوئي من الورقة إلى باقي أجزاء النبات .
- ( هـ ) يوفر هذا الجزء معظم التدعيم في الأوراق .
- ( و ) تتحكم هذه الأجزاء في معدل انتشار الغازات خلال الثغور .
- ( ز ) يمنع هذا الجزء التبخر الزائد للماء من ورقة النبات .
- ( ح ) هذه الأجزاء هي الموقع الرئيس لعملية البناء الضوئي في ورقة النبات .
- ( ط ) لا توجد بلاستيدات خضراء في هذه الطبقة من الخلايا .

قد تشمل التجارب على البناء الضوئي المصطلحات التالية . صل العبارات (أ) - (غ) مع ما يماثلها.

س اليود ص جير الصودا	ع كربونات صوديوم حامضية ك الكحول (إيثانول)	ل النشا م الأكسجين	ن ورقة نبات مُبرقشة
-------------------------	---	-----------------------	---------------------

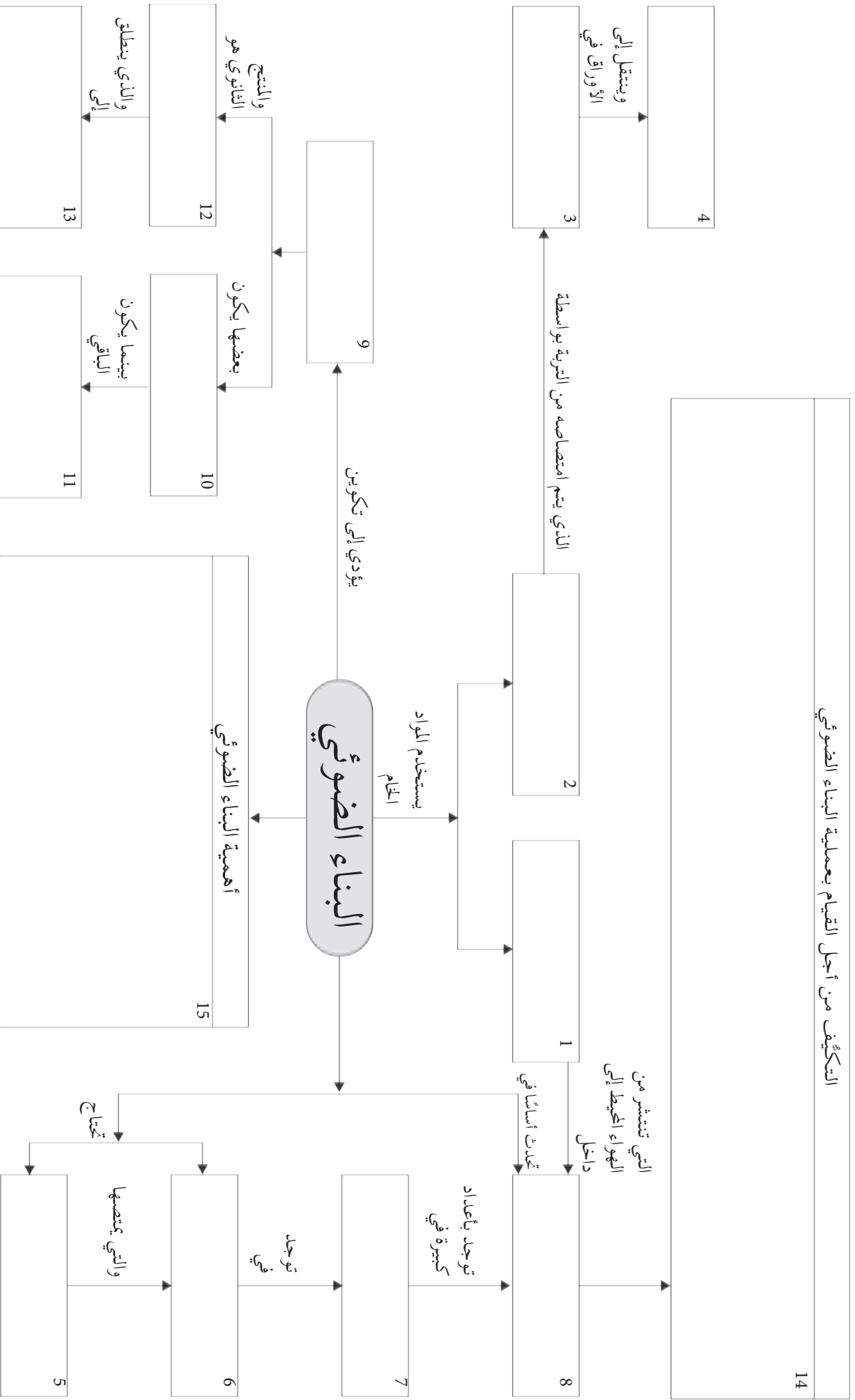
- ( أ ) قبل إجراء التجارب على البناء الضوئي، تحفظ نباتات الأصيل في الظلام لمدة يومين لإزالة هذه المادة من أوراق النبات .
- ( ب ) تفقد الأوراق ألوانها بجليها فيه .
- ( ج ) يُستخدم لاختبار وجود نشا في ورقة نبات منزوعة اللون .
- ( د ) تستخدم هذه المادة لإزالة ثاني أكسيد الكربون في تجربة تجريبية .
- ( هـ ) عند استخدام نباتات مائية لدراسة البناء الضوئي، تضاف هذه المادة للماء لتوفير ثاني أكسيد الكربون للنباتات المائية .
- ( و ) هذه المادة هي منتج ثانوي لعملية البناء الضوئي .
- ( ز ) نقيس معدل إنتاج هذه المادة عند دراسة معدل البناء الضوئي .
- ( ح ) نستخدم هذه المادة لتوضيح أن اليخضور ( الكلوروفيل ) ضروري للبناء الضوئي .
- ( ط ) نختبر وجود هذه المادة في ورقة النبات لنرى ما إذا كان قد حدث بها بناء ضوئي .

املاً الفراغات بالكلمات المناسبة .

( أ ) البناء الضوئي عملية تستخدم بها النباتات \_\_\_\_\_ مادة \_\_\_\_\_ لكي \_\_\_\_\_ الطاقة الضوئية وتحولها إلى طاقة \_\_\_\_\_ لإنتاج \_\_\_\_\_ من \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ ، وينطلق الأوكسجين ك \_\_\_\_\_ .

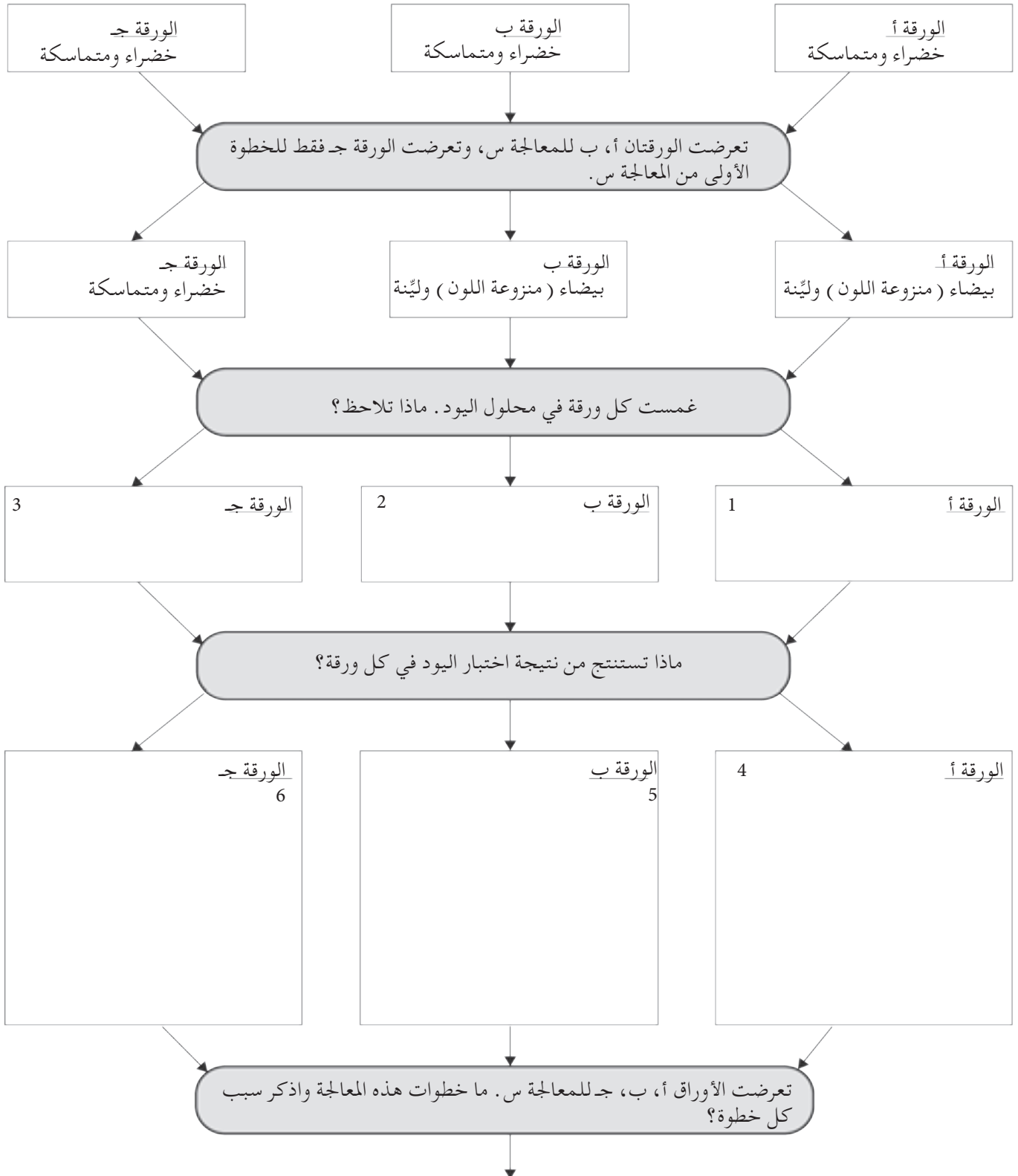
( ب ) ورقة النبات هي عضو \_\_\_\_\_ للبناء الضوئي . ويوفر نصلها العريض و \_\_\_\_\_ كبيرة من أجل امتصاص \_\_\_\_\_ . وتسمح \_\_\_\_\_ الدقيقة ل \_\_\_\_\_ كي \_\_\_\_\_ في الخلايا الداخلية بسرعة . وتحتوي الخلايا العمادية على \_\_\_\_\_ عديدة و \_\_\_\_\_ معاً بقوة عند \_\_\_\_\_ العلوي للورقة . ويمكنها ذلك من أن \_\_\_\_\_ الطاقة \_\_\_\_\_ بكفاءة . والخلايا \_\_\_\_\_ ترتبط \_\_\_\_\_ لتسمح بوجود \_\_\_\_\_ بين خلوية كبيرة من أجل حدوث \_\_\_\_\_ سريع للمواد الخام ال \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ خلال الورقة . وتسمح \_\_\_\_\_ العديدة بحدوث تبادل سريع \_\_\_\_\_ بين الورقة و \_\_\_\_\_ ونظام العروق الممتد الذي يحتوي على أنسجة خشبية و \_\_\_\_\_ يوفر \_\_\_\_\_ سريع \_\_\_\_\_ ، و \_\_\_\_\_ المصنع من الخلايا الإسفنجية في النبات .

أكمل خريطة المفاهيم التالية: 2



تم اقتطاف ثلاث أوراق نباتية في نفس الحجم أ، ب، ج من نبات الفلفل. اقتطفت الأوراق أ، ج في منتصف النهار (في يوم مشمس)، بينما اقتطفت الورقة ب قبل شروق الشمس.

التحليل  
الاستنتاج



7

- 1

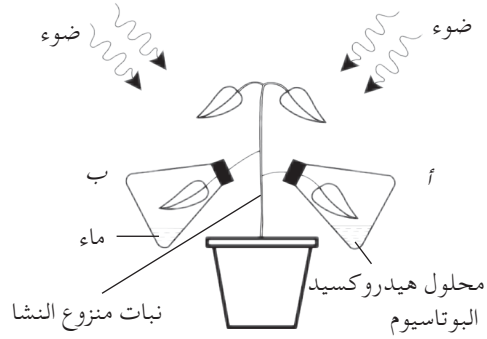
- 2

- 3



1-5 : أسئلة اختيار من متعدد

يمثل الرسم التالي تصميمًا لتجربة توضح أن عاملًا معينًا يكون ضروريًا لعملية البناء الضوئي .  
تشير الأسئلة 1 - 4 إلى هذه التجربة:

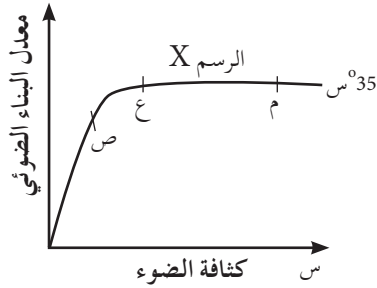


(تشير الأسئلة 5، 6 إلى الرسم البياني X)

5 يبين الرسم أنه عندما تزيد كثافة الضوء

معدل البناء الضوئي من س

إلى ص و \_\_\_\_\_ من ع إلى م .

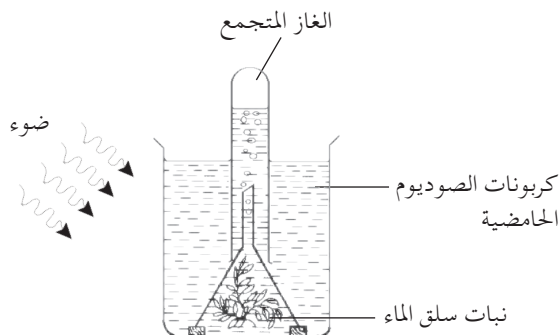


- س إلى ص ع إلى م
- أ ) يزيد بسرعة ينقص ببطء
- ب ) ينقص بسرعة يزيد ببطء
- ج ) يزيد بسرعة يبقى ثابتًا
- د ) يزيد تدريجيًا يبقى ثابتًا

6 العامل المحدد بين \_\_\_\_\_ .

- أ ) س، ص هو الضوء .
- ب ) س، ص هو درجة الحرارة .
- ج ) ع، م هو الضوء .
- د ) ع، م هو درجة الحرارة .

تشير الأسئلة 7، 8 إلى الرسم التالي والذي يبين تصميمًا لتجربة لدراسة البناء الضوئي باستخدام نبات سلق الماء .



1 العامل هو:

- أ ) الأكسجين .
- ب ) ثاني أكسيد الكربون .
- ج ) الماء .
- د ) اليخضور (الكلوروفيل) .

2 الدورق ب الذي يحتوي على ورقة النبات والماء:

- أ ) يمثل التجربة التجريبية .
- ب ) يبين أن الماء ضروري .
- ج ) هو التجربة الضابطة .
- د ) يفيد في التأكد من أن النبات منزوع النشا .

3 ما الهدف من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم؟

- أ ) لإنتاج الأكسجين .
- ب ) لامتصاص الأكسجين .
- ج ) لامتصاص ثاني أكسيد الكربون .
- د ) لإنتاج ثاني أكسيد الكربون .

4 ما المادة التي يجب أن تكون موجودة في الورقة في

(ب) وغير موجودة في الورقة في (أ) في نهاية التجربة، لتوضيح أن العامل المستخدم ضروري

لعملية البناء الضوئي؟

- أ ) النشا .
- ب ) الأحماض الأمينية .
- ج ) اليخضور (الكلوروفيل) .
- د ) الأنزيمات .

ما الشروط التي تؤدي إلى نبات ينتج أقصى عدد من الفقاعات في الدقيقة؟

محلول  
كربونات  
الصوديوم  
الحامضية

درجة  
الحرارة الضوء

- أ) 0.1 مول / لتر معتم 30° س
- ب) 0.04 مول / لتر ساطع 45° س
- ج) 0.08 مول / لتر ساطع 25° س
- د) 0.1 مول / لتر ساطع 35° س

عندما وضعت قطعة مشتعلة من الخشب في الغاز الذي تجمع في أنبوب الاختبار، .....  
 أ) انطفأت النار مشيرة إلى وجود ثاني أكسيد الكربون.

ب) اشتعلت مرة أخرى مشيرة إلى وجود الأكسجين.

ج) اشتعلت مرة أخرى مشيرة إلى وجود ثاني أكسيد الكربون.

د) انطفأت مشيرة إلى وجود الأكسجين.

9 لإنتاج أحماض أمينية في خلية ورقة نبات، يجب أن تتفاعل أحد المواد التالية مع المواد الكربوهيدراتية المكوّنة خلال عملية البناء الضوئي:

أ) أيونات النترات.

ب) أيونات الماغنسيوم.

ج) أيونات الفوسفات.

د) أيونات البوتاسيوم.

1 قُسمت أقراص مقطوعة من ورق نبات منزوع النشا إلى أربع مجموعات ( أ، ب، ج، د). وضعت المجموعة (أ)، (ب) بحيث تطفو فوق ماء مقطر، ووضعت (ج)، (د) لتطفو على 5% من محلول جلوكوز. تعرضت المجموعة (أ) للضوء، ووضعت المجموعات الأخرى في الظلام، وتوافر الهواء للمجموعات (أ، ب، ج) في حين لم يتوافر للمجموعة (د). وبعد يومين وضعت جميع الأقراص في محلول اليود. ويلخص الجدول التالي نتائج اختبار اليود.

أقراص ورق النبات	أ	ب	ج	د
طافية فوق	ماء مقطر	ماء مقطر	5% جلوكوز	5% جلوكوز
الشروط المتاحة	ضوء، هواء	ظلام، هواء	ظلام، هواء	ظلام، من دون هواء
اختبار اليود	أزرق داكن	بني باهت	أزرق داكن	بني باهت

( أ ) اشرح النتائج التي تم التوصل إليها في التجربة.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

( ب ) ما الاستنتاج الذي يمكن التوصل إليه من التجربة السابقة؟

---



---



---



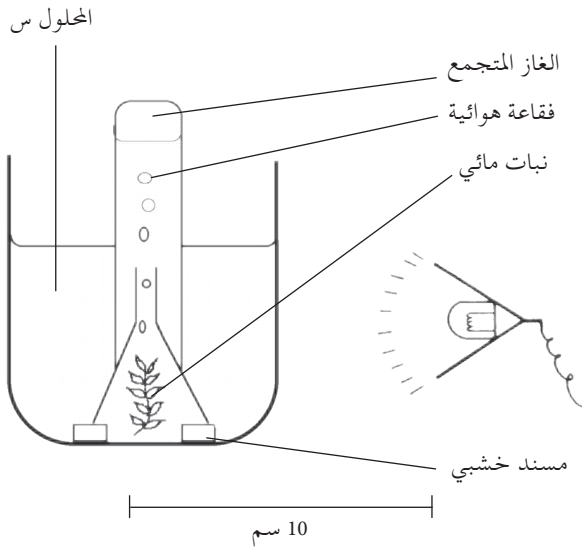
---



---

يبين الشكل (د) تجربة لمعرفة تأثير درجة الحرارة على معدل البناء الضوئي . ويوجد بالجدول المجاور متوسط عدد الفقاعات الهوائية في الدقيقة عند كل درجة حرارة .

شكل (د)



عدد فقاعات الهواء في الدقيقة	درجة الحرارة (°س)
21	17
29	21
38	24
48	27
56	30
55	33
53	36
51	39
49	42

( أ ) ارسم رسماً بيانياً يبين العلاقة بين معدل البناء الضوئي ودرجة الحرارة .

( ب ) صف واشرح التغير في معدل البناء الضوئي عندما تغيرت درجة الحرارة .

( 1 ) من 17°س إلى 30°س .

---



---



---



---



---

( 2 ) من 33°س إلى 42°س .

---



---



---



---

( ج ) اذكر اسم المحلول س الذي يستخدم عادة في هذه التجربة لضمان إمداد النبات المائي بقدر كاف من ثاني أكسيد الكربون .

---



---

( د ) اذكر اسم نبات مائي يمكن استخدامه في هذه التجربة .

---



---

( هـ ) لماذا يجب رفع القمع باستخدام دعائم خشبية؟

---



---

( و ) ( 1 ) اذكر اسم الغاز المتجمع .

---



---

( 2 ) ما الاختبار الذي يمكنك القيام به لتحديد هوية ذلك الغاز؟

---



---

( 3 ) ما أهمية هذا الغاز بالنسبة للكائنات الحية الأخرى في المنظومة البيئية؟

---



---

3 ( أ ) اذكر عنصرين كيميائيين تحتاجهما النباتات الخضراء بالإضافة للكربون، والهيدروجين، والأكسجين.

( ب ) اذكر سبب حاجة النباتات الخضراء لكل عنصر من العناصر الضرورية لها.

( ج ) تخير أحد العناصر من قائمتك وصف كيف يمكنك إجراء تجربة ضابطة لتوضح أنه ضروري للنمو العادي لنبات أخضر.

( د ) في أي شكل وعن طريق أي عمليات تمتص جذور النباتات العناصر المعدنية؟



