

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2016
ΕΚΦΕ ΘΗΡΑΣ**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Μαθητές:	
1.	
2.	
3.	

Μελέτη της μεταφοράς ουσιών διαμέσω της πλασματικής μεμβράνης

Εισαγωγή – Επισημάνσεις από τη θεωρία

Πολλοί από εσάς έχετε ακούσει τη μητέρα σας να ανησυχεί για την επιδερμίδα της που αφυδατώθηκε. Γνωρίζετε ότι αυτό, πράγματι, μπορεί να συμβαίνει, καθώς τα κύτταρά μας περιβάλλονται από την πλασματική μεμβράνη η οποία παίζει καθοριστικό ρόλο στον έλεγχο των ουσιών που μεταφέρονται από και προς τα κύτταρα και ελέγχει την ομαλή λειτουργία και επιβίωσή τους.

Η πλασματική μεμβράνη επιτρέπει σε κάποια μόρια να τη διαπερνούν εύκολα, ενώ σε άλλα περισσότερο δύσκολα ή και καθόλου, είναι δηλαδή *εκλεκτικά διαπερατή*. Η μεταφορά ουσιών διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης μπορεί να γίνει με παθητική μεταφορά, ενεργητική μεταφορά, εξωκύττωση και ενδοκύττωση. Με *παθητική μεταφορά* (χωρίς δαπάνη ενέργειας) μετακινούνται μικρά υδρόφοβα μόρια όπως το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα, με κατεύθυνση από την πλευρά της μεμβράνης όπου τα μόρια αυτά έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση προς την πλευρά με την μικρότερη συγκέντρωση. Αυτός ο τύπος παθητικής μεταφοράς ονομάζεται *διάχυση*.

Όμως, με παθητική μεταφορά μετακινούνται διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης και μικρά ουδέτερα πολικά μόρια, όπως το **νερό**. Ειδικότερα στην περίπτωση του νερού το φαινόμενο της μετακίνησής του διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης ονομάζεται *όσμωση*. Όταν τα κύτταρα βρεθούν σε διάλυμα με συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών μεγαλύτερη (*υπέρτονο διάλυμα*) από αυτή του κυτταροπλάσματος, για να επέλθει ισορροπία, ο ρυθμός με τον οποίο τα μόρια νερού εξέρχονται από το κύτταρο είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό με τον οποίο εισέρχονται σε αυτό. Τα κύτταρα χάνουν νερό και συρρικνώνονται. Ειδικότερα για τα φυτικά κύτταρα λέμε ότι σε αυτή την περίπτωση υπόκεινται *πλασμόλυση* και η πλασματική μεμβράνη τους αποκολλάται από το κυτταρικό τοίχωμα. Αυτός είναι και ένας τρόπος να παρατηρηθεί η πλασματική μεμβράνη η οποία πριν την πλασμόλυση δεν ήταν ορατή με το οπτικό μικροσκόπιο, αφού ήταν σε στενή επαφή με το κυτταρικό τοίχωμα. Στην αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή τα κύτταρα βρεθούν σε διάλυμα με συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών μικρότερη από την ενδοκυτταρική (*υπότονο διάλυμα*), τότε ο ρυθμός με τον οποίο το νερό μπαίνει στα κύτταρα είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό με τον οποίο εξέρχεται. Τα κύτταρα διογκώνονται και αν είναι ζωικά μπορούν να “εκραγούν”. Στο φυτικό κύτταρο η μεμβράνη υποστηρίζεται από το κυτταρικό τοίχωμα το οποίο ασκεί αντίθετη πίεση με αποτέλεσμα τα φυτικά κύτταρα

να μην σπάνε όπως τα ζωικά. Το κύτταρο που βρίσκεται σ' αυτή την κατάσταση, είναι δηλαδή γεμάτο νερό και 'δεν παίρνει άλλο', λέμε ότι βρίσκεται σε *σπαργή*.

Παρακάτω θα μελετήσετε το φαινόμενο της ώσμωσης σε φυτικά κύτταρα από κόνδυλο πατάτας και πλασμόλυση σε κύτταρα από κρεμμύδι.

Όργανα και υλικά που θα χρειαστούν

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	
Μικροσκόπιο	6 κύλινδροι πατάτας
Αντικειμενοφόρες πλάκες	Νερό βρύσης
Καλυπτρίδες	Διάλυμα NaCl 30% w/v
Κασετίνα οργάνων ανατομίας	Διάλυμα NaCl 15% w/v
Ύαλοι ωρολογίου	Απορροφητικό χαρτί κουζίνας
Ποτήρια ζέσεως	Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL
Χρονόμετρο	Χαρτί millimetre
Ηλεκτρονικός ζυγός	Χάρακας και μολύβι

Για εξοικονόμηση χρόνου προτείνεται να πραγματοποιήσετε τις δύο ασκήσεις που ακολουθούν παράλληλα.

Πειραματική διαδικασία

1^η ΑΣΚΗΣΗ

- Εμβαπτίστε, για λίγα δευτερόλεπτα, πέντε κυλίνδρους πατάτας στο ποτήρι ζέσης που περιέχει νερό βρύσης.
- Πάρτε τους κυλίνδρους πατάτας με τη λαβίδα και στεγνώστε το επιφανειακό νερό με το χαρτί κουζίνας.
- Ζυγίστε τη συνολική μάζα των κυλίνδρων και σημειώστε την τιμή της στον πίνακα I του φύλλου εργασίας της 1^{ης} άσκησης.
- Στη συνέχεια εμβαπτίστε τους κυλίνδρους στο διάλυμα NaCl 30% w/v για 5 λεπτά, κατόπιν αφαιρέστε τους, σκουπίστε τους με απορροφητικό χαρτί κουζίνας και ζυγίστε τους όπως παραπάνω. Καταγράψτε την νέα μάζα στον πίνακα I.
- Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία (βήμα 4) άλλες τρεις φορές και σημειώνετε τη νέα μάζα κάθε φορά στον πίνακα I.
- Συμπληρώστε και την τρίτη στήλη του πίνακα I.
- Μεταφέρετε τα πειραματικά δεδομένα του πίνακά I σε χαρτί millimetre και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση **μεταβολής μάζας -χρόνου** [$\Delta m = f(t)$].
- Βάλτε 50 mL διαλύματος NaCl 15% w/v στον ογκομετρικό κύλινδρο.
- Ρίξτε μέσα τον 6ο κύλινδρο της πατάτας που έχει απομείνει.
Ο κύλινδρος πατάτας επιπλέει ή βυθίζεται;
- Παρατηρήστε εκ νέου τη θέση του κυλίνδρου πατάτας μετά από 10 λεπτά.
Ο κύλινδρος πατάτας επιπλέει ή βυθίζεται; Πώς ερμηνεύετε την μεταβολή που τυχόν παρατηρήσατε;
.....
.....

.....
 Απαντήστε τις ερωτήσεις στο φύλλο εργασίας της 1^{ης} άσκησης.

Φύλλο εργασίας 1^{ης} Άσκησης

Χρόνος (min)	Μάζα (g)	Μεταβολή μάζας πατάτας(g) σε σχέση με τη μάζα M_0
0	$M_0 = \dots\dots\dots$	----
5		
10		
15		
20		

1. Τι παρατηρείτε σχετικά με τη μάζα των κονδύλων της πατάτας στη διάρκεια του πειράματος; Πού οφείλεται αυτό;

.....

2. Ποια είναι η πιθανή μορφή της γραφικής παράστασης μετά τα 20 λεπτά; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

3. Το διάλυμα NaCl 30% w/v είναι υπέρτονο ή υπότονο σε σχέση με την πατάτα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

2^η ΑΣΚΗΣΗ

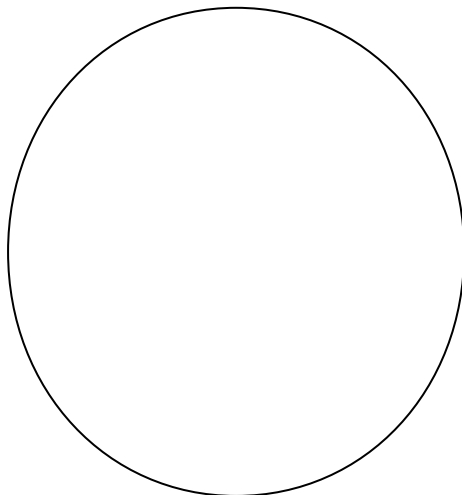
1. Σε μία ύαλο ωρολογίου να βάλετε νερό και σε μία δεύτερη ύαλο ωρολογίου να βάλετε αλατόνερο.
2. Με το νυστέρι κόψτε δύο μικρά τετράγωνα κομμάτια (όσο το νύχι του μικρού δακτύλου σας) από το χιτώνα του κρεμμυδιού και αφαιρέστε με τη λαβίδα (χωρίς να παρασύρουμε τον ιστό που βρίσκεται από κάτω) τον υμένα (τη λεπτή μεμβράνη) από ένα χιτώνα.
3. Τοποθετήστε το ένα τετράγωνο κομμάτι του υμένα στην ύαλο ωρολογίου με το νερό και το άλλο κομμάτι του υμένα στην ύαλο με το αλατόνερο. Φροντίστε ώστε οι υμένες να καλύπτονται με το υγρό. Περιμένετε για 10 λεπτά.
4. Προσθέστε σε δύο αντικειμενοφόρους πλάκες μια σταγόνα διαλύματος Lugol.
5. Μεταφέρετε με προσοχή τους υμένες στο Lugol (μια σε κάθε πλάκα, χωρίς να τις μπερδέψετε). Με την ανατομική βελόνα ξεδιπλώστε πιθανές αναδιπλώσεις των υμένων.
6. Ακουμπήστε με κλίση μια καλυπτρίδα στην άκρη της σταγόνας του Lugol. Με τη βοήθεια της ανατομικής βελόνας, αφήστε την να πέσει αργά πάνω στο παρασκεύασμα. Με τον τρόπο αυτό δεν δημιουργούνται φυσαλίδες στο παρασκεύασμα.
7. Αφαιρέστε με χαρτί κουζίνας το διάλυμα Lugol που βγαίνει έξω από την καλυπτρίδα.

ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΥΤΟ ΚΑΛΕΣΤΕ ΤΟΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

8. Παρατηρήστε τα παρασκευάσματα στο μικροσκόπιο, ξεκινώντας από τον αντικειμενικό φακό που επιτρέπει μεγέθυνση X4 και προχωρείστε στο φακό X10 και τελικά στο φακό X40.
9. Συμπληρώστε το φύλλο εργασίας της 2^{ης} άσκησης.

Φύλλο εργασίας 2^{ης} ΑΣΚΗΣΗΣ

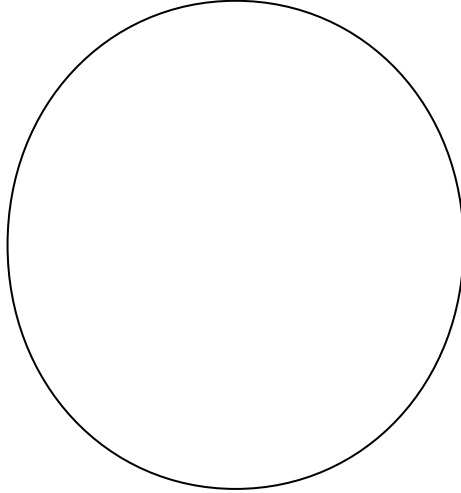
1. Να σχεδιάσετε τα κύτταρα του υμένα που επώασατε σε νερό και τα παρατηρείτε στο μικροσκόπιο με τον αντικειμενικό φακό (X40) (Να σχεδιάσετε όλα τα κύτταρα που βλέπετε στο οπτικό πεδίο). Να τοποθετήσετε βέλη σε ένα από τα κύτταρα αυτά και να ονομάσετε τις δομές που παρατηρείτε.



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 :(να γράψετε πως το υπολογίσατε)

3. Να σχεδιάσετε τα κύτταρα του υμένα που επώασατε προηγουμένως σε αλατόνερο (κάποια από αυτά τα κύτταρα έχουν υποστεί **πλασμόλυση**). Να σχεδιάσετε όλα τα κύτταρα που βλέπετε στο οπτικό πεδίο. Να δείξετε με βέλη ένα κύτταρο που έχει υποστεί πλασμόλυση. Να δείξετε, επίσης, με βέλη τις δομές του κυττάρου αυτού.



4. Θα μπορούσατε να επαναφέρετε τα κύτταρα που έχουν υποστεί πλασμόλυση στην αρχική τους κατάσταση; Αν ναι, με ποιόν τρόπο;

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

5. Να σχεδιάσετε ένα πείραμα επίδειξης του φαινομένου της **διάχυσης**, στο οποίο να δείχνετε ότι από μια δεδομένη ημιπερατή μεμβράνη περνούν μόνο μικρού μοριακού βάρους και όχι μεγαλύτερου μοριακού βάρους μόρια. Έχετε στη διάθεσή σας μια σακουλίτσα ως ημιπερατή μεμβράνη, η οποία κλείνει από πάνω με ασφάλεια, ένα ποτήρι ζέσης, διάλυμα ιόντων ιωδίου (Lugol), διάλυμα αμύλου (πολυσακχαρίτης). Το σύμπλοκο ιωδίου – αμύλου έχει μπλε χρώμα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !