

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ - Α. Βελέντζας- Σ. Οικονομίδης

Βαθμονόμηση Θερμομέτρου

ΟΙ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Αν σας δινόταν ένα θερμόμετρο χωρίς κλίμακα (αβαθμονόμητο), θα μπορούσατε να περιγράψετε μια διαδικασία, ώστε χρησιμοποιώντας το να πάρετε μετρήσεις ικανοποιητικής ακριβείας;
2. Για την βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου με την κλίμακα Κελσίου, ποιες θερμοκρασίες του νερού θα διαλέγατε, προκειμένου να σας δώσουν δύο γνωστές τιμές;

(Οι υποθέσεις - προβλέψεις σημειώνονται στο φύλλο αναφοράς της εργαστηριακής άσκησης.)

Ο ΣΤΟΧΟΣ

Η βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου υγρού, σε βαθμούς Κελσίου. (Αυτό σημαίνει ότι στον γυάλινο σωλήνα του θα χαραχθούν οι ενδείξεις της θερμοκρασίας, σε βαθμούς Κελσίου.)

ΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με τα θερμόμετρα. Τα θερμόμετρα διαθέτουν βαθμονομημένη κλίμακα μέτρησης. Η βαθμονόμηση στηρίζεται σε δύο αυθαίρετες θερμοκρασίες σε °C. Η πρώτη θερμοκρασία είναι αυτή στην οποία λιώνει ο πάγος, και την αντιστοιχούμε με 0 °C. Ως δεύτερη θερμοκρασία επιλέγουμε εκείνη, στην οποία βράζει το καθαρό νερό σε πίεση 1 atm και την αντιστοιχούμε με 100 °C. Το μήκος του σωλήνα του θερμομέτρου, μεταξύ αυτών των δύο τιμών της θερμοκρασίας χωρίζεται σε 100 ίσα διαστήματα. Κάθε διάστημα αντιστοιχεί σε μεταβολή θερμοκρασίας κατά 1 °C. Αν χωρίζαμε την απόσταση αυτή σε δέκα ίσα διαστήματα καθένα απ' αυτά θα αντιστοιχούσε σε μεταβολή θερμοκρασίας 10 °C. Στην κλίμακα αυτή, καταστάσεις με θερμοκρασία μικρότερη αυτής της τήξης του πάγου (0 °C) περιγράφονται με αρνητικές ενδείξεις.

Το θερμόμετρο που θα βαθμονομήσετε είναι θερμόμετρο υγρού σε γυαλί.

Κατά τη διάρκεια της βαθμονόμησης αλλά και της μέτρησης της θερμοκρασίας, θα πρέπει τα μάτια σας και η στάθμη του υγρού της θερμομετρικής στήλης να είναι στο ίδιο ύψος, ώστε να αποφεύγονται σφάλματα κατά την ανάγνωση των ενδείξεων (σφάλμα παράλλαξης).

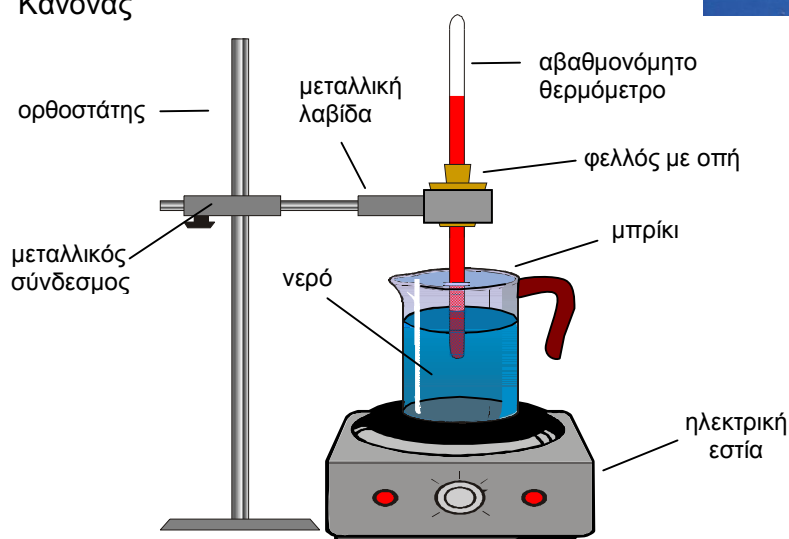
Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Το θερμόμετρο είναι φτιαγμένο από γυαλί. Χρειάζεται προσοχή για να μη σπάσει και προκληθεί τραυματισμός. Ποτέ μην αφήνετε τα θερμόμετρα έξω από τη θήκη τους. Εκτός θήκης δεν είναι ασφαλή, ακόμα και αν βρίσκονται πάνω στο τραπέζι σε οριζόντια θέση. Η τοποθέτηση του θερμομέτρου στην οπή του φελλού απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Αν η προσαρμογή του θερμομέτρου είναι πολύ σφικτή, θα πρέπει να μην πιεστεί πολύ, διότι υπάρχει κίνδυνος να σπάσει. Για το λόγο αυτό φροντίζουμε να διευρύνουμε την οπή, αλλά όχι πολύ, γιατί υπάρχει κίνδυνος το θερμόμετρο να μην συγκρατείται στο πώμα. Το θερμόμετρο που θα σας δοθεί είναι ήδη περασμένο στο φελλό (stopper). Μην επιχειρήσετε να το βγάλετε, διότι μπορεί να σπάσει.

Ο μαθητής από την ομάδα που θα σημειώνει το επίπεδο του θερμομετρικού υγρού, όταν το θερμόμετρο βρίσκεται στο νερό που βράζει, πρέπει να φοράει αντιθερμικά γάντια. Τα άλλα μέλη της ομάδας δεν χρειάζεται στη φάση αυτή να έρθουν σε επαφή με την πειραματική διάταξη. Όταν χρειαστεί να μετακινήσετε το θερμόμετρο, ξεβιδώστε πρώτα το μεταλλικό σύνδεσμο που είναι προσαρμοσμένος στον ορθοστάτη. Έτσι μετακινείται το stopper μαζί με το θερμόμετρο. Δεν πρέπει να τραβήξετε το θερμόμετρο από την οπή του φελλού. Πάντα να πιάνετε το δοχείο βρασμού από την ειδική λαβή του. Δεν ανάβουμε την ηλεκτρική εστία θέρμανσης χωρίς την άδεια του επιβλέποντα καθηγητή, ενώ, όση ώρα αυτή λειτουργεί, δεν την ακουμπάμε ούτε την μετακινούμε. Εκτός των προηγούμενων, επισημαίνουμε ότι θα πρέπει να τηρούνται όλοι οι γενικοί κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου, οι οποίοι αναφέρονται στην εισαγωγή του εργαστηριακού οδηγού.

ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ, ΟΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ

- Ορθοστάτης (Μεταλλική βάση - ράβδος στήριξης)
- Μεταλλικός σύνδεσμος
- Μεταλλική λαβίδα
- Φελλός με οπή (Stopper)
- Ηλεκτρική εστία ή γκαζάκι ή λύχνος
- Μπρίκι
- Αβαθμονόμητο θερμόμετρο
- Βαθμονομημένο θερμόμετρο
- Κύπελλο
- Θρυμματισμένος πάγος, νερό
- Μαρκαδόρος
- Κανόνας



Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΤΟ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Γράψτε στο φύλλο αναφοράς τις υποθέσεις ή τις προβλέψεις σας που αφορούν στις ερωτήσεις της άσκησης.
2. Γεμίστε το κύπελλο με ένα μίγμα νερού και θρυμματισμένου πάγου. Βάλτε το Storper με το θερμόμετρο στη λαβίδα του ορθοστάτη. Με τη βοήθεια του μεταλλικού συνδέσμου, προσαρμόστε τη διάταξη, έτσι ώστε το γυάλινο δοχείο του θερμομέτρου να είναι βυθισμένο στο παγωμένο νερό. Αφήστε το μερικά λεπτά, μέχρι να σταθεροποιηθεί η στάθμη του θερμομετρικού υγρού.
3. Έως ότου να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία, ρίξτε νερό στο μπρίκι σχεδόν μέχρι τη μέση και τοποθετήστε το στην ηλεκτρική εστία για να βράσει.
4. Σημειώστε με το μαρκαδόρο το επίπεδο που έχει φτάσει το υγρό (οινόπνευμα) στο αβαθμονόμητο θερμόμετρο. Αυτό θα είναι το σημείο μηδέν της κλίμακας Κελσίου που θα φτιάξετε.
5. Με τη βοήθεια του συνδέσμου ανεβάστε το θερμόμετρο. Αφαιρέστε κάτω από το θερμόμετρο το ποτήρι με το παγωμένο νερό και αφήστε το θερμόμετρο να έρθει πάλι σε θερμοκρασία δωματίου.
6. Προσαρμόστε τη διάταξη, έτσι ώστε το γυάλινο δοχείο του θερμομέτρου να είναι βυθισμένο στο νερό που βράζει μέσα στο μπρίκι, χωρίς να ακουμπάει στα τοιχώματά του και περιμένετε, μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξή του.
7. Σημειώστε με το μαρκαδόρο το επίπεδο του υγρού στο αβαθμονόμητο θερμόμετρο. Αυτό θα είναι το σημείο 100 της κλίμακας Κελσίου που θα φτιάξετε.
8. Σβήστε την ηλεκτρική εστία και ανεβάστε το θερμόμετρο, αφήνοντάς το μέχρι να επανέλθει στη θερμοκρασία δωματίου. Αφαιρέστε με προσοχή το θερμόμετρο από το φελλό.
9. Με τη βοήθεια του κανόνα διαιρέστε την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων σε όσα θεωρείτε ευκολότερο ίσα διαστήματα, χωρίς να χάνετε πολύ σε ακρίβεια και θα έχετε ολοκληρώσει τη βαθμονόμηση του θερμομέτρου. Το κατώτερο σημείο είναι το σημείο 0 °C και το ανώτερο το σημείο 100 °C.
10. Γράψτε τη θερμοκρασία δωματίου που δείχνει ένα βαθμονομημένο θερμόμετρο τοίχου στον πίνακα δεδομένων του φύλλου αναφοράς. Κάντε το ίδιο και με το θερμόμετρο που βαθμονομήσατε εσείς.
11. Συμπληρώστε το υπόλοιπο του φύλλου αναφοράς της εργαστηριακής άσκησης και το φύλλο ομαδικής αυτοαξιολόγησης της πειραματικής δραστηριότητας.



ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΓΕΝΙΚΕΥΣΕΙΣ

Συναντήσατε δυσκολίες στην βαθμονόμηση του θερμομέτρου;

ΝΑΙ
ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, πώς τις ξεπεράσατε; Ποιά στρατηγική ακολουθήσατε;

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

Ποια ήταν τα βήματα της πειραματικής διαδικασίας που ακολουθήσατε; Τα βήματα δεν πρέπει να γραφούν αναλυτικά αλλά σε γενικές γραμμές.

ΒΗΜΑ 1:

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

ΒΗΜΑ 2:

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

ΒΗΜΑ 3:

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

.....
.....

Επιτύχετε κατά τη γνώμη σας τον σκοπό του πειράματος;

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

Εξηγείστε, γιατί τα επιστημονικά όργανα θα πρέπει να είναι βαθμονομημένα.

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

ΟΜΑΔΙΚΗ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Ομάδα _____

Ημερομηνία _____

Δραστηριότητα _____

Αναπτύξατε ένα σαφές πλάνο πριν ξεκινήσετε;	
Είχε κάθε μέλος της ομάδας συγκεκριμένες δραστηριότητες να κάνει;	
Είσαστε ικανοί να δουλέψετε ως ομάδα;	
Συζητήσατε το σκοπό, για τον οποίο κάνατε την δραστηριότητα;	
Υπήρξε κάποια υπόθεση που διατυπώθηκε;	
Η πρόβλεψή σας επαληθεύτηκε με το αποτέλεσμα του πειράματος;	
Οι οδηγίες ακολουθήθηκαν επακριβώς;	
Υπήρξαν προβλήματα στην χρήση τού εξοπλισμού και των υλικών;	
Πήρατε όλα τα μέτρα ασφαλείας;	
Ήταν οι μετρήσεις σας ακριβείς;	
Οι καταγραφές των δεδομένων ήταν σωστές;	
Καθαρίσατε επιμελώς το εργαστήριο μετά την δραστηριότητα;	
Εξετάζατε τα δεδομένα προσεκτικά για να εντοπίσετε το νόημά τους;	
Εξετάσατε την αρχική σας υπόθεση;	
Υπολογίσατε τα πειραματικά σφάλματα;	
Άλλο:	