

ΒΣΠ 4/12/23 5ο μάθημα
ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΥΓΡΟΥ.
ΒΑΣΙΚΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Εσωτερική ενέργεια: Τα σώματα αποτελούνται από δομικούς γίθους άτομα ή μόρια. Αυτά υφίστανται άτακτα (κινητική ενέργεια). Τα μοριακά μόρια ελαττώνουν και περιστροφική κίνηση καθώς και ταλαντώσεις (δυναμική ενέργεια). Μεταξύ των μορίων ασκούνται δυνάμεις Van der Waals. Εσωτερικά στα άτομα τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται και τα νεύτριά του πυρήνα έχουν προεφερόντας κινήση και δυναμική ενέργεια. Το άθροισμα αυτών των ενεργειών συνιστούν την εσωτερική ενέργεια του σώματος. Όταν ένας παράγοντας μεταβάλλεται π.χ. λόγω θέρμανσης, μεταβάλλεται και η εσωτερική ενέργεια του σώματος.

Θερμότητα: Η ενέργεια που ρέει από ένα σώμα θερμότερο σε ένα άλλο ψυχρό λόγω διαφοράς θερμοκρασίας με επαφή ή με αγωγή.

Θερμότητα ως μέτρο της θερμότητας: Θερμότητα Q είναι η ενέργεια που μεταβιβάζεται κατά $d\theta$ χρειάζεται θερμότητα $dQ = m \cdot c \cdot d\theta$. Η σταθερά c ονομάζεται ειδική θερμότητα και εξαρτάται από το υλικό του σώματος. Μονάδα θερμότητας το 1 cal που είναι η θερμότητα που χρειάζεται 1g νερού για να αυξηθεί τη θερμοκρασία του κατά $1^\circ C$ (από $14,5^\circ C$ σε $15,5^\circ C$). Από τον τύπο έχουμε $c = \frac{dQ}{m \cdot d\theta}$ με μονάδα ειδικής θερμότητας $\frac{1 \text{ cal}}{g \cdot \text{grad}}$

Θερμωπαικτικότητα σώματος m ονομάζουμε το $m \cdot c$. Είναι η θερμότητα που χρειάζεται το σώμα για να θερμανθεί κατά $1^\circ C$. Έχει μονάδα $\frac{1 \text{ cal}}{g \cdot \text{grad}}$

Μοριακή και ατομική θερμότητα: Όταν τη 1 g ή m συρραφεί σε γραμμομόριο ή γραμμοάτομο n τότε $C = \frac{dQ}{n \cdot d\theta}$ όπου

$C = c \cdot m$ mol για τη μοριακή και $C = c \cdot M$ gram για ατομική

Θερμώδητρα: Όργανα για τη μέτρηση ποσών θερμότητας. Είναι θερμικά μονωμένα δοχεία. Μία βίβλος νερό, ηλεκτρική αντίσταση για τη θέρμανση του νερού, θερμόμετρο και ανάδευτήρα.

Ενέργεια και ισχύς ηλεκτρικού ρεύματος: α) Ενέργεια ηλεκτρικού ρεύματος: Σε αγωγό ασκείται τάση V και διέρχεται ρεύμα I , τότε το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει έργο $Q = I \cdot V \cdot t = E = q \cdot V = I \cdot V \cdot t$

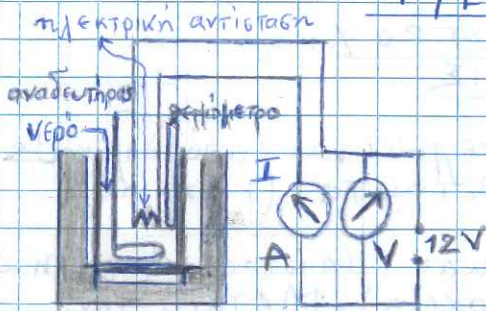
β) Νόμος του Joule: Για αγωγή αντίστασης R έχουμε $E = Q$ και επειδή $V = I \cdot R \Rightarrow Q = I^2 \cdot R \cdot t$ με μονάδες cal ή Joule. $1 \text{ cal} = 4,19 \text{ Joule}$

$Q = a \cdot I^2 \cdot R \cdot t$ σε cal με $a = 0,24 \frac{\text{cal}}{\text{Joule}}$ Το ηλεκτρικό ισοδύναμο της θερμότητας

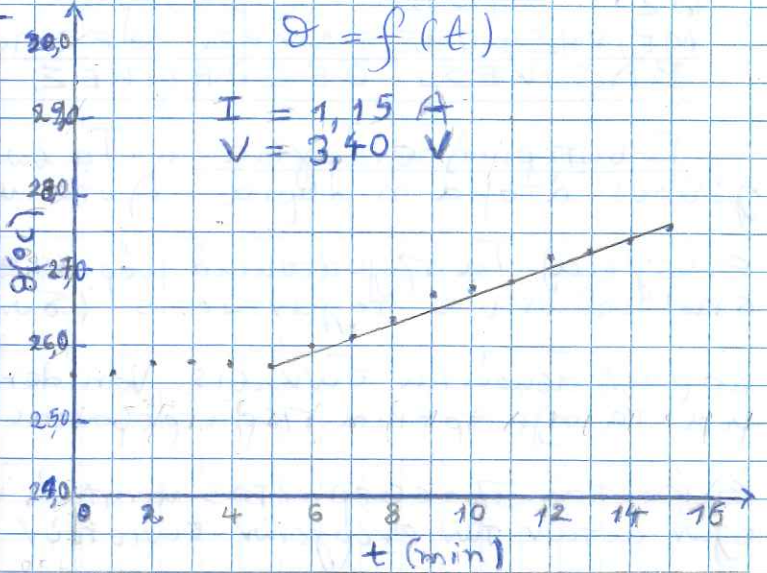
γ) Ισχύς ηλεκτρικού ρεύματος: $P = \frac{E}{t} = I^2 \cdot R$

δ) Ισχύς ηλεκτρικής δύναμης με ΗΕΔ E που παρέχει ρεύμα I : $P = E \cdot I$ στο εξωτερικό κύκλωμα και στην εσωτερική αντίσταση

ΠΕΙΡΑΜΑ



t (min)	θ (°C)
2	20,00
2,5	20,00
3	20,00
3,5	20,00
4	20,00
4,5	20,00
5	20,00
5,5	20,00
6	20,00
6,5	20,00
7	20,00
7,5	20,00
8	20,00
8,5	20,00
9	20,00
9,5	20,00
10	20,00
10,5	20,00
11	20,00
11,5	20,00
12	20,00
12,5	20,00
13	20,00
13,5	20,00
14	20,00
14,5	20,00
15	20,00



Για 5 λεπτά σταθεροποιούμε χωρίς τάση τη θερμοκρασία του νερού. Μετά θερμαίνουμε με τάση για 10 λεπτά αναδευόντας συνεχώς χωρίς να κινούμε το θερμιδόμετρο.

Θεωρία: Δίνω στο θερμιδόμετρο με νερό ηλεκτρική ενέργεια $E = \alpha \cdot I \cdot V \cdot \Delta t$. Αυτή γίνεται θερμότητα νερού (v) και θερμιδόμετρου (δ). $Q = m_v c_v \Delta\theta + m_\delta c_\delta \Delta\theta$

$$\Rightarrow \alpha \cdot I \cdot V \cdot \Delta t = (m_v c_v + m_\delta c_\delta) \Delta\theta \Rightarrow c_v = \frac{\alpha \cdot I \cdot V \cdot \Delta t}{m_v \Delta\theta} - m_\delta c_\delta$$

Από το πείραμα έχουμε: κλίση $\frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{1^\circ\text{C}}{5,91 \text{ min}} = 2,82 \times 10^{-3} \frac{^\circ\text{C}}{\text{sec}}$

Επίσης $\Delta t = 354,6 \text{ sec}$ και $m_\delta c_\delta = 10 \frac{\text{cal}}{\text{grad}}$, $m_v = 300 \text{ gr}$

Πείραμα Παρακατέστη + δόξα θερμίας
Προκύπτει: $c_v = 1,04 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot \text{grad}}$ χόνος κ. Παρακατέστη + δόξα θερμίας

ΕΠΕΥΡΑΓΕΙΣ

Το νερό είναι το θεϊκό υγρό. Έχει τη μεγαλύτερη ειδική θερμότητα από όλα τα υγρά της φύσης. Δηλαδή ζεσταίνεται και κρυώνει αργότερα από όλα τα υγρά της φύσης. Για αυτό αποτελεί τα 70-80% του σώματός μας. Διαφορετικά δεν θα υπήρχε ζωή στον πλανήτη μας. Στην παράδοση ενώ η αήλιος ($c = 0,22 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot \text{grad}}$) κούλαζελυ, η θάλασσα ($c \approx 1,0 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot \text{grad}}$) είναι βροσέρη. Ζεσταίνεται 5 φορές πιο γρήγορα η αήλιος απ' όσα η θάλασσα. Είμαστε ο πλανήτης του νερού.