

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ Ν.
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ (Ε.Κ.Φ.Ε)
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

Θέμα: ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ (άσκηση 11 του εργαστηριακού οδηγού)

Μέσος χρόνος πειράματος: 35 λεπτά

Α. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ



Ø Υλικά	Ø Διαλύματα – Αντιδραστήρια
§ Ένα μικρό κομμάτι νωπό συκώτι	§ Οξυζενέ ή πυκνό διάλυμα H_2O_2 .
§ Μια πατάτα	§ Απιονισμένο νερό
§ Λαβίδα	§ Σκόνη MnO_2 (προαιρετικά)
§ Μαχαίρι	
§ Λύχνος Bunsen	
§ Γάντια	
§ 6 δοκιμαστικοί σωλήνες	
§ Μικρό ποτήρι ζέσης	
§ Παρασχίδα ξύλου(προαιρετικά)	

Β. ΣΚΟΠΟΙ

1. Να διαπιστωθεί από τους μαθητές η δράση των ενζύμων που υπάρχουν στους ζωντανούς οργανισμούς.
2. Να διαπιστωθούν κάποιοι παράγοντες που επηρεάζουν την δράση των ενζύμων.
3. Να ανακαλύψουν την χρησιμότητα της ύπαρξης ενζύμων στον ανθρώπινο οργανισμό.

Γ. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Τα ένζυμα γενικά 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 πρακτικά σημαίνει ότι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται, με την παρουσία ενζύμων, μέσα σ' ένα λεπτό, θα χρειαζόνταν 32 μήνες για να πραγματοποιηθούν χωρίς αυτά. 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 δραστηρότητά τους επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, το PH κλπ.

Το αίμα που υπάρχει στο συκώτι περιέχει το ένζυμο καταλάση, το οποίο επιταχύνει τη διάσπαση του H_2O_2 (υπεροξειδίου του υδρογόνου) σε H_2O και O_2 . Το ίδιο ένζυμο υπάρχει στην πατάτα και στην φλούδα 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 υπεροξειδίο του υδρογόνου, κάτι που είναι σημαντικό για την ζωή του κυττάρου.

Δ. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ & ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

Καλό είναι να χρησιμοποιηθεί φρέσκο συκώτι και πυκνό διάλυμα H_2O_2 .

Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μικρά κομμάτια πατάτας αλλά τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο έντονα όσο με το συκώτι. 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.

Ε. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η διαδικασία είναι η εξής:

1. Σε 6 δοκιμαστικούς σωλήνες προσθέτουμε μικρή ποσότητα του διαλύματος H_2O_2 και τους αριθμούμε. Τον σωλήνα με τον αριθμό 1 θα τον χρησιμοποιήσουμε για σύγκριση.



2. Κόβουμε το συκώτι σε πολύ μικρά κομμάτια καθώς και την πατάτα.



3. Στην λύχνο Bunsen ζεσταίνουμε για 2 min ένα μικρό κομμάτι συκώτι και ένα μικρό κομμάτι πατάτα.



4. Στον δοκιμαστικό σωλήνα με αριθμό 2 προσθέτουμε μικρή ποσότητα MnO_2 (ΠΡΟΣΟΧΗ η αντίδραση γίνεται πολύ έντονα με μεγάλη ποσότητα MnO_2). Παρατηρούμε την έντονη διάσπαση του H_2O_2 (με έντονη παραγωγή φυσαλίδων).



5. Στον σωλήνα με αριθμό 3, με την βοήθεια μιας λαβίδας, ρίχνουμε το νωπό κομμάτι συκώτι και στον σωλήνα με αριθμό 4 το «ψημένο» κομμάτι και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα.



6. Παρατηρούμε έντονη αντίδραση στον δοκιμαστικό σωλήνα που προσθέσαμε το νωπό κομμάτι (παρόμοια με αυτή που παρατηρήσαμε όταν προσθέσαμε το MnO_2) ενώ στο σωλήνα που προσθέσαμε το «ψημένο» κομμάτι η αντίδραση είναι ασθενής ανάλογα με το πόσο καλά «ψημένο» είναι το συκώτι.



7. Στον σωλήνα με τον αριθμό 5 ρίχνουμε, με την βοήθεια της λαβίδας, το μικρό κομμάτι πατάτας και στον σωλήνα με τον αριθμό 6, το «ψημένο».



8. Παρατηρούμε έντονη αντίδραση στον σωλήνα 5 (λιγότερο έντονη από αυτή που είχαμε στο σωλήνα που προσθέσαμε το νωπό κομμάτι συκώτι), ενώ στον σωλήνα 6 η αντίδραση είναι ασθενής.



ΣΤ. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Μπορούμε στο σωλήνα που ρίξαμε το νωπό κομμάτι συκώτι ή την άψητη πατάτα, να προσθέσουμε μικρή ποσότητα δ/τος HCl και να παρατηρήσουμε την επίδραση του PH στην δράση των ενζύμων.
2. Μπορούμε να εξακριβώσουμε την παραγωγή O_2 κατά τη διάσπαση του H_2O_2 με μία μισοαναμένη παρασχίδα ξύλου που θα εισάγουμε στο πάνω μέρος των δοκιμαστικών σωλήνων. Θα παρατηρήσουμε την έντονη καύση που πραγματοποιείται εξαιτίας του οξυγόνου.