

Δράση Ενζύμων - Καταλάση

Τάξη/τμήμα: _____ Ημερομηνία: _____

Όνομα ομάδας: _____

Μέλη ομάδας: _____

Ερευνητικό ερώτημα: Τα ένζυμα, οι βιοχημικοί καταλύτες, επηρεάζονται από εξωγενείς παράγοντες;

Γνώσεις

Τα ένζυμα καταλύουν αντιδράσεις που θα μπορούσαν να γίνουν και χωρίς την παρουσία τους. Με την παρουσία όμως των ενζύμων η ταχύτητα των αντιδράσεων αυξάνεται ακόμη και 100 εκατομμύρια φορές. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο προσανατολισμό των αντιδρώντων μορίων ή μορίων-υποστρωμάτων. Ο προσανατολισμός των μορίων-υποστρωμάτων γίνεται στο ενεργό κέντρο του ενζύμου, που αποτελεί μια μικρή περιοχή του. Η σύνδεση των αντιδρώντων μορίων με αυτό μοιάζει με το ταίριασμα του κλειδιού στην κλειδαριά. Τα ένζυμα είναι πρωτεϊνικά μόρια και η καταλυτική τους δράση καθορίζεται από την τριτοταγή δομή του μορίου τους. Εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης και η δραστηριότητά τους επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, το pH κλπ.

Στο σукώτι περιέχεται το ένζυμο καταλάση, η οποία επιταχύνει τη διάσπαση του H_2O_2 [υπεροξειδίου του υδρογόνου] σε H_2O και O_2 . Το ίδιο ένζυμο υπάρχει στην πατάτα και στην ψηλούδα της πιπεριάς. Το H_2O_2 παράγεται στον οργανισμό κατά τις αντιδράσεις μεταβολισμού και είναι ιδιαίτερα τοξικό. Με το ένζυμο καταλάση που περιέχεται στα υπεροξειδισώματα των κυττάρων, μπορεί και διασπάται το H_2O_2 .

Στόχοι άσκησης

- Να διαπιστώσουν μαθητές/μαθήτριες τη δράση των ενζύμων που υπάρχουν στα έμβια όντα.
- Να παρατηρήσουν παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων.
- Να ανακαλύψουν την χρησιμότητα της ύπαρξης ενζύμων στον ανθρώπινο οργανισμό.
- Να συνδέσουν την καλή λειτουργία του οργανισμού τους με την πλούσια σε θρεπτικά συστατικά διατροφή.

Υλικά και διαλύματα

1. Υλικά: νωπό σукώτι, πατάτα, ψηλούδα πιπεριάς, λαβίδα, μαχαίρι-νυστέρι, γκαζάκι, πλέγμα θέρμανσης, γάντια, 10 δοκιμαστικοί σωλήνες, μικρό ποτήρι ζέσεως, παρασχίδα ξύλου, προστατευτικά γυαλιά, ύαλοι για δείγματα
2. Διαλύματα: οξυζενέ ή πυκνό διάλυμα H_2O_2 , απιονισμένο νερό, πυκνό H_2SO_4 ή HCl .

Υποδείξεις:

1. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας [αν γίνεται ή όχι αντίδραση] στην 3η και την 4η στήλη του παρακάτω πίνακα.
2. Για κάθε μία από τις παρατηρήσεις σας εξηγήστε το λόγο για τον οποίο γίνεται ή δεν γίνεται η αντίδραση συμπληρώνοντας την 5η στήλη του παρακάτω πίνακα.

Πειραματική Διαδικασία

1. Σε 10 αριθμημένους δοκιμαστικούς σωλήνες έχει ήδη προστεθεί μικρή ποσότητα H_2O_2 .
2. Κόβετε σε μικρά κομμάτια το συκώτι, την πατάτα και τη φλούδα της πιπεριάς.
3. Ανάβετε το γκαζάκι και τοποθετείτε το ποτήρι ζέσεως με νερό (περίπου 40ml).
4. Ρίχνετε μέσα στο ποτήρι ζέσεως 1-2 κομμάτια από το συκώτι, την πατάτα και τη φλούδα της πιπεριάς. Κρατάτε ορισμένα κομμάτια για τη συνέχεια του πειράματος.
5. Αφήνετε τα υλικά να βράσουν για περίπου 2-3 λεπτά.
6. Στους σωλήνες 4, 7, 10 προσθέτετε μερικές σταγόνες διαλύματος H_2SO_4 ή HCl .
7. Όσο τα υλικά βράζουν, τοποθετήστε από ένα μικρό κομμάτι στους σωλήνες 2, 4 άβραστο συκώτι, στους σωλήνες 5, 7 άβραστη πατάτα και στους σωλήνες 8, 10 άβραστη φλούδα πιπεριάς.
8. Με την ολοκλήρωση του βρασμού, σβήστε το γκαζάκι και προσθέστε ένα μικρό κομμάτι στον σωλήνα 3 βρασμένο συκώτι, στον σωλήνα 6 βρασμένη πατάτα και στον σωλήνα 9 βρασμένη φλούδα πιπεριάς.

A/A	Περιεχόμενο	Αντίδραση*	Όχι αντίδραση**	Εξήγηση
1	H_2O_2			
2	H_2O_2 + νωπό συκώτι			
3	H_2O_2 + βρασμένο συκώτι			
4	H_2O_2 + νωπό συκώτι + HCl			
5	H_2O_2 + νωπή πατάτα			
6	H_2O_2 + βρασμένη πατάτα			
7	H_2O_2 + νωπή πατάτα + HCl			
8	H_2O_2 + νωπή πιπεριά			
9	H_2O_2 + βρασμένη πιπεριά			
10	H_2O_2 + νωπή πιπεριά + HCl			

*: όταν γίνεται αντίδραση βάλτε ένα + στο αντίστοιχο κελί

** : όταν δεν γίνεται αντίδραση βάλτε ένα – στο αντίστοιχο κελί

9. Πάρτε το ξυλάκι, βάλτε του φωτιά, σβήστε τη φωτιά και φέρτε το μισοσβησμένο ξυλάκι (παρασχίδα) αρχικά πάνω από τον σωλήνα 2 και μετά πάνω από τον σωλήνα 3. Τι παρατηρείτε;

10. Φέρτε το μισοσβησμένο ξυλάκι αρχικά πάνω από τον σωλήνα 5 και μετά πάνω από τον σωλήνα. Τι παρατηρείτε; _____

11. Εκτιμάτε ότι σε κάποιες περιπτώσεις έχει γίνει μετουσίωση; Αν ναι, σε ποιους σωλήνες και γιατί;

12. Πώς εξηγείτε το γεγονός πως όταν τοποθετήσατε το μισοαναμμένο ξύλο πάνω από ορισμένους σωλήνες, αυτό πήρε φωτιά; _____

13. Σε ποια από τα τρία υλικά που χρησιμοποιήσατε εκτιμάτε ότι υπάρχει περισσότερη καταήλαση; Εξηγήστε. _____

14. Τι τελικά αντιπροσωπεύουν οι ψυαλίδες που βλέπετε να παράγονται; Πώς προκύπτουν;

ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΕΛΟΣ...

- Πετάτε στα σκουπίδια, σουκώτι, πατάτα και πιπεριά που χρησιμοποιήσατε
- Πλένετε όλα τα υλικά και τα τοποθετείτε στο στεγνωτήριο
- Πλένετε όλα τα σωληνάκια και τα τοποθετείτε ανάποδα στις πλαστικές θήκες για σωληνάκια
- Καθαρίζετε τον πάγκο εργασίας και βολεύετε όλες τις καρέκλες στη θέση τους

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Καλό είναι να χρησιμοποιηθεί φρέσκο σукώτι και πυκνό διάλυμα H_2O_2 . Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μικρά κομμάτια πατάτας αλλά τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο έντονα όσο με το σукώτι. Η πραγματοποίηση της αντίδρασης διάσπασης του H_2O_2 παρουσία MnO_2 (που είναι καταλύτης της αντίδρασης) δεν είναι υποχρεωτική, απλά θα πιστοποιήσει την καταλυτική δράση του ενζύμου καταλάση.