


<b>Ε.Κ.Φ.Ε. ΑΙΓΑΛΕΩ</b> 	<b>Προκριματικός διαγωνισμός για την 12<sup>th</sup> EUSO 2014 στην Βιολογία</b> <b>Σάββατο 7/12/2013</b>
<b>Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας</b>	1)..... 2)..... 3)..... <b>Σχολείο:</b> .....
<b>1. Απομόνωση Νουκλεϊκών οξέων από φυτικά κύτταρα</b> <b>2. Μικροσκοπική παρατήρηση στομάτων φύλλων, καταφρακτικών κυττάρων και χλωροπλαστών</b>	
<b>Διάρκεια: 1 ώρα</b>	

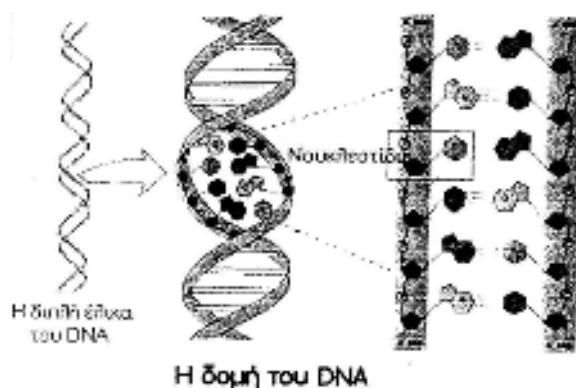
### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Απομόνωση Νουκλεϊκών οξέων από φυτικά κύτταρα

#### Θεωρητικές επισημάνσεις

Το δεοξυριβονουκλεϊνικό οξύ (DNA) είναι πολυμερές απλούστερων χημικών ενώσεων, των νουκλεοτιδίων. Τα νουκλεοτίδια αποτελούνται από:

- ένα σάκχαρο με πέντε άτομα άνθρακα (δεοξυριβόζη)
- μια αζωτούχο βάση: αδενίνη (A) ή θυμίνη (T) ή κυτοσίνη (C) ή γουανίνη (G)
- μια φωσφορική ομάδα

Η σύνδεση των νουκλεοτιδίων πραγματοποιείται με τη δημιουργία ομοιοπολικού (φωσφοδιεστερικού) δεσμού μεταξύ της δεοξυριβόζης του ενός νουκλεοτιδίου και της φωσφορικής ομάδας του επόμενου με ταυτόχρονη απόσπαση ενός μορίου νερού. Η διαδοχική σύνδεση νουκλεοτιδίων οδηγεί στη δημιουργία πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων. Τα νουκλεοτίδια που απαρτίζουν το DNA περιέχουν δεοξυριβόζη και για αυτό ονομάζονται δεοξυριβονουκλεοτίδια. Για τον ίδιο λόγο το τελικό μόριο ονομάζεται δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DeoxyriboNucleic Acid – DNA).

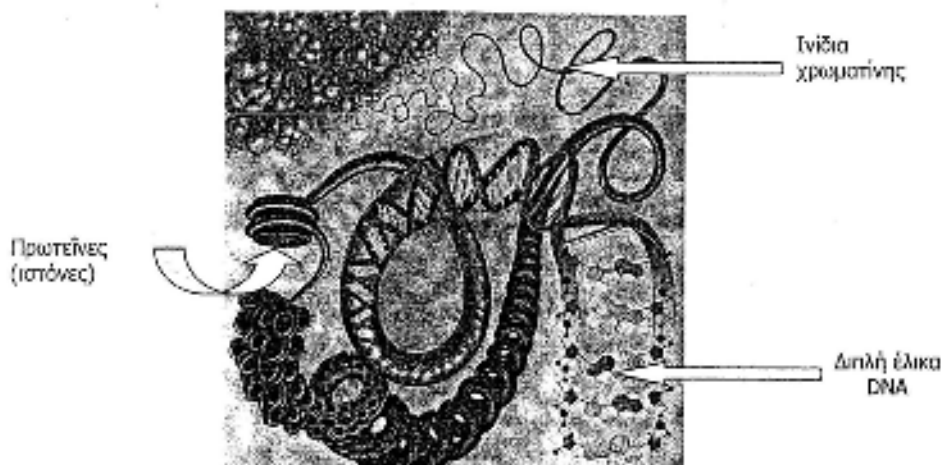


Εικ. 1 – Η δομή του DNA

Το DNA αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των αζωτούχων βάσεων. Πιο συγκεκριμένα η αδενίνη (A) ενώνεται **μόνο** με τη θυμίνη (T) και αντίστροφα και η γουανίνη (G) **μόνο** με την κυτοσίνη (C) και αντίστροφα. Μεταξύ A και T σχηματίζονται δύο δεσμοί υδρογόνου, ενώ μεταξύ G και C σχηματίζονται τρεις δεσμοί υδρογόνου. Η τελική μορφή του μορίου DNA στο χώρο είναι η μορφή της διπλής έλικας (Εικ. 1). Η σύνδεση αυτή προσδίδει

ιδιαίτερη σταθερότητα στο DNA, γεγονός που εξυπηρετεί το βασικό του ρόλο ως γενετικό υλικό. Στην αλληλουχία των βάσεων των διαδοχικών νουκλεοτιδίων περιέχονται κωδικοποιημένες οι πληροφορίες για τη σύνθεση όλων των κυτταρικών συστατικών, δηλαδή αποτελεί τα σχέδια κατασκευής του οργανισμού.

Στα ευκαρυωτικά κύτταρα το DNA βρίσκεται στον πυρήνα του κυττάρου ενωμένο (πακεταρισμένο) με πρωτεΐνες (ιστόνες και μη ιστόνες), με τη μορφή ινιδίων χρωματίνης (Εικ. 2). Επίσης, ένα μικρό ποσοστό του συνολικού DNA του κυττάρου περιέχεται στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες και περιέχει τμήμα των πληροφοριών που είναι απαραίτητο για τις λειτουργίες τους.



Εικ. 2 – Το «πακετάρισμα» του DNA στον πυρήνα του ευκαρυωτικού κυττάρου

Οι δεοξυριβόζες και οι φωσφορικές ομάδες συνιστούν το σκελετό του μορίου που είναι υδρόφιλος. Οι υδρόφοβες αζωτούχες βάσεις βρίσκονται στο εσωτερικό του μορίου. Σε διάλυμα με υψηλή συγκέντρωση άλατος διασπώνται οι χημικοί δεσμοί (διαμοριακές αλληλεπιδράσεις) μεταξύ του DNA και των πρωτεϊνών (ιστονών), γεγονός που οδηγεί στην απελευθέρωση του DNA στο διάλυμα. Αυτό συμβαίνει αφού προηγηθεί μηχανικά καταστροφή του ιστού και των κυττάρων με συνέπεια την απελευθέρωση του περιεχομένου του πυρήνα στο διάλυμα.

Στη συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση θα απομονώσετε DNA από μπανάνα και θα μπορέσετε να το παρατηρήσετε. Θα ομογενοποιήσετε κύτταρα μπανάνας απελευθερώνοντας συστατικά του κυττάρου όπως DNA, RNA, λιπίδια, ριβοσώματα καθώς και διάφορα μικρότερα μόρια. Στη συνέχεια θα κατακρημνίσετε το DNA με την προσθήκη αιθανόλης.

Σήμερα θα δείξετε τις ικανότητές σας και θα αξιολογηθείτε:

- για την ευχέρεια σας στην τέλεση πειραμάτων με απλά υλικά.
- Αν μπορείτε να διαπιστώσετε την χρησιμότητα των ενζύμων.
- Αν μπορείτε να διαπιστώσετε την χημική συμπεριφορά των μορίων.
- Αν μπορείτε να συσχετίσετε την απομόνωση νουκλεϊκών οξέων με την καθημερινότητα.
- Αν μπορείτε να διαπιστώσετε την ύπαρξη DNA στις τροφές σας.

### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- 100g μπανάνα (περίπου μισή μπανάνα)
- Διάλυμα εκχύλισης DNA. (Για την παρασκευή διαλύματος εκχύλισης DNA, χρειαζόμαστε: 10ml απορρυπαντικού πιάτων, όχι συμπυκνωμένου (4 κουταλάκια), 5 g μαγειρικό αλάτι (2 κουταλάκια) και 100ml αποσταγμένο νερό)
- 10ml οινόπνευμα (αιθανόλη) παγωμένο ( τοποθετούμε το μπουκαλάκι του οινοπνεύματος στην κατάψυξη, 24 ώρες πριν από τη διεξαγωγή του πειράματος)
- Υγρό φακών επαφής
- Σακουλάκι τύπου polybag
- Ένα μεγάλο χονί
- Ποτήρι ζέσεως 250ml
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- Ορθοστάτης

- Σύνδεσμος απλός
- Δακτύλιος με στέλεχος
- Ένα τετράγωνο κομμάτι τούλι
- Φίλτρο του καφέ
- Πλαστικό κουταλάκι
- Μαχαίρι
- Ξύλινο καλαμάκι για σουβλάκι ή γυάλινη ράβδος ανάδευσης

## Διεξαγωγή

1. Κόβουμε την μπανάνα σε μικρά κομμάτια, τα τοποθετούμε μέσα σε ένα σακουλάκι και τα πολτοποιούμε με το χέρι μας όσο το δυνατόν περισσότερο (μέχρι να γίνει σαν χυμός).
2. Φτιάχνουμε το διάλυμα εκχύλισης DNA: στο ποτήρι ζέσεως των 250ml βάζουμε τα 100ml νερού, τα 10ml απορρυπαντικού πιάτων και τα 5 g μαγειρικό αλάτι. Ανακατεύουμε προσεκτικά με την γυάλινη ράβδο μέχρι να διαλυθεί το αλάτι χωρίς να δημιουργηθεί αφρός.
3. Προσθέτουμε στο διάλυμα εκχύλισης του DNA την πολτοποιημένη μπανάνα και ανακατεύουμε προσεκτικά με την γυάλινη ράβδο, χωρίς να δημιουργηθεί αφρός, για δύο λεπτά.
4. Τοποθετούμε το χωνί μέσα σε ένα μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα και βάζουμε το τούλι μέσα στο χωνί.
5. Φιλτράρουμε το μίγμα, (με το διάλυμα εκχύλισης του DNA και της μπανάνας) στο τούλι και συλλέγουμε το διήθημα μέσα σε ένα μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα.
6. Φιλτράρουμε το διήθημα για δεύτερη φορά με φίλτρο του καφέ. Συλλέγουμε και πάλι το νέο διήθημα μέσα σε ένα μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα.
7. Προσθέτουμε 1 mL αποσταγμένο νερό και ανακατεύουμε καλά (το στάδιο 7 παραλείπεται αν το σχηματισμένο διάλυμα είναι αρκετά αραιό ή επαναλαμβάνεται μέχρι το σχηματισμένο διάλυμα να γίνει αραιό).
8. Από το διήθημα βάζουμε περίπου 2-3ml σε δύο μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες (1/4 του σωλήνα).
9. Προσθέτουμε 1-2 σταγόνες υγρού φακού επαφής σε κάθε μικρό δοκιμαστικό σωλήνα.
10. Αφήνουμε το διάλυμα να ηρεμήσει για 5min, τοποθετώντας τους σωλήνες στο στήριγμά τους.
11. Κρατώντας σταθερά το μικρό δοκιμαστικό σωλήνα γερμένο ελαφρά στο πλάι, προσθέτουμε σιγά – σιγά το παγωμένο οινόπνευμα με τρόπο ώστε να κυλάει απαλά στο τοίχωμα του δοκιμαστικού σωλήνα μέχρι να δημιουργηθεί πάνω από το διήθημα μια στοιβάδα οιοπνεύματος πάχους 2-3cm.



12. Τοποθετούμε το δοκιμαστικό σωλήνα στο στήριγμα, χωρίς να τον μετακινούμε για 2-3 λεπτά. Παρακολουθούμε την κατακρήμνιση των νουκλεϊκών οξέων (DNA + RNA) στο στρώμα της αλκοόλης. Μια λευκή ουσία, υπό μορφή νέφους, θα γίνει ορατή στη μεσόφαση όπου τα δύο υγρά επικοινωνούν.



13. Μπορούμε να μαζέψουμε το νέφος των νουκλεϊκών οξέων, που σχηματίζεται, με το ραβδάκι ή ένα καλαμάκι από σουβλάκι (βυθίζουμε το ραβδάκι μέσα στο οινόπνευμα και το περιστρέφουμε αργά ώστε να τυλιχτεί το νέφος των νουκλεϊκών οξέων γύρω από αυτό. **Μην ανακατέψετε.**)
14. Συμπληρώστε τις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.



## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Μικροσκοπική παρατήρηση στομάτων φύλλων, καταφρακτικών κυττάρων και χλωροπλάστων

### Θεωρητικές επισημάνσεις

Η παρατήρηση γίνεται στην επιδερμίδα διάφορων φύλλων. Προτιμώνται τα φύλλα στα οποία η επιδερμίδα ξεκολλάει, όταν τα σκίζουμε. Περισσότερα στόματα υπάρχουν, κατά κανόνα, στις κάτω επιφάνειες των φύλλων. Το φυτό που σας δίνεται για παρατήρηση είναι μπουζί.

Σε αυτή την πειραματική δραστηριότητα θα δείξετε τις ικανότητές σας και θα αξιολογηθείτε αν:

- μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μικροσκόπιο.
- Είστε σε θέση να παρασκευάσετε ένα φυτικό νωπό παρασκεύασμα.
- Μπορείτε να παρατηρήσετε και να σχεδιάσετε ένα στόμα της κάτω επιδερμίδας φύλλου, όπου θα διακρίνονται ευκρινώς τα καταφρακτικά κύτταρα και οι περιεχόμενοι σε αυτά χλωροπλάστες.

### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Φωτονικό Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόροι πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Λεπίδα ανατομίας - Ξυραφάκι
- Φύλλα από παχύφυλλο φυτό (μπουζί)
- Νερό
- Απορροφητικό χαρτί

### Διεξαγωγή

1. Σκίζουμε το φύλλο, οπότε η επιδερμίδα ξεκολλάει.
2. Αφαιρούμε με προσοχή ένα μικρό κομμάτι από την κάτω επιδερμίδα του φύλλου και το τοποθετούμε το σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα, αφού προηγουμένως την καθαρίσουμε από πράσινο-αδιαφανή ιστό του φύλλου που πιθανώς έχει απομείνει.
3. Στάζουμε μία σταγόνα νερό στο παρασκεύασμα. Ισιώνουμε το παρασκεύασμα αν έχει αναδιπλωθεί.
4. Τοποθετούμε την καλυπτρίδα, χωρίς να δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα.
5. Με απορροφητικό χαρτί αφαιρούμε το επιπλέον νερό που έχει βγει έξω από την καλυπτρίδα.
6. Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο σε μικρή μεγέθυνση. Βάζουμε στο κέντρο του οπτικού πεδίου ένα στόμα και το παρατηρούμε.
7. Προχωρούμε στην επόμενη μεγέθυνση (x40) και παρατηρούμε το στόμα με δυνατότερο φωτισμό. Μέσα στα καταφρακτικά κύτταρα διακρίνονται πράσινοι σχηματισμοί, οι χλωροπλάστες.
8. Συμπληρώστε το Φύλλο Αξιολόγησης.



## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

### Πειραματική δραστηριότητα 1

1. Για ποιο λόγο πολτοποιούμε και μετά φιλτράρουμε το δείγμα;

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

2. Τα ένζυμα που χρησιμοποιούμε διασπούν πρωτεΐνες. Γιατί προσθέσαμε αυτά τα ένζυμα στο μείγμα;

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

3. Τα νουκλεϊκά οξέα που παρατηρήσατε σε ποιόν οργανισμό ανήκουν;

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

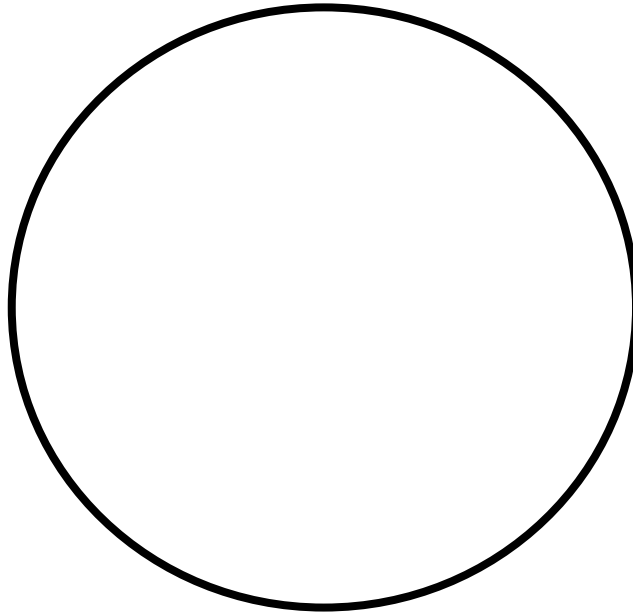
4. Να ονομάσετε τα νουκλεϊκά οξέα που εμφανίζονται στην επιφάνεια επαφής διαλύματος – αλκοόλης.

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

## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

### Πειραματική δραστηριότητα 2

1. Σχεδιάστε ένα στόμα της επιδερμίδας σε μεγέθυνση X400 και με κατάλληλες ενδείξεις (βελάκια) να δείξετε τα καταφρακτικά κύτταρα και δύο χλωροπλάστες.



2. Ποιος νομίζετε ότι είναι ο ρόλος των στομάτων των φύλλων;

.....

.....

.....

**Καλή επιτυχία!!!**



# ΕΚΦΕ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΚΦΕ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

Α΄ ΦΑΣΗ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ) ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - EUSO 2014.

## ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Όνοματεπώνυμο μαθητριών /μαθητών	Σχολείο
1.	
2.	
3.	
Υπεύθυνος καθηγητής:	

Ημερομηνία: Σάββατο, 14 Δεκεμβρίου 2013

### Ενότητα Ι «Γνώση μικροσκοπίου»

#### 1η Εργασία

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Μον: 5

1. Το μικροσκόπιο που έχετε μπροστά σας ονομάζεται:

- Ηλεκτρικό
- Ηλεκτρονικό
- Οπτικό
- Επιστημονικό

2. Το μικροσκόπιο που έχετε μπροστά σας, σας δίνει τη δυνατότητα να παρατηρήσετε:

- Τα ριβοσώματα των κυττάρων
- Φυτικούς ιστούς
- Τα λιπίδια της κυτταρικής μεμβράνης



Τη διπλή έλικα του DNA

## 2η Εργασία

Στο μικροσκόπιο και στα όργανα και υλικά που βρίσκετε μπροστά σας έχουμε κολλήσει ετικέτες με αριθμούς από το 1 έως το 10. Μον: 10

Δίπλα από κάθε αριθμό στην κόλλα σας να γράψετε τις λέξεις που περιγράφουν τα αντίστοιχα μέρη του μικροσκοπίου και τα υλικά μικροσκόπησης.

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

6 .....

7 .....

8 .....

9 .....

10 .....

## Ενότητα ΙΙ

### «Γνωρίζω βασικές μορφές κυττάρων και ιστών»

#### 1η Εργασία

Σε πέντε μικροσκόπια έχουμε τοποθετήσει πέντε διαφορετικά άγνωστα παρασκευάσματα. Αφού τα παρατηρήσετε αντιστοιχίστε το κάθε ένα από αυτά με μια από τις παρακάτω ετικέτες ώστε να το περιγράψουν με τον καλύτερο τρόπο. Γράψτε ένα χαρακτηριστικό σε κάθε δείγμα που σας οδήγησε στην επιλογή σας.

**ΕΤΙΚΕΤΕΣ:** Ζωικός ιστός/ Ζωικά κύτταρα/ Δείγμα χωρίς κύτταρα/ Φυτικός ιστός

Μπορείτε να εστιάσετε σε μεγαλύτερη μεγέθυνση και μέχρι 40X. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε περισσότερες από μία φορές κάποιες ετικέτες. Μον:50

1. Παρασκεύασμα Α .....

Αιτιολόγηση/ Χαρακτηριστικό .....

.....

2. Παρασκεύασμα Β .....

Αιτιολόγηση/ Χαρακτηριστικό .....

.....

3. Παρασκεύασμα Γ .....

Αιτιολόγηση/ Χαρακτηριστικό .....

.....

4. Παρασκεύασμα Δ .....

Αιτιολόγηση/ Χαρακτηριστικό.....

.....

5. Παρασκεύασμα Ε .....

Αιτιολόγηση/ Χαρακτηριστικό.....

.....

## 2η Εργασία

Ένας μαθητής της Α΄ Γυμνασίου τοποθετεί κατά τη διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης το δάχτυλό του στο σημείο παρατήρησης του μικροσκοπίου με σκοπό να παρατηρήσει τα κύτταρα του. Θα τα καταφέρει; Μον: 5

Ναι  Όχι

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας: .....

.....

.....

## Ενότητα ΙΙΙ

### «Προετοιμασία και παρατήρηση παρασκευάσματος»

## 1η Εργασία

Σας δίνετε μια καλλιέργεια ζυμομυκήτων καθώς και τα κατάλληλα υλικά και όργανα προκειμένου να ετοιμάσετε ένα παρασκεύασμα. Οι ζυμομύκητες με την επιστημονική ονομασία *Saccharomyces cerevisiae* είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί που ανήκουν στο βασίλειο των Μυκήτων.

Ο αριθμός των κυττάρων στο παρασκεύασμά σας θα πρέπει να μην υπερβαίνει τα 150 κύτταρα στο οπτικό σας πεδίο, όταν η παρατήρηση γίνεται σε τελική μεγέθυνση 400X.

Καλέστε τους επιβλέποντες καθηγητές όταν ολοκληρώσετε τη διαδικασία.

Μον: 10

## 2<sup>η</sup> Εργασία

1. Απαντήστε στην παρακάτω ερώτηση:

Μον: 2

Το παρασκεύασμα που ετοιμάσατε ονομάζεται:

Υδάτινο

Νωπό

Μονιμοποιημένο

2. Παρατηρείστε το παρασκεύασμα στη μεγέθυνση που σας προσφέρει ο φακός 40X και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις σχετικά με τα κύτταρα που παρατηρείτε.

Μον: 8

A. Τα κύτταρα σχηματίζουν ιστό Ναι  Όχι

B. Τα κύτταρα διαθέτουν χλωροπλάστες Ναι  Όχι

Γ. Στα κύτταρα διακρίνεται η διπλή έλικα του DNA Ναι  Όχι

Δ. Μπορούμε να διακρίνουμε τα ριβοσώματα των κυττάρων Ναι  Όχι

3. Βρείτε στο παρασκεύασμα σας την παρακάτω μορφή : ένα πολύ μικρό κύτταρο βρίσκεται κολλημένο δίπλα σε ένα πολύ μεγαλύτερο. Πού πιστεύετε πως οφείλεται η εικόνα αυτή;

Μον:4

.....

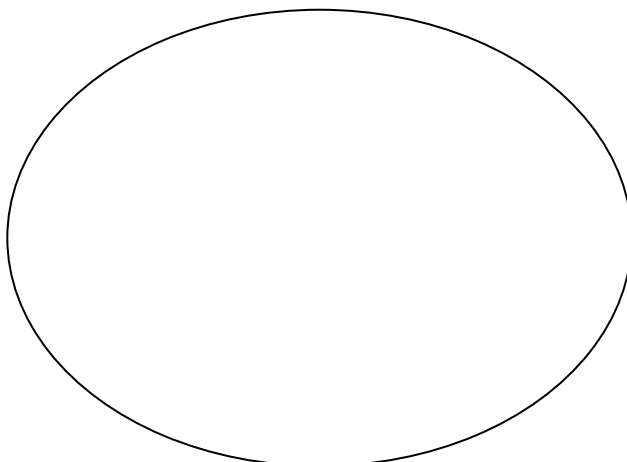
.....

.....

.....

4. Απεικονίστε στον παρακάτω χώρο ένα τμήμα του οπτικού σας πεδίου στο οποίο θα υπάρχουν κύτταρα με τη μορφή που περιγράφεται στην ερώτηση 3 και δείξτε με βελάκια τις δομές που αναγνωρίζετε.

Μον:3



Τελική μεγέθυνση απεικόνισης: .....

5. Τα κύτταρα που παρατηρήσατε έχουν σταθερό σχήμα. Ποια κυτταρική δομή είναι υπεύθυνη για το γεγονός αυτό; Μον :3

.....

.....

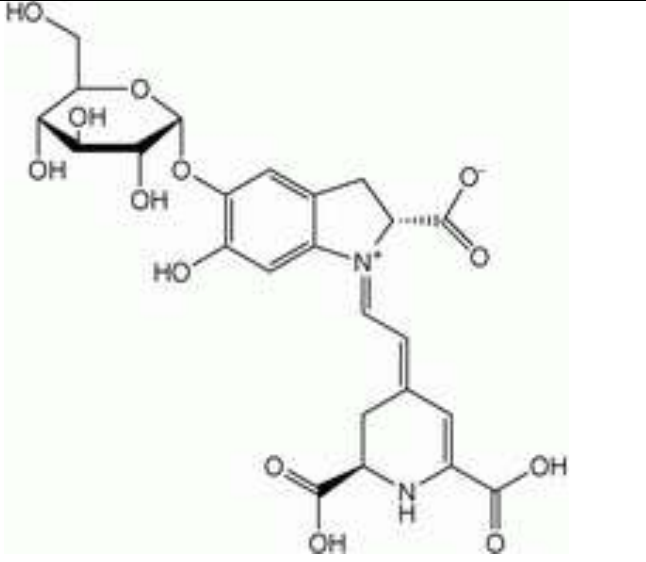
**Καλή επιτυχία!!!!**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΑΓΩΝΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ ΣΤΟ ΦΥΤΟ *Beta vulgaris* (Beet)**

**ΓΕΝΙΚΑ (Χρήσιμα και Άχρηστα)**

Οι κύριες χρωστικές του φυτού *Beta vulgaris* (παντζάρι) ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομάδες χημικών ενώσεων. Η κόκκινη μπετανίνη (betanine) ανήκει στις μπετακυανίνες (betacyanins) και η κίτρινη βουλαξανθίνη (vulgaxanthin) στις μπεταξανθίνες (betaxanthins)<sup>1</sup> .:

- ♦ Βρίσκονται σε χυμοτόπια και δεν διαχέονται στο κυτταρόπλασμα ή στο εξωκυττάριο μέρος της ρίζας (χρησιμοποιούνται ως ικνηλάτες κενотоπιών).
- ♦ Είναι υδατοδιαλυτές
- ♦ Betacyanins απορροφά στην περιοχή 535-550nm
- ♦ Betaxanthins απορροφά στην περιοχή 475-480nm
- ♦ Τα παντζάρια περιέχει 2 Betacyanins: Βετανίνη και ένα παράγωγο
- ♦ Λίγα είναι γνωστά σχετικά με το ρόλο αυτών των χρωστικών (betalains) αλλά πιστεύεται ότι μπορεί να προστατεύσει κατά των παθογόνων μικροοργανισμών.
- ♦ Αντίθετα με τις ξανθοκυανίνες (anthocyanins) δεν χρησιμοποιούνται ως δείκτης pH – το χρώμα τους είναι σταθερό σε μεγάλο εύρος pH.
- ♦ Οξειδώνονται με το χρόνο (γίνονται καφέ) .
- ♦ Οι χρωστικές από το παντζάρι είναι ευρέως διαδεδομένες ως χρωστικές τροφίμων (π.χ. σε κόκκινα παγωτά)

Χημική δομή της ΒΕΤΑΚΥΑΝΙΝΗΣ	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Betanin">http://en.wikipedia.org/wiki/Betanin</a>	
	<u>Molecular formula</u>	C <sub>24</sub> H <sub>27</sub> N <sub>2</sub> O <sub>13</sub>
	<u>Molar mass</u>	551.48 g/mol
<p>4-(2-(2-carboxy-5-(beta-D-glucopyranosyloxy)-2,3-dihydro-6-hydroxy-1H-indol-1-yl)ethenyl)-2,3-dihydro-(S-(R*,R*))-2,6-pyridinedicarboxylic acid</p>		

<sup>1</sup> Patkai, G. and J. Barta, 1996. Decomposition of betacyanins and betaxanthins by heat and pH changes. *Mol. Nutr. Food Res.*, 40 (5): 267-270.

### Περίληψη

Γνωρίζουμε ότι η δομή της κυτταρικής μεμβράνης περιγράφεται με ένα μοντέλο, γενικώς αποδεκτό, γνωστό ως ρευστό μωσαϊκό. Οι ουσίες που συνιστούν την μεμβράνη περιλαμβάνουν μια διπλοστιβάδα λιπιδίων, μεμβρανικές πρωτεΐνες, αλυσίδες ολιγοσακχαριτών, χοληστερόλη. Μέσα στην διπλοστιβάδα των λιπιδίων οι πρωτεΐνες μπορούν να κινούνται ελεύθερα στο επίπεδο της μεμβράνης<sup>2</sup>. Μικρά μόρια μπορούν να διαχυθούν εύκολα ενώ άλλα μεγαλύτερα μόρια πρέπει να χρησιμοποιούν αλλά «κανάλια» κυρίως πρωτεϊνών. Όμως υπάρχουν τρόποι για να προκαλέσουμε βλάβες στην κυτταρική μεμβράνη.

Ο σκοπός της άσκησης αυτής είναι να πειραματιστούμε στα κύτταρα του φυτού *Beta vulgaris* (κοινή ονομασία παντζάρι), και να ελέγξουμε την επίδραση φυσικοχημικών παραγόντων, που επηρεάζουν τη διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών στο φυτό παντζάρι (*Beta burgaris*<sup>3</sup>).

Οι παράγοντες αυτοί είναι φυσικοί ή χημικοί όπως η θερμοκρασία και η επίδρασή της στην δομή των πρωτεϊνών, η ακετόνη, η αιθυλική αλκοόλη και η βενζίνη ως οργανικός διαλύτης.

### Υλικά και Μέθοδοι

Για την τέλεση του πειράματος χρησιμοποιήσαμε ένα παντζάρι (*Beta vulgaris*). Συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε τη βαθιά σφαιρική ρίζα του. Θα πάρουμε τομές από το εσωτερικό της. Για λόγους ευκολίας, καθώς η εξωτερική επιδερμίδα της ρίζας είναι σκληρή δουλεύουμε με ένα κοπτικό εργαλείο το οποίο αφαιρεί από το υλικό μας επιμήκη σχεδόν κυλινδρικές δομές διαμέτρου 1cm ή κύβους με ακμή περίπου 1cm. Τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως και ξεπλύνονται σε τρεχούμενο νερό. Κάθε κομμάτι τοποθετείται σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα. Κάθε σωλήνας περιείχε 10 ml διαλύτη. Συνολικά χρειαστήκαμε 8 σωλήνες που σε κάθε έναν από τους οποίους εξασφαλίσαμε διαφορετικές συνθήκες:

1. Ακετόνη	2. Αλκοόλη	3. Βενζίνη	4. Νερό (-20 °C)
5. Νερό (4 °C)	6. Νερό (20 °C)	7. Νερό (60°C)	8. Νερό (80°C)

Για τους -20 °C και 4 °C τοποθετήσαμε μία τομή στην κατάψυξη και στο ψυγείο αντίστοιχα, ενώ για τους 40, 60, 70, 80 βράζαμε νερό και όταν η θερμοκρασία γινόταν η επιθυμητή με ειδικές λαβίδες μεταφέραμε τις τομές μας στο θερμασμένο νερό για 1 λεπτό. Αφού λοιπόν δημιουργήσαμε τις κατάλληλες συνθήκες στους σωλήνες προσθέσαμε σε καθέναν τα αντίστοιχα κομμάτια. Μετά από 15 λεπτά ξεκινήσαμε τη διαδικασία της μέτρησης.

<sup>2</sup> Campbell, M.K. and S.O. Farrell, 2011. *Lipids and Proteins are Associated in Biological Membranes. Biochemistry-U.S., 7<sup>th</sup> ed.: 207-208. Belmont: Brooks/Cole.*

<sup>3</sup> George W. Pucher, Lawrence C. Curtis and Hubert Bradford Vickery, *J. Biol. Chem.* 1938, 123,61-70





Εικόνα 1: Οι δοκιμαστικοί σωλήνες που χρησιμοποιήθηκαν με διαφορετικούς διαλύτες ή /και διαφορετικές θερμοκρασίες.

### Συζήτηση

Με τα μέσα που διαθέτετε στον πάγκο σας ή στο εργαστήριο συζητήστε με την ομάδα σας ποια εργαστηριακή δοκιμασία θα επιλέξετε να κάνετε.

- ♦ Καταγράψτε τα βήματα που σχεδιάσατε να κάνετε.
- ♦ Συμπληρώστε τις παρατηρήσεις σας σε Πίνακα ή / και φτιάξτε αντίστοιχη γραφική παράσταση(Εικόνα1) των αποτελεσμάτων σας. Δώστε τίτλους στον πίνακα και τη γραφική παράσταση
- ♦ Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

1. Σε ποιες θερμοκρασίες έχουμε τη μεγαλύτερη απόδοση μπετακυανίνης από το φυτό *Beta vulgaris*; Επηρεάζει η χαμηλή θερμοκρασία την διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών? Επηρεάζει η υψηλή θερμοκρασία την διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών?
2. Πώς εξηγείτε το γεγονός αυτό;
3. Επηρεάζουν οι οργανικοί διαλύτες την διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών? Γιατί?
4. Ποιος ο ρόλος της αιθυλικής αλκοόλης;
5. Ποια η επίδραση της βενζίνης;
6. Όλες οι μπετακυανίνες δίνουν χρώμα που απορροφά το ίδιο μήκος κύματος (525nm). Δίνονται οι μετρήσεις που έκαναν φοιτητές χρησιμοποιώντας φασματοσκοπικές μεθόδους. Μέτρησαν σε διαφορετικές θερμοκρασίες την οπτική απορρόφηση (**O.A.**) διαλυμάτων που προέκυψαν από πειράματά τους με παντζάρια:

<b>θ (°C)</b>	- 20	0	4	10	20	25	40	50	60	70	80	100
<b>O.A.</b>	5,3	0,922	0,43	0,37	0,56	0,59	0,8	0,82	1,1	1,9	3,35	6,5

Να γίνει το διάγραμμα οπτικής απορρόφησης (**O.A.**) - θερμοκρασίας.

Τι παρατηρείτε; Συμφωνεί ή είναι σε αντίθεση με τα συμπεράσματα που καταλήξατε με το πείραμά σας;

**ΕΚΦΕ: ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ – ΟΜΟΝΟΙΑΣ - ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ**  
**Α΄ ΦΑΣΗ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ) ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΜΑΔΑΣ**  
**ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2014.**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Όνοματεπώνυμο μαθητών /μαθητριών	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

**1η Ενότητα**

**Μικροσκοπική παρατήρηση των μεταβολών που συμβαίνουν στον πυρήνα ενός φυτικού κυττάρου κατά τα διάφορα στάδια της μιτωτικής διαίρεσης.**

**Στόχοι:**

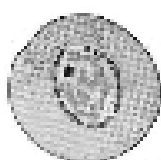
- Αναγνώριση των διαφορετικών φάσεων της μίτωσης.
- Απεικόνιση των πυρήνων των κυττάρων που διαιρούνται, ώστε να διακρίνονται τα χρωμοσώματα.

**Στοιχεία Θεωρίας:**

Η ζωή όλων των οργανισμών που αναπαράγονται αμφιγονικά ξεκινάει από ένα κύτταρο, το ζυγωτό. Από το ζυγωτό προκύπτει τελικά ένας πολυκύτταρος οργανισμός του οποίου τα κύτταρα περιέχουν τις ίδιες γενετικές πληροφορίες με το ζυγωτό. Αυτό εξασφαλίζεται με την κυτταρική διαίρεση που ονομάζεται **μίτωση**.

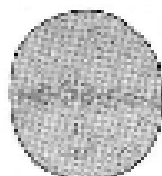
Πριν από την έναρξη της μίτωσης έχει προηγηθεί η αντιγραφή του DNA. Μετά την αντιγραφή κάθε χρωμόσωμα αποτελείται από δύο αντίγραφα του DNA, που ονομάζονται **αδελφές χρωματίδες**. Αυτές είναι συμμετρικές και όμοιες και είναι ενωμένες σε μία περιοχή τους, **το κεντρομερίδιο**.

Η μίτωση είναι μια συνεχής διαδικασία, αλλά για να την μελετήσουμε την χωρίζουμε σε τέσσερις φάσεις που αντιστοιχούν σε σημαντικά στάδια του διαχωρισμού των χρωμοσωμάτων. Στην εικόνα 1 αναπαρίστανται οι 4 φάσεις της μίτωσης: η πρόφαση, η μετάφαση, η ανάφαση και η τελόφαση, όπως φαίνονται στο οπτικό μικροσκόπιο.



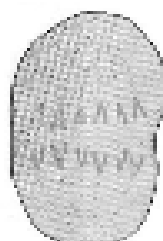
**Profase**

*Πρόφαση*  
Εικόνα 1.



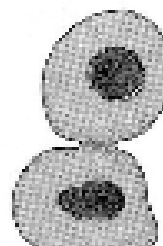
**Metafase**

*Μετάφαση*



**Anafase**

*Ανάφαση*



**Telofase**

*Τελόφαση*

## 1<sup>η</sup> εργασία

Μελετήστε προσεκτικά τα στάδια της μίτωσης όπως φαίνονται στην εικόνα για να απαντήσετε στα παρακάτω:

Ένα σχολικό βιβλίο γράφει: «...πρόκειται για την πιο εντυπωσιακή φάση της μίτωσης. Το κεντρομερίδιο λες και υπακούει σε κάποια εντολή, διαιρείται και οι δύο αδελφές χρωματίδες αποχωρίζονται και κατευθύνονται προς δύο αντίθετες περιοχές, εκεί όπου οργανώνονται οι δύο νέοι πυρήνες. Κάθε πυρήνας θα πάρει από μία αδερφή χρωματίδα. Στο στάδιο αυτό θεωρούμε ότι κάθε χρωματίδα αποτελεί ένα ανεξάρτητο χρωμόσωμα.»

1. Ποια μιτωτική φάση περιγράφει το παραπάνω απόσπασμα;

πρόφαση       μετάφαση

ανάφαση       τελόφαση

Μονάδες 5

## 2η εργασία

**Όργανα και υλικά:**

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Παρασκεύασμα αναπτυσσόμενων ριζών βολβού κρεμμυδιού
- Ρυζόχαρτο για τον καθαρισμό των φακών

Στις αναπτυσσόμενες ρίζες ενός βολβού κρεμμυδιού τα κύτταρα διαιρούνται με μιτωτικές διαιρέσεις. Επειδή κάθε κύτταρο διαιρείται με διαφορετικό ρυθμό από τα γειτονικά του στο παρασκεύασμα παρατηρείτε κύτταρα σε διαφορετικές φάσεις της μίτωσης.

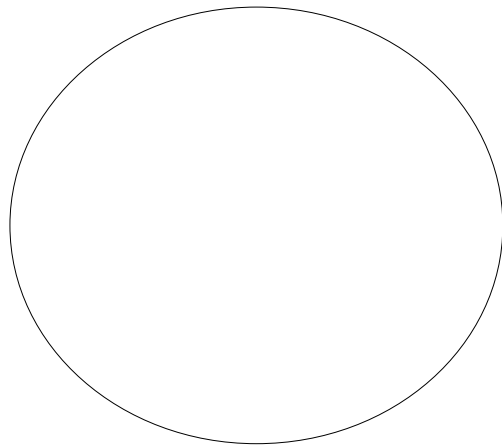
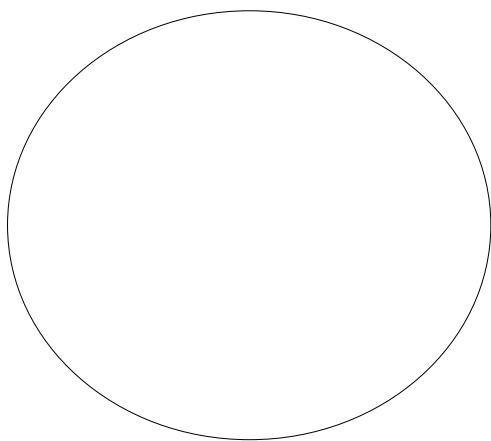
1. Τοποθετήστε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο. Επιλέξτε τον αντικειμενικό φακό που μεγεθύνει το αντικείμενο όσο χρειάζεται για να παρατηρήσετε καλύτερα το παρασκεύασμα. Εντοπίστε κύτταρα τα οποία βρίσκονται στο στάδιο της:

- i. Μετάφασης
- ii. Ανάφασης

Τοποθετήστε τα παραπάνω κύτταρα σε κάποιο σημείο του οπτικού σας πεδίου, ώστε να είναι εύκολα αντιληπτά από έναν διαφορετικό παρατηρητή και καλέστε τους επιβλέποντες.

Μονάδες 20

2. Απεικονίστε τα κύτταρα στα παρακάτω πλαίσια:



.....  
Μονάδες 10

3. Δείξτε με βελάκια τα χρωμοσώματα σε κάθε φάση.

Μονάδες 3

4. Πόσα χρωμοσώματα περιέχουν τα κύτταρα που παρατηρήσατε;

12       16       20

Μονάδες 3

5. Συμπληρώστε κατάλληλα τη μεγεθυντική ικανότητα των φακών και την τελική μεγέθυνση στην οποία παρατηρήσατε το παρασκεύασμα.

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου: .....

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: .....

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος: .....

Μονάδες 4

6. Το παρασκεύασμα που παρατηρήσατε παρασκευάστηκε χρησιμοποιώντας αναπτυσσόμενες ρίζες κρεμμυδιού. Θα μπορούσε να παρασκευαστεί χρησιμοποιώντας τον λεπτό υμένα που καλύπτει εσωτερικά τους χιτώνες ενός ξηρού κρεμμυδιού; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.....

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

Μονάδες 5

## 2<sup>η</sup> Ενότητα

### «Μικροσκοπική παρατήρηση φυτικών ιστών σε νωπό παρασκεύασμα εγκάρσιας τομής ελάσματος φύλλου»

**Στόχος:** Αναγνώριση και παρατήρηση φυτικών ιστών ελάσματος φύλλου καθώς και εξειδικευμένων κυττάρων, δομών και οργανιδίων δέσμευσης ηλιακής ενέργειας.

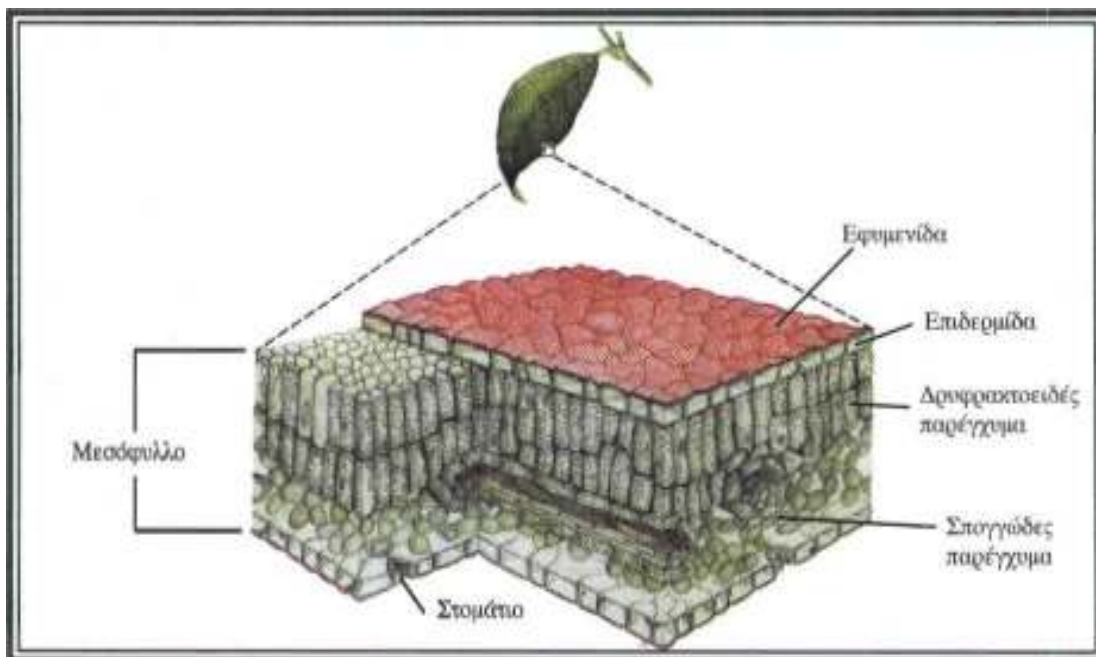
#### Στοιχεία Θεωρίας:

Οι φυτικοί οργανισμοί αποτελούνται από ιστούς, σύνολο, δηλαδή, κυττάρων με την ίδια λειτουργική και μορφολογική διαφοροποίηση.

Το έλασμα του φύλλου αποτελείται από τρεις ιστούς: την επιδερμίδα, το μεσόφυλλο και τον αγωγό ιστό.

Η επιδερμίδα είναι προστατευτικός ιστός και διακρίνεται στην πάνω και την κάτω επιδερμίδα. Στην κάτω επιδερμίδα υπάρχει μεγάλος αριθμός στοματίων.

Το μεσόφυλλο είναι παρεγχυματικός ιστός και διακρίνεται σε δρυφακτοειδές (πασσαλώδες) παρέγχυμα και σε σπογγώδες παρέγχυμα. Το δρυφακτοειδές παρέγχυμα αποτελείται από επιμήκη κύτταρα σε 1 έως 3 σειρές, με μικρούς μεσοκυττάριους χώρους και μεγάλο αριθμό χλωροπλαστών. Βρίσκεται κοντά στην πάνω επιδερμίδα και είναι εξειδικευμένο στη φωτοσύνθεση. Το σπογγώδες παρέγχυμα αποτελείται από ακανόνιστου σχήματος κύτταρα με μεγάλους μεσοκυττάριους χώρους και μικρό αριθμό χλωροπλαστών. Βρίσκεται ανάμεσα στο δρυφακτοειδές παρέγχυμα και την κάτω επιδερμίδα του φύλλου. Οι μεγάλοι μεσοκυττάριοι χώροι του βρίσκονται σε επικοινωνία με τα στομάτια και διευκολύνουν τη μετακίνηση των αερίων. Ο αγωγός ιστός αποτελεί τα νεύρα των φύλλων και εκτός από τη μεταφορά των ουσιών προσφέρει και μηχανική στήριξη στο μεσόφυλλο.



## Όργανα και υλικά απαραίτητα για την προετοιμασία και εκτέλεση της εργαστηριακής άσκησης:

- Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Νυστέρι ή ξυραφάκι
- Ανατομική βελόνα
- Ριζόχαρτο για τον καθαρισμό των φακών του μικροσκοπίου
- Σταγονόμετρο
- Απορροφητικό χαρτί κουζίνας
- Λαβίδα
- Υδροβολέας
- Πλαστικό ποτηράκι
- Φρεσκοκομμένα τρυφερά φύλλα

### Εργασία 1η: Προετοιμασία και μικροσκοπική παρατήρηση παρασκευάσματος

1. Κόβετε με προσοχή λεπτή εγκάρσια τομή από ένα φύλλο και το τοποθετείτε σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα.
2. Στάζετε μία σταγόνα νερού στο κομμάτι της εγκάρσιας τομής, το καλύπτετε με καλυπτρίδα και το παρατηρείτε σε μικρή μεγέθυνση (10X).
3. Αλλάζετε μεγέθυνση (40X) και παρατηρείτε τα διαφορετικά είδη ιστών (επιδερμίδα, μεσόφυλλο, αγωγό ιστό – αν υπάρχει).
4. Εντοπίζετε και εστιάζετε σε κύτταρα του μεσόφυλλου με μεγάλο αριθμό χλωροπλαστών. Καλείτε τους επιβλέποντες καθηγητές για αξιολόγηση της ποιότητας του παρασκευάσματος.

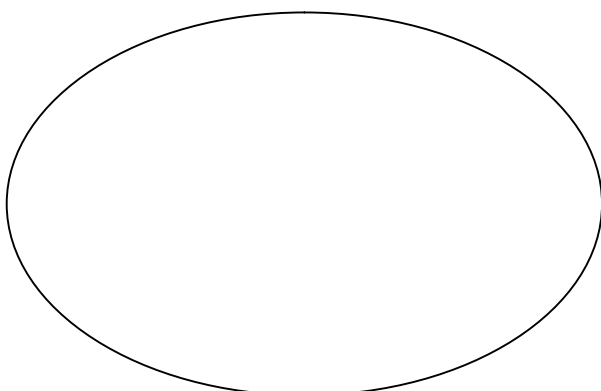
Μονάδες: 10

### Εργασία 2η: Σχεδίαση και επεξεργασία ερωτήσεων

1. Σχεδιάστε ένα τμήμα του οπτικού πεδίου στο οποίο θα υπάρχουν κύτταρα από τους διαφορετικούς ιστούς της τομής του φύλλου.

Σχεδιάστε και χλωροπλάστες που περιέχονται σε κύτταρα του μεσόφυλλου.

Δείξτε με βελάκια το κυτταρικό τοίχωμα και τους χλωροπλάστες.



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού:.....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού:.....  
Τελική μεγέθυνση μικροσκοπικής παρατήρησης και σχεδίασης: .....

Μονάδες: 10

2. Πόσα διαφορετικά κύτταρα από άποψη μορφολογίας παρατηρήσατε στην τομή του φύλλου; .....

.....

Σε τι εξυπηρετεί, κατά την άποψή σας, αυτή η μορφολογική διαφοροποίηση;

.....

.....

.....

.....

Μονάδες: 10

3. Εξηγείστε, γιατί τα κύτταρα του μεσόφυλλου που βρίσκονται κοντά στην κάτω επιδερμίδα του φύλλου έχουν μεγάλους μεσοκυττάριους χώρους και μικρό αριθμό χλωροπλαστών, ενώ τα κύτταρα του μεσόφυλλου που βρίσκονται κοντά στην πάνω επιδερμίδα του φύλλου έχουν μικρούς μεσοκυττάριους χώρους και μεγάλο αριθμό χλωροπλαστών;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Μονάδες: 10

4. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση:

Οι χλωροπλάστες είναι (φαίνονται στο παρασκεύασμά σας):

- άχρωμοι και με σχήμα σφαιρικό
- πράσινοι και με σχήμα πολυεδρικό
- πράσινοι και με σχήμα σφαιρικό
- άχρωμοι και με σχήμα πολυεδρικό

Μονάδες: 10

**Καλή επιτυχία!!!**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2013-14  
Τοπικός διαγωνισμός στη Βιολογία  
07-12-2013**

**Σχολείο:** \_\_\_\_\_

**Ονόματα των μαθητών της ομάδας:**

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

**Πειραματική μελέτη της φωτοσύνθεσης σε υδατικό διάλυμα  $\text{NaHCO}_3$**

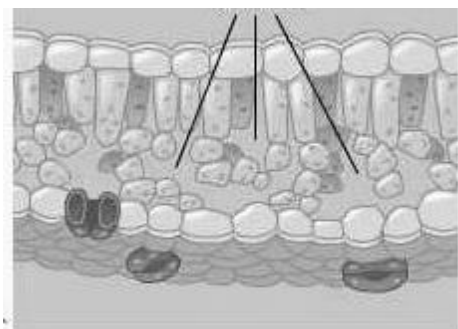
Τα φυτά δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και μετατρέπουν το  $\text{CO}_2$  της ατμόσφαιρας σε γλυκόζη. Η πολύπλοκη αυτή διαδικασία μπορεί να περιγραφεί συνοπτικά:



Η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες των φύλλων. Το  $\text{CO}_2$  εισέρχεται στο εσωτερικό του φύλλου και το  $\text{O}_2$  εξέρχεται μέσω πόρων, που ονομάζονται στόματα. Το  $\text{O}_2$  είναι ελάχιστα διαλυτό σε υδατικό διάλυμα γι αυτό δημιουργούνται φυσαλίδες κατά το σχηματισμό του. Αντίθετα, το  $\text{CO}_2$  διαλύεται πιο εύκολα και γι αυτό το λόγο δεν παράγονται φυσαλίδες.

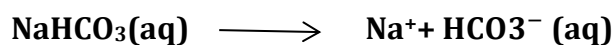
Στην παρακάτω δραστηριότητα, μικροί δίσκοι από φύλλα τοποθετούνται σε υδατικό διάλυμα  $\text{NaHCO}_3$  με διαφορετικές συγκεντρώσεις. Στο **μεσόφυλλο**

μεσοκυττάριο χώρο του μεσόφυλλου (φωτ) περιέχεται μεσοκυττάριο υγρό και αέρας. Με τη βοήθεια μιας σύριγγας μπορούμε να δημιουργήσουμε υποπίεση. Έτσι απομακρύνεται ο αέρας από το μεσόφυλλο, ο χώρος καταλαμβάνεται όλος από το διάλυμα και τότε οι δίσκοι βυθίζονται.

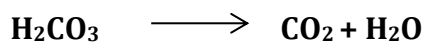
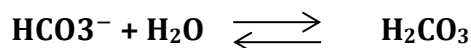




Στο υδατικό διάλυμα προστίθεται  $\text{NaHCO}_3$ . Έχετε στη διάθεση σας τρία διαλύματα με τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις. Όταν το  $\text{NaHCO}_3$  διαλυθεί στο νερό παράγονται  $\text{HCO}_3^-$



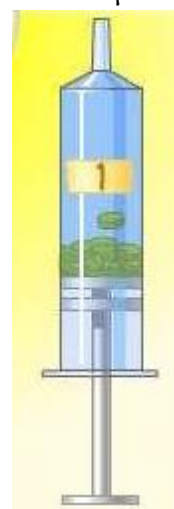
από το  $\text{HCO}_3^-$  προκύπτει  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , το οποίο με τη σειρά του δίνει  $\text{CO}_2$ .



Ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης μπορεί να προσδιοριστεί με πολλούς τρόπους. Ο χρόνος που χρειάζεται για να ανεβούν οι δίσκοι στην επιφάνεια του διαλύματος, αποτελεί μια ένδειξη για το ρυθμό της φωτοσύνθεσης.

### Υλικά

- 1 πλαστικό ποτήρι
- Δίσκοι από φύλλα σπανάκι
- 1 σύριγγα
- 1 κασετίνα μικροσκοπίας



Στον κεντρικό πάγκο έχετε στη διάθεση σας διαλύματα με περιεκτικότητες 0.5% κ.β, 1% κ.β, 2%κ.β, 4% κ.β και απιονισμένο νερό (0% κ.β).

### Πειραματική διαδικασία

1. Προσθέστε στο πλαστικό ποτήρι διάλυμα  $\text{NaHCO}_3$  0.5% κ.β μέχρι τη χαραγή.
2. Αφαιρέστε το έμβολο της σύριγγας.
3. Προσθέστε 8 δίσκους στη σύριγγα. Εφαρμόστε το έμβολο στη σύριγγα και ωθήστε το μέχρι το στόμιο χωρίς να τραυματιστούν οι δίσκοι.
4. Αναρροφήστε 10 mL από το διάλυμα με περιεκτικότητα 0.5% κ.β. με τη σύριγγα, από το πλαστικό ποτήρι.
5. Καλύψτε το λεπτό στόμιο της σύριγγας με τον αντίχειρα ή το δείκτη σας και τραβήξτε το έμβολο με προσοχή, για 20-30 s, ώστε να δημιουργηθεί υποπίεση. (φωτ).



Επαναλάβετε τη διαδικασία του βήματος 5 4-5 φορές. Κάθε φορά ανακινείτε τη σύριγγα. Παρατηρείτε κάθε φορά αν οι δίσκοι αρχίζουν να βυθίζονται. Επαναλάβετε τη διαδικασία μέχρι να παραμείνουν όλοι οι δίσκοι στον πυθμένα της σύριγγας (φωτ).

6.Μεταφέρετε το περιεχόμενο της σύριγγας μαζί με τους δίσκους στο πλαστικό ποτήρι.

7.Αρχίστε να μετράτε το χρόνο ( $T_4$  σε min) που απαιτείται ώσπου να ανέβουν 4 δίσκοι στην επιφάνεια του διαλύματος.

8.Συμπληρώστε τις αντίστοιχες στήλες του παρακάτω πίνακα.

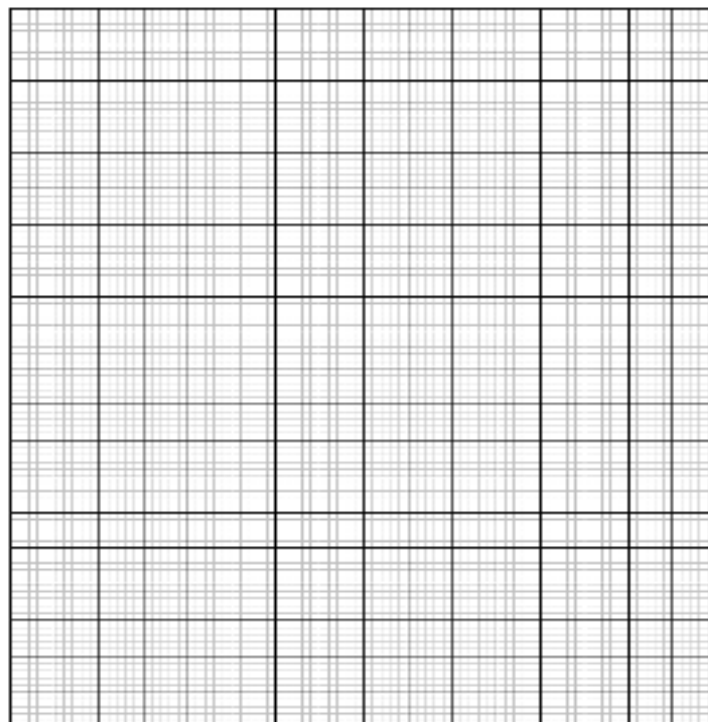
9. Ξεπλύνετε τη σύριγγα και το πλαστικό ποτήρι. Επαναλάβετε τα βήματα 1-9 και για τα διαλύματα 1%, 2%, 4% και υπολογίστε την τιμή του  $1/T_4$  για κάθε διάλυμα.

Περιεκτικότητα %κ.β	Απαιτ. Χρόνος $T_4$ (min)	$1/T_4$ min <sup>-1</sup>
0% κ.β		
0.5% κ.β		
1% κ.β		
2% κ.β		
4% κ.β		

10. Μετά τη συμπλήρωση του πίνακα, ακολουθήστε τα βήματα 1-8 χρησιμοποιώντας το διάλυμα του απιονισμένου νερού. Παρατηρήστε το χρόνο που απαιτείται για να ανέβουν οι δίσκοι στην επιφάνεια. Συμπληρώστε το αποτέλεσμα στον πίνακα.

#### Δημιουργία γραφήματος

Στο παρακάτω διάγραμμα, στον άξονα των  $x$  τοποθετήστε τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων. Στον άξονα των  $y$  τις τιμές  $1/T_4$  (ρυθμός φωτοσύνθεσης). Σημειώστε τα πειραματικά σημεία  $1/T_4$  - συγκέντρωσης. Ενώστε τα διαδοχικά σημεία.



**Ερωτήσεις:**

**1.Με τη δημιουργία υποπίεσης, οι δίσκοι βυθίζονται διότι:**

- α. απομακρύνεται ο αέρας από το μεσόφυλλο
- β. το βάρος των δίσκων μειώνεται
- γ. εισέρχεται αέρας στο μεσόφυλλο
- δ. η συγκέντρωση του διαλύματος μειώνεται

**2.Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, οι δίσκοι ανεβαίνουν στην επιφάνεια διότι:**

- α. απορροφούν αέρα από το διάλυμα
- β. διότι παράγεται CO<sub>2</sub>
- γ. στο μεσόφυλλο σχηματίζονται φυσαλίδες O<sub>2</sub>
- δ. μειώνεται η μάζα των δίσκων

**3.Με βάση το πειραματικό γράφημα, ποιά είναι η σχέση του χρόνου ανόδου των δίσκων με τη συγκέντρωση του NaHCO<sub>3</sub>**

- α. ο χρόνος ανόδου είναι ανάλογος της συγκέντρωσης
- β. ο χρόνος ανόδου είναι αντιστρόφως ανάλογος της συγκέντρωσης
- γ. δεν υπάρχει εμφανής σχέση ανάμεσα στα δύο μεγέθη
- δ. ο χρόνος είναι σταθερός

**4.Χρησιμοποιήστε τα αποτελέσματα από όλες τις δραστηριότητες για να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιήσατε διαλύματα που περιέχουν NaHCO<sub>3</sub>**

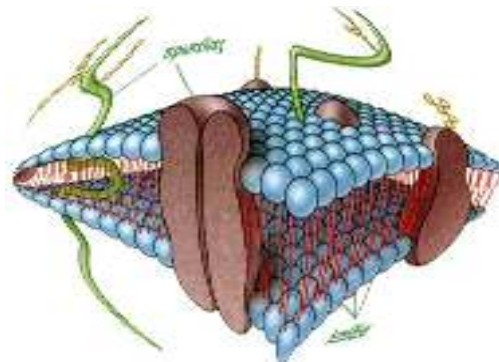
.....  
.....  
.....  
.....

**5. Τι αποτέλεσμα αναμένετε εάν χρησιμοποιήσετε δίσκους από βρασμένα φύλλα;**

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



# ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014



## ΒΙΟΛΟΓΙΑ

7 Δεκεμβρίου 2013

ΛΥΚΕΙΟ: .....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1. ....

2. ....

3. ....

ΜΟΝΑΔΕΣ:

# ΤΑ ΜΟΡΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

## ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ, ΛΙΠΩΝ, ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΝΟΥΚΛΕΪΚΩΝ ΟΞΕΩΝ

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ:

Οι οργανισμοί δομούνται κυρίως από ενώσεις του άνθρακα με το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο, οι οποίες ονομάζονται **οργανικές**. Οργανικές ενώσεις που συναντάμε στα κύτταρα όλων των οργανισμών είναι οι *υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊκά οξέα και τα λιπίδια*.

Οι **υδατάνθρακες** αποτελούν πηγή ενέργειας για τους οργανισμούς. Αυτό συμβαίνει επειδή κατά τη διάσπασή τους απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας. Στα φυτά η γλυκόζη που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση αποθηκεύεται ως πολυμερές (άμυλο) σε ενδοκυττάρια εξειδικευμένα πλαστίδια, τους αμυλοπλάστες. Σχηματίζει μία ενιαία ή μικρότερες συμπαγής δομές, γνωστές ως αμυλόκοκκοι. Ο αριθμός των αμυλόκοκκων που σχηματίζονται κυμαίνεται ανάλογα με το είδος του φυτικού ιστού.

Χαρακτηριστικός είναι ο χρωματισμός των αμυλόκοκκων με ιώδιο. Εξαιτίας της δομής του αμύλου, το ιώδιο εγκλωβίζεται μέσα στις κοιλότητες που σχηματίζονται στα μόρια του αμύλου, με αποτέλεσμα να αποκτούν οι αμυλόκοκκοι ένα βαθύ μπλε-ερυθροϊώδες χρώμα.

Οι **πρωτεΐνες** αποτελούν δομικά ή λειτουργικά συστατικά των κυττάρων. Δομούνται από 20 διαφορετικά αμινοξέα ενωμένα σε πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει και τη λειτουργία της. Στη μετουσίωση μιας πρωτεΐνης η τρισδιάστατη δομή της πρωτεΐνης καταστρέφεται εξαιτίας της επίδρασης ακραίων μεταβολών θερμοκρασίας ή pH, γεγονός που οδηγεί και στην καταστροφή της λειτουργικότητας της πρωτεΐνης.

Στις πρωτεΐνες ανήκουν και τα οξειδωτικά ένζυμα, τα οποία συναντάμε στα υπεροξειδιοσώματα των ηπατικών και νεφρικών κυττάρων. Εκεί γίνεται και η μετατροπή του τοξικού για τα κύτταρα υπεροξειδίου του υδρογόνου σε οξυγόνο και νερό από το οξειδωτικό ένζυμο καταλάση. Η διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου από ηπατικό ιστό μπορεί να ανιχνευτεί με το άναμμα μιας μισοσβησμένης παρασχίδας από το εκλυόμενο οξυγόνο.

Τα **λιπίδια** είναι δομικά συστατικά των κυττάρων (π.χ. των κυτταρικών μεμβρανών) και αποθήκες ενέργειας των οργανισμών. Το μεγαλύτερο μέρος των αποταμιευτικών φυτικών λιπιδίων εντοπίζεται στα σπέρματα και ορισμένους καρπούς. Ενδοκυτταρικές αποθήκες αποταμιευτικών φυτικών λιπιδίων είναι τα ελαιοσώματα και οι χλωροπλάστες. Η επίδραση του αλκοολικού διαλύματος Sudan III σε φυτικά παρασκευάσματα χρωματίζει τα λιπίδια με έντονο πορτοκαλί χρώμα με τη μορφή σφαιριδίων.

Τα **νουκλεϊκά οξέα** σχετίζονται με τον καθορισμό των κληρονομικών γνωρισμάτων και ελέγχουν τις λειτουργίες των οργανισμών. Είναι δύο, το δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA) και το ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA). Δομούνται από τέσσερα διαφορετικά νουκλεοτίδια, τα οποία ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες. Τα μόρια των νουκλεϊκών οξέων βρίσκονται συμπυκνωμένα στον πυρήνα των κυττάρων και συμπλέκονται με πρωτεΐνες. Το DNA αλλάζει το χρώμα της βρωμοθυμόλης από πράσινο σε έντονο κίτρινο.

**ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ:****Όργανα και διατάξεις:**

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Βάση στήριξης
- Άδειοι δοκιμαστικοί σωλήνες
- Καπάκια δοκιμαστικών σωλήνων
- Ποτήρια ζέσεως
- Υδροβολέας
- Σταγονόμετρο
- Διηθητικό χαρτί
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Παρασχίδες
- Αναπτήρας
- Κουτάλι

**Υλικά και Αντιδραστήρια:**

- Αντικειμενοφόρος πλάκα με χρωματισμένο παρασκεύασμα από καρπό *Olea Europaea* (ελιά)
- Αντικειμενοφόρος πλάκα με χρωματισμένο παρασκεύασμα από καρπό *Vicia faba* (φάβα)
- Δοκιμαστικός σωλήνας με εναιώρημα από καρπό *Vicia faba* (φάβα)
- Δοκιμαστικός σωλήνας με εναιώρημα από καρπό *Juglans regia* (καρύδι)
- Δοκιμαστικός σωλήνας με εναιώρημα από ηπατικό ιστό (συκώτι)
- Ποτήρι ζέσεως με ομογενοποιημένο διήθημα φάβας
- Διάλυμα Lugol (διάλυμα ιωδίου σε υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου)
- Διάλυμα Sudan III
- Διάλυμα οξικού οξέος
- Βρωμοθυμόλη
- Υπεροξείδιο του υδρογόνου
- Παγωμένη αλκοόλη
- Υγρό πιάτων
- Απιονισμένο νερό

*Οι αριθμοί μέσα στις παρενθέσεις είναι οι μονάδες αξιολόγησης σε κάθε άσκηση. Στις μονάδες αυτές θα προστεθούν μονάδες:*

- ✓ από τη συνολική λειτουργία της ομάδας (5)
- ✓ για τις καλές εργαστηριακές πρακτικές (5)

*Σύνολο μονάδων: 100*

**1. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΚΑΙ ΛΙΠΩΝ:**

1. Να παρατηρήσετε στο μικροσκόπιο τις αντικειμενοφόρους πλάκες με τα έτοιμα παρασκευάσματα. Να σημειώσετε για κάθε παρασκεύασμα το είδος του χρωματισμού που παρατηρείτε.

Ποια είναι η οργανική ουσία που χρωματίζεται σε κάθε παρασκεύασμα; Για ποιο λόγο έχουν χρωματιστεί με αυτόν τον τρόπο οι συγκεκριμένες οργανικές ουσίες;

A. Αντικειμενοφόρος πλάκα με χρωματισμένο παρασκεύασμα από το φλοιό του καρπού Olea Europaea (ελιά):

(1) Οργανική ουσία που χρωματίζεται: .....

(1) Χρώμα: .....

(2) Αιτία: .....

B. Αντικειμενοφόρος πλάκα με χρωματισμένο παρασκεύασμα από καρπό Vicia faba (φάβα):

(1) Οργανική ουσία που χρωματίζεται: .....

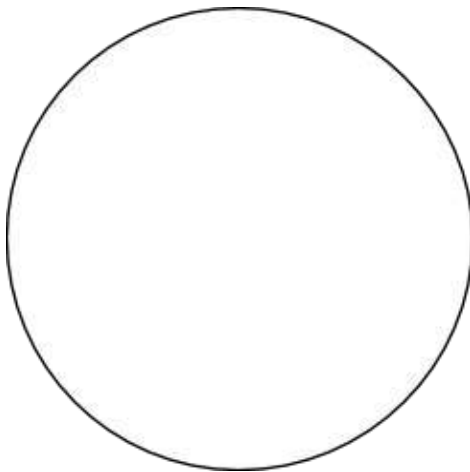
(1) Χρώμα: .....

(2) Αιτία: .....

.....

2. Να ζωγραφίσετε(3) και να ονοματίσετε με βέλη (3) πάνω στο σχήμα σας την οργανική δομή που υπάρχει στο παρασκεύασμα από καρπό Vicia faba (φάβα).

ΙΣΤΟΣ από Καρπό Vicia faba



(1) Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού: .....

(1) Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού: .....

(1) Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος : .....

(3) Όνομα Ιδιαίτερης δομής: .....

3. Με τη βοήθεια των διαλυμάτων Lugol και Sudan III να εντοπίσετε σε ποιον δοκιμαστικό σωλήνα (στο νούμερο 1 ή 2) περιέχεται το εναιώρημα από καρπό Vicia faba (φάβα) και σε ποιον το εναιώρημα από καρπό Juglans regia (καρύδι). Να αιτιολογήσετε.

(2) Εναιώρημα από καρπό Vicia faba: βρίσκεται στο δοκιμαστικό σωλήνα νούμερο .....

(3) Αιτιολόγηση : .....

.....

(2) Εναιώρημα από καρπό Juglans regia: βρίσκεται στο δοκιμαστικό σωλήνα νούμερο .....

(3) Αιτιολόγηση : .....

.....

.....

**2. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ:**

1. (10) Σε άδειο δοκιμαστικό σωλήνα να προσθέσετε 1 ml εναιώρημα ηπατικού ιστού και λίγες σταγόνες υπεροξειδίου του υδρογόνου. Τι παρατηρείτε ότι συμβαίνει; Γιατί;

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

Διαδικασία εκτέλεσης: (3) - Περιγραφή παρατήρησης (3) - Αιτιολόγηση (4)

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Αμέσως μόλις ολοκληρώσετε την άσκηση 1 κλείνετε το δοκιμαστικό σωλήνα με το καπάκι του.

2. (10) Με τη βοήθεια μιας μισοκαμένης παρασχίδας να ανιχνεύσετε το αέριο που παράγεται από την παραπάνω χημική αντίδραση.

(2) Αέριο: .....

(2) Περιγραφή τρόπου ανίχνευσης: .....

(3) Αιτιολόγηση .....

Διαδικασία εκτέλεσης: (3)

3. (10) Σε δεύτερο άδειο δοκιμαστικό σωλήνα να μετουσιώσετε τις πρωτεΐνες του ηπατικού ιστού με τα διαθέσιμα υλικά και να επιβεβαιώσετε την καταστροφή της τρισδιάστατης δομής τους με τη βοήθεια του υπεροξειδίου του υδρογόνου.

A. (5) Περιγραφή της διαδικασίας της μετουσίωσης των πρωτεϊνών του ηπατικού ιστού που κάνατε: .....

B. Προσθέστε στο μετουσιωμένο δείγμα υπεροξείδιο του υδρογόνου.

(2) Τι παρατηρείτε; .....

(3) Πώς εξηγείτε τα νέα δεδομένα; .....



**3. ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΝΟΥΚΛΕΪΚΩΝ ΟΞΕΩΝ:**

- Στο ποτήρι ζέσεως με το διήθημα φάβας προσθέστε 2 κουτάλια υγρό πιάτων και αναδεύστε ήπια για 4-5 λεπτά.
- Μοιράστε το διάλυμα σε δυο δοκιμαστικούς σωλήνες μέχρι το ένα τρίτο του όγκου τους.
- Γύρτε ελαφρώς τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο πλάι και προσθέστε την παγωμένη αλκοόλη αργά και προσεκτικά, ώστε να σχηματίσει ένα στρώμα πάνω από το διήθημα. Προσθέστε τόση αλκοόλη όση είναι και η ποσότητα του διηθήματος φάβας.
- Τοποθετήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα και περιμένετε 2-3 λεπτά. Τα νουκλεϊκά οξέα συσσωρεύονται στην επιφάνεια επαφής διηθήματος/αιθανόλης και ανεβαίνουν.
- Χρησιμοποιήστε μια παρασχίδα για να μαζέψετε τα νουκλεϊκά οξέα και τοποθετήστε τα στην αντικειμενοφόρο πλάκα με τη βρωμοθυμόλη.

(5) Τι παρατηρείτε; .....

.....

.....

.....

(5) Εξηγήστε. ....

.....

.....

Ποσοστό Ολοκλήρωσης (10) - Αποτέλεσμα (5) - Διαδικασία (10)

**Στο τέλος της πρακτικής δοκιμασίας αφήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες, τις αντικειμενοφόρους πλάκες κτλ. επάνω στα έδρανα προκειμένου να γίνει η αξιολόγηση της άσκησης.**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

Επιτροπή Θεμάτων Βιολογίας:

Κατερίνα Γκουντούλα – Μαρία Ιωαννίδου – Ελένη Μποτζώρη – Βενετία Νικήτα – Κώστας Στυλιάδης

**12<sup>η</sup> ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ****EUSO 2014****ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ****ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ****Σάββατο 7 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2013****ΕΚΦΕ ΑΧΑΪΑΣ (ΑΙΓΙΟΥ)****(Διάρκεια εξέτασης 60 min)**

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

**ΟΜΑΔΑ:**



## Εισαγωγή

Σκοπός των εργαστηριακών ασκήσεων που καλείστε να εκτελέσετε είναι η ανάδειξη και αξιολόγηση δεξιοτήτων και ικανοτήτων σχετικών με την εργαστηριακή (σχολική) Βιολογία.

Συγκεκριμένα, θα αξιολογηθούν οι δεξιότητες σας:

- ✓ στη χρήση του μικροσκοπίου και άλλων συναφών οργάνων,
- ✓ στη δημιουργία νωπών παρασκευασμάτων,
- ✓ στην παρατήρηση, σχεδίαση και αναγνώριση των παρατηρούμενων δομών
- ✓ στη συλλογή και αξιοποίηση δεδομένων/ μετρήσεων προς επίλυση προβλημάτων.

Τέλος, σημαντική παράμετρο στην τελική αξιολόγησή σας θα αποτελέσει η ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας ανάμεσα στα μέλη της ομάδας σας.

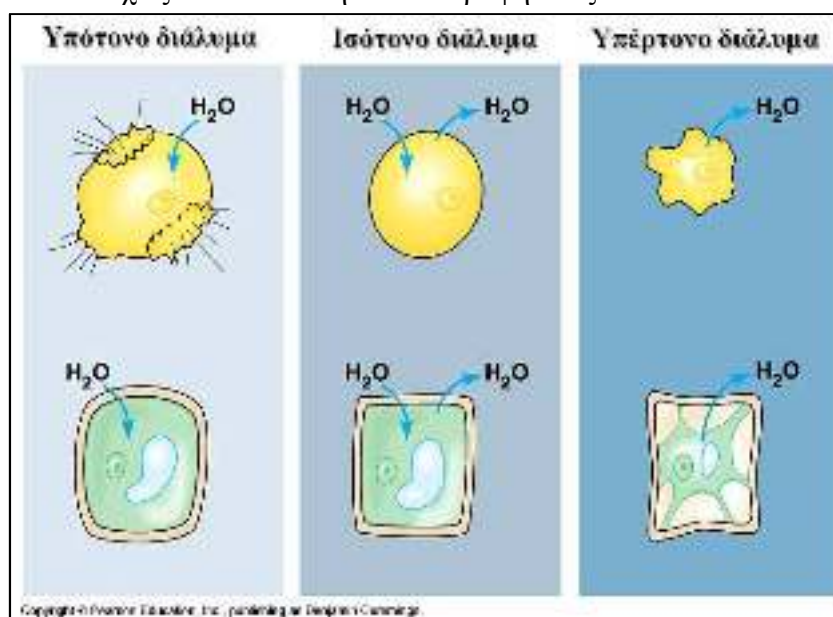
## Πληροφορίες - Χρήσιμες Θεωρητικές Γνώσεις

### Μεταφορά ουσιών διαμέσου της μεμβράνης

Όταν δύο διαλύματα διαφορετικής συγκέντρωσης ουσιών διαχωρίζονται από ημιπερατή μεμβράνη, το νερό θα κινηθεί από το αραιότερο διάλυμα (υποτονικό) προς το πυκνότερο (υπερτονικό) διαμέσου της μεμβράνης, μέχρι οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων να γίνουν ίσες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ώσμωση**.

Όλες οι κυτταρικές μεμβράνες είναι **ημιδιαπερατές**, ώστε να μην επιτρέπουν την ανεξέλεγκτη μετακίνηση ουσιών από και προς το κύτταρο, είναι όμως **πλήρως διαπερατές στο νερό**.

Κατά τις **μεταβολές της ωσμωτικής πίεσης**, όταν το κύτταρο δεν μπορεί να ανταποκριθεί με μετακίνηση των διαλυμένων ουσιών, αναγκάζεται να προχωρήσει σε αποβολή ή προσρόφηση νερού. Τέτοια φαινόμενα έχουν ως αποτέλεσμα την συρρίκνωση ή διόγκωση των κυττάρων αντιστοίχως και τελικά την καταστροφή τους.



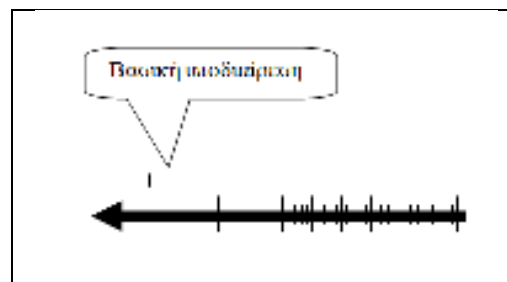
Εικόνα 1. Το φαινόμενο της ώσμωσης σε ζωικά (επάνω) και φυτικά (κάτω) κύτταρα.

**Το μικροσκόπιο ως εργαλείο υπολογισμού των διαστάσεων των κυττάρων**

Κάθε μικροσκόπιο φέρει στο κρύσταλλο του προσοφθάλμιου φακού ένα μετακινούμενο εγχάρακτο βέλος – δείκτη. Ο δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφενός για να δείξουμε κάτι (εν. μια μικροσκοπική δομή) και αφετέρου **για να υπολογίσουμε το μέγεθος μιας παρατηρούμενης δομής.**

Όπως φαίνεται στην εικόνα 2, ο δείκτης εμφανίζει μικρότερες και μεγαλύτερες υποδιαίρεσεις (**διπλή εγχάρακτη κλίμακα**).

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ακρίβεια μέτρησης της διπλής κλίμακας αναλόγως του χρησιμοποιούμενου αντικειμενικού φακού (**σε χιλιοστά, mm**).



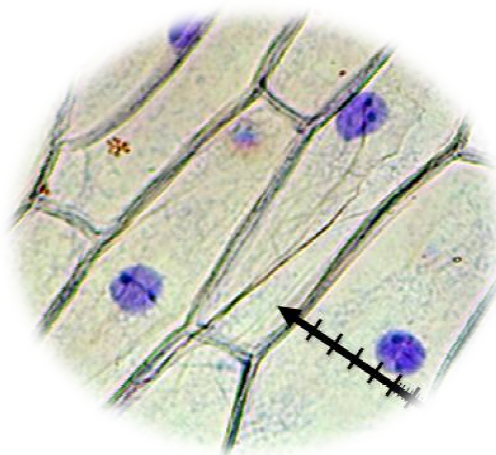
**Εικόνα 2.** Δείκτης προσοφθάλμιου φακού στο οπτικό μικροσκόπιο SERICO XSP 121.

Πίνακας 1.	Αντιστοίχιση υποδιαίρεσεων του μικροσκοπικού δείκτη με πραγματικό μήκος <b>σε χιλιοστά.</b>			
<b>Αντικειμενικός</b>	<b>4X</b>	<b>10X</b>	<b>40X</b>	<b>100X</b>
<b>Μικρή κλίμακα</b>	<b>0.025</b>	<b>0.01</b>	<b>0.0025</b>	<b>0.001</b>
<b>Μεγάλη κλίμακα</b>	<b>0.125</b>	<b>0.05</b>	<b>0.0125</b>	<b>0.005</b>

Για να μετρήσουμε το μήκος ενός δείγματος, μετράμε τον αριθμό των μεγαλύτερων και μικρότερων υποδιαίρεσεων, κοιτάμε τι αντικειμενικό φακό έχουμε, και υπολογίζουμε το μέγεθος του αντικειμένου που μας ενδιαφέρει **πολλαπλασιάζοντας τις μετρήσεις μας με την ένδειξη του πίνακα 1** που αντιστοιχεί στο χρησιμοποιούμενο αντικειμενικό φακό.

Για παράδειγμα στην εικόνα 3 χρησιμοποιούμε τον μπλε φακό (x40) οπότε το πλάτος του κυττάρου θα είναι:

$$[7 \text{ μεγάλες υποδιαίρεσεις}] * [0,0125] = \underline{\underline{0,0875\text{mm}}}$$



**Εικόνα 3.** Παράδειγμα μέτρησης του πλάτους ενός κυττάρου με τη χρήση του δείκτη του προσοφθάλμιου φακού.

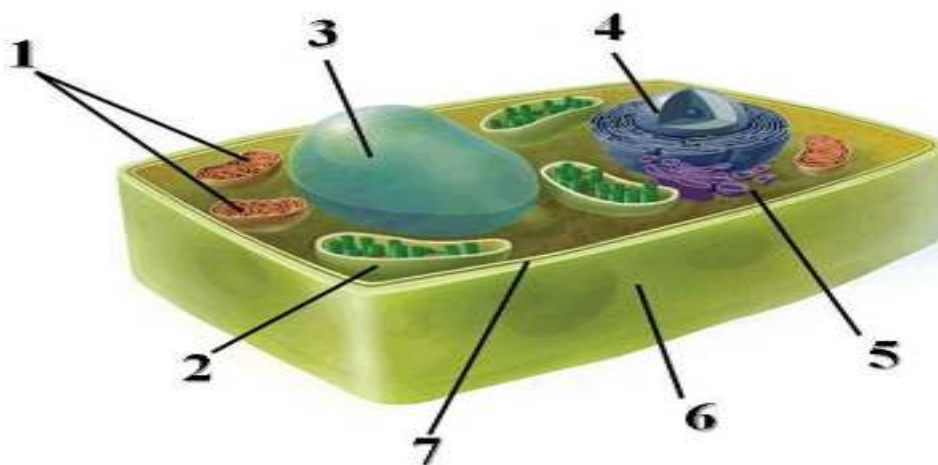
**Τίτλος: Τα τυπικά «προσόντα» ενός φυτικού κυττάρου...**

**Στόχος:** Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές πρέπει να ονομάσουν τα σημαντικότερα μέρη ενός τυπικού φυτικού κυττάρου.

*Σημείωση:* τυπικό κύτταρο είναι ένα κατασκεύασμα που συγκεντρώνει όλα τα χαρακτηριστικά των πραγματικών φυτικών κυττάρων.

**Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>**

Να αντιστοιχήσετε (πίνακας 2) τις κατάλληλες ενδείξεις στην εικόνα που σας δίνεται.



**Εικόνα 4.** Ανατομία ενός τυπικού φυτικού κυττάρου.

(πηγή: <https://confluence.crbs.ucsd.edu/display/CS/Animal+Cell+versus+Plant+Cell>)

Επιλέξτε ενδείξεις από τις παρακάτω:

*Κυτταρικό τοίχωμα, πλασματική μεμβράνη, χυμοτόπιο, πυρήνας, κυτταρόπλασμα, χλωροπλάστης, μιτοχόνδριο.*

**Πίνακας 2.** Συμπληρώστε με τις κατάλληλες ενδείξεις

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	



**Ερώτηση 1.**

Ποια (ες) από τις παρακάτω κυτταρικές δομές εντοπίζονται μόνο στα φυτικά κύτταρα...

- α. πυρήνας
- β. κυτταρόπλασμα
- γ. κυτταρικό τοίχωμα
- δ. πλασματική μεμβράνη
- ε. χλωροπλάστης
- στ. χυμοτόπιο



## Εργαστηριακό μέρος

### 1<sup>η</sup> Εργαστηριακή Δραστηριότητα

Τίτλος: ... Πλασμόλυση

#### Στόχος

Στην δραστηριότητα αυτή οι μαθητές θα εμβαπτίσουν τμήμα κρεμμυδιού σε αλατόνερο προκειμένου να μελετήσουν τα αποτελέσματα της επίδρασης του διαλύματος στα φυτικά κύτταρα.

#### Πειραματικός μέρος

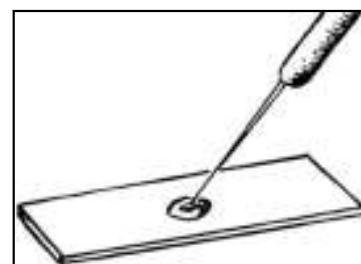
##### Απαιτούμενα όργανα- υλικά-αντιδραστήρια

- |  |                          |                                  |                          |
|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1. Αντικειμενοφόρες πλάκες                     | <input type="checkbox"/> | 7. Κρεμμύδι (βολβός)             | <input type="checkbox"/> |
| 2. Καλυπτρίδες                                 | <input type="checkbox"/> | 8. Lugol (χρωστική)              | <input type="checkbox"/> |
| 3. Κασετίνα μικροσκοπίας                       | <input type="checkbox"/> | 9. Χαρτί κουζίνας (διηθητικό)    | <input type="checkbox"/> |
| 4. Μικροσκόπιο                                 | <input type="checkbox"/> | 10. Μικρές αυτοκόλλητες ετικέτες | <input type="checkbox"/> |
| 5. Ποτήρι ζέσης 250 ml<br>ή πλαστικά ποτηράκια | <input type="checkbox"/> | 11. Τρυβλία petri                | <input type="checkbox"/> |
| 6. Απιονισμένο νερό                            | <input type="checkbox"/> | 12. Αλάτι                        | <input type="checkbox"/> |

#### Πρωτόκολλο πειραματικής δραστηριότητας

Σας δίνεται ένας βολβός κρεμμυδιού.

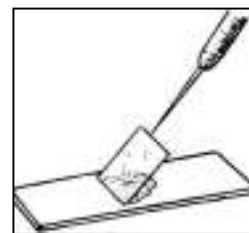
- Κόψτε το βολβό στη μέση.
- Στο κέντρο μιας καθαρής αντικειμενοφόρου πλάκας (την οποία θα ονομάσετε Ο<sub>0</sub>Π<sub>1</sub>, π.χ. Ο1Π1) **στάζουμε μια σταγόνα χρωστικής Lugol.**
- Αφαιρέστε έναν από τους εσωτερικούς χιτώνες του βολβού του κρεμμυδιού.
- Από την κοίλη επιφάνειά του χιτώνα ανασηκώνουμε ελαφρά την άκρη του διάφανου υμένα, φροντίζοντας να μην παρασύρουμε και ιστό από την κάτω του πλευρά.
- Αφαιρούμε με το ψαλιδάκι (ή το νυστεράκι) μικρό τμήμα (όσο το νύχι του μικρού μας δακτύλου, 4-5mm<sup>2</sup>) του διάφανου υμένα που καλύπτει το χιτώνα.
- Τοποθετούμε το κομμάτι του υμένα στη σταγόνα (Lugol) που έχουμε ήδη ρίξει στην αντικειμενοφόρο πλάκα, προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί. **Αν αναδιπλωθεί το ισιώνουμε με τη βοήθεια της ανατομικής βελόνας.**



Το νούμερο  
της ομάδας  
σας



7. Καλύπτουμε προσεκτικά με την καλυπτρίδα φροντίζοντας να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα. Αν δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα πιέζουμε ελαφρώς με το πίσω μέρος της ανατομικής βελόνας προσπαθώντας να τις απομακρύνουμε.



8. Απορροφούμε με χαρτί κουζίνας τη χρωστική που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα.

9. **Παρατηρούμε το παρασκεύασμα** στην κατάλληλη μεγέθυνση **και καταγράφουμε** τις παρατηρήσεις μας στο φύλλο εργασίας.



10. Στο ποτήρι ζέσεως των 250 ml να προσθέσετε 150 ml νερό και να διαλύσετε στο νερό **1 κουταλάκι** (μαγειρικό) αλάτι (NaCl).

11. Αφαιρούμε 2 μεγάλα τμήματα από τον υμένα που καλύπτει τον εσωτερικό χιτώνα του κρεμμυδιού (όπως το βήμα 5). Τοποθετούμε τα τμήματα αυτά στο αλατόνερο.

**Μετρήστε 1 - 2 λεπτά.**

12. Όταν ολοκληρωθεί το χρονικό διάστημα επώασης του κρεμμυδιού στο αλατόνερο (1-2 min), αποσύρουμε ένα από τα κομματάκια και επαναλαμβάνουμε τα βήματα 6 έως 9 με τις κατάλληλες τροποποιήσεις (π.χ. ονομάζετε την αντικειμενοφόρο πλάκα: **O\_Π2**).

13. **Ταυτόχρονα** αποσύρουμε το άλλο τμήμα του υμένα του κρεμμυδιού από το αλατόνερο και το επιστρέφουμε σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει «καθαρό» νερό.

**Μετρήστε 5 λεπτά.**

14. Όταν ολοκληρωθεί ο χρόνος αποσύρουμε το κρεμμύδι από το νερό και ακολουθούμε ξανά τα βήματα 6 έως 9. Να ονομάσετε την αντικειμενοφόρο πλάκα **O\_Π3**.

15. Παρατηρούμε τα παρασκευάσματα στο μικροσκόπιο, ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση.

### Προσοχή!

**Όταν ολοκληρωθεί η εργαστηριακή δραστηριότητα** θα πρέπει να έχετε συμπληρωμένο το ακόλουθο φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων – συμπερασμάτων και να **ενημερώσετε τον επιτηρητή** για να αξιολογήσει τα παρασκευάσματα που κατασκευάσατε.



**1<sup>ο</sup> Φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων – συμπερασμάτων**

Σχεδιάστε μερικά από τα κύτταρα του κρεμμυδιού στη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση, σε κάθε περίπτωση. Να δείξετε στα σχήματά σας τις διάφορες κυτταρικές δομές που παρατηρήσατε.

πλακάκι 1

O\_Π1

πλακάκι 2

O\_Π2

πλακάκι 3

O\_Π3

**Πίνακας 3.**

Να υπολογίσετε την τελική μεγέθυνση των οπτικών πεδίων που σχεδιάσατε.

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού:

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού:

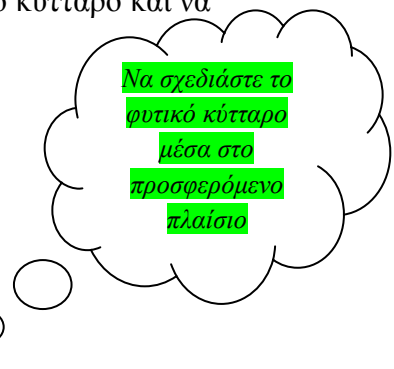
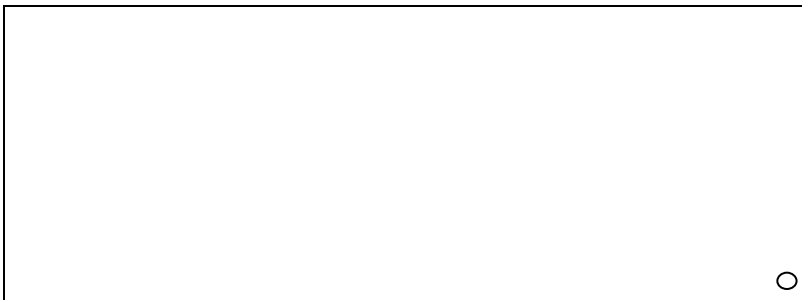
Τελική μεγέθυνση:


**Ερώτηση 2<sup>η</sup>**

Ποιες δομές του φυτικού κυττάρου (*δραστηριότητα 1*) δεν μπορείτε να παρατηρήσετε στα νωπά σας παρασκευάσματα; Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό.

**Ερώτηση 3<sup>η</sup>**

Μπορείτε να προβλέψετε τι θα συμβεί σε ένα κύτταρο κρεμμυδιού αν βρεθεί σε ζαχαρόνερο. Να απαντήσετε την ερώτηση σχεδιάζοντας αυτό το κύτταρο και να αιτιολογήσετε το συλλογισμό σας.



*Σχέδιο 1. Κύτταρο κρεμμυδιού σε υδατικό διάλυμα σακχαρόζης (κοινώς ζάχαρης).*

**Δικαιολόγηση:**

--

**2<sup>η</sup> Εργαστηριακή Δραστηριότητα****Τίτλος: Προσδιορισμός διαστάσεων κυττάρου Κρεμμυδιού**

**Στόχος:** Σε αυτή την άσκηση οι μαθητές καλούνται να υπολογίσουν τις διαστάσεις (πλάτος – μήκος) των επιθηλιακών κυττάρων εσωτερικού υμένα κρεμμυδιού. Το εργαλείο που θα χρησιμοποιήσουν είναι μικροσκόπιο που φέρει στο κρύσταλλο του προσοφθάλμιου φακού ειδικό εξάρτημα – κλίμακα (βέλος, βλέπε εικόνα 2).

**Απαιτούμενα όργανα- υλικά-αντιδραστήρια**

- |  |                          |                               |                          |
|--|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Μικροσκόπιο                             | <input type="checkbox"/> | 5. Ποτήρι ζέσης 250 ml        | <input type="checkbox"/> |
| 2. Αντικειμενοφόρες πλάκες και καλυπτρίδες | <input type="checkbox"/> | 6. Ύαλοι ωρολογίου            | <input type="checkbox"/> |
| 3. Κασετίνα μικροσκοπίας                   | <input type="checkbox"/> | 7. Απιονισμένο νερό           | <input type="checkbox"/> |
| 4. Νωπό παρασκεύασμα κρεμμυδιού            | <input type="checkbox"/> | 8. Χρωστική (π.χ. Lugol)      | <input type="checkbox"/> |
|  | <input type="checkbox"/> | 9. Χαρτί κουζίνας (διηθητικό) | <input type="checkbox"/> |

**Εργαστηριακή πορεία - οδηγίες**

Για την πραγματοποίηση της δραστηριότητας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **το πλακάκι O\_Π1** (το οποίο δημιουργήσατε στην εργαστηριακή άσκηση 1) ή μπορείτε να δημιουργήσετε ένα νέο παρασκεύασμα (ακολουθώντας τα **βήματα 2 έως 8** από το προηγούμενο πρωτόκολλο εργασίας).

1. **Να μελετήσετε καλά τις πληροφορίες** που σας παρέχονται σχετικά με την εγχάρκτη κλίμακα που βρίσκεται στο κρύσταλλο του προσοφθάλμιου φακού.
2. Να εντοπίσετε στο παρασκεύασμά σας 4 περιοχές με κύτταρα (οπτικά πεδία) όπου δειγματοληπτικά θα μετρήσετε τις διαστάσεις των κυττάρων.
3. Σε κάθε οπτικό πεδίο να επιλέξετε **3 αντιπροσωπευτικά κύτταρα (μεγάλο, μεσαίο, μικρό)** και να μετρήσετε (με σχετική προσέγγιση) το μήκος και το πλάτος τους.
4. Να **καταγράψετε τις μετρήσεις σας** στον πίνακα του φύλλου καταγραφής παρατηρήσεων – συμπερασμάτων.
5. Να **υπολογίσετε το μέσο πλάτος και μήκος του κυττάρου** του κρεμμυδιού που σας έχει δοθεί.

**Προσοχή!**

**Για να ολοκληρωθεί η εργαστηριακή δραστηριότητα** θα πρέπει να συμπληρώσετε το ακόλουθο φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων – συμπερασμάτων και **να επιδείξετε στον επιτηρητή** τον τρόπο με τον οποίο μετρήσατε τις διαστάσεις των κυττάρων.

**2<sup>ο</sup> Φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων – συμπερασμάτων**

1. Να περιγράψετε τη διαδικασία την οποία ακολουθήσατε για να συλλέξετε τα δεδομένα σας και να συμπληρώσετε τον πίνακα με τις μετρήσεις μήκους – πλάτους των κυττάρων του κρεμμυδιού.

Πίνακας 4. Μετρήσεις μήκους – πλάτους κυττάρων κρεμμυδιού σε νωπό παρασκεύασμα.			Περιγραφή της διαδικασίας μέτρησης των διαστάσεων των κυττάρων
α/α	Μήκος σε mm	Πλάτος σε mm	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
<b>Μέσος όρος</b>			

2. Αν το κομμάτι του φυτικού ιστού που έχετε αποσπάσει από το χιτώνα του κρεμμυδιού έχει διαστάσεις **4mm x 5mm**, να εκτιμήσετε τον αριθμό των κυττάρων που βρίσκονται στο συγκεκριμένο τμήμα του φυτικού ιστού και να υποστηρίξετε το συλλογισμό σας.



## **Συμβουλές – Παρατηρήσεις**

1. Εργαστείτε ομαδικά μοιράζοντας τις εργασίες σας (πχ ο ένας ετοιμάζει το δείγμα, ο άλλος βοηθά και ο άλλος καταγράφει, κάνει υπολογισμούς κτλ)
2. Φροντίζετε να τακτοποιείτε τον χώρο εργασίας σας.
3. Μην χρονοτριβείτε σε κάθε εργασία.
4. Τα δείγματα που θα παρασκευάσετε θα παραδοθούν μετά το τέλος των ασκήσεων και θα βαθμολογηθούν!!!
5. Από κάθε μικροσκόπιο έχει αφαιρεθεί ο φακός X100 γιατί η χρήση του απαιτεί ειδικό λάδι. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς αυτό κινδυνεύει να καταστραφεί.

**Ευχόμαστε διασκέδαση και επιτυχία!!!**



**Αξιολόγηση****Εργαστηριακών Δεξιοτήτων και Πειραματικών Αποτελεσμάτων**

<b>Γενικές δεξιότητες</b>		Μονάδες	Βαθμολογία
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ποιότητα παρασκευασμάτων</i>	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ικανότητα μικροσκόπησης</i>	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Συνεργασία – επικοινωνία μελών ομάδας</i>	7	
	<b>Σύνολο</b>		<b>27</b>
<b>1<sup>η</sup> Δραστηριότητα</b>	<b>Φωτικό κύτταρο</b>		
	<i>Ενδείξεις – Πίνακας 2</i>	7	
	<i>Ερώτηση 1<sup>η</sup></i>	6	
	<b>Σύνολο</b>		<b>13</b>
<b>2<sup>η</sup> Άσκηση</b>	<b>...Πλασμόλυση</b>		
	<i>Σχεδίαση κυττάρων – πλακάκι 1</i>	5	
	<i>Σχεδίαση κυττάρων – πλακάκι 2</i>	10	
	<i>Σχεδίαση κυττάρων – πλακάκι 3</i>	5	
	<i>Πίνακας 3</i>	5	
	<i>Ερώτηση 3<sup>η</sup></i>	5	
	<i>Ερώτηση 4<sup>η</sup></i>	5	
	<b>Σύνολο</b>		<b>35</b>
<b>3<sup>η</sup> Άσκηση</b>	<b>Υπολογισμός διαστάσεων κυττάρων</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Διαδικασία μέτρησης...</i>	<i>... εφαρμογή</i>	5
		<i>... περιγραφή</i>	5
	<i>Πίνακας μετρήσεων</i>	5	
	<i>Υπολογισμός μ. Μ και μ. Π</i>	5	
	<i>Υπολογισμός αριθμού κυττάρων</i>	5	
	<b>Σύνολο</b>		<b>25</b>
<b>Συγκεντρωτική Βαθμολογία</b>			<b>100</b>
<b>Τελικός Βαθμός</b>			



**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ  
EUSO 2013 - 2014**

**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

(Σάββατο 7 Δεκεμβρίου 2013)

**ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:**

.....

**ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:**

1. ....

2. ....

3. ....

**Σύνολο μορίων :.....**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ:**











- 1. Η διάρκεια της εξέτασης είναι μία ώρα.**
- 2. Έχετε δικαίωμα να ζητήσετε τη βοήθεια του επιβλέποντα σε οποιοδήποτε στάδιο, με αντίστοιχη χρέωση βαθμών ποινής.**
- 3. Εργαστείτε ομαδικά μοιράζοντας τις εργασίες σας ( πχ ο ένας ετοιμάζει το δείγμα, ο άλλος βοηθά και ο άλλος καταγράφει)**

#### ***Όργανα και υλικά που θα χρειαστούν:***

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Κασετίνα με όργανα μικροσκοπίας (λαβίδα, νυστέρι, βελόνα ανατομίας)
- Σταγονόμετρο
- Διηθητικό χαρτί
- Απιονισμένο νερό
- Διάλυμα κυανού του μεθυλενίου
- Ποτήρι ζέσεως με νερό
- Δοκιμαστικοί σωλήνες με στατώ
- Δύο άγνωστα διαλύματα Α και Β (προς ταυτοποίηση)
- Νερό από πιατάκι γλάστρας
- Πιπέτες και πουάρ 3 θέσεων
- Μαρκαδόρος

**Διάφορα είδη πρωτοζώων που πιθανόν υπάρχουν στην καλλιέργεια**



 <p><i>Paramecium</i></p>	 <p><i>Colpidium</i></p>
 <p><i>Tetrahymena</i></p>	 <p><i>Volvox</i></p>
  <p><i>Euglena</i></p>	<p><i>Euglena</i></p>
 <p><i>Entamoeba</i></p>	 <p><i>Vorticella</i></p>
 <p><i>Chrysamoeba</i></p>	 <p><i>Amoeba</i></p>

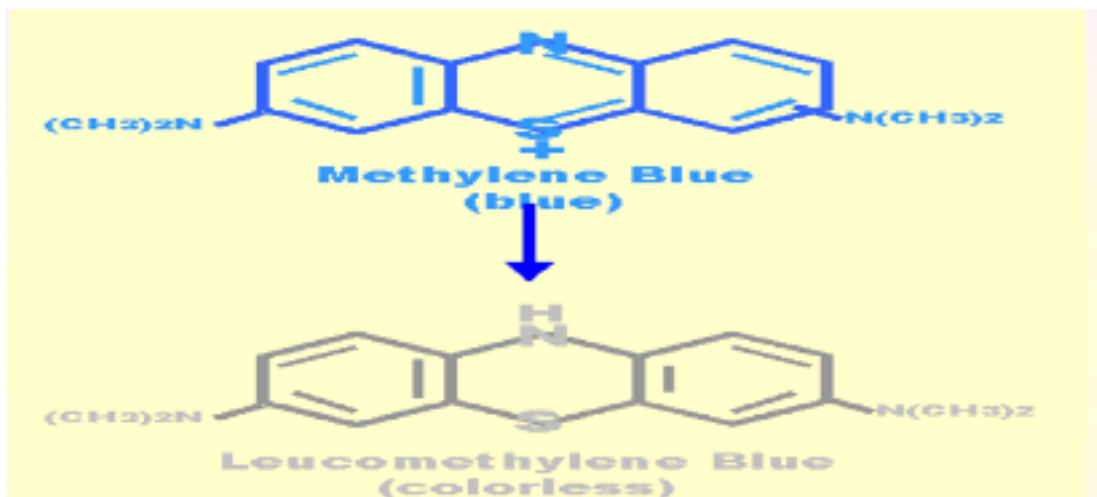
*Τι μεγαλώνει στο νερό*

## Θεωρητικά δεδομένα

Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί οι οποίοι ανήκουν στο βασίλειο των πρωτίστων. Οι οργανισμοί του βασιλείου αυτού διαθέτουν δομές ή μηχανισμούς που βοηθούν την κίνηση τους. Για παράδειγμα, η *Euglena* διαθέτει μαστίγιο, ενώ το *Paramecium* κινείται με τη βοήθεια βλεφαρίδων. Η αμοιβάδα διαθέτει έναν πιο πολύπλοκο εσωτερικό μηχανισμό και δημιουργεί κυτταροπλασματικές προεκβολές, τα ψευδοπόδια. Τα πρωτόζωα συνήθως ζουν σε υγρό περιβάλλον μόνα τους ή σε αποικίες (*Volvox*).

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### ΠΕΙΡΑΜΑ Α: Ανίχνευση μεταβολικής δραστηριότητας



Μία εργαστηριακή δοκιμασία που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του μικροβιακού φορτίου (δηλαδή το πλήθος των μικροοργανισμών) σε τρόφιμα (πχ στο γάλα) είναι ο ρυθμός αποχρωματισμού της χρωστικής κυανό του μεθυλενίου. Το κυανούν του μεθυλενίου είναι βασική χρωστική και χρησιμοποιείται για μικροβιολογικές μελέτες και παρατηρήσεις στο μικροσκόπιο. Το κυανούν του μεθυλενίου ανάγεται και αποχρωματίζεται. Έτσι, μπορεί να εκτιμηθεί η μεταβολική δραστηριότητα των μικροβίων με τον αποχρωματισμό του κυανού του μεθυλενίου, παρέχοντας μια γενική εικόνα για την ποιότητα π.χ. του ακατέργαστου όσο και του παστεριωμένου γάλακτος.

Έχετε στη διάθεση σας 2 άγνωστα δείγματα (A και B), το ένα εκ των οποίων έχει συλλεχθεί από δεξαμενές βιολογικού καθαρισμού και περιέχει ζωντανά πρωτόζωα, ενώ το άλλο είναι απλά χρωματισμένο νερό. Ο σκοπός είναι να ταυτοποιήσετε τα δείγματα, βασιζόμενοι **αποκλειστικά** στο γεγονός ότι η ύπαρξη μεταβολικής δραστηριότητας μπορεί να ανιχνευθεί μέσω του αποχρωματισμού του κυανού του μεθυλενίου (ο αποχρωματισμός ανάλογα και με το πλήθος των μικροοργανισμών λαμβάνει χώρα σε περίπου 20 λεπτά).

Έχετε στη διάθεση σας διάλυμα κυανού του μεθυλενίου. Να **σχεδιάσετε** ένα πείραμα, και στη συνέχεια να το **υλοποιήσετε**, με στόχο να διακρίνετε ποιο από τα 2 δείγματα περιέχει ζωντανούς μικροοργανισμούς. Να λάβετε υπόψη σας ότι για να παρατηρηθεί ο αποχρωματισμός απαιτούνται περίπου **4 ml δείγματος, 1ml νερού και 0,5 ml κυανού του μεθυλενίου**. Ο αποχρωματισμός λαμβάνει χώρα σε θερμοκρασία δωματίου, όταν ο καιρός δεν είναι πολύ κρύος.

Επίσης, να ληφθεί υπόψη ότι η αλλαγή του χρώματος είναι ανάλογη με το πλήθος των μικροοργανισμών. Ως εκ τούτου μπορεί να είναι λιγότερο ή περισσότερο εμφανής. Για να διαπιστωθεί, πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο σύγκρισης, οπότε **πρέπει να παρασκευάσετε και ένα ή περισσότερα διαλύματα που θα χρησιμοποιηθούν ως μάρτυρες**.

#### Πειραματική διαδικασία

- Σχεδιάστε τα βήματα του πειράματός σας και καταγράψτε τα στο φύλλο καταγραφής αποτελεσμάτων.

***Προσοχή!! Εάν αντιμετωπίζετε πρόβλημα στην επιλογή της διαδικασίας μπορείτε να ζητήσετε τον 1<sup>ο</sup> φάκελο βοήθειας με αντίστοιχη χρέωση 10 βαθμών ποινής.***

- Παρασκευάστε τα διαλύματα και πραγματοποιήστε το πείραμα, χρησιμοποιώντας **όσους** δοκιμαστικούς σωλήνες σας είναι απαραίτητοι.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μαρκαδόρο για να μαρκάρετε τους δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Για να πάρετε ποσότητες από το κυανούν του μεθυλενίου θα χρησιμοποιήσετε το σταγονόμετρο που σας έχουν δοθεί. Για το 1ml νερού, μετρήστε περίπου 10 σταγόνες, με το σταγονομετρικό φιαλίδιο.

***Προσοχή!! Εάν εμφανίζετε αδυναμία παρασκευής των μαρτύρων για το συγκεκριμένο πείραμα, μπορείτε να ζητήσετε τη βοήθεια των επιβλέποντων, ζητώντας το σχετικό φάκελο με τη βοήθεια, και να χρεωθείτε τους αντίστοιχους βαθμούς ποινής (5 βαθμοί).***

## ΠΕΙΡΑΜΑ Β: Παρατήρηση και ταυτοποίηση πρωτοζώων

Ο σκοπός της συγκεκριμένης δραστηριότητας είναι η παρατήρηση πρωτοζώων και η ταυτοποίηση κάποιων από αυτά.

Τα πρωτόζωα, ακριβώς επειδή διαθέτουν δομές που τα καθιστούν ικανά για μετακίνηση, είναι δύσκολο να απομονωθούν στο οπτικό πεδίο. Επειδή το βιολογικό υλικό έχει προέλθει από λιμνάζοντα νερά σε πιατάκι γλάστρας, περιέχει εκτός των άλλων χώμα και άλλες δομές που δεν αντιστοιχούν σε μικροοργανισμούς. Προσπαθήστε να εστιάσετε σε κινούμενους οργανισμούς (παρότι υπάρχουν και ακίνητοι).

Θα παρατηρήσετε στο οπτικό σας πεδίο διαφορετικά είδη πρωτοζώων. Προσπαθήστε να εντοπίσετε 2 διαφορετικά είδη. Το ένα από αυτά θα το ταυτοποιήσετε χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα. Ακολουθώντας θα το σχεδιάσετε προσέχοντας τη μεγέθυνση που θα επιλέξετε και το σχετικό μέγεθος των πρωτοζώων που θα επιλέξετε να σχεδιάσετε

### Πειραματική διαδικασία

- Τοποθετείτε στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας δύο σταγόνες από το υγρό που θα σας δοθεί. Το υγρό αυτό έχει συλλεχθεί από λιμνάζοντα νερά στο πιατάκι μιας γλάστρας
- Τοποθετήστε τη καλυπτρίδα με προσοχή ώστε να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες
- Τοποθετήστε στο μικροσκόπιο το παρασκεύασμα με σκοπό να εντοπίσετε τα κινούμενα πρωτόζωα. Στην περίπτωση που εντοπίσετε κάποιον από τους μικροοργανισμούς, **θα πρέπει να φωνάξετε τον επιβλέποντα** ώστε να το επιβεβαιώσει.
- Παρατηρήστε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο σε όποια μεγέθυνση παραμένουν οι μικροοργανισμοί στο οπτικό σας πεδίο.
- Σχεδιάστε τους έναν από τους πλέον αντιπροσωπευτικούς μονοκύτταρους οργανισμούς που παρατηρήσατε.

***Μπορεί να χρειαστεί να ετοιμάσετε και περισσότερα από ένα παρασκευάσματα προκειμένου να εντοπίσετε τους μικροοργανισμούς.***

## Β. ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

### ΠΕΙΡΑΜΑ Α

1. Περιγράψτε με **ακρίβεια** τα βήματα που θα ακολουθήσετε προκειμένου να διαπιστώσετε ποιο διάλυμα αντιστοιχεί σε αυτό που περιέχει πρωτόζωα και ποιο σε αυτό που περιέχει απλά νερό.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Τι διάλυμα\ ή διαλύματα έχετε χρησιμοποιήσει για μάρτυρες και για ποιο λόγο πιστεύετε ότι είναι απαραίτητοι;

.....

.....

.....

.....

3. Αφού εκτελέσετε το παραπάνω πείραμα, ποιο διάλυμα περιέχει τελικά τους μικροοργανισμούς;

.....

.....

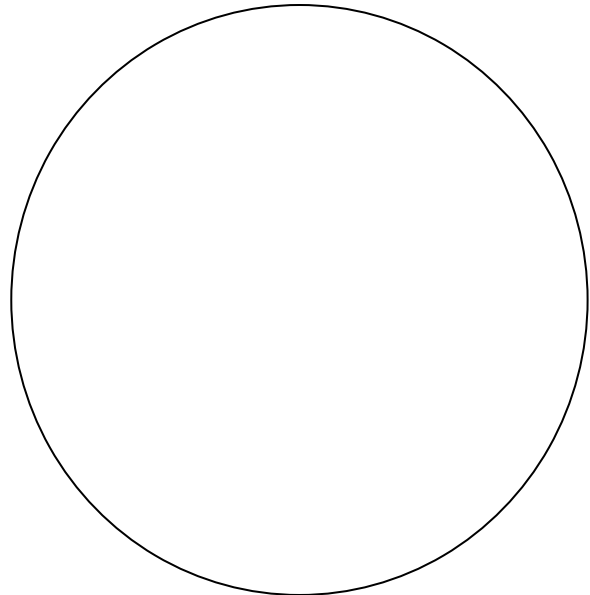
## ΠΕΙΡΑΜΑ Β

4. Σε ποιο είδος ανήκει ο μικροοργανισμός που έχετε εντοπίσει και αναγνωρίσει;

.....  
.....

5. Να σχεδιάσετε όσο καλύτερα μπορείτε την εικόνα που παρατηρήσατε κατά τη μικροσκόπηση του παρασκευάσματος. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα..

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού	
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού	
Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος	







**12<sup>η</sup> ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2014**

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**



**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**Σάββατο 7 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2013**

**(Διάρκεια εξέτασης 60 min)**

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

**ΟΜΑΔΑ:**



**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:****«ΤΙ ΚΡΥΒΕΤΑΙ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΜΠΑΝΑΝΑ....»****Μέρος Α****ΣΤΟΧΟΣ: Απομόνωση DNA από ιστό μπανάνας****ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το DNA είναι απαραίτητη πρώτη ύλη των περισσότερων ερευνών - μελετών και εφαρμογών της Μοριακής Βιολογίας. Για να εφαρμόσουμε οποιαδήποτε τεχνική μοριακής βιολογίας πρέπει πρώτα να απομονώσουμε από το δείγμα μας (π.χ. αίμα, ούρα κτλ) το DNA σε καθαρή μορφή, απαλλαγμένο από RNA, πρωτεΐνες, λιπίδια ή υδατάνθρακες.

Φυσικά για κάθε διαφορετικό τύπο DNA (χρωμοσωμικό, πλασμιδιακό, μιτοχονδριακό κλπ) υπάρχουν και διαφορετικές μέθοδοι απομόνωσης.

Στη συγκεκριμένη άσκηση θα χρησιμοποιήσουμε σαν πρώτο υλικό το εκχύλισμα από κύτταρα μπανάνας για ευκολία και περιορισμό της χρονικής διάρκειας (περίπου 35 λεπτά). Για την απομόνωση αυτή πρέπει να σπάσουν οι κυτταρικές μεμβράνες των κυττάρων ώστε να απελευθερωθεί το DNA. Στη συνέχεια πρέπει το DNA να διαχωριστεί από τα άλλα μακρομόρια (πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες, λιπίδια) και να συλλεχθεί με τη βοήθεια αλκοόλης.

**Απαιτούμενα Υλικά – Όργανα - Αντιδραστήρια**

1. Μαχαίρι
2. Κουταλάκι (5ml)
3. Πλαστικά σακουλάκια
4. Δύο ποτήρια ζέσεως
5. Δοκιμαστικός σωλήνας
6. Χωνί
7. Διηθητικό χαρτί (π.χ. φίλτρο καφέ ή γάζα κομμένη σε τετράγωνα 20 x 20 περίπου)
8. Ξύλινο καλαμάκι
9. Πουάρ ή πιπέτες Paster
10. Παγωμένη αιθανόλη 70%
11. Απιονισμένο νερό
12. Απορρυπαντικό
13. Αλάτι
14. Μισή μπανάνα



## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Στον πάγκο εργασίας θα βρείτε **μια μπανάνα**.

1. Τεμαχίζουμε τη μπανάνα.
2. Βάζουμε **3 - 4 κομμάτια μπανάνας (περίπου μισή μπανάνα)** σε ένα πλαστικό σακουλάκι που κλείνει αεροστεγώς με λίγο νερό.
3. Λιώνουμε τα κομμάτια της μπανάνας με τα χέρια μας ή με τον πάτο ενός ποτηριού ζέσεως.
4. Σε ένα καθαρό ποτήρι ζέσεως κατασκευάζουμε το διάλυμα εκχύλισης :
  - α. Προσθέτουμε περίπου 50 ml νερό.
  - β. Προσθέτουμε μια κουταλιά αλάτι στο ποτήρι και αναδεύουμε.
  - γ. Προσθέτουμε δυο κουταλιές από το απορρυπαντικό στο διάλυμα και αναδεύουμε καλά.
5. Προσθέτουμε το διάλυμα από το ποτήρι ζέσεως στο σακουλάκι με τη λιωμένη μπανάνα και ομογενοποιούμε ήπια για ένα λεπτό περίπου. Φροντίζουμε να μην δημιουργηθούν πολλές φυσαλίδες.
6. Το μίγμα μεταφέρεται σε ένα καθαρό ποτήρι ζέσεως.
7. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούμε το χωνί με το διηθητικό χαρτί και προσεκτικά διηθούμε το ομογενοποίημα (δηλαδή το μίγμα που είχαμε στο προηγούμενο στάδιο).
8. Όταν ολοκληρωθεί το φιλτράρισμα αφαιρούμε, προσεχτικά, το φίλτρο από το ποτήρι ζέσεως.
9. Ρίχνουμε ίσο όγκο παγωμένης αιθανόλης στα τοιχώματα του δοκιμαστικού σωλήνα με το διήθημα.
10. Δημιουργούνται δύο φάσεις. Αφήνουμε να ηρεμήσει και παρατηρούμε **τα νήματα των νουκλεϊκών οξέων στην αιθανόλη**.
11. Χρησιμοποιώντας ένα ξύλινο καλαμάκι **συλλέγουμε το DNA**.



**Όταν ολοκληρωθεί η πειραματική διαδικασία καλέστε τον επόπτη να αξιολογήσει το αποτέλεσμα της εργαστηριακής άσκησης (Μονάδες 20) και συμπληρώστε το φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων και συμπερασμάτων που παρατίθεται στο τέλος.**



## Μέρος Β

**ΣΤΟΧΟΣ:** Παρατήρηση φυτικών κυττάρων από ιστό μπανάνας

### **Απαιτούμενα Υλικά – Όργανα - Αντιδραστήρια**

1. Αντικειμενοφόρος πλάκα
2. Καλυπτρίδα
3. Πουάρ με απιονισμένο νερό
4. Μικροσκόπιο
5. Μπανάνα
6. Ξυραφάκι

**Σημείωση:** Επάνω στους φακούς αναγράφεται η μεγεθυντική τους ικανότητα πχ. 4x, 10x κλπ. Η τελική μεγέθυνση του αντικειμένου που παρατηρούμε είναι το γινόμενο της μεγέθυνσης του προσοφθάλμιου φακού επί τη μεγέθυνση του αντικειμενικού φακού που χρησιμοποιούμε κάθε φορά.

### **Προετοιμασία νωπού παρασκευάσματος:**

1. Τοποθετήστε σε αντικειμενοφόρο πλάκα 1 σταγόνα νερού.
2. Συλλέξτε από την μπανάνα ένα **πολύ λεπτό τμήμα** και τοποθετήστε το στην αντικειμενοφόρο.
3. Τοποθετήστε προσεκτικά την καλυπτρίδα, ώστε να καλύψει το παρασκεύασμα και χωρίς να δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα.
4. Παρατηρήστε στο μικροσκόπιο το παρασκεύασμα στις μεγεθύνσεις x40 και x100 και σε κάθε παρατήρηση να υποδείξετε στον επόπτη τα φυτικά κύτταρα στα οποία έχετε εστιάσει.

(Μονάδες 30)

Στη συνέχεια να συμπληρώσετε το **φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων και συμπερασμάτων.**

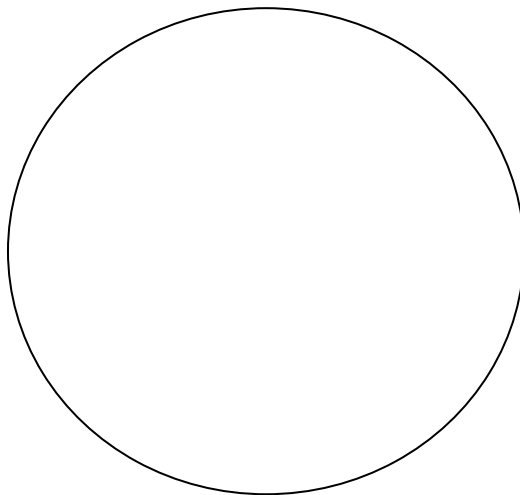
**Μετά το τέλος της εργασίας σας, να καθαρίσετε προσεκτικά όσα σκεύη χρησιμοποιήσατε, ώστε να τα παραλάβει καθαρά. η επόμενη ομάδα.**





## Φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων – συμπερασμάτων

1. Με ποια μορφή συλλέξατε το DNA από το διήθημα; *(Μονάδες 10)*
  
2. Για ποιο λόγο, κατά τη γνώμη σας, φιλτράρουμε το διάλυμα του ομογενοποιημένου ιστού; *(Μονάδες 10)*  
Τι νομίζετε ότι κατακρατείται στο φίλτρο και τι περνάει στο διήθημα; *(Μονάδες 10)*
  
3. Να σχεδιάσετε προσεκτικά ό,τι παρατηρήσατε στο σημείο που εστιάσατε και στη μεγέθυνση X100. Να σημειώσετε με κατάλληλες ενδείξεις τα μέρη του κυττάρου που διακρίνετε. *(Μονάδες 20)*



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ  
ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - «ΠΑΝΕΚΦΕ»



Αθήνα, email: panekfe@yahoo.gr  
www.ekfe.gr

Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός για την επιλογή ομάδων μαθητών  
που θα συμμετάσχουν στη 12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO  
2014

Ε.Κ.Φ.Ε. της Δ.Δ.Ε. ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
ΕΥΟΣΜΟΥ - ΝΕΑΠΟΛΗΣ

Α' Φάση – Τοπικός Διαγωνισμός

Σάββατο, 7 Δεκεμβρίου 2013

Μάθημα: Βιολογία

Διάρκεια: 60 min

Θεματοδότες

Δέσποινα Λαζάρου

Ευαγγελία Μπουντά

**ΣΧΟΛΕΙΟ:**

**ΜΑΘΗΤΕΣ:**

**1.**

**2.**

**3.**

## 1<sup>ο</sup> Μέρος

### A. Θεωρητικό υπόβαθρο

#### **Ανίχνευση αμύλου**

Το Iugol είναι υδατικό διάλυμα στερεού ιωδίου και ιωδιούχου καλίου που το χρώμα του σκουραίνει (γίνεται μαύρο-ιώδες) όταν αντιδρά με το άμυλο.

#### **Ανίχνευση πρωτεϊνών**

Την ανίχνευση των πρωτεϊνών στηρίζουμε στην αντίδραση της διουρίας. Κατά την αντίδραση αυτή, οι πρωτεΐνες, τα πεπτίδια και γενικά οι ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους τουλάχιστον δύο πεπτιδικούς δεσμούς, αντιδρούν με διάλυμα  $\text{Cu}^{+2}$  σε αλκαλικό περιβάλλον και σχηματίζουν διαλυτά σύμπλοκα με χαρακτηριστικό μενεξεδί-μωβ χρώμα.

### B. Σκοπός της άσκησης

Μπροστά σας βρίσκονται δύο μικρά πλαστικά ποτήρια, το (A) και το (B). Στο ένα ποτήρι υπάρχει διάλυμα από ασπράδι αυγού, ενώ στο άλλο ποτήρι υπάρχει διάλυμα από αλεύρι. Σκοπός της συγκεκριμένης άσκησης είναι να βρείτε σε ποιο ποτήρι υπάρχει το ασπράδι αυγού και σε ποιο το αλεύρι. Για να τα καταφέρετε θα πρέπει να ακολουθήσετε την παρακάτω πειραματική διαδικασία, να συμπληρώσετε τους δύο πίνακες και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

### Γ. Πειραματική διαδικασία

#### Υλικά και όργανα που θα χρησιμοποιήσετε

- πλαστικό ποτήρι με απιονισμένο νερό
- πλαστικό ποτήρι με το άγνωστο δείγμα A
- πλαστικό ποτήρι με το άγνωστο δείγμα B
- μπουκαλάκι με διάλυμα NaOH 1M
- μπουκαλάκι με διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  0,1M
- 8 δοκιμαστικούς σωλήνες
- μπουκαλάκι με διάλυμα Iugol
- σταγονόμετρο
- Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων

#### Δραστηριότητα 1

##### **Δοκιμαστικός σωλήνας 1**

1. Σε έναν καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα προσθέστε 10 σταγόνες απιονισμένο νερό, 10 σταγόνες NaOH και 10 σταγόνες  $\text{CuSO}_4$  (δείγμα μάρτυρας).

##### **Δοκιμαστικός σωλήνας 2**

2. Σε ένα δεύτερο καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα προσθέστε περίπου 10 σταγόνες από το άγνωστο δείγμα του ποτηριού (A).

3. Προσθέστε μερικές σταγόνες διαλύματος NaOH, μέχρι το νέο διάλυμα να γίνει διαυγές

4. Προσθέστε 10 σταγόνες από το διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  και ανακινήστε (δείγμα A)

##### **Δοκιμαστικός σωλήνας 3**

5. Επαναλάβετε τα βήματα 2-4 με το άγνωστο δείγμα από το ποτήρι (B) (δείγμα B).

6. Να σημειώσετε με ένα σταυρό (+) στο αντίστοιχο κουτάκι του παρακάτω Πίνακα 1, αν το διάλυμα έγινε μενεξεδί-μωβ και μία παύλα (-) εάν παραμένει γαλάζιο.

**Πίνακας 1**

	<b>Δείγμα μάρτυρας</b>	<b>Δείγμα Α</b>	<b>Δείγμα Β</b>
Γαλάζιο			
Μενεξεδί -μωβ			

Δραστηριότητα 2

**Δοκιμαστικός σωλήνας 1**

1. Σε έναν καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα προσθέστε 10 σταγόνες απιονισμένο νερό και 2-3 σταγόνες Lugol

**Δοκιμαστικός σωλήνας 2**

2. Σε ένα δεύτερο καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα προσθέστε περίπου 10 σταγόνες από το άγνωστο δείγμα του ποτηριού (Α).
3. Προσθέστε 2-3 σταγόνες Lugol (δείγμα Α)

**Δοκιμαστικός σωλήνας 3**

4. Επαναλάβετε τα βήματα 2-3 με το άγνωστο δείγμα στο ποτήρι (Β) (δείγμα Β).
5. Να σημειώσετε με ένα σταυρό (+) στο αντίστοιχο κουτάκι του παρακάτω Πίνακα 2, αν το διάλυμα σκουραίνει (ιώδες-μαύρο) και μία παύλα (-) εάν παραμένει καφέ.

**Πίνακας 2**

	<b>Δείγμα μάρτυρας</b>	<b>Δείγμα Α</b>	<b>Δείγμα Β</b>
Καφέ χρώμα			
Μαύρο-ιώδες χρώμα			

6. Αναζητήστε τον εξεταστή για να δείξετε τα δείγματά σας

**Δ. Ερωτήσεις**

1. Τι περιέχει το ποτήρι με το άγνωστο δείγμα Α; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

2. Τι περιέχει το ποτήρι με το άγνωστο δείγμα Β; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

**2<sup>ο</sup> Μέρος**

**Α. Θεωρητικό υπόβαθρο**

Το κύτταρο χαρακτηρίζεται ως η βασική μονάδα ζωής, αφού είναι η μικρότερη μονάδα που εμφανίζει όλες τις λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών. Στις βιολογικές επιστήμες το μικροσκόπιο χρησιμοποιείται για τη μελέτη των κυττάρων των διαφόρων οργανισμών, των μεγαλύτερων κυτταρικών οργανιδίων που περιέχουν, καθώς και των ιστών που συγκροτούνται από τα κύτταρα.

Το επιστημονικό όνομα του κρεμμυδιού είναι *Allium cepa*, ανήκει στα μονοκοτυλήδονα φυτά και συγκεκριμένα στην οικογένεια *Liliaceae*, η οποία περιλαμβάνει εδώδιμα όπως το κρεμμύδι και το σκόρδο αλλά και ανθοκομικά φυτά όπως ο κρίνος.

Το κρεμμύδι και συγκεκριμένα ο βολβός του, αποτελεί βιολογικό υλικό για τη δημιουργία νωπών παρασκευασμάτων μικροσκοπικής παρατήρησης και προτείνεται τόσο για τους μαθητές όσο και για τους φοιτητές των βιολογικών επιστημών. Συγκεκριμένα, οι χιτώνες του



βολβού του κρεμμυδιού καλύπτονται εσωτερικά από έναν υμένα, ο οποίος αποτελείται από μία μόνο στιβάδα κυττάρων, τα οποία είναι πολύ ευδιάκριτα κατά τη μικροσκόπησή τους.

## **Β. Σκοπός της άσκησης**

Σκοπός της άσκησης είναι η δημιουργία παρασκευασμάτων φυτικών κυττάρων, η χρώση τους και η παρατήρησή τους με το οπτικό μικροσκόπιο και η αναγνώριση των δομών των φυτικών κυττάρων.

## **Γ. Πειραματική διαδικασία**

Υλικά και όργανα που θα χρησιμοποιήσετε

- Μικροσκόπιο
- Κομμάτι κρεμμυδιού
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Τριβλίο petri
- Σταγονόμετρο
- Ανατομική βελόνα
- Ανατομική λαβίδα
- Νυστέρι
- Διηθητικό χαρτί
- Υδροβολέας με νερό
- Διάλυμα Lugol
- Ψήκτρα

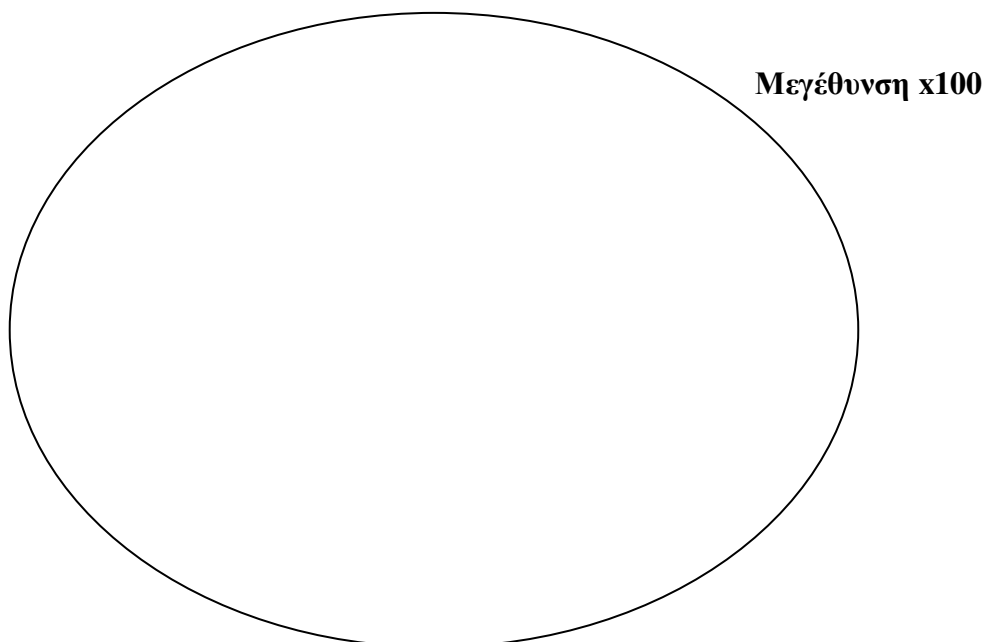
### Δραστηριότητες

1. Ξεχωρίστε ένα εσωτερικό λευκό χιτώνα από το κομμάτι κρεμμυδιού που έχετε μπροστά σας.
2. Στην εσωτερική πλευρά του χιτώνα χαράξτε με το νυστέρι ένα τετράγωνο επιφάνειας περίπου 5 mm<sup>2</sup>.
3. Με τη λαβίδα ανασηκώστε και αφαιρέστε το λεπτό υμένα της τετράγωνης επιφάνειας που χαράξατε, φροντίζοντας να μην παρασύρετε και ιστό από την κάτω πλευρά του.
4. Τοποθετείστε τον υμένα σε ένα τριβλίο petri και ρίξτε 2-3 σταγόνες διαλύματος Lugol.
5. Αφήστε τον 4 λεπτά της ώρας μέσα στο Lugol και στη συνέχεια ξεπλύνετε τον με νερό από τον υδροβολέα.
6. Τοποθετείστε προσεκτικά το παρασκεύασμα πάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα και ρίξτε μία σταγόνα νερό, προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί. Αν αναδιπλωθεί, μπορείτε να το ισιώσετε με τη βοήθεια της ανατομικής βελόνας.
7. Καλύψτε προσεκτικά με μία καλυπτρίδα.
8. Τοποθετείστε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο. Ξεκινήστε την παρατήρησή σας από τη μικρότερη μεγέθυνση του μικροσκοπίου.

## **Δ. Ζητούμενα**

1. Παρατηρείστε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο, σε δύο μεγεθύνσεις (τελική μεγέθυνση του μικροσκοπίου x40 και x100).
2. Να σχεδιάσετε το αντικείμενο της μικροσκοπικής σας παρατήρησης σε τελική μεγέθυνση του μικροσκοπίου x100.
3. Σχεδιάστε όποιες δομές διακρίνονται στο πεδίο παρατήρησής σας. Στο σχέδιό σας να τοποθετήσετε βέλη και να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε.

4. Ζητήστε από έναν εξεταστή να επιβεβαιώσει την παρατήρησή σας στο μικροσκόπιο. Δείξτε σε έναν εξεταστή μία από τις δομές που εντοπίσατε σε ένα κύτταρο κρεμμυδιού, την παρουσία του οποίου θα υποδείξετε με το βελάκι που υπάρχει στο οπτικό πεδίο του μικροσκοπίου.



### 3<sup>ο</sup> Μέρος

#### Καθαρισμός επιφάνειας εργασίας

1. Καθαρίστε και επιστρέψτε τα εργαλεία μικροσκόπησης στη θέση τους.
2. Καθαρίστε την επιφάνεια εργασίας σας.
3. Ξεπλύνετε καλά τους δοκιμαστικούς σωλήνες με την κατάλληλη ψήκτρα (βούρτσα) και απορρυπαντικό και επιστρέψτε τα στη θέση που τα βρήκατε πριν την έναρξη των πειραμάτων σας.

Κριτήρια αξιολόγησης	
Βαθμολογούμενες δραστηριότητες	Βαθμοί
<b>Μέρος 1<sup>ο</sup></b>	
Δραστηριότητα 1	10
Δραστηριότητα 2	10
Πίνακες 1 & 2	10
Ερωτήσεις	15
<b>Μέρος 2<sup>ο</sup></b>	
Δημιουργία παρασκευάσματος	15
Σωστή μικροσκόπηση	10
Σχεδίαση παρατηρήσεων	10
Αναγνώριση δομών	10
<b>Μέρος 3<sup>ο</sup></b>	
Ολοκληρωμένος καθαρισμός πάγκου	10
<b>Σύνολο</b>	<b>100</b>

**ΕΚΦΕ Ν. Ευρυτανίας**  
**12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO – 2014**  
**Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Βιολογία**  
**Καρπενήσι, Σάββατο 7-12-2013**

Σχολείο: \_\_\_\_\_

Όνοματα των μαθητών της ομάδας:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

**Εργαστηριακή δραστηριότητα:** Παρατήρηση του φαινομένου της πλασμόλυσης σε κύτταρα κρεμμυδιού

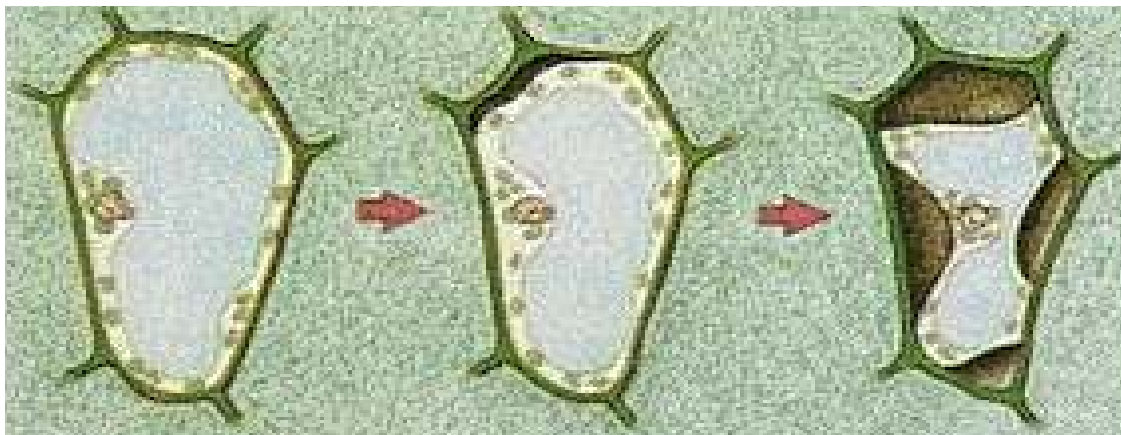
Θεωρητικές επισημάνσεις

Όλα τα κύτταρα περιβάλλονται από την πλασματική μεμβράνη. Η πλασματική μεμβράνη επιτρέπει την εκλεκτική διέλευση ουσιών από το κύτταρο προς το περιβάλλον του και αντίστροφα. Το νερό σε αντίθεση με άλλες ουσίες, μπορεί να εισέρχεται και να εξέρχεται από το κύτταρο.

Στα φυτικά κύτταρα η πλασματική μεμβράνη είναι σε στενή επαφή με το κυτταρικό τοίχωμα. Το κυτταρικό τοίχωμα είναι παχύτερο από την πλασματική μεμβράνη, η οποία δεν είναι ορατή με το μικροσκόπιο. Ένας τρόπος να παρατηρηθεί η πλασματική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου είναι στην κατάσταση της **πλασμόλυσης**.

Αν τα φυτικά κύτταρα τοποθετηθούν σε υπερτονικό διάλυμα (διάλυμα του οποίου η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη της συγκέντρωσης του κυτταροπλάσματος) όπως είναι το αλατόνερο, τότε μόρια νερού λόγω του φαινομένου της ώσμωσης θα μετακινηθούν μέσω της ημιπερατής μεμβράνης του κυττάρου, από το εσωτερικό του κυττάρου δηλ. από το κυτταρόπλασμα και τα χυμοτόπια προς τα έξω.

Σε αυτή την περίπτωση το κύτταρο συρρικνώνεται και η πλασματική μεμβράνη αποκολλάται από το κυτταρικό τοίχωμα. **Η κατάσταση αυτή ονομάζεται πλασμόλυση.**



Τα κύτταρα μπορούν να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση αν ξαναβρεθούν σε περιβάλλον με μικρότερη συγκέντρωση (αποπλασμόλυση).

**ΕΚΦΕ Ν. Ευρυτανίας**  
**12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO – 2014**  
**Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Βιολογία**  
**Καρπενήσι, Σάββατο 7-12-2013**

Όταν τα κύτταρα βρεθούν σε υποτονικό διάλυμα (η συγκέντρωση του διαλύματος είναι μικρότερη από τη συγκέντρωση του κυτταροπλάσματος) περισσότερο νερό διέρχεται από το διάλυμα προς το εσωτερικό του κυττάρου. Τα κύτταρα τότε αποκτούν τη μέγιστη ποσότητα νερού που μπορούν να κρατήσουν και λέμε ότι βρίσκονται σε **σπαργή** (σπαργή από τη λέξη σπάργανα που έρχονται σε στενή επαφή με το δέρμα του μωρού).

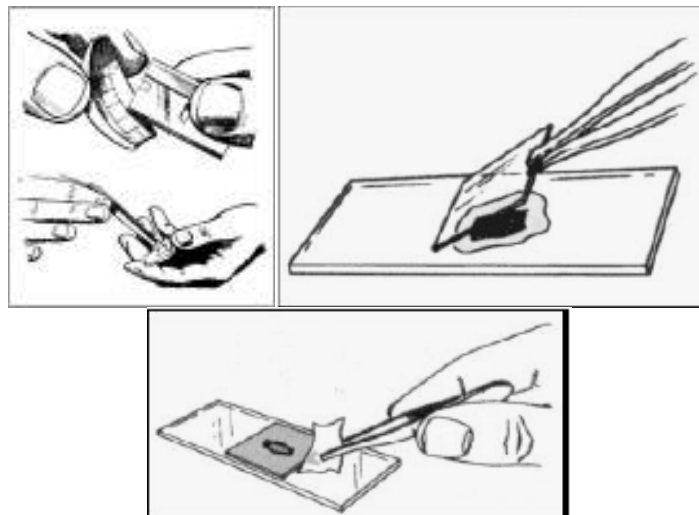
Φαινόμενο της ώσμωσης: Όταν δύο διαλύματα, που έχουν διαφορετική συγκέντρωση ουσιών διαχωρίζονται από μία ημιπερατή μεμβράνη, θα κινηθεί νερό από το αραιότερο προς το πυκνότερο διάλυμα δια μέσου της μεμβράνης έως ότου οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων να γίνουν ίσες.

**Απαιτούμενα όργανα - αντιδραστήρια:**

1. Μικροσκόπιο
2. Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας, αντικειμενοφόροι και καλυπτρίδες
3. Ποτήρι ζέσεως των 100ml, γυάλινη ράβδος
4. Βολβός κρεμμυδιού
5. Χρωστική Lugol (δ/μα ιωδίου και ιωδιούχου καλίου)
6. Στερεό NaCl
7. Δηθητικό χαρτί (ή χαρτί κουζίνας), πλαστικό κουταλάκι
8. Υδροβολέας - απεσταγμένο νερό

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

- 1) Σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100ml βάζουμε 50ml νερού και 5gr αλάτι και αναδεύουμε με μία γυάλινη ράβδο ώσπου να διαλυθεί όλο το αλάτι.
- 2) Κόβουμε ένα κρεμμύδι και αφαιρούμε με τη λαβίδα το λεπτό εσωτερικό υμένα φροντίζοντας να μην παρασυρθεί ιστός από την κάτω του πλευρά.
- 3) Τοποθετούμε τρία κομμάτια του υμένα στο ποτήρι ζέσεως με το αλατόνερο για 4-5 min με προσοχή για να μην αναδιπλωθούν.





**ΕΚΦΕ Ν. Ευρυτανίας**  
**12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO – 2014**  
**Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Βιολογία**  
**Καρπενήσι, Σάββατο 7-12-2013**

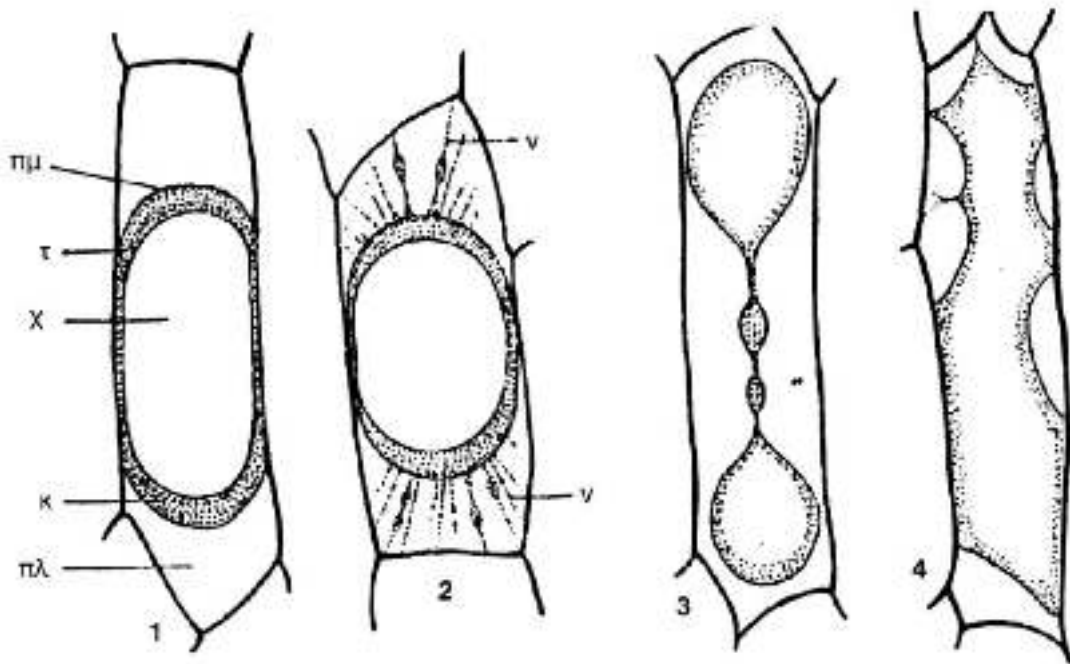
9) Ποιους από τους παρακάτω τύπους/ μορφές πλασμόλυσης (που έχετε σχεδιάσει στο βήμα 6) παρατηρήσατε στο παρασκεύασμά σας;

.....

.....

.....

.....



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

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

Στο τέλος της εξέτασης, να παραδώσετε μαζί με το απαντητικό φύλλο εργασίας και το καλύτερο παρασκεύασμά σας στον επιβλέποντα καθηγητή.

**ΕΚΦΕ Ν. Ευρυτανίας**  
**12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO – 2014**  
**Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Βιολογία**  
**Καρπενήσι, Σάββατο 7-12-2013**

**Αξιολόγηση της εργαστηριακής δραστηριότητας**

Παρασκευή υπερτονικού διαλύματος NaCl και αφαίρεση υμένα κρεμμυδιού	15 μονάδες	
Παρασκευή του νωπού παρασκευάσματος	25 μονάδες	
Μικροσκόπηση και σχεδίαση παρασκευάσματος / μεγέθυνση	25 μονάδες	
Επισήμανση δομών / οργανιδίων κυττάρων	10 μονάδες	
Απάντηση ερώτησης 7	10 μονάδες	
Απάντηση ερώτησης 8	10 μονάδες	
Απάντηση ερώτησης 9	5 μονάδες	
<b>Σύνολο:</b>	100 μονάδες	

Ημερομηνία:






23/11/2013

Παρατήρηση φυτικών και ζωικών κυττάρων

<p><b>ΕΚΦΕ</b></p>  <p><b>ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ</b></p>	 <p><b>Τοπικός προκριματικός διαγωνισμός 1<sup>ο</sup> ΓΕΛ</b></p> <p><b>ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ</b></p> <p><b><u>ΒΙΟΛΟΓΙΑ</u></b></p>
<p><b>Όνοματεπώνυμο</b></p>	<p>1).....</p> <p>2).....</p> <p>3).....</p>
<p><b>Διάρκεια: 45 min</b></p>	

Σύμφωνα με την κυτταρική θεωρία το κύτταρο χαρακτηρίζεται ως η θεμελιώδης δομική και λειτουργική μονάδα όλων των οργανισμών.

Στην παρούσα άσκηση θα κληθείτε να δείξετε τις ικανότητές σας στην παρατήρηση ευκαρυωτικών κυττάρων τόσο φυτικών όσο και ζωικών. Συγκεκριμένα θα αξιολογηθείτε στην ικανότητά σας να μπορείτε :

-  να χρησιμοποιείται το μικροσκόπιο αλλά και τα άλλα όργανα και υλικά μικροσκοπίας
-  να παρασκευάζετε ένα φυτικό νωπό παρασκεύασμα
-  να παρατηρείται στο μικροσκόπιο τα παρασκευάσματά σας
-  να αναγνωρίζετε αυτό που παρατηρείτε
-  να εντοπίζετε διαφορές στη δομή, το σχήμα, το μέγεθος μεταξύ των δυο διαφορετικών παρασκευασμάτων

Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν : Μικροσκόπιο, κασετίνα με εργαλεία μικροσκοπίας, υδροβολέας, αντικειμενοφόρες πλάκες, καλυπτρίδες, κρεμμύδι, άγνωστα έτοιμα παρασκευάσματα.



## 1<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση: Παρατήρηση φυτικών κυττάρων

Οι λευκοί χιτώνες του βολβού ενός κρεμμυδιού καλύπτονται εσωτερικά από μια μεμβράνη (υμένας). Η μεμβράνη αυτή είναι μονόστιβη δηλαδή αποτελείται από μια μόνο στιβάδα κυττάρων, προσφέροντας ιδανικό υλικό για μικροσκοπική παρατήρηση...

### **Όργανα και τα υλικά απαραίτητα για το συγκεκριμένο πείραμα:**

1. ένα ξερό κρεμμύδι
2. μικροσκόπιο
3. αντικειμενοφόροι πλάκες
4. καλυπτρίδες
5. νυστέρι
6. βελόνα ανατομίας
7. λαβίδα
8. απορροφητικό χαρτί
9. απιονισμένο νερό
10. χρωστικό διάλυμα (Iugol)

### **Πορεία εργαστηριακής δραστηριότητας (προτεινόμενη):**

1. Στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας προσθέστε μια σταγόνα απιονισμένο νερό
2. Στην εσωτερική πλευρά του χιτώνα χαράζετε ένα μικρό τετράγωνο κομμάτι και αφαιρέστε το κομμάτι αυτό
3. Τοποθετήστε το πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα στο σημείο που έχετε προσθέσει την σταγόνα με το νερό (προσοχή να μην διπλωθεί!)
4. Αν το δείγμα διπλώσει ισιώστε το
5. Προσθέστε μια – δύο σταγόνες χρωστικής και περιμένετε για 2-3 λεπτά
6. Τοποθετήστε προσεκτικά την καλυπτρίδα πάνω στο παρασκεύασμα (προσοχή να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες!)
7. Παρατηρήστε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο σε μεγέθυνση 4X10 και 10X10
8. Σχεδιάστε στο φύλλο εργασίας ότι παρατηρείτε στην και στις δυο μεγεθύνσεις
9. Σημειώστε με βελάκια και αντίστοιχες ενδείξεις τα ονόματα των δομών που αναγνωρίζετε

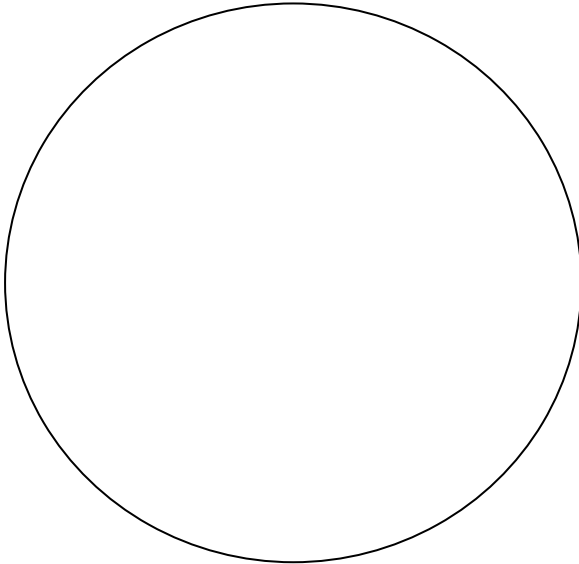
## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση: Παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων

Στον πάγκο σας υπάρχουν δυο άγνωστα παρασκευάσματα (1 και 2), παρατηρήστε τα και απαντήστε στο φύλλο εργασίας.

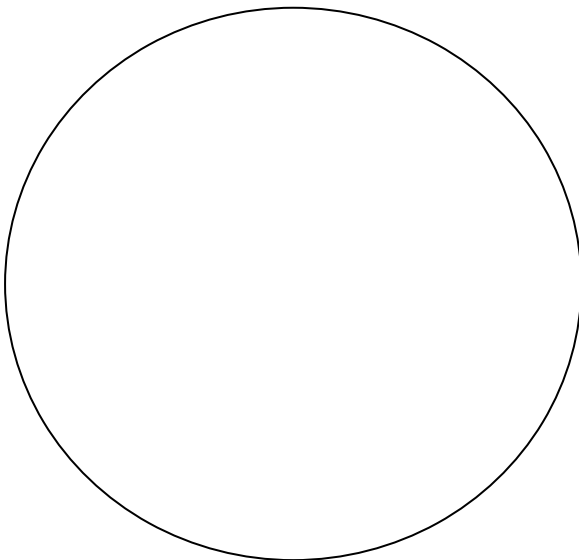
## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

### **Εργασία 1<sup>η</sup> : Παρατήρηση Φυτικών Κυττάρων**

**Σχεδιάστε ότι παρατηρείτε στο μικροσκόπιο, σε μεγέθυνση 4X10 και 10x10. Στο σχέδιό σας να τοποθετήσετε βέλη για να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε.**



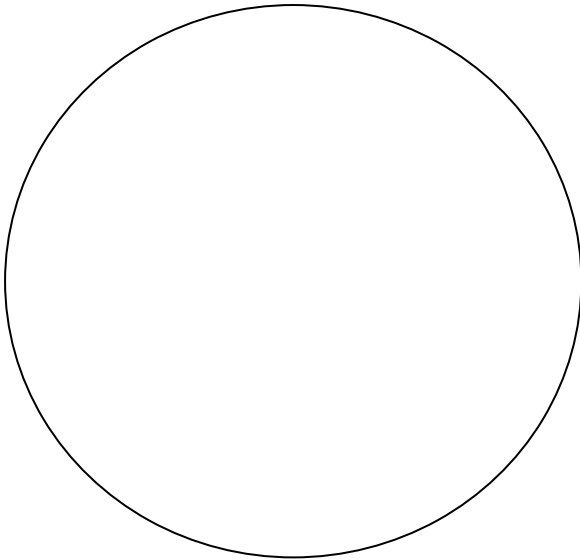
Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: .....



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: .....

**Θ1. Τι είναι το Lugol και πότε χρησιμοποιείται;**

**Εργασία 2<sup>η</sup> : Παρατήρηση άγνωστων παρασκευασμάτων (δείγμα 1)**  
Σχεδιάστε ότι παρατηρείτε στο μικροσκόπιο, σε μεγέθυνση 40X10. Στο σχέδιό σας να τοποθετήσετε βέλη για να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε.



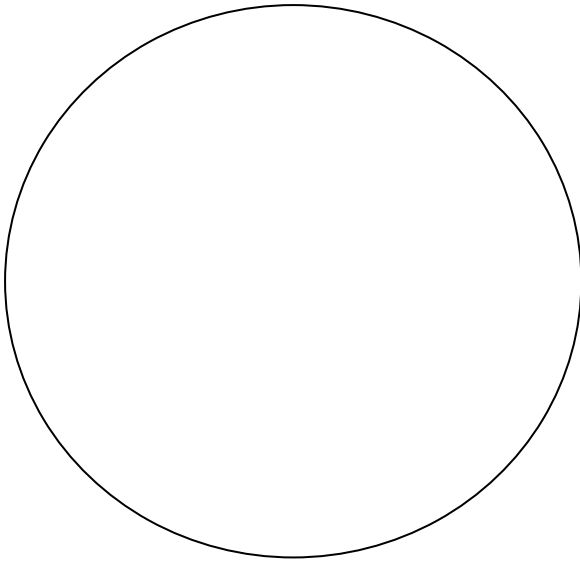
Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: .....

**Να ονομάσετε τα κύτταρα και να εντοπίσετε μορφολογικές διαφορές μεταξύ των κυττάρων στο παρασκεύασμα που παρατηρήσατε.**

	.....	.....
<b>Χρώμα</b>		
<b>Μέγεθος</b>		
<b>Σχήμα</b>		

**Θ2 Που οφείλεται η διαφορετική όψη των κυττάρων;**

**Εργασία 2<sup>η</sup> : Παρατήρηση άγνωστων παρασκευασμάτων (δείγμα 2)**  
Εντοπίστε κύτταρα που διαιρούνται και απεικονίστε τα, σε μεγέθυνση 40X10. Στο σχέδιό σας να τοποθετήσετε βέλη για να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε.



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: .....

**Θ3 Πως ονομάζεται η διαδικασία κυτταρικής διαίρεσης που παρατηρείτε;;**

*Καλή Επιτυχία*

### Βαθμολογία

		1 <sup>η</sup> ομάδα	2 <sup>η</sup> ομάδα	3 <sup>η</sup> ομάδα	4 <sup>η</sup> ομάδα
Χρήση Μικροσκοπίου	30	20	25	25	25
Κατασκευή Φυτικού Παρασκευάσματος	30	5	28	26	24
Αναγνώριση παρασκευάσματος	20	5	10	18	8
Σχεδιασμός Παρασκευάσματος	10	2	7	7	6
θεωρητικές	10	2	5	10	5
Σύνολο	100	34	75	86	68

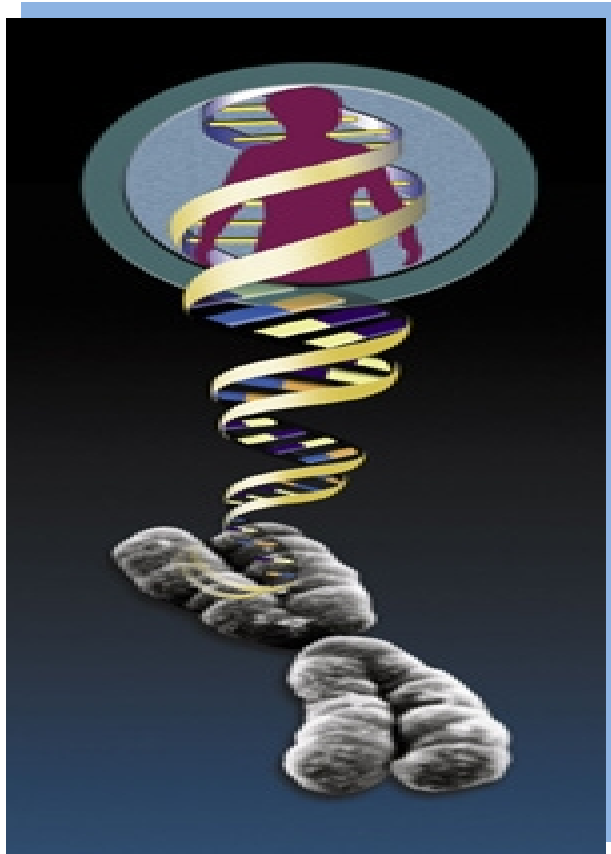
**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΗΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΥΣΟ 2014  
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Σχολείο:.....

Μαθητές: 1.....

2.....

3.....



**7 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2013**

**Ελένη Νίκα, Βιολόγος**

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 1

### ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΩΝ ΜΕ ΧΡΩΣΗ

#### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ



Ως **κύτταρο** εννοείται μια συστηματικά οργανωμένη μονάδα μορίων, που βρίσκονται σε δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Το κύτταρο διαθέτει μορφολογική, φυσική και χημική οργάνωση και την ικανότητα της αφομοίωσης, της ανάπτυξης και της αναπαραγωγής. Είναι μια μονάδα ζωής ανεξάρτητη ως προς την αυτορρύθμιση και την προσαρμοστικότητα του σε σχέση με το περιβάλλον. Τα κύτταρα διακρίνονται σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά ανάλογα με την απουσία ή όχι πυρήνα αντίστοιχα. Τα **ζωικά κύτταρα** είναι ένα από τα χαρακτηριστικά παραδείγματα ευκαρυωτικών κυττάρων ανώτερων οργανισμών.

Στα ζωικά κύτταρα ανήκουν και τα κύτταρα του οργανισμού μας. Κατάλληλα για δημιουργία παρασκευάσματος ζωικού κυττάρου είναι τα κύτταρα του **επιθηλιακού ιστού** (κύτταρα από την γλώσσα μας ή από το εσωτερικό από το μάγουλο μας). Είναι κύτταρα με σχήμα κυβικό, κυλινδρικό ή πλακώδες. Διαιρούνται ταχύτατα και κύριος ρόλος τους είναι η κάλυψη μεγάλων επιφανειών του σώματος.

#### A. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

- 1) μικροσκόπιο
- 2) χαρτί κουζίνας
- 3) οδοντογλυφίδες
- 4) αντικειμενοφόρες πλάκες, καλυπτρίδες, ανατομική βελόνα

#### B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Παίρνουμε μια οδοντογλυφίδα και με το πλατύ άκρο της ξύνουμε ελαφρά το εσωτερικό μέρος του μάγουλου, αφού προηγουμένως έχουμε καταπιεί όσο μπορούμε καλύτερα το σάλιο μας. Σ' αυτό το άκρο παρατηρούμε ότι μαζεύεται ένα λευκό υγρό.
2. Καλέστε τον επιβλέποντα για να ρίξει μια σταγόνα χρωστικής (Iugol) πάνω στην αντικειμενοφόρο πλάκα.
3. Απλώνουμε το λευκό υγρό μέσα στη σταγόνα της χρωστικής θέτοντας το άκρο της οδοντογλυφίδας μέσα στη σταγόνα και κινώντας την οδοντογλυφίδα κυκλικά πάντα μέσα στη σταγόνα. Με τη μύτη της βελόνας απομακρύνουμε τη τελευταία ποσότητα υγρού από την οδοντογλυφίδα ώστε και αυτή να βρεθεί μέσα στη σταγόνα. Πετάξτε την οδοντογλυφίδα στο καλάθo αχρήστων.
4. Στη συνέχεια, τοποθετούμε την καλυπτρίδα προσεκτικά, ώστε να καλύψει το παρασκεύασμα, χωρίς να δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα. Απορροφούμε με χαρτί κουζίνας το νερό που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα. (Αν το παρασκεύασμα έχει φυσαλίδες, στάζουμε μια-δυο σταγόνες σε μια πλευρά και απορροφούμε το νερό από



την απέναντι πλευρά. Έτσι παρασύρονται φυσαλίδες. Σκουπίζουμε το υπόλοιπο νερό με διηθητικό χαρτί).

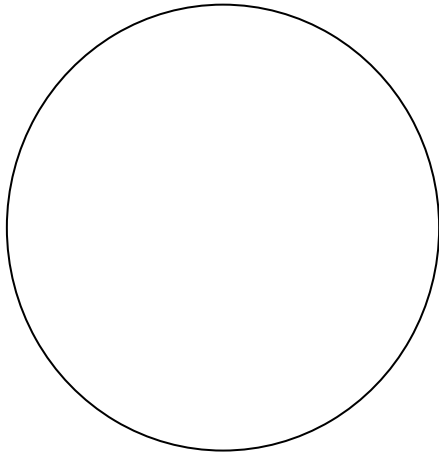
**Παρατήρηση του παρασκευάσματος στο μικροσκόπιο**

5. Τοποθετούμε την αντικειμενοφόρο στο μικροσκόπιο και παρατηρούμε τα επιθηλιακά κύτταρα της γλώσσας ή του εσωτερικού τού μάγουλου .
6. Αλλάζουμε μεγέθυνση και βάζουμε την αμέσως μεγαλύτερη. Εστιάζουμε ξανά με τον μικρομετρικό κοχλία (τον μακρομετρικό δεν τον χρησιμοποιούμε ξανά). Αυξάνουμε σταδιακά την μεγέθυνση και παρατηρούμε τα κύτταρα στο παρασκεύασμά μας. Ο πυρήνας διακρίνεται πλέον σαφώς από το κυτταρόπλασμα.
7. Αφού συμπληρώσουμε το φύλλο εργασίας, που ακολουθεί επαναφέρουμε το φακό της μικρότερης μεγέθυνσης και μόνο τότε απομακρύνουμε από την τράπεζα του μικροσκοπίου το παρασκεύασμα.

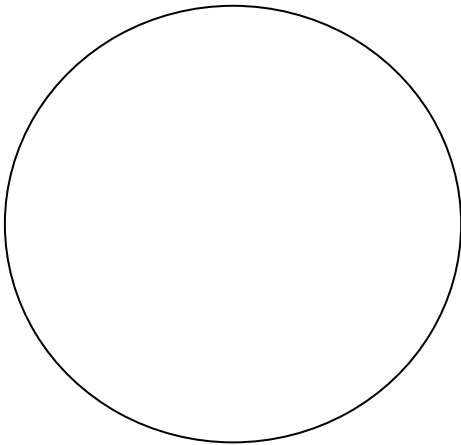


### Γ. ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Να σχεδιάσετε τα κύτταρα που παρατηρείτε στο μικροσκόπιο στις δύο μεγεθύνσεις Χ10, Χ40. Να τοποθετήσετε βέλη σε ένα από τα κύτταρα και να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε. (Μον. 10). Σχεδιάστε ένα τμήμα του παρασκευάσματος όπου θα περιέχονται μερικά κύτταρα με τον πυρήνα τους και τους πυρηνίσκους (αν υπάρχουν). (Ο σχεδιασμός γίνεται ως γνωστόν με τα δύο μάτια ανοικτά. Με το ένα στον προσοφθάλμιο παρατηρούμε το παρασκεύασμα, ενώ με το άλλο βλέπουμε το φύλλο του χαρτιού, πάνω στο οποίο σχεδιάζουμε μια μικρή ομάδα γειτονικών κυττάρων που έχουμε εντοπίσει στο παρασκεύασμα.)



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: Χ10  
Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος : .....



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου :  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: Χ40  
Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος : .....

(Μον.35)

1. Τι σχήμα έχουν τα κύτταρα που παρατηρείτε ;..... (Μον. 3)
2. Σε ποια θέση στο εσωτερικό του κυττάρου βρίσκεται συνήθως ο πυρήνας; ..... (Μον. 3)
3. Ποιο είναι συνήθως το σχήμα του πυρήνα; ..... (Μον. 3)
4. Μπορείτε να παρατηρήσετε πυρηνίσκους;  
Πόσους βλέπετε να υπάρχουν σε κάθε πυρήνα; ..... (Μον. 3)
5. 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);  
.....  
.....

.....  
.....(Mov. 3)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 2

### ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΝΟΥΚΛΕΪΚΩΝ ΟΞΕΩΝ

#### ΑΠΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΕΠΙΘΗΛΙΑΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΣΤΟΜΑΤΟΣ

##### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το DNA είναι το γενετικό υλικό για τους περισσότερους ζωντανούς οργανισμούς. Αποτελεί απαραίτητη πρώτη ύλη των περισσότερων ερευνών, μελετών και εφαρμογών της Μοριακής Βιολογίας, Γενετικής Μηχανικής (π.χ. ανασυνδυασμένο DNA), Ιατροδικαστικής, Ιατρικής κτλ.

Οι ερευνητές πάντα επιθυμούσαν να βρουν μια διαδικασία με την οποία θα μπορούσαν με τη μέθοδο της τσιμπίδας να συλλέξουν από ένα διάλυμα τα μόρια που επιθυμούσαν. Η απομόνωση του DNA είναι αυτό ακριβώς: **εμπλουτισμός με τη μέθοδο της τσιμπίδας**. Αυτό συμβαίνει γιατί το DNA είναι μακρομόριο. Τα μόρια αγκιστρώνονται πάνω στη ράβδο από τα άκρα τους και καθώς τυλίγονται, παρασύρουν και άλλα μόρια. Έτσι καταφέρνουμε να συγκεντρώσουμε μια μεγάλη ποσότητα από αυτά πάνω στη ράβδο. Τα πειράματα αυτά στηρίζονται στην εργασία του Marmour (1961).

Για να εφαρμόσουμε οποιαδήποτε τεχνική θα πρέπει πρώτα να απομονώσουμε το DNA σε καθαρή μορφή απαλλαγμένο από RNA, πρωτεΐνες, λιπίδια ή υδατάνθρακες. Φυσικά για κάθε διαφορετικό τύπο DNA (χρωμοσωμικό, πλασμιδιακό, μιτοχondριακό) υπάρχουν και διαφορετικές μέθοδοι απομόνωσης. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις μπορούμε να εντοπίσουμε κοινά στοιχεία.

Για την απομόνωση των μακρομορίων πρέπει να αντιμετωπιστούν τρία προβλήματα: 1) το σπάσιμο των μεμβρανών, 2) τη δράση των ενζύμων που ελευθερώνονται, η οποία πρέπει είτε να ανασταλεί είτε να καταστραφεί και τέλος 3) να χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία συλλογής των μακρομορίων από το σύνολο.

Για τους παραπάνω λόγους χρησιμοποιούμε ορισμένα υλικά :

**Άλατα:** για κατακρήμνιση (βύθιση και διαχωρισμό). Επιπλέον δίνει τη δυνατότητα στις αλυσίδες του DNA να έρθουν πιο κοντά και να συσσωματωθούν.

**Απορρυπαντικό:** διαλύει τα λιπίδια που συγκρατούν τις μεμβράνες και έτσι απελευθερώνονται τα νουκλεϊκά οξέα στο διάλυμα

**Αλκοόλη:** κατακρημνίζει το DNA Το DNA δεν είναι διαλυτό στην αλκοόλη . Όταν η αλκοόλη προστεθεί τα συστατικά του διαλύματος εκτός DNA μένουν στο διάλυμα ενώ το DNA κατακρημνίζεται.

**Παγωμένη αλκοόλη:** εμποδίζει τη διάλυση του DNA, όπως θα γινόταν αν βρισκόταν σε θερμοκρασία δωματίου. Η αλκοόλη απομακρύνει τα άλατα και βοηθάει στη δημιουργία ιζήματος DNA και όχι στη διάλυσή του σε υδατικό διάλυμα που περιέχει θραύσματα μεμβρανών ,πρωτεΐνες, RNA και ένζυμα.

##### **A. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ.**

- χαρτί κουζίνας
- πλαστικό ποτηράκι
- 1 μεσαίος δοκιμαστικός σωλήνας
- Καλαμάκι για σουβλάκι

## B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1) Πάρτε ένα πλαστικό ποτήρι και γράψτε το όνομα ενός μαθητή (του οποίου θα απομονωθεί το DNA) και το σχολείο σας (πάνω στο αυτοκόλλητο)

2) Καλέστε τον επιβλέποντα για να ρίξει στο ποτήρι 5 ml (περίπου 1 κουταλάκι) στοματικό διάλυμα

3) Ένας μαθητής να κρατήσει το στοματικό διάλυμα στο στόμα του κάνοντας «μπουκώματα» τουλάχιστον για 30 δευτερόλεπτα και μετά να το φτύσει στο ποτηράκι. Θα ήταν καλό να βοηθήσει με τη γλώσσα του ώστε να αποκολληθούν περισσότερα κύτταρα από το επιθήλιο!

4) Καλέστε τον επιβλέποντα για να ρίξει σε κάθε ποτηράκι περίπου την ίδια ποσότητα με το περιεχόμενο από το διάλυμα εκχύλισης που αποτελείται από νερό, αλάτι και απορρυπαντικό. 5) Αργά ανακινείτε το πλαστικό ποτήρι όπου περιέχονται τα επιθήλια με το διάλυμα εκχύλισης ώστε να ομογενοποιηθούν.

6) Αδειάστε τόσο περιεχόμενο από το υλικό ώστε να γεμίσει ο δοκιμαστικός σωλήνας μέχρι τη μέση

7) Καλέστε τον επιβλέποντα για να προσθέσει στο δοκιμαστικό σωλήνα 5 ml (περίπου 1 κουταλάκι) κρύας αιθυλικής αλκοόλης. Θα παρατηρήσετε το σχηματισμό δυο φάσεων: μια του νερού και μια της αλκοόλης. Περιμένετε μερικά λεπτά και θα παρατηρήσετε στη φάση του νερού το συσσωμάτωμα του DNA. Μικρές φυσαλίδες ενωμένες με άσπρα «νημάτια» θα πάνε προς την κορυφή του σωλήνα περνώντας στη φάση της αλκοόλης.

8) Καθαρίστε τη μαύρη πλάκα του στερεοσκοπίου από τυχόν προηγούμενο DNA. Βυθίστε τη μύτη του ξύλινου καλαμακιού στο διάλυμα και προσεκτικά τυλίξτε γύρω από τη μύτη τα νημάτια του DNA. Ακολουθώντας αποθέστε το υλικό πάνω στη μαύρη πλάκα του στερεοσκοπίου και παρατηρήστε το υλικό στη μεγέθυνση X40 (το στερεοσκόπιο είναι ρυθμισμένο και ένας μαθητής να φωτίζει το DNA με το φακό ενώ ένας τρίτος να κινεί ελαφρά τη μαύρη πλάκα μέχρις ότου το υλικό γίνει ορατό).

**Γ. ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

1. Να κάνετε ένα πρόχειρο σχέδιο για το συσσωμάτωμα του DNA που απομονώσατε. (Μον. 10)

2. Με την διαδικασία αυτή απομονώνουμε καθαρό DNA; Με τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε απομακρύναμε κάθε δυνατή πρόσμιξη;

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

.....(Μον. 20)

3. Ποιων άλλων οργανισμών μπορούμε να εξάγουμε το DNA;

.....  
.....  
.....  
.....(Μον. 10)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 3 (Προαιρετική)

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΥ

*Βρείτε τον ένοχο!*

#### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το **χρωμόσωμα** είναι μια οργανωμένη δομή DNA και πρωτεϊνών που βρίσκεται στα κύτταρα. Είναι ένα μοναδικό κομμάτι περιελιγμένου DNA που περιλαμβάνει πολλά γονίδια και άλλες ακολουθίες νουκλεοτίδιων. Τα χρωμοσώματα περιέχουν τις συνδεδεμένες πρωτεΐνες, οι οποίες χρησιμεύουν για να συσκευάσουν το DNA και να ελέγξουν τις λειτουργίες του. Η λέξη *χρωμόσωμα* προέρχεται από τις λέξεις *χρώμα* και *σώμα* και το όνομα του οφείλεται στην ιδιότητα του χρωμοσώματος να χρωματίζεται πολύ έντονα από ιδιαίτερες χρωστικές ουσίες. Τα χρωμοσώματα ποικίλλουν μεταξύ διαφορετικών οργανισμών. Το μόριο DNA μπορεί να είναι κυκλικό ή γραμμικό, και μπορεί να αποτελείται από 10.000 έως 1.000.000.000 νουκλεοτίδια, σε μια μακριά αλυσίδα. Χαρακτηριστικά, τα ευκαρυωτικά κύτταρα (κύτταρα που περιέχουν σχηματισμένο πυρήνα) έχουν μεγάλα, γραμμικά χρωμοσώματα.

Ο **καρυότυπος** είναι ένα μεθοδικό σύνολο των χρωμοσωμάτων από ένα μόνο κύτταρο και περιλαμβάνει ένα σύνολο ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των χρωμοσωμάτων. Είναι μια φωτογραφία των χρωμοσωμάτων.

Για να σχηματιστεί χρειάζεται το γενετικό υλικό να εξαχθεί από τον πυρήνα. Το γενετικό υλικό εξάγεται από κύτταρα που αναπαράγονται γρήγορα. Η διαίρεση αυτών των κυττάρων αναστέλλεται με κατάλληλες χημικές ουσίες στη **μετάφαση**, προστίθενται χρωστικές, φωτογραφίζονται από το μικροσκόπιο και έπειτα η εικόνα υφίσταται επεξεργασία, για να μπουν στις κατάλληλες θέσεις τα επιμέρους χρωμοσώματα (διατάσσονται σε ομόλογα ζεύγη) κατά μέγεθος. Με άλλα λόγια η φωτογραφία είναι **τεχνητή**, ενώ δεν υπάρχει τρόπος να διαταχθούν τα χρωμοσώματα με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρθεί άμεσα μια φωτογραφία από το μικροσκόπιο.

Ωστόσο, ο καρυότυπος είναι χρήσιμος γιατί οπτικοποιούνται μέσω αυτού άμεσα ο αριθμός, το είδος των χρωμοσωμάτων και τυχόν χρωμοσωμικές ανωμαλίες, τόσο στον αριθμό των χρωμοσωμάτων όπως το σύνδρομο Ντάουν, όσο και στο είδος και στην κατασκευή των χρωμοσωμάτων. Αυτές οι χρωμοσωμικές ανωμαλίες οφείλονται σε λάθη κατά τη μείωση (βιολογία) για τη δημιουργία γεννητικών κυττάρων, άρα κληρονομούνται από τους γονείς στους απογόνους, χωρίς οι ίδιοι να πάσχουν απαραίτητα από κάποια ασθένεια.

Στον καρυότυπο του ανθρώπου εμφανίζονται 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων, από τα οποία τα 22 ζεύγη ονομάζονται αυτοσωμικά ενώ το 23ο ζεύγος απαρτίζει τα φυλοκαθοριστικά χρωμοσώματα. Τα χρωμοσώματα έχουν σχήμα το οποίο μοιάζει με αυτό του γράμματος X, εκτός από ένα φυλοκαθοριστικό χρωμόσωμα στους αρσενικούς οργανισμούς που έχει σχήμα Y.

Η ανάλυση και μελέτη του καρυότυπου χρησιμεύει σε πολλούς τομείς όπως τη γενετική καθοδήγηση, τη προγενετική διάγνωση και την εγκληματολογία.

Η επιστήμη της εγκληματολογίας δεν περιορίζεται αποκλειστικά σε έρευνες εγκλημάτων. Πρόκειται για την εφαρμογή της επιστήμης σε γεγονότα που σχετίζονται με παραβίαση της νομοθεσίας. Χρησιμοποιεί γνώσεις της Φυσικής, της Χημείας, της Βιολογίας, της Τεχνολογίας, της Ψυχολογίας και της Ιατρικής.

Στοιχεία που αναζητούν οι εγκληματολόγοι:

- αποτυπώματα
- ίχνη παπουτσιών
- ίνες από ρούχα
- δείγματα γραφής
- παρουσία χημικών ουσιών
- ίχνη αίματος
- δείγματα DNA (τρίχες, κύτταρα δέρματος, αίμα, σπέρμα, σάλιο)
- υπολείμματα επιταχυντών (χρησιμοποιούνται για να ξεκινήσουν πυρκαγιές)
- υπολείμματα πυρίτιδας στα χέρια ή τα ρούχα
- σφαίρες
- θερμοκρασία σώματος ενός πτώματος ή ανάπτυξη εντόμων ή μυκήτων στο πτώμα για να προσδιοριστεί η ώρα θανάτου
- εγκαύματα

#### **A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΘΕΣΗΣ**

*«Ο φύλακας μίας τράπεζας διαπίστωσε την Κυριακή το πρωί ότι το Σάββατο το βράδυ, ελλείπει φύλαξης, κάποιος ή κάποιои διέρρηξαν το κατάστημα. Αμέσως κάλεσε την αστυνομία και το εγκληματολογικό. Οι ερευνητές ανακάλυψαν σταγόνες αίματος κοντά στο χρηματοκιβώτιο, καθώς και μια πεταμένη νάιλον κάλτσα με τρίχες από μαλλιά και πολλά αποσίγαρα. Οι κάμερες ασφαλείας κατέγραψαν 2 άτομα. Ένα θηλυκό άτομο υψηλού αναστήματος και ένα πιθανόν αρσενικό άτομο με ιδιάζοντα σωματότυπο που συνάδει με κάποια γενετική νόσο».*

*Μετά από κυνηγητό εντοπίστηκαν 5 πιθανοί ύποπτοι οι οποίοι έδωσαν δείγματα τριχών.»*

Έλεγχοι που πραγματοποιούνται:

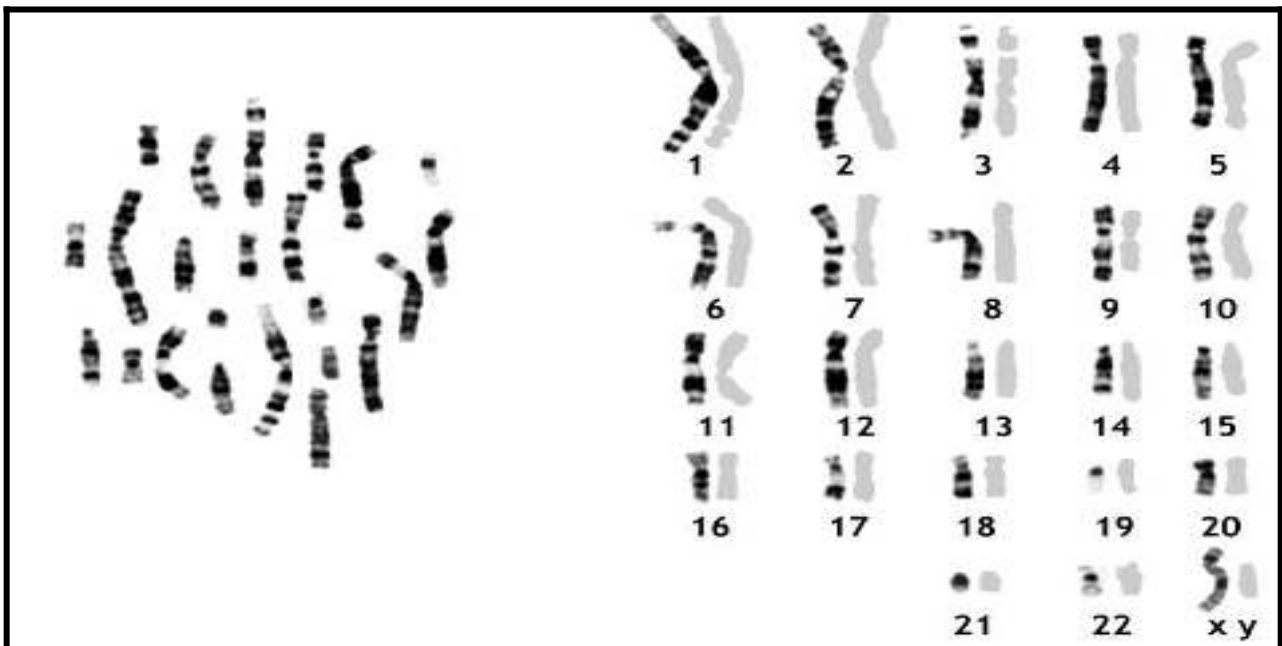
1. υπεροξειδάση (ή καταλάση) στο συκώτι διασπά το H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> σε νερό και οξυγόνο
2. τεστ (διουρία για πρωτεΐνες, Benedict για υδατάνθρακες, ιώδιο για πολυσακχαρίτες)
3. μικροσκόπηση τριχών
4. τεστ αίματος
5. καρυότυπος
6. ανάλυση DNA

#### **Ανάλυση καρυότυπου**

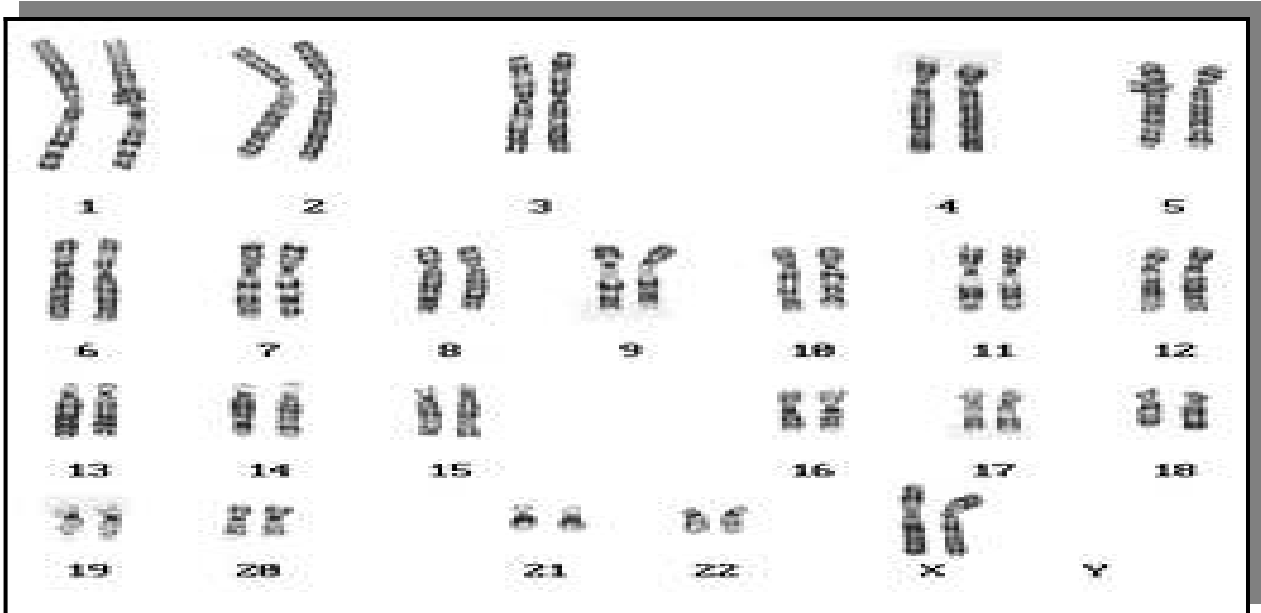
Ο διοικητής του εγκληματολογικού ζητά από τον υπεύθυνο ανάλυσης τα αποτελέσματα. Τα δείγματα από τον τόπο του εγκλήματος επιβεβαίωσαν τις υποθέσεις των ερευνητών. Οι δράστες ήταν μία **γυναίκα** και ένας άνδρας με **σύνδρομο 47, ΧΥΥ** (συχνότητα εμφάνισης 1 στα 1.000 άρρενα νεογέννητα, φυσιολογικός φαινότυπος, υψηλό ανάστημα και προβληματική κοινωνική συμπεριφορά).

Παρατηρώντας και μελετώντας τους παρακάτω καρυότυπους των υπόπτων βοηθήστε στον εντοπισμό των ενόχων.

ΥΠΟΠΤΟΣ 1

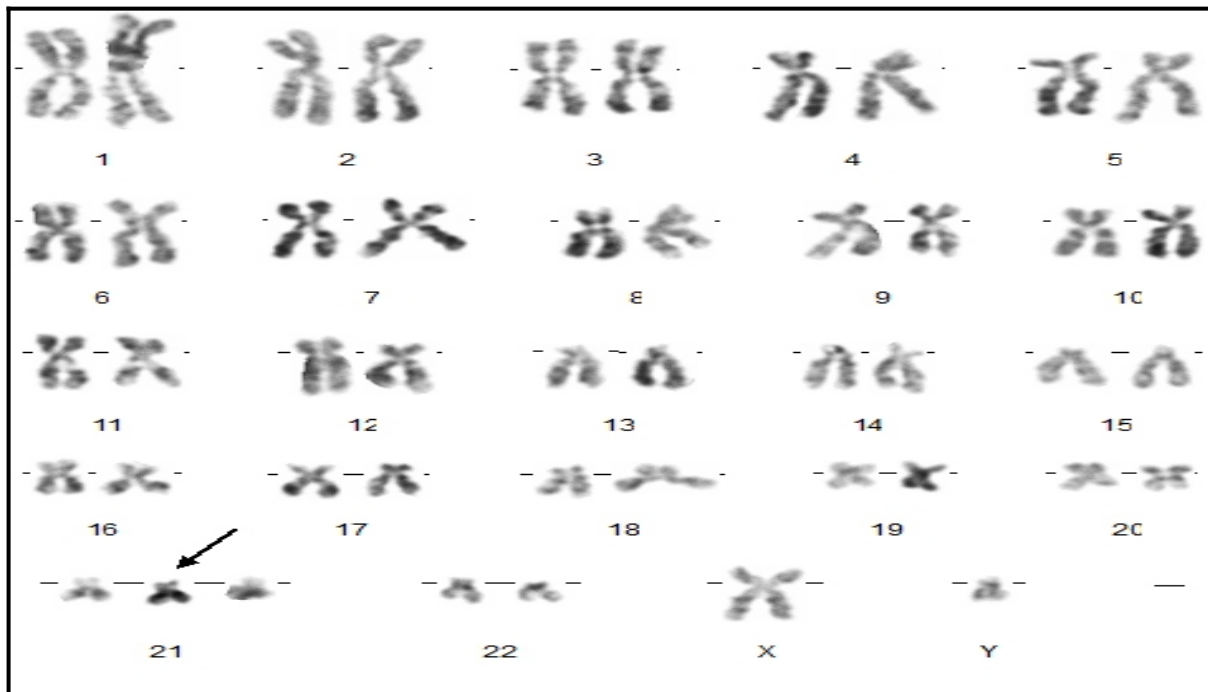


ΥΠΟΠΤΟΣ 2

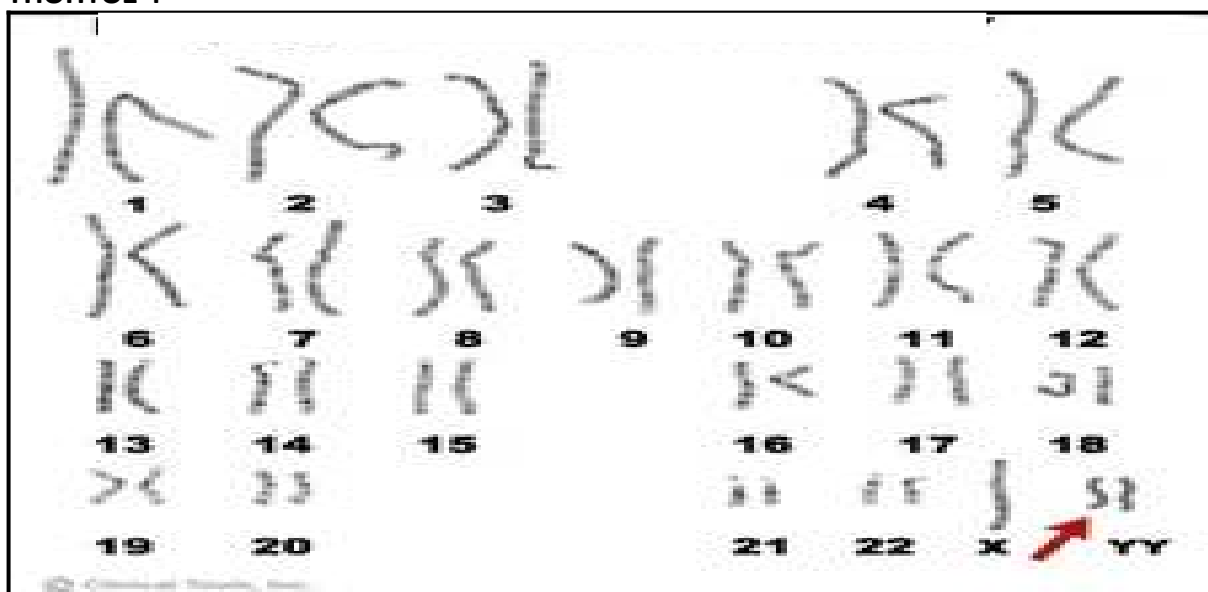




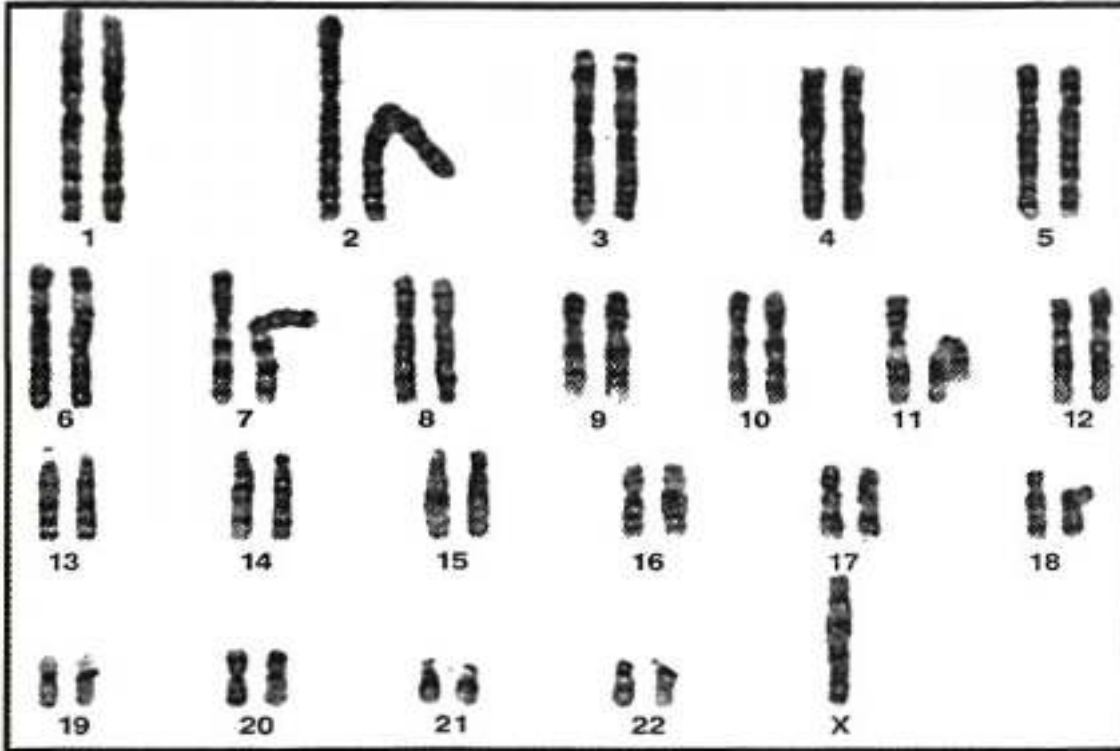
ΥΠΟΠΤΟΣ 3



ΥΠΟΠΤΟΣ 4



ΥΠΟΠΤΟΣ 5



### 3.ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Να υποδείξετε τους καρυότυπους των ενόχων εφόσον είναι δυνατόν

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

2.Οι υπόλοιποι καρυότυποι σε τι άτομα ανήκουν; (Θηλυκό/Αρσενικό)

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

3.Ο/Η ύποπτος αριθμός 3 από πια γενετική νόσο πάσχει;

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

4 Ο/Η ύποπτος αριθμός 5 διαθέτει φυσιολογικό καρυότυπο; Εξηγείστε.

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





**ΕΥΣΟ 2014**  
**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ Ε.Κ.Φ.Ε.**  
**ΗΜΑΘΙΑΣ**

**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**



Ζωικό κύτταρο

Φυτικό κύτταρο



Πηγή εικόνας: <http://avonapbio.pbworks.com>

**7 Δεκεμβρίου 2013**

**Σχολείο:** .....

**Όνοματεπώνυμο μαθητών-μαθητριών:**

1. ....
2. ....

## 3. ....

**ΑΣΚΗΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

Σήμερα, θα δείξετε τις ικανότητές σας στην παρατήρηση ζωικών και φυτικών κυττάρων (ευκαρυωτικά κύτταρα). Συγκεκριμένα θα αξιολογηθείτε στο αν μπορείτε να...

- χρησιμοποιήσετε το μικροσκόπιο,
- παρασκευάσετε ένα νωπό παρασκεύασμα,
- παρατηρήσετε και να σχεδιάσετε ένα φυτικό και ένα ζωικό κύτταρο,
- αναγνωρίσετε κυτταρικές δομές
- αναγνωρίσετε ζωικούς ιστούς

***Δίνονται τα εξής όργανα και υλικά που είναι απαραίτητα για το πείραμα:***

- Μικροσκόπιο και όργανα μικροσκοπίας
- Νερό και χρωστική (Lugol)
- Απορροφητικό χαρτί
- Ύαλος ωρολογίου
- Ποτήρι ζέσης
- Πιπέτα
- Βολβός κρεμμυδιού
- Έτοιμο παρασκεύασμα ζωικού ιστού

**Εργασία 1η: Παρατήρηση νωπού παρασκευάσματος φυτικών κυττάρων.**

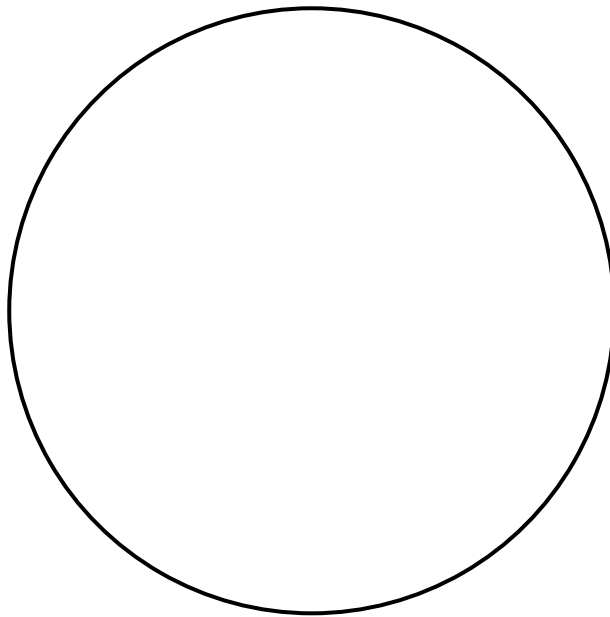
**Πειραματική διαδικασία**

1. Καθαρίζουμε ένα κρεμμύδι και αφαιρούμε έναν εσωτερικό διαφανή χιτώνα, ο οποίος παρεμβάλλεται μεταξύ δυο λευκών χιτώνων. **Είναι σημαντικό να αφαιρεθεί ο διαφανής χιτώνας, γιατί μόνο σε αυτόν υπάρχει ένα στρώμα κυττάρων, ώστε να μπορεί να γίνει εύκολα η μικροσκοπική παρατήρηση.**
2. Κόβουμε ένα κομμάτι του υμένα (περίπου  $1\text{cm}^2$ ) με το ψαλίδι και με τη βοήθεια λαβίδας το τοποθετούμε στην ύαλο ωρολογίου και προσθέτουμε σταγόνες lugol (χρόνος παραμονής 5 λεπτά).
3. Στη συνέχεια με τη βοήθεια μιας λαβίδας απομακρύνουμε τον υμένα και τον ξεπλένουμε καλά μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως γεμάτο καθαρό νερό.
4. Τοποθετούμε το κομμάτι του υμένα σε σταγόνα νερού που έχουμε τοποθετήσει επάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί. **Αν η μεμβράνη διπλώσει, την ξεδιπλώνουμε με τη βοήθεια της λαβίδας.**
5. Ακουμπάμε την μία ακμή της καλυπτρίδας στην άκρη της σταγόνας και κρατώντας την απέναντι ακμή με τη λαβίδα την αφήνουμε **σιγά σιγά** να πέσει **προσπαθώντας να μην δημιουργήσουμε φυσαλίδες αέρα, οι οποίες δυσκολεύουν σημαντικά τη μικροσκοπική παρατήρηση.**
6. Απορροφούμε με διηθητικό χαρτί το νερό που περισσεύει έξω από την καλυπτρίδα.
7. Ξεκινάμε την μικροσκοπική παρατήρηση από την μικρότερη μεγέθυνση (αντικειμενικός φακός με κόκκινο δαχτυλίδι) και την ολοκληρώνουμε στην αμέσως μεγαλύτερη μεγέθυνση (αντικειμενικός φακός με κίτρινο δαχτυλίδι).

## **A. Φύλλο Εργασίας και Αξιολόγησης**

### **Εργασία 1η: Παρατήρηση νωπού παρασκευάσματος φυτικών κυττάρων.**

1. Σχεδιάστε τα κύτταρα που παρατηρείτε και χρησιμοποιώντας βελάκια ονομάστε τις δομές που αναγνωρίζετε.



2. Ποια είναι η τελική μεγέθυνση των κυττάρων που σχεδιάσατε; Εξηγήστε αναλυτικά.

.....

.....

.....

.....

.....



- 3.** Ποια είναι τα οργανίδια που συναντώνται αποκλειστικά στα φυτικά κύτταρα και είναι αδύνατο να υπάρξουν στο νωπό παρασκευάσμά σας; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

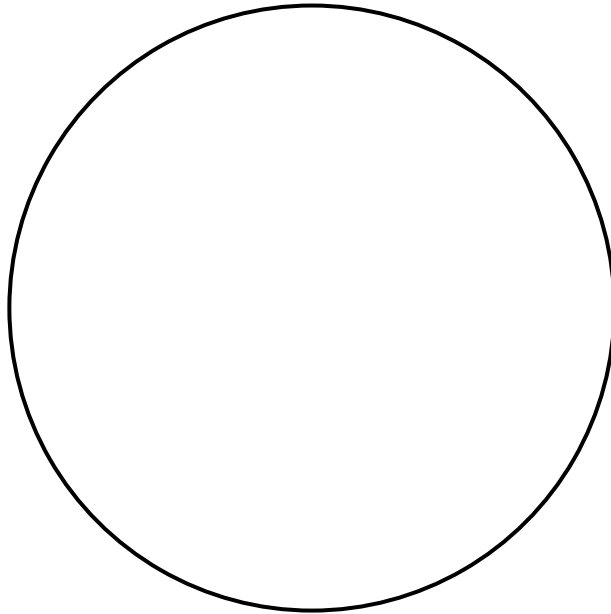
## **Εργασία 2η: Παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος ζωικού ιστού.**

- 1.** Τοποθετούμε το μόνιμο παρασκεύασμα του ζωικού ιστού στην τράπεζα του μικροσκοπίου.
- 2.** Ξεκινάμε την μικροσκοπική παρατήρηση από την μικρότερη μεγέθυνση (**αντικειμενικός φακός με κόκκινο δαχτυλίδι**) και την ολοκληρώνουμε στην αμέσως μεγαλύτερη μεγέθυνση (**αντικειμενικός φακός με κίτρινο δαχτυλίδι**). Εάν είναι εφικτό, ολοκληρώνουμε την παρατήρηση χρησιμοποιώντας τον **αντικειμενικό φακό με το μπλε δαχτυλίδι**.

## **Β. Φύλλο Εργασίας και Αξιολόγησης**

### **Εργασία 2η: Παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος ζωικού ιστού.**

**1.** Σχεδιάστε τα κύτταρα που παρατηρείτε στο μόνιμο παρασκεύασμα.



**2.** Πως ονομάζονται τα ζωικά κύτταρα που παρατηρείτε και σε ποιο τύπο ιστού ανήκουν;

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

**3.** Εντοπίστε μια εμφανή διαφορά μεταξύ των ζωικών και των φυτικών κυττάρων που παρατηρήσατε.

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

***Καλή επιτυχία!!!***

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ  
ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - «ΠΑΝΕΚΦΕ»  
1ο και 2ο ΕΚΦΕ Ηρακλείου

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ  
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - EUSO 2014



Σάββατο 7 Δεκεμβρίου 2013

Εξέταση στη Βιολογία

(Διάρκεια εξέτασης 1 ώρα)



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΩΝ	1) .....
	2) .....
	3) .....
ΣΧΟΛΕΙΟ	

Επιστημονική Επιτροπή:  
Αθανασία Αγιομυριαννάκη (Βιολόγος)  
Ελευθερία Φανουράκη (Βιολόγος)

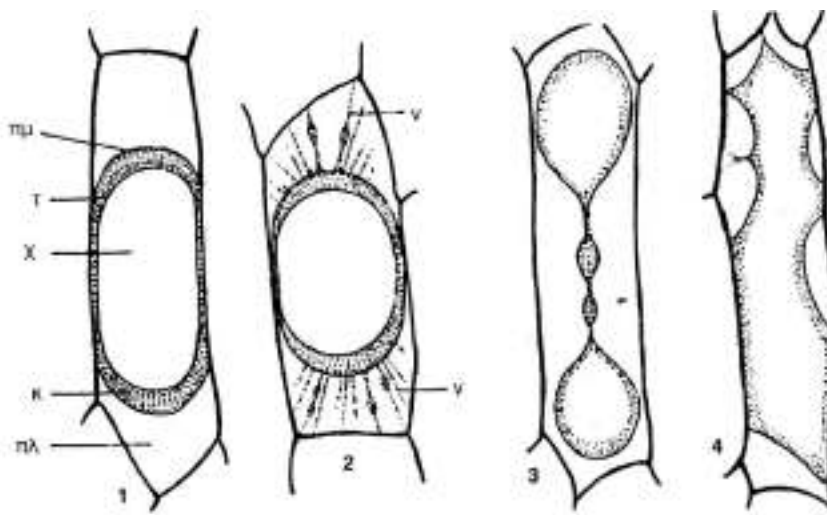


**ΑΣΚΗΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ «Πλασμόλυση φυτικών κυττάρων»**

Όταν δύο διαλύματα διαφορετικής συγκέντρωσης ουσιών διαχωρίζονται από μία ημιπερατή μεμβράνη, το νερό θα κινηθεί από το αραιότερο διάλυμα (υποτονικό) προς το πυκνότερο (υπερτονικό) δια μέσου της μεμβράνης, έως ότου οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων να γίνουν ίσες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ώσμωση**.

Όλα τα κύτταρα περιβάλλονται από μια μεμβράνη, την **πλασματική μεμβράνη**. Η μεμβράνη αυτή έχει δύο βασικούς ρόλους: να διαχωρίζει το εσωτερικό του κυττάρου από το εξωτερικό του περιβάλλον και να ρυθμίζει το πέρασμα διαφόρων μορίων μέσα και έξω από το κύτταρο. Η μεμβράνη αυτή χαρακτηρίζεται ως **ημιπερατή ή εκλεκτικά διαπερατή** διότι δεν αφήνει να περάσουν όλων των ειδών τα μόρια μέσα στο κύτταρο ή έξω από αυτό. Το νερό μπορεί να εισέλθει ή να εξέλθει από ένα κύτταρο, ανάλογα με το οσμωτικό δυναμικό του περιβάλλοντος του. Κατά τις μεταβολές της οσμωτικής πίεσης, όταν το κύτταρο δεν μπορεί να ανταποκριθεί με μετακίνηση των διαλυμένων ουσιών, αναγκάζεται να προχωρήσει σε αποβολή ή προσρόφηση νερού, το οποίο μετακινείται ελεύθερα δια μέσου των κυτταρικών μεμβρανών. Τέτοια φαινόμενα έχουν ως αποτέλεσμα την συρρίκνωση ή διόγκωση των κυττάρων αντιστοίχως και τελικά την καταστροφή τους (λύση-σπάσιμο).

Τα φυτικά κύτταρα είναι λιγότερο ευαίσθητα σε σχέση με τα ζωικά σε υποτονικές συνθήκες (μικρή εξωκυττάρια συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών), χάρη στο σκληρό τους τοίχωμα και δεν διαρρηγνύονται άμεσα. Σε υπέρτονες συνθήκες (υψηλή εξωκυττάρια συγκέντρωση), τα φυτικά κύτταρα υφίστανται **πλασμόλυση**: μόρια νερού λόγω του φαινομένου της ώσμωσης μετακινούνται μέσω της ημιπερατής μεμβράνης του κυττάρου από το εσωτερικό του κυττάρου δηλαδή από το κυτταρόπλασμα προς τα έξω και έτσι το κύτταρο συρρικνώνεται και η πλασματική μεμβράνη αποκολλάται από το κυτταρικό τοίχωμα. Αυτός είναι και ένας τρόπος να παρατηρηθεί η κυτταρική μεμβράνη η οποία πριν την πλασμόλυση δεν ήταν ορατή με το οπτικό μικροσκόπιο αφού ήταν σε στενή επαφή με το κυτταρικό τοίχωμα. Τα κύτταρα μπορούν να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση αν ξαναβρεθούν σε περιβάλλον με μικρότερη συγκέντρωση (αποπλασμόλυση).



Μορφές πλασμόλυσης: 1,2 & 3 κυρτή, 4 κοίλη.  
(πμ=πλασματόλημμα, τ=τονοπλάστης, χ=χλωστόπιο, κ=κυτταρόπλασμα, πλ=πλασματικό υγρό,  
ν=νημάτια Hecht)

**ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ****Απαιτούμενα όργανα - υλικά**

- Μικροσκόπιο
- Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας
- Αντικειμενοφόροι και καλυπτρίδες
- Υδροβολέας
- Ύαλος ωρολογίου
- Ογκομετρική φιάλη
- Ποτήρι ζέσεως
- Διηθητικό χαρτί (απορροφητικό χαρτί κουζίνας )
- Ζυγός, Κουταλάκι
- Βολβός κόκκινου κρεμμυδιού
- Απιονισμένο νερό
- Αλάτι

**A. Παρασκευή του αλατόνερου 10% κ.β.**

Σε μια ογκομετρική φιάλη των 100ml βάζουμε 10gr αλάτι. Προσθέτουμε λίγο νερό και αναδεύουμε ώσπου να διαλυθεί το αλάτι. Στη συνέχεια προσθέτουμε νερό μέχρι την γραμμή των 100ml, πωματίζουμε και αναδεύουμε ξανά.

**Μονάδες 10****B. Παρατήρηση επιδερμίδας κρεμμυδιού**

*Για οικονομία χρόνου τα παρασκευάσματα μπορούν να φτιάχνονται παράλληλα από τους μαθητές της ίδιας ομάδας και να ακολουθήσει η μικροσκόπηση τους.*

- Ξεφλουδίζουμε ένα κρεμμύδι, κόβουμε ένα τετράγωνο κομμάτι και αφαιρούμε με τη λαβίδα το λεπτό υμένα από την πάνω επιφάνεια φροντίζοντας να πάρουμε δείγμα από το πιο χρωματισμένο σημείο.
- Τοποθετούμε το κομμάτι του υμένα για 5-7 λεπτά σε ύαλο ωρολογίου που περιέχει αλατόνερο 10% κ.β., προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί.
- Παράλληλα τοποθετούμε και ένα άλλο κομμάτι του υμένα για 5-7 λεπτά σε ένα ύαλο ωρολογίου που περιέχει φυσιολογικό ορό (0.9% NaCl) για να το χρησιμοποιήσουμε ως μάρτυρα.
- Στη συνέχεια, ρίχνουμε μια σταγόνα από το αλατόνερο στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας και τοποθετούμε με τη λαβίδα, προσεκτικά να μην αναδιπλωθεί τον υμένα και την καλυπτρίδα.
- Με τον ίδιο τρόπο τοποθετούμε και τον υμένα μάρτυρα σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα στην οποία έχουμε προσθέσει μια σταγόνα χρωστικής Iugol.

**Μονάδες 20**

- Παρατηρούμε στο μικροσκόπιο. **(Καλούμε τους επιτηρητές)**

**Μονάδες 20**

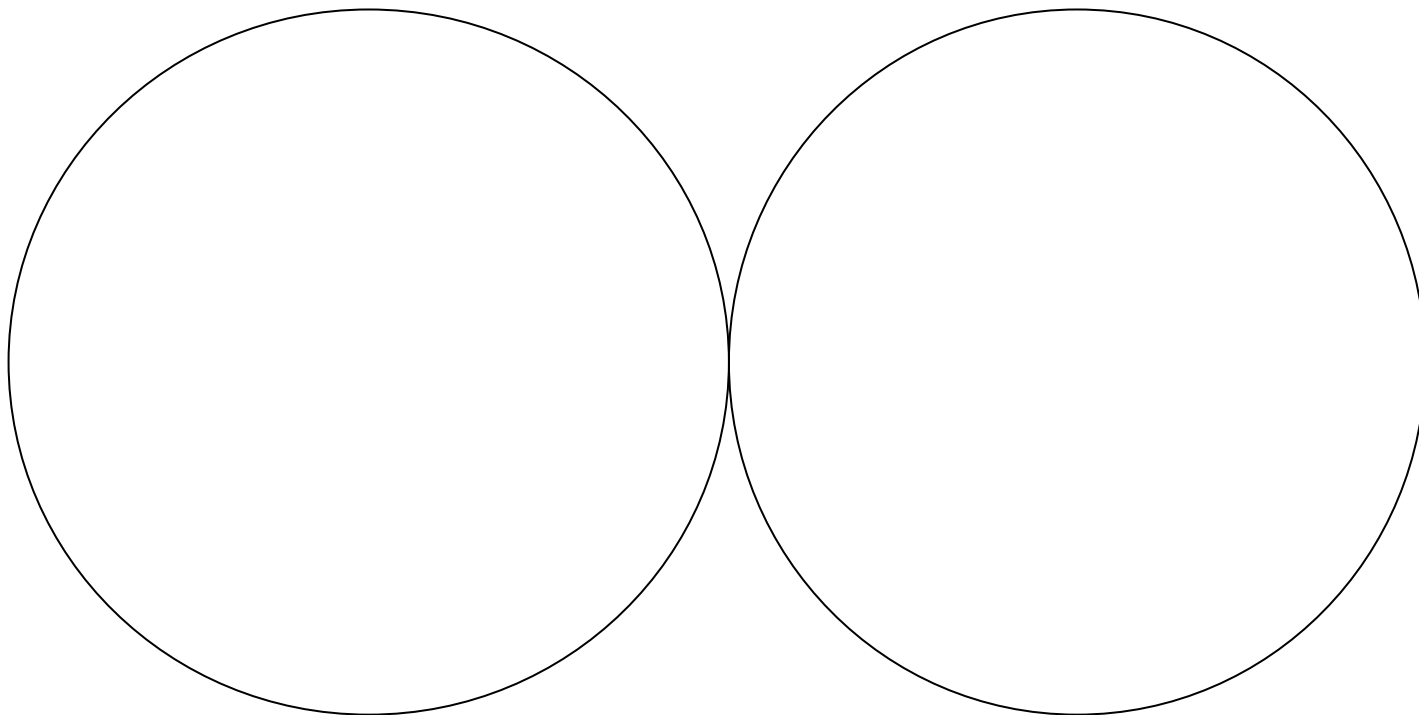
- Συμπληρώστε το φύλλο εργασίας.

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

1. α) Να σχεδιάσετε όσο καλύτερα μπορείτε τις εικόνες που παρατηρήσατε κατά την μικροσκόπηση (να σημειώσετε τη μεγέθυνση που χρησιμοποιήσατε και τις δομές των κυττάρων).

**Υμένας στο αλατόνερο**

**Υμένας στο φυσιολογικό ορό με χρώση lugol**



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου:

.....

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού:

.....

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος:

.....

**Μονάδες 25**

β) Σε ποια μορφή πλασμόλυσης αντιστοιχεί η εικόνα που παρατηρήσατε στο μικροσκόπιο και σχεδιάσατε παραπάνω;

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

**Μονάδες 5**



2. Με ποιο τρόπο πιστεύετε ότι θα μπορούσαμε να επαναφέρουμε τα κύτταρα στην αρχική τους κατάσταση;

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

**Μονάδες 5**

3. Αν τοποθετούσαμε ζωικά και φυτικά κύτταρα σε υποτονικό διάλυμα, ποιο πιστεύετε ότι θα ήταν το αποτέλεσμα για τις δύο αυτές κατηγορίες κυττάρων; Αιτιολογήστε.

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

**Μονάδες 5**

4. Στα νοσοκομεία, η ενδοφλέβια χορήγηση αντιβίωσης, παυσίπονων ή άλλων ουσιών σε ασθενείς που χορηγείται φυσιολογικός ορός για ενυδάτωση, γίνεται με διάλυση των ουσιών αυτών στο φυσιολογικό ορό. Γιατί πιστεύετε ότι συμβαίνει αυτό; Τι είδους διάλυμα (υπέρτονο, ισότονο, υπότονο) σε σχέση με το αίμα πιστεύετε ότι πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για ενδοφλέβια χορήγηση ουσιών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

**Μονάδες 10**

Καλή επιτυχία!!!

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Σχολείο:.....

	<b>Μονάδες</b>	<b>Βαθμολογία</b>
Παρασκευή διαλύματος 10% κ.β.	10	
Προετοιμασία νωπού παρασκευάσματος	20	
Μικροσκόπηση (εστίαση, εναλλαγή φακών)	20	
Σχεδίαση	10	
Δομές	10	
Υπολογισμός μεγέθυνσης	5	
Ερώτηση 1β	5	
Ερώτηση 2	5	
Ερώτηση 3	5	
Ερώτηση 4	10	

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014**

**ΕΚΦΕ ΘΗΡΑΣ**

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

<b>Μαθητές:</b>	<b>Σχολείο</b>
1.	
2.	
3.	

1. **Κυτταρική αναπνοή στο μύκητα *Saccharomyces cerevisiae*.**
2. **Παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό της ανάπτυξης και της κυτταρικής αναπνοής του μύκητα.**
3. **Μικροσκοπική παρατήρηση του μύκητα και της αναπαραγωγής του με εκβλάστηση.**

**Εισαγωγή – Επιστημάνσεις από τη θεωρία**

Στην καθημερινότητά σας καταναλώνετε ψωμί, το Πάσχα τσουρέκια, ενώ μαζί με τους γονείς σας γιορτάζετε τα γενέθλιά σας τσουγκρίζοντας ποτήρια με κρασί ή μύρα. Πολλοί από σας ίσως γνωρίζετε ότι η παραγωγή του ψωμιού, του κρασιού και της μύρας στηρίζεται σε ένα σκέλος του *μεταβολισμού* μιας κατηγορίας μυκήτων που ονομάζονται *ζυμομύκητες*. Ο ζυμομύκητας του είδους *Saccharomyces cerevisiae* είναι ένας μονοκύτταρος μύκητας, που έχει σχήμα σφαιρικό ή ωοειδές, η πλασματική μεμβράνη του περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα και διαθέτει πυρήνα, είναι δηλαδή ευκαρυωτικός μικροοργανισμός.

Οι ζυμομύκητες αναπαράγονται μονογονικά με εκβλάστηση κατά την οποία σε κάποιο σημείο της μεμβράνης του μητρικού κυττάρου δημιουργείται ένα εξόγκωμα, το εκβλάστημα. Το εκβλάστημα συνεχίζει να αυξάνεται και όταν ολοκληρωθεί η ανάπτυξή του αποκόπτεται συνήθως από το μητρικό κύτταρο.

Ο μύκητας *Saccharomyces cerevisiae* είναι *ετερότροφος* μικροοργανισμός. Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του μπορεί να διασπά οργανικές ενώσεις όπως μονοσακχαρίτες (γλυκόζη, φρουκτόζη), δισακχαρίτες (σακχαρόζη) και πολυσακχαρίτες (άμυλο), τόσο παρουσία (αερόβια αναπνοή) όσο και απουσία

οξυγόνου (αναερόβια αναπνοή). Κατά την αερόβια αναπνοή τα σάκχαρα διασπώνται σε διοξείδιο του άνθρακα (αέριο) και νερό, ενώ παράγεται και ενέργεια. Όταν όμως η διαθεσιμότητα του οξυγόνου είναι περιορισμένη τα σάκχαρα διασπώνται με τη διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης (αναερόβια αναπνοή), κατά την οποία παράγονται αιθανόλη (οινόπνευμα), διοξείδιο του άνθρακα (αέριο) και μικρότερα ποσά ενέργειας συγκρινόμενα με εκείνα της αερόβιας αναπνοής. Στην παραγωγή του κρασιού, για παράδειγμα, ο μύκητας αρχίζει να διασπά τα σάκχαρα του μούστου (χυμός από τα σταφύλια) παρουσία οξυγόνου και όταν το οξυγόνο καταναλωθεί ξεκινά η αλκοολική ζύμωση, μέχρι να παραχθεί τέτοια ποσότητα αιθανόλης η οποία αναστέλλει την ανάπτυξη του μύκητα.

Ο πληθυσμός και το είδος των μυκήτων, η συγκέντρωση και η ποιότητα των διαθέσιμων σακχάρων αλλά και η θερμοκρασία είναι παράγοντες που επηρεάζουν καθοριστικά τη διαδικασία της αερόβιας και αναερόβιας κυτταρικής αναπνοής και την ποιότητα του τελικού προϊόντος, δηλαδή του ψωμιού του κρασιού και της μπύρας.

**Δοκιμασία μπλε του μεθυλενίου:** Το μπλε του μεθυλενίου είναι ένας δείκτης, η οξειδωμένη μορφή του οποίου έχει χρώμα μπλε, ενώ η ανηγμένη λευκό. Η σταδιακή κατανάλωση του οξυγόνου και η συσσώρευση αναγωγικών προϊόντων από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών οδηγεί στη σταδιακή αναγωγή του μπλε του μεθυλενίου με αποτέλεσμα το διάλυμα ανάπτυξης των μικροοργανισμών να αποχρωματίζεται (ανοιχτότερες αποχρώσεις του μπλε έως και λευκό). Επομένως, με τη δοκιμασία αυτή, μπορούμε να διαπιστώνουμε την παρουσία μικροοργανισμών σε ένα διάλυμα και το ρυθμό του μεταβολισμού τους, καθώς ο βαθμός αποχρωματισμού του μπλε του μεθυλενίου είναι ανάλογος του μικροβιακού φορτίου και του μεταβολικού ρυθμού των μικροοργανισμών που υπάρχουν στο διάλυμα που μελετάμε.

### Όργανα και υλικά που θα χρειαστούν

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	
Μικροσκόπιο	Ξηρή μαγιά
Αντικειμενοφόρες πλάκες	Ζάχαρη
Καλυπτρίδες	Κρασί

Ανατομική βελόνα, λαβίδα	Μπλε του μεθυλενίου
Σταγονόμετρο	Νερό βρύσης στους 16° C
Ποτήρια ζέσης	Νερό βρύσης στους 37° C
Χρονόμετρο	Πλαστικά κουταλάκια
Δοκιμαστικοί σωλήνες	Αυτοκόλλητες ταινίες
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	Απορροφητικό χαρτί κουζίνας
Μεζούρες (λευκό καπάκι)	Μαρκαδόρος
Υδατόλουτρο στους 16° C σε ποτήρι ζέσης	
Υδατόλουτρο στους 37° C	
Γυάλινοι αναδευτήρες	

### Πειραματική διαδικασία

#### 1<sup>η</sup> ΑΣΚΗΣΗ

1. Τοποθετείστε **έξι** (6) μεγάλους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμά τους. (Έχουν όλοι μια πράσινη χαραγή).
2. Αριθμήστε από το 1 ως το 6 τους δοκιμαστικούς σωλήνες με το μαρκαδόρο.
3. Βάλτε **μαγιά** στο **λευκό καπάκι** μέχρι τη χαραγή και προσθέστε τη μαγιά σε κάθε ένα από τους δοκιμαστικούς σωλήνες **εκτός** από το σωλήνα **2**.
4. Βάλτε **ζάχαρη** στο **λευκό καπάκι** μέχρι τη χαραγή και προσθέστε τη ζάχαρη στο δοκιμαστικό σωλήνα **3**. Επαναλάβετε για το σωλήνα **5**.
5. Προσθέστε ένα γεμάτο **κουταλάκι** ζάχαρη στο δοκιμαστικό σωλήνα **1**. Επαναλάβετε για τους δοκιμαστικούς σωλήνες **2** και **4**.
6. Στους δοκιμαστικούς σωλήνες **1**, **2**, **3** και **4** προσθέστε ζεστό νερό από το ποτήρι ζέσης (~ 37° C) μέχρι τη χαραγή.
7. Στο δοκιμαστικό σωλήνα **5** προσθέστε κρύο νερό μέχρι τη χαραγή.
8. Στο δοκιμαστικό σωλήνα **6** προσθέστε κρασί μέχρι τη χαραγή (το κρασί περιέχει 12 % v/v αιθανόλη).
9. Προσθέστε με το σταγονόμετρο με **μεγάλη προσοχή** 1 σταγόνα διαλύματος μπλε του μεθυλενίου σε κάθε σωλήνα **εκτός από τον σωλήνα 1**. *Προσοχή το μπλε του μεθυλενίου να μην πέφτει στα τοιχώματα των σωλήνων.*

10. Αναδεύστε το περιεχόμενο των δοκιμαστικών σωλήνων με τη βοήθεια του γυάλινου αναδευτήρα. Όταν αλλάζετε δοκιμαστικό σωλήνα να σκουπίζετε το βρεγμένο άκρο του γυάλινου αναδευτήρα με απορροφητικό χαρτί κουζίνας.
11. Τοποθετείστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες 2, 3 και 4 στο υδατόλουτρο θερμοκρασίας 37° C και το δοκιμαστικό σωλήνα 5 στο κρύο νερό που υπάρχει στο ποτήρι ζέσης στον πάγκο σας (~15° C). Κρατήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες 1 και 6 στο στήριγμά τους στον πάγκο εργασίας σας.
12. Επωάστε για 20 λεπτά. Ελέγξτε το χρόνο με χρονόμετρο.

**Σε αυτό το σημείο να προχωρήσετε στη 2<sup>η</sup> άσκηση για εξοικονόμηση χρόνου. Επιστρέψτε στο βήμα 13 μετά το πέρασμα των 20 λεπτών.**

13. Τοποθετείστε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα τους στον πάγκο εργασίας σας.
14. Συμπληρώστε το φύλλο εργασίας της 1ης άσκησης.

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1<sup>ης</sup> ΑΣΚΗΣΗΣ

Να παρατηρήσετε το χρώμα όλων των δοκιμαστικών σωλήνων **συγκριτικά**. Να απαντήσετε τις παρακάτω ερωτήσεις έχοντας υπόψη ότι **το μπλε του μεθυλενίου είναι χρωστική, άριστος δείκτης του βακτηριακού φορτίου ενός διαλύματος. Πιο συγκεκριμένα, ο βαθμός αποχρωματισμού του μπλε του μεθυλενίου είναι ανάλογος του αριθμού των ζωντανών μυκήτων και κατ' επέκταση του μεταβολισμού τους.**

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

<i>Δοκιμαστικός σωλήνας</i>	<i>Χρώμα περιεχομένου δοκιμαστικού σωλήνα</i>
2	
3	
4	
5	
6	

1. Στο παραπάνω πείραμα μελετώνται δύο παράγοντες που επηρεάζουν την κυτταρική αναπνοή στο μύκητα *Saccharomyces cerevisiae*. Να αναφέρετε αυτούς τους παράγοντες.

α).....

β).....

2. Να γράψετε σε ποιον/ποιους από τους δοκιμαστικούς σωλήνες το περιεχόμενο διατηρεί το αρχικό του χρώμα (σκούρο μπλε). Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι συμβαίνει αυτό;

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

3. Το περιεχόμενο σε κάποιους από τους δοκιμαστικούς σωλήνες έχει αποχρωματιστεί. Να κατατάξετε τους σωλήνες κατά αυξανόμενο βαθμό αποχρωματισμού. **Να εξηγήσετε το βαθμό αποχρωματισμού για κάθε ένα από αυτούς τους δοκιμαστικούς σωλήνες, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που επηρεάζουν την κυτταρική αναπνοή και τους οποίους μελετήσατε στο παραπάνω πείραμα.**

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

4. Με βάση τις παρατηρήσεις σας να προτείνετε την καλύτερη θερμοκρασία ανάπτυξης για το μύκητα, μεταξύ των δύο που μελετήσατε. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

5. Στην επιφάνεια του περιεχομένου ορισμένων δοκιμαστικών σωλήνων παρατηρείται έντονος αφρισμός. Που οφείλεται αυτό;

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

6. Δεν έχουν όλα τα κρασιά την ίδια περιεκτικότητα σε αιθανόλη (οινόπνευμα). Πως μπορείτε να το εξηγήσετε αυτό;

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

## 2<sup>η</sup> ΑΣΚΗΣΗ

1. Στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας τοποθετείστε με τη βοήθεια του σταγονόμετρου μια μικρή σταγόνα νερού.
2. Μέσα στη σταγόνα του νερού να μεταφέρετε από το δοκιμαστικό σωλήνα 1 λίγο από το εναιώρημα του ζυμομύκητα με τη βοήθεια του σταγονόμετρου. Με αυτόν τον τρόπο αραιώνεται το εναιώρημα των μυκήτων. **Προσοχή να μην δημιουργηθεί μεγάλη σταγόνα γιατί στη συνέχεια θα ξεχειλίζει.**
3. Ακουμπήστε με κλίση μια καλυπτρίδα στην άκρη της σταγόνας. Με τη βοήθεια της ανατομικής βελόνας, αφήστε την καλυπτρίδα να πέσει αργά πάνω στο παρασκεύασμα. Με τον τρόπο αυτό δεν δημιουργούνται φυσαλίδες.
4. Αφαιρέστε με χαρτί κουζίνας το υγρό που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα.
5. Παρατηρήστε τα παρασκευάσματα στο μικροσκόπιο, ξεκινώντας από τον αντικειμενικό φακό που επιτρέπει μεγέθυνση X4 και προχωρήστε στο φακό X10 και τελικά στο φακό X40. Μικροσκοπήστε σύμφωνα με τις οδηγίες μικροσκόπησης που έχετε διδαχθεί.

### ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΥΤΟ ΚΑΛΕΣΤΕ ΤΟΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

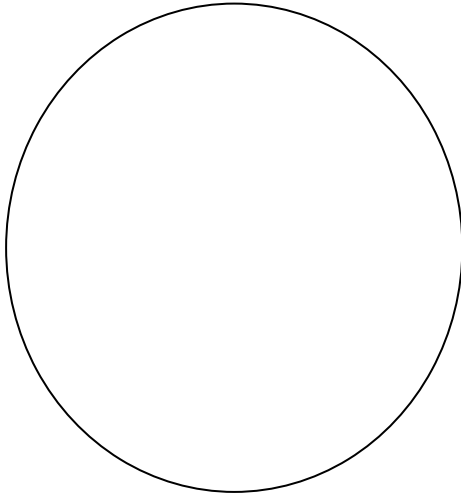
6. Συμπληρώστε το φύλλο εργασίας της 1<sup>ης</sup> άσκησης.

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1<sup>ης</sup> ΑΣΚΗΣΗΣ

1. Αφού αναζητήσετε μια περιοχή του παρασκευάσματός σας όπου η συγκέντρωση των μυκήτων είναι αρκετά αραιή, να εντοπίσετε μύκητες που **εκβλαστάνουν**. Να



σχεδιάσετε μερικά από τα κύτταρα του μύκητα που βλέπετε στο οπτικό πεδίο με τον αντικειμενικό φακό (**X40**). Στην ίδια απεικόνιση να επιλέξετε ένα κύτταρο που διαιρείται με εκβλάστηση, και να δείξετε με βέλη το μητρικό και το θυγατρικό κύτταρο (**εκβλάστημα**).



2. Να υπολογίσετε την τελική μεγέθυνση του παρασκευάσματος όταν η μεγεθυντική ικανότητα του προσοφθάλμιου φακού είναι **X10** και η μεγεθυντική ικανότητα του αντικειμενικού φακού είναι **X40**.

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος : .....

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !**

		<b>ΜΟΝΑΔΕΣ</b>	<b>Μονάδες Ομάδας</b>
<b>1ο Φύλλο εργασίας</b>	Προετοιμασία δοκιμαστικών σωλήνων	<b>10</b>	
	Ερώτηση 1η	<b>5</b>	
	Ερώτηση 2η	<b>10</b>	
	Ερώτηση 3η	<b>20</b> <b>(4/δοκιμαστικό σωλήνα)</b>	
	Ερώτηση 4η	<b>10</b>	
	Ερώτηση 5η	<b>10</b>	
	Ερώτηση 6η	<b>10</b>	
<b>2ο Φύλλο εργασίας</b>	Χρήση μικροσκοπίου	<b>20</b> Μικροσκόπηση: 5 Σχεδίαση: 5 Βελάκια: Μητρικό κύτταρο: 5 Εκβλάστημα: 5	
	Ερώτηση 2η	<b>5</b>	
	<b>Σύνολο</b>	<b>100</b>	

# ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014 ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ομάδα Μαθητών 3<sup>ου</sup> Λυκείου Ιωαννίνων

Μαθητής Α':.....

Ιωάννινα 7/12/2013

### Ζυμώσεις υδατανθράκων

#### Θεωρία

Η γλυκόζη, η ζάχαρη και το άμυλο ανήκουν σε μια κατηγορία ουσιών που λέγονται υδατάνθρακες. Στα διαλύματα υδατανθράκων, όταν υπάρχει ένα συγκεκριμένο είδος μικροοργανισμών, οι *ζυμομύκητες*, αναπτύσσεται μια χημική αντίδραση, η *ζύμωση*, κατά την οποία παράγεται διοξείδιο του άνθρακα. Παραδείγματα:

- Κατά την παρασκευή του ψωμιού η μαγιά που βάζουμε μέσα περιέχει ζυμομύκητες οι οποίοι ζυμώνουν το άμυλο (υδατάνθρακας) που υπάρχει στο αλεύρι. Το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα εγκλωβίζεται μέσα στο ζυμάρι. Αυτό είναι ο λόγος που υπάρχουν οι φυσαλίδες στο ψωμί.
- Όταν ο μούστος βράζει στα βαρέλια, οι ζυμομύκητες διασπούν τη γλυκόζη του μούστου και παράγουν διοξείδιο του άνθρακα που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα. Αυτή είναι η *αλκοολική ζύμωση*. Λέγεται έτσι γιατί χάρη σ' αυτή η γλυκόζη μετατρέπεται σε αιθυλική αλκοόλη.

Το φαινόμενο αυτό είναι ένα βιολογικό φαινόμενο γιατί αποτελεί ουσιαστικά τη διαδικασία με την οποία αναπνέουν οι ζυμομύκητες. Η αναπνοή αυτή είναι διαφορετική από την αναπνοή των περισσότερων οργανισμών και λέγεται *αναερόβια* γιατί δεν κάνει χρήση οξυγόνου.

#### Πείραμα

##### Περιγραφή του πειράματος

Θα κάνουμε διάλυμα γλυκόζης και θα το αναμείξουμε με μαγιά σε κωνική φιάλη και στην κατάλληλη θερμοκρασία. Στο στόμιο της φιάλης θα βάλουμε μια φούσκα και θα παρατηρήσουμε πως φουσκώνει καθώς παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.

Θα βάλουμε μέσα σ' έναν υδροβολέα διάλυμα γλυκόζης και θα το αναμείξουμε με μαγιά. Το άκρο του σωλήνα του υδροβολέα θα είναι σ' ένα δοχείο με διάλυμα μπλε θυμόλης. Καθώς το διοξείδιο του άνθρακα θα βγαίνει από το άκρο υπό μορφή φυσαλίδων, το χρώμα του διαλύματος θα μεταβάλλεται.

## Αναλυτική πειραματική διαδικασία

Βάζουμε 400 ml νερό σε ένα δοχείο ζέσεως των 900 ml και το θερμαίνουμε στον μαγνητικό αναδευτήρα σε θερμοκρασία μεταξύ 35 και 40 °C.

Σε ένα δοχείο ζέσεως βάζουμε 100 ml απιονισμένο νερό και το θερμαίνουμε στους 50°C. Προσθέτουμε 10 g γλυκόζη και ανακατεύουμε. Προσθέτουμε 1 κουτάλι μαγιά και ανακατεύουμε. Χύνουμε το διάλυμα σε μια κωνική φιάλη. Τέλος προσθέτουμε στη φιάλη έναν αναδευτήρα.

Φουσκώνουμε μια φούσκα, μετά την ξεφουσκώνουμε και την προσαρμόζουμε στο στόμιο της κωνικής φιάλης. Τοποθετούμε την κωνική στο μεγάλο δοχείο ζέσεως και την κρατάμε με το σφιγκτήρα. Βάζουμε τον μαγνητικό αναδευτήρα σε αργή λειτουργία. Παρατηρούμε τη φούσκα να φουσκώνει σιγά – σιγά.

Σ' ένα μικρό δοχείο ζέσεως βάζουμε μια μικρή ποσότητα μπλε θυμόλης. Σ' ένα άλλο δοχείο ζέσεως επαναλαμβάνουμε την διαδικασία διάλυσης γλυκόζης σε ζεστό νερό και ανάμειξης της μαγιάς. Όμως αυτή τη φορά χύνουμε το μείγμα σ' έναν υδροβολέα. Τοποθετούμε τον υδροβολέα ώστε το στόμιό του να είναι μέσα στη θυμόλη. Σε λίγο θα παρατηρήσουμε φυσαλίδες να βγαίνουν απ' το στόμιο του υδροβολέα. Ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα το χρώμα της θυμόλης θα αλλάξει.

Σε ένα δοχείο ζέσεως βάζουμε μια μικρή ποσότητα διαλύματος από ένα από τα δοχεία που χρησιμοποιήσαμε για να κάνουμε τη ζύμωση. Το αραιώνουμε καλά με απιονισμένο νερό. Χρησιμοποιούμε μια σταγόνα απ' αυτό το διάλυμα για να κάνουμε μικροσκοπική παρατήρηση και να δούμε τους μύκητες.

## **Ερωτήσεις**

1. Εκτός από τη γλυκόζη, ποιες άλλες ουσίες είναι κατάλληλες γι' αυτό το πείραμα;
2. Εκτός απ' το ψωμί και τα οينوπνευματώδη ποτά, ποια άλλα προϊόντα προέρχονται μέσω ζύμωσης άλλων προϊόντων;

## **Απαντήσεις**



**ΠΑΝΕΚΦΕ**  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών  
EUSO 2014

Τοπικός Διαγωνισμός Καρδίτσας



**Ε.Κ.Φ.Ε. Καρδίτσας**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ

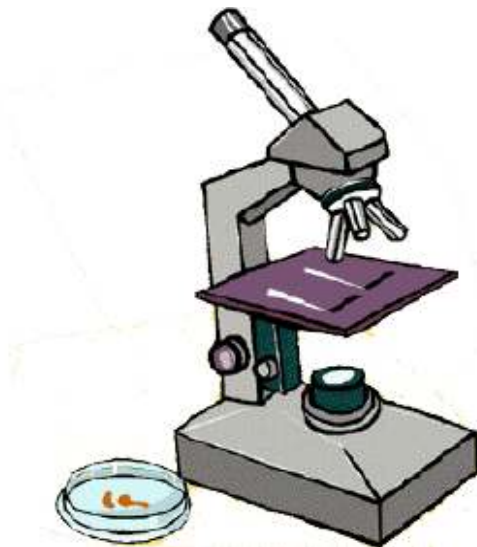


**ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**  
**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**7 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2013**

**(Διάρκεια εξέτασης 50 min)**

<b>Μαθητές:</b>	<b>Σχολείο</b>
1.	
2.	
3.	



## Στοιχεία από τη Θεωρία

### Μέρος 1<sup>ο</sup>: Χρώση και μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων κρεμμυδιού

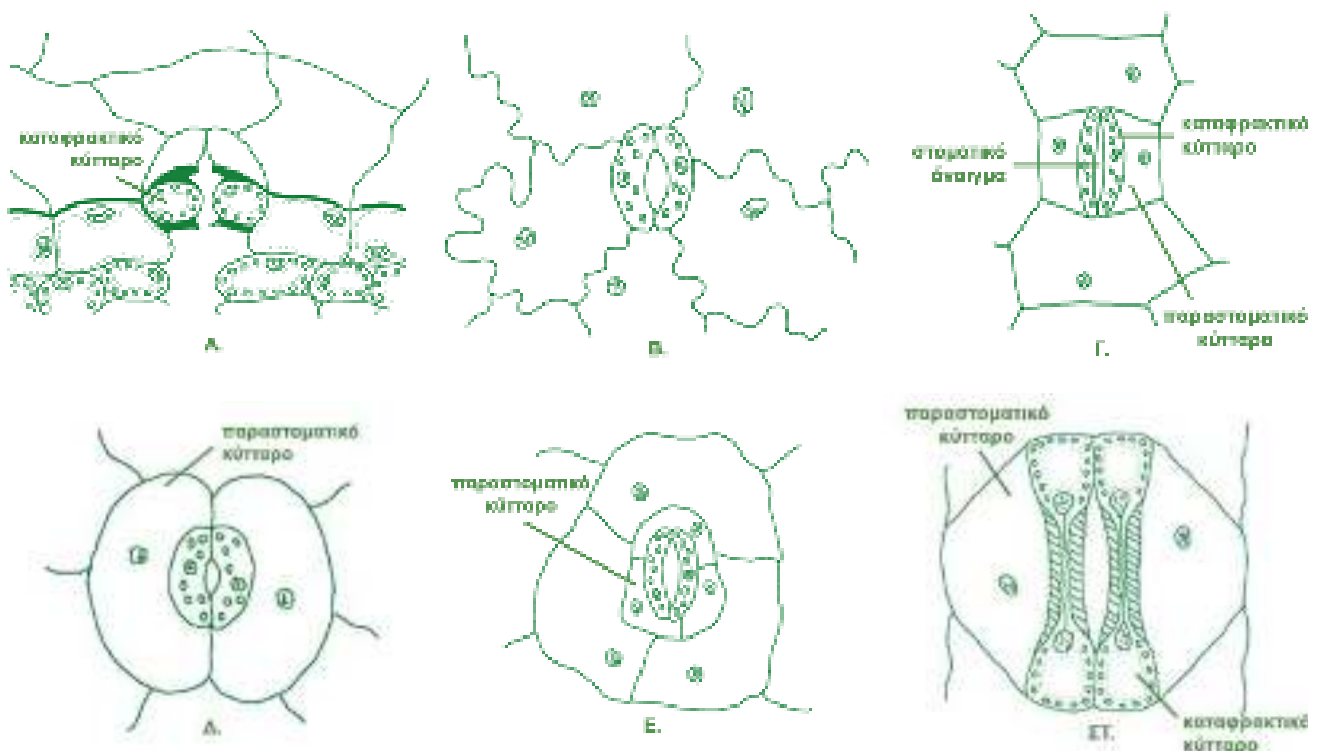
Το κρεμμύδι (*Allium cepa*) είναι ένα διετές φυτό, το οποίο μετά την καρποφορία του πρώτου χρόνου δημιουργεί ένα μικρό βολβό για την αποθήκευση των θρεπτικών ουσιών. Ο λευκός χιτώνας του βολβού του κρεμμυδιού καλύπτεται εσωτερικά από έναν υμένα (μεμβράνη), τον οποίο και θα παρατηρήσετε. Ο υμένας αυτός αποτελείται από μία μόνο στιβάδα κυττάρων και για αυτό το λόγο τα κύτταρά του προσφέρονται για παρατήρηση. Για τη χρώση των κυττάρων αυτών θα χρησιμοποιήσετε τη χρωστική Lugol που χρωματίζει καφέ τους πυρήνες των κυττάρων, καθώς και τους πολυσακχαρίτες, σαν την κυτταρίνη.

## Μέρος 2<sup>ο</sup>: Μικροσκοπική παρατήρηση στομάτων φύλλων

Τα στόματα είναι μικροσκοπικά ανοίγματα στην επιφάνεια των φύλλων που επιτρέπουν την ανταλλαγή αερίων, έτσι ώστε τα κύτταρα να μπορούν να φωτοσυνθέτουν και να αναπνέουν. Παράλληλα μέσω των στομάτων γίνεται εξάτμιση του νερού κατά τη διαπνοή. Με το άνοιγμα και το κλείσιμο των στομάτων το φυτό ελέγχει το ρυθμό απώλειας νερού.

Η θέση των στομάτων ποικίλει. Στόματα μπορεί να υπάρχουν και στην επάνω και στην κάτω επιδερμίδα (αμφιστοματικά φύλλα). Στα περισσότερα όμως φύλλα τα στόματα συναντώνται στην κάτω επιδερμίδα (υποστοματικά φύλλα).

Τα στόματα σχηματίζονται από ένα ζεύγος εξειδικευμένων επιδερμικών κυττάρων, των καταφρακτικών κυττάρων. Τα καταφρακτικά κύτταρα έχουν συνήθως νεφροειδές σχήμα (εικόνα), αλλά μπορεί να παρουσιάζουν και άλλο σχήμα (πχ. στα αγρωστώδη μοιάζουν με αλτήρες) και διατάσσονται έτσι ώστε ανάμεσά τους να σχηματίζεται ένας μεσοκυττάριος χώρος, σχισμή ή πόρος. Η είσοδος και έξοδος των αερίων γίνεται από τη σχισμή ή πόρο που το άνοιγμά της μεταβάλλεται ανάλογα με τις εξωτερικές και εσωτερικές συνθήκες. Σε πολλά φυτά γύρω από τα καταφρακτικά κύτταρα υπάρχουν ειδικά επιδερμικά κύτταρα που ονομάζονται παραστοματικά.



Εικόνα: Χαρακτηριστικοί τύποι στομάτων: Α. εγκάρσια τομή στόματος, Β. τυπική μορφή στομάτων (νεφροειδές σχήμα καταφρακτικών κυττάρων), Γ., Δ., Ε. παραστοματικά κύτταρα, ΣΤ. καταφρακτικά κύτταρα σε αγρωστώδη (σχήμα αλτήρα)

## Εργαστηριακό μέρος

**Επισήμανση:** Να μη χρησιμοποιηθεί σε καμία περίπτωση ο φακός x100 γιατί η χρήση του απαιτεί ειδικό λάδι.

### Μέρος 1ο: Χρώση και μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων κρεμμυδιού

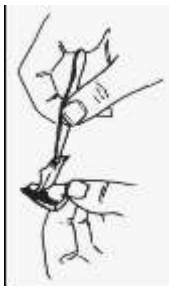
#### Απαιτούμενα όργανα και υλικά

1. Μικροσκόπιο
2. Αντικειμενοφόρες πλάκες
3. Καλυπτρίδες
4. Κασετίνα μικροσκοπίας
5. Σταγονόμετρο
6. Ποτήρι ζέσης
7. Διάλυμα Lugol
8. Χαρτί κουζίνας ή διηθητικό χαρτί
9. Βολβός κρεμμυδιού

#### Πειραματική διαδικασία

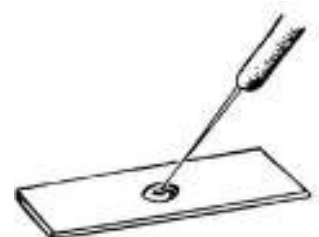
Σας δίνεται ένας βολβός κρεμμυδιού.

1. Στο κέντρο μιας καθαρής αντικειμενοφόρου πλάκας στάζουμε 1 σταγόνα χρωστικής Lugol.
2. Ξεφλουδίζουμε ένα κρεμμύδι, το κόβουμε στη μέση και αφαιρούμε από την εσωτερική επιφάνεια του κρεμμυδιού έναν από τους χιτώνες του.
3. Χαράζουμε στην κοίλη επιφάνεια του χιτώνα, με το νυστέρι, μικρά ορθογώνια (επιφάνειας περίπου όσο το νύχι του μικρού μας δακτύλου).



4. Αφαιρούμε με τη λαβίδα προσεκτικά ένα από τα ορθογώνια του διάφανου υμένα που καλύπτει το χιτώνα φροντίζοντας να μην παρασύρουμε και ιστό από την κάτω του πλευρά.

5. 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.







6. Το αφήνουμε για 3 - 4 λεπτά.

7. Καλύπτουμε προσεκτικά με την καλυπτρίδα φροντίζοντας να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα.

8. Απομακρύνουμε την περίσσεια της χρωστικής με χαρτί κουζίνας ή διηθητικό χαρτί.

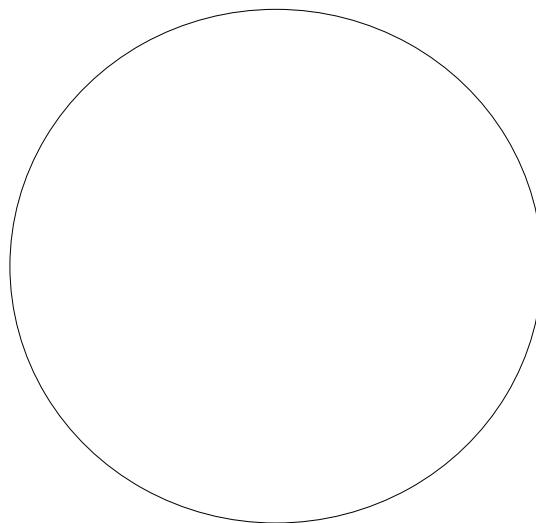


9. Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο, ξεκινώντας από τον x4 αντικειμενικό φακό (δηλ. τη μικρότερη μεγέθυνση) έως και τον x40.

Όταν ολοκληρωθεί η εργαστηριακή δραστηριότητα συμπληρώνετε το ακόλουθο φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων - συμπερασμάτων και **ενημερώνετε τον επιτηρητή για να αξιολογήσει το παρασκεύασμα που κατασκευάσατε.**

### 1<sup>ο</sup> ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

1. Να σχεδιάσετε, όσο καλύτερα μπορείτε, μερικά από τα κύτταρα του κρεμμυδιού **στη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση** και να τοποθετήσετε βέλη για να ονομάσετε τις δομές του κυττάρου που μπορείτε να διακρίνετε.



Να υπολογίσετε την τελική μεγέθυνση του οπτικού πεδίου που σχεδιάσατε:

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού: .....

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού: .....

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος: .....

2. Γιατί πιστεύετε ότι χρησιμοποιήσαμε τη χρωστική Lugol;

.....

.....

.....

3. Ποιο είναι συνήθως το σχήμα του πυρήνα των φυτικών κυττάρων του παρασκευάσματος και σε ποιο σημείο του κυττάρου βρίσκεται;

## Μέρος 2ο: Μικροσκοπική παρατήρηση στομάτων φύλλων

### Απαιτούμενα όργανα και υλικά

1. Μικροσκόπιο
2. Αντικειμενοφόρες πλάκες
3. Καλυπτρίδες
4. Κασετίνα μικροσκοπίας
5. Σταγονόμετρο
6. Ποτήρι ζέσης
7. Χαρτί κουζίνας ή διηθητικό χαρτί
8. Φρεσκοκομμένα φύλλα

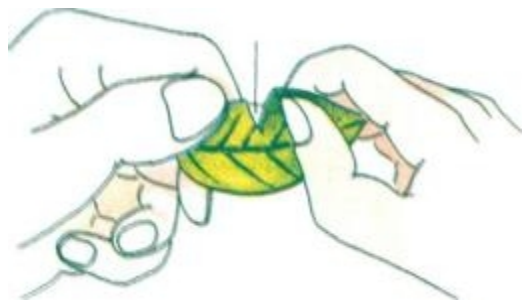
### Πειραματική διαδικασία:

Σας δίνονται δείγματα φύλλων του φυτού καλαγχόη (*Kalanchoe blossfeldiana*) προκειμένου να παρατηρήσετε τα στόματα που βρίσκονται στην επιδερμίδα του φύλλου.

Για την ετοιμασία του παρασκευάσματος:

1. Στάζουμε μία σταγόνα νερού στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας.
2. Σκίζουμε ένα φύλλο με τέτοιο τρόπο ώστε να ξεκολλήσει η κάτω επιδερμίδα του φύλλου.
3. Κόβουμε με προσοχή ένα μικρό κομμάτι από την επιδερμίδα του φύλλου.

*Επιλέγουμε τμήμα επιδερμίδας που είναι καθαρό από πράσινο-αδιαφανή ιστό του φύλλου που πιθανώς έχει απομείνει.*



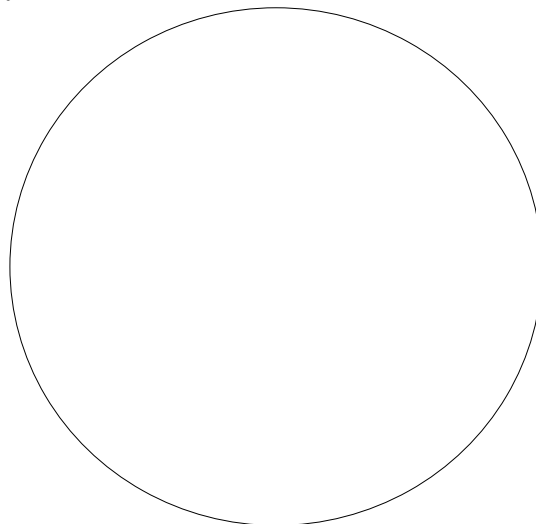
4. Τοποθετούμε το κομμάτι της επιδερμίδας στην αντικειμενοφόρο πλάκα που έχουμε προετοιμάσει.
5. Καλύπτουμε προσεκτικά με την καλυπτρίδα φροντίζοντας να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα. Απομακρύνουμε την περίσσεια του νερού με χαρτί κουζίνας ή διηθητικό χαρτί και παρατηρούμε το παρασκεύασμα ξεκινώντας από τον  $\times 4$  αντικειμενικό φακό (δηλ. τη μικρότερη μεγέθυνση) έως και τον  $\times 40$ , ρυθμίζοντας κατάλληλα το φωτισμό.
6. Εντοπίζουμε τα καταφρακτικά κύτταρα που σχηματίζουν τα στόματα.
7. Παρατηρούμε τους χλωροπλάστες που βρίσκονται μέσα στα καταφρακτικά κύτταρα.

Κάντε ξανά τα βήματα 1 - 5 χρησιμοποιώντας όμως τώρα ένα κομμάτι της επάνω επιφάνειας του φύλλου, παρατηρώντας αν και σε αυτό υπάρχουν στόματα..

**Όταν ολοκληρωθεί η εργαστηριακή δραστηριότητα συμπληρώνετε το ακόλουθο φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων - συμπερασμάτων και ενημερώνετε τον επιτηρητή για να αξιολογήσει τα παρασκευάσματα που κατασκευάσατε.**

## 2<sup>ο</sup> ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

1. Επιλέξτε ένα ευδιάκριτο τμήμα από το παρασκεύασμα της κάτω επιδερμίδας του φύλλου και απεικονίστε το, στη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση, σημειώνοντας με βέλη:  
α) καταφρακτικά κύτταρα, β) παραστοματικά κύτταρα γ) χλωροπλάστες και δ) τη στοματική σχισμή ή πόρο.



Κάτω πλευρά φύλλου

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού: .....

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού: .....

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος: .....

2. Με βάση τον τύπο των στομάτων που παρατηρήσατε, η καλαγχόη ανήκει στα αγρωστώδη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Η καλαγχόη διαθέτει αμφιστοματικά ή υποστοματικά φύλλα;

.....

.....

.....

.....

.....

4. Κάτω από ποιες συνθήκες πιστεύετε ότι τα στόματα είναι κλειστά;

.....

.....

.....

.....

.....

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ

## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		Μονάδες
<b>Μέρος 1ο</b>	<b>Χρώση και παρατήρηση κυττάρων κρεμμυδιού</b>	
1	Αφαίρεση λεπτού υμένα	5
2	Χρώση δείγματος	5
3	Χρήση μικροσκοπίου	10
4	Σχεδίαση φυτικών κυττάρων	5
5	Ενδείξεις - αναγνώριση δομών	10 (2x5)
6	Μεγεθύνσεις	5
7	Ερωτήσεις	10 (2x5)
<b>Μέρος 2ο</b>	<b>Παρατήρηση στομάτων φύλλων</b>	
1	Προετοιμασία και ποιότητα παρασκευασμάτων	10
2	Σχεδίαση επιδερμίδας φύλλου με στόματα	5
3	Ενδείξεις - αναγνώριση δομών	20 (4x5)
4	Ερωτήσεις	15 (3x5)
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ</b>		<b>100</b>

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
«ΠΑΝΕΚΦΕ»



12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2014  
Τοπικός Διαγωνισμός Κέρκυρας



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
Ε.Κ.Φ.Ε ΚΕΡΚΥΡΑΣ



## ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014

### ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

7 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2013

(Διάρκεια εξέτασης 45min)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:.....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.....

**ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ**

1.....

2.....

3.....

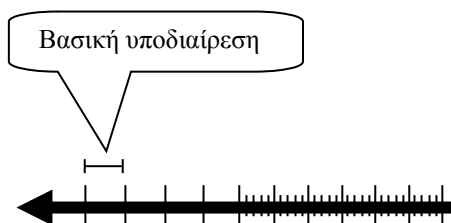


## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ.

### Οι φακοί και οι μεγεθύνσεις

Η συνολική μεγέθυνση του αντικειμένου που βλέπουμε προκύπτει αν πολλαπλασιάσουμε την μεγέθυνση του προσοφθάλμιου με την μεγέθυνση του αντικειμενικού φακού που έχουμε τοποθετήσαμε πχ αν έχουμε τοποθετήσει τον αντικειμενικό 10 ( κίτρινος φακός ) τότε η συνολική μεγέθυνση είναι: 10 φορές (προσοφθάλμιος) X 10 φορές (αντικειμενικός) = 100 φορές.

Το μικροσκόπιο διαθέτει μετακινούμενο βέλος-δείκτη στο κρύσταλλο του προσοφθαλμίου, αφενός για να μπορούμε να δείχνουμε κάτι και αφετέρου να βρίσκουμε το πραγματικό μέγεθος ενός αντικειμένου.



Ανάλογα με τη μεγέθυνση του μικροσκοπίου η βασική κλίμακα αντιστοιχεί και σε ένα πραγματικό μήκος του αντικειμένου που παρατηρούμε, που αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα

ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟΥ	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ
40	111μm
100	44μm
400	11μm

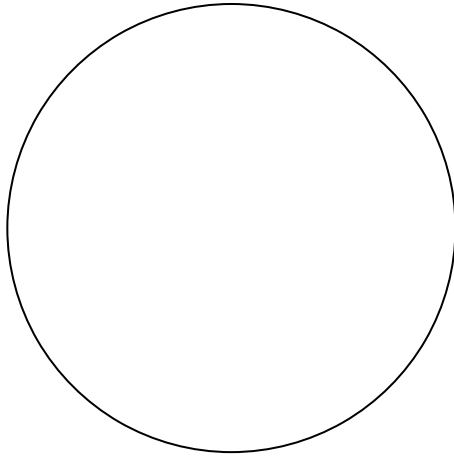
### Πορεία του πειράματος

- ▶ Κόβουμε στα δύο ένα κρεμμύδι και από το ένα κομμάτι αφαιρούμε μερικούς εξωτερικούς λευκούς χιτώνες. Στη εσωτερική πλευρά των αφαιρούμενων χιτώνων υπάρχει λεπτή μεμβράνη από την οποία αποσπούμε με την βοήθεια του νυστεριού ένα τετραγωνικό κομμάτι όσο το νύχι μας και το τοποθετούμε σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Προσθέτουμε μία σταγόνα Lugol και το αφήνουμε για 1-2 λεπτά. Προσθέτουμε μια καλυπτρίδα (μικρό τετράγωνο τζαμάκι) φροντίζοντας να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα.
- ▶ Απομακρύνουμε το διάλυμα που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα με χαρτί κουζίνας.
- ▶ Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο οπτικό μικροσκόπιο, ξεκινώντας από τη μεγέθυνση x4 (κόκκινος φακός) και προχωρώντας στην x10 (κίτρινος) και x40 (μπλε).

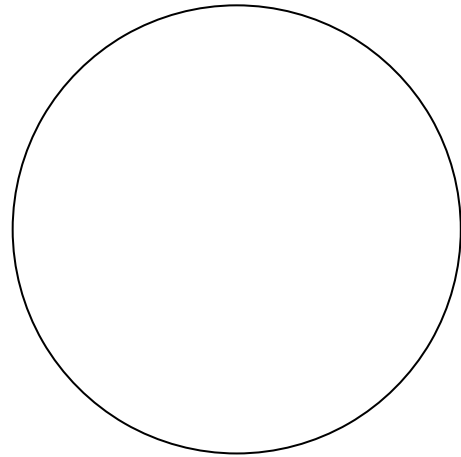


## ΘΕΜΑ Α. ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

1. Να σχεδιάσετε, όσο καλύτερα μπορείτε την εικόνα που παρατηρήσατε κατά την μικροσκόπηση, στη μεγέθυνση  $\times 100$  (κίτρινο χρώμα) και  $\times 400$  (μπλε χρώμα).



$\times 100$



$\times 400$

**Μονάδες 5**

2. Γιατί πιστεύετε ότι χρησιμοποιήσαμε το διάλυμα Lugol;

-----

**Μονάδες 2**

- 3, Υπάρχουν κύτταρα με δύο ή περισσότερους πυρήνες;

-----

**Μονάδες 1**

4. Μετρήστε τις διαστάσεις ενός τυπικού κυττάρου (όχι του μεγαλύτερου ούτε και του μικρότερου) και ενός τυπικού πυρήνα

-----

**Μονάδες 4**





## ΘΕΜΑ Β: ΑΜΥΛΟ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΩΝ ΛΑΩΝ

Το άμυλο είναι ο σπουδαιότερος υδατάνθρακας των φυτών. Βρίσκεται στα διάφορα μέρη των φυτών με τη μορφή αμυλόκοκκων. Στους χλωροπλάστες σχηματίζεται το αφομοιωτικό άμυλο (πολλοί μικροί αμυλόκοκκοι) και στους λευκοπλάστες το αποταμιευτικό άμυλο (λίγοι μεγάλοι ή ένας μόνο αμυλόκοκκος). Αν υπάρχει περίσσειμα αμύλου στο φυτό, τότε αυτό αποθηκεύεται στις ρίζες, στους κονδύλους και στα σπέρματα. Πλουσιότερα σε άμυλο είναι τα δημητριακά και οι πατάτες.

Η χρησιμότητα και η αξία του αμύλου για τη ζωή είναι πολύ μεγάλη, γιατί είναι μια από τις σπουδαιότερες θρεπτικές ουσίες για τον άνθρωπο και τα ζώα. Το άμυλο μεταφέρεται στο στομάχι και στα έντερα του οργανισμού και εκεί τα διάφορα υγρά το διαλύουν σε απλούστερα μέρη που απορροφούνται από τον οργανισμό, τον τρέφουν και τον αναπτύσσουν. Επίσης το άμυλο χρησιμοποιείται για το κολλάρισμα του χαρτιού και των υφασμάτων και σαν πρώτη ύλη στη βιομηχανία του ψωμιού, του οινοπνεύματος, της γλυκόζης, κ.α.

Κάθε φυτό σχηματίζει αμυλόκοκκους με χαρακτηριστική μορφή και σχήμα έτσι ώστε με τη μικροσκοπική παρατήρηση να είναι δυνατό να προσδιοριστεί η προέλευση τους.

### ΑΣΚΗΣΗ

Ένας βιολόγος μελετά τις διατροφικές συνήθειες των λαών σε σχέση με το άμυλο. Έχει τέσσερα παρασκευάσματα αμυλόκοκκων :

το 1<sup>ο</sup> είναι από πατάτα (Γερμανία),

το 2<sup>ο</sup> από φασόλια (Ελλάδα),

το 3<sup>ο</sup> από ρύζι (Κίνα)

και με το 4<sup>ο</sup> έχει πρόβλημα :ξεκόλλησε η ετικέττα του και δε γνωρίζει τι είναι.

Θα τον βοηθήσετε, μελετώντας τα τρία πρώτα παρασκευάσματα, να ταυτοποιήσει την προέλευση των αμυλοκόκκων του 4<sup>ου</sup>;

Ετοιμάστε 3 παρασκευάσματα για μικροσκοπική παρατήρηση, τοποθετώντας στο κέντρο κάθε αντικειμενοφόρου πλάκας ξύσματα ( όσο πιο λεπτά μπορείτε ) από τα παρακάτω και προσθέστε μία σταγόνα Λουγκόλ. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα και σκουπίστε με λίγο χαρτί το λουγκόλ που περισσεύει.

1) Πατάτα ( κόνδυλοι) : Θα κάνετε τομή στον κόνδυλο της πατάτας και από την επιφάνεια που δημιουργείται θα πάρετε υλικό ξύνοντας με λεπίδα.

2) Φασόλι (σπέρμα) : Θα κόψετε το σπέρμα του φασολιού στη μέση και θα ξύσετε υλικό από τις κοτυληδόνες για να ετοιμάσετε το παρασκεύασμα.

3) Ρύζι (σπέρμα) : Θα ξύσετε υλικό από το ρύζι.



Παρατηρήσετε στο μικροσκόπιο τις μορφές (σχήμα και μέγεθος) των αμυλόκοκκων, στη μεγέθυνση 100 ( κίτρινος φακός ).

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- 1) Σχεδιάσε ξεχωριστά στον πίνακα που ακολουθεί μερικούς χαρακτηριστικούς αμυλόκοκκους από το κάθε φυτό καθώς και από το άγνωστο παρασκεύασμα.

Φυτό	Μορφή αμυλόκοκκου

2) Το άγνωστο δείγμα του βιολόγου προέρχεται τελικά από

---

**Μονάδες 2**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Σπάρτη 7 Δεκεμβρίου 2013

Υπεύθυνη ΕΚΦΕ: Παλούμπα Ελένη - Χημικός



ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΜΑΘΗΤΕΣ

1 .....

2 .....

3 .....

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ: .....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1<sup>η</sup>

#### Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων πατάτας με αμυλόκοκκους

#### Εισαγωγή – Θεωρητικές Επισημάνσεις

Προκειμένου να επιβιώσουν όταν οι λειτουργικές ανάγκες τους είναι αυξημένες, τα φυτά αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες αμύλου, ιδιαίτερα στους σπόρους, τις ρίζες και τους κονδύλους. Το άμυλο συγκεντρώνεται σε εξειδικευμένα πλαστίδια, τους αμυλοπλάστες. Σχηματίζει είτε μια ενιαία δομή είτε μικρότερες. Οι τελευταίες ονομάζονται «αμυλόκοκκοι» και έχουν μέγεθος από μικρότερο του 1  $\mu\text{m}$  έως 200  $\mu\text{m}$ .

Οι αμυλόκοκκοι είναι ορατοί με το σχολικό φωτονικό ή οπτικό μικροσκόπιο και έχουν χαρακτηριστική μορφή σε κάθε φυτό.

Για την μελέτη των αμυλοκόκκων και, κατ' επέκταση, του φυτού, χρησιμοποιείται η τεχνική της χρώσης των αμυλοκόκκων με ιώδιο. Το ιώδιο εγκλωβίζεται μέσα στις κοιλότητες που σχηματίζονται στα ελικοειδή μόρια του αμύλου. Έτσι οι αμυλόκοκκοι αποκτούν ένα χαρακτηριστικό μπλε-ιώδες χρώμα.

## Απαιτούμενα όργανα – υλικά

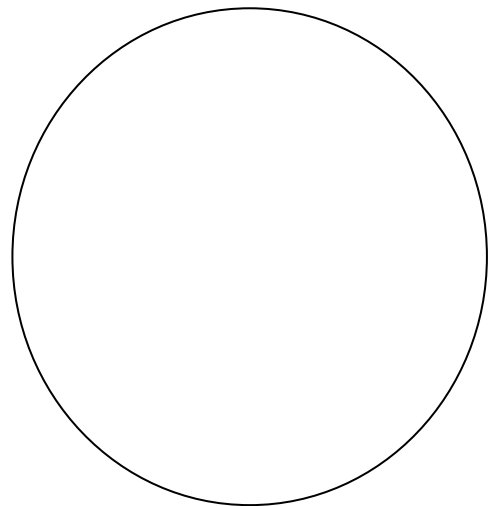
- Μικροσκόπιο
- Σετ εργαλείων μικροσκοπίας
- Μαχαίρι
- Αντικειμενοφόροι πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Υδροβολέας
- Αλεύρι καλαμποκιού
- Σταγονόμετρο
- Διάλυμα  $I_2$ ,  $KI$
- Απορροφητικό χαρτί κουζίνας
- Πατάτα
- Φασόλια
- Γαλογραφικός μαρκαδόρος

## Διαδικασία

1. Κόβουμε μια πολύ λεπτή τομή από τον κόνδυλο της πατάτας και την τοποθετούμε σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα.
2. Προσθέτουμε μία σταγόνα διαλύματος  $KI$  και περιμένουμε 1-2 λεπτά.
3. Αφαιρούμε την περίσσεια της χρωστικής, με το απορροφητικό χαρτί.
4. Καλύπτουμε προσεκτικά με καλυπτρίδα και παρατηρούμε στο μικροσκόπιο.

## Εργασία

1. Να σχεδιάσετε αυτό που παρατηρείτε στη μεγαλύτερη δυνατή μεγέθυνση, στον ειδικό χώρο.
  2. Η μεγεθυντική ικανότητα του προσοφθαλμίου φακού είναι:.....
  3. Η μεγεθυντική ικανότητα του αντικειμενικού φακού είναι:.....
  4. Η τελική μεγέθυνση του παρασκευάσματος είναι:.....
  5. Οι αμυλόκοκκοι είναι
    - A. Ενδοκυττάρια δομές
    - B. Εξωκυττάρια δομές.
- Ορθή απάντηση: .....



## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2<sup>η</sup>

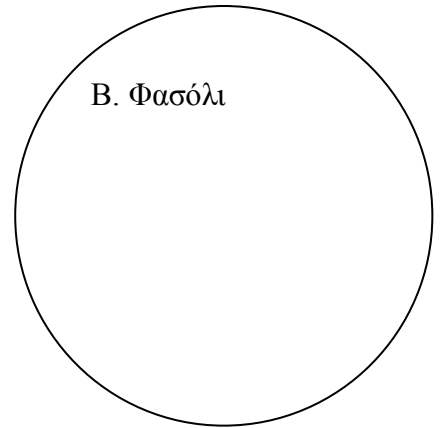
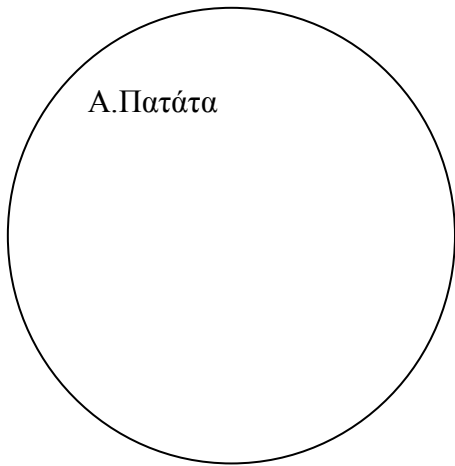
### α. Μικροσκοπική παρατήρηση αμυλόκοκκων πατάτας, καλαμποκιού και φασολιού.

#### Διαδικασία

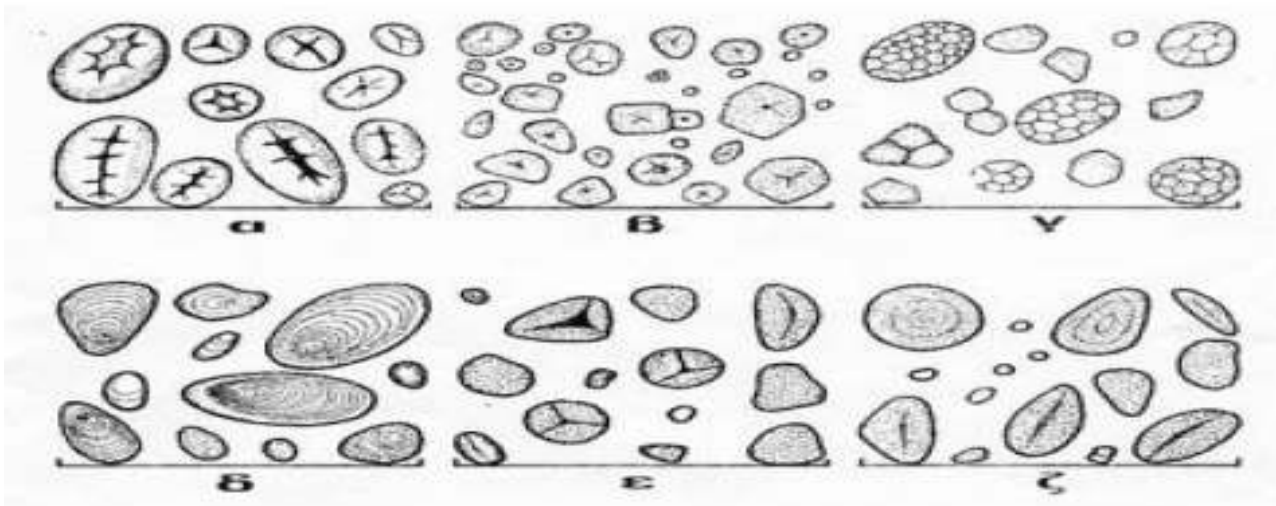
1. Στο ένα άκρο τριών καθαρών αντικειμενοφόρων πλακών, σημειώνουμε το είδος του υλικού που θα τοποθετήσουμε. (Φασόλι-πατάτα-καλαμπόκι).
2. Βάζουμε στο κέντρο της καθεμιάς, μία σταγόνα νερό.
3. Κάνουμε μια τομή στον κόνδυλο της πατάτας και από την επιφάνεια που δημιουργείται, συλλέγουμε υλικό (χυμό) ξύνοντας με το μαχαίρι.
4. Ανοίγουμε τις δύο κοτυληδόνες του φασολιού και με το μαχαίρι ξύνουμε το εσωτερικό του. Το υλικό που ξύνεται, το διαλύουμε στη σταγόνα νερού που βρίσκεται στην 2<sup>η</sup> αντικειμενοφόρο πλάκα.
5. Στη σταγόνα της 3<sup>ης</sup> πλάκας, διαλύουμε ελάχιστη ποσότητα αλεύρου καλαμποκιού.
6. Καλύπτουμε προσεκτικά με καλυπτρίδες, αφαιρούμε το τυχόν πλεονάζον υγρό και μικροσκοπούμε, φτάνοντας από τη μικρότερη στη μεγαλύτερη μεγέθυνση.

#### Εργασία

6. Να σχεδιάσετε 2 – 3 αμυλόκοκκους πατάτας, 2 – 3 αμυλόκοκκους φασολιού και 2-3 αμυλόκοκκους καλαμποκιού όπως τους βλέπετε στο μικροσκόπιο.



Δίνεται παρακάτω σχηματική απεικόνιση των αμυλοκόκκων διαφόρων φυτών:



7. Οι αμυλόκοκκοι της πατάτας είναι όπως οι

α. β. γ. δ. ε. ζ.

Ορθή απάντηση: .....

8. Οι αμυλόκοκκοι του φασολιού είναι όπως οι

α. β. γ. δ. ε. ζ.

Ορθή απάντηση: .....

9. Οι αμυλόκοκκοι του καλαμποκιού είναι όπως οι

α. β. γ. δ. ε. ζ.

Ορθή απάντηση: .....

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2<sup>η</sup>

### β. Ταυτοποίηση τροφίμου με μικροσκοπική παρατήρηση αμυλοκόκκων.

#### Διαδικασία

Το άγνωστο δείγμα σας προέρχεται από πατάτα Νάξου, ή από Φασόλι «γίγαντα - ελέφαντα» Καστοριάς, ή από ... καλαμπόκι Βενεζουέλας.

Με τη βοήθεια του μικροσκοπίου μπορείτε να διαπιστώσετε τι ακριβώς είναι.

10. Το άγνωστο δείγμα μου είναι Α. φασόλι, Β. καλαμπόκι, Γ πατάτα  
Ορθή απάντηση: .....

11. Να περιγράψετε σύντομα τη διαδικασία που ακλουθήσατε ώστε να οδηγηθείτε στη διαπίστωσή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Τέλος, μην ξεχάσετε να αφήσετε τους πάγκους εργασίας, όπως ακριβώς τους βρήκατε!



Καλή επιτυχία!



# ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014

## ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

**07 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2013**  
(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

### ΘΕΜΑ

1. Παρασκευή και μικροσκόπηση νωπών παρασκευασμάτων φυτικών κυττάρων
2. Παρατήρηση του φαινομένου της πλασμόλυσης σε φυτικά κύτταρα
3. Μικροσκοπική παρατήρηση χλωροπλαστών σε επιδερμίδα παχύφυλλου

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ: .....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1) .....

2) .....

3) .....

### ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ

--

## Αξιολόγηση

Συνολικά μέσα και από τις τρεις δραστηριότητες θα αξιολογηθείτε για τη :

- 1) Γνώση μικροσκοπίου
- 2) Χρήση οργάνων μικροσκοπίας
- 3) Αναγνώριση δομών
- 4) Λήψη λεπτής τομής φυτικού ιστού
- 5) Τεχνική κάλυψης
- 6) Τοποθέτηση δείγματος στην αντικειμενοφόρο πλάκα και στο μικροσκόπιο
- 7) Τεχνικές παρατήρησης
  - A) Σειρά φακών
  - B) Σάρωση
  - Γ) Εστίαση
- 8) Συνεργασία ομάδας

**1ο ΠΕΙΡΑΜΑ: Παρασκευή νωπών παρασκευασμάτων φυτικών κυττάρων και μικροσκόπησή τους.**

## Θεωρία

Τα φυτικά κύτταρα διαφέρουν από τα ζωικά κυρίως στο ότι περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα, το οποίο τους προσφέρει ένα είδος στήριξης. Επίσης, ένα μεγάλο χώρο του φυτικού κυττάρου καταλαμβάνουν τα χυμοτόπια, τα οποία είναι οργανίδια που αποτελούν αποθήκες θρεπτικών ουσιών, χρωστικών ή ιόντων διαλυμένων σε υδατώδες υγρό. Τέλος, όσα φυτικά κύτταρα φωτοσυνθέτουν διαθέτουν χλωροπλάστες, οργανίδια στα οποία γίνεται η διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

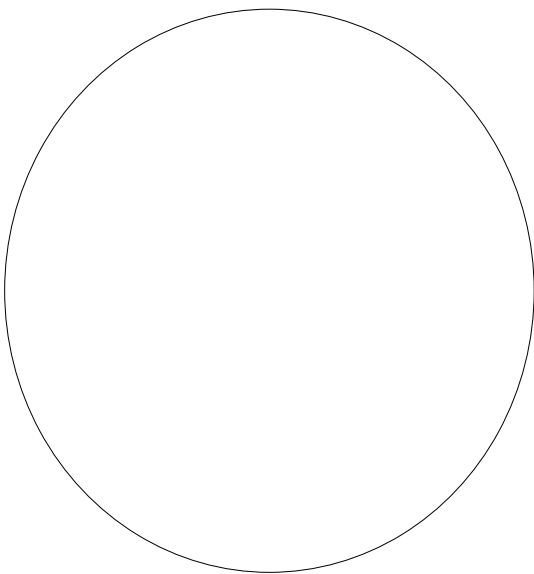
Για την παρατήρηση φυτικών κυττάρων στο οπτικό μικροσκόπιο προσφέρεται ιδιαίτερα ο βολβός του κρεμμυδιού. Οι λευκοί χιτώνες του βολβού του κρεμμυδιού καλύπτονται εσωτερικά από έναν υμένα. Αυτός αποτελείται από μια στιβάδα κυττάρων. Τα κύτταρα του προσφέρονται ιδιαίτερα για παρατήρηση στο μικροσκόπιο γιατί είναι πολύ ευδιάκριτο το κυτταρικό τοίχωμα και ο πυρήνας τους.

## Πορεία του πειράματος

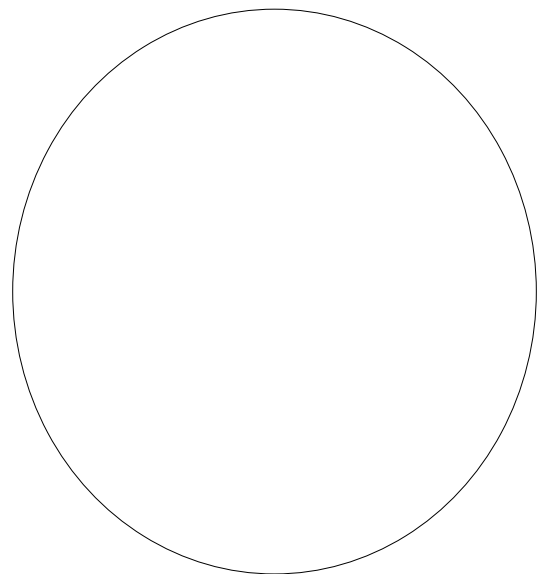
1. Παίρνουμε ένα χιτώνα από το βολβό ενός κρεμμυδιού και τον κρατάμε ώστε να βλέπουμε το εσωτερικό του. Με τη λεπίδα από το νυστέρι ξεχωρίζουμε με προσοχή δύο μικρά τετράγωνα από τους υμένες στο εσωτερικό του κρεμμυδιού διαστάσεων περίπου 2 cm x 2 cm.
2. Με τη λαβίδα αφαιρούμε το λεπτό υμένα προσέχοντας να μην παρασύρουμε και ιστό από την κάτω του πλευρά.
3. Τοποθετούμε το κάθε κομμάτι του υμένα στο κέντρο περίπου μιας αντικειμενοφόρου πλάκας προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί. Αν συμβεί κάτι τέτοιο, το ισιώνουμε με τη βοήθεια μιας ανατομικής βελόνας.
4. Ρίχνουμε πάνω στον ένα υμένα μια σταγόνα από το βάμμα ιωδίου και το αφήνουμε για 2-3 min (παρασκεύασμα με χρώση), ενώ στον άλλο μόνο σταγόνες νερού (παρασκεύασμα χωρίς χρώση).
5. Καλύπτουμε το παρασκεύασμα με μια καλυπτρίδα προσεκτικά ώστε να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες, αλλιώς πιέζουμε ελαφρά την καλυπτρίδα. Με διηθητικό χαρτί σκουπίζουμε το υγρό που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα.

### Παρατηρήσεις – σχόλια

1. Να σχεδιάσετε τα κύτταρα που παρατηρείτε στον παρακάτω χώρο και να υποδείξετε με βέλη τις δομές που μπορείτε να παρατηρήσετε και να τις χαρακτηρίσετε. Να χρησιμοποιήσετε την πιο μεγάλη μεγέθυνση που μπορείτε.



χωρίς χρώση



με χρώση

2. Ποιο από τα οργανίδια που αναφέρθηκαν ως διαφορά φυτικών και ζωικών κυττάρων, δεν θα συναντήσετε στα φυτικά κύτταρα του κρεμμυδιού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

## **2ο ΠΕΙΡΑΜΑ: Παρατήρηση του φαινομένου της πλασμόλυσης σε φυτικά κύτταρα**

### **Θεωρία**

Όλα τα κύτταρα περιβάλλονται από την πλασματική μεμβράνη. Στα φυτικά κύτταρα η πλασματική μεμβράνη είναι σε στενή επαφή με το κυτταρικό τοίχωμα. Το κυτταρικό τοίχωμα είναι παχύτερο από την πλασματική μεμβράνη, η οποία δεν είναι ορατή με το μικροσκόπιο.

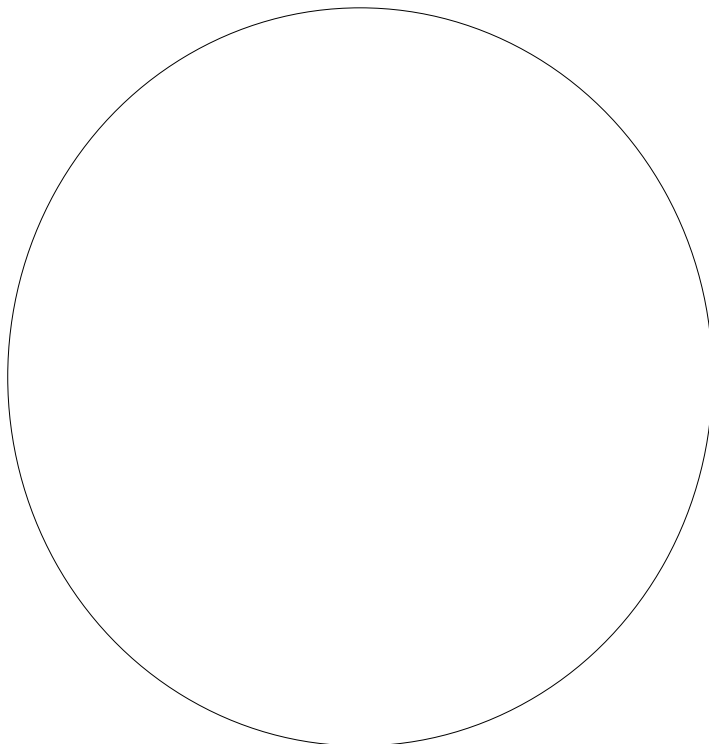
Ένας τρόπος να παρατηρηθεί η πλασματική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου είναι στην κατάσταση της πλασμόλυσης. Αν τα φυτικά κύτταρα τοποθετηθούν σε υπέρτονο διάλυμα (διάλυμα του οποίου η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη της συγκέντρωσης του κυτταροπλάσματος) όπως είναι το αλατόνερο, τότε μόρια νερού λόγω του φαινομένου της ώσμωσης θα μετακινηθούν μέσω της ημιπερατής μεμβράνης του κυττάρου, από το εσωτερικό του κυττάρου δηλ. από το κυτταρόπλασμα και τα χυμοτόπια προς τα έξω. Σε αυτή την περίπτωση το κύτταρο συρρικνώνεται και η πλασματική μεμβράνη αποκολλάται από το κυτταρικό τοίχωμα. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται πλασμόλυση.

### **Πορεία του πειράματος**

1. Αφαιρούμε ένα εσωτερικό χιτώνα κρεμμυδιού, όπως και προηγουμένως. Με τη λαβίδα αφαιρούμε το λεπτό υμένα φροντίζοντας να μην παρασυρθεί ιστός από την κάτω του πλευρά. Τοποθετούμε ένα κομμάτι του υμένα με προσοχή για να μην αναδιπλωθεί σε αντικειμενοφόρο πλάκα και προσθέτουμε λίγες σταγόνες από το διάλυμα με το αλατόνερο ώστε να καλυφθεί ο υμένας και περιμένουμε για 3-5 min.
2. Προσθέτουμε μια σταγόνα από το βάμμα ιωδίου πάνω στον υμένα, περιμένουμε λίγο και αφού καλύψουμε το παρασκεύασμα με καλυπτρίδα, το παρατηρούμε στο μικροσκόπιο.

## Παρατηρήσεις – σχόλια

1. Να σχεδιάσετε τα κύτταρα κρεμμυδιού σε κατάσταση πλασμόλυσης.



πλασμόλυση

Μεγεθυντική ικανότητα: προσοφθάλμιου: .....

αντικειμενικού: .....

τελική μεγέθυνση: .....

2. Ποιες διαφορές στη μορφολογία των κυττάρων παρατηρείτε σε σχέση με πριν;

.....

.....

.....

.....

.....

### **3ο ΠΕΙΡΑΜΑ: Μικροσκοπική παρατήρηση χλωροπλαστών από επιδερμίδα τρυφερού παχύφυλλου φυτού**

#### **Θεωρία**

Οι φυτικοί οργανισμοί ως παραγωγοί των οικοσυστημάτων δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια, καταναλώνουν ένα μέρος για την ανάπτυξή τους και τις άλλες λειτουργίες τους και αποθηκεύουν την ενέργεια που περισσεύει με τη μορφή αμύλου. Τα οργανίδια των φυτικών κυττάρων που είναι υπεύθυνα για τη δέσμευση της ηλιακής ενέργειας είναι οι χλωροπλάστες. Στους χλωροπλάστες με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης παράγεται η γλυκόζη (μονοσακχαρίτης).

Χλωροπλάστες εντοπίζονται σε όλα τα πράσινα μέρη των φυτών. Στην επιδερμίδα των φύλλων και των τρυφερών βλαστών χλωροπλάστες εντοπίζονται μόνο στα καταφρακτικά κύτταρα. Τα καταφρακτικά κύτταρα είναι εξειδικευμένα κύτταρα της επιδερμίδας που συμμετέχουν στη δομή του στόματος μέσω του οποίου γίνεται η εξάτμιση του νερού (διαπνοή) και η ανταλλαγή των αερίων οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα. Οι χλωροπλάστες είναι οργανίδια των ευκαρυωτικών κυττάρων, τα οποία προέρχονται από διαφοροποίηση των πλαστιδίων.

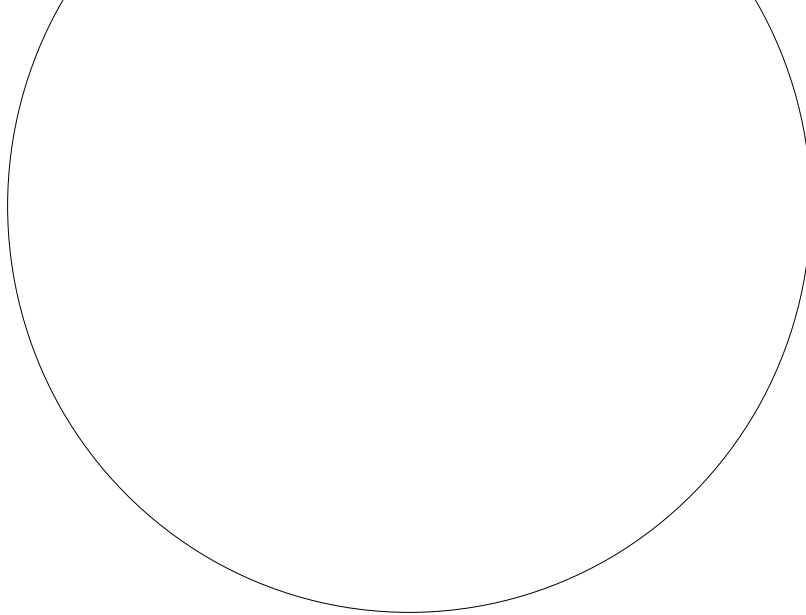
#### **Πορεία πειράματος**

Στους πάγκους εργασίας θα βρείτε φύλλα ενός παχύφυλλου.

1. Αφαιρέστε ένα κομμάτι επιδερμίδας από την κάτω επιφάνεια του φύλλου. (Μπορείτε να κόψετε το φύλλο με τέτοιο τρόπο ώστε να εμφανιστεί η επιδερμίδα και στη συνέχεια την τραβάτε με λαβίδα).
2. Στο κέντρο μιας καθαρής αντικειμενοφόρου πλάκας τοποθετήστε μια σταγόνα νερού.
3. Τοποθετήστε το κομμάτι της επιδερμίδας του φύλλου, μέσα στην ύαλο ωρολογίου όπου έχετε προσθέσει σταγόνες Lugol. Αφήστε το μερικά λεπτά και μετά βγάλτε το και ξεπλύνετε με νερό.
4. Τοποθετήστε το κομμάτι της «χρωματισμένης» επιδερμίδας στη σταγόνα που έχετε ήδη ρίξει στην αντικειμενοφόρο πλάκα.
5. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα και παρατηρήστε το παρασκεύασμα το στο μικροσκόπιο.

#### **Παρατηρήσεις – σχόλια**

Προσπαθήστε να βάλετε στο κέντρο του οπτικού σας πεδίου ένα στόμα, και σχεδιάστε την εικόνα έχοντας τον αντικειμενικό φακό στην μεγέθυνση 40X.



Αν η εικόνα που παρατηρείτε μοιάζει με την παρακάτω, απαντήστε στις ερωτήσεις:



α) Πως ονομάζονται τα κύτταρα Α και Β; .....

.....

β) Πως ονομάζονται οι σχηματισμοί Γ που βρίσκονται μέσα στα κύτταρα Α και Β;

.....

.....

## Αξιολόγηση

	<b>Μονάδες</b>	<b>Βαθμολογία</b>
<b><u>ΓΕΝΙΚΑ</u></b>		
Γνώση μικροσκοπίου	15	
Συνεργασία ομάδας	10	
<b><u>1ο ΠΕΙΡΑΜΑ:</u></b>		
Προετοιμασία παρασκευάσματος	10	
Σχεδίαση	10	
Ερώτηση θεωρίας	5	
<b><u>2ο ΠΕΙΡΑΜΑ:</u></b>		
Προετοιμασία παρασκευάσματος	10	
Σχεδίαση	10	
Ερώτηση θεωρίας	5	
<b><u>3ο ΠΕΙΡΑΜΑ:</u></b>		
Προετοιμασία παρασκευάσματος	10	
Σχεδίαση	10	
Ερώτηση θεωρίας	5	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100</b>	



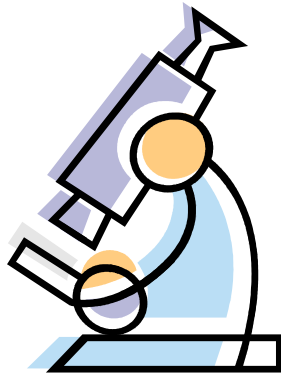
**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΛΕΣΒΟΥ  
ΕΥΣΟ 2014**

**07 Δεκεμβρίου 2013**

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

**ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΝΩΠΟΥ  
ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ  
ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΩΝ**



**ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ  
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΥΤΤΑΡΩΝ**

**ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ  
ΕΤΟΙΜΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ**

## Όργανα και Υλικά

- Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Κασετίνα μικροσκοπίας
- Ποτήρια ζέσης (4)
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Γυάλινη ράβδος
- Ύαλος ωρολογίου
- Σταγονόμετρα (2)
- Απορροφητικό χαρτί
- Ξηρή μαγιά (2 φακελάκια)
- Ζάχαρη
- Χλιαρό και κρύο νερό βρύσης
- Έτοιμο παρασκεύασμα κυττάρων του αίματος

## A. Προετοιμασία νωπού παρασκευάσματος και μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων ζυμομυκήτων

### Θεωρητικές Επισημάνσεις

Οι μύκητες αποτελούν ένα ξεχωριστό βασίλειο ζωντανών οργανισμών, το οποίο περιλαμβάνει ευκαρυωτικούς μονοκύτταρους και πολυκύτταρους οργανισμούς. Οι ζυμομύκητες είναι μία κατηγορία μυκήτων και παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον άνθρωπο, καθώς χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφίμων όπως το ψωμί, το κρασί, το γιαούρτι κ. ά.

Οι ζυμομύκητες είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Είναι ετερότροφοι που σημαίνει ότι δεν φωτοσυνθέτουν, αλλά βρίσκουν την τροφή τους στο περιβάλλον τους. Πολλαπλασιάζονται, είτε με απλή διχοτόμηση του κυττάρου τους, είτε με εκβλάστηση (σε κάποιο σημείο του κυττάρου σχηματίζεται ένα εξόγκωμα, το εκβλάστημα).

Η μαγιά που χρησιμοποιούμε στη μαγειρική, στην αρτοποιία και τη ζαχαροπλαστική αποτελείται από ζυμομύκητες, οι οποίοι ενεργοποιούνται στο κατάλληλο περιβάλλον (ζέστη, υγρασία, τροφή) και πολλαπλασιάζονται γρήγορα. Με την αναπνοή τους αποβάλλουν CO<sub>2</sub> και προκαλούν το φούσκωμα της ζύμης.

### Πειραματική Διαδικασία

A1. Σε ένα ποτήρι ζέσης ρίχνετε το περιεχόμενο από ένα φακελάκι ξηρής μαγιάς και προσθέτετε **χλιαρό** νερό, τόσο, ώστε ο συνολικός όγκος να μην ξεπερνάει τα 50 mL. Προσθέτετε ένα κουταλάκι ζάχαρη και αναδεύετε καλά με τη γυάλινη ράβδο, ώστε να έχετε ένα ομοιογενές μείγμα.

Στο δεύτερο ποτήρι ζέσης ρίχνετε το περιεχόμενο από το δεύτερο φακελάκι ξηρής μαγιάς και προσθέτετε **κρύο** νερό, τόσο, ώστε ο συνολικός όγκος να μην ξεπερνάει τα 50 mL. Προσθέτετε ένα κουταλάκι ζάχαρη και αναδεύετε καλά. Παρατηρήστε για λίγα λεπτά και καταγράψτε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σας.

#### Παρατηρήσεις:

Ποτήρι ζέσης με χλιαρό νερό.....  
.....

Ποτήρι ζέσης με κρύο νερό.....

Συμπέρασμα:

A2. Στο κέντρο μιας καθαρής αντικειμενοφόρου πλάκας, βάλτε μία σταγόνα νερό και τοποθετήστε με τη βοήθεια της βελόνας ή του σταγονόμετρου μία πολύ μικρή ποσότητα του εναιωρήματος που παρασκευάσατε με το ζεστό νερό. Απλώστε το υλικό με τη βελόνα μέσα στη σταγόνα του νερού, ώστε να πετύχετε αραίωση των κυττάρων των ζυμομυκήτων.

A3. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα προσεκτικά, ώστε να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα.

A4. Να μικροσκοπήσετε το παρασκεύασμά σας σε τρεις διαδοχικές μεγεθύνσεις χρησιμοποιώντας τους φακούς με τις ενδείξεις (κόκκινο - κίτρινο - γαλάζιο) και να παρατηρήσετε τους ζυμομύκητες.

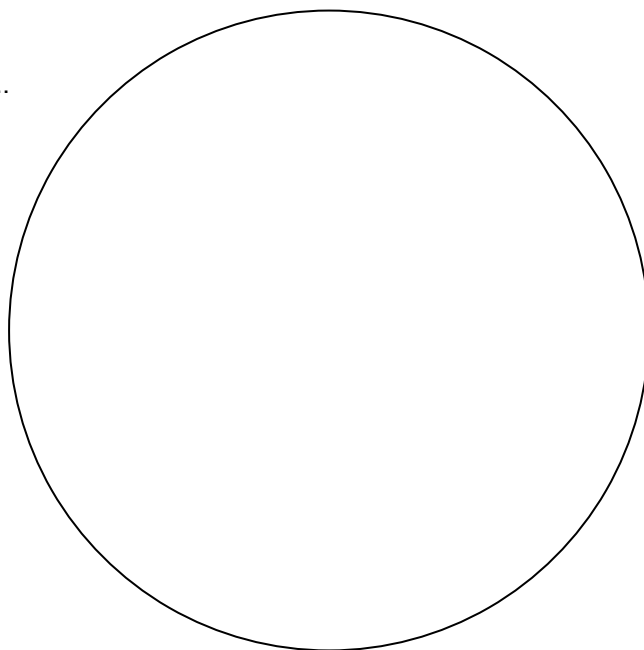
A5. Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή και δείξτε τη διαδικασία της μικροσκόπησης στο δείγμα σας.

A6. Να σχεδιάσετε τους ζυμομύκητες, όπως τους βλέπετε στο οπτικό σας πεδίο, στη μεγαλύτερη μεγέθυνση (φακός με γαλάζιο δακτύλιο). Παρατηρήστε και υποδείξτε το σχήμα των κυττάρων και όποιο άλλο κυτταρικό χαρακτηριστικό είναι εμφανές.

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού:.....

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού:.....

Τελική μεγέθυνση:.....



**B. Μικροσκοπική παρατήρηση έτοιμου παρασκευάσματος κυττάρων του αίματος.****Θεωρητικές Επισημάνσεις**

Το αίμα αποτελείται από ένα υγρό (το πλάσμα) και από κύτταρα. Στο μικροσκόπιο μπορούμε να διακρίνουμε εύκολα δύο βασικές κατηγορίες κυττάρων του αίματος: τα ερυθρά αιμοσφαίρια (ερυθροκύτταρα) και τα λευκά αιμοσφαίρια (λευκοκύτταρα). Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς, ενώ τα λευκά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για την προστασία του οργανισμού από εισβολείς, όπως οι μικροοργανισμοί που προκαλούν ασθένειες.

Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό των ώριμων ερυθροκυττάρων είναι ότι δεν έχουν πυρήνα (τον έχουν αποβάλει), ενώ τα λευκά αιμοσφαίρια έχουν πάντα πυρήνα. Σε κάποια λευκοκύτταρα, ο πυρήνας μπορεί να είναι πολύ μεγάλος, ενώ σε κάποια άλλα έχει παράξενο σχήμα.

**Πειραματική Διαδικασία**

B1. Να μικροσκοπήσετε το έτοιμο παρασκεύασμα κυττάρων του αίματος σε τρεις διαδοχικές μεγεθύνσεις, χρησιμοποιώντας τους φακούς με τις ενδείξεις: κόκκινο - κίτρινο - γαλάζιο.

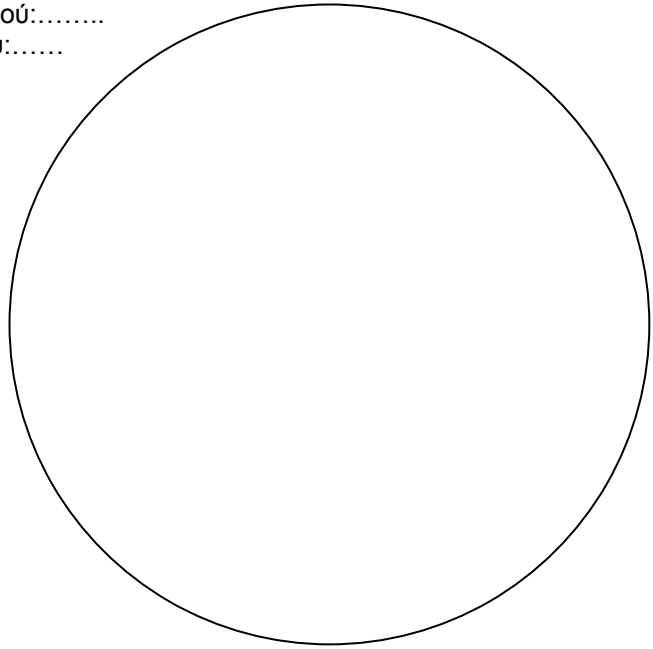
B2. Να υπολογίσετε την τελική μεγέθυνση του παρασκευάσμάτος σας σε κάθε φακό και να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

<i>Φακός με κόκκινο δακτύλιο</i>		
Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού		
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού		
Τελική μεγέθυνση αντικειμένου		
<i>Φακός με κίτρινο δακτύλιο</i>		
Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού		
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού		
Τελική μεγέθυνση αντικειμένου		

B3. Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή και δείξτε τη διαδικασία της μικροσκόπησης στο δείγμα σας.

B4. Να σχεδιάσετε τα ερυθροκύτταρα και κάποια λευκοκύτταρα, όπως τα βλέπετε στο οπτικό σας πεδίο, στη μεγαλύτερη μεγέθυνση (φακός με γαλάζιο δακτύλιο) και να τα υποδείξετε με βέλη. Επιπλέον, στα λευκοκύτταρα να υποδείξετε τους πυρήνες.

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου φακού:.....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού φακού:.....  
Τελική μεγέθυνση:.....



**Γ. Ερωτήσεις**

Γ1. Να αναφέρετε δύο στοιχεία (ένα από την διαδικασία παρασκευής του εναιωρήματος της μαγιάς και ένα από την μικροσκοπική παρατήρηση), από τα οποία μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι ζυμομύκητες είναι ετερότροφοι οργανισμοί.

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

Γ2. **“Τα ερυθρά αιμοσφαίρια του ανθρώπου ζουν μόνο 120 ημέρες”**. Βασιζόμενοι στις θεωρητικές επισημάνσεις και στη μικροσκοπική παρατήρηση που κάνατε, μπορείτε να υποθέσετε και να εξηγήσετε γιατί;

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

**Καλή επιτυχία!!**

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ  
ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ  
ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ «ΠΑΝΕΚΦΕ»



**12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2014**  
ΕΚΦΕ Λευκάδας - Τοπικός Διαγωνισμός

Λευκάδα 07-12-2013

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ: .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: .....

1. ....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ  
ΜΑΘΗΤΩΝ: 2. ....

3. ....

## **Μικροσκόπηση κυττάρων κρεμμυδιού - Πλασμόλυση**

### **Υλικά και όργανα που θα χρησιμοποιήσετε**

- Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Απιονισμένο νερό
- Βολβός ενός κρεμμυδιού
- Σετ εργαλείων μικροσκοπίας
- Απορροφητικό χαρτί
- Μαχαίρι
- Χρωστικό διάλυμα Lugol (υδατικό διάλυμα στερεού ιωδίου και ιωδιούχου καλίου)
- Διάλυμα  $NaCl$  10%  $w/v$

### **Πληροφορίες για το μικροσκόπιο**

Το μικροσκόπιο που έχετε στη διάθεσή σας έχει δύο είδη μεγεθυντικών φακών. Τον προσοφθάλμιο ο οποίος βρίσκεται στο πάνω μέρος του μικροσκοπίου και τέσσερις αντικειμενικούς φακούς με διαφορετική μεγεθυντική ικανότητα ο καθένας, από τους οποίους επιλέγουμε κάθε φορά έναν. Κάθε φακός αναγράφει την μεγεθυντική του ικανότητα. Η μεγέθυνση που επιτυγχάνουμε συνολικά προκύπτει από το γινόμενο της μεγέθυνσης του αντικειμενικού φακού που επιλέγουμε επί την μεγέθυνση του προσοφθάλμιου.

Η τράπεζα του μικροσκοπίου βρίσκεται κάτω από τους αντικειμενικούς φακούς και πάνω σε αυτήν τοποθετούμε το υπό μικροσκόπηση παρασκεύασμα. Διαθέτει κοχλίες κίνησης που μετακινούν την τράπεζα μπρος – πίσω και δεξιά – αριστερά καθώς και κοχλίες εστίασης που μετακινούν την τράπεζα πάνω – κάτω. Καλό είναι να εξοικειωθείτε με αυτούς τους μηχανισμούς πριν αρχίσετε την παρατήρηση.

### **Πραγματοποίηση της άσκησης**

#### ***Δραστηριότητα 1***

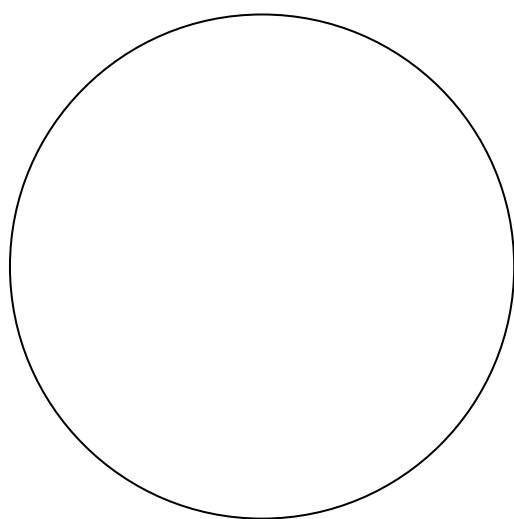
Κόψτε το κρεμμύδι στη μέση και αφαιρέστε έναν από τους χιτώνες του. Χαράξτε με το νυστέρι ένα μικρό τετράγωνο κομμάτι (πλευράς περίπου 5mm) στο εσωτερικό μέρος και αφαιρέστε με τη λαβίδα την λεπτή μεμβράνη που καλύπτει εσωτερικά τον χιτώνα.

Πάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα προσθέστε μια σταγόνα Lugol και πάνω σε αυτήν τοποθετήστε τη μεμβράνη προσέχοντας να μην διπλώσει. Σε περίπτωση που αυτό συμβεί ξεδιπλώστε την με τη βοήθεια της βελόνας μικροσκοπίας που υπάρχει στο σετ εργαλείων μικροσκοπίας. Προσθέστε ακόμα μια σταγόνα Lugol και περιμένετε 1 – 2 λεπτά.

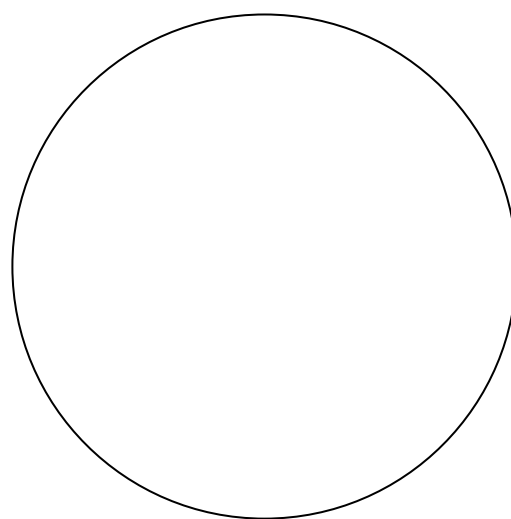
Τοποθετήστε τη μία πλευρά της καλυπτρίδας στην άκρη της σταγόνας και κρατώντας της από την απέναντι πλευρά αφήστε την σιγά – σιγά να πέσει ώστε να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα. Απομακρύνετε με ένα κομμάτι απορροφητικό χαρτί το υγρό που θα εκτοπιστεί περιμετρικά της καλυπτρίδας. Τοποθετήστε το δείγμα στην τράπεζα του μικροσκοπίου.

Ξεκινήστε επιλέγοντας τον αντικειμενικό φακό με τη μικρότερη μεγέθυνση και εστιάστε. Επιλέξτε μια περιοχή της μεμβράνης στην οποία δεν υπάρχουν αναδιπλώσεις ή φυσαλίδες. Συνεχίστε με τους δύο επόμενους φακούς (10X, 40X) και σχεδιάστε στους κύκλους της εικόνας 1, μια περιοχή των εικόνων που βλέπετε, που να φαίνονται καθαρά μερικά κύτταρα. Όταν αλλάζετε αντικειμενικό φακό προσπαθήστε να εστιάζετε χρησιμοποιώντας τον μικρομετρικό κοχλία (είναι ο εξωτερικός και μικρότερος από τους δύο κοχλίες εστίασης). Να επιλέξετε ένα ή περισσότερα κύτταρα και να επισημάνετε με βέλη τις παρακάτω δομές:

1. Κυτταρικό τοίχωμα
2. Κυτταρική μεμβράνη
3. Χυμοτόπιο
4. Πυρήνα
5. Πυρηγίσκους



10X



40X

Εικόνα 1



**Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις.**

Ποιο είναι το σχήμα του πυρήνα;

.....

Υπάρχουν κύτταρα χωρίς πυρήνα ή με περισσότερους από έναν πυρήνες;

.....

Πώς διαχωρίζεται ο πυρήνας από το υπόλοιπο κύτταρο; Ποιος είναι ο ρόλος του στη λειτουργία του κυττάρου;

.....

.....

.....

.....

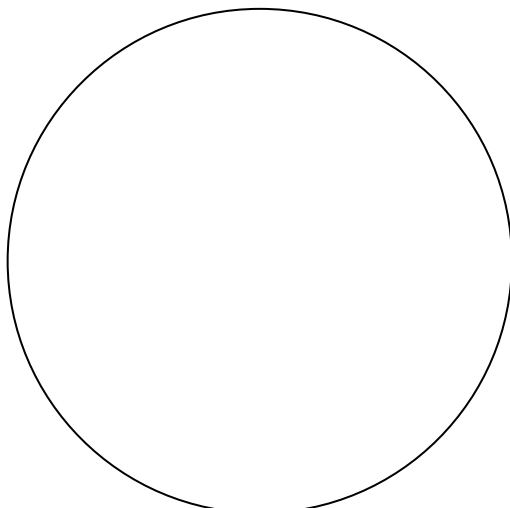
.....

.....

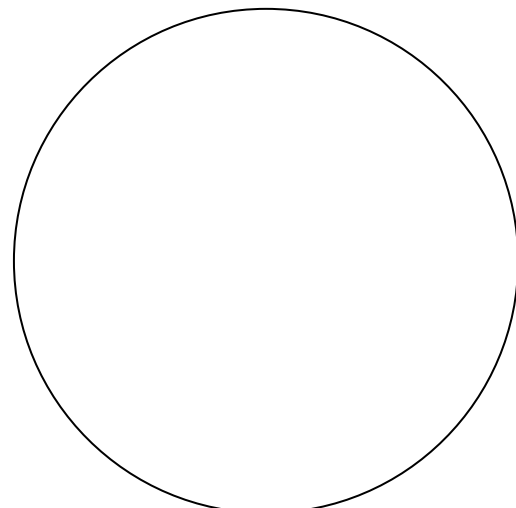
.....

**Δραστηριότητα 2**

Επαναλάβετε την προηγούμενη δραστηριότητα 1, με ένα καινούργιο κομμάτι μεμβράνης, αφού όμως το βυθίσετε για 3 – 4 λεπτά στο διάλυμα  $NaCl$ . Τα κύτταρα έχουν υποστεί πλασμόλυση αφού τοποθετήθηκαν σε υπερτονικό διάλυμα. Σχεδιάστε στους κύκλους της εικόνας 2 μια περιοχή της εικόνας που βλέπετε που να φαίνονται μερικά κύτταρα.



10X



40X

Εικόνα 2

Ποια διαφορά παρατηρείτε συγκρίνοντας με την εικόνα 1;

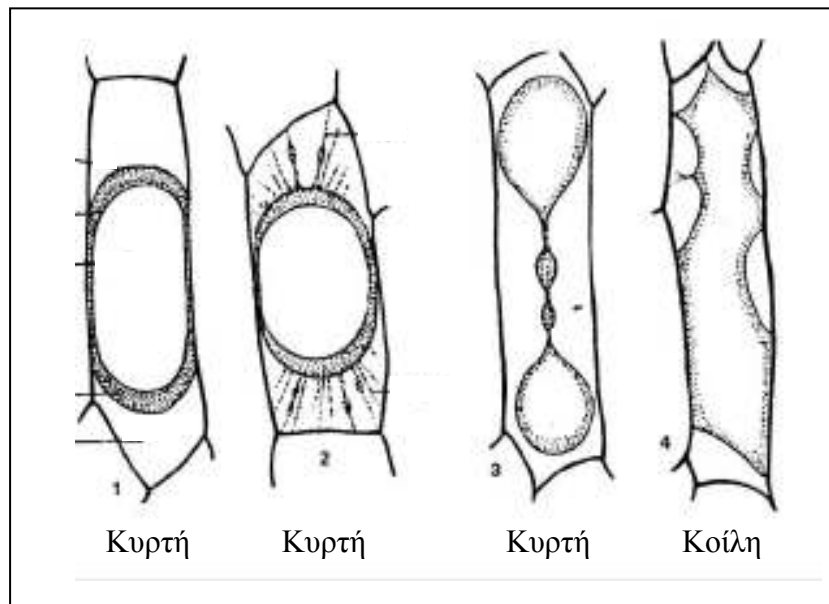
.....

.....

.....

.....

Σημειώστε στην εικόνα που σχεδιάσατε όποιους από τους παρακάτω τύπους πλασμόλυσης διακρίνετε.



### Ερώτηση

Αν θέλουμε τα κύτταρα του δεύτερου πειράματος να αποκτήσουν ξανά την μορφή που παρατηρήσαμε στην πρώτη δραστηριότητα (υποθέτοντας ότι δεν έχουν καταστραφεί κατά την πλασμόλυση οι μεμβράνες στο εσωτερικό των κυττάρων) θα πρέπει να τοποθετήσουμε για λίγα λεπτά το δείγμα σε,

1. Διάλυμα  $NaCl$  μεγαλύτερης περιεκτικότητας
2. Διάλυμα ζάχαρης ίδιας συγκέντρωσης
3. Αποσταγμένο νερό

Ποια είναι η σωστή απάντηση; .....

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλή επιτυχία

### Φύλλο βαθμολογίας

Σχολική μονάδα.....

<b>Δραστηριότητες – υπολογισμοί- απαντήσεις</b>	<b>Σύνολο μονάδων</b>	<b>Βαθμολογία</b>
<i>Δραστηριότητα 1</i>		
Ποιότητα παρασκευάσματος	10	
Ορθή επισήμανση κυτταρικών δομών	5X4	
Ερωτήσεις	5+5+10	
<i>Δραστηριότητα 2</i>		
Ποιότητα παρασκευάσματος	20	
Επισήμανση διαφορών	10	
Αναγνώριση τύπων πλασμόλυσης	10	
Ερώτηση	10	
<b>Σύνολο</b>	<b>100</b>	



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΦ. Δ/ΝΣΗ Π&Δ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
Δ/ΝΣΗ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ



The 12th European Union Science Olympiad - EUSO 2014  
12η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών-EUSO 2014  
Τοπικός Διαγωνισμός Νομού Μαγνησίας 7-12-2013

Σχολείο: .....  Ονομ/υμα: .....  .....  .....	<b>Φύλλο Εργασίας</b>  <b>Το γιαούρτι</b>
---	---

### ΘΕΜΑΤΑ

Το **γιαούρτι** είναι τροφή σε κρεμώδη κατάσταση που παράγεται από γάλα που έχει υποστεί ζύμωση. Μπορεί να παραχθεί από γάλα αγελάδας, προβάτου και βουβάλου. Υπάρχουν αναφορές στον ινδοϊρανικό πολιτισμό του 500 π.Χ. που το αναφέρουν ως τροφή των θεών. Οι ιδιότητες του γιαουρτιού μελετήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1900 από το Ρώσο Νομπελίστα επιστήμονα Dr Ilya Metchinikoff ο οποίος θέλησε να αποδείξει τη σχέση του γιαουρτιού και της μακροζωίας. Η θεωρία του ενισχύθηκε από ιστορίες καταπληκτικής μακροημέρευσης από την Αφρική, την Αμερική και τη Βουλγαρία, όπου οι λαοί των οποίων η βασική τροφή ήταν το γιαούρτι, ζούσαν περισσότερο από άλλους λαούς της Ευρώπης.

#### Εισαγωγή

Στόχος σας είναι να μελετήσετε το πρόβειο γιαούρτι. Σας δίνεται δοκιμαστικός σωλήνας με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό. Στο διάλυμα έχει σχηματιστεί ίζημα και αιώρημα. Επειδή θα χρησιμοποιήσετε το αιώρημα, φροντίστε να χρησιμοποιείτε με προσοχή το διάλυμα. Μετά από κάθε δραστηριότητα να κλείνετε καλά το πώμα του σωλήνα.

#### Θέμα 1<sup>ο</sup> : ΟΙ ΘΡΕΠΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ

##### A. Το γαλακτικό οξύ

Το γιαούρτι είναι ξινό, πηγμένο γάλα που έχει υποστεί ζύμωση, κατά την οποία μέρος της λακτόζης του γάλατος μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ. Το γαλακτικό οξύ συμβάλλει στη σύνθεση των βιταμινών του συμπλέγματος Β και αυξάνει την απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών, όπως το ασβέστιο και ο σίδηρος. Ακόμα, ρυθμίζει τη λειτουργία των εντέρων και καταστέλλει τις λοιμώξεις.

Για να επαληθεύσετε την παραπάνω μετατροπή θα χρησιμοποιήσετε τον δείκτη ερυθρό του μεθυλίου, του οποίου το χρώμα καθορίζεται από το pH του διαλύματος στο οποίο

προστίθεται. Τα χρώματα αυτά φαίνονται στην ετικέτα του μπουκαλιού του δείκτη.

**ΣΤΟΧΟΣ :**

Προσπαθείτε να εκτιμήσετε το pH του πρόβειου γιαουρτιού.

**ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- δείκτη ερυθρό του μεθυλίου
- άδειο αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :**

Στον άδειο δοκιμαστικό σωλήνα αδειάστε πολύ μικρή ποσότητα από το αιώρημα του γιαουρτιού και προσθέστε 2-3 σταγόνες του δείκτη μέσα.

Αφήστε τον σωλήνα στην βάση στήριξης.

**ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ**

**1.A.1.** Ποιο το χρώμα του δείκτη μέσα στο αιώρημα του γιαουρτιού; \_\_\_\_\_

**1.A.2.** Εκτιμήστε το pH του αιωρήματος του γιαουρτιού \_\_\_\_\_

**1.A.3.** Όπως ίσως γνωρίζετε το pH των όξινων διαλυμάτων έχει τιμή μικρότερη του 7. Με βάση την τιμή του pH, που υπολογίσατε, μπορούμε να επαληθεύσουμε την ύπαρξη γαλακτικού οξέος στο γιαούρτι; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

**B. Τα σάκχαρα**

Τα σάκχαρα (υδατάνθρακες) είναι μια ομάδα βιομορίων που αποτελούν πηγή ενέργειας για τον οργανισμό μας.

Μπορούμε να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη των αναγωγικών σακχάρων στις τροφές χρησιμοποιώντας διάλυμα Benedict. Το διάλυμα benedict είναι υδατικό διάλυμα κιτρικού νατρίου, ανθρακικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) και θειικού χαλκού ( $\text{CuSO}_4$ ) και έχει γαλάζιο χρώμα. Το διάλυμα αυτό παρουσία των αναγωγικών σακχάρων, με θέρμανση, παίρνει ένα χαρακτηριστικό καφέ χρώμα, λόγω σχηματισμού ιζήματος  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

**ΣΤΟΧΟΣ :**

Να ανιχνεύσετε την ύπαρξη αναγωγικών σακχάρων στο πρόβειο γιαούρτι.

**ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- διάλυμα Benedict
- άδειο αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα
- λύχνο Bunsen και τρίποδο με πλέγμα
- ποτήρι ζέσης με νερό, πάνω στο τρίποδο

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :**

Αδειάστε μικρή ποσότητα από το αιώρημα του γιαουρτιού στον άδειο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέστε διάλυμα Benedict μέσα σ' αυτόν, μέχρι το χρώμα του να γίνει γαλάζιο. Ανάψτε τον λύχνο και τοποθετείστε τον σωλήνα μέσα στο ποτήρι ζέσης. Όταν το νερό αρχίζει να βράζει, εάν υπάρχουν αναγωγικά σάκχαρα, θα πρέπει να παρατηρήσετε αλλαγή του χρώματος  $\text{Cu}_2\text{O}$  σε καφέ. Αν το χρώμα δεν αλλάξει, τότε στο γιαούρτι δεν υπάρχουν αναγωγικά σάκχαρα.

Όταν τελειώσετε την διαδικασία, αφήστε τον σωλήνα στην βάση στήριξης.

### **ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ**

**1.Β.1.** Διαπιστώσατε την ύπαρξη αναγωγικών σακχάρων στο γιαούρτι ΝΑΙ/ΟΧΙ;

### **Γ. Οι πρωτεΐνες**

Οι πρωτεΐνες είναι τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και λειτουργία τους μακρομόρια. Οικοδομούνται από ένα σύνολο 20 διαφορετικών αμινοξέων. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς, δημιουργώντας πεπτίδια, τα οποία διαμορφώνονται στον χώρο, δίνοντας τις πρωτεΐνες. Ο οργανισμός μας προμηθεύεται πρωτεΐνες μέσα από τις τροφές, τις οποίες διασπά είτε για την παραγωγή ενέργειας είτε για να προμηθευθεί τα αμινοξέα τους με τα οποία θα συνθέσει τα απαραίτητα δομικά του συστατικά.

Για να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη πρωτεϊνών χρησιμοποιούμε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$ , σε αλκαλικό περιβάλλον. Η αντίδραση αυτή ονομάζεται αντίδραση Biuret (διουρίας) αφού η διουρία είναι η απλούστερη ένωση που δίνει θετική αντίδραση. Κατά την αντίδραση αυτή οι πεπτιδικοί δεσμοί των πρωτεϊνών αντιδρούν με ιόντα  $\text{Cu}^{+2}$  σε αλκαλικό διάλυμα σχηματίζοντας ένα κυανοϊώδες (μενεξεδί) σύμπλοκο.

Το μενεξεδί χρώμα του συμπλόκου πιστοποιεί την ύπαρξη πεπτιδικών δεσμών, όπως αυτών της πρωτεΐνης.

### **ΣΤΟΧΟΣ :**

Να ανιχνεύσετε την ύπαρξη πρωτεϊνών στο πρόβειο γιαούρτι.

### **ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- κορεσμένο διάλυμα  $\text{CuSO}_4$
- διάλυμα  $\text{NaOH}$  1M
- άδειο αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα

### **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :**

Αδειάστε μικρή ποσότητα αιωρήματος του γιαουρτιού στον άδειο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέστε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  μέσα σ' αυτόν, μέχρι το χρώμα του να γίνει γαλάζιο, χωρίς ανάδευση. Στην συνέχεια προσθέστε σταγόνα – σταγόνα από το διάλυμα  $\text{NaOH}$ . Εάν υπάρχουν πρωτεΐνες θα πρέπει να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό μενεξεδί χρώμα του συμπλόκου που σχηματίζεται. Σας δίνεται, για σύγκριση, δοκιμαστικός σωλήνας που περιέχει κορεσμένο διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  με διάλυμα  $\text{NaOH}$  1M, χωρίς να περιέχει πρωτεΐνες.

Όταν τελειώσετε την διαδικασία, αφήστε τον σωλήνα στην βάση στήριξης.

### **ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ/ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ**

**1.Γ.1.** Διαπιστώσατε την ύπαρξη πρωτεϊνών στο γιαούρτι ΝΑΙ/ΟΧΙ;

**Θέμα 2ο : ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ**

Σύμφωνα με τον Ilya Metchnikoff η διαδικασία γήρανσης του ανθρώπινου οργανισμού είναι αποτέλεσμα της δραστηριότητας των σηπτικών μικροβίων που παράγουν τοξικές ουσίες στα σπλάχνα . Βακτήρια όπως τα clostridia , τα οποία αποτελούν μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του εντέρου, παράγουν τοξικές ουσίες, συμπεριλαμβανομένων φαινολών , ινδολών και αμμωνίας από την πέψη των πρωτεϊνών. Ο Ρώσος επιστήμονας, παρατήρησε ότι η ανάπτυξη αυτών των βακτηρίων αναστέλλεται από τα βακτήρια που συμμετέχουν στην γαλακτική ζύμωση του γάλατος προς σχηματισμό γιαουρτιού, λόγω του χαμηλού pH που παράγεται από τη ζύμωση της λακτόζης.

Όταν έκανε την ανακάλυψη αυτή ο καθηγητής Metchnikoff δεν γνώριζε ποια είναι τα βακτήρια αυτά. Η απάντηση στο ερώτημα δόθηκε από τον βούλγαρο γιατρό Δρ Stamen Grigorov, το 1905, όταν ανακάλυψε ένα ιδιαίτερο είδος γαλακτοβάκιλλων τους οποίους ονόμασε *Lactobacillus Bulgaricus*.

**ΣΤΟΧΟΣ :**

Προσπαθείτε να εντοπίσετε τους μικροοργανισμούς *Lactobacillus Bulgaricus*. που περιέχονται στο πρόβειο γιαούρτι.

**ΥΛΙΚΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ :**

Έχετε στην διάθεσή σας :

- δοκιμαστικό σωλήνα με πώμα, που περιέχει γιαούρτι διαλυμένο στο νερό
- αριθμημένη αντικειμενοφόρο πλάκα
- μικροβιολογικό κρίκο
- λύχνο Bunsen (γκαζάκι)
- χρωστική κυανού του μεθυλενίου
- λεκάνη χρώσης
- απιονισμένο νερό
- ξύλινη λαβίδα
- οπτικό μικροσκόπιο
- γάντια

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :** Φορέστε τα γάντια που σας δίνονται

**Βήμα 1ο** Αποστειρώστε στον λύχνο Bunsen την αντικειμενοφόρο πλάκα, περνώντας την κοντά από την φλόγα, δύο με τρεις φορές, με την βοήθεια της ξύλινης λαβίδας.

**Βήμα 2ο** Αποστειρώστε τον μικροβιολογικό κρίκο, τοποθετώντας στην φλόγα, μέχρι να πυρωθεί. Πάρτε μικρό μέρος από το αιώρημα του γιαουρτιού, βυθίζοντας τον κρίκο απλά μέσα στο μίγμα. **ΠΡΟΣΟΧΗ :** Πρέπει να πάρετε μόνο από το αιώρημα. Απλώστε το μίγμα που πήρατε στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας, με τον τρόπο που φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



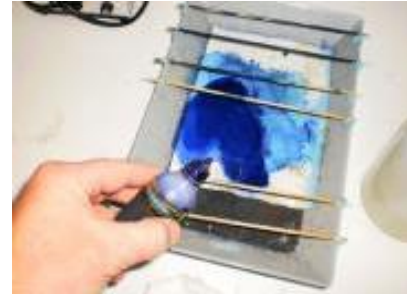


**Βήμα 3ο** Πιάστε την αντικειμενοφόρο πλάκα με την ξύλινη λαβίδα και φέρτε την πλευρά της πλάκας που δεν περιέχει το δείγμα κοντά στην φλόγα του λύχνου Bunsen, χωρίς όμως να ακουμπά σε αυτήν. Περάστε την πλάκα αρκετές φορές με μεγάλη ταχύτητα πάνω από την φλόγα, με τον τρόπο που φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



Η διαδικασία να επαναληφθεί έως ότου στεγνώσει το δείγμα που έχετε τοποθετήσει στο πάνω μέρος της πλάκας. Με τον τρόπο αυτό το δείγμα μονιμοποιείται πάνω στην πλάκα.

**Βήμα 4ο** Στηρίξτε την αντικειμενοφόρο πλάκα στα ξυλάκια της λεκάνη χρώσης. Ρίξτε στο δείγμα σας 2-3 σταγόνες χρωστικής κυανού του μεθυλενίου. Αφήστε την χρωστική για 1 λεπτό.



**Βήμα 5ο** Πιάστε την πλάκα με την ξύλινη λαβίδα και ξεπλύνετε με άφθονο νερό, πάνω από την λεκάνη χρώσης.

**Βήμα 6ο** Αφήστε το δείγμα σας να στεγνώσει. Να θυμάστε σε ποια πλευρά της πλάκας υπάρχει το δείγμα σας.

**Βήμα 7ο** Παρατηρείστε το παρασκεύασμα στο οπτικό μικροσκόπιο ξεκινώντας από την μεγέθυνση X4 και προχωρώντας στην X10 και X40. Η μεγέθυνση X100 έχει αφαιρεθεί.

### ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΩ :



### Ραβδόμορφα βακτήρια LACTOBACILLUS

**ΠΡΟΣΟΧΗ :** Επειδή το πρόβειο γιαούρτι περιέχει πολλά λιπαρά, στο δείγμα που παρατηρείτε πιθανόν να υπάρχουν ίχνη λίπους που εμποδίζουν την παρατήρηση.



### **ΦΥΛΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

#### **Θέμα 1<sup>ο</sup>**

1.Α.1.– 1<sup>ος</sup> δοκιμαστικός σωλήνας– Μονάδες 10

1.Α.2. – Μονάδες 5

1.Α.3. – Μονάδες 5

1.Β.1.– 2<sup>ος</sup> δοκιμαστικός σωλήνας– Μονάδες 10

1.Γ.1.– 3<sup>ος</sup> δοκιμαστικός σωλήνας– Μονάδες 10

#### **Θέμα 2<sup>ο</sup>**

2.Α.1. – δείγμα στην φωτογραφία– Μονάδες 15

2.Α.2. – Μονάδες 5

Δείγμα στην αντικειμενοφόρο πλάκα – Μονάδες 15

#### **Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Τελική Έκθεση– Μονάδες 15

Παρατηρήσεις επιτηρητή – Μονάδες 10

ΣΥΝΟΛΟ – Μονάδες 100

### **ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ : 45 λεπτά από την στιγμή παράδοσης των θεμάτων**

**Προτεινόμενη χρονική διάρκεια για κάθε δραστηριότητα :**

Θέμα 1<sup>ο</sup> : 15 λεπτά

Θέμα 2<sup>ο</sup> : 15 λεπτά

Θέμα 3<sup>ο</sup> : 10 λεπτά

Έλεγχος : 5 λεπτά

### **ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Εργαστείτε ομαδικά μοιράζοντας τις εργασίες σας ( πχ ο ένας ετοιμάζει το δείγμα, ο άλλος βοηθά και ο άλλος καταγράφει)

2. Φροντίζετε να τακτοποιείτε τον χώρο εργασίας σας. Η συμπεριφορά σας στο εργαστήριο βαθμολογείται από τον επιτηρητή.

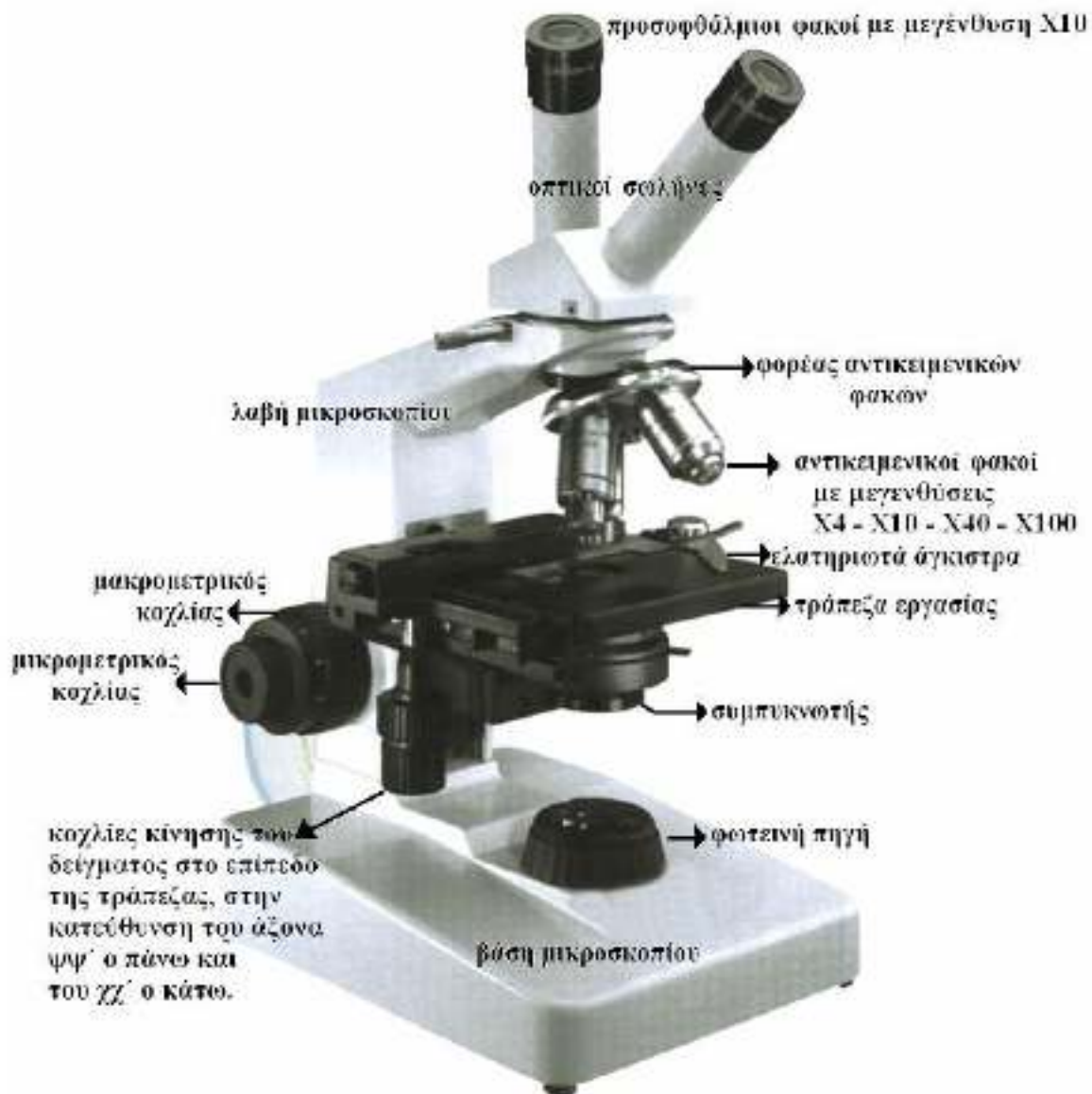
3. Μην χρονοτριβείτε σε κάθε εργασία.

4. Από κάθε μικροσκόπιο έχει αφαιρεθεί ο φακός Χ100 γιατί η χρήση του απαιτεί ειδικό λάδι. Εάν χρησιμοποιηθεί χωρίς αυτό κινδυνεύει να καταστραφεί.

5. Τα δείγματα που θα παρασκευάσετε θα παραδοθούν μετά το τέλος της άσκησης και θα βαθμολογηθούν.

6. Βασικός σκοπός του διαγωνισμού είναι η γνωριμία σας με κάποιες πειραματικές διαδικασίες των φυσικών επιστημών.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**





**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**  
**12<sup>ης</sup> ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**EUSO 2014**

**Ε.Κ.Φ.Ε. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ**

Σάββατο 7 Δεκεμβρίου 2013

**Ενότητα Βιολογίας**

<b>ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΩΝ</b>	1)..... 2)..... 3).....
<b>ΣΧΟΛΕΙΟ</b>	

Επιστημονική Επιτροπή:  
Άννα Σωτηροπούλου  
Ιωάννα Σπανού

Μαρία Ξαπλαντέρη

## ΕΚΦΕ ΜΗΛΟΥ

### Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO- 2014 Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Βιολογία

Μήλος , Σάββατο 7-12-13

Σχολείο: \_\_\_\_\_

Όνοματα των μαθητών της ομάδας:

- 1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_  
3) \_\_\_\_\_

#### Θεωρητικές επισημάνσεις

Τα φυτικά κύτταρα περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα, το οποίο τους προσφέρει ένα είδος στήριξης. Επίσης, όσα φυτικά κύτταρα φωτοσυνθέτουν έχουν χλωροπλάστες. Για την παρατήρηση φυτικών κυττάρων στο οπτικό μικροσκόπιο προσφέρεται ιδιαίτερα ο βολβός του κρεμμυδιού. Οι λευκοί χιτώνες του βολβού του κρεμμυδιού καλύπτονται εσωτερικά από έναν υμένα, ο οποίος αποτελείται από μία μόνο στιβάδα κυττάρων. Τα κύτταρά του προσφέρονται ιδιαίτερα για παρατήρηση στο μικροσκόπιο, γιατί είναι πολύ ευδιάκριτα το κυτταρικό τοίχωμα και ο πυρήνας τους.

Σήμερα θα δείξετε τις ικανότητές σας στην παρατήρηση φυτικών κυττάρων και θα αξιολογηθείτε αν:

- μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μικροσκόπιο.
- Είστε σε θέση να παρασκευάσετε ένα φυτικό νωπό παρασκεύασμα.
- Μπορείτε να παρατηρήσετε και να σχεδιάσετε ένα φυτικό κύτταρο.

Είστε και πόσο εξοικιωμένοι με τεχνικές χρώσης νωπών παρασκευασμάτων και παρατήρησής τους στο **οπτικό μικροσκόπιο**

#### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

1. Μικροσκόπιο
2. Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας
3. Αντικειμενοφόρες πλάκες
4. Καλυπτρίδες
5. Ξυραφάκι
6. Σταγονομετρικά φιαλίδια
7. Ένας βολβός κρεμμυδιού
8. Νερό και χρωστική (Lugol)
9. Απορροφητικό χαρτί κουζίνας

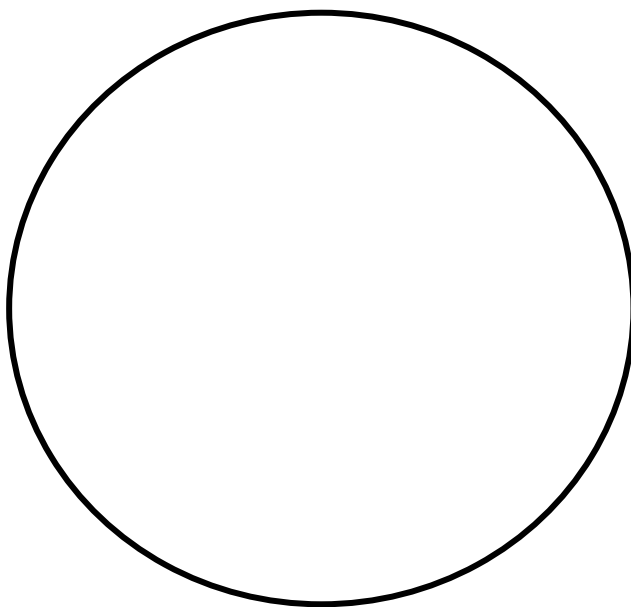
## Διεξαγωγή των πειραματικών δραστηριοτήτων

1. Κόψτε το κρεμμύδι στη μέση και ξεχωρίστε ένα χιτώνα.
2. Στην εσωτερική πλευρά του χιτώνα χαράξτε με το ξυραφάκι ένα μικρό τετράγωνο κομμάτι.
3. Αφαιρέστε με την βοήθεια της λαβίδας τον υμένα.
4. Τοποθετήστε τον υμένα, με τη βοήθεια της λαβίδας και της ανατομικής βελόνας, στο κέντρο μιάς αντικειμενοφόρου πλάκας.
5. Προσθέστε πάνω στον υμένα μία σταγόνα νερό.
6. Καλύψτε με μία καλυπτρίδα με προσοχή, ώστε να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα.
7. Παρατηρήστε το παρασκεύασμά σας στο μικροσκόπιο, αρχίζοντας από την μικρότερη μεγέθυνση αυξάνοντας σταδιακά.
8. Σχεδιάστε στο φύλλο εργασίας, ότι παρατηρείτε σε μεγέθυνση 10X40.
9. Σημειώστε με τις κατάλληλες ενδείξεις τα ονόματα των δομών που αναγνωρίζετε.
10. Επαναλάβετε τα ανωτέρω στάδια 1-4.
11. Προσθέστε πάνω στον υμένα μία σταγόνα Lugol.
12. Επαναλάβετε τα ανωτέρω στάδια 6-9.

## Φύλλο Εργασίας και Αξιολόγησης

### Υμένας κρεμμυδιού χωρίς χρώση

Σχεδιάστε ότι παρατηρείτε στο μικροσκόπιο σε μεγέθυνση 10X40 και με κατάλληλες ενδείξεις (βελάκια) να ονομάσετε τις δομές που αναγνωρίζετε.



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου:

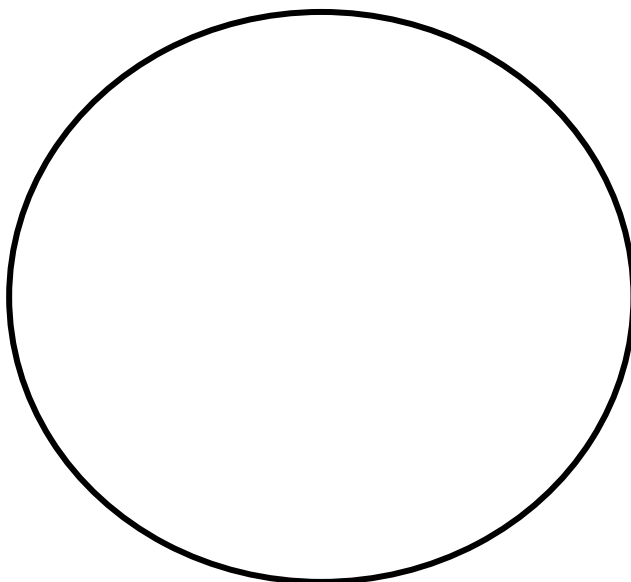
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού:

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος:



### Υμένας κρεμμυδιού με χρώση

Σχεδιάστε ότι παρατηρείτε στο μικροσκόπιο σε μεγέθυνση 10X40 και με κατάλληλες ενδείξεις (βελάκια) να ονομάσετε τις δομές που αναγνωρίζετε.



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου:

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού:

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος:

1. Να γράψετε τις διαφορές που τυχόν παρατηρήσατε μεταξύ των δύο παρασκευασμάτων.

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

2. Για ποιο λόγο χρησιμοποιούμε χρωστικές (όπως το διάλυμα Lugol) αντί του νερού στην μικροσκοπική παρατήρηση νωπών παρασκευασμάτων;

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

.....  
.....

### Αξιολόγηση της εργαστηριακής δραστηριότητας

Χρώση του υμένα κρεμμυδιού	10 μονάδες	
Παρασκευή του νωπού παρασκευάσματος	20 μονάδες	
Μικροσκόπηση και σχεδίαση παρασκευάσματος / μεγέθυνση	30 μονάδες	
Επισήμανση οργανιδίων / δομών των κυττάρων	20 μονάδες	
Απάντηση ερώτησης 1	10 μονάδες	
Απάντηση ερώτησης 2	10 μονάδες	
<b>Σύνολο:</b>	100 μονάδες	

## ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014

ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΝΙΚΑΙΑΣ

ΣΑΒΒΑΤΟ 7/12/2013

«ΒΙΟΛΟΓΙΑ»

Σχολείο: .....

Ονοματεπώνυμα μαθητών

1) .....

2) .....

3) .....

## ΜΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΜΑΤΙΑ ΣΤΟ ΓΑΛΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΡΕΑΣ

## Α) ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΖΕΪΝΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΓΑΛΑ

Το γάλα είναι ένα τρόφιμο με εξαιρετικό ενδιαφέρον. Είναι τρόφιμο για τα βρέφη των θηλαστικών, όμως οι άνθρωποι το έχουμε εισάγει στη διατροφή μας σαν τρόφιμο για όλες τις ηλικίες. Πολλά ειδικά προϊόντα του γάλακτος, όπως τυρί, γιαούρτι, βούτυρο, παγωτά αποτελούν σημαντικό μέρος του καθημερινού διαιτολογίου μας.

Το γάλα από διατροφική σκοπιά είναι η πιο πλήρης τροφή που μπορεί να βρεθεί στη φύση. Περιέχει **πρωτεΐνες** (καζεΐνη, αλβουμίνες, γλοβουλίνες), **υδατάνθρακες** (λακτόζη) **λίπος ανόργανα άλατα, βιταμίνες και νερό**. Ειδικά το γάλα της αγελάδας που καταναλώνουμε περισσότερο, έχει την παρακάτω σύσταση:

Νερό: 87,1%	Πρωτεΐνες: 3,3%	Λίπος: 3,9%	Υδατάνθρακες: 4,9%	Ανόργανα άλατα: 0,7%
----------------	--------------------	----------------	-----------------------	-------------------------



**Εφαρμογή του Τέστ Biuret (5 σταγόνες  $\text{CuSO}_4$  5% + 5 σταγόνες  $\text{NaOH}$  10%) στα αλουμινένια δοχεία που το ένα περιέχει πρωτεΐνη (ασπράδι αβγού) και το άλλο δεν περιέχει πρωτεΐνη (χαρτί ή βαμβάκι).**

- Αν το δείγμα που ελέγχουμε περιέχει πρωτεΐνη σχηματίζεται το βαθύ μωβ χρώμα (Θετικό τεστ Biuret)
- Αν το δείγμα που ελέγχουμε δεν περιέχει πρωτεΐνη, παραμένει ένα απαλό γαλάζιο χρώμα. (Αρνητικό τεστ Biuret).

**ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΖΕΪΝΗΣ – ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΛΩΝ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ ΣΤΟΝ ΟΡΟ**

Στο πρώτο μέρος θα απόμονώσετε την πιο άφθονη πρωτεΐνη του γάλακτος την καζεΐνη. Η καζεΐνη στην πραγματικότητα είναι ένα μίγμα τριών διαφορετικών πρωτεϊνών (α, β, κ) οι οποίες σχηματίζουν σωματίδια που λέγονται **μυκήλια**. Τα μυκηλια είναι αρνητικά φορτισμένα σε pH=6,6 και απωθούνται με αποτέλεσμα οι καζεΐνες να είναι διαλυτές. Όταν στο γάλα προστεθεί οξύ, τα κατιόντα ( $H^+$ ) του οξέος, εξουδετερώνουν το αρνητικό φορτίο με αποτέλεσμα αυτές να καταβυθίζονται όταν το pH φτάσει στην τιμή 4,6 περίπου, σχηματίζοντας ένα στερεό παχύρευστο πήγμα (τυρόπηγμα).

- Βήμα I Πάρτε από το υδατόλουτρο ένα ποτηράκι με 40 ml αποβουτυρωμένου γάλακτος θερμοκρασίας 40 °C.
- Βήμα II Στο μικρό πλαστικό ποτηράκι υπάρχουν 10 ml λευκό ξύδι.
- Βήμα III: Προσθέστε σταδιακά, το ξύδι μέσα στο γάλα, σε μικρές δόσεις, ανακατεύοντας κάθε φορά με το ξύλινο καλαμάκι.
- Βήμα IV: Διηθήστε την καζεΐνη στο γυάλινο ποτήρι, χρησιμοποιώντας για ηθμό (φίλτρο) μια χαρτοπετσέτα διπλωμένη στα τέσσερα. Περιμένουμε 5 min να περάσει κάτω στο ποτήρι ο ορός του γάλακτος και να παραμείνει στη χαρτοπετσέτα οι καζεΐνη (τυρόπηγμα).

Πως θα ελέγξετε αν το τυρόπηγμα που έμεινε στον ηθμό περιέχει πρωτεΐνη;

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

Πως θα ελέγξετε αν ο ορός του γάλακτος περιέχει και κάποιες άλλες πρωτεΐνες;

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

Οι διάφορες καζεΐνες (α, β, κ) έχουν τα ακόλουθα Μοριακά Βάρη:

Καζεΐνη α	Καζεΐνη β	Καζεΐνη κ
$M_r=27300$	$M_r=24100$	$M_r=8000$

Αν το μέσο Μοριακό Βάρος ενός αμινοξέος είναι  $M_r(a)=120$  πόσα αμινοξέα έχει ο κάθε τύπος καζεΐνης;

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

Οι πρωτεΐνες αποδίδουν ενέργεια ίση με 4 θερμίδες ανά γραμμάριο (4 Kcal/g). Αν το γάλα σας περιέχει 3,3% (w/v) συνολικές πρωτεΐνες από τις οποίες το 80% είναι καζεΐνες, υπολογίστε το ενεργειακό περιεχόμενο των καζεϊνών που καταβυθίσατε στο σημερινό πείραμα.

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

## B) ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΓΡΑΜΜΩΤΕΣ ΜΥΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

### Τι πρέπει να γνωρίζουμε

Κάθε γραμμωτός μυς αποτελείται από πολλές χιλιάδες κύτταρα που λέγονται μυϊκές ίνες. Οι μυϊκές ίνες έχουν κυλινδρικό σχήμα και το μήκος τους κυμαίνεται από λίγα χιλιοστά ως 15 cm. Η ιδιαίτερη μορφή τους (δε θυμίζουν την κλασική μορφή του κυττάρου) είναι προσαρμογή στην κύρια και μοναδική λειτουργία τους που είναι η δυνατότητα να συστέλλονται.

Η κάθε μυϊκή ίνα (μυϊκό κύτταρο) διαθέτει πολυάριθμους πυρήνες και πολλά μιτοχόνδρια και περιέχει εκατοντάδες υποκυτταρικές δομές που λέγονται μυϊκά ινίδια.

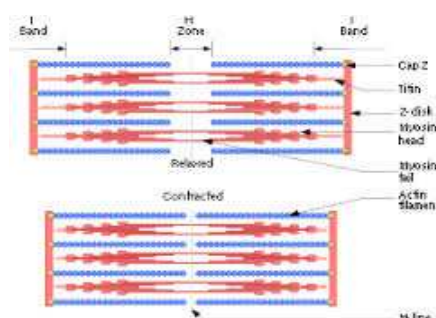
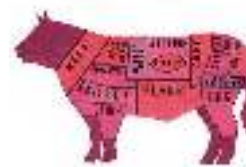
Τα μυϊκά ινίδια είναι χαρακτηριστικές κυλινδρικές δομές που βρίσκονται κατά εκατοντάδες ή και χιλιάδες στο εσωτερικό της μυϊκής ίνας τα οποία διατάσσονται παράλληλα και εκτείνονται σε όλο το μήκος της.

Κάθε μυϊκό ινίδιο περιέχει :

- πολλά νημάτια από δύο χαρακτηριστικές νηματοειδείς πρωτεΐνες, την ακτίνη και την μυοσίνη.
- μεγάλο αριθμό διάτρητων μεμβρανών που παρεμβάλλονται κάθετα στον επιμήκη άξονα, δημιουργώντας όμοιες επαναλαμβανόμενες μονάδες που λέγονται σαρκομέρια.

Σε κάθε σαρκομέριο, τα νημάτια της ακτίνης (ευθείες γραμμές) είναι προσκολλημένα στις δύο κάθετες μεμβράνες, με το ένα άκρο τους, ενώ το άλλο είναι ελεύθερο. Αντίθετα, τα νημάτια της μυοσίνης (με κουκίδες) παρεμβάλλονται μεταξύ των νημάτων της ακτίνης στο μέσον του σαρκομέριου χωρίς να φτάνουν στα άκρα του.

Σε κάθε σαρκομέριο τα νημάτια της ακτίνης καλύπτουν ένα μέρος των ινιδίων της μυοσίνης. Αυτό το τμήμα είναι πιο πυκνό και στο μικροσκόπιο εμφανίζεται ως μία σκοτεινή ζώνη. Αντίθετα τα τμήματα στα οποία υπάρχουν μόνο νημάτια ακτίνης, έχουν πιο αραιή δομή και εμφανίζονται στο μικροσκόπιο ως φωτεινές ζώνες. Οι φωτεινές και οι σκοτεινές ζώνες εμφανίζονται εναλλάξ κατά μήκος της ίνας και δίνουν τις χαρακτηριστικές γραμμώσεις, καθώς και το όνομα στις γραμμωτές μυϊκές ίνες.



### Τι πρέπει να παρατηρήσουμε

Σας δίνεται ένα μικρό κομμάτι από μοσχαρίσιο κρέας διατηρημένο σε αλκοόλη. Οι ίνες του κρέατος αποτελούνται από γραμμωτές μυϊκές ίνες. Αυτές τις ίνες θα πρέπει να παρατηρήσετε και να σχεδιάσετε.

**A. Συζητήστε ως ομάδα, τον τρόπο που θα πρέπει να διαχειριστείτε το κομμάτι του ζωικού ιστού που σας δίνεται, έτσι ώστε να παρατηρήσετε τις μυϊκές ίνες. Τοποθετήστε το στην αντικειμενοφόρο πλάκα, προσθέστε μια σταγόνα νερό και απλώστε το χρησιμοποιώντας τις βελόνες, έτσι ώστε να ξεχωρίσουν οι ίνες. Μικροσκοπήστε.**

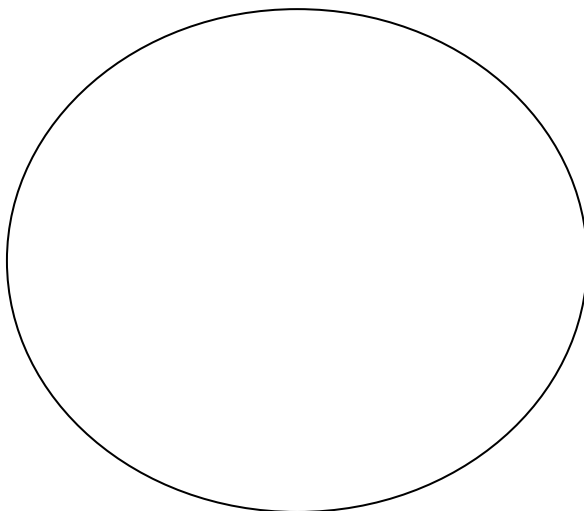
**Παρατηρήστε τις ίνες στη μεγέθυνση X10 ή X40.**

Προσοχή: το κομματάκι που σας δίνεται περιέχει συνήθως τμήματα μυϊκών ινών και όχι ολόκληρα τα κύτταρα, τα οποία μπορεί να φτάνουν σε μήκος αρκετά εκατοστά.

Μόλις είστε σίγουροι για την ποιότητα του παρασκευάσματος, ειδοποιείτε τον επιβλέποντα .

**Β** Σχεδιάστε τις μυϊκές ίνες που παρατηρείτε δίνοντας προσοχή στα χαρακτηριστικά τους (γραμμώσεις, μυϊκά ινίδια ) στη μεγέθυνση Χ40. Σημειώστε πάνω στο σχέδιο σας τα χαρακτηριστικά που βλέπετε.

*Δεν χρειάζεται να σχεδιάσετε όλο το οπτικό πεδίο. Αρκούν 2-3 μυϊκές ίνες*



**Γ.** Υπολογίστε το πλάτος των μυϊκών ινών που βλέπετε. Μετρήστε το πλάτος 2-3 ινών και υπολογίστε το μέσο όρο. Καταγράψτε αναλυτικά τα αποτελέσματά σας .

*Υπόδειξη: είναι προτιμότερο να μετρήσετε το πλάτος στη μεγέθυνση Χ40. Μπορείτε όμως να χρησιμοποιήσετε και τη μεγέθυνση Χ 10)*

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

**Δ.** Απαντήστε σύντομα στις παρακάτω ερωτήσεις:

**1.** Τι εξυπηρετεί η μορφή της μυϊκής ίνας;

.....  
 .....

**2.** Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί κύτταρο; (υπογραμμίστε το σωστό)

Μυϊκό ινίδιο,                      σαρκομέριο,                      μυϊκή ίνα,                      μιτοχόνδριο

**3.** Γιατί οι μυϊκές ίνες διαθέτουν πολλά μιτοχόνδρια;

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

↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓ συμπληρώνεται από τον βαθμολογητή ↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

**Αξιολόγηση Μέρους Α**

**Αξιολόγηση Μέρους Β**

Διαδικασία Καταβύθισης	...../ 5 μόρια	A. Ποιότητα Παρασκευάσματος	...../15 μόρια
Διαδικασία Διήθησης	...../5 μόρια	B. Ποιότητα Σχεδίασης	...../10 μόρια
Ερώτηση 1	...../10 μόρια	Γ: Υπολ/μός πλάτους μυϊκής ίνας	...../10 μόρια
Ερώτηση 2	...../10 μόρια		
Ερώτηση 3	...../10 μόρια	Δ: Σύντομες απαντήσεις	...../ 3Χ5=15μόρια
Ερώτηση 4	...../10 μόρια		

<b>ΣΧΟΛΕΙΟ</b>	<b>Διαδικασία καταβύθισης (-5max)</b>	<b>Διαδικασία Διήθησης (-5max)</b>	<b>Ποιότητα παρασκευάσματος (-15max)</b>
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			



## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

21 Δεκεμβρίου 2013

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ :	
ΣΧΟΛΕΙΟ :	
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ ΜΑΘΗΤΩΝ :	1) ..... 2) ..... 3) .....

### **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΩΝ ΣΤΗ ΜΑΓΙΑ**

(Μέσος χρόνος πειράματος 40-45 λεπτά)

#### **A. ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ**

Μικροσκόπιο και κασετίνα μικροσκοπίας  
Αντικειμενοφόροι πλάκες και καλυπτρίδες  
Υδροβολέας πλαστικός ή σταγονόμετρα μικρά  
Θερμόμετρο 100° C  
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL  
Κωνική φιάλη 250mL ή μπουκάλι  
3 ποτήρια ζέσης (50 mL ή 100 mL)  
Κουτάλι των 10 mL (σούπας)  
Κουταλάκι του γλυκού  
Γυάλινος σωλήνας για ανάδευση  
Λύχνος Bunsen  
Τρίποδας  
Πλέγμα  
Ξύλινη λαβίδα  
Απλό μπαλόνι  
Κύβος μαγιάς αρτοποιίας(ψυγείου) και μαγιά σε σκόνη.  
Ζάχαρη (50 g)  
Απιονισμένο ή απεσταγμένο νερό

## **B. ΣΚΟΠΟΙ-ΣΤΟΧΟΙ**

- 1. Η παρατήρηση των κυττάρων ζυμομυκήτων**
- 2. Η παρατήρηση του τρόπου πολλαπλασιασμού τους (εκβλάστηση)**
- 3. Η οπτική διαπίστωση της κυτταρικής τους αναπνοής κατά την διάρκεια ανάπτυξής τους.**

## **Γ. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ**

### **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ.**

#### **Οι φακοί και οι μεγεθύνσεις**

Η συνολική μεγέθυνση του αντικειμένου που βλέπουμε προκύπτει αν πολλαπλασιάσουμε την μεγέθυνση του προσοφθάλμιου με την μεγέθυνση του αντικειμενικού φακού που έχουμε τοποθετήσαμε πχ αν έχουμε τοποθετήσει τον αντικειμενικό 10 τότε η συνολική μεγέθυνση είναι: 10 φορές (προσοφθάλμιος) X 10 φορές (αντικειμενικός) = 100 φορές.

Δεν χρησιμοποιούμε στην εργασία μας τον φακό με την λευκή γραμμή.

Η μαύρη βελόνα που βλέπετε πάντα στο οπτικό πεδίο του μικροσκοπίου χρησιμεύει για να δείξουμε ένα συγκεκριμένο σημείο αλλά και να υπολογίσουμε το μέγεθος του αντικειμένου που βλέπουμε. Παρατηρήστε ότι έχει υποδιαιρέσεις των 5 mm και 1 mm.

#### **Ετοιμασία νωπού μικροσκοπικού παρασκευάσματος**

Για να ετοιμάσουμε ένα νωπό μικροσκοπικό παρασκεύασμα (από φρέσκο υλικό) παίρνουμε μία αντικειμενοφόρο πλάκα και τοποθετούμε μια πολύ μικρή ποσότητα από το υλικό μας. Προσθέτουμε 1-2 σταγόνες νερό. Παίρνουμε μια βελόνα και ανακατεύουμε το υλικό μας να απλωθεί και να αραιώσει πολύ (σχεδόν να μην το διακρίνουμε). Στη συνέχεια παίρνουμε μια καλυπτρίδα, ακουμπάμε την μία άκρη της στην άκρη του υλικού μας και πολύ προσεκτικά την κατεβάζουμε, στηρίζοντάς την με την ανατομική βελόνα, μέχρι να καλύψει το υλικό. Κατά την διαδικασία αυτή δεν πρέπει να εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα μέσα στο υλικό μας. Αν διαπιστώσουμε, κατά την μικροσκόπηση, ότι βλέπουμε πολλούς κενούς κύκλους με μαύρο περίγραμμα, αυτό σημαίνει ότι έχουμε φυσαλίδες αέρα και πρέπει να ετοιμάσουμε άλλο παρασκεύασμα. Αν το νερό ξεχειλίζει από την καλυπτρίδα, το σκουπίζουμε προσεκτικά με χαρτί κουζίνας

Τοποθετούμε την αντικειμενοφόρο πλάκα στην τράπεζα του μικροσκοπίου, στερεώνοντάς την με τα γαντζάκια.

## **ΛΙΓΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΕΣ**

**Οι μύκητες αποτελούν ένα ξεχωριστό Βασίλειο των έμβιων όντων που περιλαμβάνει μονοκύτταρους ή πολυκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.**

**Τα διάφορα είδη μυκήτων ποικίλλουν από τους χρήσιμους για τον άνθρωπο ζυμομύκητες, τα γνωστά εδώδιμα μανιτάρια, ως και τους παθογόνους μικρομύκητες.**

**Οι ζυμομύκητες είναι μονοκύτταροι μικροοργανισμοί. Μακροσκοπικά σχηματίζουν λείες αποικίες, που μοιάζουν με των βακτηρίων.**

Μικροσκοπικά παρατηρούνται οβάλ ή σφαιρικά κύτταρα, διαμέτρου 3-15 μm, που πολλαπλασιάζονται με εκβλάστηση στα ειδικά θρεπτικά υλικά και παράγουν ψευδοϋφές.

## ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ ΜΥΚΗΤΩΝ

**Ορισμός:** Η βιοχημική διαδικασία που έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση της περικλειόμενης σε ένα μακρομόριο ενέργειας-σε μορφή θερμίδων (Kcal) (Εξώθερμη αντίδραση όπως κάθε καύση)

**Οργανισμοί που αναπνέουν:** Αυτότροφοι και ετερότροφοι.

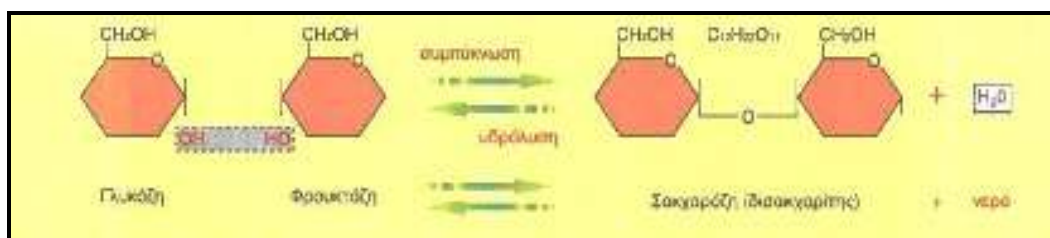
**Καύση είναι** η ένωση μιας οργανικής ένωσης με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο(O<sub>2</sub>)

**Οργανίδιο κυττάρου στο οποίο γίνεται:** Μιτοχόνδριο

**Θερμοχημική εξίσωση:**



Η **ζάχαρη** ή αλλιώς Σακχαρόζη είναι ένας δισακχαρίτης που αποτελείται από ένα μόριο γλυκόζης και φρουκτόζης και έχει σχηματιστεί με συμπύκνωση:



## Δ. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

### ΣΤΑΔΙΟ (Α)

#### ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΩΝ

1. Σε λύχνο Bunsen και σε ποτήρι ζέσης των 50 mL ή 100 mL ζεσταίνουμε αποιονισμένο ή απεσταγμένο νερό περίπου 20-25 mL χωρίς να το αφήσουμε να ξεπεράσει τους 50° C



- 2.** Απομακρύνουμε το ποτήρι ζέσης από το λύχνο και μετράμε τη θερμοκρασία με το θερμόμετρο που πρέπει να έχει το νερό (38° – 40° C) (κατάλληλη για την ανάπτυξη των μυκήτων)



- 3.** Ρίχνουμε το ζεστό νερό στην κωνική φιάλη (ή το μπουκάλι)



- 4.** Μετά ρίχνουμε 15mL περίπου σκόνη μαγιάς (ένα «κοφτό» κουτάλι σούπας)



- 5.** Αναδεύουμε κουνώντας κυκλικά τη φιάλη μέχρι να έχουμε ομογενές μείγμα.

- 6.** Προσθέτουμε 2 κουτάλια σούπας ζάχαρη (20 mL) περίπου



- 7.** Αναδεύουμε με το σωλήνα ανάδευσης, ή με το χέρι, μέχρι να έχουμε ομογενές μείγμα.



**8.** Τοποθετούμε το μπαλόνι (αφού το μαλακώσουμε λίγο τραβώντας τις δυο άκρες του) προσεκτικά στο στόμιο της φιάλης



**9.** Το αφήνουμε στην άκρη για όλη τη διάρκεια του υπόλοιπου πειράματος και απαντάμε, στην τελευταία σελίδα του φυλλαδίου, στις ερωτήσεις που αφορούν την άσκηση αυτή (Στάδιο Α)



**10.** Αν το πείραμα πετύχει πρέπει να έχετε φούσκωμα το μπαλονιού μετά από 40 λεπτά της ώρας όπως υποδεικνύεται στις εικόνες .



## **ΣΤΑΔΙΟ (Β)**

### **ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΕΚΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΖΥΜΟΜΥΚΗΤΩΝ**

**1.** Σε ποτήρι ζέσης των 50 mL ή 100 mL προσθέτουμε 30 mL απιονισμένου ή απεσταγμένου νερού και μικρή ποσότητα ζάχαρης (5 g περίπου, ένα μικρό κουταλάκι)



**2.** Στη λύχνο Bunsen ζεσταίνουμε το νερό μέχρι τους 50° C (παρακολουθήση με θερμόμετρο), ανακατεύοντας με το σωλήνα ανάδευσης έτσι ώστε να διαλυθεί η ζάχαρη.



**3.** Αποσύρουμε το ποτήρι από τη λύχνο, αδειάζουμε το νερό σ' ένα ίδιο ΚΡΥΟ ποτήρι και προσθέτουμε  $\frac{1}{4}$  του κύβου της μαγιάς, ή λίγο σκόνη μαγιάς.



**4.** Ανακινούμε το ποτήρι μέχρι να διαλυθεί πλήρως η μαγιά.



**5. Σε λίγα λεπτά θα πρέπει να παρατηρήσουμε έντονο αφρισμό.**

**Αν δε συμβεί αυτό,** ανακινείτε σε τακτά χρονικά διαστήματα το ποτήρι και ξαναζεστάνετε ήπια το ποτήρι στη λύχνο.



**Μέσα στο ποτήρι υπάρχει η κατάλληλη θερμοκρασία και το θρεπτικό υλικό (ζάχαρη) και έχει αρχίσει η αναπαραγωγή των μυκήτων.**

**6.** Σ' ένα άλλο ποτήρι των 50 mL (ή 100 mL) ζεσταίνουμε 5 mL απιονισμένο ή απεσταγμένο νερό. Με το σταγονόμετρο παίρνουμε μικρή ποσότητα από το αρχικό διάλυμα της μαγιάς (τη στιγμή που αρχίζει να αφρίζει) και τη προσθέτουμε στο νερό που ζεστάναμε.

**Ανακινούμε το ποτήρι.**



**7.** Με την ξύλινη λαβίδα περνούμε 2-3 φορές μια αντικειμενοφόρο πλάκα πάνω από τη λύχνο Bunsen, ώστε να ζεσταθεί ελαφρά και στιγμιαία σχεδόν.



**8.** Στη πλάκα αυτή στάζουμε μια σταγόνα (με σταγονόμετρο ή με υδροβολέα πλαστικό) από το αραιωμένο διάλυμα της μαγιάς που παρασκευάσαμε στο βήμα 6.  
Καλύπτουμε με καλυπτρίδα σύμφωνα με τις οδηγίες με το μικροσκόπιο, προσέχοντας να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες.



**9.** Παρατηρούμε το δείγμα στο μικροσκόπιο ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση.

**10.** Απαντάμε, στην τελευταία σελίδα του φυλλαδίου, στις ερωτήσεις του ΣΤΑΔΙΟΥ Β.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

## ΦΥΛΛΟ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ

### ΣΤΑΔΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ Α

1. Γιατί αρχίζει να αφρίζει το μίγμα της μαγιάς μέσα στη κωνική φιάλη;

.....  
.....

2. α) Ποιο αέριο είναι αυτό που τελικά φουσκώνει το μπαλόνι; β) Βάση ποιας αντίδρασης εκλύεται αυτό; γ) Γιατί έπρεπε να προσέχετε τη θερμοκρασία εκεί όπου θα τοποθετούσατε τους ζυμομύκητες;

α)..... β).....

γ).....

3. Που βρίσκουν οι μύκητες το απαραίτητο οξυγόνο για την αναπνοή τους, αφού το μπαλόνι κλείνει αεροστεγώς τη κωνική φιάλη;

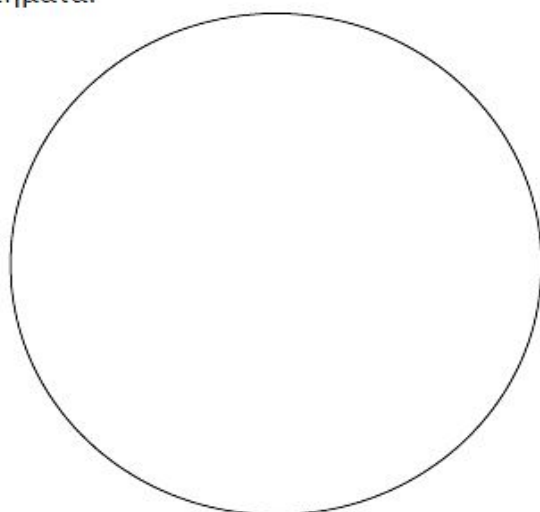
.....  
.....  
.....

### ΣΤΑΔΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ Β

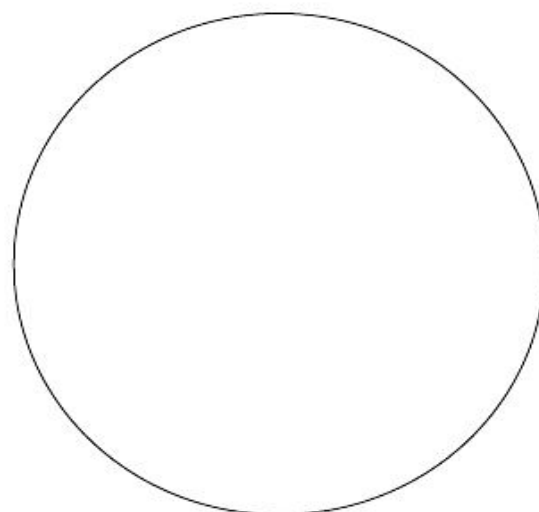
4. Ποιον τρόπο αναπαραγωγής παρατηρείτε στους ζυμομύκητες;

.....

5. Να σχεδιάσετε ό,τι παρατηρείτε στο μικροσκόπιο σε δύο διαφορετικές μεγεθύνσεις. Σε ένα από τα σχέδια που θα κάνετε να σχεδιάσετε βέλη για να υποδείξετε μερικά εκβλαστήματα.



ΣΧΗΜΑ 1



ΣΧΗΜΑ 2

6.

	ΣΧΗΜΑ 1	ΣΧΗΜΑ 2
Μεγεθυντική ικανότητα προσφθάλμιου		
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού		
Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος		



## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

### ΒΙΟΛΟΓΙΑ EUSO 2014- Τοπικός διαγωνισμός Ν.Πέλλας- Δεκέμβριος 2013

#### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΑΔΙΟ Α

ΣΧΟΛΕΙΟ	Διαδικασία προετοιμασίας διαλύματος με μύκητες και ζάχαρη (10)	Τελικό αποτέλεσμα φουσκώματος μπαλονιού με CO <sub>2</sub> (18)	Απάντηση ομάδας στην ερώτηση 2 του φύλλου εργασίας (12)	Απάντηση ομάδας στην ερώτηση 3 του φύλλου εργασίας (5)	Συνεργασία Ομάδας (5)

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΑΔΙΟ Β

<b>ΣΧΟΛΕΙΟ</b>	Διαδικασία προετοιμασίας διαλύματος με μύκητες και ζάχαρη (10)	Ικανότητα χειρισμού μικροσκοπίου (10)	Ποιότητα παρασκ/τος για το μικροσκόπιο (10)	Σχεδίαση ομάδας στην ερώτηση 5 του φύλλου εργασίας (5)	Συμπλήρωση Πίνακα Ερωτήματος 6 (5)	Συνεργασία Ομάδας (10)

Ημερομηνία 7/12/2013

Μαθητές:

α).....

β).....

γ).....

Ομάδα: .....

### 1<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

**ΣΚΟΠΟΣ:** Να εξασκηθείτε στην προετοιμασία και στην παρατήρηση νωπών φυτικών κυττάρων

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

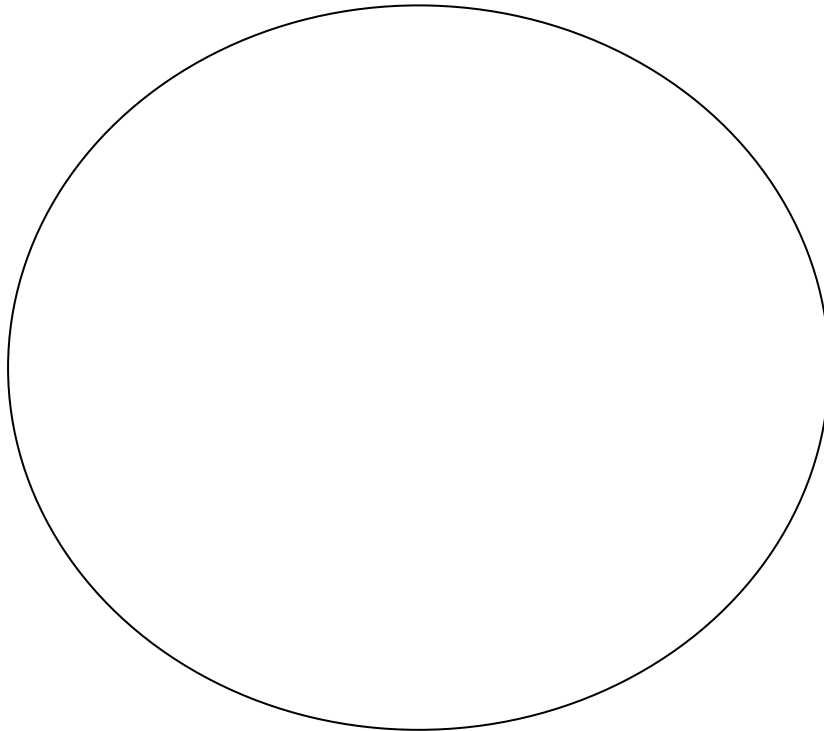
Ο λευκός χιτώνας του βολβού του κρεμμυδιού καλύπτεται από έναν υμένα (μεμβράνη), τον οποίο και θα παρατηρήσετε. Ο υμένας αυτός είναι μονόστιβος, αποτελείται δηλαδή από μία μόνο στιβάδα κυττάρων. Για τον λόγο αυτό τα κύτταρά του προσφέρονται για παρατήρηση.

#### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΟΥΝ

1. μικροσκόπιο
2. αντικειμενοφόροι πλάκες
3. καλυπτρίδες
4. ξυραφάκι
5. λαβίδα
6. διηθητικό χαρτί
7. διάλυμα Λουγκόλ (Lugol)
8. ένα ξερό κρεμμύδι

## ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

1. Κόψτε το κρεμμύδι στη μέση και ξεχωρίστε ένα χιτώνα.
2. Στην εσωτερική πλευρά του χιτώνα χαράξτε με το ξυραφάκι ένα μικρό τετράγωνο κομμάτι.
3. Αφαιρέστε με τη Βοήθεια της λαβίδας τον υμένα.
4. Τοποθετήστε τον υμένα, με τη Βοήθεια της λαβίδας και της ανατομικής Βελόνας, στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας (αν η μεμβράνη διπλώσει, ξεδιπλώστε την προσεκτικά με τη βοήθεια της ανατομικής βελόνας).
5. Προσθέστε πάνω στη μεμβράνη μια δυο σταγόνες υγρού λουγκόλ (Lugol) με το σταγονόμετρο.
6. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα με προσοχή, ώστε να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες.
7. Αφαιρέστε την περίσσεια του υγρού με λίγο διηθητικό χαρτί.
8. Παρατηρήστε το παρασκεύασμά σας στο μικροσκόπιο, αρχίζοντας από τη μικρότερη μεγέθυνση.
9. Ζωγραφίστε τα κύτταρα που βλέπετε με τη δεύτερη μεγέθυνση.



## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή άσκηση

**ΣΚΟΠΟΣ:** Να εξασκηθείτε στην προετοιμασία και στην παρατήρηση ζωικών κυττάρων.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

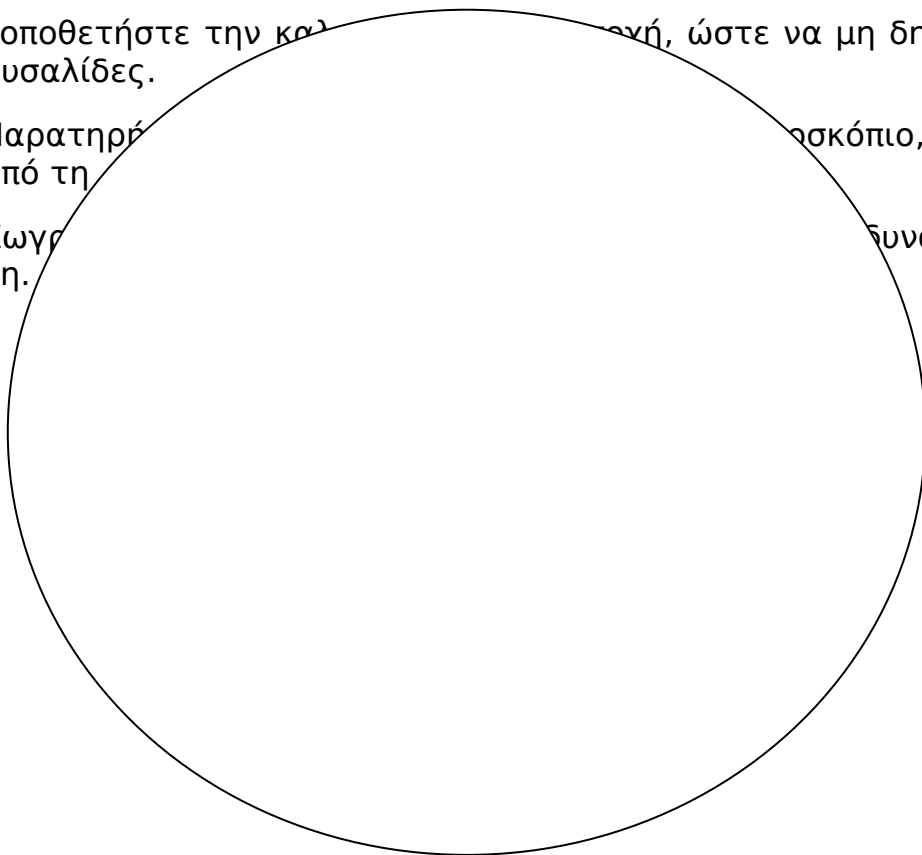
Τα ζωικά κύτταρα που θα παρατηρήσετε είναι δικά σας. Πρόκειται για κύτταρα από επιθηλιακό ιστό που βρίσκεται στην επιφάνεια της γλώσσας σας ή στο εσωτερικό του μάγουλού σας.

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΟΥΝ

1. μικροσκόπιο
2. αντικειμενοφόροι πλάκες
3. καλυπτρίδες
4. διηθητικό χαρτί
5. διάλυμα Λουγκόλ (Lugol)
6. οδοντογλυφίδες

### ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

1. Στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας τοποθετήστε με τη βοήθεια του σταγονόμετρου μια σταγόνα διαλύματος λουγκόλ (Lugol)
2. Με το χοντρό άκρο της οδοντογλυφίδας ξύστε προσεκτικά την επιφάνεια της γλώσσας σας ή το εσωτερικό του μάγουλού σας
3. Τοποθετήστε το ξύσμα στην αντικειμενοφόρο πλάκα με τρόπο ώστε να απλώσει ομοιόμορφα στη σταγόνα του διαλύματος λουγκόλ (Lugol).
4. Τοποθετήστε την καλυπτρίδα με προσοχή, ώστε να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες.
5. Παρατηρήστε με το μικροσκόπιο, αρχίζοντας από τη μεσαία περιοχή.
6. Ζωγραφίστε με λεπτή οδοντογλυφίδα την εικασμένη δυνατή μεγέθυνση.



Να γράψετε δύο ομοιότητες και δύο διαφορές ανάμεσα στο φυτικό και στο ζωικό κύτταρο των παρασκευασμάτων σας.


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

Για ποιο λόγο τα φυτικά κύτταρα που παρατηρήσατε δεν είναι πράσινα αν και ανήκουν σε φυτά.

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



2014

<p>ΕΚΦΕ</p>  <p>ΠΡΕΒΕΖΑΣ</p>	<p>Τοπικός προκριματικός διαγωνισμός</p> <p><u>ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ</u></p>		
<p>Όνοματεπώνυμο</p>	<p>1)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>3)</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
<p><u>Σχολείο:</u></p>		<p>Ημερομηνία:</p>	<p>07/12/2013</p>
<p>Διάρκεια: 50 min</p>			

# ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

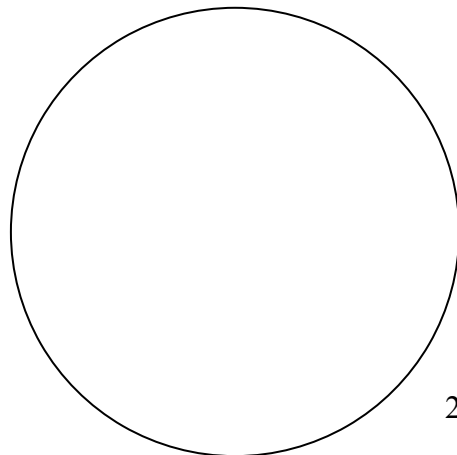
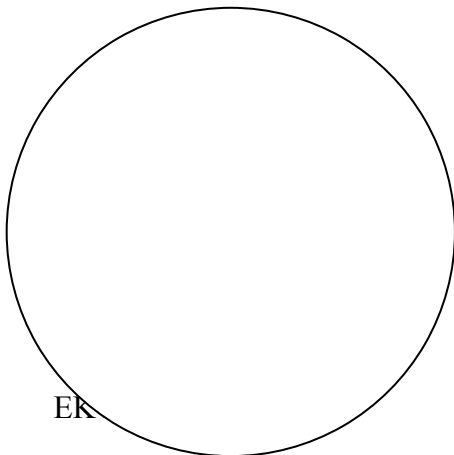
## Απαραίτητα Υλικά

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| ο Μικροσκόπιο             | ο Σταγονόμετρο    |
| ο Αντικειμενοφόρες πλάκες | ο Διηθητικό χαρτί |
| ο Καλυπτρίδες             | ο Διάλυμα lugol   |
| ο Ξυραφάκι ή νυστέρι      | ο Κρεμμύδι        |
| ο Λαβίδα με λεπτά άκρα    | ο Φύλλα φυτών     |

## ΘΕΜΑ Α. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

### Πορεία του πειράματος

- Κόβουμε στα δύο ένα κρεμμύδι και από το ένα κομμάτι αφαιρούμε μερικούς εξωτερικούς λευκούς χιτώνες. Στη εσωτερική πλευρά των αφαιρούμενων χιτώνων υπάρχει λεπτή μεμβράνη από την οποία αποσπούμε με την βοήθεια του νυστεριού ένα τετράγωνο κομμάτι όσο το νύχι μας και το τοποθετούμε σε αντικειμενοφόρο πλάκα αφού πρώτα προσθέσουμε 2 σταγόνες Lugol και το αφήνουμε για 1-2 λεπτά. Κατόπιν προσθέτουμε μια καλυπτρίδα (μικρό τετράγωνο τζαμάκι) φροντίζοντας να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα.
  - Απομακρύνουμε το διάλυμα που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα με χαρτί κουζίνας.
1. Να σχεδιάσετε, όσο καλύτερα μπορείτε την εικόνα που παρατηρήσατε κατά την μικροσκόπηση, στη μεγέθυνση x10 (κίτρινο χρώμα) και x40 (μπλε χρώμα). Στη συνέχεια να σημειώσετε με βελάκια τον πυρήνα και το κυτταρικό τοίχωμα στην x40 μεγέθυνση.





x10

x40

2. Γιατί πιστεύετε ότι χρησιμοποιήσαμε το διάλυμα Lugol;

-----

3. Ποιος είναι ο ρόλος του πυρήνα σ' ένα κύτταρο;

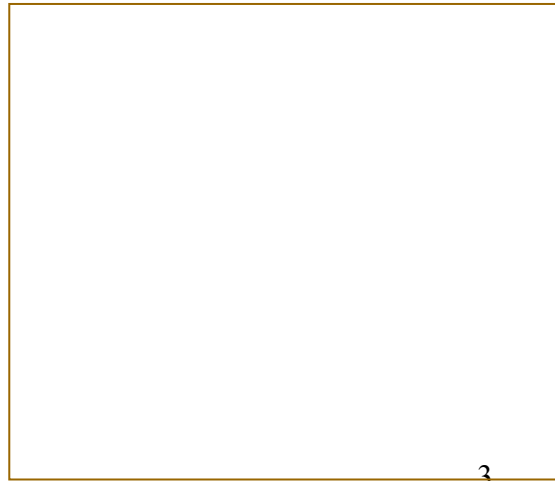
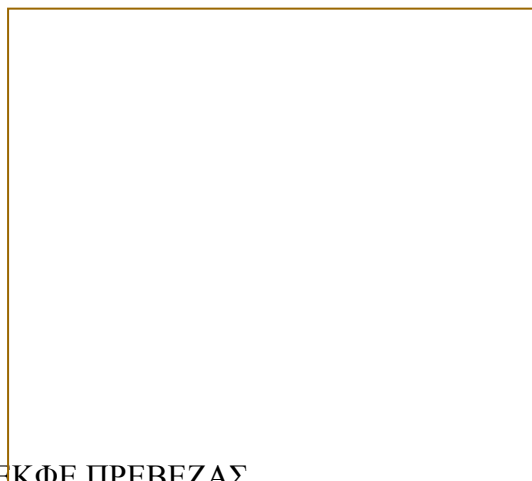
-----

### ΘΕΜΑ Β. ΣΤΟΜΑΤΑ ΦΥΛΛΩΝ

#### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :

- Σχίζουμε το φύλλο, κοιτάζοντας την κάτω επιφάνεια, με κατεύθυνση από πάνω προς τα κάτω και ξεκολλάει η κάτω επιδερμίδα.
- Σε αντικειμενοφόρο πλάκα βάζουμε μία σταγόνα lugol και αφού τοποθετήσουμε την επιδερμίδα με προσοχή να μη διπλώσει τοποθετούμε την καλυπτρίδα και παρατηρούμε στο μικροσκόπιο.

**A.** Να ζωγραφίσετε την εικόνα που παρατηρείτε, στη μεγέθυνση x10 (κίτρινο χρώμα) και x40 (μπλε χρώμα). Στη συνέχεια να σημειώσετε με βελάκια το στόμα, τα καταφρακτικά κύτταρα και τους χλωροπλάστες τους στην x40 μεγέθυνση.



x10

x40

2. Γιατί κατά τη γνώμη σας τα στόματα βρίσκονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων;

**B. Να σημειώσετε με Σ ή Λ ποιες από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείται σωστές και ποιες λανθασμένες.**

1. Η ανταλλαγή των αερίων στα φυτά γίνεται μέσω των χλωροπλαστών.
2. Τα στόματα ανοίγουν όταν υπάρχει ξηρασία.
3. Διαπνοή είναι η απώλεια νερού μέσω των στομάτων των φύλλων.

**ΘΕΜΑ Γ.**

Υποθέστε ότι καλύπτετε ένα φυτό με μια πλαστική σακούλα όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, και το τοποθετείτε στο σκοτάδι για 24 ώρες.

Η σακούλα είναι σφραγισμένη καλά και δεν μπορεί τίποτε να τη διαπεράσει ούτε προς τα μέσα ούτε προς τα έξω. Στην αρχή του πειράματος η σακούλα είναι γεμάτη με αέρα της ίδιας ακριβώς σύστασης και ιδιοτήτων με τον αέρα έξω από την σακούλα. Μόνο δύο από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθές σχετικά με τις συνθήκες που θα επικρατούν μετά από 24 ώρες στο σκοτάδι. Σημειώστε τις ορθές προτάσεις.



- A. Η ποσότητα του οξυγόνου ( $O_2$ ) έχει μειωθεί μέσα στη σακούλα
- B. Η ποσότητα του οξυγόνου ( $O_2$ ) έχει αυξηθεί μέσα στη σακούλα
- C. Η ποσότητα του οξυγόνου ( $O_2$ ) μέσα στη σακούλα παρέμεινε σταθερή
- D. Η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα ( $CO_2$ ) έχει μειωθεί μέσα στη σακούλα

Ε. Η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) έχει αυξηθεί μέσα στη σακούλα

Φ. Η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) μέσα στη σακούλα παρέμεινε σταθερή

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
«ΠΑΝΕΚΦΕ»



12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO 2014  
Τοπικός Διαγωνισμός Ρόδου



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΕΚΦΕ ΡΟΔΟΥ



**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014**  
**ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2014**  
**(Διάρκεια εξέτασης: 45min)**



Όνοματεπώνυμο μαθητών/τριών



- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....



Σχολική Μονάδα: .....

Υπεύθυνος Καθηγητής: .....

Τηλ. Επικοινωνίας: .....



**ΒΙΟΛΟΓΙΑ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2 ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑ: ΜΕΤΟΥΣΙΩΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ**

**A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Οι πρωτεΐνες πήραν το όνομα τους από το μύθο του Πρωτέα, ο οποίος είχε την ικανότητα να αλλάζει πολλές μορφές ή από το ελληνικό "πρώτα", το οποίο σημαίνει "πρωταρχικής σημασίας".

**ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ:**

**ΘΥΜΗΣΟΥ:** στην Γ' Γυμνασίου έμαθες για τις πρωτεΐνες ότι:



- Αποτελούν δομικά ή λειτουργικά συστατικά των κυττάρων και δομούνται από απλούστερες ενώσεις, τα αμινοξέα. Στη φύση υπάρχουν περισσότερα από 170 διαφορετικά αμινοξέα, αλλά στη δημιουργία των πρωτεϊνών συμμετέχουν μόνο 20.

Οι λειτουργίες των κυττάρων, και κατ' επέκταση των ζωικών και των φυτικών οργανισμών, στηρίζονται στη δράση των εκπληκτικών αυτών «μοριακών εργαλείων». Ο πυρήνας στα κύτταρα είναι ευδιάκριτος στο οπτικό μικροσκόπιο, ενώ οι πρωτεΐνες δεν είναι ορατές. Στο πλάσμα του αίματος περιέχονται πρωτεΐνες καθώς και στις τροφές που καταναλώνουμε.

#### **ΣΤΗ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΕΜΑΘΕΣ:**



Τα αμινοξέα των πρωτεϊνών ενώνονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς σχηματίζοντας μια γραμμική αλυσίδα, καλούμενη αλυσίδα πολυπεπτιδίων. Εκείνο το στοιχείο που διαφοροποιεί τις πρωτεΐνες μεταξύ τους είναι η διαφορετική πρωτοταγής δομή (αλληλουχία αμινοξέων) σε συνδυασμό με τις διαφορετικές πλευρικές ομάδες R. Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας. Αυτό οδηγεί σε διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή και επομένως σε διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο. Υπάρχουν και πρωτεΐνες που αποτελούνται από πολλές πολυπεπτιδικές αλυσίδες και αυτό αποτελεί τη λεγόμενη τεταρτοταγή δομή (π.χ η αιμοσφαιρίνη που μεταφέρει οξυγόνο).

Μετουσίωση είναι η καταστροφή ή η αλλαγή της τριτοταγούς δομής των πρωτεϊνών και συνεπάγεται την απώλεια της λειτουργικότητάς της. Η μετουσίωση γίνεται με έκθεση της πρωτεΐνης σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας και pH, (μερικές φορές αρκούν και μικρές αλλαγές της θερμοκρασίας ή του pH), με αποτέλεσμα να σπάνε οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων που είναι αυτοί που διαμορφώνουν την τριτοταγή δομή της. Κατά τη μετουσίωση δεν επηρεάζεται η πρωτοταγής δομή της πρωτεΐνης.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αλλαγή της υφής του ασπραδιού του αβγού κατά τη θέρμανση. Από διαυγές διάλυμα πρωτεϊνικών μορίων, γίνεται λευκό, αδιαφανές και συμπαγές. Αυτό οφείλεται στο ότι η πρωτεΐνη που περιέχει το αβγό, που ονομάζεται वालβουμίνη, μετουσιώνεται. Σ' αυτή την κατάσταση είναι εμφανές ότι δεν μπορεί να επιτελέσει πλέον τη λειτουργία για την οποία υπάρχει ως συστατικό του αβγού. Επίσης και στις αλλαγές του pH η वालबουμίνη μετουσιώνεται (θολό διάλυμα).

Σήμερα θα δείξετε τις ικανότητές σας ως μελλοντικοί ερευνητές στον τομέα της Βιολογίας.



#### **ΣΚΟΠΟΣ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ:**

- Να διαπιστώσετε ότι η διάταξη των πεπτιδικών αλυσίδων μιας πρωτεΐνης στο χώρο μπορεί να καταστραφεί με επίδραση χημικών ουσιών και θερμοκρασίας.
- Να κατανοήσετε τη σημασία των δεσμών ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες για τη στερεοδιάταξη των πρωτεϊνών και ότι η μετουσιωμένη πρωτεΐνη χάνει την λειτουργικότητά της.

## Α. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ 1<sup>ου</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ



Συνεργαστείτε ως ομάδα και αρχίστε το πείραμα. Έχετε στη διάθεσή σας τους επιτηρητές σας και τα παρακάτω όργανα και υλικά που θα χρειαστείτε:

Εργαλεία	Υλικά	Διαλύματα
<ul style="list-style-type: none"><li>Μικροσκόπιο</li><li>Λύχνος</li><li>Bunsen</li><li>Πλέγμα</li><li>Θέρμανσης</li><li>Τρίποδας</li><li>Πεχαμετρικό χαρτί</li><li>Πιπέτες 10ml</li><li>Γάντια</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Μόνιμο παρασκεύασμα ανθρώπινου αίματος</li><li>Ασπράδι αυγού</li><li>6 δοκιμαστικοί σωλήνες</li><li>Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων</li><li>Ράβδος ανάδευσης</li><li>Ποτήρια ζέσεως 250ml</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Απιονισμένο νερό</li><li>Υδροχλωρικό οξύ HCl αραιό</li><li>Λεμόνι</li><li>Καθαρό οινόπνευμα</li><li>Άζαξ</li><li>Παστεριωμένο φρέσκο γάλα αγελάδος</li></ul>

### Αρχική πορεία του πειράματος

#### Α' ΦΑΣΗ

**Βήμα 1<sup>ο</sup>:** ανάψτε το μικροσκόπιο και τοποθετήστε το μόνιμο παρασκεύασμα του ανθρώπινου αίματος στη τράπεζα του μικροσκοπίου. Παρατηρήστε με τον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>:** εστιάστε στο δείγμα σας χρησιμοποιώντας τον μακρομετρικό κοχλία και κατόπιν γυρίστε σε αντικειμενικό φακό μεγαλύτερης μεγέθυνσης.

**Βήμα 3<sup>ο</sup>:** εστιάστε περιστρέφοντας τον μικρομετρικό κοχλία ενώ ταυτόχρονα ρυθμίστε την ένταση του φωτός και το διάφραγμα. Μετά τη λήξη της παρατήρησης γυρίστε στον αντικειμενικό φακό μικρότερης μεγέθυνσης και σβήστε το μικροσκόπιο.

#### ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ:




- ☞ Στο αίμα υπάρχουν πρωτεΐνες; .....
- ☞ Πώς ονομάζεται η πρωτεΐνη του αίματος που μεταφέρει οξυγόνο; .....
- ☞ Είναι ορατή στο μικροσκόπιο που έχετε μπροστά σας; .....



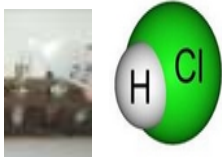







#### Β' ΦΑΣΗ



#### ΕΚΕΤΕΛΕΣΤΕ ΤΟ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΕΙΡΑΜΑ:

1.	Σπάστε το αυγό και προσθέστε το ασπράδι του αυγού σε ένα ποτήρι ζέσεως των 250ml.	
----	---	---

2.	Αριθμήστε μια σειρά από 5 δοκιμαστικούς σωλήνες και τοποθετήστε τους στο στήριγμα (1,2,3,4,5).  Ρίξτε με πιπέτα 4-5ml από το διάλυμα της ωαλβουμίνης σε κάθε σωλήνα.	
3.	Στον δοκιμαστικό σωλήνα 1 προσθέστε απιονισμένο νερό.	
4.	Προσθέστε στον 2ο σωλήνα σταγόνες υδροχλωρικού οξέος HCl.	
5.	Προσθέστε στο περιεχόμενο του σωλήνα 3 σταγόνες από καθαρό οινόπνευμα.	
6.	Προσθέστε στο περιεχόμενο του σωλήνα 4 λίγες σταγόνες άζαξ.	
7.	Προσθέστε στο περιεχόμενο του σωλήνα 5 λίγες σταγόνες λεμόνι.	
8.	Συγκρίνετε το περιεχόμενο των σωλήνων 2,3,4,5 με αυτό του 1 που περιέχει αραιωμένο ασπράδι αυγού.	
9.	Μετρήστε με πεχαμετρικό χαρτί το pH σε κάθε σωλήνα και σημειώστε τις μεταβολές στο παρακάτω φύλλο εργασίας.	



## ΩΡΑ ΓΙΑ ΔΡΑΣΗ!

### 1° ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Υπεύθυνος/η πειράματος : .....

Υπεύθυνος/η βοηθός: .....

Υπεύθυνος/η καταγραφής: .....







1. Καταγράψτε τι παρατηρήσατε στο περιεχόμενο των πέντε σωλήνων της **Β' ΦΑΣΗΣ** του πειράματος:

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ (βαθμός μετουσίωσης ή μη)	Μέτρηση pH
1 ασπράδι+νερό		
2 ασπράδι+HCl		
3 ασπράδι+οινόπνευμα		
4 ασπράδι+άζαξ		
5 ασπράδι+λεμόνι		

### Γ' ΦΑΣΗ

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ 2ml **ΦΡΕΣΚΟ ΓΑΛΑ ΑΓΕΛΑΔΟΣ ΣΕ ΕΝΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ**. ΠΡΟΣΘΕΣΤΕ ΛΙΓΕΣ ΣΤΑΓΟΝΕΣ υδροχλωρικού οξέος. Ποιο **συμπέρασμα** βγάξετε από την **την Β' και Γ' φάση** του πειράματος;

.....

.....

.....

.....

.....





### Β. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ 2<sup>ου</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ



Εργαλεία	Υλικά
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Λύχνος Bunsen</li> <li>▪ Πλέγμα θέρμανσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ασπράδι αυγού</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Τρίποδας</li> <li>▪ Γάντια</li> <li>▪ Τηγάνι μικρό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ποτήρι ζέσεως 250ml</li> </ul>
--	---

**ΠΟΡΕΙΑ:**

1.	Σπάστε το αυγό και προσθέστε το ασπράδι του αυγού σε ένα ποτήρι ζέσεως των 250ml.	
2.	Ζεστάνετε το τηγάνι στο λύχνο Bunsen.	
3.	Τοποθετήστε το ασπράδι μέσα στο τηγάνι.	
4.	Παρατηρήστε τις μεταβολές και απαντήστε στο παρακάτω φύλλο εργασίας.	

**ΩΡΑ ΓΙΑ ΔΡΑΣΗ!**



**2<sup>ο</sup> ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Υπεύθυνος/η πειράματος : .....

Υπεύθυνος/η βοηθός: .....

Υπεύθυνος/η καταγραφής: .....

1. Τι παθαίνει το ασπράδι του αβγού, όταν το τηγανίζουμε; ΕΞΗΓΗΣΤΕ.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Σε ποια αλλαγή οφείλεται η μετουσίωση της πρωτεΐνης ωαλβουμίνης



στο 2<sup>ο</sup> πείραμα;

.....

.....



3. Γνωρίζετε κάποιο φαγητό που κατά την παρασκευή του παρατηρούμε μετουσίωση πρωτεϊνών; Ποιό;

.....

.....

.....



### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ



Εκτέλεση και απαντήσεις στα ερωτήματα της Α΄ ΦΑΣΗΣ του 1 <sup>ου</sup> πειράματος		10
---	--	----

Απάντηση του 1 <sup>ου</sup> ΦΕ στο ερώτημα 1 της Β΄ ΦΑΣΗΣ του 1 <sup>ου</sup> πειράματος		5x5=25
Απάντηση του 1 <sup>ου</sup> ΦΕ στο ερώτημα 2 της Γ΄ ΦΑΣΗΣ του 1 <sup>ου</sup> πειράματος		20
Απάντηση για το ερώτημα 1 του 2 <sup>ου</sup> ΦΕ		15
Απάντηση για το ερώτημα 2 του 2 <sup>ου</sup> ΦΕ		05
Απάντηση για το ερώτημα 3 του 2 <sup>ου</sup> ΦΕ		10
Ανάληψη πρωτοβουλιών για επίλυση πιθανών προβλημάτων κατά την εκτέλεση των πειραμάτων		05
Ομαδοσυνεργατικότητα		05
Χρονική συνέπεια		05
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>100</b>

Ρόδος 7-12-2013

Η Βαθμολογήτρια

Μυρωνάκη Άννα





*ΕΚΦΕ Τρικάλων*

*Πειραματική δοκιμασία στη Βιολογία*

*Τοπικός Μαθητικός Διαγωνισμός*

*Τρίκαλα, Σάββατο 7 Δεκεμβρίου 2013*

(διάρκεια εξέτασης 55min)

μαθητές	Σχολική μονάδα
1	
2	
3	
Βαθμός	

## ΑΣΚΗΣΗ – ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Θέμα: Παρατήρηση φυτικών κυττάρων μετά από χρώση – Διαχωρισμός χρωστικών των φυτών.

Πληροφορίες:



- **Lugol:** Διάλυμα Ιωδίου σε υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου. Βάφει με διαφορετικό τρόπο τα μέρη του κυττάρου και έτσι μπορούμε να τα παρατηρήσουμε.

- Το **κρεμμύδι** είναι ένα διετές φυτό, το οποίο μετά την καρποφορία του πρώτου χρόνου δημιουργεί ένα μικρό βολβό για την αποθήκευση των θρεπτικών ουσιών. Οι βάσεις των φύλλων του **φυτού** διογκώνονται και σχηματίζουν τον υπόγειο βλαστό, που αποτελεί το γνωστό **κρεμμύδι**. Ο βολβός αυτός μεγαλώνει κατά το δεύτερο έτος και αναπτύσσει λουλούδια και σπόρους.
- **Χρωστικές των φυτών**



Τα φυτά διαθέτουν χρωστικές που δίνουν το χρώμα στα διάφορα μέρη τους. Οι φλαβονοειδείς χρωστικές ουσίες είναι ευρέως κατανεμημένες στα φυτά εκπληρώνοντας πολλές λειτουργίες (αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ουσίες που χρησιμοποιούν τα φυτά για να προστατεύονται από τις επιθέσεις των εχθρών τους όπως ζιζάνια, μικρόβια) και είναι οι σημαντικότερες χρωστικές για τον χρωματισμό των λουλουδιών αποδίδοντας κίτρινους, κόκκινους και μπλε χρωματισμούς στα πέταλα των ανθών ώστε να προσελκύουν τους επικονιαστές.

Οι κύρια φωτοσυνθετική χρωστική των φυτών είναι η χλωροφύλλη α και β, αλλά υπάρχουν και άλλες που ονομάζονται συμπληρωματικές όπως τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες. Η χλωροφύλλη α ανακλά την πράσινη ακτινοβολία, τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες ανακλούν ακτινοβολίες διαφορετικού μήκους κύματος και φαίνονται κίτρινα προς πορφυροπορτοκαλί, καλύπτονται όμως από την πράσινη χλωροφύλλη, γι' αυτό και τα φυτά εμφανίζονται κυρίως πράσινα.

Το φθινόπωρο, στα φυλλοβόλα φυτά, οι χλωροφύλλες αποδομούνται (διασπώνται) και δεν ξανασχηματίζονται. Η απουσία χλωροφυλλών επιτρέπει σε άλλες χρωστικές, όπως τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες, να εμφανίζονται. Αυτό εξηγεί την ποικιλία χρωμάτων που παρουσιάζουν τα φύλλα των διαφόρων φυλλοβόλων φυτών το φθινόπωρο.

Οι χρωστικές διαλύονται σε μη πολικούς διαλύτες. Τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες διαλύονται ευκολότερα στο οινόπνευμα από τις χλωροφύλλες.

**Χρωματογραφία** ονομάζονται όλες οι τεχνικές με τις οποίες ένα μίγμα διαλυμένων ουσιών μετακινείται μέσα από ένα προσροφητικό στρώμα με διαφορετική ταχύτητα των επιμέρους συστατικών του και έτσι αυτά τα συστατικά διαχωρίζονται πάνω στο προσροφητικό στρώμα (π.χ απορροφητικό χαρτί όπως των φίλτρων του καφέ).

- Γενικά με την μέθοδο της χρωματογραφίας μπορούμε να διαχωρίσουμε διαφορετικές χημικές ενώσεις, αρκεί αυτές να παρουσιάζουν διαφορετική διαλυτότητα στον διαλύτη που χρησιμοποιούμε.

### Υλικά – Διαδικασία – Παρατήρηση

-Βολβός κρεμμυδιού για την παρατήρηση των κυττάρων του.

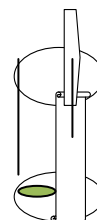
- Φύλλα φυτών.

-Οινόπνευμα, γουδί εργαστηρίου, λωρίδες απορροφητικού χαρτιού, ποτήρι ζέσης, μανταλάκι στήριξης.

-Υλικά μικροσκόπησης, πλαστικά τριβλύα.

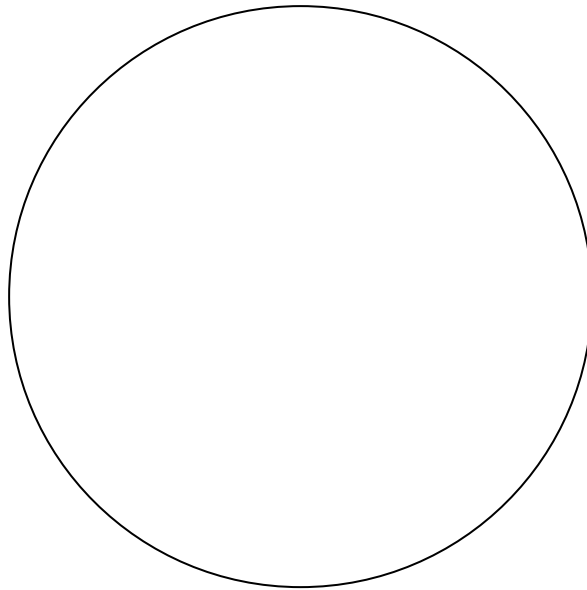
-Διάλυμα Ιωδίου σε υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου (Iugol).

**Διαδικασία Α.** Τοποθετείστε 5-6 φύλλα όλων των αποχρώσεων μέσα στο γουδί, προσθέστε 30 ml περίπου οινόπνευμα και λιώστε τα με το γουδοχέρι προσεχτικά να μη λερωθείτε. Ρίξτε το περιεχόμενο του γουδιού, προσέχοντας να μη πέσουν τα χοντρά υπολείμματα των φύλλων, σε ένα ποτήρι ζέσης χωρίς να βρέξετε τα τοιχώματά του. Σε μία λωρίδα απορροφητικού χαρτιού σημειώστε στη μία άκρη της το όνομα του σχολείου σας. Κρατώντας τη από την άλλη άκρη τοποθετείστε τη λωρίδα του χαρτιού, να ακουμπάει στην επιφάνεια του υγρού στο ποτήρι ζέσης (βυθισμένη περίπου 4 mm) και στηρίξτε τη με το μανταλάκι, αφού τη γυρίσετε στο χείλος του ποτηριού. Αφήστε το δοχείο να ηρεμήσει στη θέση που θα σας επιδειχθεί. Συνεχίστε στην επόμενη διαδικασία και όταν την ολοκληρώσετε, γυρίστε να παρατηρήσετε το δοχείο (μη το μετακινήσετε). Καλέστε τότε τον επιτηρητή της Βιολογίας να ελέγξει την λωρίδα σας.



**Διαδικασία Β.** Κόψτε το βολβό του κρεμμυδιού κάθετα από το κοτσάνι του προς τη ρίζα και αφαιρέστε ένα χιτώνα του. Στο κοίλο μέρος του χιτώνα χαράξτε με το νυστέρι τετράγωνα μεγέθους 5mm X 5mm περίπου και με τη λαβίδα αφαιρέστε την μεμβράνη που καλύπτει ένα από αυτά. Τοποθετείστε

την μεμβράνη μέσα σε ένα τριβλύο και ρίξτε πάνω της λίγες σταγόνες lugol. Μετά από 5 λεπτά ξεπλύνετε την μεμβράνη με νερό από τον υδροβολέα και τοποθετείστε την σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Ρίξτε μία σταγόνα νερό, καλύψτε με καλυπτρίδα και παρατηρείστε στο μικροσκόπιο τα κύτταρα. Ζωγραφίστε στον κύκλο παρακάτω μερικά κύτταρα, όπως τα παρατηρείτε με το φακό 40X και σημειώστε τα μέρη που παρατηρείτε σε ένα από αυτά. Ζητείστε από ένα επιτηρητή να ελέγξει το παρασκευασμά σας στο μικροσκόπιο.



(μονάδες 20)

### Ερωτήσεις:

1. Τι παρατηρείτε στην λωρίδα του απορροφητικού χαρτιού; Περιγράψτε ακριβώς ότι εμφανίζεται στη λωρίδα από πάνω προς τα κάτω.

(μονάδες 20)

2. Μπορείτε να ονομάσετε κάποια από αυτά που εμφανίζονται στην λωρίδα κάνοντας υποθέσεις για την προέλευσή τους;

(μονάδες 20)

3. Πώς μπορούμε να ονομάσουμε την διαδικασία Α; Εξηγήστε πώς προέκυψαν τα αποτελέσματα.

(μονάδες 20)



4. Γιατί επιλέξαμε ως υλικό για τη διαδικασία Α τα φύλλα των φυτών και όχι τους χιτώνες του βολβού του κρεμμυδιού;

(μονάδες 20)

### Απαντήσεις

1. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
3. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
4. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Καλή εισαχία!!!*



## ΕΚΦΕ Ν.ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

Α΄ ΦΑΣΗ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ) ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EU SO 2014.

### ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Σχολείο: \_\_\_\_\_

Όνομ/μα των μαθητών της ομάδας:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

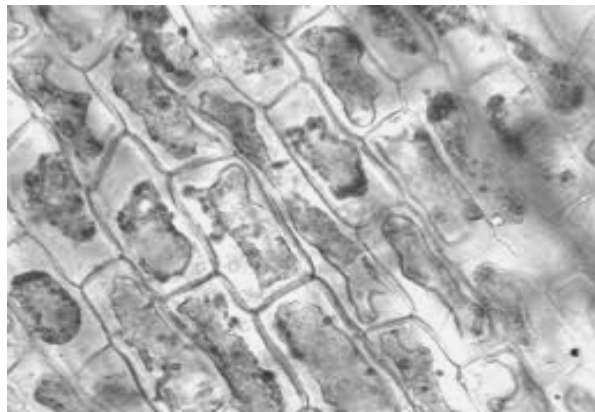
3) \_\_\_\_\_

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ1<sup>η</sup>

1. Παρατήρηση του φαινομένου της πλασμόλυσης σε κύτταρα κρεμμυδιού.
2. Διαπίστωση της διαπερατότητας των περιβλημάτων του φυτικού κυττάρου από το νερό

#### Θεωρία

Όλα τα κύτταρα περιβάλλονται από την πλασματική μεμβράνη. Στα φυτικά κύτταρα η πλασματική μεμβράνη είναι σε στενή επαφή με το κυτταρικό τοίχωμα. Το κυτταρικό τοίχωμα είναι παχύτερο από την πλασματική μεμβράνη, η οποία δεν είναι ορατή με το μικροσκόπιο. Ένας τρόπος να παρατηρηθεί η πλασματική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου είναι στην κατάσταση της πλασμόλυσης. Αν τα φυτικά κύτταρα τοποθετηθούν σε υπερτονικό διάλυμα (διάλυμα του οποίου η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη της συγκέντρωσης του κυτταροπλάσματος) όπως είναι το αλατόνερο, τότε μόρια νερού λόγω του φαινομένου της ώσμωσης θα μετακινηθούν μέσω της ημιπερατής μεμβράνης του κυττάρου, από το εσωτερικό του κυττάρου δηλ. από το κυτταρόπλασμα και τα χυμοτόπια προς τα έξω. Σε αυτή την περίπτωση το κύτταρο συρρικνώνεται και η πλασματική μεμβράνη αποκολλάται από το κυτταρικό τοίχωμα. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται πλασμόλυση. (ΕΙΚΟΝΑ 1)



ΕΙΚΟΝΑ 1

Τα κύτταρα μπορούν να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση αν ξαναβρεθούν σε περιβάλλον με μικρότερη συγκέντρωση (αποπλασμόλυση).

#### **Απαιτούμενα όργανα – υλικά**

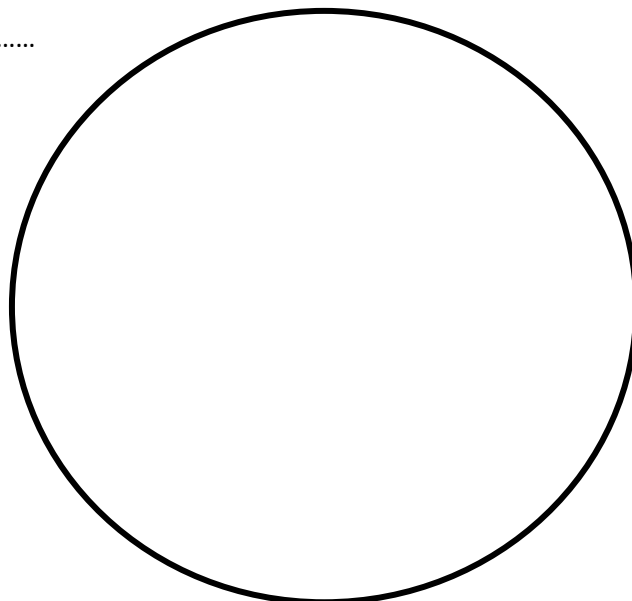
- Μικροσκόπιο
- Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας
- Αντικειμενοφόροι και καλυπτρίδες
- Υδροβολέας ( σταγονόμετρο )
- Χρωστική Lugol (δ/μα ιωδίου, ιωδιούχου καλίου )
- Διηθητικό χαρτί ( απορροφητικό χαρτί κουζίνας )
- Βολβός κρεμμυδιού
- Απιονισμένο νερό
- Αλάτι
- Τρυβλίο
- Πλαστικό κουταλάκι

#### **Πορεία του πειράματος**

1. Σε ποτήρι ζέσης των 250 mL διαλύουμε δύο κουταλάκια του γλυκού μαγειρικό αλάτι σε 150 mL νερού.
2. Σε τρυβλίο ρίχνουμε μια μικρή ποσότητα του αλατόνερου που έχουμε φτιάξει προηγουμένως.
3. Κόβουμε ένα κρεμμύδι και αφαιρούμε ένα εσωτερικό χιτώνα. Με τη λαβίδα αφαιρούμε το λεπτό υμένα φροντίζοντας να μην παρασυρθεί ιστός από την κάτω του πλευρά. Τοποθετούμε ένα κομμάτι του υμένα για 3-5 min στο τρυβλίο με το αλατόνερο, με προσοχή να μην αναδιπλωθεί.
4. Στη συνέχεια τοποθετούμε προσεκτικά με τη λαβίδα τον υμένα στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας. Ρίχνουμε μια σταγόνα από τη χρωστική Lugol και παρατηρούμε στο μικροσκόπιο.

#### **Παρατηρήσεις – σχόλια**

1. Να σχεδιάσετε ποιους τύπους πλασμόλυσης παρατηρείτε στο παρασκεύασμά σας (να σημειώσετε τη μεγέθυνση που χρησιμοποιείτε): .....



2. Αν τοποθετούσαμε ζωικά και φυτικά κύτταρα σε υποτονικό (αραιότερο) διάλυμα, ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα για τις δύο αυτές κατηγορίες των κυττάρων; Αιτιολογήστε.

.....

.....

.....

.....

.....

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ<sup>η</sup>

### ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Χλωροπλάστες, Στόματα.

**Χλωροπλάστες:** Το χρώμα τους είναι πράσινο και οφείλεται στις περιεχόμενες φωτοσυνθετικές χρωστικές (χλωροφύλλη α και β). Το σχήμα και το μέγεθός τους ποικίλει, αλλά ο αριθμός τους συνήθως είναι μεγάλος σε κάθε κύτταρο. Στους χλωροπλάστες σχηματίζεται το αφομοιωτικό άμυλο (πολλοί μικροί αμυλόκοκκοι) και στους λευκοπλάστες το αποταμιευτικό άμυλο (λίγοι μεγάλοι ή ένας μεγάλος αμυλόκοκκος). Οι λευκοπλάστες βρίσκονται συνήθως σε όργανα αποταμιευτικά (π.χ. υπόγειοι βλαστοί και ρίζες). Το άμυλο στα φυτά προέρχεται από την γλυκόζη που παράγεται κατά την φωτοσύνθεση. Όταν επιδράσουμε πάνω του με διάλυμα ιωδίου π.χ. Lugol, αποκτά χρώμα μπλέ.

**Στόματα:** Είναι μεσοκυττάρια χώροι της επιδερμίδας (σχισμή ή πόρος) που περιβάλλονται από τα καταφρακτικά κύτταρα τα οποία σχηματίζουν την σχισμή ή πόρο, που εξυπηρετεί την ανταλλαγή αερίων κατά τις λειτουργίες της αναπνοής, διαπνοής και φωτοσύνθεσης. Τα καταφρακτικά κύτταρα ανοιγοκλείνουν την σχισμή του στόματος ανάλογα με τις συνθήκες και σε αντίθεση με τα υπόλοιπα επιδερμικά κύτταρα, περιέχουν χλωροπλάστες.

### Υλικά – Διαδικασία – Παρατήρηση

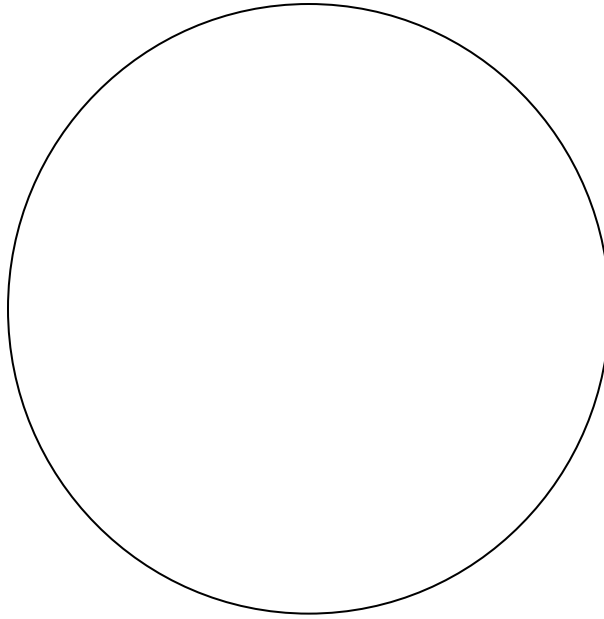
- Φύλλο παχύφυτου για την παρατήρηση των στομάτων.
- Κόνδυλοι πατάτας για την παρατήρηση αμυλόκοκκων.
- Υλικά μικροσκόπησης.
- Διάλυμα Ιωδίου σε υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου.

**A.** Τσακίζουμε το φύλλο του παχύφυτου από την πάνω επιφάνεια ως την μεμβράνη της κάτω επιφάνειας προσπαθώντας να αφαιρέσουμε ένα τμήμα 3mm x 3mm περίπου από την κάτω μεμβράνη (επιδερμίδα). Παρατηρούμε στο μικροσκόπιο με νερό τα στόματα και σχεδιάζουμε ένα από αυτά στο 40X φακό.

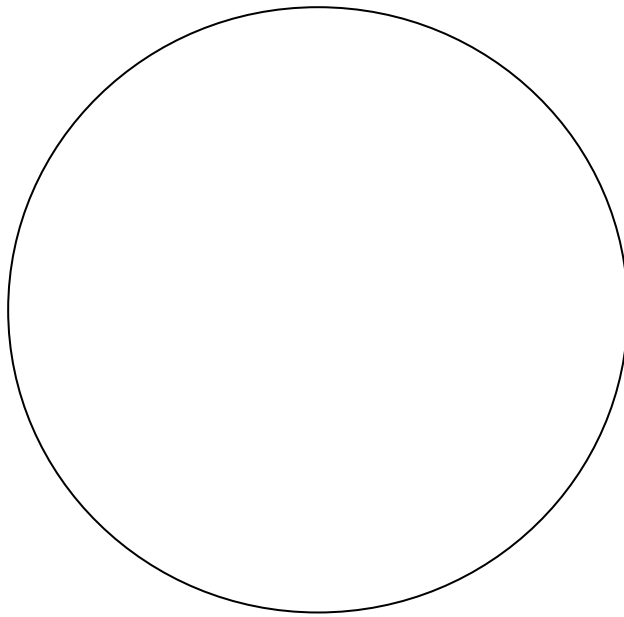
**B.** Κόβουμε τον κόνδυλο της πατάτας στη μέση και από την επιφάνεια τομής παίρνουμε υλικό ξύνοντας με την λάμα του νυστεριού. Τοποθετούμε το υλικό σε αντικειμενοφόρο, καλύπτουμε με νερό και καλυπτρίδα και παρατηρούμε του αμυλόκοκκους (που φέρουν στρωματώσεις γύρω από ένα κέντρο). Σχεδιάζουμε έναν αμυλόκοκκο σε 40X. Επιστρέφουμε στον 10x φακό, ρίχνουμε μία σταγόνα διαλύματος Lugol πάνω στην αντικειμενοφόρο και ακριβώς στο σημείο που αρχίζει η καλυπτρίδα. Παρατηρούμε αμέσως την αλλαγή που θα συμβεί στους αμυλόκοκκους.

Σχεδιάστε εδώ:

**A**



**B**



### **ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Σε ποια παρασκευάσματα παρατηρούμε χλωροπλάστες και πώς το εξηγείτε αυτό. Με ποια λειτουργία σχετίζονται οι χλωροπλάστες; (8)
2. Ποια ανταλλαγή αερίων γίνεται από τα στόματα κατά την φωτοσύνθεση; Γιατί κατά τη γνώμη σας τα καταφρακτικά κύτταρα περιέχουν χλωροπλάστες; (8)
3. Τι σχέση μπορεί να έχουν οι αμυλόκοκκοι με την φωτοσύνθεση; Ποιος μπορεί να είναι ο ρόλος του αμύλου στους κονδύλους; (8)
4. Ποια αλλαγή συνέβη στους αμυλόκοκκους με το Lugol και πώς την εξηγείτε; (6)

### **ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

- 1.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 2.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 3.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 4.....  
 .....  
 .....

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Σχολείο:.....

	Μονάδες	Βαθμολογία
<b>Δραστηριότητα 1</b>		
Προετοιμασία παρασκευάσματος	10	
Σχεδίαση	10	
Ερώτηση θεωρίας	10	
<b>Δραστηριότητα 2</b>		
Προετοιμασία παρασκευάσματος Α	10	
Προετοιμασία παρασκευάσματος Β	10	
Σχεδίαση Α	10	
Σχεδίαση Β	10	
Ερώτηση θεωρίας	30	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100</b>	

**Τοπικός Μαθητικός Διαγωνισμός ΕΚΦΕ Χαλανδρίου και ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας για την επιλογή ομάδων μαθητών που θα συμμετάσχουν στη 12<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO 2014**

Μάθημα : Βιολογία

ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

ΜΑΘΗΤΕΣ: 1.....

2.....

3. ....

**I. ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ**

**Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗΣ**

Η ζωή στον πλανήτη μας, εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια, στηρίζεται στην ενέργεια του Ήλιου.

Από την ενέργεια αυτή, ένα μέρος παγιδεύεται από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς και αποθηκεύεται σε οργανικά μόρια π.χ. γλυκόζη, με την διαδικασία της **φωτοσύνθεσης**.

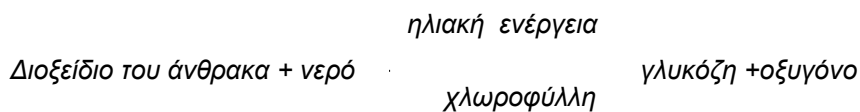
Ικανότητα φωτοσύνθεσης έχουν όλοι οι οργανισμοί που διαθέτουν χλωροφύλλη και άλλες φωτοσυνθετικές χρωστικές. Οι χρωστικές αυτές βρίσκονται στους χλωροπλάστες, στα πράσινα μέρη των φυτών, που είναι κυρίως τα φύλλα και συχνά ο βλαστός τους και δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία κατά τη φωτοσύνθεση.

Οι φωτοσυνθετικοί ή αυτότροφοι οργανισμοί, όπως τα φυτά, παράγουν με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης μόνοι τους όλες τις οργανικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες (την τροφή τους). Προσλαμβάνουν διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα μέσω των στομάτων των φύλλων και απορροφούν με τις ρίζες τους νερό και άλλες απλές θρεπτικές ουσίες διαλυμένες σε αυτό. Οι ουσίες αυτές συγκεντρώνονται στους χλωροπλάστες και με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας, παράγονται σύνθετες χημικές ουσίες όπως η γλυκόζη. Επίσης κατά τη φωτοσύνθεση, παράγεται οξυγόνο, το οποίο εξέρχεται από τα στόματα των φύλλων στο περιβάλλον.

Η γλυκόζη που δεν χρησιμοποιείται άμεσα από το φυτό αποθηκεύεται με την μορφή του αμύλου που βρίσκεται σε διάφορα όργανα του φυτού κυρίως στα σπέρματα,

στους κονδύλους και τις ρίζες. Το άμυλο αποτελεί πηγή ενέργειας για την ανάπτυξη και τις λειτουργίες των φυτών.

Συνοπτικά η διαδικασία της φωτοσύνθεσης παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:

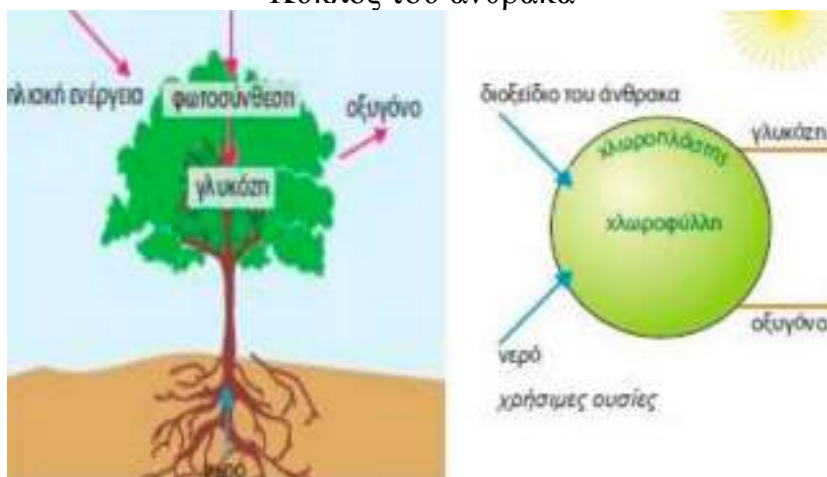


## II. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΤΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΤΗΣ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗΣ

1. Απορρόφηση νερού και θρεπτικών ουσιών από τις ρίζες. Το νερό και οι ουσίες που περιέχει μεταφέρονται στα πράσινα μέρη του φυτού, που είναι κυρίως τα φύλλα και συχνά ο βλαστός τους, με ένα σύνολο αγγείων που ονομάζεται ξύλωμα.
2. Πρόσληψη διοξειδίου του άνθρακα από το περιβάλλον. Η είσοδος του διοξειδίου του άνθρακα γίνεται στα φύλλα.
3. Δέσμευση της φωτεινής ενέργειας από τη χλωροφύλλη. Το φως ενεργοποιεί την χλωροφύλλη (πράσινη χρωστική των φυτών) και ξεκινά η διαδικασία της φωτοσύνθεσης.
4. Παραγωγή οξυγόνου το οποίο απελευθερώνεται στο περιβάλλον από τα φύλλα και χρησιμοποιείται για την αναπνοή όλων των οργανισμών.
5. Παραγωγή γλυκόζης. Αυτή χρησιμοποιείται άμεσα από το φυτό για την παραγωγή ενέργειας και η περίσσεια αποθηκεύεται με τη μορφή άμυλου στους αμυλόκοκκους.

Κύκλος του άνθρακα





## **A) ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

**Ακολουθήστε τις οδηγίες και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας. Να δοθούν οι απαραίτητες εξηγήσεις.**

**A1)** Έχετε στο κέντρο της αίθουσας μια γυάλα με νερό όπου συμβιώνουν αρμονικά ένα υδρόβιο φυτό και ένα ψάρι που τρέφεται με πλαγκτόν. Ποιο από τα παραπάνω γεγονότα της φωτοσύνθεσης αξιοποιείται από το ψάρι; Δικαιολογήστε την επιλογή σας.

**A2)** Έχετε μπροστά σας ένα ολόκληρο φυτό σέλινου όπου διακρίνεται η ρίζα, ο βλαστός και τα φύλλα.. Σε ποιό/ποιά από αυτά τα μέρη του φυτού γίνεται δέσμευση της φωτεινής ενέργειας; Ποιά παρατήρηση σας οδηγεί στο συμπέρασμά σας; Δικαιολογήστε την επιλογή σας

**A3)** Έχετε μπροστά σας

α) το βλαστό ενός φυτού τον οποίο έχουμε τοποθετήσει από την προηγούμενη μέρα σε μια φιάλη με νερό και μικρή ποσότητα χρωστικής ουσίας

β) την κάθετη τομή του βλαστού (ο οποίος παρέμεινε 24 ώρες σε νερό και μικρή ποσότητα χρωστικής ουσίας)

Παρατηρείστε τον βλαστό του φυτού εξωτερικά (α) και το σημείο τομής (β) Με ποιο από τα παραπάνω γεγονότα της φωτοσύνθεσης συνδέεται η παρατήρησή σας; Εξηγήστε.

## **B) Μικροσκοπικές παρατηρήσεις**

### **Υλικά**

Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν : Μικροσκόπιο, κασετίνα με εργαλεία μικροσκοπίας, αντικειμενοφόρες πλάκες, καλυπτρίδες, σταγονομετρική φιάλη με νερό, διάφορα φύλλα.

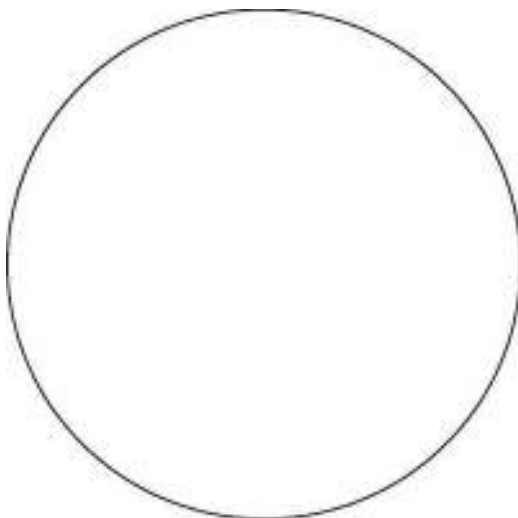
### **Διαδικασία**

- Σκίστε ένα φύλλο, ώστε η επιδερμίδα να ξεκολλάει.
- Κόψτε με προσοχή ένα κομμάτι επιδερμίδας, από την κάτω επιφάνεια του φύλλου και τοποθετήστε σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα,
- Στάξτε μια σταγόνα νερό στο παρασκεύασμα, καλύψτε το με καλυπτρίδα και παρατηρήστε το ξεκινώντας από τη μικρή μεγέθυνση Τοποθετήστε στο κέντρο του οπτικού πεδίου ένα στόμα και παρατηρήστε το.

**B1.** Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή και δείξτε το παρασκεύασμά σας.

**B2.** Αποτυπώστε στο κύκλο το παρασκεύασμά σας και σημειώστε με βέλος το ή τα στόματα.

ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ: ..... X



**B3.** Με ποια από τα παραπάνω γεγονότα της φωτοσύνθεσης συνδέεται η δομή που παρατηρείτε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας

#### Γ) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

Στο εργαστήριο βιολογίας, συχνά, χρησιμοποιούμε τεχνικές για την ανίχνευση ουσιών. Οι απλούστερες τεχνικές ανίχνευσης βιολογικών μορίων συχνά βασίζονται στη χρωματική αλλαγή μετά από επίδραση κάποιων αντιδραστηρίων.

Όταν επιδράσουμε πάνω σε άμυλο με διάλυμα ιωδίου π.χ. Lugol, αποκτά χρώμα μπλε-ιώδες.

#### Υλικά

Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν : Πατάτα, γάλα, Lugol (υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου) σε σταγονομετρικό μπουκαλάκι, αντικειμενοφόρες πλάκες.

#### ΓΙ. Διαδικασία

- Κόψτε τον κόνδυλο της πατάτας και από την επιφάνεια τομής πάρτε υλικό ξύνοντας με την λάμα του νυστεριού.
- Τοποθετήστε το υλικό σε αντικειμενοφόρο και προσθέστε μία σταγόνα διαλύματος Lugol.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή και δείξτε το παρασκεύασμά σας.

Τι αλλαγή παρατηρείτε;

Πώς ερμηνεύετε αυτό που παρατηρείτε;

Με ποιο από τα γεγονότα της φωτοσύνθεσης συνδέεται αυτή η παρατήρηση;

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

## **Γ2. Διαδικασία**

- Τοποθήστε μία σταγόνα γάλα σε αντικειμενοφόρο και ρίξτε μία σταγόνα διαλύματος Lugol πάνω στην αντικειμενοφόρο.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή και δείξτε το παρασκεύασμά σας.

Τι αλλαγή παρατηρείτε;

Πώς ερμηνεύετε αυτό που παρατηρείτε;

Συνδέεται με κάποιο από τα γεγονότα της φωτοσύνθεσης αυτή η

παρατήρηση; Δικαιολογήστε την απάντησή σας

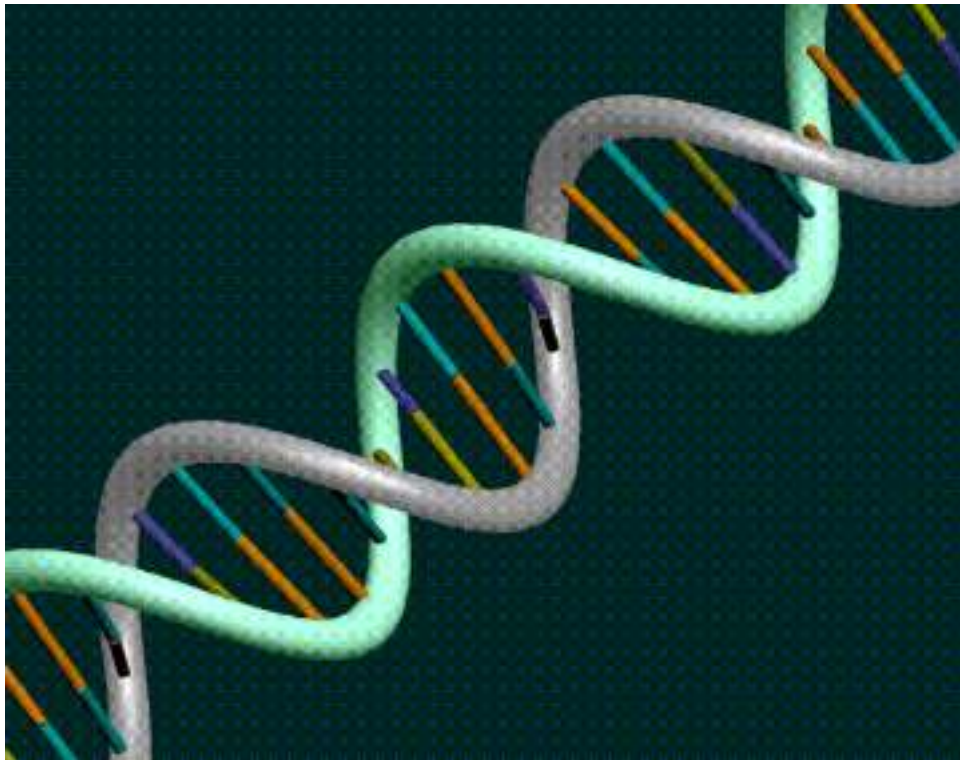
Γ3. Σε ποιες τροφές πρέπει να αναζητούμε το άμυλο; Στις τροφές φυτικής ή ζωικής προέλευσης; Εξηγήστε

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΧΙΟΥ**

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ 2014**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**



7 Δεκεμβρίου 2013

Ξυνταριανός Αλέξανδρος - Κατσάρα Νάνσυ

**ΘΕΜΑ Α****ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ****ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ**

Μικροσκόπια

Αντικειμενοφόροι πλάκες

Καλυπτρίδες

Κασετίνα μικροσκοπίας

Κρεμμύδι

Χαρτί κουζίνας

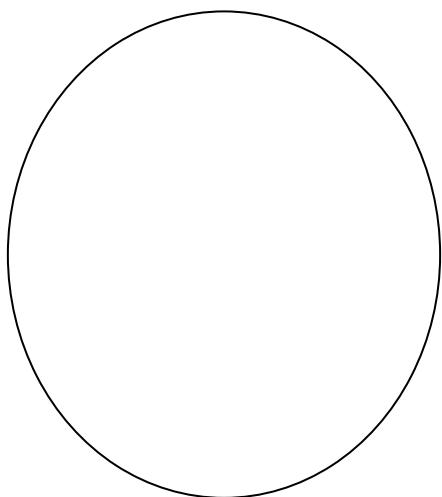
Διάλυμα Lugol

**ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

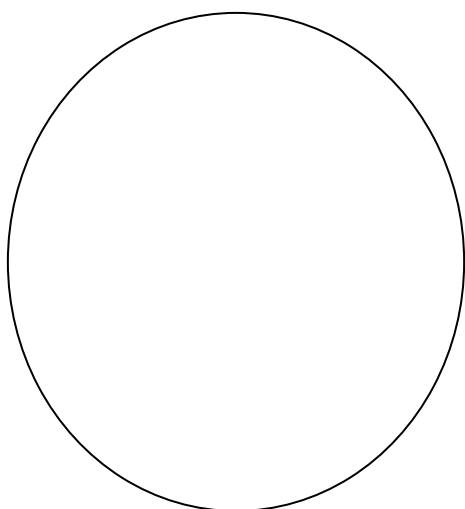
1. Στο κέντρο μιας αντικειμενοφόρου πλάκας στάζουμε μία σταγόνα Lugol
2. Από ένα κομμάτι του βολβού του κρεμμυδιού χαράζουμε την εσωτερική του πλευρά με νυστέρι και ξεχωρίζουμε ένα μικρό τετράγωνο από εσωτερικό λευκό χιτώνα. Με τη λαβίδα αφαιρούμε το λεπτό υμένα. Προσέχουμε να μην παρασύρουμε και ιστό από την κάτω του πλευρά.
3. Τοποθετούμε το κομμάτι του υμένα στη σταγόνα που έχουμε ρίξει στην αντικειμενοφόρο προσέχοντας να μην αναδιπλωθεί. Αν αναδιπλωθεί το ισιώνουμε με την ανατομική βελόνα.
4. Τοποθετούμε πάνω από το παρασκεύασμα με προσοχή μία καλυπτρίδα ώστε να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες αέρα. Σκουπίζουμε με χαρτί κουζίνας, προσεκτικά, το υγρό που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα .
5. Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο, ξεκινώντας από τη μεγέθυνση x10 και προχωρούμε στην x40.
6. Συμπληρώνουμε το φύλλο εργασίας
7. Βγάζουμε την αντικειμενοφόρο από το μικροσκόπιο και την αφήνουμε στον πάγκο εργασίας προσέχοντας να μη καταστραφεί.

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

1. Να σχεδιάσετε τα κύτταρα που παρατηρείτε στο μικροσκόπιο στις δύο μεγεθύνσεις. Να τοποθετήσετε βέλη σε ένα από τα κύτταρα και να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε.



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: X10  
Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος : .....



Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου : .....  
Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: X40  
Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος : .....

2. Παρατηρείτε χλωροπλάστες στα κύτταρα του κρεμμυδιού; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



**ΘΕΜΑ Β****ΠΛΑΣΜΟΛΥΣΗ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΡΕΜΜΥΔΙΟΥ ΚΑΙ ΧΡΩΣΗ ΤΟΥΣ**

Όταν δύο διαλύματα, που έχουν διαφορετική συγκέντρωση ουσιών, διαχωρίζονται από μία ημιπερατή μεμβράνη, από το αραιότερο διάλυμα θα κινηθεί νερό προς το πυκνότερο δια μέσου της μεμβράνης έως ότου οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων να γίνουν ίσες. Όταν τα φυτικά κύτταρα τοποθετηθούν σε υπέρτονο διάλυμα, δηλαδή σε διάλυμα με μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση από αυτά, τότε από το κυτταρόπλασμα βγαίνει νερό προς το διάλυμα. Το εσωτερικό του κυττάρου συρρικνώνεται και η κυτταρική μεμβράνη φαίνεται σαν να έχει «ξεκολλήσει» από το κυτταρικό τοίχωμα. Αυτό το φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως πλασμόλυση. Το υπέρτονο διάλυμα, δηλαδή το πλασμολυτικό μέσο, εισχωρεί ανάμεσα στο διαπερατό κυτταρικό τοίχωμα και το ημιδιαπερατό πλασμαλλήμα.

**ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ**

Μικροσκόπια

Αντικειμενοφόροι πλάκες

Καλυπτρίδες

Κασετίνα μικροσκοπίας

Κρεμμύδι

Χαρτί κουζίνας

Διάλυμα Lugol

Μαγειρικό αλάτι

Ποτήρι ζέσης 250 mL

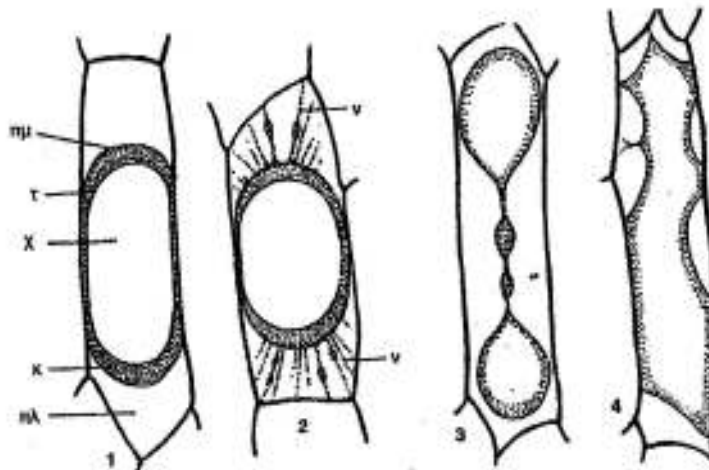
**ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

1. Σε ποτήρι ζέσης των 250 mL διαλύουμε δύο κουταλάκια του γλυκού μαγειρικό αλάτι σε 150 mL νερό.

2. Κόβουμε το κρεμμύδι κάθετα σε δύο ίσα μέρη. Παίρνουμε το ένα κομμάτι και το κόβουμε ξανά στη μέση. Παίρνουμε το ένα κομμάτι και το κόβουμε σε 4-5 μικρά κομμάτια και το ρίχνουμε στο διάλυμα του αλατιού. Το αφήνουμε στο διάλυμα περίπου 10 min.
3. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 1,2,3 και 4 του προηγούμενου πειράματος.
5. Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο στη μεγέθυνση x10 .
6. Συμπληρώνουμε το φύλλο εργασίας
7. Βγάζουμε την αντικειμενοφόρο από το μικροσκόπιο και την αφήνουμε στον πάγκο εργασίας προσέχοντας να μη καταστραφεί

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Να σχεδιάσετε ποιους από τους παρακάτω τύπους της πλασμόλυσης παρατηρείτε στο παρασκεύασμά σας.



Μορφές πλασμόλυσης: 1,2 & 3 κερτά, 4 κούλη.  
 ημ=ηλεκτρολίωμα, τ=τονοεικόσμη, χ=χλωροτόμο, κ=κυτταρόσωμα, ηλ=πλάσμαλυτικό υγρό,  
 ηδ=σημάρι Ηούτ)

2. Από τι φαίνεται να είναι διαπερατά το κυτταρικό τοίχωμα και η κυτταρική μεμβράνη των κυττάρων του κρεμμυδιού;

.....

.....

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**Προκριματικός διαγωνισμός για την 13<sup>th</sup> EUSO 2015**  
**στην Βιολογία**

**Όνοματεπώνυμο  
μελών ομάδας**

- 1).....  
2).....  
3).....

**Σχολείο:**

**Ημερομηνία:**

**Σάββατο 6/12/2014**

**Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων ελιάς –  
Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών**

**Διάρκεια: 45 λεπτά**

**Θεωρητικές επισημάνσεις**

**Μέρος Ι: Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων.**

Στα φύλλα ορισμένων φυτών συναντάμε μονοκύτταρες ή πολυκύτταρες τρίχες, όπως:

- Πολυκύτταρες λεπιοειδείς τρίχες με αστεροειδή μορφή.
- Πολυκύτταρες διακλαδισμένες τρίχες.
- Μονοκύτταρες νύσσουσες τρίχες (π.χ. τρίχες με διογκωμένο άκρο που περιέχουν οξέα όπως στην τσουκνίδα).

**Μέρος ΙΙ: Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών**

Η φωτοσύνθεση είναι μία λειτουργία των φυτικών οργανισμών στη διάρκεια της οποίας δεσμεύεται η ηλιακή ενέργεια. Με τη βοήθειά της το φυτό, χρησιμοποιώντας διοξείδιο του άνθρακα και νερό, παράγει υδατάνθρακες (γλυκόζη). Αυτοί εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ενέργεια για όλες τις λειτουργίες του. **Η παρουσία απλών σακχάρων ή δισακχαριτών ανιχνεύεται** με διάλυμα Benedict ή Fehling, το οποίο, σε υδατόλουτρο στην θερμοκρασία βρασμού του νερού, αλλάζει χρώματα, από γαλάζιο σε σκούρο πράσινο, μετά σε κίτρινο και τέλος σε κόκκινο- κεραμιδί (κατακρημνίζεται οξείδιο του μονοσθενούς χαλκού).

Από τα μόρια γλυκόζης που περισσεύουν, σχηματίζεται το άμυλο. Η γλυκόζη είναι ένα απλό σάκχαρο, ενώ το άμυλο σχηματίζεται από πολλά μόρια γλυκόζης. Το άμυλο είναι ο σπουδαιότερος υδατάνθρακας των φυτών. Βρίσκεται στα διάφορα μέρη των φυτών με τη μορφή αμυλόκοκκων. Στους χλωροπλάστες σχηματίζεται το αφομοιωτικό άμυλο (πολλοί μικροί αμυλόκοκκοι) και στους λευκοπλάστες το αποταμιευτικό άμυλο (λίγοι μεγάλοι ή ένας μόνο αμυλόκοκκος). Αν υπάρχει περίσσειμα αμύλου στο φυτό, τότε αυτό αποθηκεύεται στις ρίζες, στους κονδύλους και στα σπέρματα. Κάθε φυτό σχηματίζει αμυλόκοκκους με χαρακτηριστική μορφή και σχήμα έτσι ώστε με

τη μικροσκοπική παρατήρηση να είναι δυνατό να προσδιοριστεί η προέλευση τους. **Η ανίχνευση του αμύλου** γίνεται με βάμμα ιωδίου ή Lugol που του δίνουν ένα χαρακτηριστικό σκούρο μπλε προς το μαύρο χρώμα.

**Στην ανίχνευση πρωτεϊνών** είναι γνωστό ότι σε βασικό περιβάλλον τα πεπτίδια αντιδρούν με ιόντα  $\text{Cu}^{++}$  και δίνουν σύμπλοκες έγχρωμες χημικές ενώσεις. Την ανίχνευση των πρωτεϊνών θα στηρίξουμε στην αντίδραση διουρίας. Την αντίδραση αυτήν την δίδουν πρωτεΐνες, πολυπεπτίδια και γενικά ενώσεις με δύο τουλάχιστον πεπτιδικούς δεσμούς. Οι ενώσεις αυτές σχηματίζουν με  $\text{Cu}^{++}$  διαλυτά σύμπλοκα με ιώδες ή μενεξελί χρώμα.

Σήμερα θα δείξετε τις ικανότητές σας και θα αξιολογηθείτε αν:

- μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μικροσκόπιο.
- Είστε σε θέση να παρασκευάσετε ένα φυτικό νωπό παρασκεύασμα.
- Μπορείτε να ανιχνεύσετε πρωτεΐνες, άμυλο και απλά σάκχαρα από τον προσδιορισμό χαρακτηριστικών ιδιοτήτων τους.
- Μπορείτε να διαπιστώσετε την ύπαρξη θρεπτικών ουσιών σε πολλές από τις τροφές σας.

### **Μέρος Ι: Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων.**

#### **Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα**

- Φωτονικό Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόροι πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Λεπίδα ανατομίας - Ξυραφάκι
- Σταγονομετρικό φιαλίδιο με νερό
- Φύλλα ελιάς

#### **Διεξαγωγή**

Αφαιρούμε με το ξυραφάκι μία μικρή ποσότητα τριχώματος από την επάνω επιφάνεια του φύλλου της ελιάς και το τοποθετούμε σε αντικειμενοφόρο πλάκα με τη βοήθεια της βελόνας ανατομίας.

Ρίχνουμε με το σταγονομετρικό φιαλίδιο μία σταγόνα νερό πάνω στο παρασκεύασμα. Τοποθετούμε προσεκτικά την καλυπτρίδα για να σκεπάσουμε το παρασκεύασμα ώστε να μη σχηματιστούν φυσαλίδες. Απομακρύνουμε την περίσσεια του νερού με απορροφητικό χαρτί.

Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση. Εστιάζουμε. Συνεχίζουμε με τη μεγαλύτερη μεγέθυνση. Εστιάζουμε.

Συμπληρώστε το Φύλλο Αξιολόγησης που σας δόθηκε καταγράφοντας την τελική μεγέθυνση παρατήρησης και σχεδιάζοντας τη μορφή του τριχώματος των φύλλων στην μεγέθυνση αυτή. Φωνάζτε τον επιτηρητή σας να δει το παρασκεύασμα που σχεδιάσατε, πριν το απομακρύνετε και κλείσετε το μικροσκόπιο.



## Μέρος II: Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών

### A. Ανίχνευση πρωτεϊνών

#### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Διαλύματα  $\text{CuSO}_4$  και  $\text{NaOH}$ .
- Ασπράδι αυγού

#### Διεξαγωγή

1. Προσθέστε 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{NaOH}$  και 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{CuSO}_4$  σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τοποθετείστε τον σωλήνα ως «μάρτυρα» στο στήριγμα.
2. Αδειάστε περίπου 2 ml (8 σταγόνες) από το εναιώρημα «ασπράδι αυγού» σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα.
3. Προσθέστε 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{NaOH}$  και στη συνέχεια προσθέστε 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{CuSO}_4$
5. Τοποθετείστε τον σωλήνα στο στήριγμα και περιμένετε 2-3 λεπτά.
6. Απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.

### B. Ανίχνευση αμύλου

#### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Σταγονομετρικό φιαλίδιο με νερό
- Διάλυμα Lugol.
- Διάλυμα αλεύρου

#### Διεξαγωγή

1. Αδειάστε περίπου 2 ml (8 σταγόνες) νερού σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Προσθέστε 3-5 σταγόνες διαλύματος Lugol στον σωλήνα. Τοποθετείστε τον σωλήνα ως «μάρτυρα» στο στήριγμα.
2. Αδειάστε περίπου 2 ml (8 σταγόνες) από το εναιώρημα «διάλυμα αλεύρου» σε έναν άλλο δοκιμαστικό σωλήνα.
3. Προσθέστε 3-5 σταγόνες διαλύματος Lugol
4. Τοποθετείστε τον σωλήνα στο στήριγμα και απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.

## **Γ. Ανίχνευση απλών σακχάρων και δισακχαριτών**

### **Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα**

- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Διάλυμα Fehling A
- Διάλυμα Fehling B
- Διάλυμα γλυκόζης
- Ποτήρι ζέσεως
- Βραστό νερό
- Φελλοί πλαστικοί

### **Διεξαγωγή**

1. Προσθέστε 5 ml νερό σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα.
2. Προσθέστε 5 ml διαλύματος γλυκόζης σε ένα δεύτερο σωλήνα.
3. Προσθέστε 1 ml διαλύματος Fehling A και 1 ml διαλύματος Fehling B και στους δύο σωλήνες.
4. Κλείνετε τους σωλήνες με τον φελλό και αναδεύετε.
5. Ζητάτε από τον επιτηρητή σας βραστό νερό που τοποθετείτε στο ποτήρι ζέσεως.
6. Βάλτε τους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες στο βραστό νερό και αφήστε τους εκεί για 1-2 λεπτά.
7. Απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.

### **Δ. Ανίχνευση θρεπτικών ουσιών σε άγνωστο παρασκεύασμα**

Διαθέτετε ένα άγνωστο παρασκεύασμα (φιαλίδιο X).

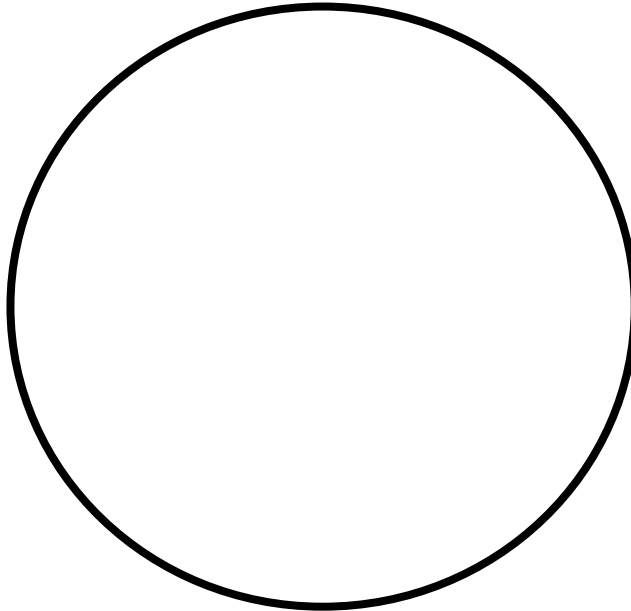
Απαντήστε στις ερωτήσεις 5 και 6 του Φύλλου Αξιολόγησης.

# ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

## Μέρος Ι: Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων.

Τελική μεγέθυνση παρατήρησης: .....

Σχέδιο:



## Μέρος ΙΙ: Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών

1. Ποιος είναι ο ρόλος του σωλήνα «μάρτυρα»;

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

2. Περιγράψτε τις αλλαγές που παρατηρείτε στο χρώμα των δύο σωλήνων του 1<sup>ου</sup> πειράματος (ανίχνευση πρωτεϊνών)

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

3. Περιγράψτε τις αλλαγές που παρατηρείτε στο χρώμα των δύο σωλήνων του 2<sup>ου</sup> πειράματος (ανίχνευση αμύλου)

.....  
.....

.....  
.....

4. Περιγράψτε τις αλλαγές που παρατηρείτε στο χρώμα των δύο σωλήνων του 3<sup>ου</sup> πειράματος (ανίχνευση απλών σακχάρων και δισακχαριτών)

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

5. Το άγνωστο παρασκεύασμα που σας δόθηκε, περιείχε:.....

6. Περιγράψτε την πειραματική διαδικασία που ακολουθήσατε για να διαπιστώσετε την απάντηση στην ερώτηση 5.

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

**Καλή επιτυχία!!!**



**Προκριματικός διαγωνισμός για την 13<sup>th</sup> EUSO 2015**  
**στην Βιολογία**

**Ομάδα:**

**Πειραματική διαδικασία (60 μονάδες)**

Παραλαβή υλικού	5 μονάδες
Τοποθέτηση υλικού στην αντικειμενοφόρο	2 μονάδες
Τοποθέτηση καλυπτρίδας	5 μονάδες
Άνοιγμα μικροσκοπίου (φωτισμός, επιλογή του μικρότερου φακού)	2 μονάδες
Τοποθέτηση παρασκευάσματος	2 μονάδες
Εστίαση	5 μονάδες
Εναλλαγή φακών	2 μονάδες
Ικανότητα αναζήτησης με αλλαγή θέσης του παρασκευάσματος	2 μονάδες
Απομάκρυνση παρασκευάσματος (μετά την επαναφορά του μικρότερου φακού)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για πρωτεΐνες)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για άμυλο)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για σάκχαρα)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για άγνωστο παρασκεύασμα)	15 μονάδες
<b>Φύλλο εργασίας και αξιολόγησης (40 μονάδες)</b>	
Τελική μεγέθυνση παρατήρησης	5 μονάδες
Σχέδιο	5 μονάδες
Ερώτηση 1	5 μονάδες
Ερώτηση 2	4 μονάδες
Ερώτηση 3	3 μονάδες
Ερώτηση 4	4 μονάδες
Ερώτηση 5	4 μονάδες
Ερώτηση 6	10 μονάδες
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	

**ΣΥΝΟΛΟ: 100 μονάδες**

**Προκριματικός διαγωνισμός για την 13<sup>th</sup> EUSO 2015**  
**στην Βιολογία**

**Όνοματεπώνυμο  
μελών ομάδας**

- 1).....  
2).....  
3).....

**Σχολείο:**

**Ημερομηνία:**

**Σάββατο 6/12/2014**

**Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων ελιάς –  
Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών**

**Διάρκεια: 45 λεπτά**

**Θεωρητικές επισημάνσεις**

**Μέρος Ι: Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων.**

Στα φύλλα ορισμένων φυτών συναντάμε μονοκύτταρες ή πολυκύτταρες τρίχες, όπως:

- Πολυκύτταρες λεπιοειδείς τρίχες με αστεροειδή μορφή.
- Πολυκύτταρες διακλαδισμένες τρίχες.
- Μονοκύτταρες νύσσουσες τρίχες (π.χ. τρίχες με διογκωμένο άκρο που περιέχουν οξέα όπως στην τσουκνίδα).

**Μέρος ΙΙ: Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών**

Η φωτοσύνθεση είναι μία λειτουργία των φυτικών οργανισμών στη διάρκεια της οποίας δεσμεύεται η ηλιακή ενέργεια. Με τη βοήθειά της το φυτό, χρησιμοποιώντας διοξείδιο του άνθρακα και νερό, παράγει υδατάνθρακες (γλυκόζη). Αυτοί εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ενέργεια για όλες τις λειτουργίες του. **Η παρουσία απλών σακχάρων ή δισακχαριτών ανιχνεύεται** με διάλυμα Benedict ή Fehling, το οποίο, σε υδατόλουτρο στην θερμοκρασία βρασμού του νερού, αλλάζει χρώματα, από γαλάζιο σε σκούρο πράσινο, μετά σε κίτρινο και τέλος σε κόκκινο- κεραμιδί (κατακρημνίζεται οξείδιο του μονοσθενούς χαλκού).

Από τα μόρια γλυκόζης που περισσεύουν, σχηματίζεται το άμυλο. Η γλυκόζη είναι ένα απλό σάκχαρο, ενώ το άμυλο σχηματίζεται από πολλά μόρια γλυκόζης. Το άμυλο είναι ο σπουδαιότερος υδατάνθρακας των φυτών. Βρίσκεται στα διάφορα μέρη των φυτών με τη μορφή αμυλόκοκκων. Στους χλωροπλάστες σχηματίζεται το αφομοιωτικό άμυλο (πολλοί μικροί αμυλόκοκκοι) και στους λευκοπλάστες το αποταμιευτικό άμυλο (λίγοι μεγάλοι ή ένας μόνο αμυλόκοκκος). Αν υπάρχει περίσσειμα αμύλου στο φυτό, τότε αυτό αποθηκεύεται στις ρίζες, στους κονδύλους και στα σπέρματα. Κάθε φυτό σχηματίζει αμυλόκοκκους με χαρακτηριστική μορφή και σχήμα έτσι ώστε με

τη μικροσκοπική παρατήρηση να είναι δυνατό να προσδιοριστεί η προέλευση τους. **Η ανίχνευση του αμύλου** γίνεται με βάμμα ιωδίου ή Lugol που του δίνουν ένα χαρακτηριστικό σκούρο μπλε προς το μαύρο χρώμα.

**Στην ανίχνευση πρωτεϊνών** είναι γνωστό ότι σε βασικό περιβάλλον τα πεπτίδια αντιδρούν με ιόντα  $\text{Cu}^{++}$  και δίνουν σύμπλοκες έγχρωμες χημικές ενώσεις. Την ανίχνευση των πρωτεϊνών θα στηρίξουμε στην αντίδραση διουρίας. Την αντίδραση αυτήν την δίδουν πρωτεΐνες, πολυπεπίδια και γενικά ενώσεις με δύο τουλάχιστον πεπτιδικούς δεσμούς. Οι ενώσεις αυτές σχηματίζουν με  $\text{Cu}^{++}$  διαλυτά σύμπλοκα με ιώδες ή μενεξελί χρώμα.

Σήμερα θα δείξετε τις ικανότητές σας και θα αξιολογηθείτε αν:

- μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το μικροσκόπιο.
- Είστε σε θέση να παρασκευάσετε ένα φυτικό νωπό παρασκεύασμα.
- Μπορείτε να ανιχνεύσετε πρωτεΐνες, άμυλο και απλά σάκχαρα από τον προσδιορισμό χαρακτηριστικών ιδιοτήτων τους.
- Μπορείτε να διαπιστώσετε την ύπαρξη θρεπτικών ουσιών σε πολλές από τις τροφές σας.

### **Μέρος Ι: Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων.**

#### **Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα**

- Φωτονικό Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόροι πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Λεπίδα ανατομίας - Ξυραφάκι
- Σταγονομετρικό φιαλίδιο με νερό
- Φύλλα ελιάς

#### **Διεξαγωγή**

Αφαιρούμε με το ξυραφάκι μία μικρή ποσότητα τριχώματος από την επάνω επιφάνεια του φύλλου της ελιάς και το τοποθετούμε σε αντικειμενοφόρο πλάκα με τη βοήθεια της βελόνας ανατομίας.

Ρίχνουμε με το σταγονομετρικό φιαλίδιο μία σταγόνα νερό πάνω στο παρασκεύασμα. Τοποθετούμε προσεκτικά την καλυπτρίδα για να σκεπάσουμε το παρασκεύασμα ώστε να μη σχηματιστούν φυσαλίδες. Απομακρύνουμε την περίσσεια του νερού με απορροφητικό χαρτί.

Παρατηρούμε το παρασκεύασμα στο μικροσκόπιο ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση. Εστιάζουμε. Συνεχίζουμε με τη μεγαλύτερη μεγέθυνση. Εστιάζουμε.

Συμπληρώστε το Φύλλο Αξιολόγησης που σας δόθηκε καταγράφοντας την τελική μεγέθυνση παρατήρησης και σχεδιάζοντας τη μορφή του τριχώματος των φύλλων στην μεγέθυνση αυτή. Φωνάζτε τον επιτηρητή σας να δει το παρασκεύασμα που σχεδιάσατε, πριν το απομακρύνετε και κλείσετε το μικροσκόπιο.



## Μέρος II: Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών

### A. Ανίχνευση πρωτεϊνών

#### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Διαλύματα  $\text{CuSO}_4$  και  $\text{NaOH}$ .
- Ασπράδι αυγού

#### Διεξαγωγή

1. Προσθέστε 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{NaOH}$  και 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{CuSO}_4$  σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τοποθετείστε τον σωλήνα ως «μάρτυρα» στο στήριγμα.
2. Αδειάστε περίπου 2 ml (8 σταγόνες) από το εναιώρημα «ασπράδι αυγού» σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα.
3. Προσθέστε 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{NaOH}$  και στη συνέχεια προσθέστε 10 σταγόνες διαλύματος  $\text{CuSO}_4$
5. Τοποθετείστε τον σωλήνα στο στήριγμα και περιμένετε 2-3 λεπτά.
6. Απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.

### B. Ανίχνευση αμύλου

#### Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα

- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Σταγονομετρικό φιαλίδιο με νερό
- Διάλυμα Lugol.
- Διάλυμα αλεύρου

#### Διεξαγωγή

1. Αδειάστε περίπου 2 ml (8 σταγόνες) νερού σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Προσθέστε 3-5 σταγόνες διαλύματος Lugol στον σωλήνα. Τοποθετείστε τον σωλήνα ως «μάρτυρα» στο στήριγμα.
2. Αδειάστε περίπου 2 ml (8 σταγόνες) από το εναιώρημα «διάλυμα αλεύρου» σε έναν άλλο δοκιμαστικό σωλήνα.
3. Προσθέστε 3-5 σταγόνες διαλύματος Lugol
4. Τοποθετείστε τον σωλήνα στο στήριγμα και απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.

## **Γ. Ανίχνευση απλών σακχάρων και δισακχαριτών**

### **Όργανα και υλικά απαραίτητα για το πείραμα**

- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Διάλυμα Fehling A
- Διάλυμα Fehling B
- Διάλυμα γλυκόζης
- Ποτήρι ζέσεως
- Βραστό νερό
- Φελλοί πλαστικοί

### **Διεξαγωγή**

1. Προσθέστε 5 ml νερό σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα.
2. Προσθέστε 5 ml διαλύματος γλυκόζης σε ένα δεύτερο σωλήνα.
3. Προσθέστε 1 ml διαλύματος Fehling A και 1 ml διαλύματος Fehling B και στους δύο σωλήνες.
4. Κλείνετε τους σωλήνες με τον φελλό και αναδεύετε.
5. Ζητάτε από τον επιτηρητή σας βραστό νερό που τοποθετείτε στο ποτήρι ζέσεως.
6. Βάλτε τους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες στο βραστό νερό και αφήστε τους εκεί για 1-2 λεπτά.
7. Απαντήστε στις ερωτήσεις του Φύλλου Αξιολόγησης.

### **Δ. Ανίχνευση θρεπτικών ουσιών σε άγνωστο παρασκεύασμα**

Διαθέτετε ένα άγνωστο παρασκεύασμα (φιαλίδιο X).

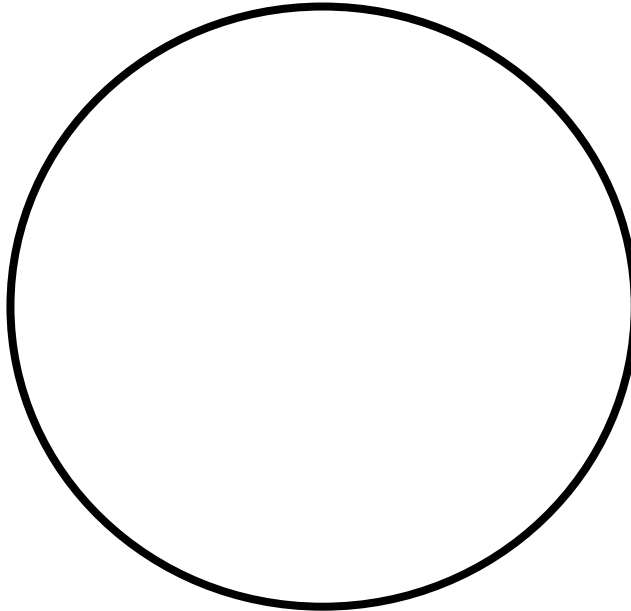
Απαντήστε στις ερωτήσεις 5 και 6 του Φύλλου Αξιολόγησης.

# ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

## Μέρος Ι: Μικροσκοπική παρατήρηση τριχώματος φύλλων.

Τελική μεγέθυνση παρατήρησης: .....

Σχέδιο:



## Μέρος ΙΙ: Ανίχνευση πρωτεϊνών, αμύλου, απλών σακχάρων και δισακχαριτών

1. Ποιος είναι ο ρόλος του σωλήνα «μάρτυρα»;

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

2. Περιγράψτε τις αλλαγές που παρατηρείτε στο χρώμα των δύο σωλήνων του 1<sup>ου</sup> πειράματος (ανίχνευση πρωτεϊνών)

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

3. Περιγράψτε τις αλλαγές που παρατηρείτε στο χρώμα των δύο σωλήνων του 2<sup>ου</sup> πειράματος (ανίχνευση αμύλου)

.....  
.....

.....

4. Περιγράψτε τις αλλαγές που παρατηρείτε στο χρώμα των δύο σωλήνων του 3<sup>ου</sup> πειράματος (ανίχνευση απλών σακχάρων και δισακχαριτών)

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

5. Το άγνωστο παρασκεύασμα που σας δόθηκε, περιείχε:.....

6. Περιγράψτε την πειραματική διαδικασία που ακολουθήσατε για να διαπιστώσετε την απάντηση στην ερώτηση 5.

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

**Καλή επιτυχία!!!**

**Προκριματικός διαγωνισμός για την 13<sup>th</sup> EUSO 2015**  
**στην Βιολογία**

**Ομάδα:**

**Πειραματική διαδικασία (60 μονάδες)**

Παραλαβή υλικού	5 μονάδες
Τοποθέτηση υλικού στην αντικειμενοφόρο	2 μονάδες
Τοποθέτηση καλυπτρίδας	5 μονάδες
Άνοιγμα μικροσκοπίου (φωτισμός, επιλογή του μικρότερου φακού)	2 μονάδες
Τοποθέτηση παρασκευάσματος	2 μονάδες
Εστίαση	5 μονάδες
Εναλλαγή φακών	2 μονάδες
Ικανότητα αναζήτησης με αλλαγή θέσης του παρασκευάσματος	2 μονάδες
Απομάκρυνση παρασκευάσματος (μετά την επαναφορά του μικρότερου φακού)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για πρωτεΐνες)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για άμυλο)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για σάκχαρα)	5 μονάδες
Διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος (για άγνωστο παρασκεύασμα)	15 μονάδες
<b>Φύλλο εργασίας και αξιολόγησης (40 μονάδες)</b>	
Τελική μεγέθυνση παρατήρησης	5 μονάδες
Σχέδιο	5 μονάδες
Ερώτηση 1	5 μονάδες
Ερώτηση 2	4 μονάδες
Ερώτηση 3	3 μονάδες
Ερώτηση 4	4 μονάδες
Ερώτηση 5	4 μονάδες
Ερώτηση 6	10 μονάδες
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	

**ΣΥΝΟΛΟ: 100 μονάδες**