

**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 NaHCO_3

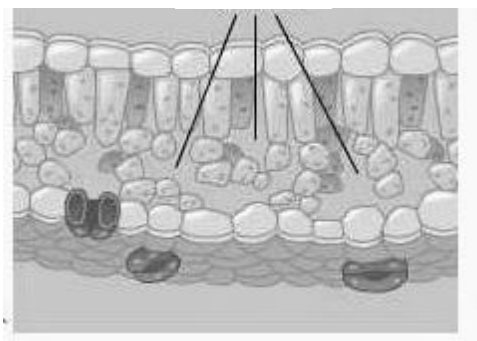
Τα φυτά δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και μετατρέπουν το CO_2 της ατμόσφαιρας σε γλυκόζη. Η πολύπλοκη αυτή διαδικασία μπορεί να περιγραφεί συνοπτικά:



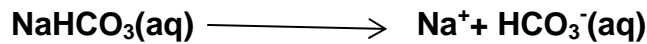
Η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες των φύλλων. Το CO_2 εισέρχεται στο εσωτερικό του φύλλου και το O_2 εξέρχεται μέσω πόρων, που ονομάζονται στόματα. Το O_2 είναι ελάχιστα διαλυτό σε υδατικό διάλυμα γι αυτό δημιουργούνται φυσαλίδες κατά το σχηματισμό του. Αντίθετα, το CO_2 διαλύεται πιο εύκολα και γι αυτό το λόγο δεν παράγονται φυσαλίδες.

Στη παρακάτω δραστηριότητα, μικροί δίσκοι από φύλλα τοποθετούνται σε υδατικό διάλυμα NaHCO_3 με διαφορετικές συγκεντρώσεις. μεσόφυλλο

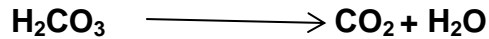
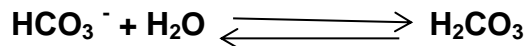
Στο μεσοκυττάριο χώρο του μεσόφυλλου (φωτ) περιέχεται μεσοκυττάριο υγρό και αέρας. Με τη βοήθεια μιας σύριγγας μπορούμε να δημιουργήσουμε υποπίεση. Έτσι απομακρύνεται ο αέρας από το μεσόφυλλο, ο χώρος καταλαμβάνεται όλος από το διάλυμα και τότε οι δίσκοι βυθίζονται.



Στο υδατικό διάλυμα προστίθεται NaHCO_3 . Έχετε στη διάθεση σας τρία διαλύματα με τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις. Το NaHCO_3 όταν διαλυθεί στο νερό προκύπτει HCO_3^-



από το HCO_3^- προκύπτει H_2CO_3 , το οποίο με τη σειρά του δίνει 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 ποτήρι ζέσης των 100 mL
- 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, απιονισμένο νερό (0% κ.β) και απορρυπαντικό.

Πειραματική διαδικασία

1. Προσθέστε στο ποτήρι ζέσης διάλυμα NaHCO_3 0.5% κ.β 40 mL. Προσθέστε μια σταγόνα απορρυπαντικού.

2. Αφαιρέστε το έμβολο της σύριγγας.

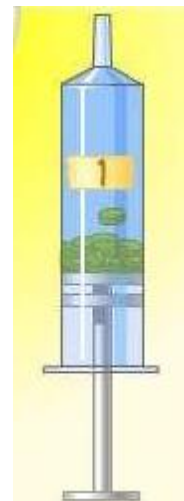
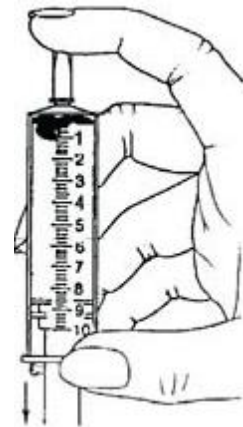
3. Προσθέστε 8 δίσκους στη σύριγγα. Εφαρμόστε το έμβολο στη σύριγγα και ωθήστε το μέχρι το στόμιο χωρίς να τραυματιστούν οι δίσκοι.

4. Αναρροφήστε 10 mL από το διάλυμα με περιεκτικότητα 0.5% κ.β. με τη σύριγγα, από το ποτήρι ζέσης.

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 ποτήρι ζέσης.



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.

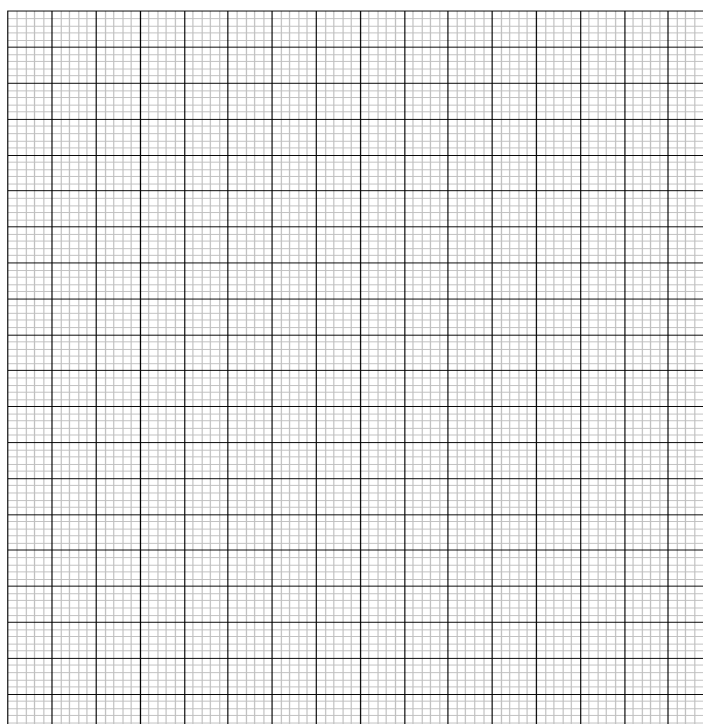
9. Ξεπλύνετε τη σύριγγα και το ποτήρι ζέσης. Επαναλάβετε τα βήματα 1-9 για τα διαλύματα 1%, 2%, 4% και υπολογίστε την τιμή του $1/T_4$ για κάθε διάλυμα.

Περιεκτικότητα %κ.β	Απαιτ. Χρόνος T_4 (min)	$1/T_4$ min ⁻¹
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

Στον 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_2
- γ. στο μεσόφυλλο σχηματίζονται φυσαλίδες O_2
- 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_3

- 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.Χρησιμοποιείστε τα αποτελέσματα από όλες τις δραστηριότητες για να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιήσατε διαλύματα που περιέχουν NaHCO_3

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

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

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

