

Εργαστηριακή Άσκηση #1:

Εισαγωγή στο Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών

1) Εργαστήριο – Πρόσβαση

- Ομάδες – Τετράδες
- Θέσεις, Τσάντες & Παλτά

2) Εργαστήριο – Ασφάλεια

- Γυαλιά
- Οφθαλμόλουτρο
- Ουσίες – Επαφή
- Όργανα (Ζυγαριά, Μικροσκόπιο, Γυάλινα σκεύη...)

3) Εργαστήριο – Άσκηση

- Εργαστηριακή Άσκηση – Οδηγίες
  - ❖ Έννοιες & Φυσικά Μεγέθη
  - ❖ Στόχοι
  - ❖ Θεωρητικές Επιστημάνσεις
  - ❖ Απαιτούμενα Όργανα & Υλικά
  - ❖ Πειραματική Διαδικασία
- Φύλλο Εργασίας – Παράδοση με την Αποχώρηση!
  - ❖ Δραστηριότητες – Περιγραφή & Οδηγίες
  - ❖ Συμπλήρωση απαντήσεων

#### 4) Εργαστηριακή Άσκηση – Χημεία

##### ➤ Έννοιες & φυσικά μεγέθη

Όγκος & Μάζα

##### ➤ Στόχοι

- Να χειρίζεστε τα όργανα:
  - ❖ Αναλυτικό Ζυγό
  - ❖ Ογκομετρικό Κύλινδρο, Προχοίδα και Σιφώνιο
  - ❖ Διαστημόμετρο
- Να αποκτήσετε την ικανότητα να μετράτε:
  - ❖ Τη μάζα ενός υγρού & ενός στερεού
  - ❖ Τον όγκο ενός υγρού & ενός στερεού
  - ❖ Την πυκνότητα\* ενός υγρού
- Να υπολογίζετε:
  - ❖ Την πυκνότητα ενός στερεού σώματος\*
  - ❖ Την πυκνότητα ενός υγρού σώματος\*
- Να αποφασίζετε το κατάλληλο όργανο μέτρησης, για την επιθυμητή ακρίβεια

##### ➤ Θεωρητικές επισημάνσεις

- Μάζα (σύμβολο -  $m$ ) ονομάζεται η ιδιότητα της ύλης που δείχνει την ποσότητα της ύλης που περιέχεται στο σώμα και το μέτρο της αδράνειας του σώματος
  - ❖ Μέτρηση: Για στερεά & υγρά σώματα χρησιμοποιούμε ζυγό (ζυγαριά)
  - ❖ Ο ζυγός «μετράει Βάρος - Δύναμη» αλλά είναι ρυθμισμένος να «δείχνει μάζα»
  - ❖ Ζυγαριές: Κοινές (π.χ. λουτρού, μαγειρικής) & ακριβείας ή εργαστηριακή
  - ❖ Μονάδες: Kg (S.I), g...
- Όγκος (σύμβολο -  $V$ ) ονομάζεται ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα
  - ❖ Υγρά ( $\ell$ ): Ογκομετρικό κύλινδρο, σιφώνιο, ογκομετρική φιάλη ή προχοίδα
  - ❖ Στερεά ( $s$ ): Μέσω πυκνότητας
  - ❖ Αέρια ( $g$ ): ... (αργότερα στην Α' Λυκείου)
  - ❖ Μονάδες:  $m^3$  (S.I),  $dm^3$ ,  $cm^3$ , mL, L ...
- ❖ Όγκος Παραλληλεπίπεδου  $M \cdot \Pi \cdot \Upsilon$  (Μήκος · Πλάτος · Ύψος)
- ❖ Όγκος Κυλίνδρου  $L \cdot \pi \cdot r^2$  (Ύψος ·  $\pi$  · ακτίνα τομής<sup>2</sup>)
- Πυκνότητα (σύμβολο -  $\rho$ ) ονομάζεται το πηλίκο της μάζας ( $m$ ) ενός σώματος προς τον όγκο ( $V$ ) που καταλαμβάνει  $\rho = m/V$ 
  - ❖ Υπολογίζεται ως το πηλίκο  $\rho = m/V$  ή μετράται με πυκνόμετρα (για τα υγρά)
  - ❖ Μονάδες:  $Kg/m^3$  (S.I),  $g/cm^3$ ,  $g/L$  ...
- Περιεκτικότητα στα Εκατό Βάρος κατά Βάρος (σύμβολο - % w/w): Εκφράζει γραμμάρια (g) διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 100 g διαλύματος

##### ➤ Απαιτούμενα όργανα & Υλικά (\*Τα κοινά υλικά & εργαλεία έχουν αστερίσκο\*)

|                        |                                 |                      |
|------------------------|---------------------------------|----------------------|
| ❖ Αναλυτικός Ζυγός     | ❖ Ογκομετρικός Κύλινδρος 250 mL | ❖ Προχοίδα           |
| ❖ Πρότυπα Μαζών        | ❖ Ογκομετρικός Κύλινδρος 100 mL | ❖ Υδροβολέας         |
| ❖ Ποτήρι ζέσεως 100 mL | ❖ Ογκομετρικός Φιάλη 250 mL     | ❖ Υπολογιστής Τσέπης |
| ❖ Σταγονόμετρο 5 mL    | ❖ Ογκομετρικός Φιάλη 100 mL     | ❖ Χάρακας            |
| ❖ Σιφώνιο              | ❖ Ορδοστάτης με Δαγκάνα         | ❖ Βερνιέρος*         |

## ➤ Πειραματική Διαδικασία

### Δραστηριότητα 1: Βαθμονόμηση ζυγού

- ✓ Ενεργοποιείτε το ζυγό σε οριζόντιο επίπεδο
- ✓ Βεβαιωθείτε ότι η φουσαλίδα αέρα βρίσκεται μέσα στον κύκλο (επίπεδο)
- ✓ Περιμένετε την ένδειξη  $m = 0.00\text{ g}$
- ✓ Σημειώστε στο φύλλο εργασίας τη μάζα που αναγράφεται σε ένα **Πρότυπο**:  $m_{\text{Π-1}}$
- ✓ Σημειώστε στο φύλλο εργασίας την τιμή μάζας που **Μετρήσατε**:  $m_{\text{Μ-1}}$
- ✓ Υπολογίστε τη διαφορά ( $\Delta m$ ) ανάμεσα σε **Πρότυπο** & **Μέτρηση**  $\Delta m = m_{\text{Π-1}} - m_{\text{Μ-1}}$
- ✓ Υπολογίστε και σημειώστε το συνολικό σφάλμα της μέτρησης «Σφάλμα<sub>1</sub> %»
- ✓ Επαναλαμβάνετε όλη τη διαδικασία για δυο άλλα πρότυπα μάζας της επιλογής σας

|                        | <b>Πρότυπο &amp; Μέτρηση</b>           |                                        | <b>Υπολογισμοί – Παρατηρήσεις</b>  |                                      |
|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Δραστηριότητα 1</b> | $m_{\text{Π-1}} = \dots\dots\text{ g}$ | $m_{\text{Μ-1}} = \dots\dots\text{ g}$ | $\Delta m_1 = \dots\dots\text{ g}$ | Σφάλμα <sub>1</sub> = $\dots\dots\%$ |
|                        | $m_{\text{Π-2}} = \dots\dots\text{ g}$ | $m_{\text{Μ-2}} = \dots\dots\text{ g}$ | $\Delta m_2 = \dots\dots\text{ g}$ | Σφάλμα <sub>2</sub> = $\dots\dots\%$ |
|                        | $m_{\text{Π-3}} = \dots\dots\text{ g}$ | $m_{\text{Μ-3}} = \dots\dots\text{ g}$ | $\Delta m_3 = \dots\dots\text{ g}$ | Σφάλμα <sub>3</sub> = $\dots\dots\%$ |

### Δραστηριότητα 2: Μέτρηση της μάζας στερεού

- ✓ Να μετρήσετε 1,9 g & 10,0 g μαγειρικό αλάτι (NaCl)
- ✓ Να σημειώσετε τη τιμή της μάζας  $m_s$  που μετρήσατε:

|                                               |                                               |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Μάζα NaCl #1 $m_s = \dots\dots\dots\text{ g}$ | Μάζα NaCl #2 $m_s = \dots\dots\dots\text{ g}$ |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|

### Δραστηριότητα 3: Μέτρηση μάζας υγρού

- ✓ Να μετρήσετε 280 g & 55 g νερό (H<sub>2</sub>O)
- ✓ Να σημειώσετε τη τιμή της κάθε μάζας ( $m_\ell$ ) που μετρήσατε:

|                                                              |                                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Μάζα H <sub>2</sub> O #1 $m_\ell = \dots\dots\dots\text{ g}$ | Μάζα H <sub>2</sub> O #2 $m_\ell = \dots\dots\dots\text{ g}$ |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

### Δραστηριότητα 4: Μέτρηση όγκου ενός υγρού

- ✓ Να μετρήσετε 25 mL & 19 mL νερό (H<sub>2</sub>O)
- ✓ Να σημειώσετε τη τιμή του κάθε όγκου ( $V_\ell$ ) που μετρήσατε:

Όγκος νερού #1  $V_\ell = \dots\dots\dots\text{ mL}$       Όγκος νερού #2  $V_\ell = \dots\dots\dots\text{ mL}$

### Δραστηριότητα 5: Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας % w/w

- ✓ Να παρασκευάσετε 190 g διαλύματος NaCl 10% w/w
- ✓ Να περιγράψετε τη μέθοδο που ακολουθήσατε για την παρασκευή του διαλύματος

### Δραστηριότητα 6: Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας % w/v

- ✓ Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος NaCl 0,9% w/v
- ✓ Να περιγράψετε τη μέθοδο που ακολουθήσατε για την παρασκευή του διαλύματος

## 5) Εργαστηριακή Άσκηση – Βιολογία

### ➤ Έννοιες

Οπτικό Μικροσκόπιο: Μεγέθυνση, Διακριτική Ικανότητα, Προσωρινά ή Νωπά Βιολογικά Παρασκευάσματα, Μόνιμα Παρασκευάσματα, Χρώσεις

### ➤ Στόχοι

#### ➤ Οπτικό Μικροσκόπιο:

- ❖ Να αναγνωρίζετε τα βασικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται
- ❖ Να το χειρίζεστε αποτελεσματικά & με ασφάλεια
- ❖ Να υπολογίζετε τη συνολική τελική μεγέθυνση κατά την παρατήρηση
- ❖ Να γνωρίζετε τις τεχνικές χρώσης των βιολογικών παρασκευασμάτων

#### ➤ Απαιτούμενα όργανα & Υλικά (\*Τα κοινά υλικά & εργαλεία έχουν αστερίσκο\*)

|                           |                                               |                                |
|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| ❖ Οπτικό Μικροσκόπιο      | ❖ Αντικειμενοφόρος πλάκα με επίχρισμα αίματος | ❖ Χρωστική μπλε του μεθυλενίου |
| ❖ Αντικειμενοφόρες πλάκες | ❖ Καλυπτρίδες                                 | ❖ Χρωστική Lugol               |

### ➤ Θεωρητικές επισημάνσεις

- ✓ Η συνολική **τελική μεγέθυνση** του μικροσκοπίου υπολογίζεται με πολλαπλασιασμό μεγέθυνσης του προσοφθάλμιου επί τη μεγέθυνση του αντικειμενικού φακού

| <u>Αντικειμενικός φακός</u> | <u>Προσοφθάλμιος φακός</u> | <u>Τελική Μεγέθυνση</u> |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| x4                          | x10                        | x40                     |
| x10                         | x10                        | x100                    |
| x40                         | x10                        | x400                    |
| x100                        | x10                        | x1000                   |

- ✓ **Διακριτική ικανότητα** μικροσκοπίου ορίζεται ως η ελάχιστη απόσταση ανάμεσα σε δύο σημεία ώστε αυτά να γίνουν αντιληπτά ως ξεχωριστά σημεία και όχι ως ένα σημείο. Η διακριτική ικανότητα  $d$  του οπτικού μικροσκοπίου μας είναι  $d=0,2 \mu m$ .
- ✓ Οι **τεχνικές χρώσεις** καθιστούν ορατές στο μικροσκόπιο τις βιολογικές δομές που εξετάζονται. Η διαφορετική χημική σύσταση διαφορετικών κυτταρικών στοιχείων προκαλεί τη διαφορετική συμπεριφορά τους απέναντι στην ίδια χρωστική
  - ❖ **Χρωστική Lugol** - Εφαρμόζεται σε τομές νωπού φυτικού υλικού βάφει το άμυλο μπλε και την κυτταρίνη του κυτταρικού τοιχώματος των φυτικών κυττάρων καφέ
  - ❖ **Μπλε του μεθυλενίου** - Βάφει τη χρωματίνη (σύμπλοκο DNA – πρωτεϊνών) του πυρήνα

## ➤ Πειραματική Διαδικασία

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουμε κατά τη μικροσκοπική παρατήρηση των παρασκευασμάτων είναι τα εξής:

- ✓ Ανάβουμε το φως του μικροσκοπίου (Μεταβολή φωτεινότητας από τον ροοστάτη)
- ✓ Εναποθέτουμε την αντικειμενοφόρο πλάκα με το παρασκεύασμα στην τράπεζα και την στηρίζουμε με τον μηχανισμό καθήλωσης
- ✓ Τοποθετούμε το ένα μάτι σε θέση σκόπευσης στον επικλινή σωλήνα παρατήρησης, ενώ κρατάμε κλειστό το άλλο μάτι
- ✓ Επιλέγουμε τον μικρότερο αντικειμενικό φακό (Συντελεστή Μεγέθυνσης 4) στην ευθεία του σωλήνα παρατήρησης
- ✓ Εστιάζουμε πρώτα με τον μακρομετρικό κοχλία & μόλις δούμε αχνά το παρασκεύασμα ρυθμίζουμε την ένταση φωτισμού με τον ροοστάτη
- ✓ Εστιάζουμε επακριβώς με τον μικρομετρικό κοχλία
- ✓ Περιστρέφουμε τον στροφέα στον αντικειμενικό φακό με την αμέσως μεγαλύτερη μεγέθυνση (Φακός με ένδειξη 10) & εστιάζουμε ξανά (Συνήθως με αυτόν τον φακό απαιτείται μόνο μικρομετρική ρύθμιση για την εστίαση)
- ✓ Περιστρέφουμε τον στροφέα στον αντικειμενικό φακό με την ένδειξη 40 και εστιάζουμε με τον μικρομετρικό κοχλία

## ➤ Επισημάνσεις

- ✓ Αν δεν εστιάσετε στη μικρή μεγέθυνση δε θα μπορέσετε να εστιάσετε στη μεγαλύτερη
- ✓ Χρησιμοποιούμε τους κοχλίες εστίασης μίας μεριάς του μικροσκοπίου κάθε φορά, διότι η ταυτόχρονη χρήση αμφοτέρων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τον μηχανισμό εστίασης
- ✓ Καμία κίνηση στο μικροσκόπιο δεν απαιτεί ιδιαίτερη δύναμη. Αν για κάποιο λόγο συναντάτε αντίσταση, καλέστε τον διδάσκοντα
- ✓ Δεν πρέπει να βάζετε τα δάχτυλά σας στους φακούς ούτε να τους φουσάτε
- ✓ Κατά τη μικροσκοπική παρατήρηση η θέση του οργάνου πρέπει να είναι σταθερή

## ➤ Δραστηριότητα

- ✓ Υπολογίστε την τελική μεγέθυνση του μικροσκοπίου όταν χρησιμοποιείται ο αντικειμενικός φακός x4.  
.....
- ✓ Υπολογίστε την τελική μεγέθυνση του μικροσκοπίου όταν χρησιμοποιείται ο αντικειμενικός φακός x10.  
.....
- ✓ Υπολογίστε την τελική μεγέθυνση του μικροσκοπίου όταν χρησιμοποιείται ο αντικειμενικός φακός x40.  
.....

## 6) Εργαστηριακή Άσκηση – Φυσική

### ➤ Έννοιες & φυσικά μεγέθη

Μάζα, δύναμη, μήκος

### ➤ Στόχοι

- Να χειρίζεστε τα όργανα:
  - ❖ Ορδοστάτης
  - ❖ Ελατήριο
  - ❖ Υποδεκάμετρο
- Να αποκτήσετε την ικανότητα να μετράτε:
  - ❖ Την επιμήκυνση ενός ελατηρίου
  - ❖ Τη μάζα ενός άγνωστου σώματος

### ➤ Θεωρητικές επισημάνσεις

- Μάζα (σύμβολο  $m$ ) ονομάζεται το φυσικό μέγεθος που δείχνει την ποσότητα της ύλης που περιέχεται στο σώμα και το μέτρο της αδράνειας του σώματος
  - ❖ Μέτρηση: Για στερεά σώματα χρησιμοποιούμε ζυγό (ζυγαριά)
  - ❖ Ο ζυγός «μετράει Βάρος - Δύναμη» αλλά είναι ρυθμισμένος να «δείχνει μάζα»
  - ❖ Ζυγαριές: Κοινές (π.χ. λουτρού, μαγειρικής) & ακριβείας ή εργαστηριακή
  - ❖ Μονάδες: Kg (S.I), g...
- Μήκος (σύμβολο  $l$ )
  - ❖ Σε ένα ελατήριο ορίζουμε ως φυσικό μήκος το μήκος που έχει όταν δεν του ασκείται δύναμη
  - ❖ Το μήκος ενός ελατηρίου μπορεί να μεταβληθεί αν του ασκηθεί δύναμη
  - ❖ Η μεταβολή του μήκους του ελατηρίου λέγεται «παραμόρφωση» ( $\Delta l$ ).
  - ❖ Όταν  $\Delta l > 0$  λέγεται επιμήκυνση και όταν  $\Delta l < 0$  συσπίρωση
  - ❖ Διακρίνεται σε ελαστική (παροδική) και σε πλαστική (μόνιμη)
  - ❖ Μονάδες: m (S.I), dm, cm, mm, Km ...

### ➤ Απαιτούμενα όργανα & Υλικά

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| ❖ Ορδοστάτης     | ❖ Ελατήρια     |
| ❖ Πρότυπες Μάζες | ❖ Υποδεκάμετρο |
| ❖ Άγνωστη Μάζα   |                |

## ➤ Πειραματική Διαδικασία

### (15) Δραστηριότητα 1: Ρύθμιση ορδοστάτη - ανάρτηση ελατηρίου

- ✓ Τοποθετήστε τον ορδοστάτη σε οριζόντιο επίπεδο
- ✓ Βεβαιωθείτε ότι είναι κατακόρυφος
- ✓ Αναρτήστε το πρώτο ελατήριο και το αρχικό βαρίδι
- ✓ Ρυθμίστε τη θέση του σφιγκτήρα ώστε να καταγραφεί η θέση που θα θεωρηθεί ως φυσικό μήκος του ελατηρίου
- ✓ Καταγράψτε τη θέση αυτή
- ✓ Αναρτήστε διαδοχικά 5 μάζες των 50g
- ✓ Καταγράψτε τα αντίστοιχα μήκη του ελατηρίου και υπολογίστε τις αντίστοιχες παραμορφώσεις του
- ✓ Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση της σχέσης μάζας-παραμόρφωσης
- ✓ Υπολογίστε την κλίση της

### (5) Δραστηριότητα 2: Μέτρηση της μάζας άγνωστου στερεού

- ✓ Αφαιρέστε τις μάζες των 50g αφήνοντας μόνο την αρχική
- ✓ Αναρτήστε το σώμα άγνωστης μάζας
- ✓ Μετρήστε την παραμόρφωση του ελατηρίου
- ✓ Υπολογίστε την άγνωστη μάζα

### (10) Δραστηριότητα 3: Επανάληψη με άλλο ελατήριο

- ✓ Επαναλάβετε τη δραστηριότητα 1, με χρήση άλλου ελατηρίου
- ✓ Επαναλάβετε τη δραστηριότητα 2 με το ίδιο άγνωστο σώμα
- ✓ Συγκρίνετε τις μάζες που υπολογίσατε για το άγνωστο σώμα στις δραστηριότητες 2 και 3.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- 1) Μαυρόπουλος, Μ.; «Χημεία-Ανόργανη & Οργανική» Α. Μαυρόπουλος Copyright Αθήνα 1986
- 2) Αβραμιώτης Σ.; Αγγελόπουλος Β.; Καπελώνης Γ.; Σινιγάλιος Π.; Σπαντίδης Δ.; Τρικάλιτη Α.; Φίλος Γ. "Χημεία Β' Γυμνασίου", ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Γ' 2009 ISBN 960-06-2039-3
- 3) Θεοδωρόπουλος, Π.; Παπαθεοφάνους Π.; Σιδέρη Φ.; "Χημεία Γ' Γυμνασίου", ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Γ' 2009 ISBN 960-06-2043-1
- 4) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; «Χημεία» Α' Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση 2009 ISBN 960-06-0831-8
- 5) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; «Χημεία» Β' Ενιαίου Λυκείου, Γενικής Παιδείας, ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Α' 2000 ISBN 960-06-0832-6
- 6) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; «Χημεία» Γ' Ενιαίου Λυκείου, Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Α' 2000 ISBN 960-06-0838-8
- 7) Μαυρόπουλος, Μ.; «Διδάσκω Χημεία» Αθήνα, Copyright 1997, Εκδόσεις Σαββάλας ISBN 960-460-261-6
- 8) Σαλτερής Κ.; «Χημεία Γ' Λυκείου Α' Τεύχος» Αθήνα, Copyright 2007, Εκδόσεις Σαββάλας ISBN 960-460-790-1
- 9) Σαλτερής Κ.; «Χημεία Γ' Λυκείου Β' Τεύχος» Αθήνα, Copyright 2008, Εκδόσεις Σαββάλας ISBN 978-960-449-764-5
- 10) Δέδες, Χ: Ε.Κ.Φ.Ε Δυτικής Αττικής (2009)
- 11) Brady J.; Humiston G.; "General Chemistry – Principles & structure", Publishers Wiley & sons, Edition 5, Copyright 1990 ISBN-13: 978-0471621317
- 12) Αποστόλου, Α., Γεωργόπουλος, Γ., Παρασκευοπούλου, Ε. & Τσαρτσάρκος, Χ. (2004). Ερευνητικές δραστηριότητες Φυσική Β' Γυμνασίου. Ghild Services, Αθήνα.
- 13) Καραπαναγιώτης, Β., Παπασταματίου, Ν., Φέρτης, Α. & Χαλέτσος, Χ. (1998). Φυσική Β Γυμνασίου. Ο.Ε.Δ.Β.
- 14) [http://www.engineeringtoolbox.com/wood-density-d\\_40.html](http://www.engineeringtoolbox.com/wood-density-d_40.html)