

1^ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
β γυμνασίου

αλλαγή καταστάσεων (τήξη)
θερμική ισορροπία

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

ΣΤΟΧΟΙ & ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:

1. εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση θερμομέτρων:

- α. ορθή τοποθέτηση: να μην αγγίζει τοιχώματα & πυθμένα του δοχείου
- β. ανάδευση, αν είναι εύκολο, του θερμομετρούμενου υγρού για εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της θερμικής ενέργειας, π.χ. με πλαστικό καλαμάκι αναψυκτικού, χωρίς να επηρεάζεται από την ανάδευση το θερμοόμετρο.
- γ. ορθή ανάγνωση των ενδείξεων του θερμομέτρου (*κάθετη παρατήρηση του θερμομετρικού υγρού*)
- δ. συγχρονισμός χρονομέτρησης & ανάγνωσης του θερμομέτρου, (*δίνονται σχετικές οδηγίες στο φύλλο εκτέλεσης του μαθητή*).

2. αναγνώριση της σταθερότητας της θερμοκρασίας κατά της αλλαγές φάσης.

Η άσκηση εκμεταλλεύεται την τήξη του πάγου, **για να αποφύγει τη θέρμανση με συσκευές επικίνδυνες για μικρούς μαθητές** (βρασμός: «γκαζάκια»). Προτείνει ένα σύνθετο ερμηνευτικά φαινόμενο: τη θερμομέτρηση διαλύματος πάγου και αλατιού. Παρόλα αυτά επιλέγεται, γιατί η άνοδος της θερμοκρασίας του μίγματος πάγου-νερού απαιτεί πολύ χρόνο¹, έχει πολλές περιοχές σταθερότητας της θερμοκρασίας και εντέλει δεν προκαλεί ενδιαφέρον και κουράζει τον ασκούμενο.

Με την πρότασή μας επιδιώκουμε την εστίαση της προσοχής των μαθητών **στη σταθερότητα της θερμοκρασίας**, για δυο σύστημα αλατόνερο-πάγος και νερό-πάγος. Αυτή η σταθερότητα συμβαίνει σε διαφορετικές τιμές για κάθε σύστημα και μπορεί να επηρεάζεται από την προσθήκη αλατιού.

Σχετικά με την ερμηνεία καθόδου της θερμοκρασία του συστήματος πάγος-αλατόνερο, ο κάθε καθηγητής **μπορεί να αρκестεί στην περιγραφή του φαινομένου και να αναφερθεί στις πρακτικές εφαρμογές του.**

Η ποιοτική ερμηνεία του φαινομένου αποδίδει την κάθοδο της θερμοκρασίας του μίγματος στην απορρόφηση εσωτερικής ενέργειας από τον πάγο για τη διάλυση των κρυστάλλων του αλατιού. Παράλληλα συντελείται καταστροφή του κρυσταλλικού πλέγματος του πάγου από τα ιόντα νατρίου, με αποτέλεσμα την υγροποίηση του πάγου σε θερμοκρασίες, που για τις ποσότητες που προτείνουμε μπορούν να φθάσουν τους -10°C .

3. αναγνώριση της κατάστασης θερμικής ισορροπίας.

Προτείνουμε, πάλι για λόγους ασφάλειας, τη χρήση βραστήρα (νερό^{1NS} κατάστασης). Με τον βραστήρα θερμαίνουμε νερό μέχρι τη θερμοκρασία των 70°C . Κατά τη μετάγγιση θερμοκρασία του νερού θα κατέβει κατά $5-10^{\circ}\text{C}$. Καλό είναι το νερό να ζεσταίνεται στον βραστήρα πριν το τέλος της

¹ 100ml πάγου-νερού σε θερμοκρασία δωματίου, χρειάζεται περί τα 18min για να ανεβάσει τη θερμοκρασία του στους 10°C

πρώτης ομάδας πειραμάτων (τήξη πάγου). Μοιράζουμε το νερό στις ομάδες των παιδιών. Ως δεύτερη θερμική κατάσταση προτείνουμε την κατάσταση νερού από τη βρύση.

4. καταγραφή χρόνων – θερμοκρασιών/ κατασκευή-εκτίμηση διαγραμμάτων.

Οι μαθητές δυσκολεύονται στην κατασκευή & εκτίμηση διαγραμμάτων. Θα χρειαστούν ενδεχομένως επιπλέον προφορικές διευκρινήσεις για την κατασκευή **στους ίδιους άξονες** των καμπυλών θέρμανσης του κρύου νερού και ψύξης του ζεστού νερού.

5. προσέγγιση κάποιων φυσικών φαινομένων με υλικά καθημερινής χρήσης.

Χρήση πλαστικών και αλουμινένιων δοχείων αναψυκτικών αντί δοχείων ζέσης, καλαμάκια αναρρόφησης αναψυκτικών αντί αναδευτήρων.

6. συζήτηση των πειραματικών δεδομένων.

Αυτό φαίνεται να αποτελεί την αχίλλειο πτέρνα των εργαστηριακών δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες που εισηγούμαστε, προγραμματίζονται να διαρκέσουν 25 λεπτά. Ο υπόλοιπος χρόνος προτείνουμε να χρησιμοποιηθεί για συζήτηση των υποθέσεων που διατύπωσαν οι ασκούμενοι μαθητές.

ΥΛΙΚΑ:

(Υποθέτουμε την άσκηση **5** ομάδων εργασίας)

1. 5 ορθοστάτες σε σχήμα Γ
2. 2x5=10 θερμομέτρων αλκοόλης, εξαρτημένων από νήμα που έχει θηλιά για να στηρίζεται από τον ορθοστάτη.
3. 2x5 αλουμινένια κουτιά αναψυκτικών, που έχει αφαιρεθεί το πάνω μέρος τους με ανοιχτήρι κονσερβών.
4. 5 πλαστικά δοχεία (κομμένα κυλινδρικά πλαστικά μπουκάλια νερού ή αναψυκτικού).
5. πλαστικά καλαμάκια αναρρόφησης αναψυκτικών.
6. μαγειρικό αλάτι.
7. 20 - 30 παγάκια (μπορεί να διατηρηθούν σε θερμός ή πλαστική θερμομονωτική σακούλα).