

14^η Απριλίου 2011

Δραστηριότητα 2
«Φακοί, όχι μόνο επαφής»

Γενικές Οδηγίες

Να φοράτε εργαστηριακή μπλούζα και γυαλιά ασφαλείας για όση ώρα βρίσκεστε στο εργαστήριο

Απαγορεύεται να μεταφέρετε τρόφιμα και ποτά στο εργαστήριο.

Παρέχονται γάντια μιας χρήσης τα οποία πρέπει να φοράτε όταν χρησιμοποιείται χημικές ουσίες.

Να χρησιμοποιείτε μόνο το μολύβι, το στυλό και την υπολογιστική μηχανή που παρέχονται από το εργαστήριο.

Στο τέλος του πειράματος να παραδώσετε όλα τα φύλλα χαρτί που θα χρησιμοποιήσετε (συμπεριλαμβανομένου του προχείρου).

Όλα τα αποτελέσματα πρέπει να καταχωρούνται στο φύλλο απαντήσεων.

Οι υπολογισμοί σας να φαίνονται στο φύλλο απαντήσεων.

Θα βαθμολογηθούν μόνο το φύλλο απαντήσεων και τα επισυναπτόμενα φύλλα που θα παραδώσετε.

Μπορείτε να ακολουθήσετε όποια σειρά θέλετε κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας .

Όταν ολοκληρώσετε την δραστηριότητα και παραδώσετε το φύλλο απαντήσεων μαζί με τα επισυναπτόμενα να αφήσετε όλα τα άλλα στον πάγκο εργασίας. Απαγορεύεται να μεταφέρεται οτιδήποτε έξω από το εργαστήριο.

Εισαγωγή

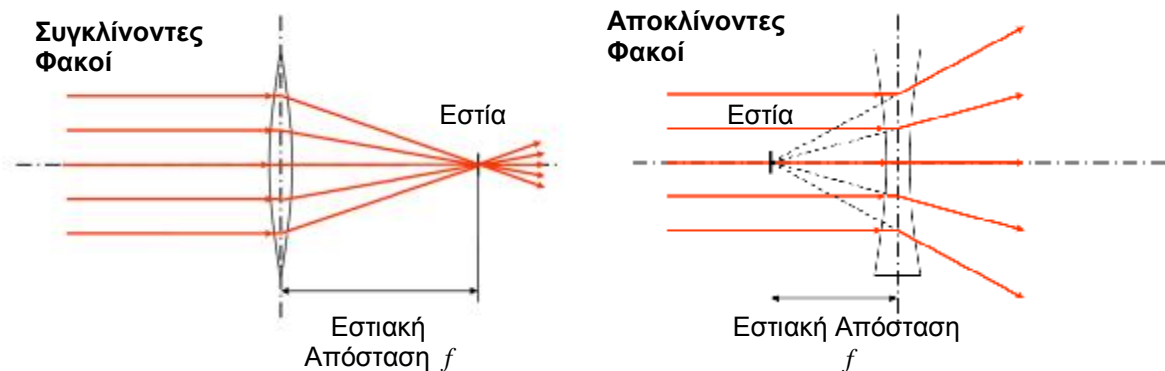
Οι μαλακοί φακοί επαφής αποτελούν άλλη μια Τσεχική ανακάλυψη. Ανακαλύφθηκαν από τον Τσέχο χημικό Otto Wichterle και τον βοηθό του Drahoslav Lím, ο οποίος ανακάλυψε και το πρώτο υδροτζέλ (hydrogel) το οποίο χρησιμοποιείται για την κατασκευή τους. Οι διορθωτικοί αυτοί φακοί που τοποθετούνται στον κερατοειδή χιτώνα του ματιού χρησιμοποιούνται σήμερα ευρέως σε όλο τον κόσμο.

A. Οπτικές ιδιότητες των διαφόρων τύπων φακών

Γενικά, φακός ονομάζεται μια οπτική διάταξη η οποία επηρεάζει την διάδοση του φωτός. Ένας φακός μπορεί να κατασκευαστεί από διάφορα υλικά. Το πιο συνηθισμένο υλικό για την κατασκευή φακών είναι το γυαλί όμως και το νερό μπορεί να λειτουργήσει ως φακός (ο Nicholas Cage χρησιμοποίησε ένα μπουκάλι με νερό αντί μεγεθυντικού φακού στην ταινία “National treasure”, όπως φαίνεται και στην διπλανή φωτογραφία). Για την κατασκευή φακών μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το προαναφερόμενο υδροτζέλ (hydrogel).



Οι φακοί διακρίνονται σε συγκλίνοντες και αποκλίνοντες αναλόγως με τον τρόπο που επηρεάζουν την πορεία μιας δέσμης φωτός όπως φαίνεται και στο σχήμα 1. Οι συγκλίνοντες φακοί οδηγούν μια παράλληλη με τον κύριο οπτικό άξονα δέσμη στην εστία τους, ενώ οι αποκλίνοντες φακοί εκτρέπουν μια παράλληλη με τον κύριο οπτικό άξονα δέσμη ώστε οι προεκτάσεις των ακτινών να φαίνεται ότι ξεκινούν από την εστία τους.



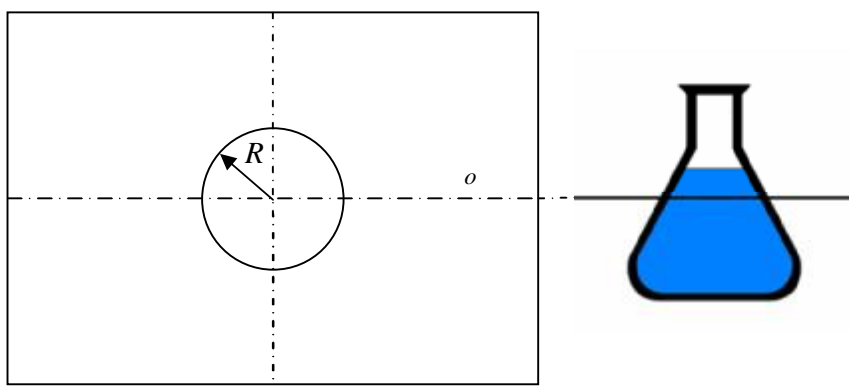
Σχήμα 1 – Φακοί

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! ΣΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΝΑ ΑΠΟΦΥΓΕΤΕ ΝΑ ΚΟΙΤΑΞΕΤΕ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΤΟΥ LASER

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Α.1: ΦΑΚΟΙ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΚΤΙΝΩΝ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΑΝΟΙ ΑΠΟ «ΥΔΡΟΓΥΑΛΙ» ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ ΜΙΑΣ ΚΩΝΙΚΗΣ ΦΙΑΛΗΣ ΜΕ ΤΟ ΝΕΡΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΗ.

Συσκευές και Υλικά: Κωνική Φιάλη, 4 φύλλα χαρτόνι, ψαλίδι, χάρακας, laser pointer, διαβήτης.

Ακολουθήστε τις οδηγίες που ακολουθούν μετά το σχήμα 2 ώστε να κατασκευάσετε τα 4 χαρτονάκια που θα έχουν μια οπή στη μέση για να εφαρμόζονται στην κωνική φιάλη και να καθορίζουν το πάχος του φακού για κάθε περίπτωση.



Σχήμα 2 – Ετοιμασία των χαρτονίων που θα εφαρμόζονται στην κωνική φιάλη

Σχεδιάστε δύο γραμμές που να διχοτομούν το κάθε χαρτονάκι στην οριζόντια και κάθετη διεύθυνση ώστε το σημείο τομής των δύο αυτών γραμμών να αποτελεί το κέντρο του χαρτονιού όπως φαίνεται και στο σχήμα 2.

Χρησιμοποιήστε το διαβήτη για να σχεδιάσετε πάνω σε κάθε χαρτονάκι ένα κύκλο ακτίνας R με κέντρο το κέντρο του χαρτονιού που προσδιορίσατε με βάση την προηγούμενη οδηγία. Για κάθε ένα από τα 4 χαρτονάκια να χρησιμοποιήσετε διαφορετική ακτίνα R στο διάστημα $4\text{cm} < R < 6\text{cm}$.

Χρησιμοποιήστε το ψαλίδι για να αφαιρέσετε από τα χαρτονάκια τον δίσκο που σχηματίσατε με την βοήθεια του διαβήτη με βάση την προηγούμενη οδηγία.

Ο μακρύτερος από τους δύο άξονες που σχεδιάσατε στο κάθε χαρτονάκι με βάση την πρώτη οδηγία θα αποτελεί τον κύριο οπτικό άξονα του φακού. (όπως φαίνεται και στο σχήμα 2 με την ένδειξη o).

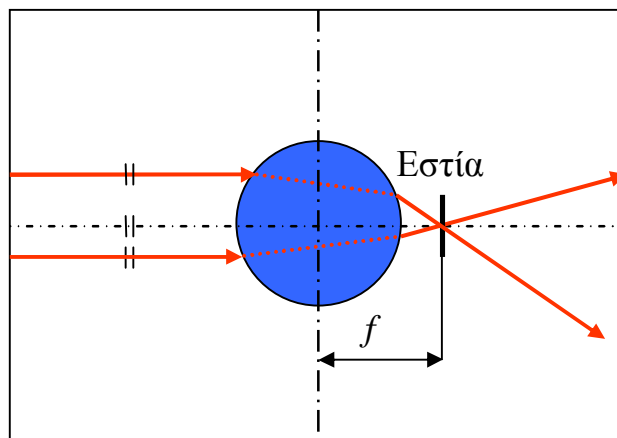
Σχεδιάστε δύο ευθύγραμμα τμήματα παράλληλα με τον κύριο άξονα, πάνω και κάτω από αυτόν και σε απόσταση μικρότερη από το μισό της ακτίνας του κύκλου που σχεδιάσατε. Το κάθε ευθύγραμμο τμήμα θα ξεκινά από την άκρη του κάθε χαρτονιού και θα φτάνει μέχρι το σημείο που ξεκινά ο δίσκος. Συμβουλευτείτε το σχήμα 3.

Εφαρμόστε το πρώτο χαρτονάκι στην κωνική φιάλη και τοποθετήστε το laser pointer με τέτοιο τρόπο ώστε η δέσμη που εκπέμπει να κατευθύνεται προς την κωνική φιάλη παράλληλα με το ευθύγραμμο τμήμα που σχεδιάσατε πάνω από τον κύριο οπτικό άξονα. Στην πλευρά που η δέσμη διέρχεται της κωνικής φιάλης, λυγίστε κατάλληλα το χαρτονάκι ώστε να μπορείτε να διακρίνετε την ακτίνα και σε αυτήν την πλευρά της κωνική φιάλης. Αυτό είναι αναγκαίο διότι η ακτίνα εκτρέπεται και στην κατακόρυφη διεύθυνση όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.

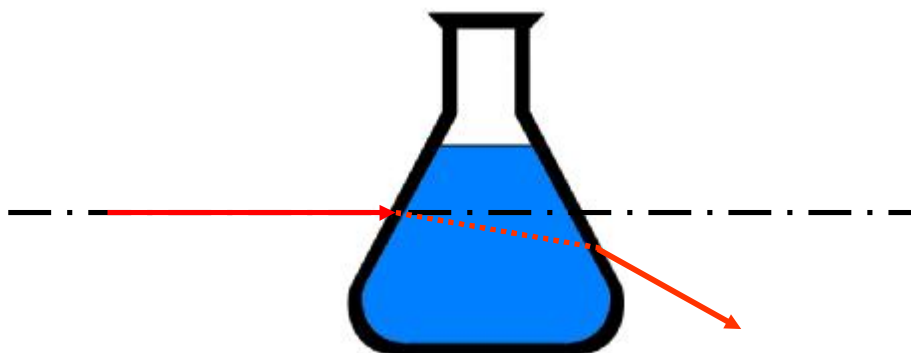
Ακολουθώσ σημειώστε το σημείο που η δέσμη τέμνει τον κύριο οπτικό άξονα του φακού, δηλ την εστία του. Επαναλάβετε το ίδιο και για την ευθεία που βρίσκεται κάτω από τον οπτικό άξονα ώστε να επιβεβαιώσετε την θέση της εστίας.

Σχεδιάστε στο φύλλο απαντήσεων την πορεία της δέσμης που προσπίπτει στην κωνική φιάλη (προσπίπτουσα) και της δέσμης που εξέρχεται από την κωνική φιάλη (διαθλώμενη) καθώς και την προέκταση της δέσμης που εξέρχεται από την κωνική φιάλη (διαθλώμενη) μέσα σε αυτήν, όπως ακριβώς φαίνεται και στο σχήμα 3.

Μη ξεχάσετε να επισυνάψετε στο φύλλο απαντήσεων όλα τα χαρτονάκια.



> Σχήμα 3 – Μέτρηση της εστιακής απόστασης



Σχήμα 4 – Η εκτροπή της ακτίνας στην κατακόρυφη διεύθυνση λόγω διάθλασης

A.I.1 Ακολουθήστε την πιο πάνω διαδικασία για να μετρήσετε την εστιακή απόσταση $f_1 - f_4$ που αντιστοιχεί σε κάθε μια από τις ακτίνες $R_1 - R_4$ που καθορίσατε και καταχωρήστε την κάθε μέτρηση στο κατάλληλο πεδίο του φύλλου απαντήσεων.

Σχεδιάστε στο τετραγωνισμένο χαρτί τη γραφική παράσταση της εστιακής απόστασης f σε σχέση με την ακτίνα R . Ονομάστε τη γραφική παράσταση που σχεδιάσατε “GRAPH A1” και μη ξεχάσετε να την επισυνάψετε στο φύλλο απαντήσεων.

A.I.2 Να διαλέξετε ποια από τις ακόλουθες σχέσεις εκφράζει καλύτερα τη γραφική παράσταση “GRAPH A1” που σχεδιάσατε.

a) $f = ke^{qR}, q > 0$

b) $f = ke^{qR}, q < 0$

c) $f = kR + q, k > 0$

d) $f = kR + q, k < 0$

e) $f = kR^2 + qR$

A.I.3 Από την γραφική παράσταση που σχεδιάσατε να προσδιορίσετε τις τιμές των παραμέτρων k και q και να τις καταχωρήσετε στο κατάλληλο πεδίο του φύλλου απαντήσεων εκφράζοντας τες και στις κατάλληλες μονάδες μέτρησης.

Αν υποθέσουμε ότι ο συνδυασμός του γυαλιού της κωνικής φιάλης με το νερό που περιέχεται σε αυτήν αποτελούν ομογενές υλικό που ονομάζεται «υδρογυαλί», τότε η ακόλουθη σχέση εκφράζει την παράμετρο k για το υλικό αυτό

$$k = \frac{n}{2(n-1)},$$

όπου n είναι ο δείκτης διάθλασης του υλικού «υδρογυαλί» που προκύπτει από το συνδυασμό του γυαλιού της κωνικής φιάλης με το νερό που περιέχεται σε αυτήν.

A.I.4 Υπολογίστε το δείκτη διάθλασης του «υδρογυαλιού» και καταχωρήστε το αποτέλεσμα του υπολογισμού σας στο κατάλληλο πεδίο του φύλλου απαντήσεων.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Α.Π: ΟΠΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Συσκευές και Υλικά: Οπτική τράπεζα, γυάλινος φακός, Laser pointer με δύο πηγές φωτός LED, πέτασμα, χάρακας.

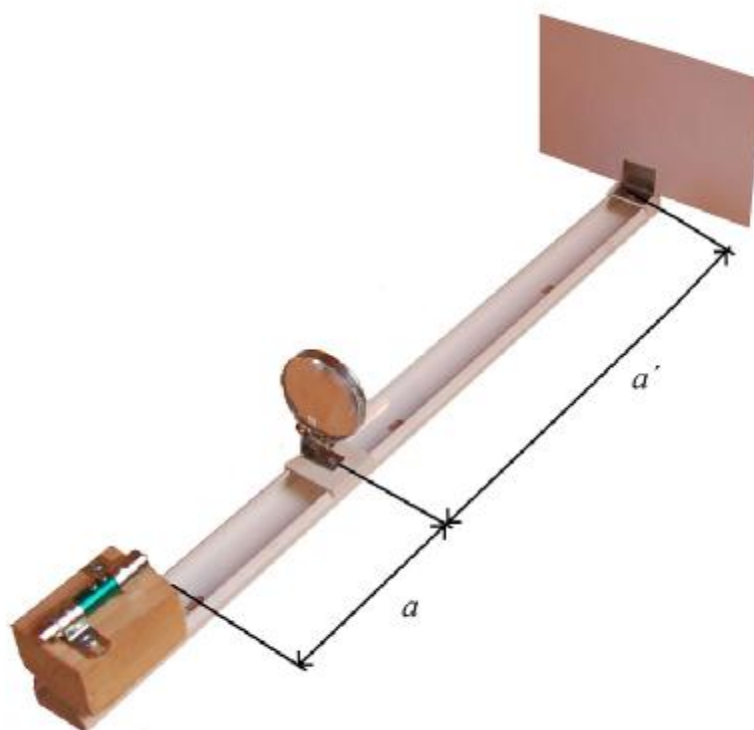
Συναρμολογήστε την οπτική τράπεζα σύμφωνα με τις επισυναπτόμενες οδηγίες (instruction manual) και ευθυγραμμίστε την δέσμη laser ώστε να είναι παράλληλη με την ράγα της οπτικής τράπεζας.

Τοποθετήστε το φακό περίπου 30cm από την φωτεινή πηγή.

Ανοίξτε τα LEDs και εστιάστε το είδωλό τους στο πέτασμα. Πριν προχωρήσετε βεβαιωθείτε ότι το είδωλο είναι σημειακό και καθαρό χωρίς φαινόμενο θολώματος. Συμβολίστε με a την απόσταση μεταξύ της φωτεινής πηγής και του φακού και με a' την απόσταση μεταξύ του φακού και του ειδώλου που σχηματίζεται στο πέτασμα. Οι αποστάσεις a , a' ικανοποιούν τη σχέση:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a'} + \frac{1}{a}$$

όπου f είναι η απόσταση μεταξύ του φακού και της εστίας δηλ. η εστιακή απόσταση.

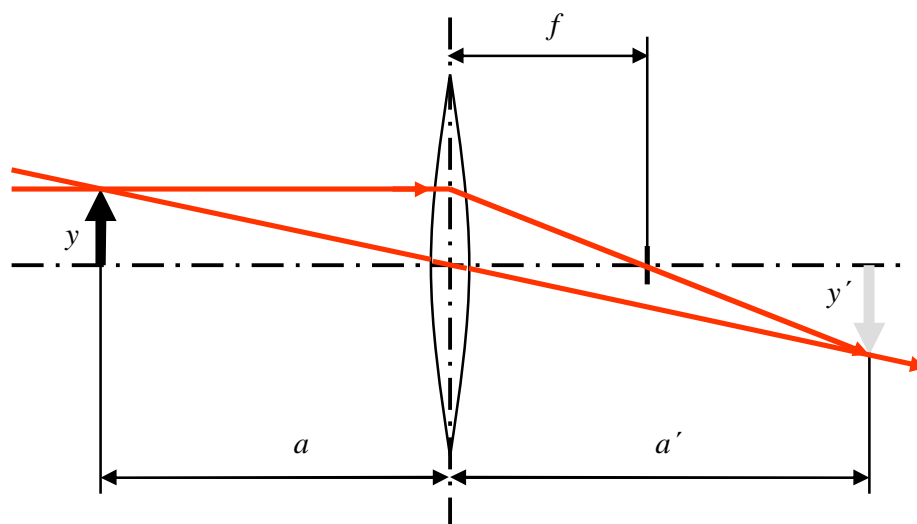


Σχήμα 5 – οπτική τράπεζα

Μια βασική ιδιότητα ενός φακού είναι ο λόγος του μεγέθους του ειδώλου προς το μέγεθος του αντικειμένου που ονομάζεται μεγέθυνση και υπολογίζεται και με την ακόλουθη σχέση

$$Z = \frac{y'}{y}$$

όπου με το γράμμα y συμβολίζουμε την απόσταση μεταξύ των κέντρων των δύο φωτεινών πηγών LEDs και αποτελεί το μέγεθος του αντικειμένου ενώ με το γράμμα y' συμβολίζουμε την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων που σχηματίζονται πάνω στην οθόνη και αποτελεί το μέγεθος του ειδώλου.



Σχήμα 6 – Θα χρησιμοποιήσετε το σχήμα αυτό για να εξάγετε μια άλλη σχέση για την μεγέθυνση

A.Π.1 Να χρησιμοποιήσετε το σχήμα 6 για να εξάγετε μια άλλη σχέση για την μεγέθυνση Z συναρτήσει της απόστασης του αντικειμένου (laser pointer) από τον φακό a και της απόστασης του ειδώλου από το φακό a' .

A.Π.2 Μετρήστε την απόσταση μεταξύ της πηγής και του φακού a καθώς και την απόσταση μεταξύ του φακού και του ειδώλου a' . Επαναλάβετε τις μετρήσεις για πέντε διαφορετικές τιμές της απόστασης μεταξύ της πηγής και του φακού a και καταχωρήστε τις μετρήσεις σας στον πίνακα A.Π.2 του φύλλου απαντήσεων. Υπολογίστε την τιμή της μεγέθυνσης για κάθε μέτρηση. Γράψτε τα αποτελέσματά σας στον πίνακα A.Π.2 του φύλλου απαντήσεων

Σχεδιάστε στο τετραγωνισμένο χαρτί τη γραφική παράσταση της μεγέθυνσης Z σε συνάρτηση με την απόσταση μεταξύ του φακού και του ειδώλου που σχηματίζεται στο πέτασμα a' .

Ονομάστε τη γραφική παράσταση ως 'GRAPH A2' και μη ξεχάσετε να την επισυνάψετε στο φύλλο απαντήσεων.

A.Π.3. Να εξάγετε τη σχέση της μεγέθυνσης συναρτήσει της εστιακής απόστασης και του a' χρησιμοποιώντας το σχήμα ή τις αλγεβρικές σχέσεις .

A.Π.4 Χρησιμοποιήστε την πιο πάνω σχέση για να επεξεργαστείτε τη γραφική παράσταση 'GRAPH A2' και να προσδιορίσετε την εστιακή απόσταση του φακού. Να δείξετε ποιο στοιχείο της γραφικής αξιολογήσατε για να προσδιορίσετε την εστιακή απόσταση του φακού. Γράψτε το αποτέλεσμα στο φύλλο απαντήσεων.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ A.ΠΙ: ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ

Συσκευές και Υλικά: laser pointer με 2 φωτεινές πηγές LED, πέτασμα, φακός επαφής

Τοποθετήστε προσεκτικά το φακό επαφής έτσι ώστε να ακουμπάει στη φωτεινή πηγή της οπτικής τράπεζας (laser pointer). Είναι πολύ σημαντικό η τράπεζα να είναι ευθυγραμμισμένη ώστε η δέσμη laser να είναι παράλληλη με την ράγα της οπτικής τράπεζας, σύμφωνα με τις οδηγίες!

Εντοπίστε το ίχνος της δέσμης laser στο πέτασμα και παρατηρήστε τον τρόπο που αυτό μεταβάλλεται, καθώς μετακινείτε το πέτασμα από την απόσταση των 10cm από τη δέσμη laser (φωτεινή πηγή) έως τα 3 m από αυτή.

A.ΠΙ.1 Κυκλώστε στο φύλλο απαντήσεων τη σωστή λέξη σε κάθε πρόταση.

- A. Το είδωλο **μεγαλώνει / μικραίνει** καθώς μεγαλώνει η απόσταση από την πηγή.
- B. Ο φακός επαφής που σας δόθηκε είναι **συγκλίνων / αποκλίνων**.
- C. Είναι δυνατόν να παρατηρήσετε είδωλο οποιουδήποτε αντικειμένου που προβάλετε μέσω του φακού επαφής στο πέτασμα **ΝΑΙ / ΟΧΙ**.

ΜΗΝ ΞΕΧΑΣΕΤΕ ΝΑ ΕΠΙΣΥΝΑΨΕΤΕ ΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΑΣ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΤΟΝΑΚΙΑ ΣΤΟ ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ!

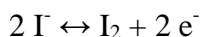
B. Μέτρηση υπολειμμάτων φορμαλδεΐδης

Η φορμαλδεΐδη είναι ένα άχρωμο αέριο με χαρακτηριστική, διαπεραστική οσμή. Είναι σημαντική πρόδρομη ουσία πολλών χημικών ουσιών, κυρίως πολυμερών. Παλαιότερα, κατά την παραγωγή φακών επαφής, η φορμαλδεΐδη χρησιμοποιούταν ως συστατικό του μίγματος πολυμερισμού. Ο λόγος για τον οποίο τα πολυμερή με βάση τη φορμαλδεΐδη απαγορεύτηκαν, ήταν ότι περιείχαν υπολείμματα φορμαλδεΐδης τα οποία ερεθίζουν τα μάτια και προκαλούν αλλεργίες. Σήμερα, το μόνο πρόβλημα που δημιουργείται σε χώρους όπου μπορεί να ελευθερωθεί φορμαλδεΐδη, είναι ότι αυτή μπορεί να διαπεράσει τους φακούς και να ερεθίσει τα μάτια. Αυτοί που δουλεύουν με πυκνά διαλύματα φορμόλης (δηλαδή υδατικά διαλύματα φορμαλδεΐδης) δεν πρέπει, συνεπώς, να φορούν φακούς επαφής, ούτως ώστε να προστατεύονται τα μάτια τους. Σήμερα, θα χρησιμοποιήσουμε πολύ αραιά διαλύματα φορμόλης και θα μετρήσουμε συγκεντρώσεις αντίστοιχες με τα υπολείμματα φορμαλδεΐδης που περιέχονται σε βιομηχανικά πολυμερή, συμπεριλαμβανομένων των ρητινών που αρχικά χρησιμοποιούνταν ως υλικό για κατασκευή φακών επαφής.

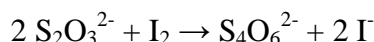
Ιωδιομετρικός προσδιορισμός φορμαλδεΐδης

Η ιωδιομετρία είναι η πιο σημαντική μέθοδος οξειδοαναγωγικής ογκομέτρησης. Το ιώδιο αντιδρά άμεσα, γρήγορα και ποσοτικά (δηλαδή πλήρως), με πολλές οργανικές και ανόργανες ουσίες. Λόγω του σχετικά χαμηλού, ανεξάρτητου από το pH, δυναμικού αναγωγής και του γεγονότος ότι η χημική αντίδραση ιωδίου/ιωδιούχων ιόντων είναι αμφίδρομη, η ιωδιομετρία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε προσδιορισμό αναγωγικών ουσιών (άμεση ογκομέτρηση με μέτρο ιώδιο) όσο και οξειδωτικών ουσιών (ογκομέτρηση ιωδίου με θειοθειικά). Σε όλες τις περιπτώσεις το τελικό σημείο της ογκομέτρησης αναγνωρίζεται από το μπλε χρώμα του σύμπλοκου αμύλου – ιωδίου.

Η αμφίδρομη αντίδραση ιωδίου/ιωδιούχων ιόντων είναι η ακόλουθη:



και προφανώς, το αν θα τη θεωρήσουμε ως οξείδωση προς ιώδιο ή ως αναγωγή προς ιόντα ιωδίου εξαρτάται από το άλλο οξειδοαναγωγικό σύστημα. Η δεύτερη σημαντική αντίδραση που χρησιμοποιείται στην ιωδιομετρία είναι η αναγωγή του ιωδίου με θειοθειικά ιόντα:



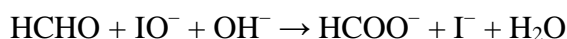
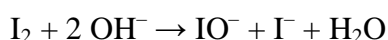
Και οι δύο παραπάνω αντιδράσεις είναι προτιμότερο να μην πραγματοποιούνται σε χαμηλό pH, αφενός διότι τα θειοθειικά ιόντα είναι ασταθή στην παρουσία οξέων και αφετέρου διότι, σε χαμηλό pH, τα ιόντα ιωδίου μπορεί να οξειδωθούν από το οξυγόνο της ατμόσφαιρας προς μοριακό ιώδιο. Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις μπορεί να προκύψει σφάλμα ογκομέτρησης

Το ιώδιο, I_2 είναι δυσδιάλυτο στο νερό και εξαιτίας της πτητικότητάς του μπορεί εύκολα να διαφύγει από το διάλυμα. Όμως το ιώδιο, I_2 παρουσία περίσσειας ιωδιούχων ιόντων, σχηματίζει ιόντα I_3^- . Αυτό προκαλεί ελάττωση της συγκέντρωσης του I_2 , γεγονός που κάνει αυτά τα διαλύματα αρκετά σταθερά ώστε να χρησιμοποιούνται στις ογκομετρήσεις. Ακόμα και αυτά τα διαλύματα, για να παραμείνουν σταθερά, θα πρέπει να διατηρούνται σε κλειστά σκούρα δοχεία και να επανατιτλοδοτούνται (δηλαδή να επαναπροσδιορίζουμε τη συγκέντρωσή τους) κάθε λίγες εβδομάδες. Τα διαλύματα ιωδίου παρασκευάζονται με διάλυση στερεού μοριακού ιωδίου, I_2 σε διάλυμα ιωδιούχων ιόντων. Το ιώδιο, I_2 μπορεί να παρασκευαστεί σε πολύ καθαρή μορφή με εξάχνωση, αλλά εξαιτίας της μεγάλης

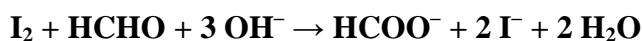
πτητικότητάς του, είναι δύσκολο να ζυγιστεί. Για αυτό, η χρησιμοποίησή του ως πρότυπης ουσίας, αν και δυνατή, δεν είναι εύκολη και για αυτό δεν προτείνεται.

Τα διαλύματα ιωδίου μπορούν να τιτλοδοτηθούν χρησιμοποιώντας οξείδιο του αρσενικού (III) (As_2O_3) ή διάλυμα θειοθειικού νατρίου.

Η φορμαλδεΰδη είναι κύριο συστατικό των ρητινών φαινόλης – φορμαλδεΰδης και τα υπολείμματά της σε αυτές μπορούν να προσδιοριστούν με ιωδιομετρική ογκομέτρηση. Σε αυτή τη μέθοδο, το δείγμα προστίθεται σε περίσσεια διαλύματος υποϊωδιωδών ιόντων (IO^-) που σχηματίζονται από πρότυπο διάλυμα ιωδίου στο οποίο προσθέσαμε διάλυμα ισχυρής βάσης (π.χ. NaOH). Ένα μέρος των υποϊωδιωδών ιόντων ανάγεται από τη φορμαλδεΰδη του δείγματος ενώ το υπόλοιπο μέρος αυτών μετατρέπεται σε ιώδιο, I_2 σε όξινο περιβάλλον και στη συνέχεια ογκομετρείται με διάλυμα θειοθειικού νατρίου, σύμφωνα με τη εξίσωση της προηγούμενης σελίδας, παρουσία δείκτη αμύλου.



Η ποσότητα της φορμαλδεΰδης που αντέδρασε με το ιώδιο μπορεί να υπολογισθεί σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:



Σκεύη και αντιδραστήρια:

- *Δείγμα:* Φορμαλδεΰδη (σε ογκομετρική φιάλη 100 mL)
- *Σκεύη:* 2× κωνικές φιάλες Erlenmeyer (250 mL)
2× φιάλες ογκομέτρησης (250 mL)
1× σιφώνιο 10 mL
2× προχοϊδες 25 mL
1× χωνί
2× ποτήρια ζέσεως 150 mL
1× ογκομετρικός σωλήνας 10 mL
1× υδροβολέας (με αποσταγμένο νερό)
- *Αντιδραστήρια:* Πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) του οποίου η συγκέντρωση θα είναι γραμμένη στον πίνακα.
Διάλυμα ιωδίου (I_2) συγκέντρωσης περίπου 0,05 M
Δείκτης άμυλο
Υδροχλωρικό οξύ (HCl) αραιωμένο σε αναλογία 1:4 με αποσταγμένο νερό
Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 2M

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β.Ι: ΑΚΡΙΒΗΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ (ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ) ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΙΩΔΙΟΥ (I₂) ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΠΕΡΙΠΟΥ 0,05 Μ

- Προσθέστε με την προχοΐδα 10.0 mL διαλύματος ιωδίου σε μια φιάλη ογκομέτρησης 250mL
- Προσθέστε κατάλληλη ποσότητα αποσταγμένου νερού (περίπου 50mL) και 5mL αραιωμένου διαλύματος HCl (1:4)
- Ογκομετρήστε αμέσως με το πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃) μέχρι εμφάνισης ελαφρού κίτρινου χρώματος
- Προσθέστε με ογκομετρικό κύλινδρο 5mL δείκτη άμυλο και συνεχίστε την ογκομέτρηση μέχρι να εξαφανιστεί το μπλε χρώμα

• **B.I.1** Καταγράψτε στον πίνακα του φύλλου απαντήσεων τον όγκο του διαλύματος θειοθειικού νατρίου στην αρχική θέση, στην τελική θέση και τη διαφορά

• **B.I.2** Υπολογίστε τη συγκέντρωση του διαλύματος I₂ σε mol/L. Καταγράψτε τους υπολογισμούς σας και το αποτέλεσμα στο φύλλο απαντήσεων

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β.ΙΙ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΦΟΡΜΑΛΔΕΨΔΗΣ

- Συμπληρώστε το δείγμα φορμαλδεΐδης, που θα σας δοθεί μέσα σε ογκομετρική φιάλη 100mL, με νερό μέχρι τη χαραγή
- Με το σιφόνιο μεταφέρετε 10.0 mL από το διάλυμα που παρασκευάσατε σε μια κωνική φιάλη 250 mL
- Προσθέστε 15 mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 2 M και στη συνέχεια προσθέστε με την προχοΐδα ακριβώς 25.0 mL του πρότυπου διαλύματος ιωδίου
- Αφού τοποθετήσετε το πώμα, αναδεύστε την κωνική φιάλη και στη συνέχεια αφήστε τη σε ηρεμία για περίπου 5 λεπτά
- Μετά το τέλος αυτής της χρονικής περιόδου, προσθέστε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 20 mL αραιωμένου διαλύματος HCl (1:4). Το διάλυμα πρέπει να χρωματιστεί καφέ εξαιτίας του σχηματισμού ιωδίου, διαφορετικά προσθέστε άλλα 15 mL
- Ογκομετρήστε άμεσα με πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃) μέχρι εμφάνισης ελαφρού κίτρινου χρώματος
- Προσθέστε με ογκομετρικό κύλινδρο 5mL δείκτη άμυλο και συνεχίστε την ογκομέτρηση μέχρι να εξαφανιστεί το μπλε χρώμα

• **B.II.1** Καταγράψτε στο φύλλο απαντήσεων τον όγκο του πρότυπου διαλύματος θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃)

• **B.II.2** Υπολογίστε τη μάζα της φορμαλδεΐδης στο αρχικό δείγμα που σας δόθηκε. Το αποτέλεσμα πρέπει να εκφραστεί σε milligram (mg) φορμαλδεΐδης

ΠΡΟΒΛΗΜΑ Β.ΙΙΙ: ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

B.III.1 Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων του ιωδίου με τα ακόλουθα ιόντα:

α) SbO₃³⁻ (αντιμονώδη)

β) SO_3^{2-} (θειώδη)

γ) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (θειοθειικά) σε ουδέτερο περιβάλλον

δ) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (θειοθειικά) σε αλκαλικό περιβάλλον

B.III.2 Ποιες ουσίες (αναφέρετε τουλάχιστο δύο για κάθε ερώτημα) χρησιμοποιούνται για την τιτλοδότηση των διαλυμάτων των ακόλουθων ουσιών;

α) θειοθειικά ιόντα ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)

β) ιώδιο (I_2)

B.III.3 Πόσα γραμμάρια $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ χρειάζονται για την παρασκευή 500mL διαλύματος συγκέντρωσης 0,05 M ($\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$);

$A_r(\text{Na})=23.0$

$A_r(\text{S})=32.1$

$A_r(\text{O})=16.0$

$A_r(\text{H})=1.0$

C. Ο οφθαλμός και η όραση

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ C.I: Η ΟΡΑΣΗ

Οι οφθαλμοί είναι όργανα, τα οποία ανιχνεύουν το φως και το μετατρέπουν σε ηλεκτροχημικές ώσεις στους νευρώνες (νευρικά κύτταρα). Στους ανώτερους οργανισμούς ο οφθαλμός είναι ένα σύνθετο οπτικό σύστημα, το οποίο συλλέγει το φως από το περιβάλλον, ρυθμίζει την έντασή του, εστιάζει μέσω ενός ρυθμιζόμενου συστήματος φακών για τη δημιουργία μιας εικόνας, μετατρέπει την εικόνα σε μια σειρά ηλεκτρικών μηνυμάτων και μεταφέρει αυτά τα μηνύματα στον εγκέφαλο. Τα πρώτα μάτια (πρωτο-οφθαλμοί) εξελίχθηκαν στα ζώα πριν από 600 εκατομμύρια χρόνια, κατά τη διάρκεια της περιόδου του Κάμβριου. Στα περισσότερα σπονδυλωτά και σε μερικά μαλάκια, οι οφθαλμοί λειτουργούν επιτρέποντας στο φως να εισέλθει και το προβάλλουν σε φωτοευαίσθητα κύτταρα που βρίσκονται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα στο πίσω μέρος του ματιού.

Η εξέλιξη του οφθαλμού

C.I.1. Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- A [TRUE] [FALSE] Αν και οι φωτοϋποδοχείς και οι φωτοευαίσθητες χρωστικές είναι φυλογενετικά συνδεδεμένες από πολύ παλιά, εντούτοις οι οφθαλμοί αναπτύχθηκαν σε πολλές περιπτώσεις στο ζωικό βασίλειο ανεξάρτητα.
- B [TRUE] [FALSE] Οι φωτοϋποδοχείς, οι φωτοευαίσθητες χρωστικές όπως και οι οφθαλμοί είναι φυλογενετικά συνδεδεμένοι από πολύ παλιά και έχουν κοινή καταγωγή.
- C [TRUE] [FALSE] Αν και οι οφθαλμοί είναι φυλογενετικά πολύ παλιοί και έχουν εξελικτικά κοινή καταγωγή, εντούτοις διαφορετικές ομάδες ζώων επέλεξαν πολύ διαφορετικές φωτοευαίσθητες χρωστικές.

Προσαρμογή της όρασης στις ανάγκες του τρόπου ζωής.

C.I.2. Κυκλώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- A [TRUE] [FALSE] Τα ζώα που ζουν στο σκοτάδι ανέπτυξαν χρωστικές που είναι ευαίσθητες στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- B [TRUE] [FALSE] Τα αρπακτικά πτηνά διαθέτουν υψηλότερη συγκέντρωση συστατικών του αμφιβληστροειδή χιτώνα όπως ραβδία και κωνία και έτσι έχουν καλύτερη οπτική οξύτητα σε σχέση με τον άνθρωπο.

Αντίληψη των χρωμάτων

C.I.3. Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- A [TRUE] [FALSE] Η όραση στα θηλαστικά περιορίζεται σε ένα μικρό μέρος του φάσματος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Αυτό ποικίλει από οργανισμό σε οργανισμό, αλλά εντοπίζεται κυρίως μεταξύ 400 και 700 nm.
- B [TRUE] [FALSE] Η όραση στους ζωντανούς οργανισμούς καλύπτει σημαντικό μέρος του φάσματος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ποικίλει από οργανισμό σε οργανισμό. Στην πλειοψηφία τους στα ασπόνδυλα το ορατό τους φάσμα εκτείνεται σε μήκη κύματος από 100 έως 1500 nm, δηλαδή από το υπεριώδες μέχρι το υπέρυθρο.

Εστίαση

C.I.4. Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- A [TRUE] [FALSE] Ανάλογα με την απόσταση που βρίσκονται τα αντικείμενα που παρατηρούμε, η καμπυλότητα του φακού του ανθρώπου μπορεί να μεταβληθεί έτσι ώστε να επιτευχθεί η εστίαση.
- B [TRUE] [FALSE] Ο φακός του ανθρώπου έχει συγκεκριμένο και σταθερό σχήμα. Η εστίαση επιτυγχάνεται με την κίνηση του φακού, προς τα εμπρός ή προς τα πίσω, μέσα στο μάτι.

Έγχρωμη όραση

C.I.5. Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- A [TRUE] [FALSE] Τα θηλαστικά, εκτός από τα πρωτεύοντα, δεν διαθέτουν έγχρωμη όραση (έχουν αχρωματοψία).
- B [TRUE] [FALSE] Τα περισσότερα θηλαστικά διαθέτουν διχρωματική έγχρωμη όραση, μπορούν να ξεχωρίσουν το μπλε χρώμα από το πράσινο-κίτρινο αλλά όχι το κόκκινο από το πράσινο. Έχουν αχρωματοψία στο κόκκινο και το πράσινο.
- C [TRUE] [FALSE] Όλα τα σπονδυλωτά εκτός από τα θηλαστικά δεν διαθέτουν έγχρωμη όραση (έχουν αχρωματοψία).

ΠΕΙΡΑΜΑ C.II: Ο ΚΕΡΑΤΟΕΙΔΗΣ ΧΙΤΩΝΑΣ

Ο κερατοειδής χιτώνας αποτελεί το διαφανές μέρος του ματιού και καλύπτει την ίριδα, την κόρη και το εμπρόσθιο τμήμα του οφθαλμικού βολβού. Ο κερατοειδής χιτώνας μαζί με το φακό σκεδάζουν (αλλάζει πορεία) το φως. Ο κερατοειδής χιτώνας είναι υπεύθυνος για περίπου τα 2/3 της συνολικής οπτικής ισχύος. Στον άνθρωπο, η οπτική ισχύς του κερατοειδούς είναι περίπου 43 διοπτρίες (μονάδα μέτρησης της διαθλαστικής ικανότητας του φακού). Αν και ο κερατοειδής χιτώνας συμβάλλει σημαντικά στην ικανότητα εστίασης του ματιού, εντούτοις η ικανότητα εστίασης έχει συγκεκριμένο όριο. Σημαντικές λειτουργίες του κερατοειδή χιτώνα είναι η προστασία και η ημιδιαπερατότητα. Αυτό σχετίζεται με τη μορφολογία του κερατοειδή, ο οποίος αποτελείται από πολλές διακριτές στοιβάδες.

Το πείραμα που θα πραγματοποιήσετε έχει ως στόχο το χρωματισμό του κερατοειδή χιτώνα, ο οποίος έχει σταθεροποιηθεί (δεν μπορεί να αλλοιωθεί) με φορμαλδεΰδη, έχει κορεστεί με σακχαρόζη, έχει καταψυχθεί και κατόπιν έχει κοπεί (cryosection) σε τμήμα πάχους 10 μικρομέτρων (μm).

- τοποθετήστε την αντικειμενοφόρο πλάκα με τον κερατοειδή χιτώνα (cryosection) μέσα στο θάλαμο χρωματισμού
- για κάθε μεταφορά υγρού να χρησιμοποιήσετε πιπέτα Pasteur (παρακαλούμε να ξεπλένετε την πιπέτα Pasteur με αποσταγμένο νερό μετά από κάθε χρήση).
- χρησιμοποιώντας μια πιπέτα Pasteur καλύψτε το τμήμα του κερατοειδή (cryosection) με περίπου 1ml διαλύματος αιματοξυλίνης (haematoxylin solution) και επώαστε για 5 min
- ξεπλύνετε τη περίσσεια της χρωστικής με αποσταγμένο νερό
- χρησιμοποιώντας μία άλλη πιπέτα Pasteur καλύψτε το τμήμα του κερατοειδή (cryosection) με περίπου 1ml διαλύματος ηωσίνης (eosin solution) και επώαστε για 5 min
- παρακαλούμε να ξεπλένετε τη πιπέτα Pasteur με αποσταγμένο νερό μετά από κάθε χρήση
- ξεπλύνετε τη περίσσεια της χρωστικής με αποσταγμένο νερό
- απομακρύνετε τη περίσσεια νερού από το παρασκεύασμα προσεκτικά με διηθητικό χαρτί.
- τοποθετήστε ένα σταγονίδιο νερού (10 microliters) στην κορυφή της τομής (cryosection) και καλύψτε το με την καλυπτρίδα.
- παρατηρήστε το δείγμα που ετοιμάσατε στο μικροσκόπιο
- παρακαλούμε να ξεπλένετε τη πιπέτα Pasteur με αποσταγμένο νερό μετά από κάθε χρήση

C.Π.1. Σχεδιάστε με μολύβι στο Φύλλο απαντήσεων μια σχηματική εικόνα της τομής του ιστού. Να χρησιμοποιήσετε τις πληροφορίες που σας δίνονται στα σημεία A, B και C, για να αναγνωρίσετε τα διαφορετικά στρώματα (στοιβάδες) με κριτήριο τη διαφορετική μορφολογία των κυττάρων τους. Να χρωματίσετε χρησιμοποιώντας χρωματιστά μολύβια με διαφορετικά χρώματα τα τρία διαφορετικά στρώματα (στοιβάδες) που παρατηρούνται (να μην σχεδιάσετε τα κύτταρα). Να υποδείξετε με ένα βέλος την κατεύθυνση του φωτός καθώς αυτό εισέρχεται στο μάτι.

- A. Επιθηλιακός ιστός του κερατοειδή χιτώνα (χρωματίστε την περιοχή με ΚΟΚΚΙΝΟ):** είναι μια λεπτή στοιβάδα επιθηλιακού πολυκύτταρου ιστού (μη - κερατινοποιημένο στρωματοποιημένο πλακώδες επιθήλιο). Αποτελείται από περίπου 6 στοιβάδες κυττάρων, τα οποία αποβάλλονται συνεχώς από την εξωτερική επιφάνεια του χιτώνα.
- B. Στρώμα κερατοειδούς (Corneal stroma) (χρωματίστε την περιοχή με ΜΠΛΕ):** μια παχιά, διαφανής στοιβάδα που αποτελείται από ινίδια κολλαγόνου τοποθετημένα στη σειρά μαζί με αραιά τοποθετημένα διασυνδεδεμένα κερατινοκύτταρα.
- C. Ενδοθήλιο κερατοειδούς χιτώνα (Corneal endothelium) (χρωματίστε την περιοχή με ΠΡΑΣΙΝΟ):** μία απλή πλακώδης ή ελαφρώς κυβοειδής μονοστιβάδα κυττάρων που είναι υπεύθυνα για τη ρύθμιση της μεταφοράς υγρών και διαλυμένων ουσιών μεταξύ του υδατοειδούς υγρού (υγρό που γεμίζει το χώρο μεταξύ κερατοειδούς και φακού) και των τμημάτων του στρώματος του κερατοειδούς.

C.Π.2. Μία από τις στοιβάδες (A, B, C) που περιγράφεται στο σημείο C.Π.1. δεν αναπλάθεται (regenerate). Τα εναπομείναντα κύτταρα τείνουν να αντισταθμίσουν το κενό που δημιούργησαν τα νεκρά κύτταρα. Η συνολική πυκνότητα κυττάρων της συγκεκριμένης στοιβάδας μειώνεται όσο μεγαλώνουμε. Ποια από τις τρεις στοιβάδες κυττάρων δεν αναπλάθεται; Κυκλώστε τη σωστή απάντηση στο Φύλλο απαντήσεων.

- A
- B
- C

C.Π.3. Βασιζόμενοι στην παρατήρηση των ιστολογικών δειγμάτων που κάνατε και στην εμπειρία σας, επιλέξτε τη/τις σωστή/σωστές απάντηση/απαντήσεις. Ποιος από τους παρακάτω τύπους ιστού βρίσκεται στον κερατοειδή χιτώνα; Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

- A [TRUE] [FALSE] επιθηλιακός ιστός
- B [TRUE] [FALSE] συνδετικός ιστός
- C [TRUE] [FALSE] μυϊκά κύτταρα
- D [TRUE] [FALSE] αισθητικοί νευρώνες

C.Π.4. Βασιζόμενοι στην παρατήρηση των ιστολογικών δειγμάτων που κάνατε και στην εμπειρία σας σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση (θεωρήστε ότι πρόκειται για υγιείς ανθρώπους).

- A [TRUE] [FALSE] Ο κερατοειδής χιτώνας δεν αιματώνεται. Προσλαμβάνει οξυγόνο απευθείας από τον αέρα. Το οξυγόνο αρχικά διαλύεται στα δάκρυα και μετά απορροφάται από τον κερατοειδή για να τον διατηρήσει υγιή.
- B [TRUE] [FALSE] Ο κερατοειδής χιτώνας περιέχει πολλά αγγεία. Προσλαμβάνει οξυγόνο απευθείας από τα τριχοειδή αγγεία. Η αθηροσκλήρωση οδηγεί στη μείωση της διαύγειας του κερατοειδούς μια κατάσταση που ονομάζεται γλαύκωμα, του οποίου η ενδεδειγμένη θεραπεία είναι η μεταμόσχευση κερατοειδούς.

ΠΕΙΡΑΜΑ C.ΙΙΙ: ΜΗ ΚΕΡΑΤΙΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΤΡΩΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΛΑΚΩΔΕΣ ΕΠΙΘΗΛΙΟ

Στο σώμα σας, μπορείτε να βρείτε ιστούς παρόμοιους με το μη κερατινοποιημένο στρωματοποιημένο πλακώδες επιθήλιο. Ένας από αυτούς είναι ο επιθηλιακός ιστός που εντοπίζεται μέσα στο στόμα σας.

- ξύστε απαλά με την οδοντογλυφίδα την εσωτερική επιφάνεια του στόματός σας (εσωτερικό του μάγουλου)
- να τοποθετήσετε τα κύτταρα σε μικροφιαλίδιο (ependorf) που περιέχει 200 μL (microliters) διαλύματος 140 mM NaCl – ανακινήστε ελαφρά
- με πιπέτα μεταφέρετε από 30 μL (microliters) από το διάλυμα των κυττάρων σε τέσσερις αντικειμενοφόρες πλάκες (4x)
- με τη βοήθεια μιας καλυπτρίδας απλώστε το δείγμα στην αντικειμενοφόρο πλάκα (να γίνει με πολύ μεγάλη προσοχή γιατί η καλυπτρίδα μπορεί να σπάσει και υπάρχει κίνδυνος κοψίματος)
- αφήστε τα δείγματα να στεγνώσουν
- τοποθετείστε τις αντικειμενοφόρες πλάκες με τα δείγματα στο εσωτερικό του θαλάμου χρώσης
- χρησιμοποιώντας πιπέτα Pasteur καλύψτε τα δείγματα με περίπου 2ml διάλυμα αιθανόλης και επώαστε για 5 λεπτά
- παρακαλούμε να ξεπλένετε τη πιπέτα Pasteur με αποσταγμένο νερό μετά από κάθε χρήση
- ξεπλένετε την περίσσεια του διαλύματος αιθανόλης (το οποίο σταθεροποιεί και διατηρεί το δείγμα) με απεσταγμένο νερό
- χρησιμοποιώντας πιπέτα Pasteur καλύψτε τα δείγματα με περίπου 2mL διαλύματος χρωστικής [χρήση 4 διαφορετικών διαλυμάτων χρωστικών (A - ακριδίνη πορτοκαλί - Acridine orange, B – αιματοξυλίνη - Haematoxylin, Γ - Ηωσίνη - Eosin και Δ - Toluidin μπλε - Toluidin blue)] και επώαστε για 10 λεπτά
- ξεπλένετε την περίσσεια του διαλύματος χρωστικής με αποσταγμένο νερό
- τοποθετήστε ένα σταγονίδιο νερού (10 microliters - μL) στην κορυφή των χρωματισμένων δειγμάτων (επιχρισμάτων) και καλύψτε με καλυπτρίδες
- παρατηρήστε το δείγμα στο μικροσκόπιο

C.ΙΙΙ.1 Ποιες χρωστικές (A-D) χρωματίζουν τις βασεόφιλες δομές (χρωματίζουν τα όξινα μόρια και μέσα στα κύτταρα χρωματίζουν κυρίως τον πυρήνα); Κυκλώστε τη/τις σωστή/σωστές απάντηση/απαντήσεις στο Φύλλο απαντήσεων.

- A [NAI] [OXI]
- B [NAI] [OXI]
- C [NAI] [OXI]
- D [NAI] [OXI]

C.Π.2 Ποιες χρωστικές (A-D) χρωματίζουν τις οξεόφιλες δομές (χρωματίζουν τα βασικά μόρια και μέσα στα κύτταρα χρωματίζουν κυρίως το κυτταρόπλασμα); Κυκλώστε τη/τις σωστή/σωστές απάντηση/απαντήσεις στο Φύλλο απαντήσεων.

A [ΝΑΙ] [ΟΧΙ]

B [ΝΑΙ] [ΟΧΙ]

C [ΝΑΙ] [ΟΧΙ]

D [ΝΑΙ] [ΟΧΙ]

C.Π.3. Με ποιο τρόπο η 96% αιθανόλη μονιμοποιεί το δείγμα του ιστού; Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE] και κυκλώστε τη σωστή απάντηση.

A [TRUE] [FALSE] Τροποποιούν ομοιοπολικά τα μακρομόρια του δείγματος.

B [TRUE] [FALSE] Αφυδατώνουν και γι' αυτό προκαλούν μετουσίωση - με αυτό τον τρόπο σε περιβάλλον έλλειψης νερού, τα συστατικά του κυττάρου και κυρίως οι πρωτεΐνες μεταβάλλουν δραματικά τη διάταξή τους στο χώρο.

C.Π.4. Εντοπίστε και σχεδιάστε στο Φύλλο απαντήσεων ένα κύτταρο καλυμμένο με βακτήρια, προσδιορίστε ποια (-ες) χρωστική (-ές) (A, B, C ή D) χρησιμοποιήθηκε (-καν) για τη μονιμοποίηση του δείγματος στο οποίο τα βακτήρια ήταν εύκολα ορατά. Δείξτε τα βακτήρια με βέλη.

C.Π.5 Το μέγεθος των κυττάρων του μάγουλου είναι περίπου 100 –
σημειώστε τις κατάλληλες μονάδες στο κουτάκι.

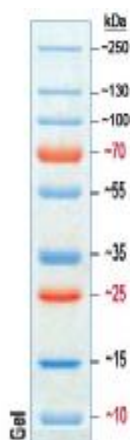
IV. Ο ΦΑΚΟΣ

Ο φακός είναι μία διαφανής, αμφίκυρτη ή σφαιρική δομή του ματιού που, μαζί με τον κερατοειδή χιτώνα, βοηθά στο να διαθλώνται οι ακτίνες του φωτός και να εστιάζονται πάνω στον αμφιβληστροειδή. Η ρύθμιση του φακού είναι γνωστή ως προσαρμογή. Ο φακός είναι πιο επίπεδος στην πρόσθια πλευρά του. Στον άνθρωπο, η διαθλαστική δύναμη του φακού στο φυσικό περιβάλλον του είναι περίπου 18 διοπτρίες, περίπου το ένα τρίτο της συνολικής ισχύος του ματιού. Το μέγεθος και το σχήμα μπορούν να αλλάξουν λόγω της προσαρμογής και του γεγονότος ότι ο φακός συνεχίζει να αυξάνεται καθ όλη τη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου.

Σε ένα τρυβλίο Petri θα βρείτε gel πολυακρυλαμίδης (polyacrylamide gel) που δείχνει πρωτεΐνες οι οποίες έχουν απομονωθεί από το φακό ενός θηλαστικού καθώς και πρότυπες πρωτεΐνες γνωστής σχετικής μοριακής μάζας (m_r).

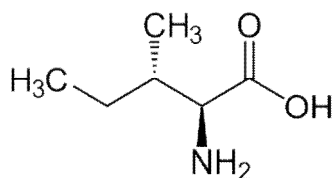
C.IV.1 Σχεδιάστε στο Φύλλο απαντήσεων (μαζί με τις πρότυπες πρωτεΐνες γνωστού μοριακού βάρους) τις θέσεις των λωρίδων (bands) που αντιστοιχούν στις τέσσερις (4) κύριες πρωτεΐνες του φακού που ονομάζονται κρυσταλλίνες (υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες που περιέχονται στο εσωτερικό του φακού σε ποσοστό μεγαλύτερο από το 90% του συνόλου των πρωτεϊνών του φακού). Να προσδιορίσετε τις μοριακές μάζες που αντιστοιχούν σε κάθε μια από τις κρυσταλλίνες.

Κλίμακα (όπου φαίνονται οι λωρίδες (bands) με τις πρότυπες μοριακές μάζες (m_r) που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα εκφρασμένα σε kDa.
 (1Da= 1.66×10^{-27} kg = unified atomic mass unit)



C.IV.2 Δείξτε στο σχέδιο (χρησιμοποιώντας ένα βέλος) την άκρη του gel πολυακρυλαμίδης όπου φορτώθηκαν τα δείγματα.

C.IV.3 Ποιος είναι ο αριθμός των αμινοξέων στη μεγαλύτερη κρυσταλλίνη; Παρακάτω απεικονίζεται πρότυπο δομής ενός αμινοξέος με μοριακή μάζα που πλησιάζει τη μέση μοριακή μάζα ενός αμινοξέος.



C.IV.4 Η ποσότητα της πρωτεΐνης στη λωρίδα (band) της κρυσταλλίνης με τη μεγαλύτερη μοριακή μάζα είναι περίπου 10 μg (micrograms). Το δείγμα που φορτώθηκε στο gel πολυακρυλαμίδης αντιστοιχεί στο 1/500 του συνόλου των πρωτεϊνών του φακού ενός ποντικού. Πόσα μόρια από αυτή την κρυσταλλίνη περιέχει το οπτικό σύστημα ενός ποντικού;

C.IV.5. Σημειώστε στο Φύλλο Απαντήσεων αν η κάθε μία από τις παρακάτω διαπιστώσεις είναι σωστή [TRUE] ή λανθασμένη [FALSE].

- A [TRUE] [FALSE] Οι πρωτεΐνες του φακού μπορούν να υπάρχουν σε έναν άνθρωπο μέχρι το τέλος της ζωής του.
- B [TRUE] [FALSE] Σημαντικός παράγοντας στη διατήρηση της διαύγειας του φακού είναι η απουσία οργανιδίων που σκεδάζουν το φως (αλλάζει πορεία) όπως ο πυρήνας, το ενδοπλασματικό δίκτυο και τα μιτοχόνδρια στα ώριμα ινώδη κύτταρα του φακού.
- C [TRUE] [FALSE] Η γλυκόζη είναι η κύρια πηγή ενέργειας για το φακό. Όταν ωριμάζουν τα ινώδη κύτταρα του φακού δεν διαθέτουν μιτοχόνδρια και η πλειονότητα της γλυκόζης μεταβολίζεται μέσω αναερόβιας αναπνοής.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!