تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة علوم ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9science

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة علوم الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9science1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade9

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

5-3 الأنزيمات

almanahj.com/om

- يمكن تسريع كثير من التفاعلات الكيميائية باستخدام مواد تسمّى العوامل الحفّازة Catalysts. يغيِّر العامل الحفّاز سرعة التفاعل الكيميائي من دون أن يتغيَّر هو نفسه.
- تجري التفاعلات الكيميائية داخل جسم الكائن الحي باستمرار وتُسمّى هذه التفاعلات أحيانًا بتفاعُلات الأيض،التي تتحكَّم بها عوامل حفّازة بروتينية تُسمّى الأنزيمات Enzymes.
- بغياب الأنزيمات، تحدُث التفاعُلات الأيضية ببطء، أو لا تحدُث أبدًا. فالأنزيمات توفِّر حدوث التفاعلات الأيضية بسرعة كافية للحفاظ على حياة الكائن الحي.

مصطلحات علمية

العامل الحفّاز Catalyst: مادة تزيد من سرعة تفاعُل كيميائي من دون أن تتغيَّر أثناء التفاعل.

الأنزيمات Enzymes : بروتينات تعمل كعوامل حفّازة حيوية.

almanahj.com/om

- يتمُّ داخل القناة الهضمية مثلاً تفكيك الجُزيئات الكبيرة إلى جُزيئات صغيرة خلال عملية الهضم Digestion حيث تقوم الأنزيمات بتسريع هذه التفاعُلات.
  - يحتاج كل نوع من الطعام إلى أنزيم مختلف ليتم هضمه.

- توجد هذه الأنزيمات في النباتات أيضًا. ففي البذورالنابتة تهضم الأنزيمات الغذاء المخزون من أجل نمو البادرة. وتحتوي الكثير من البذورعلى مخزون من النشا.
  - عندما تتشرَّب البذرة الماء ينشط أنزيم الأميليز ويبدأ بتفكيك النشا إلى سُكَّر بسيط.
  - يذوب السُّكَّر البسيط في الماء ويُنقل إلى الجنين في البذرة. فيقوم الجنين باستخدامه للحصول على الطاقة اللازمة للنموِّ.

almanahj.com/om

- هناك مثال على أنزيم يزيد من سرعة تفكيك المادَّة هو الكتاليز Catalase. يعمل أنزيم الكتاليز داخل خلايا الإنسان ومعظم الكائنات الحية، من حيوانات ونباتات.

- يعمل أنزيم الكتاليز في خلايا الكبد وخلايا البطاطس ويفكِّك بيروكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين.
  - لهذا التفاعل أهميَّة بالغة، لأن بيروكسيد الهيدروجين هو مادّة تنتج عن العديد من التفاعُلات الكيميائية التي تحدث داخل الخلايا. وهي مادة خطرة جدًّا ويجب تفكيكها على الفور.

- ليست كلّ الأنزيمات تعمل على تفكيك جُزيئات المواد، بل إن الكثير منها يسهم في تكوُّن جُزيئات كبيرة من الجُزيئات الصغيرة.

almanahj.com/om

تسمية الأنزيمات

- ❑ تسمّى الأنزيمات بحسب التفاعل الذي تحفِّزه.
  - الأنزيمات التي تحفِّز تفكيك الكربوهيدرات مثلاً تسمّى الكربوهيدريز Carbohydrases.
  - إذا كانت وظيفتها تفكيك البروتينات تسمّى البروتييز Proteases.
  - إذا كانت وظيفتها تفكيك الدهون تُسمّى الليبيز Lipases. سوف تتعلَّم المزيد عنها عندما تدرس الهضم.

كيف تعمل الأنزيمات

- ❑ تتضمَّن دائمًا عملية التفاعل الكيميائي تحوُّل مادَّة إلى مادة أخرى.

➢ عندما تكون الأنزيمات هي المتحكِّمة في هذا التفاعُل فإنَّ:

- المادة الموجودة في بداية التفاعل تُسمّى مادة التفاعُل Substrate.
- أمّا المادة التي تنتج عن التفاعل فتُسمّى المادة الناتجة Product.

almanahj.com/om

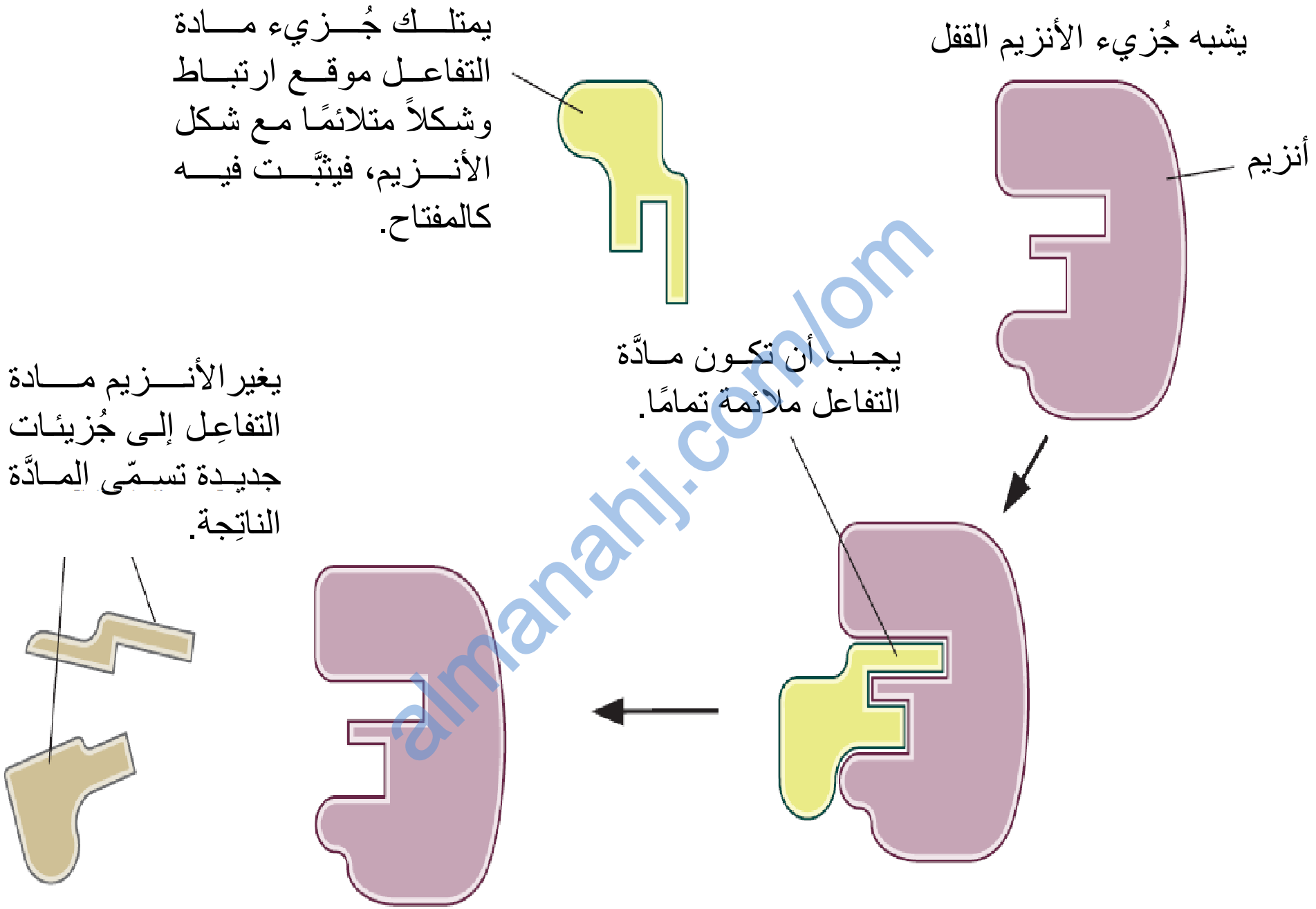
- مـادّة التفاعُـل فـي تفاعُـل يحفِّـزه أنـزيم الكتـاليز هـي بيروكسـيد الهيدروجين، والمادّتان الناتِجتان هما الأكسجين والماء.

بيروكسيد الهيدروجين ←(كتاليز)— أكسيجين + ماء

- يبيِّن الشكل 3-7 كيف يجعل الأنزيم مادة التفاعل بأن تتفاعل.
  - يحتوي كل جُزيء من الأنزيم على تجويف لـه شكل مُحدَّد يُسمّى الموقع النشط (الفعّال) Acitve site. ويكون شكل هذا الموقع متمّمًا لشكل مادة التفاعل.
  - لكل مادة تفاعل موقع ارتباط Binding site ترتبط من خلاله بالأنزيم ومتلائمًا معه، الأمر الذي يسمح لمادة التفاعل أن تثبت في الموقع النشط للأنزيم، مُكوِّنة ما يُسمّى مُعقَّد (الأنزيم-مادة التفاعل).
  - عندما تثبت مادة التفاعل بالموقع النشط من خلال موقع الارتباط، يجعلها الأنزيم تتفاعَل، بتفكُّكها إلى جُزءين أو أكثر.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية



almanahj.com/om

الشكل 3-7 كيفية عمل الأنزيم. وغالبًا ما يطلق على كيفية عمل الأنزيم بآلية القفل والمفتاح.

- تحتوي كل الأنزيمات على مواقع نشطة. ويكون الموقع النشط لكل أنزيم متلائمًا تمامًا مع موادَّ التفاعل. وهذا يعني أن كل أنزيم يعمل على نوع مُحدَّد من مواد التفاعل.
  - أنزيم الكتاليز مثلاً يستطيع تفكيك جُزيئات بيروكسيد الهيدروجين؛ ولكنَّه لا يستطيع تفكيك جُزيئات البروتين لأنها لا تتلاءم مع موقعه النشط.وغالبًا ما يُطلَق على هذه الميزة تسمية آلية القفل والمفتاح.
    - فكِّر في الأنزيم كأنه قفل، وبمادة التفاعل معه وكأنها مفتاحه الذي يجب أن يتلاءم كليًّا معه قبل حدوث أي شيء.

أسئلة

15) ما المقصود بالعامل الحفّاز؟
16) ماذا تُسمّى العوامل الحفّازة في داخل أجسام الكائنات الحية؟
17) أي أنواع من التفاعُلات الكيميائية تحدث في أجسام الكائنات الحية وتتحكَّم فيها الأنزيمات؟
18) اذكر اسم مادة تفاعُل ومادة ناتجة في تفاعُل.

almanahj.com/om

خصائص الأنزيمات

1. **جميع الأنزيمات هي بروتينات**، قد يبدو هذا الأمر غريبًا إلى حد ما، لأن بعض الأنزيمات في الحقيقة تهضم البروتينات.
2. **تفقد الأنزيمات نشاطها بسبب درجات الحرارة المرتفعة**، لأنها جُزيئات بروتينية تتلفها الحرارة.
3. **تعمل الأنزيمات بالشكل الأمثل عند درجة حرارة معيَّنة**، ففي جسم الإنسان مثلاً، تعمل الأنزيمات بالشكل الأمثل عند درجة حرارة 37°C تقريبًا الشكل (3-8).
4. **تعمل الأنزيمات بالشكل الأمثل عادة عند رقم هيدروجيني مُعيَّن (pH)**، وهو مقياس لدرجة حموضة أو قلوية (قاعدية) محلول معيَّن.

- **تعمل بعض الأنزيمات بالشكل الأمثل في الظروف الحمضية (أي عند رقم pH منخفض)، ويعمل بعضها الآخر بالشكل الأمثل في ظروف مُتعادلة أو قلوية هيدروجيني (أي عند رقم هيدروجيني pH مرتفع) الشكل (3-9).**

almanahj.com/om

5. **الأنزيمات هي عوامل حفّازة**، لذلك لا تتغيَّر في التفاعُلات الكيميائية التي تتحكَّم فيها ويمكن إعادة استخدامها عدّة مرّات.

- **لذلك تستطيع كميَّة قليلة من الأنزيم أن تحوِّل كمية كبيرة من المادة المُتفاعِلة إلى مادة ناتجة.**

6. **الأنزيمات متخصِّصة**، أي إن كل نوع منها يُحفِّز نوعًا واحدًا من التفاعُلات الكيميائية.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

نشاط 3-5

تأثير أنزيم الكتاليزعلى بيروكسيد الهيدروجين

المهارات:

- استخدام التقنيات العلميّة والأجهزة والمُعدّات.
- الملاحظة والقياس والتسجيل.
- التفسير وتقييم الملاحظات والبيانات.

⊘ احرص على حماية عينيك بوضع النظارة الواقية.احذر بيروكسيد الهيدروجين، فهو مادَّة قوية تغيِّر من لون الجلد؛ فإذا لامست جلدك، اغسله بكمّيات كبيرة من الماء.

❑ يوجد أنزيم الكتاليز في جميع الخلايا الحيَّة تقريبًا. وهو يحفِّز التفاعل الآتي:

بيروكسيد الهيدروجين ←(كتاليز)— أكسيجين + ماء

1. اقرأ التعليمات. حدِّد ما سوف تلاحظه، وما سوف تقيسه، وارسم جدول نتائج.
2. ضع 10mL من بيروكسيد الهيدروجين في كل أنبوبة من أنابيب الاختبار أو التسخين الخمس.

almanahj.com/om

3. أضف إلى كل من أنابيب الاختبار الخمس واحدًا من الآتي:
أ- قليلاً من البطاطس الطازجة المقطَّعة.
ب- قليلاً من البطاطس المقطَّعة المسلوقة.
ج- قليلاً من عصير الفاكهة.
د- قطعة صغيرة من الكبد.
ه- قليلاً من مزيج الخميرة والماء.

4. أشعل عود خشب، وانفخ عليه لينطفئ مع إبقائه متوهجًا. أدخل العود المتوهج بلطف وهدوء داخل الفقّاعات التي تظهر في كل أنبوبة.
5. سجِّل ملاحظاتك، واشرح كلً منها بالتفصيل.

almanahj.com/om

درجة الحرارة ونشاط الأنزيم

- تزداد سرعة حدوث معظم التفاعلات الكيميائية في ظل ارتفاع درجات الحرارة.
  - ذلك أنّ الجُزيئات عند هذه الظروف تمتلك طاقة حركية أكبر أي إنّها تتحرَّك بشكل أسرع ما يؤدّي إلى تصادمها بصورة متكرِّرة.
  - هذا يعني أن درجات الحرارة المرتفعة تتيح فرصة أكبر لجُزيئات الأنزيم كي تصطدم بجُزيئات مادة التفاعل، مما هي عليه في درجات الحرارة المنخفضة.
  - بهذا تتصادم تلك الجُزيئات بقوَّة وطاقة أكبر ممّا يزيد من احتمالية حدوث التفاعل.

almanahj.com/om

- من جهة أخرى، فإن درجات الحرارة المرتفعة تضرّ بالأنزيمات التي تبدأ بالتلف عند درجة حرارة 40°C فما فوق.

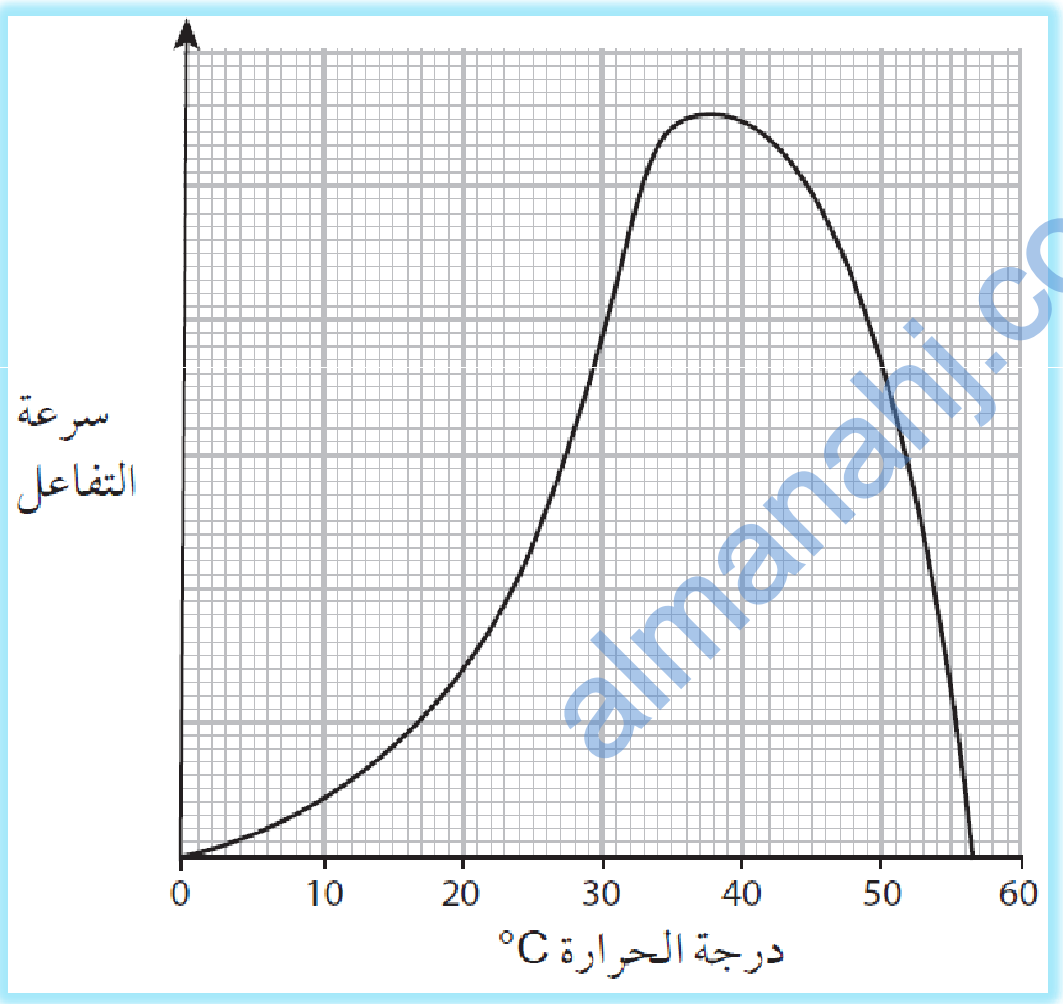
  - مع ارتفاع درجة الحرارة أكثر، تبدأ جُزيئات الأنزيم بفقدان شكلها ولا يعود الموقع النشط متلائمًا مع مادة التفاعل.

  - يقال آنذاك إن الأنزيم قد أتلف وتغيَّرت طبيعته أي حدث له مسخ Denatured ولا يعود قادرًا على تحفيزالتفاعل الكيميائي.

- يُطلق على درجة الحرارة التي يعمل عندها الأنزيم بأعلى سرعة اسم درجة الحرارة المُثلى Optimum temperature.

almanahj.com/om

- تتنوَّع درجات الحرارة المُثلى بتنوّع الأنزيمات.
  - الأنزيمات التي تعمل في الجهاز الهضمي للإنسان تكون درجة الحرارة المثلى لها 37°C (الشكل 3-8).
  - في حين أن الأنزيمات التي تعمل في النباتات، تتراوح درجات الحرارة المثلى لها بين 28°C و 30°C.
  - أمّا أنزيمات خلايا البكتيريا التي تعيش في الينابيع الحارة، فتكون درجة الحرارة المثلى لها 75°C.



الشكل 3-8 كيف تؤثِّر درجة الحرارة على نشاط الأنزيم

almanahj.com/om

نشاط الأنزيم (pH) الرقم الهيدروجيني

- يؤثِّرالرقم الهيدروجيني لمحلول ما على شكل الأنزيم.

- تكون معظم الأنزيمات في شكلها الطبيعي الصحيح عند pH=7 أي عندما تكون متعادلة.

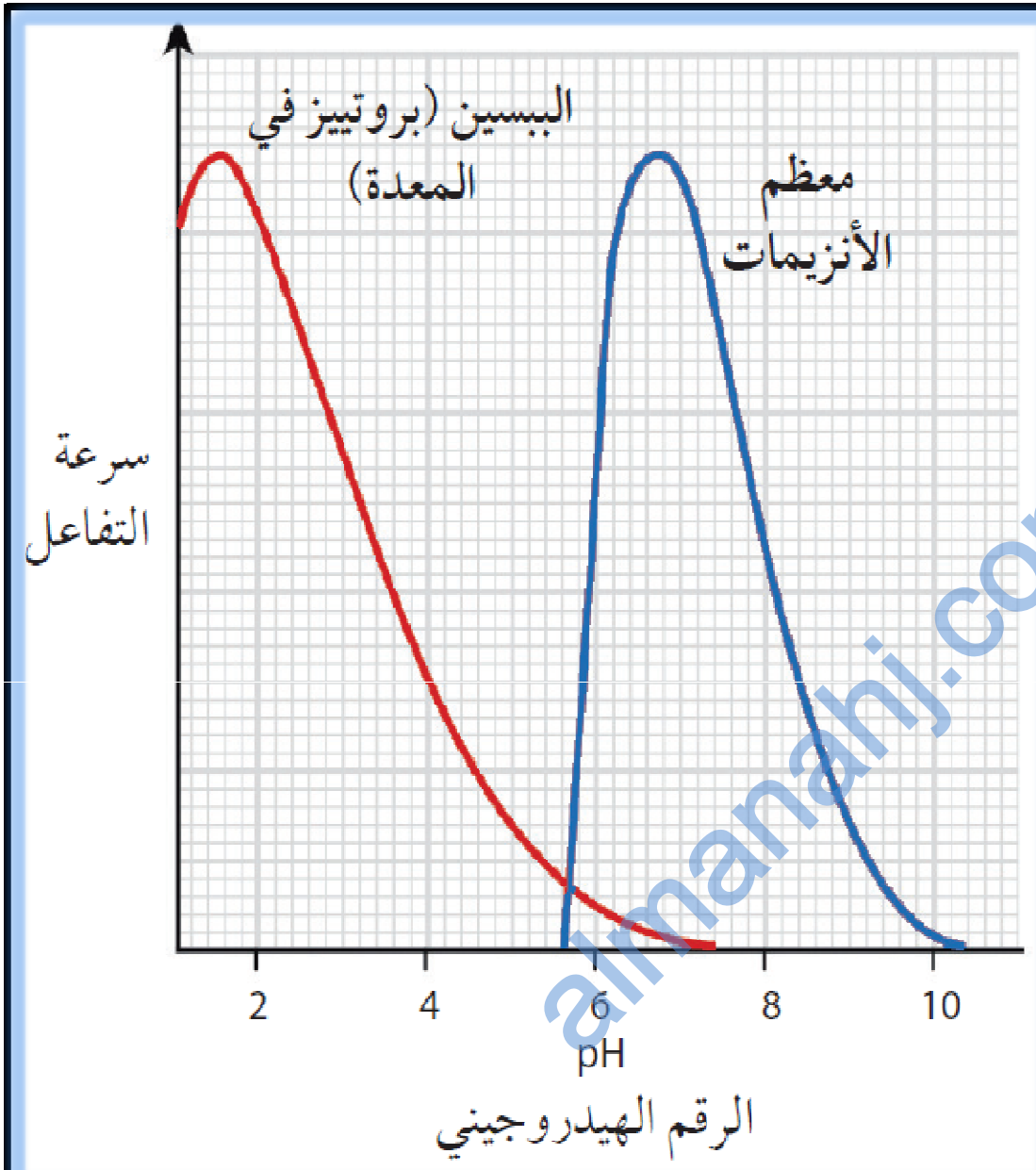
- إذا أصبحت قيمة pH حامضية أو قاعدية إلى حد بعيد، تتغير طبيعة تلك الأنزيمات وتتلف.
  - هذا يعني أن الموقع النشط في الأنزيم لا يعود ملائمًا لمادة التفاعل، ولا يستطيع بالتالي تحفيز حدوث هذا التفاعل.

- هناك أنزيمات لديها درجة pH مثلى غير درجة التعادل.

almanahj.com/om

- أنـزيم البروتييـز الـذي يعمل في معدة الإنسان لـه درجـة مثلـى قيمتهـا حوالى 2.

- يرجـع ذلـك إلـى وجـود حمـض الهيـدروكلوريك فـي المعـدة، وإن كـان لهـذا الأنـزيم أن يعمـل بصورة جيّدة، فلابدَّ أن يعمـل عنـد درجـات حموضـة شـديدة كهـذه (الشكل 3-9).



الشكل 3-9 كيف يؤثِّر الرقم الهيدروجيني pH على نشاط الأنزيم

almanahj.com/om

تذكَّرْ

لا تقل إن الأنزيمات «تقتلها» درجات الحرارة المرتفعة. فالأنزيمات مواد كيميائية وليست كائنات حية.

أسئلة

19) ما المقصود بدرجة الحرارة المثلى؟
20) ما درجة الحرارة المثلى للأنزيم في الشكل 3 ؟
21) لماذاَ تتلف جُزيئات الأنزيمات عند درجات الحرارة المرتفعة؟

نشاط 3-6

تأثيرالرقم الهيدروجيني pH على نشاط أنزيم الكتاليز

المهارات:

- استخدام التقنيات العلميّة والأجهزة والمعدات.
- الملاحظة والقياس والتسجيل.
- التفسير وتقييم الملاحظات والبيانات.

almanahj.com/om

- احرص على حماية عينيك بوضع النظارة الواقية، وكُن حذرًا في التعامل مع بيروكسيد الهيدروجين، فهو مادَّة قوية فإذا لامست جلدك، اغسله بكميات وفيرة من الماء.

- معروف أن الكتاليز أنزيم شائع يعمل على تحفيز تفاعل تفكيك مادّة بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 التي توجد في جميع الخلايا الحيّة تقريبًا. وتعدُّ مادة بيروكسيد الهيدروجين مادة سامّة تتكوَّن في الخلايا. معادلة تفكيك تلك المادة هي كالآتي:

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

- يتم تحديد سرعة حدوث هذا التفاعل بحساب سرعة إنتاج غاز الأكسجين.
- هناك طريقة بسيطة وغير مباشرة لقياس سرعة إنتاج غاز الأكسجين، هي غمر ورقة ترشيح صغيرة مربَّعة الشكل بمحلول أنزيم الكتاليز، ثم وضعها في كأس تحتوي على محلول H_2O_2 سوف تغرق الورقة في البداية. ولكن، حالما يحدث التفاعل، تتجمَّع فقّاعات الأكسجين على سطح الورقة، فتطفو.
- ويُعدُّ الزمن الذي يمرّ منذ وضع الورقة في الكأس وحتى اللحظة التي تطفو فيها على السطح مقياسًا لسرعة التفاعل الكيميائي.

almanahj.com/om

- سوف تقوم في هذا الاستقصاء باختبار الفرضية الآتية:
  - يعمل أنزيم الكتاليز بالشكل الأمثل عند الرقم الهيدروجيني pH =7 (مُتعادِل)

1. أحضر خمس كؤوس سعة كل منها 50mL واكتب على كل منها قيمة pH من المحاليل الخمسة التي ستستخدمها: 5.6، 6.2، 6.8، 7.4 و8.0.
2. قس 5mL من محلول 3% بيروكسيد الهيدروجين وضع هذه الكمية في كلّ من الكؤوس الخمسة.
3. أضف 10mL إلى كل كأس من المحلول المُنظِّم، الموافق لقيمة التسمية على الكأس.
4. قصّ 20 قطعةً مربّعةً من ورق الترشيح بُعْدا كل منها 5mm×5mm بالضبط. يمكنك بدلً من ذلك استخدام مثقب ورق لقطع دوائر من ورق الترشيح، يكون لها كلها القياس نفسه تمامًا. تجنّب التعامل مع الورق بأصابعك، فقد تنقل إليه بعض الزيت. استخدم ملقطًا صغيرًا بدلًا من ذلك.
5. حضِّر مستخلصًا من أوراق نبات بوضعها في هاون وسحقها بالمدقّة. أضف إليها 25mL من الماء وامزجها جيّدًا.
6. دع بقايا الأوراق تترسَّب، ثم اسكب السائل (مستخلص الأوراق) في كأس. يحتوي هذا السائل على أنزيم الكتاليز.

almanahj.com/om

7. ارسم جدولً للنتائج، كالجدول المبيّن أعلى الجهة اليمنى من الصفحة التالية.
8. التقط مربّعًا من ورق الترشيح بالملقط واغمسه في مستخلص أوراق النباتات.
9. تأكَّد من جاهزيتك لبدء التوقيت. ضع ورقة الترشيح المربّعة، المتشرِّبة بمستخلص أوراق النباتات، في قاع الكأس التي تحتوي على محلول H_2O_2 والمحلول المنظِّم ذي الرقم الهيدروجيني pH = 5.6. (لا تدعها تسقط إلى جانب الكأس) عند وضع الورقة المربّعة في الكأس، ابدأ على الفور بتشغيل ساعة الإيقاف. وأوقفْها عندما تطفو الورقة بشكل أفقي على السطح.

10. سجِّل الزمن في جدولك، ثم كرِّر الخطوتين 8 و 9 مرتين إضافيتين.
11. كرِّر الخطوات 8-10 لكل قيمة من قيم pH الأخرى.اسكب بعضًا من مُستخلَص أوراق النبات المتبقّي في أنبوبة اختبار، واغلِه لمدة دقيقتين. ثمَّ برِّد الأنبوبة بماء الصنبور.

almanahj.com/om

11. كرِّر الخطوات 8-10 باستخدام المستخلص المغلي. احسب متوسِّط الزمن الذي قمت بقياسه لكل قيمة pH وسجِّله في جدولك.
12. ارسم تمثيلاً بيانيًّا يظهر الزمن الذي استغرقه الطفو لكل قيمة pH وقارنه بالتمثيل البياني في الشكل 3-9.

	الزمن الذي استغرقته الورقة لتطفو، مقدَّرًا (بالثوان / s)				
pH	5.6	6.2	6.8	7.4	8.0
الاختبار 1					
الاختبار 2					
الاختبار 3					
المتوسط					
المُستخلَص المغلي					

almanahj.com/om

أسئلة

1) هل يمتلك أنزيم الكتاليز رقم pH أمثل؟ إذا كان كذلك، فما هي قيمته وفق نتائجك؟
2) هل تدعم نتائج تجربتك الفرضية التي كنت تختبرها؟ فسِّر إجابتك.
3) ما تأثير عملية الغلي على المُستخلَص؟
4) لماذا يجب أن تكون أوراق الترشيح المربّعة متساوية تمامًا في القياس؟
5) عندما نجري تجارب في علم الأحياء، فإننا، وفي معظمها، لا نكون متأكّدين كثيرًا من أننا سنحصل على النتائج نفسها عندما نعيدها مرة أخرى. هناك دائمًا بعض المُحدِّدات بخصوص درجة موثوقية البيانات التي نقوم بجمعها. هل يمكنك التفكير في أي أسباب تفسِّر عدم التأكد من نتائجك؟ على سبيل المثال:

- هل يمكن أن تكون هناك أي متغيِّرات لم يتم ضبطها وربّما أثَّرت على النتائج؟
- هل كنت قادرًا على قياس الأحجام والأزمنة بالدقة التي كنت تتوخّاها؟

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

نشاط 3-7

استقصِ تأثير درجة الحرارة على نشاط أنزيم الأميليز.

المهارات:

- استخدام التقنيات العلميّة والأجهزة والمعدات.
- الملاحظة والقياس والتسجيل.
- التفسير وتقييم الملاحظات والبيانات.

❑ الأميليز أنزيم موجود في اللعاب، ويقوم بهضم النشا (عن طريق ما يُسمّى التحلُّل المائي) إلى سُكَّر مُختزَل هو المالتوز.

1. خذ خمسة أنابيب اختبار واكتب عليها التسميات من (أ) إلى (ه).
2. أضف إلى كل أنبوبة اختبار 5mL من محلول النشا.
3. خذ خمسة أنابيب اختبار أخرى ورقِّمها من 1 إلى 5.
4. أضف إلى كل أنبوبة اختبار من الأنابيب التي رقمتها 5mL من محلول أنزيم الأميليز.
5. ضع كل زوج من الأنابيب في بيئة مناسبة عند درجة حرارة مختلفة ودعْه لمُدّة 5 دقائق على الأقل. انسخ الجدول أدناه لتسجيل درجات الحرارة.

almanahj.com/om

اللون مع اليود بعد مرور	أنبوبة الاختبار				
	أ / 1 (°C)	ب / 2 (°C)	ج / 3 (°C)	د / 4 (°C)	ه / 5 (°C)
1 دقيقة					
2 دقيقة					
3 دقائق					
4 دقائق					
5 دقائق					
6 دقائق					
7 دقائق					
8 دقائق					
9 دقائق					
10 دقائق					

almanahj.com/om

6. أحضر 5 بلاطات بيضاء محفورة (ذات نقرة) وضع قطرة من محلول اليود في كل نقرة.
7. اسكب محتويات الأنبوبة 1 في الأنبوبة (أ)، وهكذا لكل زوج من الأنابيب، واخلطها جيدًا. ابدأ بتشغيل ساعة الإيقاف.
8. بعد دقيقة واحدة، اغمس ساقًا زجاجية في الأنبوبة (أ)، ثم اغمس طرف الساق الزجاجية في القطرة الأولى من محلول اليود. سجِّل اللون في الجدول. كرِّر مع الأنابيب الأربع الأخرى باستخدام ساق زجاجية نظيفة في كل مرة.
9. كرِّر الخطوة 8 كل دقيقة ولمدة 10 دقائق.

أسئلة

1) اشرح سبب أهمّية أن تحتوي كل أنبوبة اختبار على الكمِّية نفسها من محلول النشا.
2) وضِّح سبب ترك الأنابيب في درجة الحرارة الخاصّة بكل منها لمدة 5 دقائق على الأقلّ، قبل خلط أنبوبتي الأميليز والنشا.

almanahj.com/om

3) أ. اشرح سبب تحوُّل محلول اليود إلى اللون الأسود أحيانًا.
ب. اشرح سبب بقاء لون محلول اليود في بعض الأحيان بنّيًّا من دون أن يتغيَّر.
4) في أي أنبوبة اختبار كان اختفاء النشا أسرع؟ لماذا حدث ذلك؟
5) هل ظلّ النشا في إحدى الأنابيب حتى نهاية تجربتك؟إذا كان الأمر كذلك، فلماذا حدث هذا؟
6) يُحلِّل إنزيم الأميليز النشا لينتج سكَّر المالتوز. كيف تجري اختبارًا للكشف عن المالتوز؟
7) صف بعض مصادر الخطأ في تجربتك، ثم اقترح إجراء تعديلات لكل منها لتحسين التجربة.

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

نشاط 3-8

استقصِ تأثير درجة الحرارة على نشاط أنزيم الكتاليز.

المهارات

- استخدام التقنيات العلميّة والأجهزة والمُعدّات.
- التخطيط.
- الملاحظة والقياس والتسجيل.
- التفسير وتقييم الملاحظات والبيانات.

⊘ ضع النظّارة الواقية. بيروكسيد الهيدروجين مادةٌ قوية. فإذا لامست جلدك، اغسله فورًا بكمّيات كبيرة من الماء.

❑ سوف تقوم بالتخطيط لهذا الاستقصاء بنفسك.

❑ يمكنك تغيير درجات الحرارة باستخدام حمّام مائي. قد يكون مُعلِّمك قادرًا على توفير حمّامات مائية يتمَّ التحكُّم بها كهربائيًّا. إذا لم تكن متوفرة يمكنك إعداد حمام مائي بوضع كأس زجاجية كبيرة من الماء على حامل ثلاثي القوائم وشبكة تسخين فوق موقد بنزن. يمكنك إعداد حمّامات مائية بدرجات حرارة منخفضة باستخدام الثلج. سيرشدك مُعلِّمك كيف تقوم بذلك.

almanahj.com/om

- عند التخطيط للاستقصاء وقبل البدء بإجراء تجربتك،عليك مراعاة النقاط التالية والتفكير مليًّا بكل منها. فكِّر في كيفية إجراء تجربتك وخطواتها. وعند اكتمال الفكرة اكتبها على شكل نقاط كالنقاط التالية، ثم راجعها بدقّة، وإمعان، وأدخل عليها التعديلات المناسبة لتحسينها. وعند اقتناعك بجاهزيتها للتطبيق أطلع مُعلِّمك عليها. لا تحاول إجراء تجربتك قبل موافقة مُعلِّمك على إجرائها.
  - ما الفرضية التي ستختبرها؟
  - ما المواد والأدوات والأجهزة التي ستحتاج إليها لإجراء تجربتك؟
  - ما الذي ستقوم بتغييره في تجربتك؟ وكيف؟
  - ما الذي ستحافظ على ثباته في جميع الأنابيب أو الكؤوس في تجربتك؟ وكيف ستحافظ على ثباته؟
  - ما الذي ستقيسه في تجربتك؟ وكيف؟ ومتى؟ هل ستقوم بأخذ عدد من القياسات وتحسب المتوسِّط الحسابي لها؟
  - كيف ستقوم بتسجيل نتائجك؟ (يمكنك رسم جدول للنتائج مسبقًا ليكون جاهزًا لملئه).

almanahj.com/om

- كيف ستعرض نتائجك؟ (يمكنك رسم محاور الرسم البياني الذي تخطِّط لرسمه مسبقًا).
- ماذا تتوقَّع أن تكون نتائجك إذا كانت الفرضية التي وضعتها صحيحة؟ (يمكنك رسم مسودَّة لشكل التمثيل البياني الذي تعتقد أنك ستحصل عليه).

قم بتنفيذ تجربتك بعد موافقة مُعلِّمك على مُخطَّطك، وإذا ارتأيت عند بدء التنفيذ أنك مضطر إلى إجراء بعض التغييرات فلا تتردَّد. قم بذلك لأنه أمر جيد يعمد إليه معظم الباحثين العلميين. ولكن عليك أن تسجِّل ملاحظاتك على جميع التغييرات التي قد تجريها بعناية ودقّة. أخيرًا اكتب تجربتك بالطريقة المعتادة مع ذكر الأمور الآتية:

- عنوان التجربة ونصّ الفرضية التي اختبرتها.
- رسم تخطيطي للجهاز الذي استخدمته ووصف كامل لطريقة إجراء التجربة.
- ما الذي ستقوم بتغييره في تجربتك؟ وكيف؟
- تصميم لجدول نتائج دقيق ومُرتَّب وُضِعت عليه تسميات الأعمدة والصفوف بعناية ووضوح، بما في ذلك المتوسِّط الحسابي إذا قمتَ بأخذ عدة قياسات في التجربة.

almanahj.com/om

- تمثيل بياني خطّي لنتائجك مرتّب ودقيق، وُضِعت عليه تسميات المحورين السيني والصادي بوضوح.
- استنتاج تستخلص فيه إذا كانت النتائج التي حصلت عليها تدعم فرضيتك أو لا.
- تفسير نتائج التجربة.
- تقييم توضِّح فيه المصادر الرئيسية للخطأ التي تعتقد أنها ربما أثّرت على موثوقية البيانات التي قمت بجمعها وتدوينها.
- تقييم الطريقة التي استخدمتها لاختبار فرضيتك.

almanahj.com/om

ملخَّص

ما يجب أن تعرفه:

- وظائف الماء في أجسام الكائنات الحية.
- تركيب الكربوهيدرات واستخداماتها وفوائدها، واختبار بندكت، واختبار اليود، للكشف عنها.
- تركيب الدهون واستخدامها وفوائدها، واختبارالمُستحلَب الدهني بالإيثانول.
- تركيب البروتينات واستخدامها وفوائدها، واختباربيوريت.
- كيف تعمل الأنزيمات كعوامل حفّازة حيوية.

almanahj.com/om

- حول المواقع النشطة، ومواد التفاعل والمواد الناتجة.
- لماذا تكون الأنزيمات متخصِّصة بنوع واحد من مواد التفاعل لتتفاعل معها.
- كيف تؤثِّر درجة الحرارة و pH على نشاط الأنزيم.
- لماذا تؤثِّر درجة الحرارة و pH على نشاط الأنزيم.
- كيف يمكن استقصاء أثر درجة الحرارة و pH على نشاط الأنزيم.
- كيفية التخطيط والتنفيذ لاستقصاء حول نشاط الأنزيم.

almanahj.com/om

تمرين

almanahj.com/om

almanahj.com/om

almanahj.com/om

almanahj.com/om

almanahj.com/om