إجابات كتاب الطالب

قبل أن تبدأ بدراسة الوحدة

- خاصيتان مهمتان للعوامل الحفازة:
  - تسرّع العوامل الحفازة التفاعلات الكيميائيّة.
  - تبقى العوامل الحفازة من دون أن تتغيّر في نهاية التفاعل.
- خصائص البروتينات التي تجعلها مناسبة لأن تعمل كعوامل حفازة في الخلايا الحيّة:
  - للبروتينات أشكال مختلفة لا حصر لها.
  - للبروتينات أشكال دقيقة ثلاثيّة الأبعاد.
  - تبني الخلايا الحيّة البروتينات.
  - تتكون البروتينات من ارتباط وحدات بنائية صغيرة (الأحماض الأمينية).
  - يمكن أن تشفر (ترمز) البروتينات بالمادة الوراثيّة DNA (الجينات).
  - يمكن إضافة مجموعات مساعدة إلى البروتينات تزيد من فاعليّة الإنزيمات أو تسهل عملها، على سبيل المثال يحتوي الكتاليز على أربع مجموعات هيم تحتوي على الحديد.

العلوم ضمن سياقها: أفضل وسائل الدفاع، الهجوم

يمكن اعتبار البحث في آليّة الدفاع عند خنفساء بومبارديه (الخنفساء القاذفة) كبحث علمي بحت، إذا لم يوجد سبب تجاري أو عملي واضح لدراستها. فالبحث العلمي قيّم وضروري لأن المعرفة الناتجة منه ستكون مفيدة في كلّ الأحوال. توجد أمثلة عديدة على أبحاث أدت إلى تطبيقات عمليّة مفيدة. على سبيل المثال: أدت معرفة نظريات آينشتاين في النسبيّة الخاصة والعامة إلى تطوير أنظمة ملاحة دقيقة عبر الأقمار الصناعيّة (مثل ساتناف Satnav، ونظام تحديد المواقع العالمي Global Positioning System–GPS وأنظمة أخرى).

إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

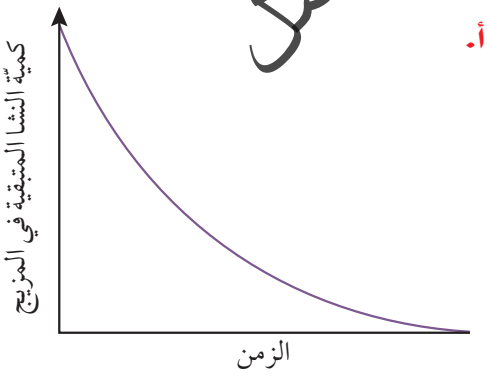
١. تفسير النتائج:

- **الكتاليز والكبد والبطاطس كانت أكثر كفاءة من العوامل الحفازة غير العضويّة:**

لوجود أنزيم الكتاليز الذي عمل بكفاءة لتحفيز تفكك بيروكسيد الهيدروجين.

- **كان الكتاليز النقي أكثر كفاءة من الكبد والبطاطس:** تركيز الإنزيم النقي أعلى من تركيز الإنزيم في الكبد والبطاطس. فكلما زاد تركيز الإنزيم زادت سرعة نشاطه.
- **كان الكبد أكثر كفاءة من البطاطس:** الكبد نسيج حيواني. للأنسجة الحيوانيّة معدل أيض أعلى من الأنسجة النباتيّة. لذلك من المحتمل أن يتراكم بيروكسيد الهيدروجين في خلايا الكبد بشكل أسرع من خلايا البطاطس، وبالتالي يجب التخلص منه بشكل أسرع. لذلك، من المحتمل أن يكون تركيز الكتاليز في خلايا الكبد أعلى من خلايا البطاطس.
- **كان الكبد المطحون أكثر كفاءة من الكبد المقطّع:** بسبب طحن الكبد تكسّر الخلايا وإطلاق محتوياتها، بما فيها الكتاليز. لذلك يسهل وصول الكتاليز إلى المادة المتفاعلة (بيروكسيد الهيدروجين) وكذلك بسبب زيادة المساحة السطحية المعرضة للتفاعل.

٢. أ.

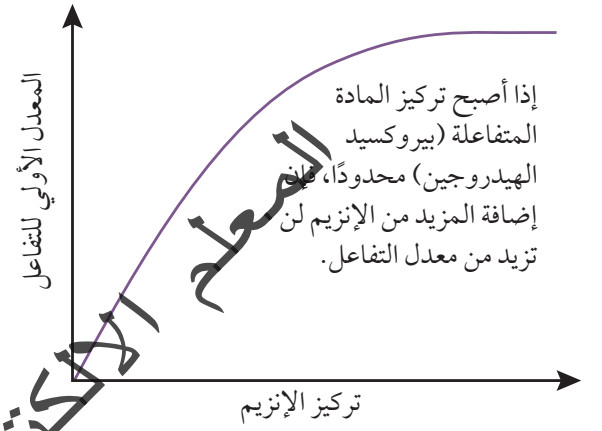


المعلم الإلكتروني الشامل

ب. يمكن استخدام ميل هذا المنحنى عند بداية التفاعل لحساب معدله التفاعل الأولي. ولحساب هذه القيمة، ارسم خطًا مماسًا للمنحنى عند بداية التفاعل، ثم احسب انحدار المماس بقسمة التغير في (ص) على التغير في (س).

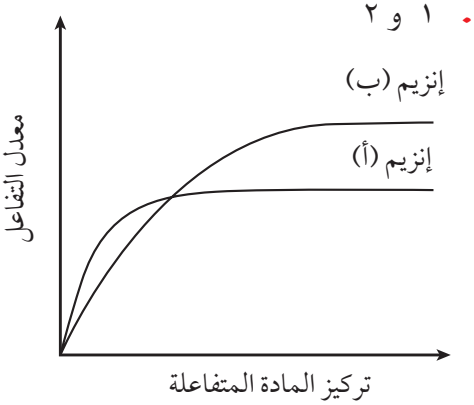
انظر إلى الاستقصاء العملي ٣-١ للمزيد من المعلومات عن الموضوع.

٣.



٤. يبدأ استهلاك المادة المتفاعلة حين يبدأ التفاعل، لذا يبدأ تركيزها بالانخفاض، وينخفض بالتالي معدل التفاعل. المعدل الأولي في بداية التفاعل هو المعدل الحقيقي.

٥. **أ.** ١ و ٢



ب. ١. إنزيم ب

٢. إنزيم ب

٣. إنزيم ب

٤. إنزيم ب

٦. الإنزيمات المثبتة لا تلوّث الناتج، ولا تفقد بسهولة، لذا يمكن إعادة استخدامها. وهي قادرة على العمل في نطاق واسع من الأرقام الهيدروجينيّة pHs، مقارنة بالإنزيمات غير المثبتة (الحرة) في المحاليل، وكذلك في نطاق واسع من درجات الحرارة. وهي أكثر مقاومة للمسخ.

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

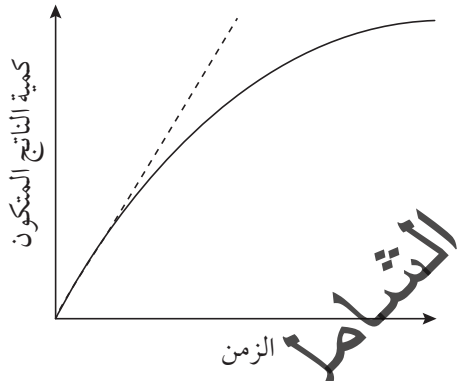
١. ج

٢. د

٣. د

٤. ج

٥. خط مستقيم مرسوم من نقطة البداية (عند الصفر) لإظهار الميل الحاد للمنحنى.



٦. **أ.** حمض الساكسينيك

ب. يعمل حمض المالونيك كمثبط تنافسي له تركيب مماثل لحمض الساكسينيك لذلك فإنه يتنافس معه على الموقع النشط.

ج. ١. السيستين.

٢. تشكل مجموعات SH- روابط (جسورًا) ثنائيّة الكبريتيد والتي تستخدم لتشكيل التركيب الثالثي.

المعلم الإلكتروني الشامل