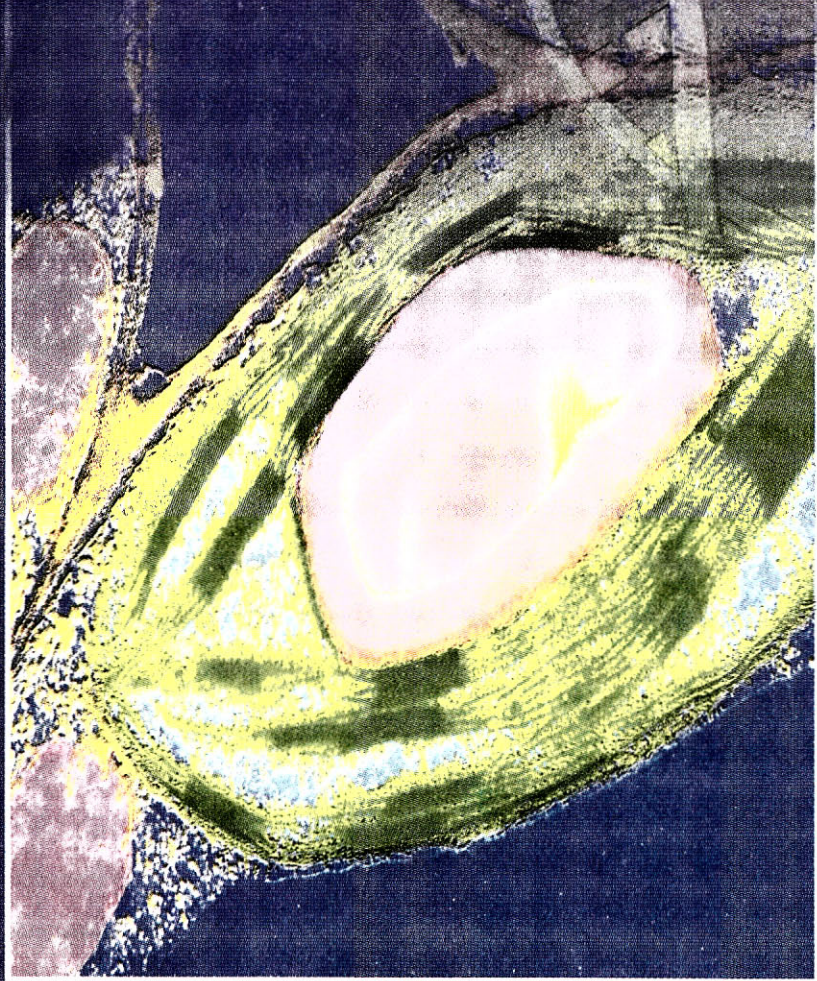


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



# Οδηγός Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας

Γενικής Παιδείας  
Β' Τάξης Γενικού Λυκείου

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ • ΑΘΗΝΑ



**Οδηγός  
Εργαστηριακών Ασκήσεων  
Βιολογίας**

**Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

## **ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ**

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΨΑΛΗ, Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΙΩΑΝΝΗΣ - ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΜΠΟΥΡΜΠΟΥΧΑΚΗΣ, Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΕΡΑΚΗ, Δρ. Βιολόγος, Πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΣΑΛΑΜΑΣΤΡΑΚΗΣ, Msc, ωκεανογραφίας, δρ Βιολογίας εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης

## **ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ**

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΕΡΑΚΗ, Δρ. Βιολογίας, μον. πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

## **ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

Κλειδωνάρη Μαρίτα, φιλόλογος, εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

## **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

ΣΠΥΡΟΣ ΠΑΠΑΣΠΥΡΟΥ, καθηγητής Εφαρμογών του ΤΕΙ Ηπείρου

## **ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ**

ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΡΝΑΟΥΤΑΚΗΣ, Σχολικός Σύμβουλος Κλ. ΠΕ4.

ΝΑΥΣΙΚΑ ΡΗΓΑ, Βιολόγος, Εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ, Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης.

## **ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ**

“M. Issaris PRESS”

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

**ΟΔΗΓΟΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

*Γενικής Παιδείας*  
**Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ • ΑΘΗΝΑ



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

**7**

**Εισαγωγή**

**11**

Όργανα και συσκευές  
ενός σχολικού  
εργαστηρίου Βιολογίας

**8**

Γιατί είναι χρήσιμες  
οι εργαστηριακές  
ασκήσεις Βιολογίας

**14**

**Άσκηση 1**  
Παρατήρηση  
φυτικών κυττάρων

**9**

Κανόνες εργασίας  
στο σχολικό εργαστήριο  
Βιολογίας

**21**

**Άσκηση 2**  
Παρατήρηση πυρήνων  
μετά από ειδική χρώση

**10**

Πρώτες βοήθειες  
σε περίπτωση  
ατυχήματος

**25**

**Άσκηση 3**  
Πλασμόλυση κυττάρων  
κρεμμυδιού  
και χρώση τους

**29**

**Άσκηση 4**

Παρατήρηση στομάτων φύλλων,  
καταφρακτικών κυττάρων  
και χλωροπλαστών

**35**

**Άσκηση 5**

Μίτωση σε κύτταρα  
ακροριζών κρεμμυδιού

**41**

**Άσκηση 6**

Απομόνωση χλωροφύλλης-  
χρωματογραφικός  
διαχωρισμός

**47**

**Άσκηση 7**

Μετουσίωση  
των πρωτεϊνών

**51**

**Άσκηση 8**

Ανίχνευση:  
αμύλου - πρωτεϊνών

**55**

**Άσκηση 9**

Παρατήρηση κυττάρων  
ζυμομυκήτων

**59**

**Άσκηση 10**

Αλκοολική ζύμωση

**63**

**Άσκηση 11**

Δράση των ενζύμων

**67**

**Βιβλιογραφία**



## Αγαπητέ μαθητή

Η ενασχόλησή σου, τα χρόνια που πέρασαν, με τα μαθήματα της Βιολογίας στο σχολείο, σε έφεραν σίγουρα πιο κοντά σ' αυτή την επιστήμη. Πιο κοντά στις προσπάθειες των βιολόγων ερευνητών να προσεγγίσουν και να επεκτείνουν την επιστημονική γνώση. Να κάνουν, κάθε φορά, ένα ακόμη βήμα προς αυτήν.

Θα σου δόθηκε, λοιπόν, η δυνατότητα να διαπιστώσεις ότι η Βιολογία είναι πειραματική και όχι περιγραφική επιστήμη. Ο ίδιος θα είχες σίγουρα την ευκαιρία, σε κάποιες έστω περιπτώσεις, να γνωρίσεις τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζεται η γνώση. Θα συμφωνείς, επομένως, ότι η απόκτηση γνώσης σχετικά με τους οργανισμούς και τα φαινόμενα της ζωής ξεκινά με την άμεση παρατήρηση.

Ο Εργαστηριακός Οδηγός που κρατάς στα χέρια σου θα σε βοηθήσει να κάνεις και εσύ τέτοιες άμεσες παρατηρήσεις, μέσα από προσεκτικά σχεδιασμένες εργαστηριακές ασκήσεις. Μέσα από αυτές θα γνωρίσεις φαινόμενα ή διαδικασίες που έχουν σχέση με τη ζωή. Θα προβληματιστείς και θα βγάλεις συμπεράσματα. Οι μεθοδολογίες που θα χρησιμοποιήσεις μοιάζουν με αυτές που χρησιμοποιούν και οι επιστήμονες στα εργαστήριά τους. Η ενασχόλησή σου με αυτές θα σε βοηθήσει όχι μόνο να αναπτύξεις δεξιότητες, αλλά και να γνωρίσεις στην πράξη την "επιστημονική μέθοδο", να γίνεις δηλαδή ένας μικρός ερευνητής.

Κάθε άσκηση ξεκινά με τον "σκοπό" για τον οποίο προτείνεται, στη συνέχεια αναφέρονται τα "όργανα και υλικά που είναι απαραίτητα για το πείραμα", και τέλος η "πορεία του πειράματος".

Στο τέλος κάθε άσκησης υπάρχει το "Φύλλο Εργασίας". Σ' αυτό θα καταγράφεις τις παρατηρήσεις σου, είτε σχεδιάζοντας είτε περιγράφοντας με λόγια ή με μετρήσεις. Θα απαντάς σε ερωτήματα που θα σε βοηθούν να οργανώνεις την παρατήρησή σου και τέλος θα βγάλεις συμπεράσματα.

Οι οδηγίες για την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων που προτείνονται είναι λεπτομερείς. Και αυτό θα σε βοηθά να τις υλοποιείς χωρίς προβλήματα, και να αξιοποιείς τις δυνατότητες που σου δίνουν για προσέγγιση της γνώσης. Σ' αυτό αποσκοπούν άλλωστε και τα στοιχεία που παρατίθενται σε ορισμένες ασκήσεις και δεν υπάρχουν στο βιβλίο του μαθητή. Φυσικά τα στοιχεία αυτά δεν αποτελούν μέρος της εξεταστέας ύλης. Να θυμάσαι ότι κάποιες φορές τα αποτελέσματα από μια άσκηση μπορεί να τύχει να είναι διαφορετικά από αυτά που περιμένεις. Δεν έχεις παρά να ξαναδοκιμάσεις, προσέχοντας να τηρείς με ακρίβεια τις οδηγίες που υπάρχουν για την κάθε άσκηση στον Εργαστηριακό Οδηγό σου. Προηγουμένως, βέβαια, θα πρέπει να προσπαθήσεις να προσδιορίσεις τους παράγοντες που οδήγησαν στο διαφορετικό αποτέλεσμα. Να είσαι σίγουρος ότι θα βγεις διπλά κερδισμένος και θα είσαι πιο κοντά στη μέθοδο της επιστήμης.

Με την ελπίδα ότι οι ώρες που θα περάσεις στο σχολικό εργαστήριο της Βιολογίας θα είναι ευχάριστες και χρήσιμες για σένα, σου ευχόμαστε καλή σχολική χρονιά.

Οι συγγραφείς



# Γιατί είναι χρήσιμες οι εργαστηριακές ασκήσεις Βιολογίας

*Η παραγματοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων της Βιολογίας απαιτεί μεθοδική και προσεκτική εργασία, και βέβαια πιστή τήρηση των οδηγιών που σου δίνει ο Εργαστηριακός Οδηγός. Αν εργαστείς με τον τρόπο αυτό, πολύ γρήγορα θα διαπιστώσεις ότι οι ασκήσεις αυτές σε βοηθούν:*

⇒ Να κατανοήσεις βασικές έννοιες της Βιολογίας, τις οποίες συναντάς κατά τη διδασκαλία του μαθήματος, και να τις συσχετίσεις με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ασκήσεων.

⇒ Να αποκτήσεις ενδιαφέρον για τη Βιολογία, και να αισθάνεσαι ευχάριστα όταν εργάζεσαι στο εργαστήριο.

⇒ Να εκτιμήσεις το ρόλο της Βιολογίας στην αντιμετώπιση προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου, και τη συμβολή της στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής του.

⇒ Να αποκτήσεις δεξιότητες και εμπειρία στη χρήση οργάνων και συσκευών, και εμπειρία σε βασικές εργαστηριακές τεχνικές.

⇒ Να κατανοείς και να εκτελείς με ακρίβεια τις οδηγίες που σου δίνονται για τις ασκήσεις, διατηρώντας την κριτική διάθεση που οφείλεις απέναντι σε κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα.

⇒ Να καταγράφεις οργανωμένα τις παρατηρήσεις ή τις μετρήσεις σου, να βγάζεις συμπεράσματα, και να τα διατυπώνεις.

⇒ Να αναπτύξεις περιέργεια για επιστημονικά θέματα και παράλληλα ε-

ρευνητικό και κριτικό πνεύμα.

⇒ Να αποκτήσεις υπευθυνότητα και αυτοπεποίθηση, και να αναγνωρίζεις την αναγκαιότητα τεκμηριωμένης υποστήριξης των απόψεών σου.

⇒ Να εκτιμήσεις τη σημασία της τήρησης των κανόνων υγιεινής, ασφάλειας, καθαριότητας, και τάξης στο σχολικό εργαστήριο.

⇒ Να σέβεσαι τη γνώμη των άλλων.

⇒ Να μάθεις να συνεργάζεσαι με τον καθηγητή σου, τους συμμαθητές σου και να παίρνεις πρωτοβουλίες.

⇒ Να αναγνωρίζεις την πιθανή άγνοιά σου για κάτι και να αναθεωρείς τις απόψεις σου – όταν τα δεδομένα το υπαγορεύουν. Να παρουσιάζεις πάντοτε τα πραγματικά αποτελέσματα ενός πειράματος που έκανες, να λειτουργείς δηλαδή όπως ένας επιστήμονας.

⇒ Να αξιοποιείς τα “διαφορετικά” αποτελέσματα, για να γνωρίσεις βαθύτερα τους μηχανισμούς του φαινομένου που μελετάς.

⇒ Να γνωρίσεις τη συμβολή της πειραματικής έρευνας, στην ανάπτυξη της επιστήμης της Βιολογίας.



## Κανόνες εργασίας στο σχολικό εργαστήριο Βιολογίας

Η εργασία με ασφάλεια είναι κανόνας απαραίτητος για οποιοδήποτε εργαστήριο, και φυσικά για το σχολικό. Αυτό απαιτεί υπευθυνότητα από οποιοδήποτε εργάζεται στον εργαστηριακό χώρο. Οι κίνδυνοι που παραμονεύουν έχουν σχέση με τα όργανα που χρησιμοποιούμε για θέρμανση (π.χ. γκαζάκια), με το ηλεκτρικό ρεύμα, με τις χημικές ουσίες (αντιδραστήρια) που χρησιμοποιούμε, και τα βιολογικά υλικά (παρασκευάσματα, καλλιέργειες μικροοργανισμών κ.ά.).

Για να εργάζεσαι λοιπόν ασφαλής στον χώρο του σχολικού εργαστηρίου, προϋποτίθεται ότι:

- ⇒ Γνωρίζεις πολύ καλά τι προβλέπει η άσκηση που θέλεις να κάνεις και ποια είναι η πορεία της εργασίας.
- ⇒ Τηρείς τις οδηγίες που δίνονται στον Εργαστηριακό Οδηγό και συμβουλεύεσαι τον υπεύθυνο καθηγητή για οποιαδήποτε απορία σου.
- ⇒ Χρησιμοποιείς μόνο όσα αντιδραστήρια έχουν ετικέτα στην συσκευασία τους, δεν τα δοκιμάζεις με τη γλώσσα και δεν τα μυρίζεις.
- ⇒ Την αναρρόφηση με οποιονδήποτε τύπο πιπέττας (σιφωνίου) την κάνεις πάντα με τη βοήθεια πλαστικού αναρροφητήρα (πούαρ).
- ⇒ Τη λαβή οποιουδήποτε γυάλινου ή μεταλλικού δοχείου, μέσα στο οποίο έχει θερμανθεί κάτι την κάνεις πάντοτε με ειδικές λαβίδες, για να αποφύγεις πιθανά εγκαύματα.
- ⇒ Πριν ξεκινήσεις την εργασία σου στο εργαστήριο, καλύπτεις με επίδεσμο οποιαδήποτε πληγή μπορεί να υπάρχει στο δέρμα σου.
- ⇒ Κατά τη διάρκεια της άσκησης φροντίζεις να είναι καθαρά τα χέρια σου, να είναι δεμένα δεμένα, αν χρειάζεται, τα μαλλιά σου, και να φοράς μπλούζα εργαστηρίου.
- ⇒ Κατά τη διάρκεια της άσκησης δεν τρως και δε βάζεις στο στόμα σου μολύβια, σπλό ή χαρτιά.
- ⇒ Στο τέλος της άσκησης πλένεις προσεκτικά (με νερό και σαπούνι) τα σκεύη που χρησιμοποίησες και τα στεγνώνεις, ώστε να είναι έτοιμα για την επόμενη άσκηση. Σβήνεις το λύχνο ή το γκαζάκι και αποσυνδέεις όργανα και συσκευές, από το ηλεκτρικό ρεύμα, από το υγραέριο ή από το νερό, εκτός αν η άσκηση απαιτεί κάτι διαφορετικό.
- ⇒ Πριν αποχωρήσεις από το εργαστήριο, βεβαιώνεσαι ότι αφήνεις το χώρο καθαρό, και ό,τι χρησιμοποίησες στη σωστή του θέση.



## Πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ατυχήματος

Για να βοηθήσεις τον καθηγητή σου στην αντιμετώπιση ενός πιθανού ατυχήματος, θα πρέπει:

⇒ Να αναφέρεις στον υπεύθυνο καθηγητή κάθε τραυματισμό (ακόμη και τον μικρότερο) ή ατύχημα, αμέσως μόλις αυτό συμβεί.

⇒ Να γνωρίζεις πού βρίσκεται ο πυροσβεστήρας, το κουτί “πρώτων βοηθειών”, το τηλέφωνο και ο συναγερμός (αν υπάρχει).

⇒ Στην περίπτωση μικρού εγκαύματος, να ξεπλύνεις την περιοχή με κρύο νερό. Το ίδιο να κάνεις και αν κάποια χημική ουσία πέσει στο δέρμα σου ή στα μάτια σου. Στην τελευταία περίπτωση ίσως είναι σκόπιμο να επισκεφτείς στη συνέχεια τον οφθαλμίατρο.

⇒ Αν τύχει να πάρει κάτι φωτιά, από γκαζάκι ή από λύχνο, χρησιμοποίησε τον πυροσβεστήρα ή ρίξε νερό ή σκέ-

πασε την περιοχή με ένα χοντρό ρούχο.

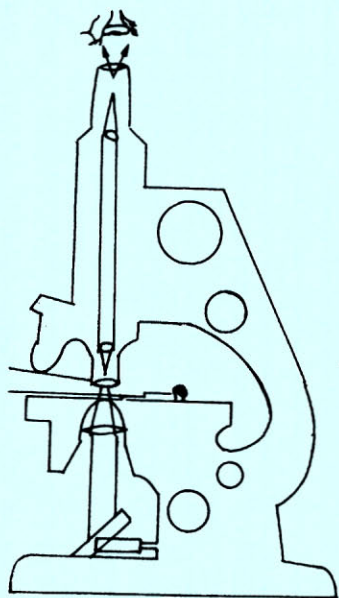
⇒ Αν, κατά λάθος, κάποιος καταπιεί μια χημική ουσία, ειδοποίησε αμέσως το γιατρό, ο οποίος θα πρέπει να ενημερωθεί με ακρίβεια για το είδος και την ποσότητα της ουσίας.

⇒ Αν κάποιος τραυματιστεί και η πληγή αιμορραγεί, πίεσε επάνω στην πληγή μια καθαρή πετσέτα, φορώντας γάντια μιας χρήσης, και φώναξε αμέσως το γιατρό.

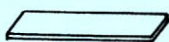
⇒ Σε περίπτωση που κάποιος λιποθυμήσει, τον ξαπλώνεις με τα πόδια πιο ψηλά από το κεφάλι, σε χώρο που αερίζεται καλά. Χαλαρώνεις τα ρούχα του στην περιοχή του στήθους, του λαιμού και της μέσης.



**Όργανα και συσκευές  
ενός σχολικού εργαστηρίου  
Βιολογίας**



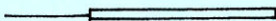
1. Μικροσκόπιο



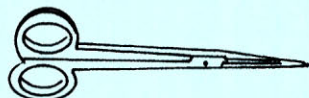
2. Αντικειμενοφόρα πλάκα



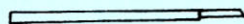
3. Καλυπτρίδα



4. Βελόνα ανατομίας



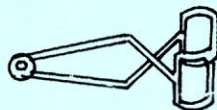
5. Ψαλίδι



6. Λεπίδα (ξυραφάκια)



7. Λαβίδα



8. Τρυβλίο Πετρί



9. Μεγεθυντικός φακός



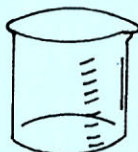
10. Ογκομετρικός κύλινδρος



11. Ογκομετρική φιάλη



12. Σταγονόμετρο

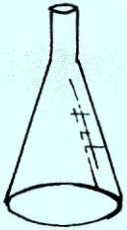


13. Ποτήρι ζέσεως

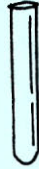


14. Χωνιά

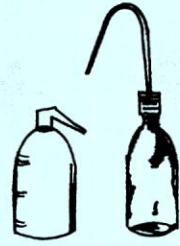




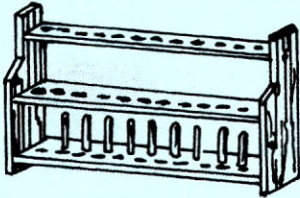
15. Κωνική φιάλη



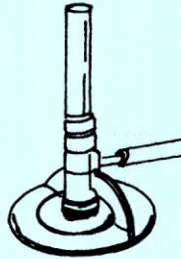
16. Δοκιμαστικοί σωλήνες



17. Υδροβολέας



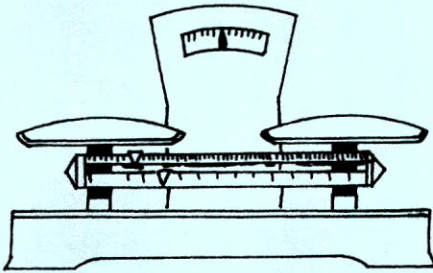
18. Στηρίγματα δοκιμαστικών σωλήνων



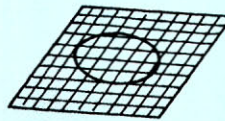
19. Λύχνος



20. Πλουάρ (πλαστικός αναροφητήρας)



21. Ζυγός



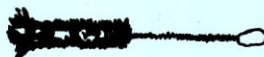
22. Πλέγμα θέρμανσης



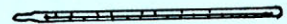
23. Τρίποδος



24. Ορθοστάτης με λαβίδα και δακτύλιο



25. Βούρτσα καθαρισμού



26. Πιπέττα αριθμημένη διαφόρων μεγεθών



27. Γυαλί ρολογιού



28. Φελλοί



## ΑΣΚΗΣΗ 1

# ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

## Σκοπός

- Η εξοικείωση με τη χρήση του μικροσκοπίου, και η άσκηση στην προετοιμασία νωπών παρασκευασμάτων.
- Η ανάπτυξη της ικανότητας παρατήρησης στο μικροσκόπιο και διάκρισης των λεπτομερειών στο υπό παρατήρηση υλικό.
- Η παρατήρηση και η καταγραφή των βασικών χαρακτηριστικών ενός φυτικού κυττάρου.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

### 1. Μικροσκόπιο



2. Φωτιστικό σώμα, εφόσον το μικροσκόπιο δεν έχει ενσωματωμένο φωτισμό.
3. Αντικειμενοφόρες πλάκες (75 mm x 25 mm).
4. Καλυπτρίδες.
5. Ανατομικές βελόνες (τουλάχιστον δύο).
6. Ανατομικές λαβίδες με λεπτά άκρα.
7. Υδροβολέας ή σταγονόμετρο.
8. Ξυραφάκι ή νυστέρι.
9. Διηθητικό χαρτί σε φύλλα ή ρολό.
10. Ριζόχαρτο αποκλειστικά για τον καθαρισμό των φακών του μικροσκοπίου.
11. Ένας βολβός κρεμμυδιού.

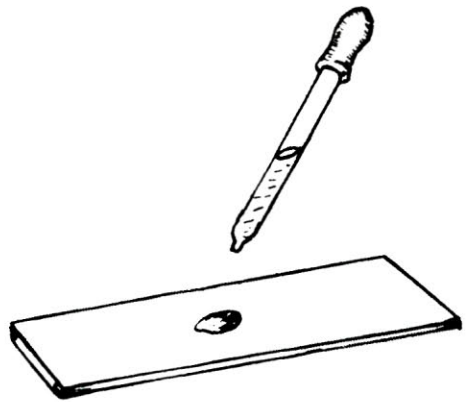
## Σημείωση

Τα υλικά που αναφέρονται παραπάνω με αύξοντα αριθμό από το 1 έως και το 10 θεωρούνται ως υλικά και όργανα μικροσκοπίας.

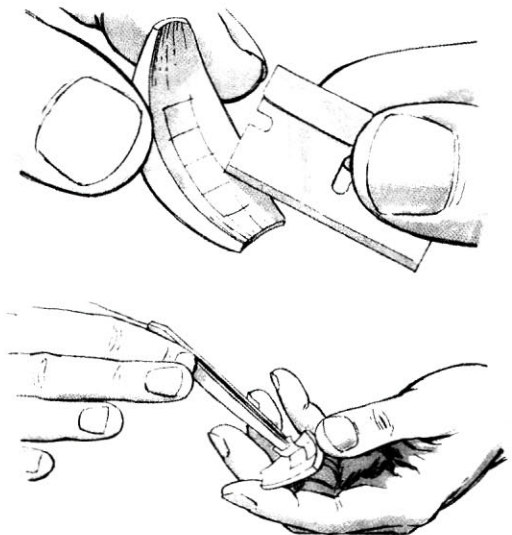
## Πορεία του πειράματος

### Προετοιμασία του παρασκευάσματος

1. Στο κέντρο μιας **καθαρής** αντικειμενοφόρου πλάκας στάζουμε μια σταγόνα νερού.

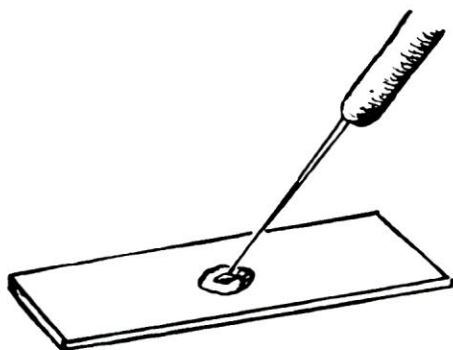


2. Ξεφλουδίζουμε ένα κρεμμύδι, το κόβουμε στη μέση και αφαιρούμε ένα **εσωτερικό** λευκό χιτώνα. Χαράζουμε, στην εσωτερική του πλευρά, με **πολύ κοφτερό** ξυραφάκι, επιφάνεια εμβαδού  $4-5\text{mm}^2$  (όσο το νύχι του μικρού μας δακτύλου). Με τη λαβίδα αφαιρούμε το λεπτό υμένα φροντίζοντας να μην παρασύρουμε και ιστό από την κάτω του πλευρά.

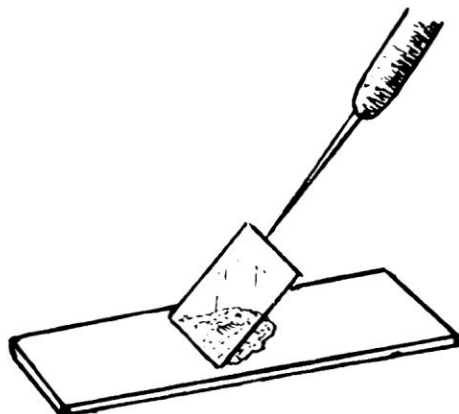




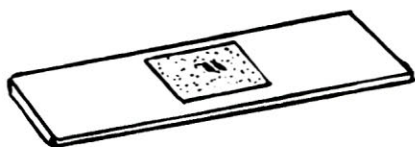
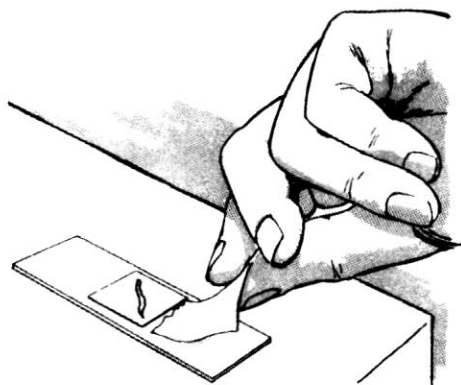
3. Τοποθετούμε το κομμάτι του υμένα στη σταγόνα που έχουμε ήδη ρίξει στην αντικειμενοφόρο πλάκα, **προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί**. Αν αναδιπλωθεί, το ισιώνουμε με τη βοήθεια της ανατομικής βελόνας.



4. Στη συνέχεια, τοποθετούμε την καλυπτρίδα την πιάνουμε από το πλάι με τη λαβίδα. Ακουμπάμε τη μια της ακμή στην άκρη της σταγόνας του νερού με το υπό παρατήρηση υλικό και την κατεβάζουμε προσεκτικά, στηρίζοντάς την με την ανατομική βελόνα, ώστε να καλύψει το παρασκεύασμα, χωρίς να δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα.



Απορροφούμε με διηθητικό χαρτί (ή με χαρτί κουζίνας) το νερό που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα.



## Παρατήρηση του παρασκευάσματος στο μικροσκόπιο

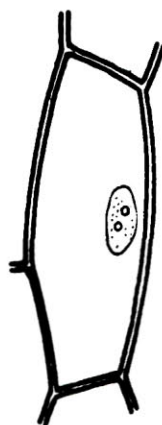
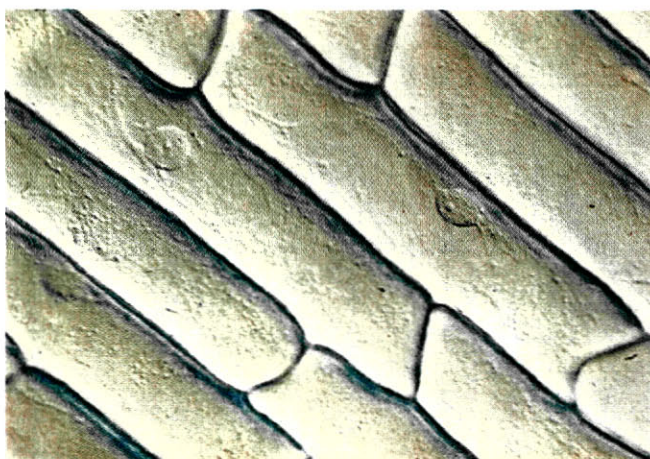
5. Φωτίζουμε το μικροσκόπιο και ελέγχουμε το οπτικό μας πεδίο στη μικρότερη μεγέθυνση. Υψώνουμε το φακό της μικρότερης μεγέθυνσης ή κατεβάζουμε την τράπεζα όσο είναι δυνατόν περισσότερο (για λόγους ασφαλείας υιοθετούμε συνήθως τη δεύτερη διαδικασία).



6. Τοποθετούμε το παρασκεύασμα στην τράπεζα του μικροσκοπίου και κατεβάζουμε με το μακρομετρικό κοχλία το φακό της μικρότερης μεγέθυνσης πολύ αργά, ή ανεβάζουμε την τράπεζα, έως ότου εστιάσουμε. Ρυθμίζουμε το φωτισμό με τη βοήθεια της ίριδας του μικροσκοπίου ή του ροοστάτη. Όσο προχωράμε σε μεγαλύτερη μεγέθυνση τόσο εντονότερος φωτισμός απαιτείται. Η τελική εστίαση γίνεται με τη βοήθεια του μικρομετρικού κοχλία και με προσεκτικές κινήσεις.

7. Παρατηρούμε τα κύτταρα του κρεμμυδιού. Διακρίνονται το κυτταρικό τοίχωμα, ο πυρήνας και, στο εσωτερικό του πυρήνα, οι πυρηνίσκοι.

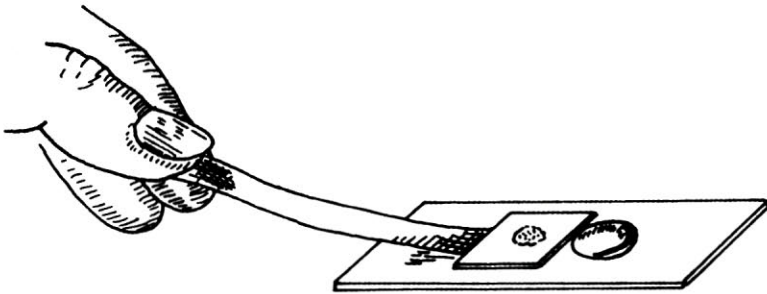
8. Αλλάζουμε μεγέθυνση και βάζουμε την αμέσως μεγαλύτερη. Εστιάζουμε ξανά με τον μικρομετρικό κοχλία (τον μακρομετρικό δεν τον χρησιμοποιούμε ξανά). Ο πυρήνας διακρίνεται πλέον σαφώς από το κυτταρόπλασμα, λόγω της πυρηνικής μεμβράνης (την οποία όμως εμείς δεν διακρίνουμε).



9. Επαναφέρουμε το φακό της μικρότερης μεγέθυνσης και μόνο τότε απομακρύνουμε από την τράπεζα του μικροσκοπίου το παρασκεύασμα. Στη συνέχεια ανυψώνουμε το σύστημα των φακών με τον μακρομετρικό κοχλία.

## Σημείωση

- Τα παρασκευάσματά μας πρέπει να είναι λεπτά και διαφανή. Εάν η τομή είναι χοντρή, σημαίνει ότι περιλαμβάνει περισσότερες στιβάδες κυττάρωσης. Σε μια τέτοια περίπτωση η παρατήρησή μας γίνεται στα άκρα του παρασκευάσματος, όπου η τομή είναι συνήθως λεπτότερη.
- Αν το παρασκεύασμα έχει φυσαλίδες, στάζουμε μια-δυο σταγόνες νερού στη μια άκρη της καλυπτρίδας, και απορροφούμε το νερό από την απέναντι πλευρά. Έτσι παράγονται οι φυσαλίδες. Σκουπίζουμε το υπόλοιπο νερό με διηθητικό χαρτί.





# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 1<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Τι σχήμα έχουν τα κύτταρα του κρεμμυδιού που παρατηρείτε; Σε τι πιστεύετε ότι τα εξυπηρετεί το κυτταρικό τοίχωμα;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Σε ποια θέση στο εσωτερικό του κυττάρου βρίσκεται συνήθως ο πυρήνας.

.....  
.....  
.....  
.....

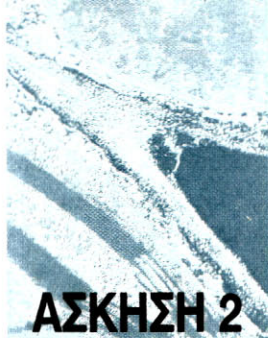
3. Ποιο είναι συνήθως το σχήμα του πυρήνα; Ποια η υφή του εσωτερικού του; Πόσοι πυρηνίσκοι υπάρχουν σε κάθε πυρήνα;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



4. Σχεδιάστε ένα τμήμα του παρασκευάσματος όπου θα περιέχονται μερικά κύτταρα με τον πυρήνα τους και τους πυρηγίσκους.





## ΑΣΚΗΣΗ 2

# ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΥΡΗΝΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΗ ΧΡΩΣΗ

## Σκοπός

- Η εξοικίωση των μαθητών με τεχνικές χρώσης νηπών παρασκευασμάτων και παρατήρησής τους στο οπτικό μικροσκόπιο.
- Η παρατήρηση του πυρήνα ζωντανών φυτικών και ζωϊκών κυττάρων μετά από ειδική χρώση.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Υλικά και όργανα μικροσκοπίας (βλ. άσκηση 1).
2. Ένας βολβός κρεμμυδιού.
3. Χρωστικές Ιουgol και πράσινο του μεθυλίου.
4. Πλαστικά σταγονομετρικά μπουκαλάκια, για τις χρωστικές.
5. 2 ύαλοι ωρολογίου ή τριβλία petri διαμέτρου 4-6 cm.

## Πορεία του πειράματος

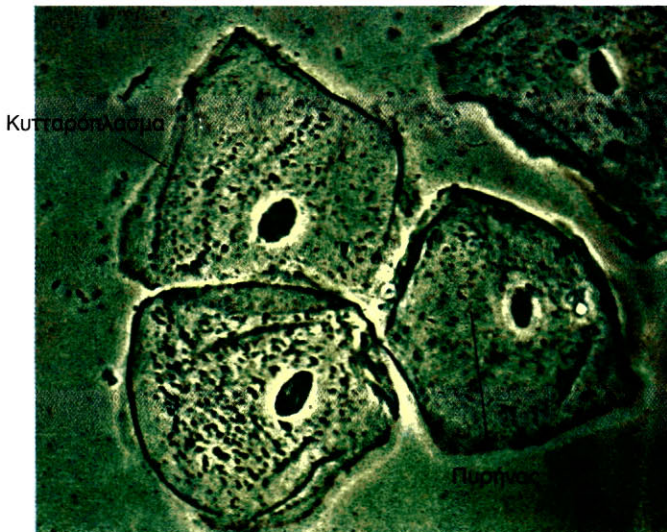
### Παρατήρηση πυρήνων σε φυτικά κύτταρα

1. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 1-3 του πρώτου πειράματος.
2. Τοποθετούμε κομμάτι του υμένα που αφαιρέσαμε μέσα στην ύαλο ωρολογίου ή σε τριβλίο petri, όπου έχουμε προσθέσει σταγόνες πράσινου του μεθυλίου.
3. Το αφήνουμε για 4-5 λεπτά και μετά το βγάζουμε και το ξεπλένουμε με νερό, έως ότου το νερό παραμένει καθαρό.
4. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 3-9 του πρώτου πειράματος για την παρατήρηση στο μικροσκόπιο.
5. Παρατηρούμε τα κύτταρα του κρεμμυδιού με βαμμένους τους πυρήνες έντονα πράσινους. Αυτό οφείλεται στο ότι η χρωστική που χρησιμοποιήσαμε βάφει επιλεκτικά το DNA και ιδιαίτερα τη νουκλεοπρωτεΐνη.

### Παρατήρηση πυρήνων σε ζωϊκά κύτταρα

1. Καθαρίζουμε σχολαστικά (σαπουνίζουμε) μια αντικειμενοφόρο πλάκα που χρησιμοποιείται για πρώτη φορά και μετά την απολυμαίνουμε με λευκό οινόπνευμα, ιδιαίτερα στα πλάγια.

2. Ξύνουμε ελαφρά το πάνω μέρος της γλώσσας μας κρατώντας την αντικειμενοφόρο με κλίση προς τη γλώσσα, αφού προηγουμένως έχουμε καταπιεί όσο μπορούμε καλύτερα το σάλιο μας. Στην αντικειμενοφόρο μαζεύεται ένα λευκό υγρό. Για περισσότερη ασφάλεια μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε, αντί για αντικειμενοφόρο πλάκα, μία οδοντογλυφίδα με πλατύ άκρο. Σ' αυτή την περίπτωση ξύνουμε ελαφρά το εσωτερικό μέρος του μάγουλου ή το πάνω άκρο της γλώσσας με το πλατύ άκρο της οδοντογλυφίδας. Σ' αυτό το άκρο παρατηρούμε ότι μαζεύεται ένα λευκό υγρό.
3. Σε μια άλλη καθαρή αντικειμενοφόρο πλάκα έχουμε τοποθετήσει μια σταγόνα νερό. Στάζουμε μια σταγόνα από το λευκό υγρό μέσα στη σταγόνα του νερού και το σκεπάζουμε με καλυπτρίδα (αν υπάρχουν φυσαλίδες, ενεργούμε όπως στο πείραμα 1).
4. Σκουπίζουμε το υγρό που υπάρχει έξω από την καλυπτρίδα.
5. Παρατηρούμε στη μικρή μεγέθυνση τα χαρακτηριστικά των επιθηλιακών κυττάρων της γλώσσας. Εστιάζουμε με την επόμενη μεγέθυνση, οπότε διακρίνεται σαφώς ο πυρήνας.



6. Αυξάνουμε σταδιακά την μεγέθυνση και παρατηρούμε τα κύτταρα στο παρασκεύασμά μας.
7. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία από την αρχή, με τη διαφορά ότι αντί για νερό στάζουμε μια σταγόνα lugol. Το κύτταρο βάφεται όλο καφέ (βλέπε αντίστοιχο πείραμα με κρεμμύδι).

## Σημείωση

**Πράσινο του μεθυλίου:** Είναι μια χρωστική που αντιδρά ειδικά με τα σύμπλοκα πρωτεΐνη-DNA λόγω των φωσφορικών ριζών του DNA. Για την παρασκευή του ρίχνουμε 2gr σκόνης πράσινου του μεθυλίου (που υπάρχει στο εμπόριο), σε 100ml 50° λευκού οινοπνεύματος. Αν το διάλυμα δε βάφει καλά τον πυρήνα, προσθέτουμε λίγη σκόνη ακόμη. Αν βάφει έντονα και το κυτταρόπλασμα, το αραιώνουμε με λίγο νερό.

**Lugol:** Είναι διάλυμα 1-2gr J και 4gr KJ σε 100ml H<sub>2</sub>O.



# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 2<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Το γεγονός ότι χρωματίζεται εντονότερα ο πυρήνας του κυττάρου από το υπόλοιπο κύτταρο, τι μπορεί να σημαίνει σε σχέση με τη χημική τους σύσταση και με την ύπαρξη περιβλήματος στην περιφέρειά του (πυρηνικού φακέλου);

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Τα επιθηλιακά κύτταρα της γλώσσας διαθέτουν έντονο εξωτερικό περίβλημα, όπως τα κύτταρα του κρεμμυδιού; Τι σημαίνει αυτό για το κύτταρο;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

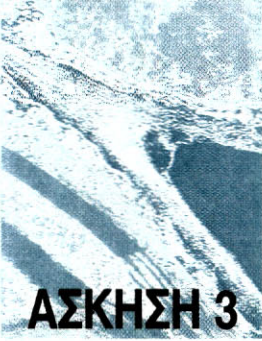
3. Σχεδιάστε μερικά κύτταρα γλώσσας όπως τα παρατηρείτε με το μικροσκόπιο, τοποθετώντας τον πυρήνα και τους πυρηνίσκους, αν τα κύτταρα διαθέτουν από αυτά τα οργανίδια.

4. Το πράσινο του μεθυλίου βάφει τις φωσφορικές ομάδες. Γιατί κατά τη γνώμη σας βάφει περισσότερο τον πυρήνα από ότι το κυτταρόπλασμα του κυττάρου;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Μπορείτε, από τις παρατηρήσεις σας, να υποθέσετε την ύπαρξη διαχωριστικού μέσου μεταξύ πυρήνα και κυτταροπλάσματος; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## ΑΣΚΗΣΗ 3

# ΠΛΑΣΜΟΛΥΣΗ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ ΚΑΙ ΧΡΩΣΗΣ ΤΟΥΣ

## Σκοπός

- Η παρατήρηση των διαφόρων μορφών πλασμόλυσης του φυτικού κυττάρου.
- Η διαπίστωση της διαπερατότητας των κυτταρικών περιβλημάτων από το νερό.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

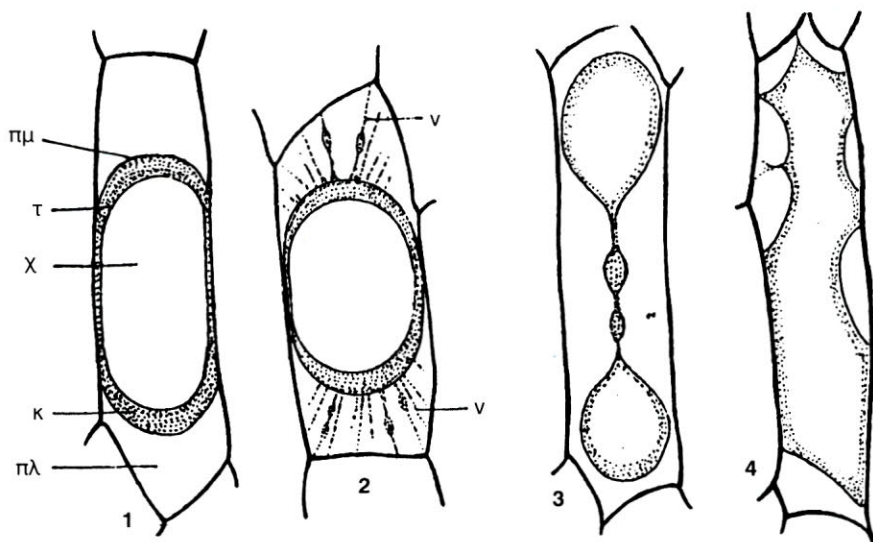
- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Όργανα και υλικά μικροσκοπίας.                                      | 3. Βολβός κρεμμυδιού               |
| 2. Μαγειρικό αλάτι ή ζάχαρη ή<br>νιτρικό κάλιο ( $\text{KNO}_3$ ) 0.7M | 4. Lugol                           |
|  | 5. Τριβλία petri ή ύαλοι ωρολογίου |

## Πορεία του πειράματος

1. Αφαιρούμε κομμάτι από τον εσωτερικό υμένα κρεμμυδιού (βλέπε πρώτο πείραμα, στάδιο 1 και 2).
2. Το τοποθετούμε για 3-4 λεπτά σε ζαχαρόνερο (1M) ή σε νιτρικό κάλιο (0.7M) ή σε αλατόνερο 10%. κ.β.
3. Τοποθετούμε την καλυπτρίδα, αφού προηγουμένως πλύνουμε το παρασκεύασμα με άφθονο καθαρό νερό. Παρατηρούμε, με μεγέθυνση  $\times 10$ , το φαινόμενο της πλασμόλυσης.



4. Εστιάζουμε με μεγάλη μεγέθυνση και παρατηρούμε λεπτομέρειες του φαινομένου. Αναζητούμε στο παρασκεύασμα τις διάφορες μορφές πλασμόλυσης που υπάρχουν στις εικόνες που ακολουθούν.



Μορφές πλασμόλυσης: 1, 2 & 3 κυρτή, 4 κοίλη.

(πμ=πλασμαλήμμα, τ=τονοπλάστης, χ=χυμοτόπιο, κ=κυτταρόπλασμα, πλ=πλασμολυτικό υγρό, v=νημάτια Hecht)

Εάν θέλουμε μπορούμε να επαναλάβουμε το πείραμα αφού χρωματίσουμε το κομμάτι του υμένα με lugol. (βλέπε προηγούμενο πείραμα).

**Συμπεράσματα:** Τα περιβλήματα (τοιχώμα και μεμβράνη) του κυττάρου είναι διαπερατά από το νερό και έτσι φεύγει νερό από το κύτταρο προς τα έξω με αποτέλεσμα το εσωτερικό να συρρικνώνεται.

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 3<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Σχεδιάστε τους τύπους πλασμόλυσης τους οποίους παρατηρήσατε στο παρασκεύασμά σας.

2. Ποιο από τα τέσσερα είδη πλασμόλυσης εμφανίζεται πιο συχνά στο παρασκεύασμά σας;

.....  
.....  
.....  
.....

3. Από τι φαίνεται να είναι διαπερατό το κυτταρικό τοίχωμα και η κυτταρική μεμβράνη των κυττάρων του κρεμμυδιού; Εξηγήστε το φαινόμενο.

.....  
.....  
.....  
.....

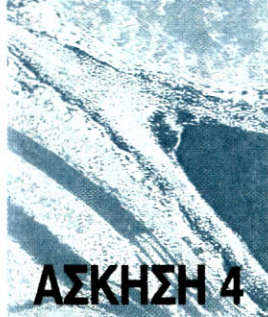
4. Θα παρατηρήσουμε τα ίδια φαινόμενα, εάν αντί για αλατόνερο χρησιμοποιήσουμε καθαρό νερό; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Αναφέρατε φαινόμενα πλασμόλυσης από την καθημερινή ζωή.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





## ΑΣΚΗΣΗ 4

# ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΣΤΟΜΑΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ, ΚΑΤΑΦΡΑΚΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΩΝ

## Σκοπός

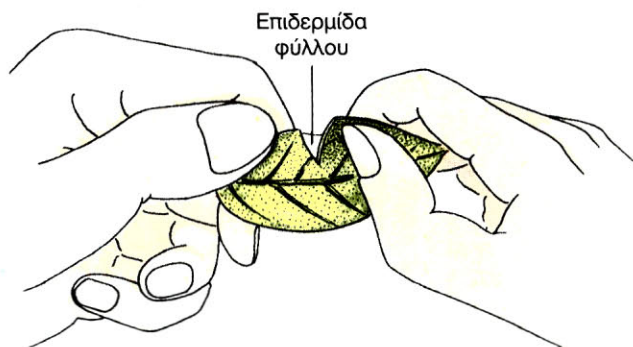
- Η παρατήρηση στομάτων στην επιδερμίδα φύλλων διαφόρων φυτών και η διαπίστωση διαφορών σ' αυτά.
- Η παρατήρηση καταφρακτικών κυττάρων και των χλωροπλαστών που υπάρχουν σ' αυτά.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Όργανα και υλικά μικροσκοπίας.
2. Διάφορα φρεσκοκομμένα φύλλα: γερανιού, αγγελικής, καλαμιού, μπούζι (παχύφυτο), φύλλα από διάφορα αγροστώδη που φυτρώνουν στα πεζοδρόμια, κισσός κτλ.
3. Lugol.
4. Τριβλία petri ή ύαλοι ωρολογίου.

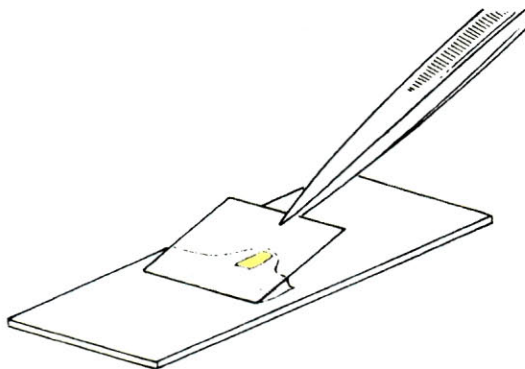
## Πορεία του πειράματος

1. Η παρατήρηση γίνεται στην επιδερμίδα διάφορων φύλλων. Προτιμώνται τα φύλλα στα οποία η επιδερμίδα ξεκολλάει, όταν τα σκίζουμε (π.χ. φύλλα γερανιού ή αγγελικής ή φύλλα καλαμιού κ.ά).
2. Σκίζουμε το φύλλο, οπότε η επιδερμίδα ξεκολλάει.



3. Κόβουμε με προσοχή ένα κομμάτι επιδερμίδας, ένα από την επάνω επιφάνεια του φύλλου και ένα από την κάτω, και το τοποθετούμε σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα, αφού προηγουμένως την καθαρίσουμε από πράσινο-αδιαφανή ιστό του φύλλου που πιθανώς έχει απομείνει.

4. Στάζουμε μια σταγόνα νερό στο παρασκεύασμα, το καλύπτουμε με καλυπτρίδα και το παρατηρούμε σε μικρή μεγέθυνση (στάδια 3-9 του πρώτου πειράματος). Βάζουμε στο κέντρο του οπτικού πεδίου ένα στόμα και το παρατηρούμε.

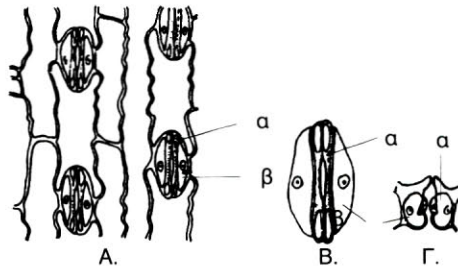
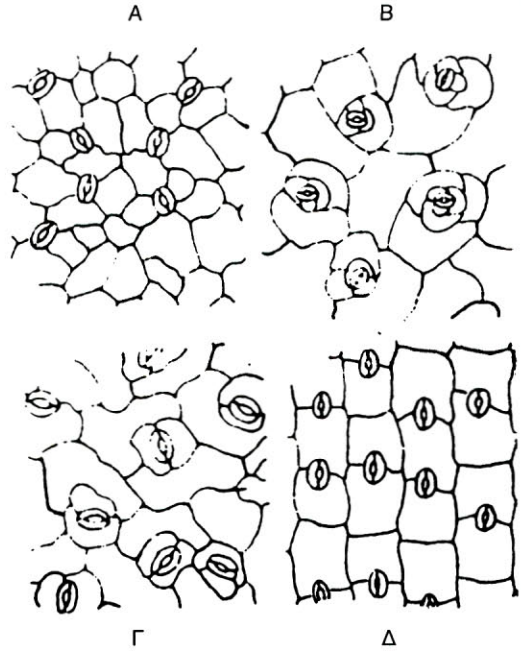


5. Προχωρούμε στην επόμενη μεγέθυνση (x40) και παρατηρούμε το στόμα με δυνατότερο φωτισμό. Μέσα στα καταφρακτικά κύτταρα διακρίνονται πράσινοι σχηματισμοί, οι χλωροπλάστες.

## Σημείωση

- Μπορούμε να χρωματίσουμε την επιδερμίδα των φύλλων που παρατηρούμε με Lugol ακολουθώντας την διαδικασία που ακολουθήσαμε και για τη χρώση του υμένα του κρεμμυδιού. Το παρασκεύασμα χρωματίζεται καφέ.
  - Για να είναι ανοιχτά τα στόματα της επιδερμίδας, καλό είναι το φύλλο που χρησιμοποιούμε να είναι τρυφερό και φρεσκοκομμένο. Αν χρειαστεί να το διατηρήσουμε κομμένο, το τοποθετούμε σε λίγο νερό για να το κρατήσει δροσερό και να ανοίξουν τα στόματα.
- Περισσότερα στόματα υπάρχουν, κατά κανόνα, στις κάτω επιφάνειες των φύλλων.
- Εάν παρατηρήσουμε επιδερμίδα από το πάνω μέρος φύλλου γερανιού ή ελιάς (το χνουδωτό), θα διακρίνουμε και τριχώματα.

Τύποι στομάτων δικοτύλων: Α, ανω-  
μαλοκυτικός (*Citrullus*). Β, ανισοκυ-  
τικός (*Sedum*). Γ, παρακυτικός  
(*Vigna*) και Δ, διακυτικός (*Dianthus*).



Α. Επιδερμίδς φύλλου αγροστώδους με  
στόματα σε σχήμα αλτήρα. Β, κάτωφισ  
και Γ, εγκάρσια τομή στόματος (α=κατα-  
φρακτικά, β=παραστοματικά κύτταρα).

**Συμπεράσματα:** Ο τύπος των στομάτων στο φύλλο του γερανιού είναι ανωμαλοκυτικός (Α στην εικόνα). Ο τύπος των στομάτων στα αγροστώδη είναι διαφορετικός από κάθε άλλο τύπο στόματος σε φύλλο.



# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 4<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Για ποιο λόγο, πιστεύετε ότι, τα καταφρακτικά κύτταρα που περιβάλλουν τα στόματα φύλλων περιέχουν χλωροπλάστες;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Στην πάνω ή στην κάτω επιφάνεια των φύλλων παρατηρείτε να υπάρχουν περισσότερα στόματα; Μπορείτε να αιτιολογήσετε την παρατήρησή σας;

.....  
.....  
.....  
.....

3. Τα στόματα είναι όλα τοποθετημένα με τον ίδιο τρόπο στην επιδερμίδα των φύλλων στα διάφορα είδη φυτών; Είναι τα στόματα κύτταρα; Εξηγήστε με βάση τις παρατηρήσεις σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Μπορείτε να διακρίνετε, παρατηρώντας τα στόματά της επιδερμίδας των φύλλων ενός φυτού, εάν το φυτό αυτό είναι αγροστώδες; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

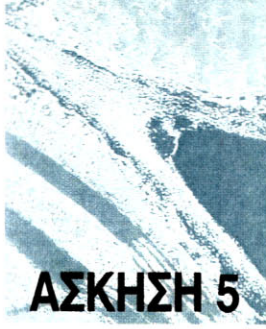
5. Τα στόματα ενός μαραμένου φύλλου περιμένετε να είναι ανοικτά; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6. Σχεδιάστε τα στόματα ενός φύλλου όπως τα παρατηρείτε με το μικροσκόπιο

7. Παρατηρήστε άλλους κυτταρικούς σχηματισμούς, μέσα στα καταφρακτικά κύτταρα. Πώς ονομάζονται αυτοί; Δικαιολογήστε την ύπαρξή τους στα κύτταρα αυτά.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## ΑΣΚΗΣΗ 5

# ΜΙΤΩΣΗ ΣΕ ΚΥΤΤΑΡΑ ΑΚΡΟΡΙΖΩΝ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ

## Σκοπός

– Η παρατήρηση των φάσεων της μίτωσης.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Όργανα και υλικά μικροσκοπίας.
2. Βολβοί κρεμμυδιού.
3. Λύχνος υγραερίου.
4. Τριβλία petri ή ύαλοι ωρολογίου.
5. Αραιό διάλυμα HCl οξέος (5%).
6. Οξικό καρμίνιο.
7. Ένα ρηχό δοχείο.

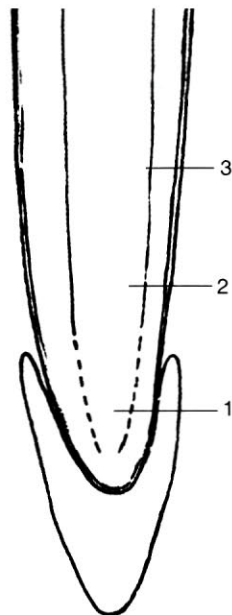
## Πορεία του πειράματος

1. Αφαιρούμε από τη βάση του βολβού του κρεμμυδιού τα υπολείμματα των παλαιών ριζών του, προσέχοντας να μην τραυματίσουμε το βολβό, και τοποθετούμε το κρεμμύδι μέσα στο ρηχό δοχείο, στο οποίο έχουμε ρίξει λίγο νερό. Το νερό αυτό το αλλάζουμε καθημερινά. Ύστερα από 3-4 μέρες θα παρατηρήσουμε ότι τα κρεμμύδια θα έχουν βγάλει πολλές, καινούργιες ρίζες.
2. Επειδή η μίτωση γίνεται το βράδυ, κόβουμε βράδυ τις ρίζες του κρεμμυδιού και τις βάζουμε σε λίγο ξύδι, για να τις παρατηρήσουμε την άλλη μέρα. Διαφορετικά, φωτίζουμε τα κρεμμύδια τη νύχτα και τα αφήνουμε στο σκοτάδι την ημέρα, ώστε να κάνουμε, γι' αυτά, τη νύχτα μέρα.
3. Κόβουμε από το άκρο της ρίζας ένα κομμάτι μήκους 0,5 cm. Αφαιρούμε μικρό τμήμα (1mm) από το άκρο του, διότι στα κύτταρα αυτής της περιοχής δε γίνονται συνήθως κυτταρικές διαιρέσεις (μτώσεις). Τα υπόλοιπα 4 mm της ρίζας τα τοποθετούμε πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Ρίχνουμε μια σταγόνα οξικού καρμινίου, που περιέχει και μικρή ποσότητα αραιού HCl (5%), και το θερμαίνουμε ήπια, μέχρι να φύγουν τα πολλά υγρά, αλλά και χωρίς να ξεραθεί τελείως.
4. Ρίχνουμε δύο σταγόνες οξικό καρμίνιο, αυτή τη φορά χωρίς HCl. Το ξαναθερμαίνουμε ώσπου να συμπυκνωθεί, χωρίς όμως να ξεραθεί εντελώς. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο δύο φορές. Τέλος, ξεπλένουμε καλά το παρασκεύασμα με νερό.



Ακρόριζο κρεμμυδιού 1, 2, 3: Κύτταρα της μεριστωματικής ζώνης

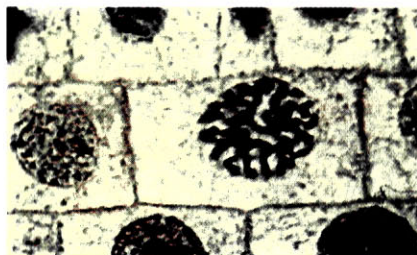
5. Φέρνουμε το ακρόριζο σε καθαρή αντικειμενοφόρο πλάκα και το συνθλίβουμε με ελαφριά πίεση της καλυπτρίδας με τη βοήθεια της λαβής της ανατομικής βελόνας. Το πιέζουμε ελαφρά για να το συνθλίψουμε. Αναζητούμε με το φακό τα διάφορα στάδια της μίτωσης στα κύτταρα της μεριστοματικής ζώνης. Είναι περίπου, η ζώνη που απέμεινε μετά την απομάκρυνση του 1mm από τη ρίζα.



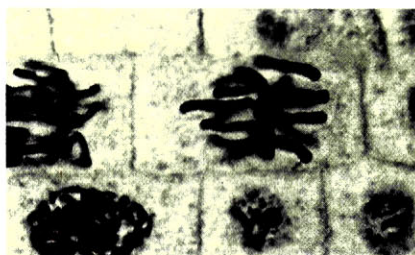
## Σημείωση

**Το οξικό καρμίνιο** είναι διάλυμα σκόνης καρμινίου, που την προμηθευόμαστε από το εμπόριο σε 45%  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Είναι χρωστική με βασικές ιδιότητες κατάλληλη για τη χρώση πυρηνών

Αναγνωρίζουμε τα κύτταρα από το τετραγωνικό σχήμα τους και από την παρουσία μεγάλων σχετικά πυρήνων. Φέρνουμε στο κέντρο του οπτικού πεδίου, διαδοχικά, κύτταρα των οποίων ο πυρήνας βρίσκεται σε κάποιο στάδιο της μίτωσης, και τα παρατηρούμε με μεγέθυνση x40.



α



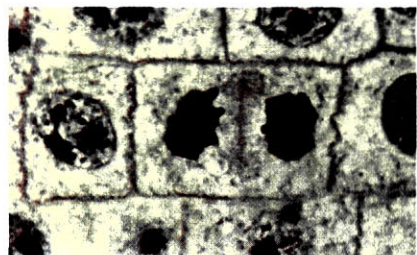
β



γ



δ



ε

- α. Πρόφαση
- β. Τέλος πρόφασης
- γ. Ανάφαση
- δ. Τελόφαση
- ε. Διάρθρωση του κυτταροπλάσματος

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 5<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Από ποια περιοχή της μεγαλώνει η ρίζα ενός φυτού;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Γιατί κατά την άποψή σας, επιλέγουμε τη ρίζα, για να παρατηρήσουμε την μίτωση;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Το οξικό καρμίνιο αντιδρά με τις φωσφωρικές ομάδες; Σε τι εξυπηρετεί αυτό την παρατήρηση που θέλουμε να κάνουμε;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



4. Σχεδιάστε μια φάση της μίτωσης που παρατηρείτε καλύτερα στο παρασκευάσμά σας.  
Ποια είναι αυτή;

5. Σε ποια φάση της μίτωσης βρίσκονται τα περισσότερα από τα κύτταρα που μπορείτε να παρατηρήσετε;

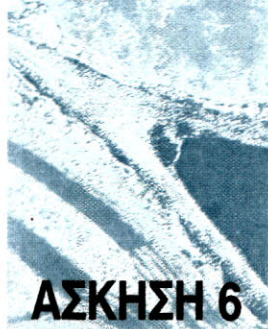
.....

.....

.....

.....

.....



## ΑΣΚΗΣΗ 6

# ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ - ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

## Σκοπός

- Η διαπίστωση της ύπαρξης των φωτοσυνθετικών χρωστικών μέσα στο κύτταρο.
- Η διαπίστωση ότι οι φωτοσυνθετικές χρωστικές είναι περισσότερες από μία και δεν έχουν όλες πράσινο χρώμα.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

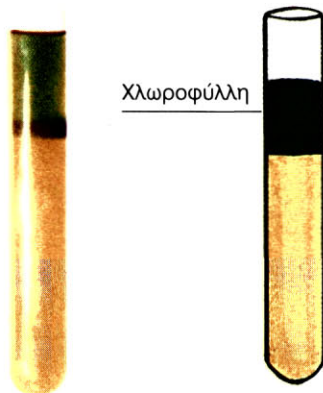
1. Φρεσκοκομμένα φύλλα σπανακιού ή τσουκνίδας.
2. Δύο ποτήρια ζέσεως (Pyrex).
3. Οινόπνευμα.
4. Βενζίνη.
5. Δοκιμαστικοί σωλήνες (καμινέτο ή λύχνος υγραερίου).
7. Ξύλινη λαβίδα.
8. Ανατομική λαβίδα.
9. Χαρτί απορροφητικό (Whatman No1 ή No3). Εάν δεν είναι δυνατόν να το προμηθευτούμε, μπορούμε να το αντικαταστήσουμε με χάρτινα φίλτρα, που χρησιμοποιούμε στις καφετιέρες.
10. Ακετόνη. Προσοχή όχι αυτή που χρησιμοποιείται συσκευασμένη από καταστήματα καλνυτικών για το ξέβαμμα νυχιών, διότι περιέχει λάδι. Μπορούμε να την αγοράσουμε σε **καθαρή μορφή** από χρωματοπωλεία ή από φαρμακεία.
11. Ένας δοκιμαστικός σωλήνας.
12. Γουδί με γουδοχέρι.
13. Ένα ψαλίδι.
14. Οδοντογλυφίδες.
15. Κολητική ταινία.

## Πορεία του πειράματος

### Απομόνωση Χλωροφύλλης

1. Βράζουμε σε ένα ποτήρι ζέσεως 50ml νερό.
2. Ρίχνουμε στο βραστό νερό φύλλα σπανακιού και τα αφήνουμε να βράσουν για 5 λεπτά.
3. Παίρνουμε με την ανατομική λαβίδα τα βρασμένα φύλλα και τα τοποθετούμε σε οινόπνευμα, έχουμε βάλει στο άλλο ποτήρι ζέσης. Τα ανακατεύουμε καλά για 4 λεπτά.

7. Βλέπουμε ότι το οινόπνευμα γίνεται πράσινο.
5. Ρίχνουμε μέρος του διαλύματος αυτού σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτουμε βενζίνη, τόση ώστε η τελική αναλογία να είναι τρία μέρη οιοπνεύματος προς ένα μέρος βενζίνης.
6. Ανακινούμε το σωλήνα πολλές φορές καλύπτοντας το στόμιό του με τον αντίχειρά μας ή με φελλό.



7. Αφήνουμε το διάλυμα να ηρεμήσει. Είναι ομοιογενές το διάλυμά μας; Παρατηρούμε τις χρωματικές ζώνες που δημιουργούνται.

### Διαχωρισμός χρωστικών με χρωματογραφία χάρτου

1. Λειοτριβούμε στο γουδί λίγα φύλλα σπανακιού με 3 ml ακετόνης ώσπου το διάλυμα γίνει πράσινο.
2. Κόβουμε το απορροφητικό χαρτί ή το χάρτινο φίλτρο του καφέ σε ταινίες, που να έχουν μήκος όσο και ο δοκιμαστικός σωλήνας και να είναι λεπτές σε πλάτος, ώστε να μην ακουμπούν στα τοιχώματά του όταν το τοποθετήσουμε μέσα σ' αυτόν.
3. Παίρνουμε με την οδοντογλυφίδα πράσινο διάλυμα ακετόνης από το γουδί, και το ακουμπούμε ένα εκατοστό μετά τη μία άκρη της ταινίας.
4. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία αυτή αρκετές φορές, ώστε να δημιουργηθεί στο σημείο εκείνο μια πράσινη κηλίδα, η οποία πρέπει να απλωθεί όσο είναι **δυνατό λιγότερο**.

Για το λόγο αυτό κάθε φορά που στάζουμε μια νέα σταγόνα με την οδοντογλυφίδα φροντίζουμε η προηγούμενη να έχει στεγνώσει.

5. Βάζουμε στον δοκιμαστικό σωλήνα λίγη ακετόνη (1 cm<sup>3</sup>).
6. Τοποθετούμε την ταινία του χαρτιού που φέρει τη σταγόνα, μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα με την ακετόνη, ώστε η άκρη της ταινίας στην οποία βρίσκεται η σταγόνα να βρέχεται ελάχιστα από την ακετόνη (να βυθίζεται σ' αυτήν περίπου 2 mm).

Σταθεροποιούμε στο σωλήνα, με τη βοήθεια κολλητικής ταινίας, την ταινία με την κηλίδα, προσπαθώντας να μην ακουμπά στα τοιχώματα του δοχείου.

7. Μετά από μία, περίπου, ώρα παρατηρούμε ότι οι διάφορες χρωστικές του φύλλου, παρասυρόμενες από το διαλυτικό μέσο, αρχίζουν να ανέρχονται στο χαρτί σχηματίζοντας ζώνες. Παρατηρούμε τα χρώματα που έχουν οι ζώνες που σχηματίζονται.



**Προσοχή:** Όλα τα παραπάνω πρέπει να γίνονται σε άριστα αεριζόμενο χώρο, γιατί χρησιμοποιούνται εύφλεκτα αντιδραστήρια.

## **Σημείωση**

- Οι φωτοσυνθετικές χρωστικές διαλύονται σε μη πολικούς διαλύτες. Τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες διαλύονται ευκολότερα στο οινόπνευμα, ενώ οι χλωροφύλλες στην βενζίνη.
- Γενικά με την μέθοδο της χρωματογραφίας μπορούμε να διαχωρίσουμε διαφορετικές χημικές ενώσεις, αρκεί αυτές να παρουσιάζουν διαφορετική διαλυτότητα στον διαλύτη που χρησιμοποιούμε.

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 6<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Πού οφείλεται το πράσινο χρώμα που παίρνει το οινόπνευμα, όταν ρίξουμε σ' αυτό τα φύλλα του σπανακιού τα οποία βγάζουμε από το βραστό νερό; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Τι χρώμα έχουν οι ζώνες που δημιουργούνται όταν ηρεμήσει το διάλυμα οινοπνεύματος / ακετόνης στον δοκιμαστικό σωλήνα; Ποιες χρωστικές πιστεύετε ότι αντιστοιχούν σε κάθε ζώνη;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



3. Τι χρώμα έχουν οι διάφορες ζώνες που δημιουργούνται στο χαρτί της χρωματογραφίας; Σε ποια χρωστική (χλωροφύλλη α, χλωροφύλλη β, Ξανθοφύλλη, καροτένιο), πιστεύετε ότι αντιστοιχεί η κάθε ζώνη; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Εάν επαναλάβετε το πείραμα χρησιμοποιώντας αντί για φύλλα από σπανάκι, φύλλα ενός φυτού που έχει κόκκινα φύλλα, τι περιμένετε να παρατηρήσετε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





## ΑΣΚΗΣΗ 7 ΜΕΤΟΥΣΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

### Σκοπός

– Η κατανόηση της σημασίας των δεσμών άλατος για τη στερεοδιάταξη των πρωτεϊνών.

### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Ένα αβγό.
2. Ένα ποτήρι ζέσεως.
3. Τριχλωροξικό ή υδροχλωρικό οξύ 10%.

### Πορεία του πειράματος

1. Χωρίζουμε προσεκτικά το ασπράδι από τον κρόκο του αβγού. Το ασπράδι περιέχει την πρωτεΐνη **ωλευκωματίνη**.
2. Διαλύουμε το ασπράδι σε διπλάσια ποσότητα νερού από τη βρύση.
3. Προσθέτουμε στο διάλυμα, σταγόνα σταγόνα, διάλυμα τριχλωροξικού οξέος 10% ή αραιό HCl. Παρατηρούμε ότι στα σημεία επαφής των δύο διαλυμάτων, δημιουργείται μια **λευκή ζώνη**. Η ζώνη αυτή αποτελείται από μετουσιωμένη πρωτεΐνη. Η μετουσίωση της πρωτεΐνης οφείλεται στην καταστροφή των δεσμών άλατος, που σχηματίζονται μεταξύ των πλαγίων ομάδων R των αμινοξέων.



## Σημείωση

Οι πρωτεΐνες διαλύονται κυρίως σε ισχυρά πολικά μέσα όπως το νερό, ή αμμωνία κ.ά. Για μια ορισμένη τιμή pH του διαλύματος, η πρωτεΐνη έχει ίσο αριθμό θετικών και αρνητικών φορτίων και συνολικά το μόριο της είναι ηλεκτρικά ουδέτερο (ισοηλεκτρικό σημείο). Ακραίες μεταβολές του pH προς τη μια ή την άλλη κατεύθυνση οδηγούν σε σπάσιμο των δεσμών άλατος, καταστρέφοντας τη δομή της πρωτεΐνης.

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 7<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Τι παρατηρείτε να συμβαίνει στο ασπράδι του αβγού όταν το τηγανίζετε ή το βράζετε; Πού νομίζετε ότι οφείλεται αυτό; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Μπορείτε να αναφέρετε ένα άλλο φαγητό που κατά την παρασκευή του παρατηρούμε μετουσίωση πρωτεϊνών; Περιγράψτε αυτό που παρατηρείτε σε κάθε περίπτωση.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





3. Υπάρχουν υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται κατά το μαγείρεμα στο σπίτι, και τα οποία θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν το HCl στο προηγούμενο πείραμα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ΑΣΚΗΣΗ 8

# ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ: ΑΜΥΛΟΥ-ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

## Σκοπός

- Η διαπίστωση της υψηλής περιεκτικότητας των δημητριακών σε άμυλο.
- Η ανίχνευση πρωτεϊνών με τον προσδιορισμό χαρακτηριστικών ιδιοτήτων τους.

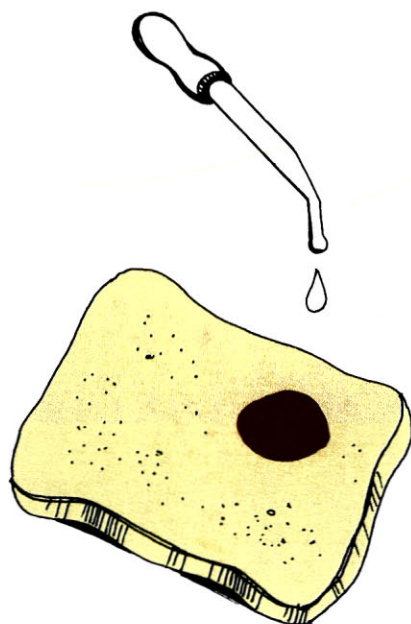
## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Λίγο αλεύρι λευκό.
2. Lugol
3. Διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH).
4. Ένα αυγό.
5. Ένας ογκομετρικός σωλήνας.
6. Διάλυμα θειικού χαλκού ( $\text{CuSO}_4$ ).
7. Λεπτή γυάλινη ράβδος.
8. Δοκιμαστικοί σωλήνες.

## Πορεία του πειράματος

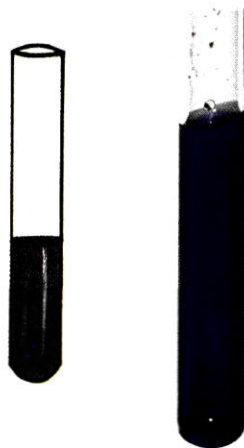
### Ανίχνευση αμύλου

1. Ρίχνουμε μέσα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα λίγο αλεύρι και προσθέτουμε νερό της βρύσης. Ανακατεύουμε καλά με τη γυάλινη ράβδο ώσπου να αναμειχθεί καλά όλο το αλεύρι με το νερό.
2. Προσθέτουμε λίγες σταγόνες Lugol και ανακινούμε προσεκτικά το σωλήνα ώστε να αναμειχθεί καλά η χρωστική με το διάλυμά μας.  
Το διάλυμα παίρνει μια απόχρωση κυανή.
3. Προσθέτουμε σταδιακά και άλλο Lugol και παρατηρούμε την αλλαγή στο χρώμα του διαλύματος.



## Ανίχνευση πρωτεϊνών (πεπτιδικού δεσμού)

1. Βάζουμε λίγο ασπράδι αυγού σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτουμε στη συνέχεια πενταπλάσια ποσότητα νερού της βρύσης. Ανακατεύουμε καλά με τη γυάλινη ράβδο.
2. Μεταφέρουμε σε ένα δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα 2-3ml από το προηγούμενο διάλυμα και προσθέτουμε 1ml διαλύματος καυστικού νατρίου. Παρατηρούμε.



3. Ανακατεύουμε καλά και προσθέτουμε σταγόνα σταγόνα υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού. Εμφανίζεται ένα "μενεξελί" (ιώδες) χρώμα (αντίδραση Μπιούρετ).

## Σημείωση

Σε βασικό περιβάλλον τα πεπτίδια αντιδρούν με τα ιόντα του  $\text{Cu}^{++}$  και δίνουν σύμπλοκες έγχρωμες χημικές ενώσεις.

Το ίδιο πείραμα μπορεί να γίνει εάν αντί για καυστικό νάτριο ( $\text{NaOH}$ ) χρησιμοποιήσουμε καυστικό κάλιο ( $\text{KOH}$ ).

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 8<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Τι παρατηρείτε σχετικά με την αλλαγή στο χρώμα του διαλύματος με την προσθήκη επιπλέον  $I_2$ ; Αυτό συνεχίζεται όσο και αν διαρκέσει η προσθήκη χρωστικής ή σταματά κάποια στιγμή; Δικαιολογήστε την παρατήρησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Εάν σε μια φέτα ψωμί ρίξετε λίγο βάμμα ιωδίου που αγοράσατε από το φαρμακείο τι θα παρατηρήσετε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Τι παρατηρείτε μετά την προσθήκη καυστικού νατρίου στο διάλυμα ασπράδι αυγού νερό; Πού οφείλεται αυτό κατά την άποψή σας;

.....  
.....  
.....



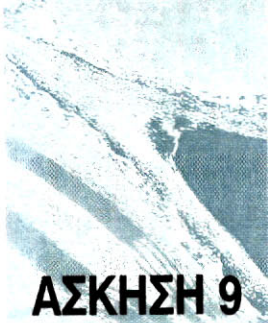
.....  
.....  
.....

4. Γιατί πιστεύετε ότι δίνουν αμέσως γάλα ή ασπράδι αυγού σε κάποιον που έχει δηλητηριαστεί από ένωση του χαλκού, πριν ο χαλκός προλάβει να περάσει στην κυκλοφορία του αίματος;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Γιατί το ίδιο πείραμα ανίχνευσης της πρωτεΐνης μπορεί να γίνει και με KOH;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



# ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΩΝ

## Σκοπός

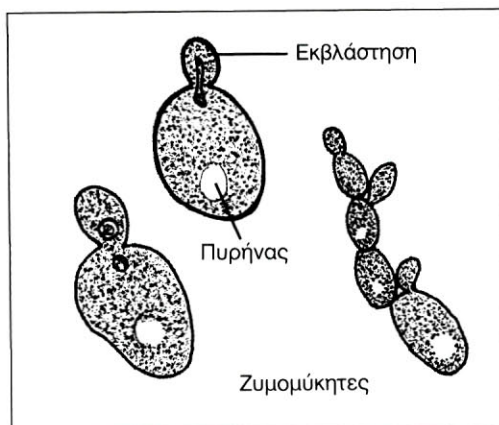
– Η παρατήρηση της μονογονικής αναπαραγωγής σε μονοκύτταρους οργανισμούς.

## Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Υλικά μικροσκοπίας.
2. Ένας κύβος μαγιάς.
3. Λίγη ζάχαρη.
4. Ποτήρι ζέσεως των 250ml

## Πορεία του πειράματος

1. Παίρνουμε τον κύβο της μαγιάς το βάζουμε στο ποτήρι ζέσεως και προσθέτουμε νερό της βρύσης, τόσο, ώστε ο συνολικός όγκος του διαλύματος να μη ξεπερνάει τα 50ml. Ανακατεύουμε καλά ώστε τελικά να έχουμε έναν ομοιογενή χυλό. Προσθέτουμε στη συνέχεια δύο κουταλιές ζάχαρη.
2. Τοποθετούμε το δοχείο με το διάλυμα σε σχετικά ζεστό μέρος (αρκεί και η θερμοκρασία δωματίου). Θα παρατηρήσουμε σε λίγο, ότι αρχίζει να φουσκώνει και να παράγονται φυσαλίδες.
3. Παίρνουμε με την ανατομική βελόνα λίγο χυλό και τον τοποθετούμε σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Καλύπτουμε με καλυπτρίδα και εξετάζουμε το παρασκεύασμά μας στο μικροσκόπιο, σε μεγάλη μεγέθυνση. Παρατηρούμε το σχήμα των κυττάρων των ζυμών και όποιο άλλο κυτταρικό χαρακτηριστικό είναι εμφανές.



4. Παρατηρούμε ότι σε κάποια κύτταρα εμφανίζονται εκβλαστήσεις.

## **Σημείωση**

Οι ζυμομύκητες πολλαπλασιάζονται με μονογονία. Είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί, δε φωτοσυνθέτουν, είναι δηλαδή ετερότροφοι. Κάθε κύτταρο ζυμομύκητα με μίτωση, παράγει δύο νέα κύτταρα.

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 9<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Από ποια στοιχεία μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι ζύμες είναι ετερότροφοι οργανισμοί; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Πώς θα μπορούσατε να τεκμηριώσετε το ότι οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



3. Σχεδιάστε κύτταρα ζύμης όπως τα παρατηρείτε στο μικροσκόπιο. Προσπαθήστε να εντοπίσετε στο οπτικό σας πεδίο κύτταρα ζύμης με εκβλάστηση. Σχεδιάστε κάποια από αυτά.



## ΑΣΚΗΣΗ 10 ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ

### Σκοπός

– Η διαπίστωση παραγωγής αιθυλικής αλκοόλης και  $\text{CO}_2$  κατά την αλκοολική ζύμωση.

### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Δύο κύβοι μαγιάς (τους προμηθευόμαστε από αρτοποιείο).
2. Δύο κωνικές φιάλες.
3. Λίγο νερό βρύσης.
4. Δύο πώματα με τρύπα.
5. Γυάλινος σωλήνας σε σχήμα Π, που να χωράει στην τρύπα του ενός πώματος.
6. Ασβεστόνερο.

### Πορεία του πειράματος

1. Παίρνουμε δύο κύβους μαγιάς και τους διαλύουμε σε νερό της βρύσης ώστε να έχουμε ένα ομοιογενές πυκνό διάλυμα (χυλό). Βάζουμε το χυλό σε μια κωνική φιάλη και προσθέτουμε 4 κουταλάκια ζάχαρη. Πωματίζουμε την κωνική φιάλη με πώμα το οποίο διαθέτει τρύπα, και με γυάλινο σωλήνα συνδέουμε το εσωτερικό της φιάλης με την άλλη κωνική φιάλη, στην οποία έχουμε βάλει ασβεστόνερο.
2. Τοποθετούμε την κωνική φιάλη με το μείγμα χυλού-ζάχαρης σε **ζεστό** (όχι καυτό) μέρος, για παράδειγμα δίπλα στο αναμμένο καλοριφέρ ή στον ήλιο ή σε ζεστό υδατόλουτρο ή ακόμη πάνω σε τρίποδα με πλέγμα αμιάντου και από κάτω ανάβουμε λύχνο υγραερίου με χαμηλή φωτιά.
3. Σε λίγο αρχίζει η ζύμωση και παρατηρούμε ότι παράγεται ένα αέριο. Το αέριο αυτό, μέσα από το σωλήνα, διοχετεύεται στη διπλανή φιάλη, η οποία περιέχει το ασβεστόνερο.

4. Εάν επαναλάβουμε το πείραμα και πωματίσουμε τη φιάλη που περιέχει το μείγμα χυλού-ζάχαρης με το πώμα χωρίς τρύπα, πριν αρχίσει η ζύμωση, τότε πολύ γρήγορα θα παρατηρήσουμε ότι το πώμα εκτοξεύεται. Προσέχουμε ώστε η φιάλη να τοποθετηθεί μακριά από τους μαθητές.

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 10<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Ποιο αέριο πιστεύετε ότι παράγεται κατά την διαδικασία που παρακολουθήσατε; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Τι παρατηρείτε όταν το αέριο αυτό αρχίζει να διοχετεύεται μέσα στο ασβεστόνερο; Δικαιολογείστε γιατί συμβαίνει αυτό;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





3. Πού θα οφείλεται η εκτόξευση του πώματος στην περίπτωση που πωματίσουμε τη φιάλη όπου γίνεται η αλκοολική ζύμωση; Τι σχέση μπορεί να έχει αυτό με την παραγωγή ψωμιού;

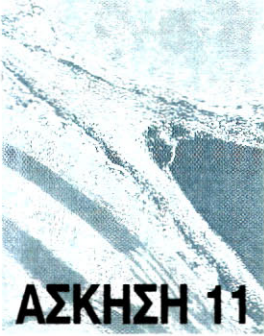
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Γιατί πρέπει να κρατάμε ζεστή τη ζύμη των ψωμιών ώστε αυτά να φουσκώνουν;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Κατά την παρασκευή του ψωμιού δεν προστίθεται ζάχαρη αλλά αλεύρι και μαγιά. Πού βρίσκουν οι ζυμομύκητες τα σάκχαρα που τους είναι απαραίτητα για τη ζύμωση;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## ΑΣΚΗΣΗ 11 ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ

### Σκοπός

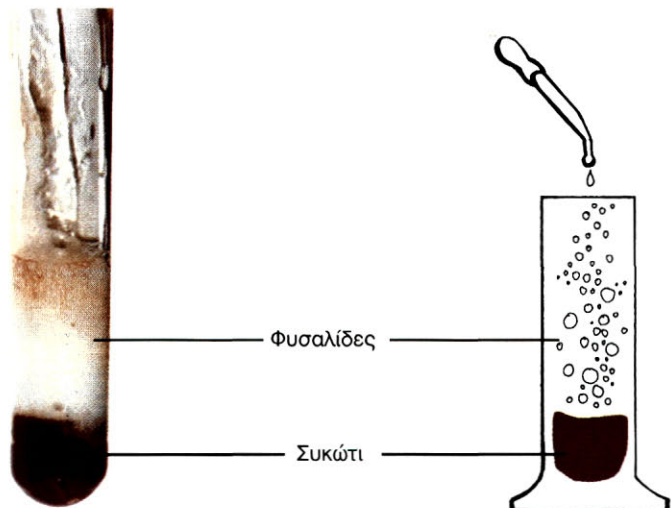
– Η διαπίστωση ότι τα ένζυμα που υπάρχουν και δρουν στους ζωντανούς οργανισμούς επιταχύνουν χημικές αντιδράσεις.

### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Ένα μικρό κομμάτι φρέσκο συκώτι.
2. Τρεις μεγάλοι καθαροί δοκιμαστικοί σωλήνες.
3. Οξυζενέ ή Ρεριολ το Ι (πυκνό υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου,  $H_2O_2$ ).
4. Μία πατάτα.

### Πορεία του πειράματος

1. Προσθέτουμε στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες από 1ml  $H_2O_2$ . Ύστερα από λίγο παρατηρούμε ότι αρχίζουν να δημιουργούνται λίγες φυσαλίδες.
2. Κρατάμε τον ένα σωλήνα για «μάρτυρα» και προσθέτουμε στο δεύτερο σωλήνα το κομμάτι του συκωτιού. Παρατηρούμε ότι αρχίζει ένας αναβρασμός και παράλληλα γίνεται έντονη η παραγωγή φυσαλίδων.



3. Στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε λίγα κομματάκια πατάτα και προσθέτουμε  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Παρατηρούμε ότι και στην περίπτωση αυτή αρχίζει αναβρασμός και έντονη παραγωγή φυσαλίδων όπως και με το συκώτι.

## Σημείωση

Το αίμα που υπάρχει στο συκώτι περιέχει το ένζυμο **καταλάση**, το οποίο επιταχύνει τη διάσπαση του  $\text{H}_2\text{O}_2$  σύμφωνα με την αντίδραση;  $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ .

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ΑΣΚΗΣΗ 11<sup>η</sup>

Όνομα-Επώνυμο μαθητή: .....

Τάξη - Τμήμα: .....

Ημερομηνία: .....

1. Πού, κατά τη γνώμη σας, οφείλεται η έντονη παραγωγή φυσαλίδων, όταν στο συκώτι ή την πατάτα προστεθεί  $H_2O_2$ ; Ποιο είναι το αέριο που παράγεται; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Αν προσθέσουμε στο σωλήνα που περιέχει το συκώτι ή την πατάτα κάποιο οξύ, τι περιμένετε να συμβεί; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



3. Εάν το συκώτι είναι βρασμένο και η πατάτα ψημένη, θα παρατηρηθεί παραγωγή φυσαλίδων; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

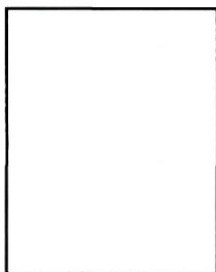
4. Θεωρείτε ότι στους σωλήνες στους οποίους γίνονται οι ενζυμικές αντιδράσεις μεταβάλεται η θερμοκρασία και αν ναι πώς; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BALL L. W., Edwardw J., Kings B. C., Macyw V.a. and Oliver J.M., **It's your world**, 1st ed. Science Press, Marrickville N. S. W. Australia (1976).
- Clarcke A. R. Booth R. P., Grigsby E. P., Haddow J. F. and Irvine S. J., **Biology by Inquiry (Book 1)**, 5th ed. Heinemann Educational Books Ltd, London (1974).
- Comino C. G. and Ryan W. B., **Working with Science, (Books 1, 2, 3)**, John Wiley and Sons, Australasia Pty Ltd, (1977).
- Didier P., **Travaux Pratique de Biologie**, Bordas, Paris (1994).
- Fitzpatrick L. F., **Ivestigating Living Things**, Holt, Rinehart and Winston Publishers, N. Y (1977).
- Κουμή Θ., Καζολέα Γ., Μπομπέτσας Α. και Αναγνωστόπουλος Ε., **Βιολογία - Εργαστηριακές Ασκήσεις Γ' Γυμνασίου**, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Αθήνα (1992).
- Μητράκου. Κ. Α. Χατζοπούλου. Α. Κ. Εργαστηριακά μέθοδοι και Ασκήσεις Βοτανικής.
- Montgomery R. J. and Elliot W. D., **Investigations in Biology**, D. C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts, Toronto (1991).
- O' Flanagan M. and Conelly G., **Investigating Life Science**, Holt, Rinehart and Winston Canada Limited (1980).
- Otto H. J., Towle A., Otto D. W. and Madnick E. M., **Biology Investigations**, 5th ed. Holt, Rinehart and Winston Publishers, USA (1977).
- Riley D. P., **Life Science - Groundwork in Biology**, Hulton Educational Publications Ltd, Gr. Britain (1981).
- Συντυχάκης Μ. και Φαλτσέτας Ν., **Βιολογία και πείραμα**, Αθήνα (1986).
- Τσέκος - Κουκόλη Ε., **Εργαστηριακές Ασκήσεις Βοτανικής**, Εκδοτικός Οίκος Α/φων Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη 1993

Με απόφαση της Ελληνικής Κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν βιβλιόσημο προς απόδειξη της γνησιότητάς τους. Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δε φέρει βιβλιόσημο θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946, 108, Α').



*Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.*