المجال التعلمي رقم (01): التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية الثالثة النشاط الإنزيمي للبروتينات

النشاط 3: دراسة تأثير تغيرات درجة pH الوسط على نشاط الإنزيم

تأثير تغيرات درجة الـ pH : (لاحظ الوثيقة (1) ص67) :

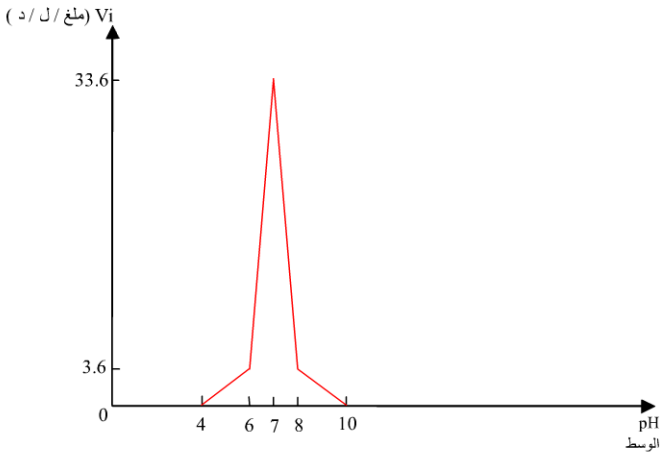
1. تحليل المنحنيات:

من خلال ملاحظة المنحنيات نجد أن نشاط الإنزيم يتأثر بتغيرات درجة الـ pH بحيث يكون نشاطه :

- عالٍ في الوسط ذو الـ pH = 7 .
- متوسط في الوسط ذو الـ pH = 8 و pH = 6 .
- منعدم في الوسط ذو الـ pH = 10 و pH = 4 .

النتيجة : نشاط الإنزيم يتأثر بـ pH الوسط فيكون نشاطه أعلى في درجة pH محددة تقدر في هذه الحالة بـ 7

2. رسم منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة درجة الـ pH :



منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة pH الوسط

تحليل المنحنى :

نلاحظ تزايد السرعة الابتدائية بزيادة pH الوسط إلى غاية الـ pH = 7 ، حيث تكون أعظمية ثم تتناقص السرعة بعد ذلك كلما زادت درجة الـ pH إلى أن تنعدم عند الـ pH = 10 .

العلاقة بين سرعة التفاعل و درجة الـ pH : تكون من خلال تحديد درجة الـ pH المثلى الذي يكون عندها النشاط أعظمي (أي أن العلاقة طردية بينهما إلى غاية الوصول إلى الدرجة المثلى حيث تصبح بعدها عكسية) .

3. اقتراح فرضية لتفسير آلية تأثير pH الوسط على نشاط الإنزيم :
للإنزيم بنية فراغية ثابتة عن طريق الروابط المختلفة التي قد تتغير بتغير الـ pH مما يؤثر على البنية الفراغية للإنزيم و بالتالي تغير شكل الموقع الفعّال .

خلاصة :

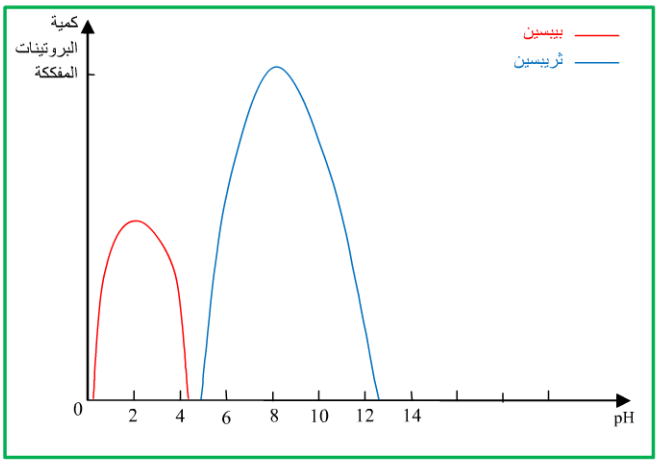
- تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل البيبتيدية و بالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعّال حيث:
  - في الوسط الحامضي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبـــة .
  - في الوسط القاعدي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبـــة .
- يفقد الموقع الفعّال شكله المميز بتغير حالته الأيونية و هذا ما يعيق تثبت مادة التفاعل و بالتالي يمنع حدوث التفاعل .
- لكل إنزيم درجة حموضة مثلى يكون نشاطه عندها أعظميًا .

موقع الدراسة الجزائري www.eddirasa.com

تطبيق :

لمعرفة تأثير pH الوسط على نشاط الإنزيمات أنجزت التجربة التالية :

- نقيس كمية البروتينات المحللة في وسطين (أ) و (ب) :
  - يحتوي الوسط (أ) على كمية من البروتينات و إنزيم البيبسين .
  - يحتوي الوسط (ب) على نفس الكمية و نوع البروتينات و نفس الكمية من إنزيم الثريبسين .
  - نغير pH الوسط تدريجيًا و نقيس كمية البروتينات المفككة في كل وسط و النتائج المحصل عليها مبينة في المنحنى التالي :



1- حلل المنحنيين .
2- ماذا تستخلص من هذه النتائج .
3- معتمدًا على معلوماتك وضح كيف تؤثر درجة الـ pH على النشاط الإنزيمي .

الحل:

1- تحليل المنحنيين :

إنزيم البيبسين و الثريبسين يؤثران على نفس مادة التفاعل و نتائج تأثيرهما تتغير بنفس الشكل أي تزداد تدريجيًا بزيادة درجة الـ pH لتبغ قيمة قصوى ثم تنخفض بعد ذلك كلما زاد pH الوسط عن القيمة المثلى

لكن لكل إنزيم مجال معين لدرجة الـ pH يعمل عنده بحيث :

تتفكك البروتينات بواسطة إنزيم البيبسين في الأوساط ذات الـ pH المنخفض وتصل أقصى قيمة لها عند pH = 2 وهي القيمة المثلى لعمل إنزيم البيبسين .

تتفكك البروتينات بواسطة إنزيم الثريبسين في الأوساط ذات الـ pH المرتفعة و تصل أقصى قيمة لها عند الـ pH = 8 و هي القيمة المثلى لعمل إنزيم الثريبسين .

2- المعلومات المستخلصة :

- البروتينات تتفاعل مع نوعين من الإنزيمات إنزيم بيبسين و إنزيم ثريبسين .
- نشاط الإنزيم يتغير بتغير pH الوسط .
- لكل إنزيم pH معين يصل فيه نشاط الإنزيم إلى قيمة قصوى .

3- تأثير درجة الـ pH على نشاط الإنزم :

لكل إنزيم درجة pH مثلى يكون عندها نشاطه أعظميًا ، وتنخفض فعالية الإنزيم كلما زادت درجة حموضة الوسط أو قلت عن القيمة المثلى .

و تؤثر درجة حموضة الوسط على شحنة السلاسل الجانبية (الوظائف الحرّة) للأحماض الأمينية و خاصة على مستوى الموقع الفعّال فتغير بنيته .

موقع الدراسة الجزائري www.eddirasa.com

عن موقع www.eddirasa.com

البريد الإلكتروني: info@eddirasa.com