

Αριθμός ομάδας

# 8ος Πειραματικός διαγωνισμός Φυσικών Επιστημών



*Η ενέργεια και οι  
Φυσικές Επιστήμες*

ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

Τρίτη 21 Μαΐου 2019

Σχολείο: .....Γυμνάσιο.....

Ονοματεπώνυμο μαθητών:

1. ....

2. ....

3. ....

# Η Ενέργεια

---



Χωρίς την **ενέργεια**, δε θα υπήρχε τίποτα, ούτε ο ήλιος, ούτε τα ποτάμια, ούτε ο άνεμος, ούτε οποιαδήποτε μορφή ζωής. Η ενέργεια υπάρχει παντού γύρω μας και οι μετατροπές της από κάποια μορφή της σε κάποια άλλη, ευθύνονται για όλα τα φαινόμενα της φύσης. Ως πρωταρχική αιτία όλων των φυσικών διεργασιών, η ενέργεια δεν μπορεί να δημιουργηθεί από άλλες αιτίες, ούτε και να καταστραφεί, μπορεί μόνο να αλλάζει μορφές. Τα φυτά και τα ζώα χαλιναγωγούν την ενέργεια που προσλαμβάνουν από το φυσικό τους περιβάλλον για να αναπτυχθούν και να επιβιώσουν. Το πιο νοήμον είδος του ζωικού βασιλείου, δηλαδή ο άνθρωπος, έχει επινοήσει

διάφορους τρόπους αξιοποίησης της ενέργειας, αλλάζοντας αδιάκοπα τον τρόπο της ζωής του.

**Μετατροπές της ενέργειας από μια μορφή σε άλλη**, με σκοπό αφ' ενός την ύπαρξη της ίδιας της ζωής και αφ' ετέρου τη βελτίωση της ζωής του ανθρώπου, θα «πρωταγωνιστήσουν» στις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν.

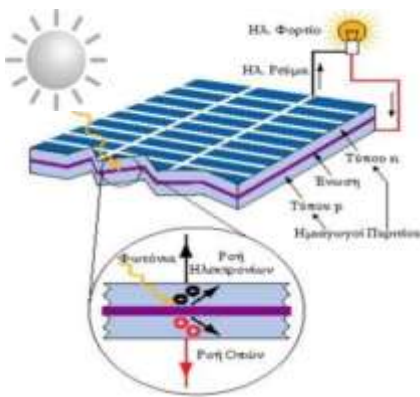
**Ακολουθείστε τους κανόνες ασφαλείας και ευχαριστηθείτε τη διαδικασία.**

*Ευχόμαστε ειδικά!*

# Η Ενέργεια και η Φυσική

Τα **φωτοβολταϊκά στοιχεία Φ/Β** (ηλιακά κύτταρα) μετατρέπουν την **ηλιακή ενέργεια**, που είναι ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, σε **ηλεκτρική ενέργεια**. Κατασκευάζονται με μικρό κόστος, από ημιαγώγιμα υλικά.

Λειτουργικά συμπεριφέρονται ως ηλεκτρικές πηγές και χρησιμοποιούνται ευρέως σε μικρή, αλλά και σε μεγάλη κλίμακα αντικαθιστώντας τον παραδοσιακό τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με μεγάλο περιβαλλοντικό όφελος. Στις εφαρμογές που απαιτείται ρεύμα μεγάλης έντασης, πολλά Φ/Β στοιχεία ενώνονται με κατάλληλο τρόπο σχηματίζοντας Φ/Β συστοιχίες (solar panels).



Όταν ένα Φ/Β στοιχείο φωτίζεται, οι φορείς των ηλεκτρικών φορτίων του ημιαγώγου απορροφούν φωτεινή ενέργεια και μετακινούνται στη ζώνη αγωγιμότητας δημιουργώντας έτσι τις προϋποθέσεις για συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα μικρής έντασης. Για το λόγο αυτό το στοιχείο παίζει τον ρόλο ηλεκτρικής πηγής με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που εξαρτώνται από παράγοντες όπως π.χ. το υλικό κατασκευής, τη θερμοκρασία του, τη φύση και την ποσότητα του προσπίπτοντος φωτός κ.α. Στο ηλεκτρικό κύκλωμα ένα Φ/Β πάνελ συμπεριφέρεται όπως μια πηγή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος.

## Συμπληρωματικές γνώσεις:

- Η **ηλεκτρική πηγή** είναι μια συσκευή που μετατρέπει μια μορφή ενέργειας σε ηλεκτρική την οποία δίνει στα ηλεκτρόνια του κυκλώματος τα οποία με την σειρά τους μεταφέρουν σε όλα τα στοιχεία του κυκλώματος (συσκευές) όπου και την αποδίδουν. Χαρακτηριστικό στοιχείο για μια ηλεκτρική πηγή είναι η τάση που εμφανίζει στα άκρα της όταν αυτή δεν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.
- Η ενέργεια που προσφέρεται από το ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα ηλεκτρικό καταναλωτή υπολογίζεται από τη σχέση  $E=V \cdot I \cdot t$  σε μονάδες J στο SI. ( $1J=1V \cdot 1A \cdot 1sec$ )
- Η ισχύς **P** μιας ηλεκτρικής πηγής, υπολογίζεται από το γινόμενο **V.I** σε μονάδες W στο SI. ( $1W=1V \cdot 1A$ )

**Στον πάγκο εργασίας σας θα βρείτε τα παρακάτω όργανα που θα χρειαστείτε.**

όργανα	
Ένα Φ/Β στοιχείο με καλώδια σύνδεσης	Καλώδια σύνδεσης
Ένα σύστημα στήριξης με λαμπτήρα φωτισμού (1 βάση, 1 σύνδεσμο, 1 ράβδος 60cm και μία λαβίδα).	λαμπάκι led σε ειδική βάση
Δύο ψηφιακά πολύμετρα	Ένα πλάγιο επίπεδο μεταβλητής κλίσης



**Το ερευνητικό ερώτημα Α**

Ένα Φ/Β στοιχείο λειτουργεί σαν ηλεκτρική πηγή; αν ναι, με ποιες προϋποθέσεις;

**Πειραματική διαδικασία**

1. Με οδηγό τη συμπλήρωση του πίνακα 1, να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που θα ακολουθήσετε για να απαντήσετε τεκμηριωμένα το ερευνητικό σας ερώτημα.



Περιγραφή

να καλέσετε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο

2. Να κάνετε τα πειράματά σας και να καταγράψετε τα πειραματικά σας δεδομένα στον πίνακα 1 που ακολουθεί:

Πίνακας 1	
φως	ηλεκτρική τάση εξόδου (V)
δωματίου	
εξωτερικού χώρου σκιερού	
στον ήλιο	
στο σκοτάδι*	

\*μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το κλειστό κουτί της λάμπας που υπάρχει στον πάγκο σας.

3. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήξατε από την πειραματική σας διαδικασία;

Συμπέρασμα

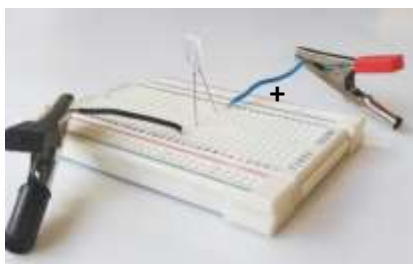
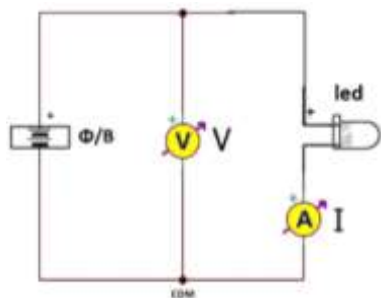
## Το ερευνητικό ερώτημα Β

Ποια είναι η κατάλληλη θέση τοποθέτησης ενός Φ/Β για να αποδώσει τη μέγιστη ισχύ σε έναν ηλεκτρικό καταναλωτή;



### Πειραματική διαδικασία

1. Να ρυθμίσετε το ένα πολύμετρο σαν αμπερόμετρο (στην κλίμακα 20mA) και το δεύτερο σαν βολτόμετρο (στην κλίμακα 20V).
2. Να συναρμολογήσετε το ηλεκτρικό κύκλωμα της εικόνας λαμβάνοντας υπόψη ότι η έξοδος (+) του Φ/Β είναι το κόκκινο καλώδιο και της Led το μπλε.



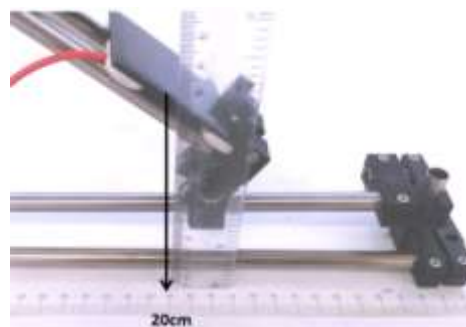
#### ΠΡΟΣΟΧΗ

Τα πολύμετρα πρέπει να είναι κλειστά. Να τα ανοίγετε όταν είναι να μετρήσετε και αμέσως να τα κλείνετε πάλι.

να καλέσετε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο

3. Να τοποθετήσετε το Φ/Β στο κάτω μέρος της πλάγιας επιφάνειας, την οποία να μετακινήσετε κατά μήκος της μετροταινίας που είναι κολλημένη στον πάγκο σας, έτσι ώστε το μέσο του Φ/Β να βρίσκεται 20cm από τη λάμπα. (Θέση Α)

να καλέσετε τον επιβλέποντα καθηγητή για έλεγχο.



4. Να ανοίξετε τα όργανα και να μετρήσετε την τάση στα άκρα του καταναλωτή (λαμπάκι Led ) και την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.
5. Να καταγράψετε τις μετρήσεις σας στον Πίνακα 2 και να υπολογίσετε την ισχύ που αποδίδει το Φ/Β στον καταναλωτή.
6. Επαναλάβετε τα βήματα 3-5 για τις θέσεις Β, Γ, και Δ σύμφωνα με τις υποδείξεις του Πίνακα 2.

Πίνακας 2					
θέση	Απόσταση (cm)	Κλίση*	Ηλεκτρική τάση V (.....)**	Ένταση ηλεκ. ρεύματος I (.....)	Ηλεκτρική ισχύς P (.....)
A	20	μέτρια			
B	20	μεγάλη			
Γ	30	μέτρια			
Δ	30	μεγάλη			

\*για τον καθορισμό της κλίσης του επιπέδου υπάρχουν χαραγές στο κατακόρυφο στήριγμά του.

\*\* να συμπληρώσετε στις παρενθέσεις τις μονάδες μέτρησης των μεγεθών

\*\*\*Να στρογγυλοποιήσετε τις μετρήσεις σας και τους υπολογισμούς στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο

7. Σύμφωνα με τα πειραματικά σας αποτελέσματα σε ποια θέση μπορεί το Φ/Β που διαθέτετε να αποδώσει τη μέγιστη ισχύ στον καταναλωτή; Να τεκμηριώσετε πλήρως την απάντησή σας.

Απάντηση

### Πρόκειται να κυκλοφόρησαν οι πρώτες πρίζες τζαμιού!

Προσκολλώνται με βεντούζα σε οποιοδήποτε τζάμι και φέρουν Φ/Β πάνελ με στοιχεία λειτουργίας του Φ/Β της πρίζας: 4 V και 80 mA.





# Η Ενέργεια και η Χημεία

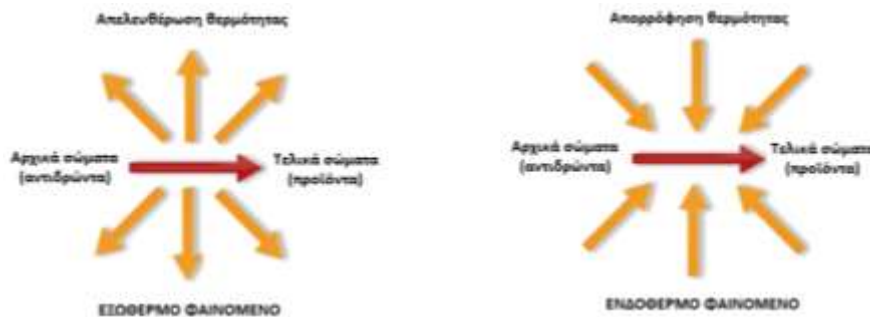


Η εκρηκτική αντίδραση της νιτρογλυκερίνης

Πολλά χημικά φαινόμενα καθώς γίνονται **απελευθερώνουν** (εκλύουν) **ενέργεια**, συνήθως με **μορφή θερμότητας**, όπως η διάλυση κάποιων ουσιών στο νερό, η καύση του ξύλου, η καύση του κεριού και η έκρηξη της νιτρογλυκερίνης. Καθώς εξελίσσεται ένα χημικό φαινόμενο τα δομικά στοιχεία των ουσιών που συμμετέχουν αναδιατάσσονται για να φτιάξουν καινούργιες ουσίες απελευθερώνοντας αποθηκευμένη χημική ενέργεια. Η ενέργεια που απελευθερώνεται επιταχύνει τα κινούμενα άτομα και μόρια και αυτό εκφράζεται ως άνοδος της θερμοκρασίας.

Από την άλλη πλευρά, πολλά άλλα χημικά φαινόμενα για να γίνουν πρέπει να **απορροφήσουν ενέργεια** από το περιβάλλον, όπως η διάλυση κάποιων ουσιών στο νερό ή η δημιουργία του ασβέστη από ασβεστόλιθο.

Τα φαινόμενα που καθώς γίνονται απελευθερώνουν ποσά θερμότητας τα λέμε **εξώθερμα**. Στα φαινόμενα αυτά, η θερμοκρασία των σωμάτων και του εγγύς περιβάλλοντός τους αυξάνεται. Τα φαινόμενα που για να γίνουν πρέπει να τους προσφέρεται συνεχώς θερμότητα τα λέμε **ενδόθερμα**. Στα φαινόμενα αυτά, η θερμοκρασία των σωμάτων και του εγγύς περιβάλλοντός τους μειώνεται.



Τα **στιγμαία ψυχρά επιθέματα**, όπως αυτό της διπλανής εικόνας, χρησιμοποιούνται ως πρώτες βοήθειες για θλάσεις, διαστρέμματα και εξάρθρωσεις. Τα τοποθετούμε για 10 έως 15 λεπτά (όχι συνεχόμενα) στο πάσχον μέρος. Το ψύχος προκαλεί σύσπαση των αγγείων και περιορίζει ισχυρά το σχηματισμό του ανεπιθύμητου οιδήματος.

Σε ένα στιγμαίο ψυχρό επίθεμα του εμπορίου αναγράφονται τα εξής:  
 «Πιέστε το κουμπί ενεργοποίησης που βρίσκεται στο εσωτερικό του στιγμαίου επιθέματος μέχρι να ακούσετε ένα κλικ. Τα υλικά θα αναμειχθούν και η κομπρέσα θα αρχίσει να γίνεται πάγος. Για να επιταχύνετε την ψύξη ανακινήστε καλά το επίθεμα. Μαλάξτε λίγο το επίθεμα ώστε να γίνει εύπλαστο και όχι σκληρό και μονοκόμματο και εφαρμόστε το στην πάσχουσα περιοχή».

Το στιγμαίο ψυχρό επίθεμα περιέχει ένα εσωτερικό σακίδιο με κατάλληλο αλάτι, το οποίο όταν σπάσει, επιτρέπει στο αλάτι να διαλυθεί στο εξωτερικό σακίδιο που περιέχει νερό. Επειδή η διάλυσή του είναι ισχυρά ενδόθερμο φαινόμενο, η θερμοκρασία του επιθέματος πέφτει κοντά ή κάτω από τους 0 °C.

**Η ομάδα σας καλείται σχεδιάζοντας μια πειραματική διαδικασία να επιλέξει το καταλληλότερο από τα άλατα που θα σας δοθούν ώστε να το προτείνει για την κατασκευή στιγμαίου ψυχρού επιθέματος.**

Στον πάγκο εργασίας σας θα βρείτε τα παρακάτω όργανα και υλικά που θα χρειαστείτε.

όργανα	υλικά
ηλεκτρονικός ζυγός	Απιοντισμένο νερό
ογκομετρικός κύλινδρος 100ml	Στερεό χλωριούχο ασβέστιο
Θερμόμετρο	Στερεό χλωριούχο αμμώνιο
Βάση στήριξης με ράβδο, λαβίδα και σταυρούς	Στερεό βρωμιούχο κάλιο
Ύαλο ωρολογίου	Στερεό χλωριούχο νάτριο
Ποτήρια ζέσεως 50ml, 500ml	Ράβδο ανάδευσης



Ο πειραματισμός είναι μια σύνθετη διαδικασία στην οποία εμπλέκονται πολλοί παράγοντες ή μεταβλητές. Για να μπορούμε να βγάλουμε σωστά συμπεράσματα από τα αποτελέσματα ενός πειραματισμού, συνήθως, ακολουθούμε την εξής διαδικασία:

1. Θέτουμε το ερευνητικό ερώτημα: π.χ. Η διάλυση των αλάτων Α, Β, Γ και Δ στο νερό είναι εξώθερμο ή ενδόθερμο φαινόμενο;
2. Προσδιορίζουμε τι θα μετρήσουμε και πώς, ώστε να μπορέσουμε να απαντήσουμε στο ερευνητικό ερώτημα π.χ. θα μετρήσουμε την θερμοκρασία πριν και μετά τη διάλυση.
3. Κρατάμε τους παράγοντες/μεταβλητές που επηρεάζουν τη μέτρησή μας σταθερούς (σταθερές μεταβλητές) π.χ. μάζα νερού και μάζα άλατος.
4. Αλλάζουμε το είδος του αλατιού που διαλύουμε κάθε φορά (ανεξάρτητη μεταβλητή).
5. Υπολογίζουμε τη διαφορά θερμοκρασίας του διαλύματος σε κάθε περίπτωση (εξαρτημένη μεταβλητή).
6. Εξάγουμε τα συμπεράσματά μας από τα πειραματικά μας αποτελέσματα.

### Το ερευνητικό ερώτημα Α

Ποιο από τα διαθέσιμα άλατα είναι το πιο κατάλληλο για την παρασκευή στιγμιαίου ψυχρού επιθέματος;

### Πειραματική διαδικασία

1. Με οδηγό τη συμπλήρωση του πίνακα 1, να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που θα ακολουθήσετε για να απαντήσετε τεκμηριωμένα το ερευνητικό σας ερώτημα.



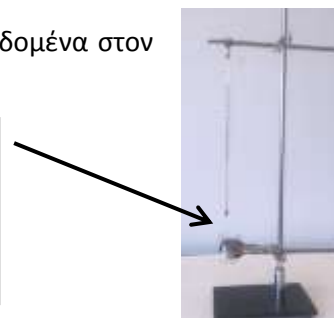
Περιγραφή



2. Να κάνετε τα πειράματά σας και να καταγράψετε τα πειραματικά σας δεδομένα στον πίνακα 1 που ακολουθεί:

**Προσοχή!**

- Η στήριξη των οργάνων επιβάλλεται για να μην έχουμε απώλειες ενέργειας προς άλλα σώματα, όπως ο πάγκος ή τα χέρια μας.
- Όταν αναδεύετε το θερμόμετρο να είναι έξω από το ποτήρι.
- Να ξεπλένετε το ποτήρι κάθε φορά με τον υδροβολέα στο ποτήρι των 500ml



άλας	m <sub>άλατος</sub> (g)	V <sub>H<sub>2</sub>O</sub> (mL)	Αρχική θερμοκρασία (Θ <sub>αρχική</sub> σε °C)	Τελική θερμοκρασία (Θ <sub>τελική</sub> σε °C)	Μεταβολή της θερμοκρασίας (ΔΘ σε °C)	ενθόθερμη/ εξώθερμη διάλυση
CaCl <sub>2</sub>	1	20				
NH <sub>4</sub> Cl	1	20				
KBr	1	20				
NaCl	1	20				

3. Σύμφωνα με τα πειραματικά σας αποτελέσματα ποιο από τα άλατα είναι το καταλληλότερο για την παρασκευή στιγμιαίου ψυχρού επιθέματος; Να τεκμηριώσετε πλήρως την απάντησή σας.

Απάντηση

### Το ερευνητικό ερώτημα Β

Ποια πρέπει να είναι η περιεκτικότητα %w/v του άλατος, που κρίνατε καταλληλότερο, σε 20ml διάλυματος του ψυχρού επιθέματος ώστε να έχουμε μείωση της θερμοκρασίας περίπου 7°C;

### Πειραματική διαδικασία



1. Ποιες μεταβλητές θα κρατήσετε σταθερές, ποια ανεξάρτητη μεταβλητή θα μεταβάλετε σκόπιμα και ποια θα είναι η εξαρτημένη μεταβλητή σας προκειμένου να βρείτε πως η ποσότητα του άλατος που πρέπει να διαλυθεί επηρεάζει το απορροφούμενο ποσό θερμότητας;

Σταθερές μεταβλητές	Ανεξάρτητη μεταβλητή	Εξαρτημένη μεταβλητή

2. Με οδηγό τη συμπλήρωση του πίνακα 2, να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που θα ακολουθήσετε για να απαντήσετε τεκμηριωμένα το ερευνητικό σας ερώτημα.

Περιγραφή

3. Να κάνετε τα πειράματά σας και να καταγράψετε τα πειραματικά σας δεδομένα στον πίνακα 2 που ακολουθεί (την 6<sup>η</sup> στήλη συμπληρώστε την με τη μεταβλητή που θεωρείτε αναγκαία)

Πίνακας 2					
άλας	m <sub>άλατος</sub> (g)	V <sub>H<sub>2</sub>O</sub> (mL)	Αρχική θερμοκρασία (Θ <sub>αρχική</sub> σε °C)	Τελική θερμοκρασία (Θ <sub>τελική</sub> σε °C)	.....
.....	1	20			

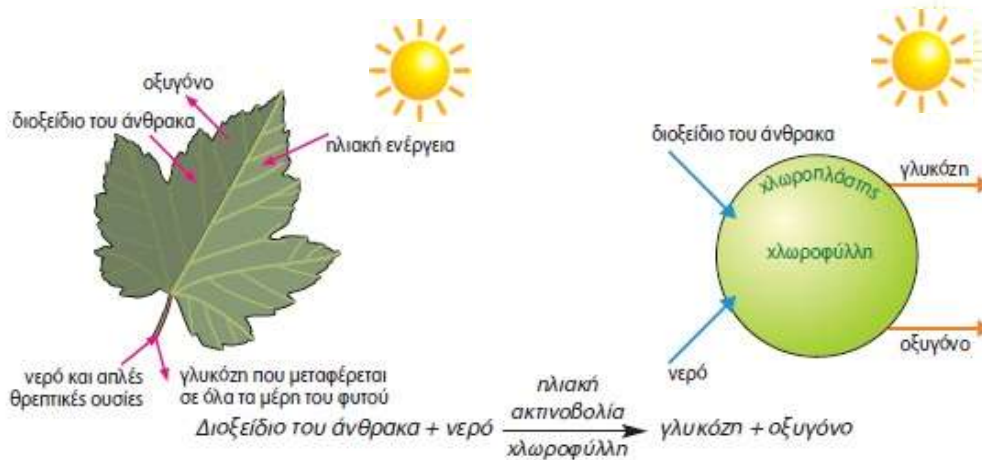
4. Σύμφωνα με τα πειραματικά σας αποτελέσματα, ποια πρέπει να είναι η περιεκτικότητα %w/v του άλατος στο διάλυμα του ψυχρού επιθέματος ώστε να έχουμε μείωση της θερμοκρασίας περίπου 7°C;

Απάντηση

# Η Ενέργεια και η Βιολογία



Η ζωή στον πλανήτη μας, εδώ και δισεκατομμύρια χρόνια, στηρίζεται στην ενέργεια που παράγεται από τον **Ήλιο**. Συγκεκριμένα, ένα πολύ μικρό μέρος της ηλιακής ενέργειας «παγιδεύεται» από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς. Η **φωτεινή ενέργεια**, που απορροφάται, μετατρέπεται σε **χημική**, και στη συνέχεια αποθηκεύεται σε οργανικά μόρια, τα οποία παράγουν οι οργανισμοί αυτοί μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Η **φωτοσύνθεση** αποτελεί «διαχρονική» πηγή ενέργειας και οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί αποτέλεσαν πάντα πηγή ζωής για τον πλανήτη μας, αφού μέχρι σήμερα τα υλικά που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για να εξασφαλίσει ενέργεια, προέρχονται κυρίως από τις φωτοσυνθετικές διαδικασίες.



Φωτοσυνθετικοί οργανισμοί είναι όσοι διαθέτουν κατάλληλες χρωστικές, με πιο σημαντικές τις **χλωροφύλλες**. Η φωτοσύνθεση επιτελείται στα πράσινα μέρη των φυτών, κυρίως στα φύλλα και στους βλαστούς, τα κύτταρα των οποίων περιέχουν πολυάριθμους **χλωροπλάστες**. Οι χλωροπλάστες είναι είδος πλαστιδίων που χαρακτηρίζονται από υψηλές συγκεντρώσεις χλωροφύλλης.

Στην επιδερμίδα των φύλλων υπάρχουν ανοίγματα, που λέγονται **στόματα**. Διαμέσου των στομάτων εισέρχεται στο εσωτερικό του φύλλου το CO<sub>2</sub> και εξέρχεται το O<sub>2</sub>. Το κάθε άνοιγμα περιβάλλεται από ένα ζευγάρι κυττάρων, τα **καταφρακτικά κύτταρα** όπου διακρίνονται οι χλωροπλάστες.



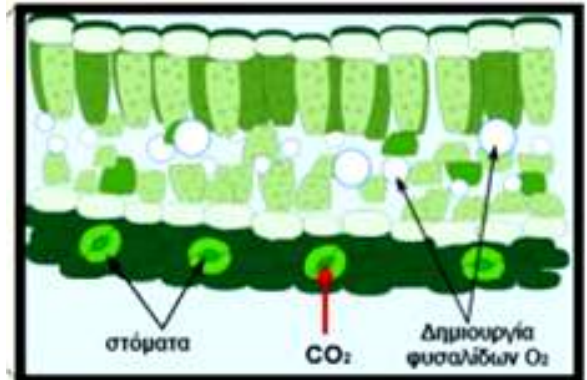
**Στον πάγκο εργασίας σας θα βρείτε τα παρακάτω όργανα και υλικά που θα χρειαστείτε.**

όργανα	υλικά
οπτικό μικροσκόπιο	φύλλα σπανακιού πάνω σε απορροφητικό χαρτί
κασετίνα μικροσκοπίας	100ml διαλύματος μαγειρικής σόδας
αντικειμενοφόροι - καλυπτρίδες	50ml διαλύματος χωρίς μαγειρική σόδα
Ένα σύστημα στήριξης με λαμπτήρα φωτισμού (1 βάση, 1 σύνδεσμο, 1 ράβδος 60cm και μία λαβίδα)	3 πλαστικά ποτηράκια
ογκομετρική σύριγγα 10ml	3 καλαμάκια
χρονόμετρο	πλαστικό τρυβλίο

## Το ερευνητικό ερώτημα Α

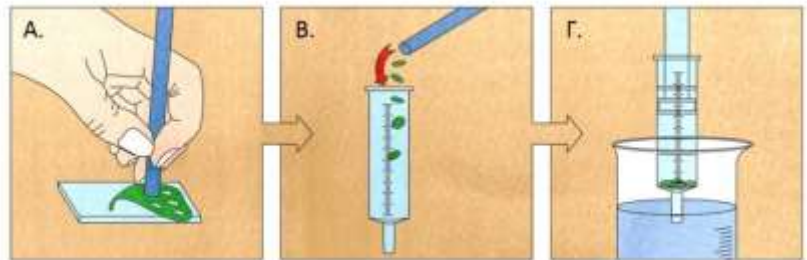
Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η φωτοσύνθεση;

Θα χρησιμοποιήσετε μικρούς δίσκους τους οποίους θα κόψετε από φύλλα σπανακιού προκειμένου να διαπιστώσετε τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης σε εξέλιξη/ σε πραγματικό χρόνο. Σε υδατικό διάλυμα, οι δίσκοι των φύλλων κανονικά επιπλέουν, εξαιτίας των αερίων που περιέχονται στους κενούς χώρους των εσωτερικών ιστών τους. Εάν αυτοί οι κενοί χώροι γεμίσουν με το διάλυμα στο οποίο επιπλέουν οι δίσκοι, τότε αυξάνεται η πυκνότητά τους, με αποτέλεσμα να βυθίζονται σιγά-σιγά στο διάλυμα. Στη συγκεκριμένο πείραμα, θα χρησιμοποιήσετε πλαστική σύριγγα για να «εξαναγκάσετε» τα αέρια που υπάρχουν στους κενούς χώρους των εσωτερικών ιστών να βγουν από τους δίσκους και στη συνέχεια θα τους γεμίσετε με το υδατικό διάλυμα στο οποίο θα διεξαχθεί το πείραμα. Ως πηγή διοξειδίου του άνθρακα θα χρησιμοποιήσετε διάλυμα μαγειρικής σόδας σε νερό. Καθώς η φωτοσύνθεση προχωρά, απελευθερώνεται οξυγόνο που δημιουργεί φυσαλίδες στους εσωτερικούς χώρους των φύλλων. Η πυκνότητα των ιστών επανέρχεται, με αποτέλεσμα οι δίσκοι του σπανακιού να ανεβαίνουν ξανά στην επιφάνεια του διαλύματος.

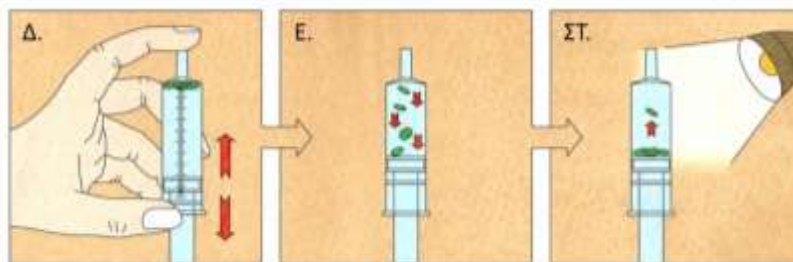


## Πειραματική διαδικασία

1. Να κόψετε με το καλαμάκι 30 δίσκους από ένα φύλλο σπανάκι. Πιέστε το καλαμάκι κάθετα στο φύλλο και με περιστροφικές κινήσεις διαχωρίστε τους δίσκους, όπως υποδεικνύεται στην Εικόνα Α. Επιλέξτε τις περισσότερο πράσινες περιοχές και αποφύγετε να κόψετε πάνω περιοχές όπου αναπτύσσονται αγγεία («νεύρα») του φύλλου.
2. Αφαιρέστε το έμβολο από τη σύριγγα των 10ml και τοποθετήστε στο εσωτερικό της 20δίσκους φύλλου, προσέχοντας να μην τραυματιστούν οι δίσκοι (Εικ. Β). Βεβαιωθείτε ότι όλοι οι δίσκοι βρίσκονται στην αρχή της σύριγγας (κοντά στο στόμιο) και επανατοποθετήστε το έμβολο προσεκτικά.
3. Να πιέσετε το έμβολο **σχεδόν μέχρι** το στόμιο της σύριγγας για να φύγει ο εγκλωβισμένος αέρας, προσέχοντας να μην συνθλίψετε τους δίσκους σπανακιού.
4. Αναρροφήστε με τη σύριγγα 5-6 ml διαλύματος με μαγειρική σόδα που βρίσκεται μέσα σε ποτήρι ζέσεως (Εικ. Γ) και στη συνέχεια αναστρέψτε τη σύριγγα σε κατακόρυφη θέση. Χτυπήστε τη ελαφρά με το χέρι σας ώστε όλοι οι δίσκοι να ξεκολλήσουν από τα τοιχώματα. Οι δίσκοι κανονικά θα πρέπει να επιπλέουν στο διάλυμα.
5. Σπρώξτε προσεκτικά το έμβολο προς τα μέσα προκειμένου να βγάλετε όσον αέρα έχει παραμείνει στη σύριγγα.



6. Αφού σφραγίσετε το στόμιο της σύριγγας με το δάχτυλό σας, με το άλλο σας χέρι τραβήξτε το έμβολο προς τα έξω για περίπου 10 δευτερόλεπτα (Εικ. Δ βέλος προς τα κάτω). Κανονικά, αν έχετε σφραγίσει καλά το στόμιο της σύριγγας, θα πρέπει να συναντήσετε δυσκολία στο τράβηγμα του εμβόλου. Ταυτόχρονα θα βλέπετε μικρές φυσαλίδες αερίων να απελευθερώνονται από τις άκρες των δίσκων σπανακιού.



7. Ακολούθως, και ενώ κρατάτε ακόμη σφραγισμένο το στόμιο της σύριγγας, πιέστε το έμβολο προς τα μέσα για να βοηθήσετε το διάλυμα να μπει στο εσωτερικό των δίσκων (Εικ. Δ βέλος προς τα πάνω).
8. Αμέσως μετά, απελευθερώστε το στόμιο και χτυπήστε ελαφρά τα τοιχώματα της σύριγγας. Οι δίσκοι του φύλλου θα πρέπει τώρα να αρχίσουν να βυθίζονται στο διάλυμα (Εικ. Ε).

Στο σημείο αυτό καλέστε τον επιβλέποντα για επιβεβαίωση.

9. Αφού αφαιρέσετε το έμβολο της σύριγγας, να αδειάσετε το διάλυμα με τους δίσκους στο πλαστικό τρυβλίο.
10. Να τοποθετήσετε από 10 δίσκους από αυτούς σε δυο ποτηράκια (Α και Β) με 50ml διαλύματος μαγειρικής σόδας στο καθένα. Τυχόν δίσκοι που δεν βυθίζονται στον πυθμένα, να αφαιρεθούν με το πλατύ άκρο από το καλαμάκι.
11. Να επαναλάβετε τα βήματα 2-9 για τους άλλους 10 δίσκους με τη διαφορά ότι στο βήμα 4 και στο βήμα 10 θα χρησιμοποιήσετε διάλυμα χωρίς μαγειρική σόδα. Αφού ολοκληρώσετε τη διαδικασία να τοποθετήσετε αυτούς στο ποτήρι Γ.
12. Να τοποθετήσετε τα ποτήρια Α και Γ κάτω από ηλεκτρικό λαμπτήρα και το ποτήρι Β μέσα στο κουτί της λάμπας και να κλείσετε το καπάκι του δηλαδή σε συνθήκες σκοταδιού.
13. Ανάψτε το λαμπτήρα και ξεκινήστε τη μέτρηση του χρόνου που θα χρειαστεί, ώστε όλοι οι δίσκοι να ανέβουν στην επιφάνεια.
14. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία να ανοίξετε επίσης το κουτί και να παρατηρήσετε τα αποτελέσματα εκεί.
15. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

ποτήρι	Διάλυμα	Φως	Άνοδος δίσκων χρονικό διάστημα (min)
Α	με μαγειρική σόδα	ΝΑΙ	
Γ	χωρίς μαγειρική σόδα	ΝΑΙ	
Β	με μαγειρική σόδα	ΟΧΙ	

- α) Σε ποιο ποτήρι ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης φάνηκε μεγαλύτερος; Πώς καταλήξατε στο συμπέρασμά σας;

Απάντηση

β) Να ερμηνεύσετε τις παρατηρήσεις σας και στα τρία δείγματα Α, Β και Γ.

Ερμηνεία

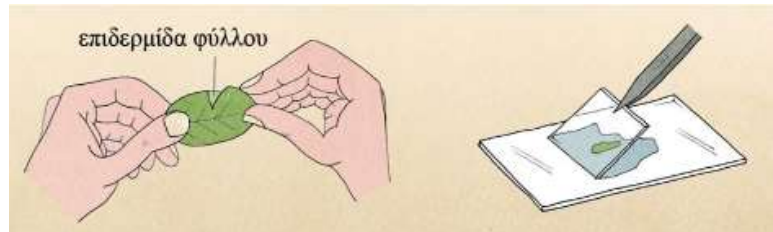
### Το ερευνητικό ερώτημα Β

Πού γίνεται η ανταλλαγή αερίων;



### Πειραματικό μέρος

1. Να σκίσετε το φύλλο, ώστε να ξεκολλήσει η κάτω επιδερμίδα και να κόψετε με προσοχή ένα κομμάτι της.
2. Να στάξετε μια σταγόνα νερό σε αντικειμενοφόρο πλάκα και να τοποθετήσετε το κομμάτι που κόψατε. Αφού καλύψετε με καλυπτρίδα, να παρατηρήσετε την κάτω επιδερμίδα ακολουθώντας τους κανόνες μικροσκοπίας.
3. Να σχεδιάσετε ένα ανοικτό στόμα καθώς και τα κύτταρα που το περιβάλλουν, όπως διακρίνονται με τον αντικειμενικό φακό Χ40. Στο σχέδιο σας να δείξετε με βέλη τα καταφρακτικά κύτταρα, τα παραστοματικά κύτταρα που το περιβάλλουν και τους χλωροπλάστες.



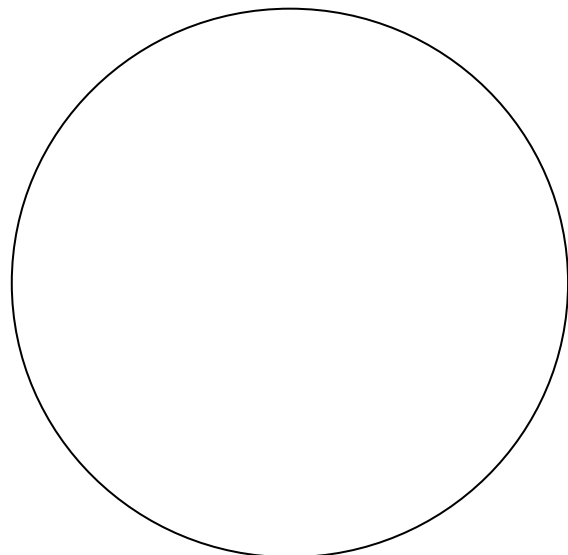
Να καλέσετε τον επιβλέποντα για επιβεβαίωση των παρατηρήσεών σας.

### Σχέδιο παρασκευάσματος

Μεγέθυνση αντικειμενικού φακού: Χ40

Μεγέθυνση προσοφθάλμιου φακού:

Τελική μεγέθυνση:





## Πηγές πληροφόρησης

- Εργαστηριακός οδηγός Βιολογίας Α΄ Γυμνασίου, Ε. Μαυρικάκη- Μ. Γκούβρα- Α. Καμπούρη, ΟΕΔΒ, Αθήνα, 2010
- Εργαστηριακός οδηγός Χημείας Β΄ Γυμνασίου, Π. Θεοδωρόπουλος- Π. Παπαθεοφάνους- Φ. Σιδέρη, ΟΕΔΒ, Αθήνα, 2007
- Εργαστηριακός οδηγός Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου, Ν. Αντωνίου- Π. Δημητριάδης- Κ. Καμπούρης- Κ. Παπαμιχάλης- Λ. Παπασιμπα, ΟΕΔΒ, Αθήνα, 2015
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) Ενότητα 2: Φωτοβολταϊκά, Σπύρος Τσιώλης Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών ΤΕ, Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά Τεχνολογικού Τομέα
- Η Χημεία με πειράματα, Κωνσταντίνος Αποστολόπουλος, Αθήνα, Μάρτιος 2018  
[http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/Advisors/Apostolopoulos/KA-ChemistryBook\\_A-Gymnasium.html](http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/Advisors/Apostolopoulos/KA-ChemistryBook_A-Gymnasium.html)
- Ενθαλπίες διάλυσης στερεών ουσιών  
[https://chem.libretexts.org/Courses/Howard\\_University/General\\_Chemistry:\\_An\\_Atoms\\_First\\_Approach/Unit\\_4:\\_Thermochemistry/09:\\_Thermochemistry/Chapter\\_9.05:\\_Enthalpies\\_of\\_Solution](https://chem.libretexts.org/Courses/Howard_University/General_Chemistry:_An_Atoms_First_Approach/Unit_4:_Thermochemistry/09:_Thermochemistry/Chapter_9.05:_Enthalpies_of_Solution) (Ημ. 15/5/2019)
- Μελέτη της φωτοσύνθεσης μέσω αναδυόμενων δίσκων σπανακιού, Βασιλική Κωνσταντινοπούλου, ΦΕ ΕΚΦΕ Χαλανδρίου.
- Οδηγός Εργαστηριακών και Φροντιστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας. Ν. Γιαννακούρης, Ν. Νικολιουδάκης, Θ. Κοκκορόγιαννης
- Τοπικός Διαγωνισμός EUSO2017 Ε.Κ.Φ.Ε. Χαλανδρίου – Ν. Ιωνίας: Θέμα Βιολογίας

## Τα θέματα επιμελήθηκαν

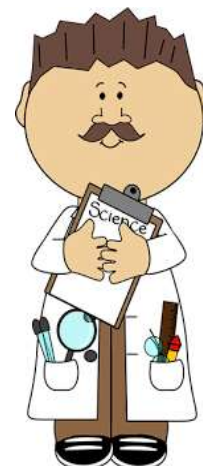
*Μαρίνα Στέλλα*, φυσικός, υπεύθυνη του ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

*Γρηγόρης Σάββας*, φυσικός, 6<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Αμαρουσίου

*Γεωργία Νιάρχου*, χημικός, 3<sup>ο</sup> ΓΕΛ Νέας Ιωνίας

με την επιστημονική, παιδαγωγική υποστήριξη του *Γεωργίου Ρούσσου* ΣΕΕ στο 2<sup>ο</sup> ΠΕΚΕΣ Αττικής

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ			ομάδα
ΦΥΣΙΚΗ - ΜΟΡΙΑ			.....
ερευνητικό ερώτημα Α	περιγραφή	10	
	κατάλληλο όργανο	4	
	ρύθμιση	5	
	συμπλήρωση πίνακα	10	
	συμπέρασμα	10	
ερευνητικό ερώτημα Β	ρύθμιση αμπερόμετρου	5	
	ηλ. Κύκλωμα	10	
	σωστή θέση Α	5	
	σωστή θέση Β	5	
	κλίση	4	
	Μετρήσεις στρογγυλοποίηση	8	
	Υπολογισμοί στρογγυλοποίηση	8	
	μονάδες	6	
	απάντηση	10	
	καταστροφή οργάνου -10		
<b>Σύνολο</b>		<b>100</b>	



ΧΗΜΕΙΑ - ΜΟΡΙΑ			
Γενικά	θερμομέτρηση	10	
	ζυγισή	10	
	ογκομέτρηση	10	
	ανάδευση	10	
	καταστροφή οργάνου -10		
ερευνητικό ερώτημα Α	περιγραφή	10	
	μετρήσεις	6	
	χαρακτηρισμός διάλυσης	4	
	συμπέρασμα	10	
ερευνητικό ερώτημα β	περιγραφή (μεταβλητές 4)	14	
	συμπλήρωση πίνακα	8	
	συμπέρασμα	8	
<b>Σύνολο</b>		<b>100</b>	

ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΜΟΡΙΑ			
ερευνητικό ερώτημα Α	υποπίεση	10	
	ετοιμασία δειγμάτων Α,Β,Γ	12	
	συμπλήρωση πίνακα	6	
	συμπέρασμα	4	
	ερώτηση α)	10	
	ερώτηση β)	10	
ερευνητικό ερώτημα Β	παρασκεύασμα	10	
	κανόνες μικροσκοπίας	10	
	Μεγέθυνση προσοφθάλμιου φακού:	4	
	Τελική μεγέθυνση:	4	
Σχέδιο παρασκευάσματος		20	
καταστροφή οργάνου -10			
<b>Σύνολο</b>		<b>100</b>	

**Γενικό Σύνολο**