

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΕΡΡΩΝ



12^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών
EUSO 2014



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Σέρρες 07/12/2013

Σύνολο μορίων:.....

ΩΣΜΩΣΗ - ΠΛΑΣΜΟΛΥΣΗ

Θεωρητικά δεδομένα

Όλα τα ζωντανά κύτταρα περιβάλλονται από μια μεμβράνη, την πλασματική μεμβράνη. Η μεμβράνη αυτή έχει δύο βασικούς ρόλους: να διαχωρίζει το εσωτερικό του κυττάρου από το εξωτερικό 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.

Διάχυση: Με τον όρο διάχυση, γενικά, χαρακτηρίζουμε την τάση των μορίων να διασπείρονται από τις περιοχές υψηλής συγκέντρωσης προς τις περιοχές χαμηλής συγκέντρωσης.

Ώσμωση: Είναι μια ειδική περίπτωση διάχυσης μορίων νερού μέσω μιας ημιπερατής μεμβράνης. Είναι ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία για τη ζωή και τη λειτουργικότητα του κυττάρου. Η πλασματική μεμβράνη, ενώ επιτρέπει τη διέλευση μορίων νερού, περιορίζει ή εμποδίζει ολοκληρωτικά τη διέλευση ουσιών που έχουν μεγάλο μέγεθος. Έτσι, όταν η ενδοκυτταρική συγκέντρωση μιας ουσίας είναι μεγαλύτερη από την εξωκυτταρική, για να επέλθει ισορροπία, εισέρχεται νερό στο κύτταρο. Στην αντίθετη περίπτωση, όταν η ενδοκυτταρική συγκέντρωση μιας ουσίας είναι μικρότερη από την εξωκυτταρική, εξέρχεται νερό.

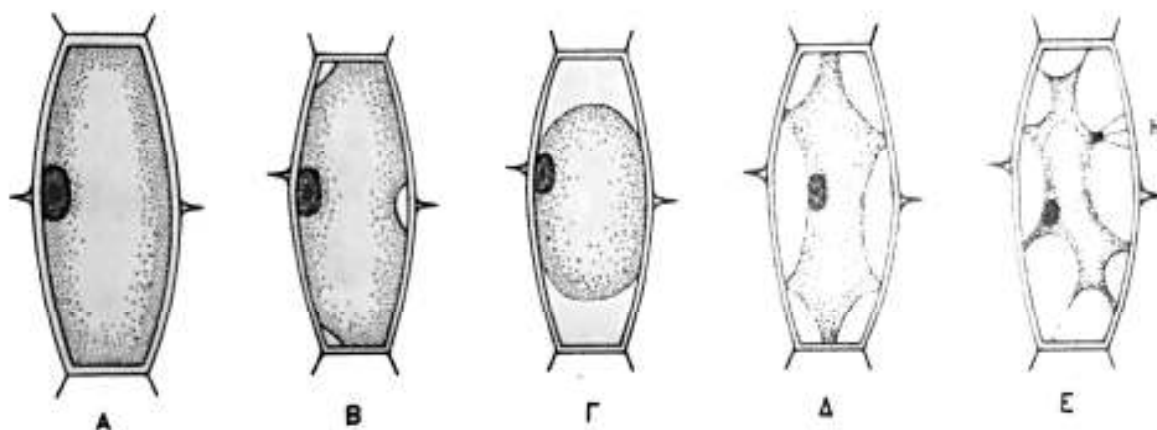
Τα διαλύματα χαρακτηρίζονται:

- **Ισοτονικά** αν έχουν την ίδια 'συγκέντρωση οσμωτικά ενεργών σωματιδίων'.
- **Υποτονικό** ονομάζεται το διάλυμα που έχει μικρότερη 'συγκέντρωση οσμωτικά ενεργών σωματιδίων' σε σχέση με ένα άλλο.
- **Υπερτονικό** ονομάζεται το διάλυμα που έχει τη μεγαλύτερη 'συγκέντρωση οσμωτικά ενεργών σωματιδίων' σε σχέση με ένα άλλο.

Σε υπέρτονες συνθήκες (υψηλή εξωκυττάρια συγκέντρωση), τα μεν ζωικά κύτταρα συρρικνώνονται, τα δε φυτικά υφίστανται **πλασμόλυση**: μόρια νερού λόγω του φαινομένου της ώσμωσης θα μετακινηθούν μέσω της ημιπερατής μεμβράνης του κυττάρου από το εσωτερικό του κυττάρου δηλαδή από το κυτταρόπλασμα και τα

χυμοτόπια 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 μετά από ήπια πλασμόλυση, αν ξαναβρεθούν σε περιβάλλον με μικρότερη συγκέντρωση (αποπλασμόλυση).

Σε υπότονες συνθήκες (χαμηλότερη εξωκυττάρια συγκέντρωση), το νερό θα μπει στο κύτταρο. Έτσι, προοδευτικά, αυξάνει την πίεση που ασκεί το κύτταρο στη μεμβράνη. Αν συνεχιστεί αυτό για λίγο σ' ένα ζωικό κύτταρο, τότε το κύτταρο θα 'εκραγεί'. Στο φυτικό κύτταρο η μεμβράνη υποστηρίζεται από το κυτταρικό τοίχωμα το οποίο ασκεί αντίθετη πίεση. Το κύτταρο που βρίσκεται σ' αυτή την κατάσταση, είναι δηλαδή γεμάτο νερό και 'δεν παίρνει άλλο', λέμε ότι βρίσκεται σε **σπαργή**.



Εικ. 60. Μορφές πλασμολύσεως σε σχηματική απεικόνιση. Α κύτταρο σε σπαργή, Β κύτταρο στην κατάσταση της όριακής πλασμολύσεως, Γ κυρτή πλασμόλυση, Δ κοίλη πλασμόλυση, Ε σπασμωδική. Πλασματικός σάκκος στικτός, h νήματα Hecht.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΜΕΡΟΣ Ι:

Όργανα και υλικά που θα χρειαστούν:

- Φελλοτρυπητήρας
- Μαχαίρι
- Ποτήρια ζέσεως
- Ρολοί
- Ζυγός με ακρίβεια 1/100 gr
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Χαρτί κουζίνας
- Λαβίδα
- Χάρακας ή μέτρο
- Πατάτες
- Αποξηραμένα φρούτα (βερύκοκα)
- Διαλύματα NaCl 30% w/v & 15% w/v
- Νερό βρύσης
- Μολύβι ή στυλό τύπου BiG

A Μεταβολή μάζας λόγω πλασμόλυσης σε κύτταρα πατάτας

Πως θα πραγματοποιηθεί το πείραμα:

1. Τρυπήστε με το φελλοτρυπητήρα την πατάτα ώστε να πάρετε έξι κυλίνδρους με συνολικό μήκος μεγαλύτερο από 30 cm.
2. Αφαιρέστε τους παραπάνω κυλίνδρους πατάτας με τη βοήθεια του μολυβιού.
3. Αφαιρέστε τον φλοιό και κόψτε πέντε από τους παραπάνω κυλίνδρους ώστε να έχουν συνολικό μήκος 25 cm. (Ο 6ος κύλινδρος θα χρησιμοποιηθεί στη δραστηριότητα Γ).
4. Εμβαπίστε το υλικό (τους πέντε κυλίνδρους πατάτας) σε νερό βρύσης για λίγα δευτερόλεπτα.
5. Πάρτε το υλικό με τη λαβίδα και στεγνώστε καλά το επιφανειακό νερό με το χαρτί κουζίνας.
6. Ζυγίστε τη συνολική μάζα του υλικού και σημειώστε την τιμή της στον πίνακα I του φύλλου εργασίας.
7. Στη συνέχεια εμβαπίστε το υλικό στο διάλυμα NaCl 30% w/v για 5 λεπτά, κατόπιν αφαιρέστε το, σκουπίστε το και ζυγίστε το όπως παραπάνω.
8. Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία (βήμα 7) άλλες τρεις φορές και σημειώστε τη νέα μάζα κάθε φορά στον πίνακα I.
9. Συμπληρώστε και τις υπόλοιπες στήλες του πίνακα I.
10. Με τα δεδομένα του πίνακα I απαντήστε στο φύλλο εργασίας για το 1^ο μέρος.

B. Μεταβολή μάζας αποξηραμένων φρούτων με νερό βρύσης

1. Στον εργαστηριακό πάγκο υπάρχουν δύο αποξηραμένα φρούτα (βερίκοκα). Το ένα από αυτά έχει εμβαπτιστεί σε νερό βρύσης πριν μερικές ώρες.

Πώς ερμηνεύετε την μεταβολή που τυχόν παρατηρείτε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Γ...Επιπλέει ή βυθίζεται;

1. Βάλτε 50 ml διαλύματος NaCl 15% στον ογκομετρικό κύλινδρο.
2. Ρίξτε μέσα τον 6ο κύλινδρο της πατάτας που ετοιμάσατε στο Α μέρος του πειράματος.
 - Ο κύλινδρος πατάτας επιπλέει / βυθίζεται; *(υπογραμμίστε αυτό που παρατηρείτε)*
3. Παρατηρήστε εκ νέου τη θέση του κυλίνδρου πατάτας μετά από 10 λεπτά.
 - Ο κύλινδρος πατάτας επιπλέει / βυθίζεται; *(υπογραμμίστε αυτό που παρατηρείτε)*

Πώς ερμηνεύετε την μεταβολή που τυχόν παρατηρήσατε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

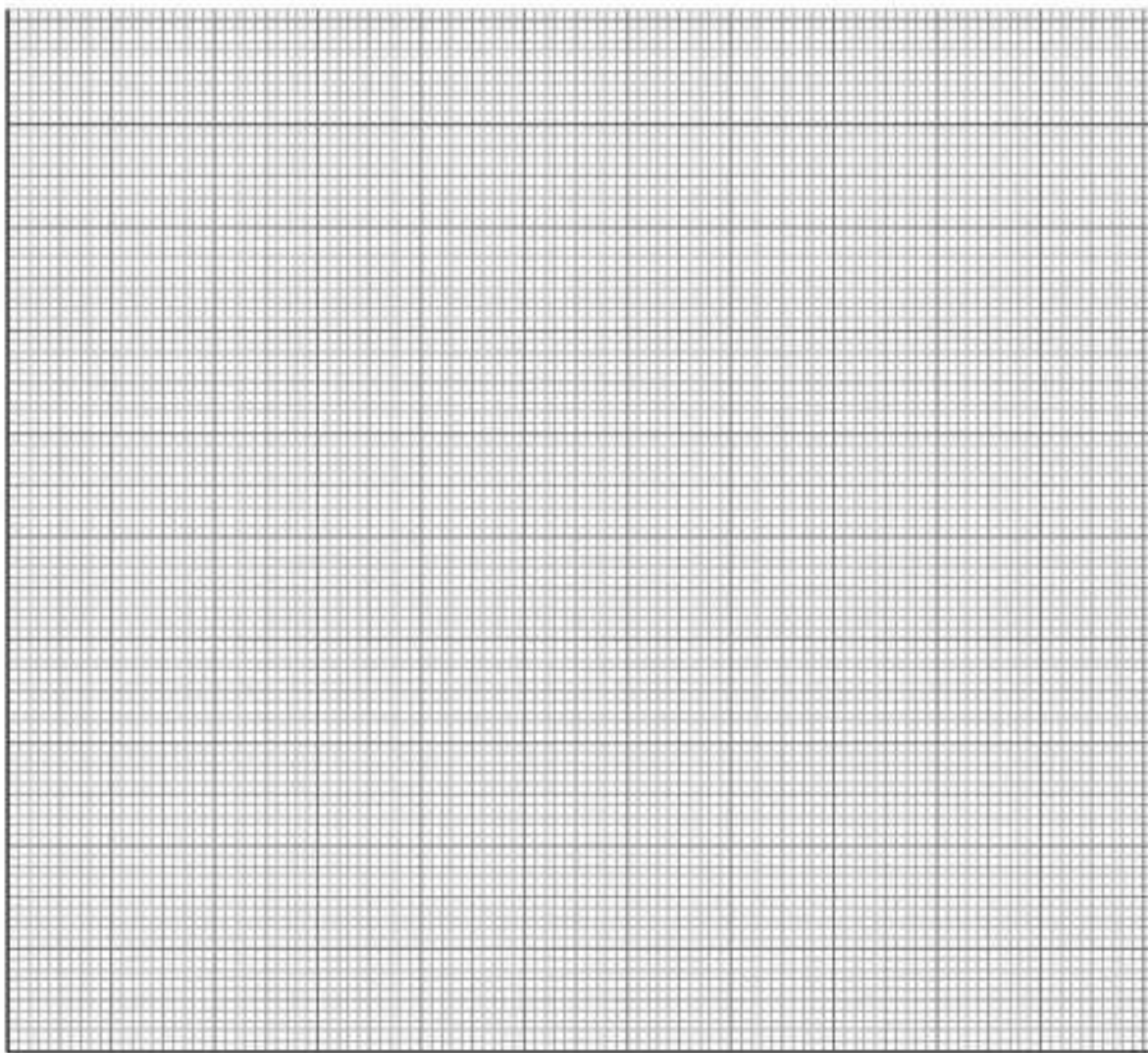
Φύλλο Εργασίας για το 1ο ΜΕΡΟΣ

Μεταβολή μάζας λόγω πλασμόλυσης σε κύτταρα πατάτας.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Χρόνος (t)	Μάζα (m)	Μεταβολή μάζας
0'		
5'		
10'		
15'		
20'		

1. Σχεδιάστε την γραφική παράσταση μάζας - χρόνου [m(t)]



2. α) Τι παρατηρείτε σχετικά με την μεταβολή της μάζας στη διάρκεια του πειράματος;
 β) Εξηγήστε τον τρόπο μεταβολής της μάζας.

.....

ΜΕΡΟΣ II:

Παρατήρηση πλασμόλυσης σε κύτταρα επιδερμίδας κρεμμυδιού.

Όργανα και υλικά που θα χρειαστούν:

- Μικροσκόπιο
- Όργανα μικροσκοπίας
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Βολβός κρεμμυδιού
- Διάλυμα KNO_3 (1M).
- Lugol
- Ύαλος ωρολογίου

Πως θα πραγματοποιηθεί το πείραμα

- Κόψτε ένα κρεμμύδι και αφαιρέστε έναν χιτώνα.
- Στην κοίλη πλευρά του χιτώνα χαράξτε και με τη βοήθεια της λαβίδας πάρτε **δύο** τμήματα επιδερμίδας, μεγέθους περίπου 5 mm^2 (όσο το νύχι του μικρού δακτύλου). *Προσοχή: Αφαιρούμε μόνο το λεπτό εσωτερικό υμένα φροντίζοντας να μην παρασυρθεί ιστός από την κάτω του πλευρά.*
- Με τα δύο αυτά τμήματα επιδερμίδας ετοιμάστε δυο παρασκευάσματα A & B.
- Τοποθετήστε το ένα τμήμα επιδερμίδας στο διάλυμα KNO_3 για 5' λεπτά.

Παρασκευάσμα Α:

- Στάξτε μια σταγόνα Lugol στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας.
- Τοποθετήστε το δεύτερο τμήμα επιδερμίδας κρεμμυδιού με προσοχή ώστε να μη διπλωθεί.
- Καλύψτε με καλυπτρίδα ώστε να μη σχηματιστούν φυσαλίδες αέρα.
- Παρατηρήστε με την μικρότερη μεγέθυνση και επιλέξτε το καλύτερα ορατό τμήμα του παρασκευάσματος.
- Προχωρήστε σταδιακά μέχρι μεγέθυνση 400X.

Επιλέξτε μια χαρακτηριστική περιοχή και απεικονίστε το οπτικό πεδίο του μικροσκοπίου, σημειώνοντας με βελάκια δομές και κυτταρικά οργανίδια που πιθανόν να διακρίνετε και στα δυο παρασκευάσματα A & B .

*** Καλέστε τον υπεύθυνο καθηγητή για παρατήρηση και φωτογράφιση του κάθε παρασκευάσματος.

Παρασκευάσμα Β:

- Στάξτε μια σταγόνα Lugol στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας .
- Πάρτε το τμήμα επιδερμίδας κρεμμυδιού από το διάλυμα KNO_3 και τοποθετήστε το στην αντικειμενοφόρο με προσοχή ώστε να μη διπλωθεί.
- Καλύψτε με καλυπτρίδα ώστε να μη σχηματιστούν φυσαλίδες αέρα.
- Παρατηρήστε με την μικρότερη μεγέθυνση και επιλέξτε το καλύτερα ορατό τμήμα του παρασκευάσματος.
- Προχωρήστε σταδιακά μέχρι μεγέθυνση 400X.

Φύλλο Εργασίας για το 2ο ΜΕΡΟΣ

Παρασκεύασμα Α



Παρασκεύασμα Β



1. Ποια είναι η τελική μεγέθυνση κάθε παρασκευάσματος;

Παρασκεύασμα Α:

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου :

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού:

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος :

Παρασκεύασμα Β:

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου :

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού:

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος :

2. Αν τον υμένα του παρασκευάσματος Β τον μεταφέρατε για 3-5 λεπτά σε απιονισμένο νερό και στην συνέχεια τον παρατηρούσατε στο μικροσκόπιο, τι πιστεύετε ότι θα βλέπατε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Κατά τη νοσοκομειακή νοσηλεία είναι πιθανό να χρειαστεί η ενδοφλέβια χορήγηση διαλυμάτων (ορού). Τι είδους διάλυμα (υπέρτονο, ισότονο, υπότονο) σε σχέση με το αίμα πιστεύετε ότι πρέπει να χρησιμοποιήσουμε; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....