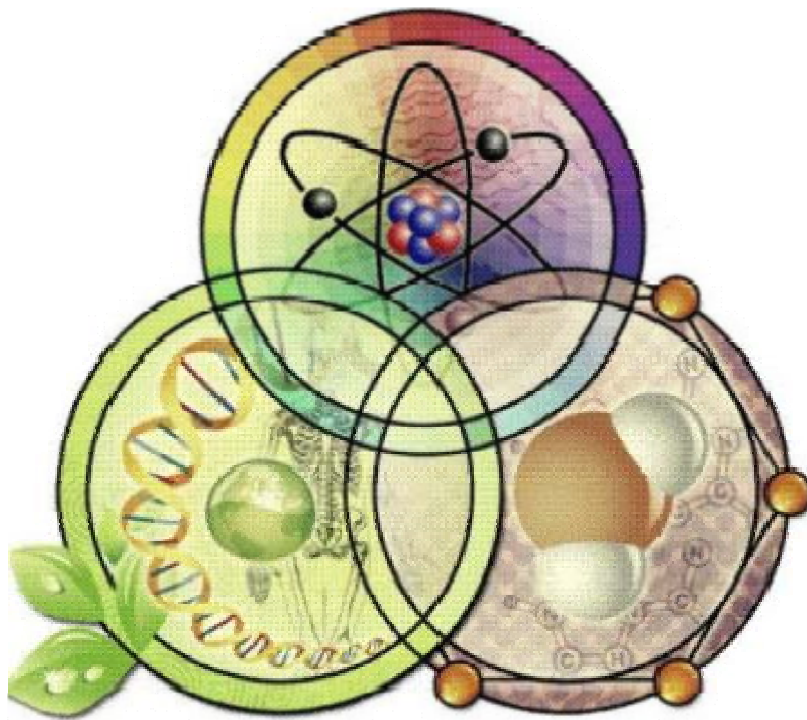


**Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός  
για την επιλογή στην 13η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών  
EUSO 2015  
Σάββατο 7 Φεβρουαρίου 2015**

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**



**Σχολείο:**.....

**Ονόματα των μαθητών:**

1) .....

2) .....

3) .....

# ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ & ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Προτείνεται οι ομάδες να προχωρήσουν σε καταμερισμό των εργασιών των 2 τμημάτων (Α και Β) του παρόντος φύλλου εργασίας για εξοικονόμηση χρόνου.

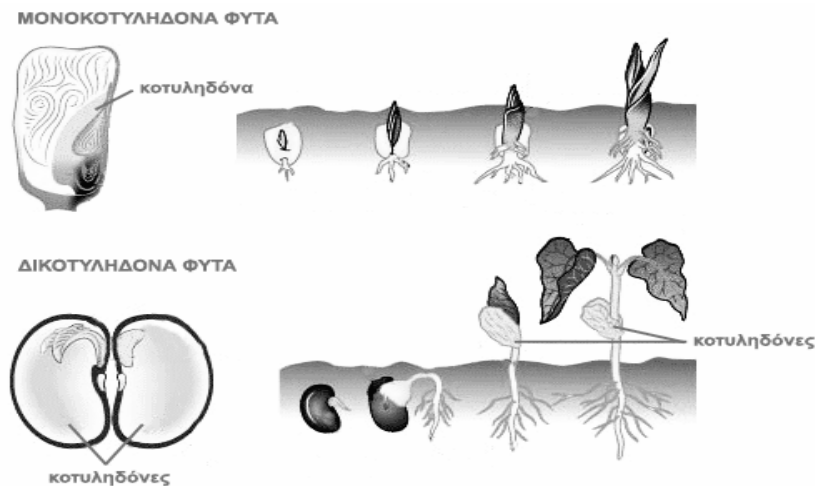
## Α. ΔΙΑΚΡΙΣΗ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΩΝ-ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Η Συστηματική Βοτανική είναι ένας κλάδος της επιστήμης της Βιολογίας που ασχολείται με τη μελέτη και περιγραφή της ποικιλομορφίας των χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν οι φυτικοί οργανισμοί. Ο απώτερος στόχος των μελετών δεν είναι η στείρα περιγραφή των χαρακτηριστικών, αλλά η ταξινόμηση των οργανισμών σε ομάδες ώστε να αποκαλυφθούν οι εξελικτικές σχέσεις μεταξύ τους. Στα πλαίσια αυτά, το πλέον αποδεκτό σύστημα κατάταξης των φυτών διακρίνει την ύπαρξη επτά αθροισμάτων: από τα 370.000 ταυτοποιημένα φυτικά είδη στη γη, τα 2/3 ανήκουν στο άθροισμα των Σπερματοφύτων. Τα Σπερματοφύτα διακρίνονται στα Γυμνόσπερμα και τα Αγγειόσπερμα.

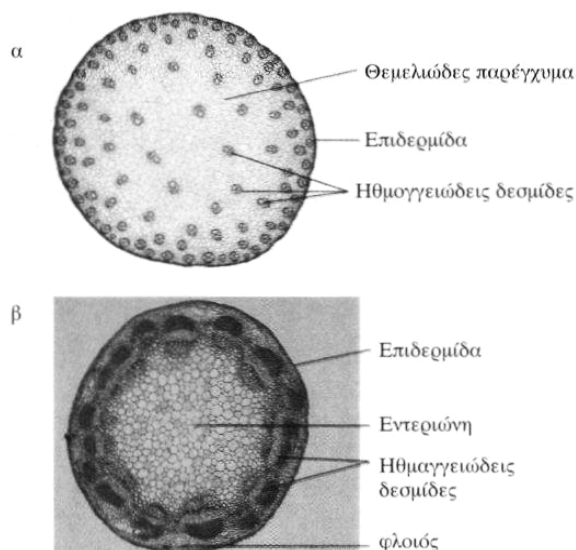
Τα Αγγειόσπερμα είναι ανώτερα φυτά, με εμφανή σπέρματα και εντυπωσιακά τις περισσότερες φορές άνθη. Η κύρια διαφορά ανάμεσα στις δύο μεγαλύτερες ομάδες των Αγγειοσπέρμων, τα **μονοκοτυλήδονα** και τα **δικοτυλήδονα** φυτά, είναι η ύπαρξη στο έμβρυο μίας ή δύο κοτυληδόνων, αντίστοιχα. Η κοτυληδόνα παρέχει χρήσιμες χημικές ενώσεις στο έμβρυο και αποτελεί σημαντικό μέρος του, το οποίο κατά τη βλάστηση εξελίσσεται στα πρώτα εμβρυικά φύλλα και το βλαστάρι (Εικόνα 1).

Μερικά από τα κριτήρια κατάταξης των φυτών στα μονοκοτυλήδονα ή στα δικοτυλήδονα είναι η μορφολογία του εμβρύου, του αγωγού ιστού στις ρίζες και της νεύρωσης στα φύλλα, η χωροθέτηση των ηθμαγγειωδών δεσμίδων στο βλαστό και ο αριθμός των πετάλων στα άνθη (Πίνακας 1).

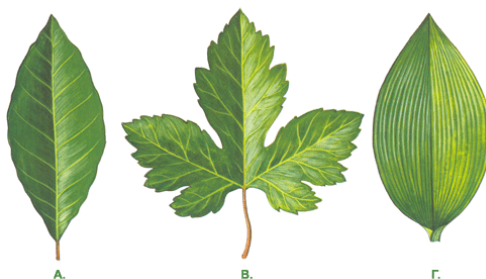


Εικόνα 1. Διαφορές στην κοτυληδόνα και τον τρόπο φύτευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΩΝ	
ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ	ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ
Έμβρυο με 1 κοτυληδόνα (Εικόνα 1).	Έμβρυο με 2 κοτυληδόνες (Εικόνα 1).
Ο αγωγός ιστός στις ρίζες σχηματίζει δακτύλιο.	Το φλοιώμα στις ρίζες περιβάλλει τους βραχίονες που σχηματίζει το ξύλωμα.
Διάσπαρτες ηθμαγγειώδεις δεσμίδες στο βλαστό (Εικόνα 2α).	Κυκλικά τοποθετημένες ηθμαγγειώδεις δεσμίδες στο βλαστό (Εικόνα 2β).
Παράλληλη νεύρωση στα φύλλα (Εικόνα 3Γ).	Δικτυωτή νεύρωση στα φύλλα (Εικόνα 3Α,Β).
Άνθη με 3 ή πολλαπλάσιο αριθμό πέταλα.	Άνθη με 4, 5 ή πολλαπλάσιο αριθμό πέταλα.



Εικόνα 2. Τομή σε βλαστό α. μονοκοτυλήδονου και β. δικοτυλήδονου φυτού.



Εικόνα 3. Νεύρωση φύλλων: Α. πτεροειδώς δικτυωτή, Β. παλαμοειδώς δικτυωτή, Γ. παράλληλη

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### **A. Όργανα και Υλικά**

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας
- Αντικειμενοφόρες πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Ποτήρι με απεσταγμένο νερό
- Σταγονόμετρο
- Βλαστός, φύλλα και άνθος από μονοκοτυλήδονο ή δικοτυλήδονο φυτό

### **B. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

1. Κάνετε μία λεπτή εγκάρσια τομή σε ένα τμήμα από το βλαστό του φυτού.
2. Τοποθετήστε την τομή σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα.
3. Προσθέστε 2 σταγόνες νερού πάνω στην τομή και καλύψτε με την καλυπτρίδα.

**Δείξτε το παρασκεύασμα που ετοιμάσατε στον επιτηρητή σας.**

4. Παρατηρήστε στο μικροσκόπιο και απαντήστε την ερώτηση A.1.

**Δείξτε το οπτικό πεδίο που θα σχεδιάσετε στον επιτηρητή σας.**

5. Παρατηρήστε κάτω στο φως τη νεύρωση σε ένα τμήμα από τα φύλλα του φυτού. Απαντήστε την ερώτηση A.3.
6. Παρατηρήστε το άνθος και τον αριθμό των πετάλων. Απαντήστε τις ερωτήσεις A.4 και A.5.

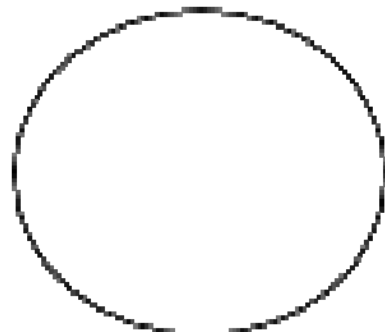
### **ΕΡΩΤΗΣΗ A.1:**

- α. Σχεδιάστε όλες τις δομές που παρατηρείτε στο οπτικό πεδίο που έχετε επιλέξει από το παρασκεύασμα της τομής του βλαστού.
- β. Τοποθετήστε βέλη και ονομάστε τις δομές που παρατηρείτε (φυτικά κύτταρα, κυτταρικό τοίχωμα, κυτταρόπλασμα, κύτταρα αγωγού ιστού).

Μεγεθυντική ικανότητα προσοφθάλμιου: .....

Μεγεθυντική ικανότητα αντικειμενικού: .....

Τελική μεγέθυνση παρασκευάσματος: .....



**ΕΡΩΤΗΣΗ Α.2:** Υπολογίστε το μέγεθος ενός μέσου φυτικού κυττάρου από το παρασκεύασμα της τομής του βλαστού, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μεγέθυνση και την κλίμακα που σας δίνεται στον Πίνακα 2:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**



Μεγέθυνση	Μεγάλη υποδιαίρεση	Μικρή υποδιαίρεση
X 40	111 μm	22 μm
X 100	44 μm	8,9 μm
X 400	11 μm	2,2 μm

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

**ΕΡΩΤΗΣΗ Α.3:** Σχεδιάστε μέσα στο παρακάτω πλαίσιο τη νεύρωση που παρατηρείτε στο τμήμα του φύλλου σας. Σημειώστε με βέλη τη θέση των νεύρων. Πώς ονομάζεται το είδος της νεύρωσης του φύλλου που παρατηρείτε;

.....  
 .....

**ΕΡΩΤΗΣΗ Α.4:** Με βάση τις παρατηρήσεις που κάνατε στα μέρη του φυτού που σας δόθηκαν, προτείνετε τον τύπο του εμβρύου που παράγει το συγκεκριμένο φυτό κυκλώνοντας τη σωστή απάντηση:

Φυτό με έμβρυο με μία κοτυληδόνα / Φυτό με έμβρυο με δύο κοτυληδόνες

**ΕΡΩΤΗΣΗ Α.5:** Περιγράψτε αναλυτικά 3 χαρακτηριστικά που παρατηρήσατε στο φυτό σας, τα οποία αιτιολογούν την κατάταξη που κάνατε.

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

## **B. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΜΥΛΑΣΗΣ ΣΤΟ ΡΥΘΜΟ ΥΔΡΟΛΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΜΥΛΟΥ**

### **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ**

Στα κύτταρα των οργανισμών πραγματοποιούνται χημικές αντιδράσεις, οι οποίες χρειάζεται να ολοκληρωθούν σε περιορισμένο χρονικό διάστημα. Η αύξηση της ταχύτητας των αντιδράσεων μέχρι και 100 εκατομμύρια φορές επιτυγχάνεται με μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης, με τη βοήθεια πρωτεϊνικών μορίων, των ενζύμων. Τα ένζυμα παράγονται στα κύτταρα σε μικρές ποσότητες, καθώς παραμένουν αναλλοίωτα στο τέλος της αντίδρασης και παρουσιάζουν εξειδίκευση ως προς τις αντιδράσεις στις οποίες συμμετέχουν.

Η ενεργότητα των ενζύμων και κατά συνέπεια η ταχύτητα της αντίδρασης την οποία καταλύουν, επηρεάζεται από παράγοντες, όπως το pH και η θερμοκρασία, που οδηγούν σε καταστροφή της στερεοδιάταξης των ενζυμικών μορίων (μετουσίωση πρωτεϊνών). Γενικότερα, η ταχύτητα μιας ενζυμικής αντίδρασης επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

**Η θερμοκρασία:** Για κάθε ένζυμο υπάρχει μια άριστη θερμοκρασία (συνήθως μεταξύ 30-40°C), στην οποία η ταχύτητα της αντίδρασης γίνεται μέγιστη. Με την αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από αυτό το όριο μειώνεται η δραστηριότητα των ενζύμων και κατά συνέπεια ελαττώνεται η ταχύτητα της χημικής αντίδρασης που αυτά καταλύουν.

**Το pH:** Για κάθε ένζυμο υπάρχει μια ορισμένη τιμή pH, στην οποία η ταχύτητα της αντίδρασης που καταλύει είναι η μέγιστη. Για τα περισσότερα ένζυμα η τιμή αυτή κυμαίνεται μεταξύ 5-9.

**Η συγκέντρωση του υποστρώματος:** Αύξηση της συγκέντρωσης του υποστρώματος που αναγνωρίζει το ένζυμο μέχρι ένα σημείο οδηγεί συνήθως σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης.

**Η συγκέντρωση του ενζύμου:** Για δεδομένη συγκέντρωση υποστρώματος και για συγκεκριμένη τιμή pH και θερμοκρασίας, η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της ποσότητας του ενζύμου.

Κατά τη βλάστηση των σπερμάτων, το αναπτυσσόμενο φυτικό έμβρυο χρειάζεται ενέργεια, την οποία εξασφαλίζει από τη διάσπαση οργανικών ενώσεων όπως η γλυκόζη. Η γλυκόζη προέρχεται από δισακχαρίτες που παράγονται κατά την υδρόλυση του αμύλου, που είναι αποθηκευμένο στις κοτυληδόνες των σπερμάτων. Στα ένζυμα που καταλύουν την αντίδραση υδρόλυσης του αμύλου περιλαμβάνονται η α-αμυλάση, η β-αμυλάση και οι α-γλυκοζιδάσες.

Το άμυλο είναι ένας πολυσακχαρίτης, ο οποίος σε υδατικά διαλύματα έχει δομή έλικας. Όταν σε υδατικό διάλυμα αμύλου προστεθεί διάλυμα ιωδίου, τα ιόντα του ιωδίου παγιδεύονται στο εσωτερικό της έλικας, δημιουργώντας ένα σύμπλοκο που προσδίδει στο διάλυμα ένα χαρακτηριστικό σκούρο μπλε-μαύρο χρώμα. Παρουσία αμυλάσης το άμυλο υδρολύεται σε μικρότερους πολυσακχαρίτες, η έλικα καταστρέφεται, με αποτέλεσμα να μην είναι εφικτός ο σχηματισμός του συμπλόκου αμύλου-ιωδίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση της αμυλάσης, τόσο μεγαλύτερος είναι ο ρυθμός υδρόλυσης του αμύλου.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### A. Όργανα και Διατάξεις

- Δοκιμαστικοί σωλήνες (A, B, Γ, Δ)
- Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων
- Υδατόλουτρο ρυθμισμένο σε θερμοκρασία 35°C
- 3 πλαστικές πιπέττες - σταγονόμετρα των 3 ml: α) μία για την προσθήκη του διαλύματος αμύλου β) μία για την προσθήκη του απεσταγμένου νερού και γ) μία για την προσθήκη του ενζυμικού διαλύματος αμυλάσης.

### B. Υλικά και Αντιδραστήρια

- Ποτήρι με 15 ml ενζυμικού εκχυλίσματος αμυλάσης.
- Ποτήρι με 15 ml διαλύματος αμύλου συγκέντρωσης 0,5% w/v
- Σταγονομετρικό φιαλίδιο με διάλυμα ιωδίου 1% w/v
- Ποτήρι με 20 ml απεσταγμένου νερού.

Υποσημείωση: Για την παρασκευή του ενζυμικού διαλύματος, λειοτριβήθηκαν και ομογενοποιήθηκαν σπέρματα σιταριού, που είχαν τοποθετηθεί για βλάστηση σε κατάλληλο περιβάλλον για 7-10 ημέρες. Ο πολτός διηθήθηκε και το διήθημα που περιέχει τις αμυλάσες διατηρήθηκε στο ψυγείο για μικρό χρονικό διάστημα.

### Γ. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

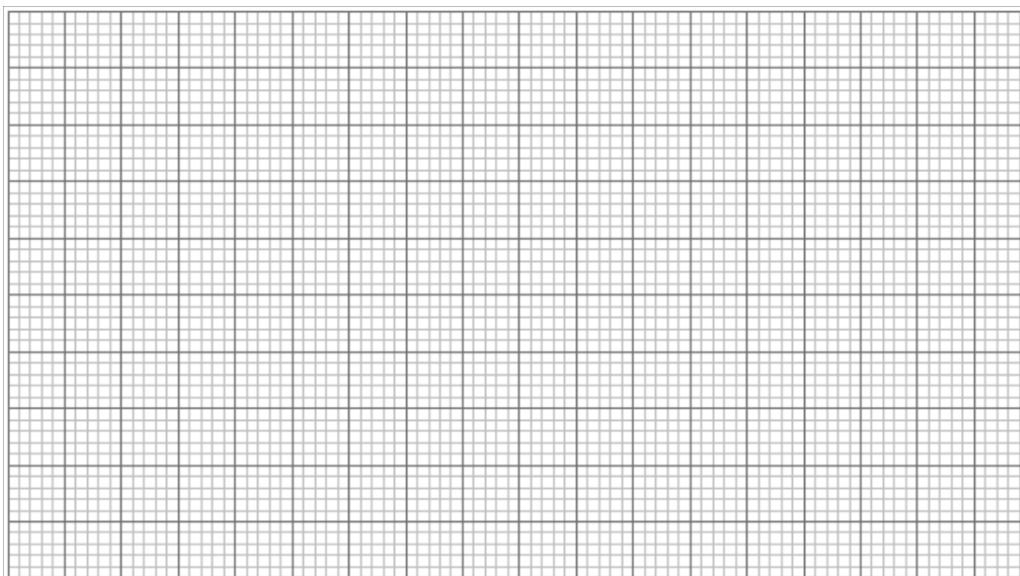
1. Αναδεύστε καλά τα διαλύματα αμύλου και αμυλάσης πριν τη χρήση.
2. Βάλτε σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες από 2 ml διαλύματος αμύλου.
3. Προσθέστε σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα 5 σταγόνες διαλύματος ιωδίου.
4. Προσθέστε στους δοκιμαστικούς σωλήνες με τις αντίστοιχες πιπέττες τις ποσότητες νερού και διαλύματος αμυλάσης που αναγράφονται στον ΠΙΝΑΚΑ 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ

<b>ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ</b> <b>ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Γ</b>	<b>Δ</b>
Άμυλο (ml)	2	2	2	2
Ιώδιο (σταγόνες)	5	5	5	5
Νερό (ml)	3	2	1	0
Διάλυμα αμυλάσης (ml)	0	1	2	3
<b>ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΥ (min)</b>				

5. Ανακινείτε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες ελαφρά.
6. Τοποθετήστε γρήγορα όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες ταυτόχρονα στο υδατόλουτρο και ξεκινήστε αμέσως τη μέτρηση του χρόνου.
7. Παρατηρείστε το χρώμα που παίρνει το διάλυμα σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα (φροντίστε οι δοκιμαστικοί σωλήνες να μην παραμένουν έξω από το υδατόλουτρο για πολύ χρόνο κατά την παρατήρηση του χρώματος). Καταγράψτε στην τελευταία γραμμή του Πίνακα 1 τον πειραματικό χρόνο που χρειάστηκε κάθε διάλυμα μέχρι να αποχρωματιστεί πλήρως.
8. Κατασκευάστε διάγραμμα, στο οποίο θα απεικονίζεται η καμπύλη που προσαρμόζεται καλύτερα στα σημεία που αναπαριστούν το χρόνο υδρόλυσης του αμύλου σε σχέση με τον όγκο του διαλύματος της αμυλάσης.  
Στον οριζόντιο άξονα τοποθετήστε τον όγκο του ενζύμου και στον κάθετο άξονα το χρόνο αποχρωματισμού του διαλύματος. Στο διάγραμμα δε θα φαίνεται το σημείο που αντιστοιχεί στο δοκιμαστικό σωλήνα Α (χωρίς ένζυμο).

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**



**ΕΡΩΤΗΣΗ Β.1:** Περιγράψτε την αντίδραση που έλαβε χώρα στους δοκιμαστικούς σωλήνες μετά την προσθήκη του ενζυμικού διαλύματος.

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

**ΕΡΩΤΗΣΗ Β.2:** Γιατί επιλέγουμε να τοποθετήσουμε και τα 4 διαλύματα στο υδατόλουτρο σε σταθερή θερμοκρασία 35° C;

.....



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

**ΕΡΩΤΗΣΗ Β.3:** Ποιός είναι ο παράγοντας που επηρέασε την ταχύτητα της αντίδρασης στους διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

**ΕΡΩΤΗΣΗ Β.4:** Σύμφωνα με το διάγραμμα που κατασκευάσατε παραπάνω, να προβλέψετε σε πόσο χρόνο θα αποχρωματιζόταν ένα διάλυμα που θα περιείχε 1,5 ml διαλύματος αμυλάσης. Περιγράψτε τη μεθοδολογία που ακολουθήσατε.

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

**ΕΡΩΤΗΣΗ Β.5:** Γιατί στα διαλύματα των δοκιμαστικών σωλήνων του πειράματος προστέθηκε η ίδια ποσότητα διαλύματος αμύλου;

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

**Καλή επιτυχία!**

**Καρτέλα αξιολόγησης Βιολογίας**

<b>ΠΕΙΡΑΜΑ</b>	<b>ΕΡΩΤΗΜΑ</b>	<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</b>	<b>ΜΕΓΙΣΤΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΟΜΑΔΑΣ</b>
<b>ΠΕΙΡΑΜΑ 1ο - ΔΙΑΚΡΙΣΗ &amp; ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΟΚΟΥΛΛΗΘΟΝΩΝ-ΔΙΚΟΤΥΛΛΗΘΟΝΩΝ ΦΥΤΩΝ</b>	<b>Ποιότητα παρασκευάσματος</b>	Πάχος τομής	4	
		Ύπαρξη Φυσαλίδων	2	
	<b>Οπτικό πεδίο</b>	Εστίαση	2	
		Φωτισμός	2	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Α.1:</b>	Κατάλληλη μεγέθυνση (Σημείωση μεγέθυνσης για αντιπαραβολή)	2	
		Ποιότητα σχεδίασης	7	
		Καταγραφή δομών (4*2)	8	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Α.2:</b>	Υπολογισμός μεγέθους κυττάρου	10	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Α.3:</b>	Σχεδίαση νεύρωσης	2	
		Υπόδειξη θέσης νευρών στο σχήμα	2	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Α.4:</b>	Υπόδειξη είδους νεύρωσης	2	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Α.5:</b>	Υπόδειξη κατηγορίας φυτού	3	
		3 χαρακτηριστικά (3*3)	9	
<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ 1<sup>ου</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ</b>			<b>55</b>	
<b>ΠΕΙΡΑΜΑ 2ο - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΜΥΛΑΣΗΣ ΣΤΟ ΡΥΘΜΟ ΥΔΡΟΛΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΜΥΛΟΥ</b>	<b>Ανάδευση δ/των</b>		3	
	<b>Χειρισμοί πιπέττας</b>		2	
	<b>Χειρισμοί στο υδατόλουτρο – σωστή καταγραφή χρωματικών αλλαγών</b>		5	
	<b>Κατασκευή διαγράμματος</b>		8	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Β.1:</b>		5	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Β.2:</b>		3	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Β.3:</b>	Παράγοντας	3	
		Δικαιολόγηση	4	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Β.4:</b>	Χρόνος αποχρωματισμού 1,5 ml	5	
		Μεθοδολογία	2	
	<b>ΕΡΩΤΗΣΗ Β.5:</b>		5	
<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ 2<sup>ου</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ</b>			<b>45</b>	
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>100</b>	