



<http://ekfe.chi.sch.gr>

3<sup>η</sup> - 4<sup>η</sup> Συνάντηση

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2009

### Πειράματα Φυσικής

- ✓ Οπτική: Ανάκλαση, διάθλαση, ολική ανάκλαση
- ✓ Συντονισμός σε κύκλωμα RLC
- ✓ Χαρακτηριστική καμπύλη αντιστάτη
- ✓ Σύνθεση δυνάμεων
- ✓ Σύνδεση λαμπτήρων

### Πειράματα Χημείας

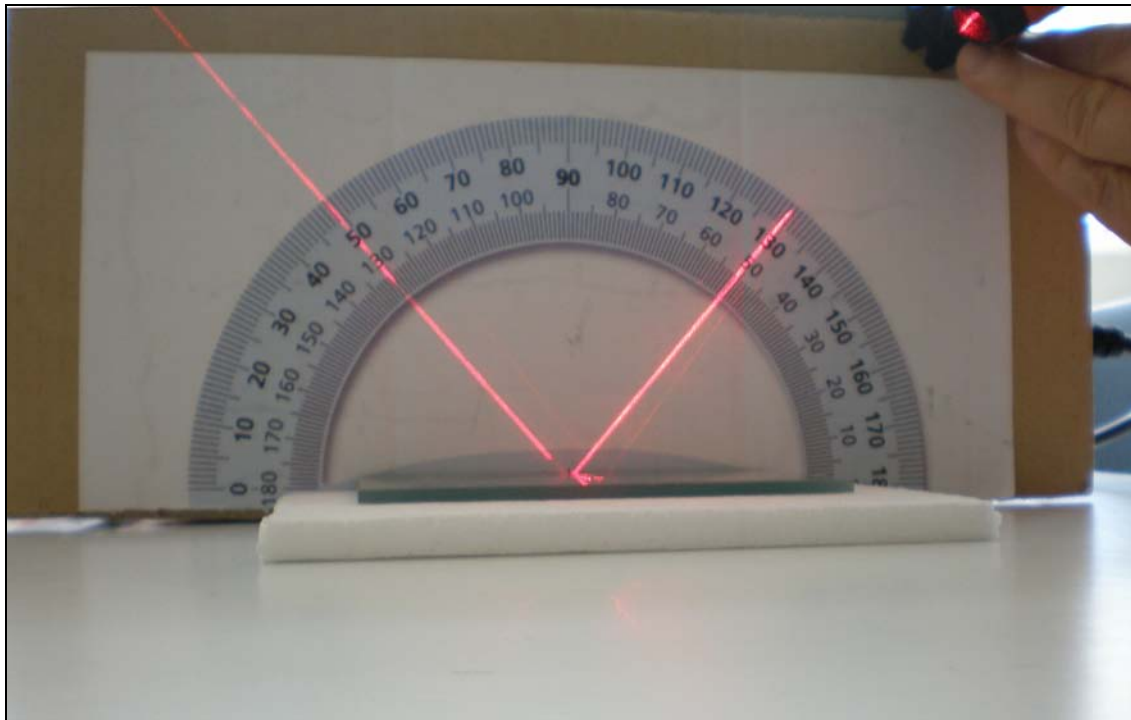
- ✓ Αντικατάσταση χαλκού από σίδηρο
- ✓ Αντίδραση μαγνησίου και ιωδίου με καταλύτη νερό
- ✓ Επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα αντίδρασης
- ✓ Επίδραση της συγκέντρωσης στην ταχύτητα αντίδρασης
- ✓ Αυτοκατάλυση
- ✓ Διήθηση
- ✓ Μαγνήτιση
- ✓ Χρωματογραφία χαρτιού
- ✓ Καύση μεταλλικού μαγνησίου
- ✓ Παρασκευή και ανίχνευση οξυγόνου

Ανδρέας Καρακωνσταντής  
Γιάννης Γαϊσίδης  
Φυσικοί

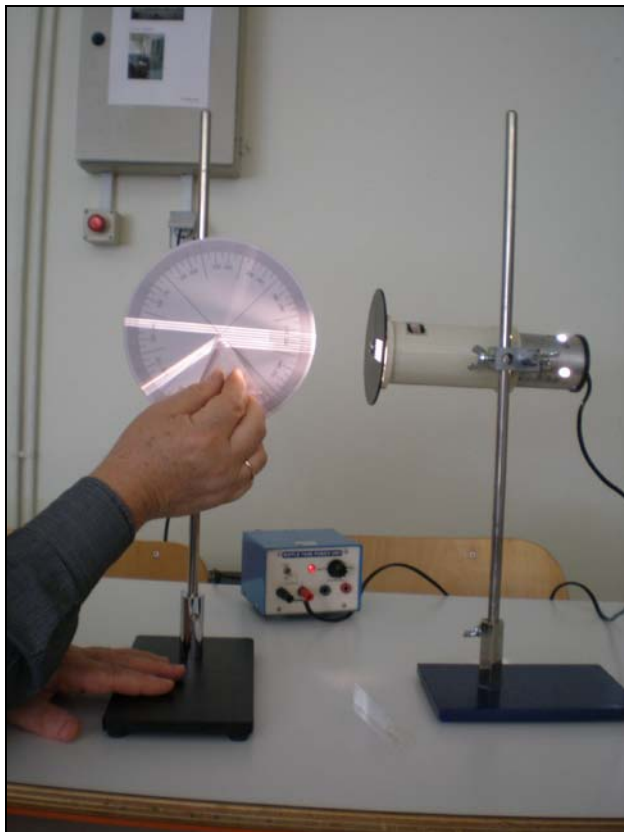
Νίκος Πουλερές  
Χημικός

## ΑΝΑΚΛΑΣΗ-ΔΙΑΘΛΑΣΗ-ΟΛΙΚΗ ΑΝΑΚΛΑΣΗ

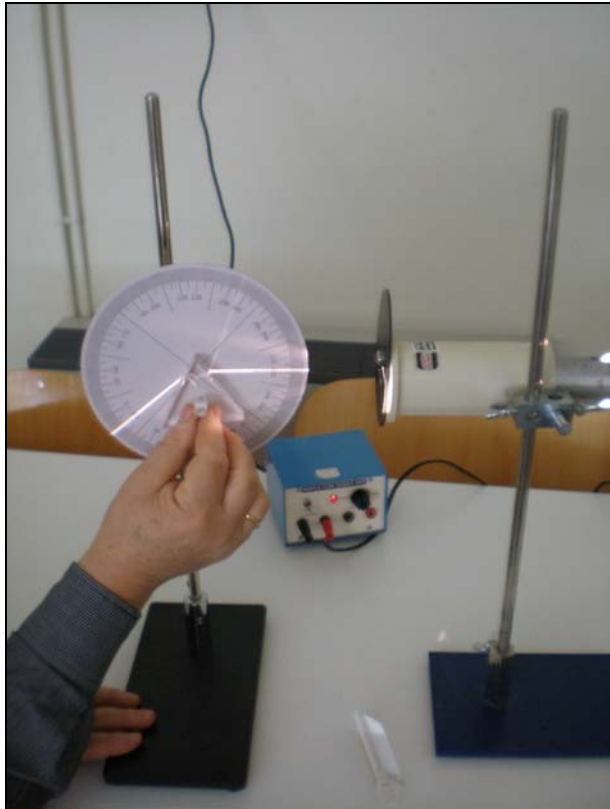
### 1) ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΑΚΤΙΝΑΣ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΑΤΟΠΤΡΟ



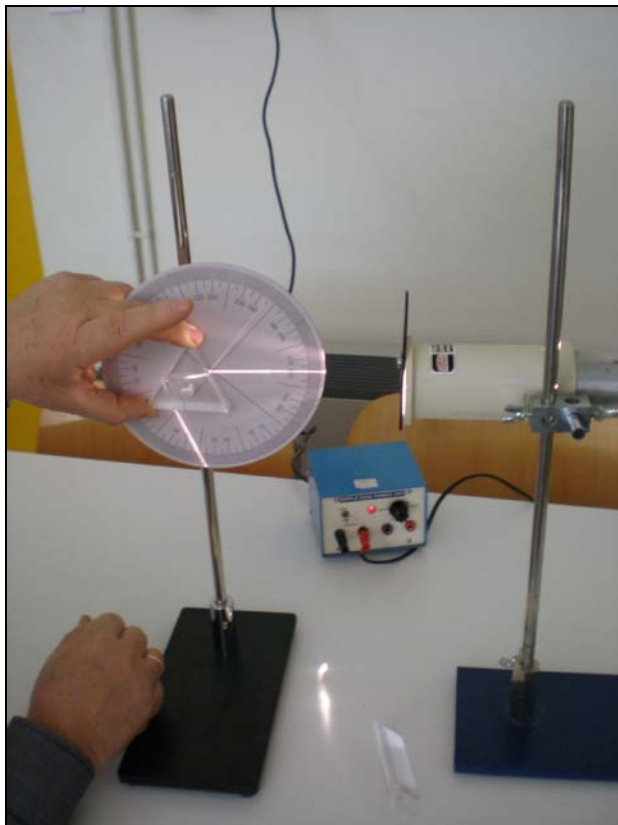
### 2) ΜΕΡΙΚΗ ΕΚΤΡΟΠΗ ΛΟΓΩ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΑΠΟ ΠΡΙΣΜΑ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ



3) ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΑΚΤΙΝΑΣ ΑΠΟ ΠΡΙΣΜΑ



4) ΟΛΙΚΗ ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΑΚΤΙΝΑΣ ΑΠΟ ΠΡΙΣΜΑ



## ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΣΕ ΚΥΚΛΩΜΑ R-L-C

### 1) Η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Αποτελείται από ένα πολλαπλό μετασχηματιστή, διακόπτη, πηνίο με στρεφόμενο τον βραχύ πυρήνα (με μεταβλητό συντελεστή αυτεπαγωγής), πολύμετρο που λειτουργεί σαν αμπερόμετρο AC, πυκνωτή 20 $\mu$ F, λαμπάκι και παλμογράφο συνδεδεμένο παράλληλα με το λαμπάκι-αντιστάτη. Η τάση από τον μετασχηματιστή είναι 20V.

### 2) ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Μετακινούμε τον βραχύ πυρήνα και παρατηρούμε αυξομείωση της φωτοβολίας του λαμπτήρα με αντίστοιχες μεταβολές στην ένδειξη του αμπερομέτρου και το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης στην οθόνη του παλμογράφου.



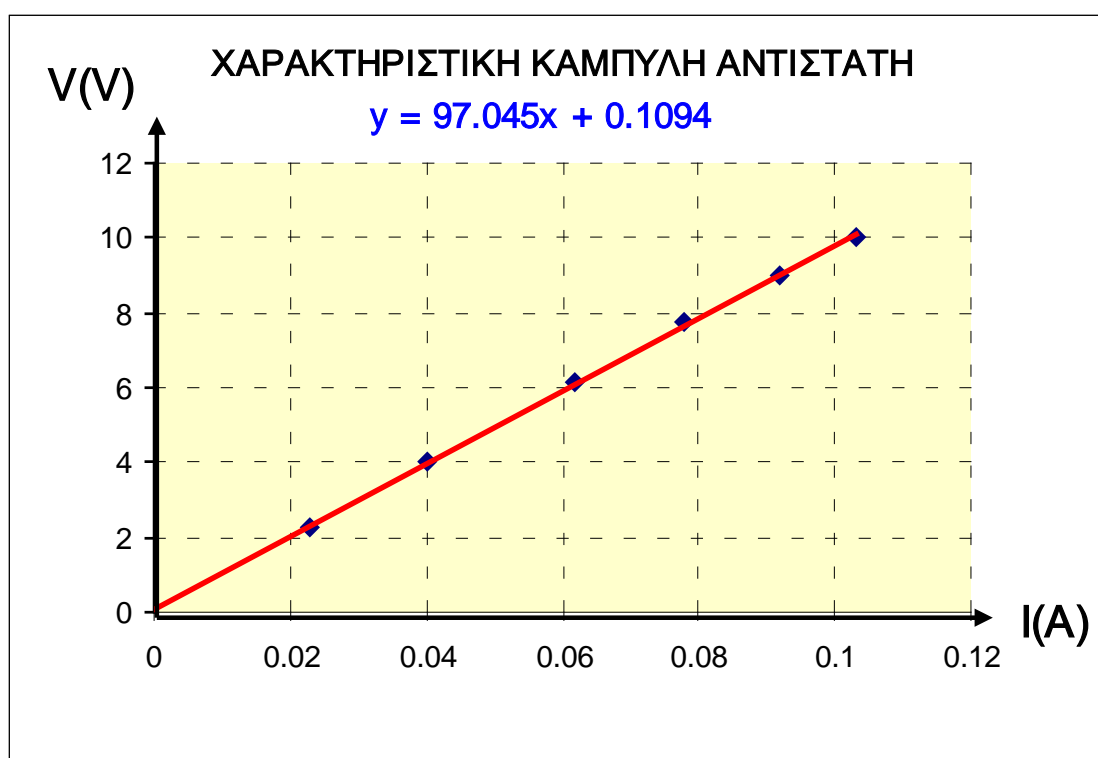
**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ**



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	
ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ (ΤΑΣΗ) (V)	ΕΝΤΑΣΗ ΗΛ/ΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (A)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ R=100Ω

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ (ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ)	
V (V)	I (A)
2.3	0.023
3.99	0.04
6.17	0.062
7.75	0.078
9.02	0.092
10.05	0.103



**ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΥΟ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ**

Όνομα \_\_\_\_\_

Τμήμα \_\_\_\_\_

Ημ/νία \_\_\_\_\_

ΤΑΞΗ: Α΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας

**ΣΤΟΧΟΙ :** Να αντιληφθούν οι μαθητές:

1. Τη διανυσματική πρόσθεση δύο δυνάμεων.
2. Το σχεδιασμό υπό κλίμακα διανυσμάτων.
3. Πώς προκύπτει ο κανόνας του παραλληλογράμμου.

**Απαιτούμενα όργανα**

1. Τέσσερις ορθοστάτες.
2. Δύο βάσεις στήριξης.
3. Τέσσερις δεσμούς σύνδεσης.
4. Δύο τροχαλίες
5. Βαράκια του 0,5N (50gr)
6. Νήμα

**ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ****Βήμα 1<sup>ο</sup>**

Κατασκευάζουμε τη διάταξη που φαίνεται στη διπλανή φωτογραφία. Στο ένα άκρο του νήματος κρεμάμε 3 βαράκια ( $=1,5\text{N}$ ), στο άλλο άκρο 4 ( $=2\text{N}$ ) και στη μέση του νήματος 5 βαράκια ( $=2,5\text{N}$ ). Αφήνουμε το σύστημα να ισορροπήσει.



### **Βήμα 2<sup>ο</sup>**

Πίσω από το νήμα και τα βάρια που ισορροπούν στερεώνουμε, με τη βοήθεια συνδετήρων, ένα φύλλο χαρτί (κατά προτίμηση μεγέθους Α3).

### **Βήμα 3<sup>ο</sup>**

Με έναν μαρκαδόρο σημειώνουμε στο χαρτί 4 τελείες. Η μία τελεία θα είναι στο σημείο όπου εφαρμόζονται οι τρεις δυνάμεις και άλλες τρεις επί των διευθύνσεων των δυνάμεων.



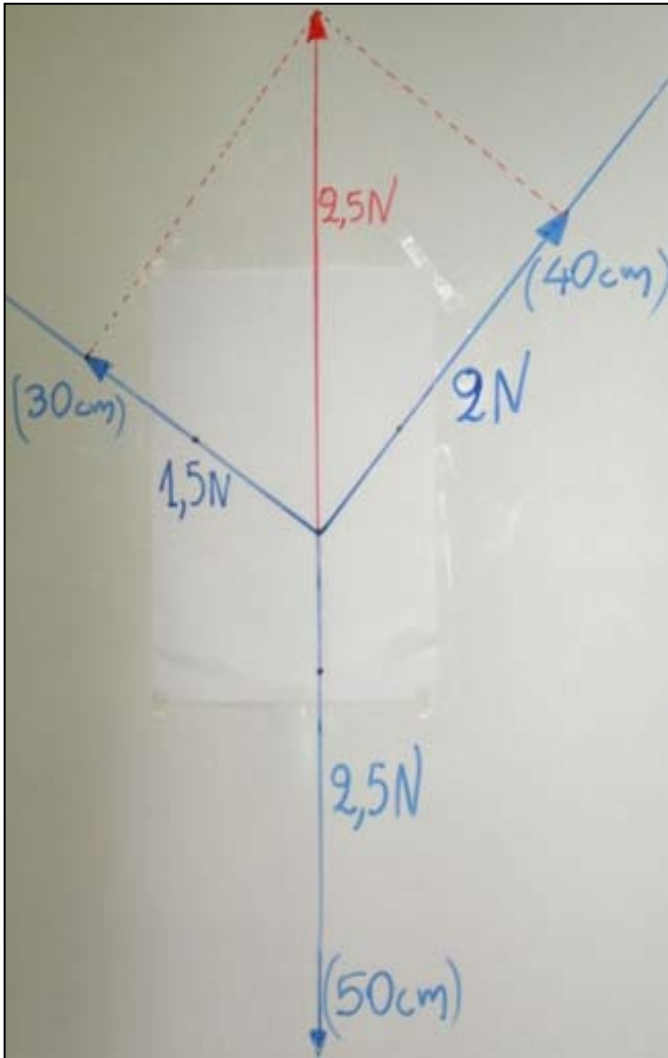
### **Βήμα 4<sup>ο</sup>**

Μεταφέρουμε το φύλλο χαρτιού επί του πίνακα και το κολλάμε στην επιφάνειά του με σελοτέιπ.

### **Βήμα 5<sup>ο</sup>**

Με έναν χάρακα χαράσσουμε τις διευθύνσεις των δυνάμεων που ασκούνται στο ίδιο σημείο.



**Βήμα 6<sup>ο</sup>**

Με κατάλληλη κλίμακα σχεδιάζουμε τα διανύσματα των δυνάμεων που ασκούνται στο ίδιο σημείο. Π.χ. δίνουμε κλίμακα 10cm για κάθε 0,5N.

**Ερώτηση:** Αν αντικαταστήσουμε τις δύο μη κατακόρυφες δυνάμεις με μία (συνισταμένη), ποια θα είναι η κατεύθυνση της δύναμης αυτής και πόση τιμή σε Newton θα έχει, ώστε να συνεχιστεί η ισορροπία;

**Απ.**

**Βήμα 7<sup>ο</sup>**

Σχεδιάζουμε με κόκκινο χρώμα και με την ίδια κλίμακα που χρησιμοποιήσαμε προηγουμένως τη δύναμη που αντικαθιστά τις δύο μη κατακόρυφες δυνάμεις.

**Βήμα 8<sup>ο</sup>**

Σχηματίζουμε με διακεκομμένες γραμμές το τετράπλευρο που φαίνεται στην εικόνα.

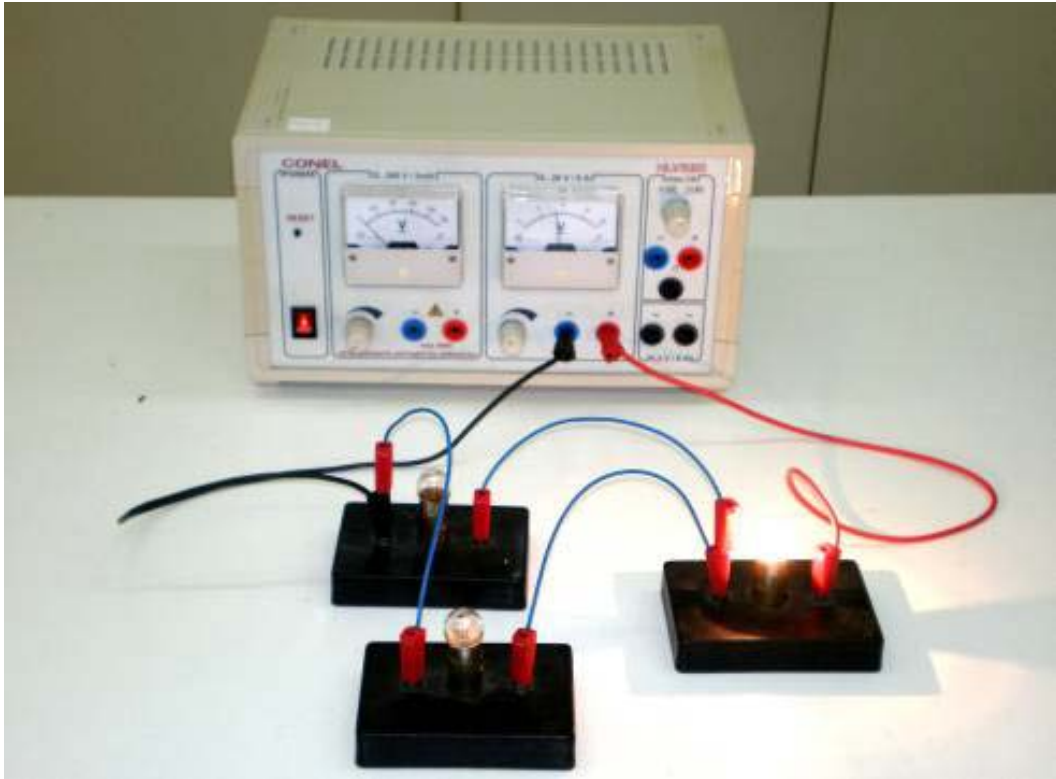
**Ερώτηση:** Τι είδους τετράπλευρο σχηματίστηκε;

**Απ.**

**Διατυπώστε τον κανόνα με τον οποίο βρίσκουμε τη συνισταμένη δύο δυνάμεων που ασκούνται υπό γωνία στο ίδιο σημείο**

**Απ.**

## ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ (2 ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΚΑΙ ΕΝΑΣ ΣΕ ΣΕΙΡΑ)



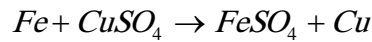
### ΣΥΝΤΟΜΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Χρησιμοποιούμε τρεις όμοιους λαμπτήρες
- Ρυθμίζουμε την συνεχή τάση έτσι ώστε οι δύο παράλληλα συνδεδεμένοι λαμπτήρες να φωτοβολούν λίγο, ενώ ο λαμπτήρας σε σειρά φωτοβολεί πολύ έντονα (προσέχουμε να μην καταστραφεί).
- Το πείραμα δείχνει ότι το ρεύμα του κεντρικού κλάδου μοιράζεται στους δύο παράλληλους κλάδους. Αν σε κάθε κλάδο συνδέσουμε και από ένα αμπερόμετρο ή πολύμετρο επαληθεύεται ο 1<sup>ος</sup> νόμος του Kirchhoff.
- Αν αποσυνδεθεί ένας από τους λαμπτήρες που συνδέονται παράλληλα έχουμε δύο λαμπτήρες σε σειρά που φωτοβολούν το ίδιο.

## ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΑΛΚΟΥ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟ

### Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σίδηρος είναι μέταλλο πιο αναγωγικό από το χαλκό και αντικαθιστά τα ιόντα του χαλκού στα διαλύματά τους. Η αντίδραση που γίνεται είναι οξειδοαναγωγική, απλής αντικατάστασης και παριστάνεται με τη χημική εξίσωση:



Όταν χρησιμοποιήσουμε ρινίσματα σιδήρου ή ψιλό σύρμα κουζίνας, η επιφάνεια επαφής του Fe με το διάλυμα του  $CuSO_4$  μεγαλώνει και η αντίδραση γίνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα.

### Β. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Δύο κωνικές φιάλες με πώμα ή δύο ποτήρια ζέσεως 100 ml
- Ποτήρι ζέσεως 200 ml
- Λύχνος υγραερίου
- Κουταλάκι
- Σιδερένιο καρφί
- Σύρμα κουζίνας ή ρινίσματα σιδήρου
- $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  (γαλαζόπετρα)
- Απιονισμένο νερό



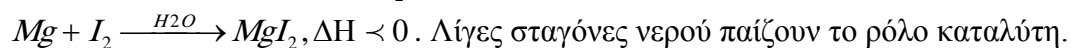
### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Διαλύουμε 2-3 κουταλάκια με γαλαζόπετρα σε 200 ml νερού μέσα στο ποτήρι των 200 ml. Επειδή η διάλυση αργεί θερμαίνουμε το διάλυμα στο λύχνο, οπότε σύντομα δημιουργείται διάλυμα  $CuSO_4$  γαλάζιου χρώματος. Με το θερμό διάλυμα θα γίνει πιο γρήγορα και η αντίδραση αντικατάστασης του Cu από το Fe.
2. Χωρίζουμε το διάλυμα στις δύο κωνικές φιάλες (ή ποτήρια).
3. Περνάμε από την οπή του ενός πώματος ένα σιδερένιο καρφί και πωματίζουμε τη μία φιάλη. Έτσι ένα μέρος του καρφιού είναι μέσα στο διάλυμα και το υπόλοιπο έξω.
4. Στην δεύτερη φιάλη τοποθετούμε λίγο ψιλό σύρμα κουζίνας ή ρινίσματα σιδήρου.
5. Σε λίγο χρόνο παρατηρούμε, ότι το διάλυμα της δεύτερης φιάλης παίρνει αρχικά πράσινο χρώμα και στη συνέχεια κίτρινο λόγω επικράτησης των ιόντων σιδήρου. Η αντίδραση εδώ γίνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα, λόγω μεγαλύτερης επιφάνειας επαφής των αντιδρώντων.
6. Βγάζουμε το καρφί και παρατηρούμε ότι το τμήμα που ήταν βυθισμένο στο διάλυμα, έχει χρώμα σκούρο κόκκινο, γιατί έχει καλυφθεί από Cu.
7. Βυθίζουμε πάλι το καρφί στο διάλυμα και μετά από αρκετό χρόνο βλέπουμε να έχει επικαλυφθεί από ένα παχύ στρώμα Cu, ενώ το διάλυμα έχει πάρει το κίτρινο χρώμα του  $FeSO_4$ . Σκουπίζοντας το Cu και ανανεώνοντας, κατά διαστήματα, το διάλυμα του  $CuSO_4$ , το βυθισμένο τμήμα του καρφιού γίνεται αρχικά πολύ λεπτό και τελικά διαλύεται.
8. Αν ρίξουμε λίγες σταγόνες  $H_2SO_4$ , η αντίδραση αντικατάστασης επιταχύνεται.

## ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΙΩΔΙΟΥ (ΚΑΤΑΛΥΤΗΣ ΤΟ ΝΕΡΟ)

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Στο πείραμα αυτό θα δούμε την αντίδραση του μαγνησίου ( $Mg$ ) με το ιώδιο ( $I_2$ ), οπότε έχουμε σχηματισμό  $MgI_2$ , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Επειδή η αντίδραση είναι εξώθερμη, παρατηρούμε και το φαινόμενο της εξάχνωσης του ιωδίου.

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- κάψα πορσελάνης η χωνευτήριο
- κουταλάκι
- σκόνη  $Mg$
- μεταλλικό ιώδιο
- υδροβολέας
- γουδοχέρι



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε μέσα στην κάψα πορσελάνης μισό κουταλάκι  $I_2$  και λίγη σκόνη  $Mg$  (στην άκρη του κουταλακιού).
2. Λειοτριβούμε το μίγμα και το ανακατεύουμε καλά.
3. Ρίχνουμε με τον υδροβολέα η με σταγονόμετρο λίγες σταγόνες νερό, πάνω στο μίγμα.
4. Παρατηρούμε την πραγματοποίηση της αντίδρασης σχηματισμού του ιωδιούχου μαγνησίου ( $MgI_2$ ), που είναι εξώθερμη.
5. Βλέπουμε να βγαίνουν από την κάψα μοβ ατμοί, λόγω εξάχνωσης του ιωδίου.

## ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ψευδάργυρος ( $Zn$ ) αντιδρά με το  $HCl$  σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  
 $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ . Όταν αυξήσουμε τη θερμοκρασία, αυξάνεται η κινητικότητα (κινητική ενέργεια) των δομικών σωματιδίων των αντιδρώντων, οπότε έχουμε αύξηση των αποτελεσματικών συγκρούσεων και επομένως της ταχύτητας αντίδρασης.

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- τρία ποτήρια ζέσεως 200ml
- ογκομετρικός κύλινδρος
- τρεις δοκιμαστικοί σωλήνες
- λύχνος υγραερίου
- θερμόμετρο
- διάλυμα  $HCl$  1M
- $Zn$  ή  $Fe$  ή  $Mg$
- παγάκια
- υδροβολέας με νερό
- ζυγός



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Στα τρία ποτήρια ζέσεως προσθέτουμε από 100 ml νερό.
2. Στο 1<sup>ο</sup> ποτήρι βάζουμε μερικά παγάκια, ώστε η θερμοκρασία να είναι 0<sup>ο</sup> C, το 2<sup>ο</sup> ποτήρι το θερμαίνουμε στους 35<sup>ο</sup> και το 3<sup>ο</sup> ποτήρι το θερμαίνουμε, ώστε η θερμοκρασία να φτάσει τους 70<sup>ο</sup> C.
3. Στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες προσθέτουμε από 10ml διαλύματος  $HCl$  1M.
4. Τοποθετούμε τους σωλήνες στα ποτήρια και τους αφήνουμε λίγα λεπτά, ώστε να εξισωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος του οξέος με τη θερμοκρασία του νερού.
5. Ζυγίζουμε τρεις φορές ποσότητα 1g  $Zn$  και τη ρίχνουμε στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες αντίστοιχα. Αν ο  $Zn$  είναι σε μορφή κόκκων, βάζουμε από 5 κόκκους σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.
6. Διαπιστώνουμε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία, τόσο γρηγορότερα γίνεται η αντίδραση του μετάλλου με το οξύ.

## ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

### Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου ( $H_2O_2$ ) οξειδώνει το ιόν του ιωδίου  $I^-$  (διαλύματος  $KI$ ) σε μοριακό ιώδιο σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $H_2O_2 + 2KI \rightarrow 2KOH + I_2$ . Προσθέτοντας άμυλο, το διάλυμα της αντίδρασης χρωματίζεται μπλε. Όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση του  $H_2O_2$  τόσο πιο γρήγορα εμφανίζεται το μπλε χρώμα.

### Β. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- τρία ποτήρια ζέσεως 100ml
- ογκομετρικός κύλινδρος
- διάλυμα  $KI$  1% w/v
- άμυλο
- υπεροξείδιο του υδρογόνου(οξυζενέ)
- υδροβολέας



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Στα τρία ποτήρια ζέσεως ρίχνουμε 1, 5 και 50ml  $H_2O_2$  αντίστοιχα και στα δύο πρώτα προσθέτουμε νερό μέχρι να γίνει ο όγκος 50ml.
2. Σε κάθε ποτήρι προσθέτουμε από 2 ml διαλύματος  $KI$  και 2 ml διαλύματος αμύλου.
3. Το ιώδιο που παράγεται χρωματίζει το άμυλο μπλε και έτσι παρατηρούμε σταδιακά τα διαλύματα να χρωματίζονται μπλε. Όσο μεγαλύτερη συγκέντρωση έχει το διάλυμα του  $H_2O_2$ , τόσο πιο γρήγορα θα εμφανιστεί το μπλέ χρώμα.

### Δ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ $KI$

Διαλύουμε 1g  $KI$  σε λίγο απιονισμένο νερό, προσθέτουμε 4-5 ml διαλύματος  $HCl$  1M και αραιώνουμε με νερό μέχρι τα 100 ml.

### Ε. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΑΜΥΛΟΥ

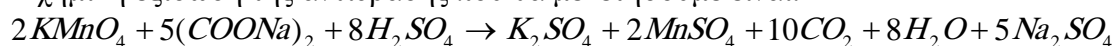
Βάζουμε σε ποτήρι ζέσεως των 150 ml 1g αμύλου και το πολτοποιούμε με λίγο νερό. Προσθέτουμε 100 ml νερό και βράζουμε το μίγμα επί 5 λεπτά περίπου. Το μίγμα αφού ψυχθεί είναι έτοιμο να χρησιμοποιηθεί. Στη συνέχεια διατηρείται στο ψυγείο.

**ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ**  
**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ  $Mn^{+2}$  ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ**  
**ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟΥ ΚΑΛΙΟΥ ΜΕ ΟΞΑΛΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ**  
**(ΑΥΤΟΚΑΤΑΛΥΣΗ)**



### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα μελετήσουμε είναι:



Η αντίδραση καθυστερεί μέχρι να σχηματιστεί  $MnSO_4$  ( $Mn^{+2}$ ) που δρα καταλυτικά (αυτοκατάλυση). Παρατηρούμε αποχρωματισμό του αρχικά ερυθροϊώδους διαλύματος. Αν προσθέσουμε ένα κρύσταλλο άλατος του  $Mn^{+2}$  ( $MnCl_2$ ,  $MnSO_4$ ), παρατηρούμε αποχρωματισμό του διαλύματος πολύ πιο γρήγορα..

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων με δύο σωλήνες
- Σιφόνιο αριθμημένο
- Χρονόμετρο ή ρολόι
- Διάλυμα οξαλικού νατρίου  $(COONa)_2$  0,1M ή οξαλικού οξέος  $(COOH)_2$
- Διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου  $(KMnO_4)$  0,01M
- Διάλυμα θειικού οξέος 1M
- $MnSO_4$  ή  $MnCl_2$  (καταλύτης)

### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες ρίχνουμε με το σιφόνιο από 2ml διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου και 2 ml διαλύματος θειικού οξέος και τους αριθμούμε.
2. Προσθέτουμε και στους δύο σωλήνες από 2 ml διαλύματος οξαλικού νατρίου.
3. Στο 2ο σωλήνα προσθέτουμε επιπλέον ένα κόκκο καταλύτη (π.χ.  $MnSO_4$  )
4. Μετρούμε τους χρόνους που απαιτούνται για πλήρη αποχρωματισμό των διαλυμάτων στους δύο σωλήνες.

# ΔΙΗΘΗΣΗ

## 1. ΑΠΛΗ ΔΙΗΘΗΣΗ

## 2. ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΓΧΡΩΜΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΗΘΗΣΗ

### A. ΓΕΝΙΚΑ

Η διήθηση είναι μια μέθοδος διαχωρισμού της στερεάς φάσης από την υγρή, σ' ένα ετερογενές μίγμα. Χρησιμοποιούνται χάρτινοι απλοί ηθμοί ή πτυχωτοί ηθμοί..

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Στήριγμα
- Δακτύλιος διήθησεως
- Χωνί διήθησεως
- Χάρτινοι ηθμοί
- Κωνική φιάλη
- Γυάλινη ράβδος
- Κονιοποιημένη κιμωλία (ή γύψος)
- Νερό.
- Κουταλάκια
- Ποτήρια ζέσεως
- Ζωικός Άνθρακας
- Χρωματισμένο οινόπνευμα  
(ή αραιά διαλύματα  $I_2$ ,  $KMnO_4$  κ.λ.π.)



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Παρασκευάζουμε το μίγμα κιμωλίας-νερού και ζωικού άνθρακα-οινόπνεύματος στα ποτήρια ζέσεως.
2. Ο ηθμός τοποθετείται ώστε να τελειώνει λίγο πριν από το χείλος του χωνιού. Η τέλεια επαφή χωνιού και ηθμού, που διευκολύνει την διήθηση, επιτυγχάνεται με την διαβροχή του ηθμού με νερό.
3. Η συλλογή του διηθήματος γίνεται σε κωνική φιάλη, για να μη πετάγεται το διήθημα έξω και πέφτουν οι σταγόνες. Αν δεν υπάρχει κωνική φιάλη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ποτήρι ζέσεως. Στην περίπτωση αυτή πρέπει ο σωλήνας του χωνιού να ακουμπά στο τοίχωμα του ποτηριού, ώστε το διήθημα να κυλά ομαλά χωρίς να στάζει.
4. Χρησιμοποιούμε γυάλινη ράβδο ώστε να οδηγούμε το μίγμα στα πλάγια του χωνιού, γιατί αν πέφτει απ' ευθείας στον πάτο του, είναι δυνατόν να σχίσει τον ηθμό.
5. Η στάθμη του μίγματος μέσα στο χωνί πρέπει να είναι πάντα 1cm κάτω από το ύψος του ηθμού.





## ΜΑΓΝΗΤΙΣΗ

### ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΣΙΔΗΡΟΥ – ΘΕΙΟΥ

### ΣΥΝΘΕΣΗ ΘΕΙΟΥΧΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

#### A. ΓΕΝΙΚΑ

Η μαγνήτιση είναι μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στον διαχωρισμό ενός ετερογενούς μίγματος στερεών, όταν ένα από τα στερεά συστατικά έχει μαγνητικές ιδιότητες.

Στο εργαστήριο μπορούμε εύκολα να διαχωρίσουμε ένα μίγμα ρινισμάτων σιδήρου και θείου (ή άλλου μη μαγνητικού σώματος).

#### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Κάψα πορσελάνης
- Δύο κουταλάκια
- Σίδηρος σε σκόνη
- Θείο σε σκόνη
- Μαγνήτης
- Χαρτοπετσέτες
- Ύαλος ωρολογίου
- Στήριγμα δοκιμαστικών
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Λύχνος θέρμανσης
- Ζυγός
- Λαβίδα
- Υδροχλωρικό οξύ



#### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ζυγίζουμε 7gr σκόνης σιδήρου και 4gr θείου σε κάψα πορσελάνης και τα αναμιγνύουμε πολύ καλά μέσα στην κάψα μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιογενές. Το μίγμα το χωρίζουμε σε δύο μέρη.
2. **1<sup>ο</sup> μέρος:** Βάζουμε μια ποσότητα του μίγματος σ' ένα άσπρο χαρτί. Πλησιάζουμε ένα μαγνήτη (τυλιγμένο σε χαρτοπετσέτα) οπότε έλκεται ο σίδηρος. Χτυπάμε ελαφρά τον μαγνήτη για να πέσει το θείο που συμπαρασύρθηκε. (φυσικό φαινόμενο).
3. **2<sup>ο</sup> μέρος:** Βάζουμε ένα κουταλάκι μίγματος σ' ένα δοκιμαστικό σωλήνα και το θερμαίνουμε προσεκτικά. Το πάνω μέρος το πασπαλίζουμε με λίγο θείο. Το μίγμα αρχίζει να κοκκινίζει, ένδειξη ότι αρχίζει να γίνεται η αντίδραση. Στο σημείο αυτό μπορούμε να διακόψουμε και η αντίδραση ολοκληρώνεται μόνη της, επειδή είναι εξώθερμη.
4. Μόλις κοκκινίσει όλη η μάζα, αφήνουμε το δοκιμαστικό σωλήνα να κρυώσει και μετά αδειάζουμε το περιεχόμενο του σωλήνα σε κάψα πορσελάνης, χτυπώντας τον ελαφρά. Ένας άλλος τρόπος είναι να βυθίσουμε τον πυρακτωμένο σωλήνα σε μικρό ποτήρι ζέσεως που περιέχει λίγο νερό, οπότε ο σωλήνας σπάει. Το περιεχόμενο του σωλήνα δεν είναι πλέον μίγμα, αλλά χημική ένωση:  

$$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$$
5. Αν ρίξουμε λίγο υδροχλωρικό οξύ (HCl) στο αρχικό μίγμα ελευθερώνεται άοσμο αέριο  $\text{H}_2$  :  

$$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$$
, ενώ στο νέο προϊόν ελευθερώνεται αέριο  $\text{H}_2\text{S}$  με δυσάρεστη οσμή:  

$$\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$$
6. Αν χρησιμοποιήσουμε μαγνήτη (όχι πολύ δυνατό) παρατηρούμε ότι το νέο προϊόν δεν έλκεται. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε σε αυτή την περίπτωση **χημικό φαινόμενο**.
7. Επίσης το νέο προϊόν δεν διαλύεται σε διθειάνθρακα ( $\text{CS}_2$ ), όπως το θείο του αρχικού μίγματος.

## ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΧΑΡΤΙΟΥ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΧΡΩΜΑΤΙΣΤΟΥ ΥΓΡΟΥ ΣΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ

### A. ΓΕΝΙΚΑ – ΣΤΟΧΟΣ

Η χρωματογραφία χαρτιού είναι η απλούστερη μέθοδος χρωματογραφίας και εφαρμόζεται στο διαχωρισμό και πιστοποίηση υδατοδιαλυτών κυρίως ουσιών, που περιέχονται σε μια πολύ μικρή ποσότητα ενός ομογενούς μίγματος, π.χ. αμινοξέων, σακχάρων κ.λπ.

Η μέθοδος στηρίζεται στην κατανομή των συστατικών του μίγματος μεταξύ δυο διαλυτών. Ο ένας είναι ο διαλύτης που ανέρχεται στο χαρτί (κινητή φάση) και ο άλλος είναι το νερό, που συγκρατείται από την κυτταρίνη του χαρτιού (στατική φάση). Συστατικά, που είναι περισσότερο διαλυτά στο νερό, μετακινούνται με μικρότερη ταχύτητα από τα συστατικά που είναι περισσότερο διαλυτά στον ανερχόμενο διαλύτη.

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Φιάλη χρωματογραφίας ή ποτήρι ζέσεως ή δοκιμαστικός σωλήνας ή κωνική φιάλη
- Χαρτί χρωματογραφίας(π.χ.whatman No1)
- Σταγονόμετρο ή μικροσιφώνιο
- Πώμα ή σκέπασμα
- Ψαλίδι
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Χρωματιστό υγρό(από καραμέλες, μελάνη, εκχύλισμα από σπανάκι, βυσσινάδα κ.λ.π.)
- Ακετόνη ή οινόπνευμα
- Πιστολάκι μαλλιών(προαιρετικά)



### Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Το χαρτί χρωματογραφίας κόβεται σε ορθογώνιες λουρίδες, πλάτους 1,5 cm περίπου.
2. Σε απόσταση 1,5cm από το άκρο της μικρής πλευράς τοποθετείται μια σταγόνα του χρωματιστού υγρού, με τη βοήθεια μικροσιφωνίου (τριχοειδή σωλήνα ή σταγονόμετρου) και η κηλίδα που θα σχηματιστεί δεν πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη των 5 mm.
3. Το υγρό ξηραίνεται μ' ένα πιστολάκι μαλλιών.
4. Στη φιάλη που θα χρησιμοποιήσουμε βάζουμε τον κατάλληλο διαλύτη σε ύψος 1cm και στερεώνουμε το χαρτί χρωματογραφίας. Η κηλίδα με το μίγμα πρέπει να βρίσκεται έξω από τον διαλύτη. Αν χρησιμοποιήσουμε ποτήρι ζέσεως, μπορούμε να στερεώσουμε με συνδετήρες τρεις λουρίδες χαρτιού χρωματογραφίας πάνω σε ένα κομμάτι σύρμα και να το τοποθετήσουμε στο χείλος του ποτηριού. Έτσι μπορούμε να δούμε την εξέλιξη του διαχωρισμού, αφαιρώντας σταδιακά τις λουρίδες χαρτιού.
5. Στη φιάλη ή το ποτήρι τοποθετείται πώμα ή σκέπασμα, ώστε να εμποδίζεται η εξάτμιση του διαλύτη.
6. Όταν ο διαλύτης ανέβει περίπου 10cm από το σημείο απόθεσης της κηλίδας(σε 10-15 min), το ένα χαρτί απομακρύνεται και ξηραίνεται σε ρεύμα αέρα ή σε φούρνο θερμοκρασίας 100° C.
7. Οι χρωστικές μπορούν να πιστοποιηθούν από το χρώμα και την απόσταση που διάνυσαν.
8. Το χρωματιστό υγρό( π.χ. διάλυμα χλωροφύλλης), παρασκευάζεται ως εξής:  
Παίρνουμε πράσινα φύλλα από σπανάκι ή χόρτα ή φύλλα από λουλούδια, τα κόβουμε μικρά κομματάκια και τα βάζουμε σ' ένα γουδί πορσελάνης, μαζί με λίγο άμμο. Προσθέτουμε 5ml περίπου ακετόνης, τα πιέζουμε καλά και κατόπιν βάζουμε το χρωματιστό υγρό σε ένα δοχείο για να το χρησιμοποιήσουμε για τη χρωματογραφία.

## ΚΑΥΣΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ

### A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Το  $Mg$  σε ψηλή θερμοκρασία αναφλέγεται και εκπέμπει εκτυφλωτική λευκή φλόγα (φως του φλας φωτογραφικής μηχανής).

Στο πείραμα αυτό θα δούμε την αντίδραση καύσης του μαγνησίου ( $Mg$ ) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO + \text{φως}$ . Στη συνέχεια θα δούμε ότι το  $MgO$  που παράγεται, αντιδρά με το νερό και τη δίνει τη βάση  $Mg(OH)_2$  (γάλα της μαγνησίας), που χρησιμοποιείται στην Ιατρική για την εξουδετέρωση της περίσσειας των οξέων του στομάχου:  $MgO + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$

### B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- τρίποδας θέρμανσης
- πλέγμα
- λύχνος Bunsen
- κάψα πορσελάνης η χωνευτήριο
- δοκιμαστικός σωλήνας
- μεταλλική λαβίδα
- κουταλάκι
- σπέρτα
- ταινία  $Mg$  ή σκόνη  $Mg$
- υδροβολέας
- δείκτης



### Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Τοποθετούμε την κάψα πορσελάνης στο πλέγμα και βάζουμε μέσα λίγη σκόνη  $Mg$ . Αν έχουμε ταινία  $Mg$  την πιάνουμε με τη μεταλλική λαβίδα και βάζουμε την άκρη της απευθείας στη φλόγα του λύχνου.
2. Θερμαίνουμε λίγο την κάψα με το  $Mg$  και στη συνέχεια πλησιάζουμε ένα κερί ή σπέρτο αναμμένο.
3. Παρατηρούμε ότι το  $Mg$  καίγεται εκπέμποντας λαμπερή λευκή φλόγα και σχηματίζεται μια λευκή ουσία, που είναι το  $MgO$ .
4. Παίρνουμε με το κουταλάκι λίγο  $MgO$  και το βάζουμε στο δοκιμαστικό σωλήνα.
5. Προσθέτουμε με τον υδροβολέα λίγο νερό, οπότε παράγεται η βάση υδροξειδίου του μαγνησίου ( $Mg(OH)_2$ ).
6. Για να διαπιστώσουμε την δημιουργία της βάσης, ρίχνουμε λίγες σταγόνες δείκτη μέσα στο σωλήνα και βλέπουμε το χαρακτηριστικό χρώμα. Χρησιμοποιώντας για παράδειγμα μπλε της θυμόλης το διάλυμα χρωματίζεται μπλε.

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ – ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

## Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΤΟΧΟΙ

Οι στόχοι αυτού του πειράματος είναι η παρασκευή οξυγόνου από  $H_2O_2$  και η καύση ουσιών, όπως ο άνθρακας και ο σίδηρος στον αέρα και σε καθαρό οξυγόνο. Το  $O_2$  παρασκευάζεται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $2H_2O_{2(aq)} \Leftrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + Q$ . Ο άνθρακας καίγεται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:  $C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$ .

## Β. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- κωνική φιάλη διήθησης
- πώμα και λάστιχο
- κύλινδροι συλλογής αερίων
- γυάλινος δίσκος
- κρυσταλλωτήριο ή λεκάνη γυάλινη
- βάση συλλογής αερίων
- διοξείδιο του μαγγανίου(πυρολουσίτης)
- υπεροξείδιο του υδρογόνου (οξυζενέ)
- παρασχίδα ξύλου
- τελλάκι κουζίνας
- νερό
- διχρωμικό κάλιο (προαιρετικά)
- υπερμαγγανικό κάλιο (προαιρετικά)



## Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Συνδέουμε την κωνική φιάλη και τη βάση συλλογής αερίων με ένα λάστιχο.
2. Τοποθετούμε τη βάση συλλογής αερίων μέσα σε λεκάνη στην οποία έχουμε βάλει νερό, τόσο όσο να σκεπάζεται η βάση συλλογής.
3. Στην κωνική φιάλη ρίχνουμε μια ποσότητα  $H_2O_2$ , ανάλογα με την περιεκτικότητά του και την ποσότητα του οξυγόνου που θέλουμε να παρασκευάσουμε.
4. Προσθέτουμε ελάχιστη ποσότητα πυρολουσίτη ( $MnO_2$ ) και μετά πωματίζουμε τη φιάλη. Η αντίδραση γίνεται έντονα και παράγεται  $O_2$  και λίγοι υδρατμοί (λόγω της παραγόμενης θερμότητας).
5. Για να συλλέξουμε το  $O_2$ , γεμίζουμε τους κυλίνδρους με νερό, μέχρι πάνω και τους σκεπάζουμε με γυάλινους δίσκους. Στη συνέχεια παίρνουμε κάθε κύλινδρο και κρατώντας στερεά το δίσκο, αναποδογυρίζουμε τον κύλινδρο και τον βυθίζουμε μέσα στη λεκάνη με το νερό, αφαιρώντας προσεκτικά το γυάλινο δίσκο. Το νερό παραμένει μέσα στον κύλινδρο, λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης.
6. Βλέπουμε το  $O_2$  να εκτοπίζει το νερό. Όταν εκτοπιστεί όλο το νερό, περνούμε πάλι το δίσκο κάτω από το νερό και τον βάζουμε στο στόμιο του κυλίνδρου.
7. Βγάζουμε τον κύλινδρο από το νερό και τον αναστρέφουμε, γιατί το  $O_2$  είναι βαρύτερο από τον αέρα. Με την ίδια διαδικασία, γεμίζουμε με  $O_2$  όσους κυλίνδρους χρειαζόμαστε, για την ανίχνευση του  $O_2$  ή άλλη χρήση.
8. Ανάβουμε μια παρασχίδα ξύλου (καλαμάκι σουβλακιού) και λίγο τελλάκι κουζίνας στον αέρα. Παρατηρούμε την καύση τους και όταν είναι έτοιμα να σβήσουν τα βάζουμε μέσα στο στόμιο του κυλίνδρου και βλέπουμε να αναφλέγονται.
9. Μπορούμε, για να βλέπουμε καλύτερα τις στάθμες του νερού, να βάλουμε στη λεκάνη λίγο διχρωμικό κάλιο και στους κυλίνδρους, λίγο υπερμαγγανικό κάλιο.