

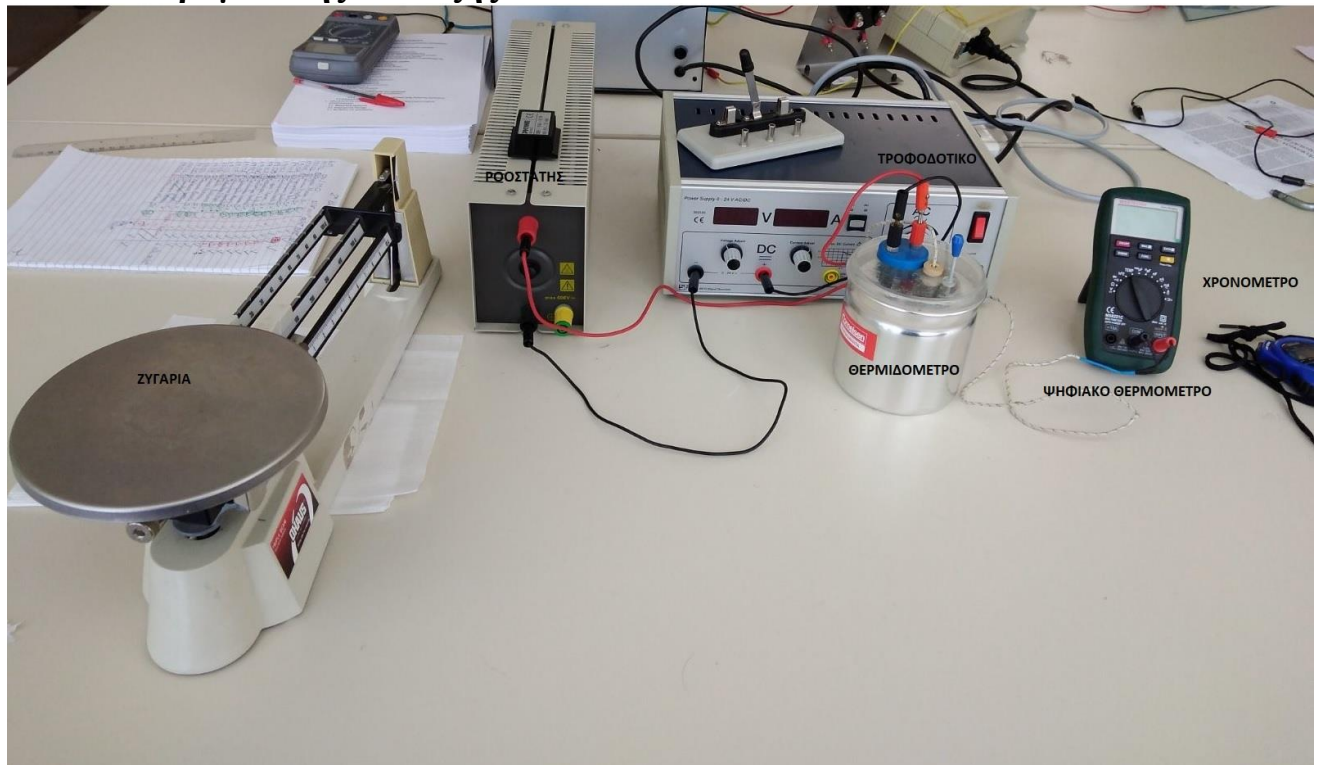
ΑΣΚΗΣΗ 3^η Νόμος Joule – Θερμιδομετρία

Πειραματική διάταξη

Η πειραματική διάταξη περιλαμβάνει:

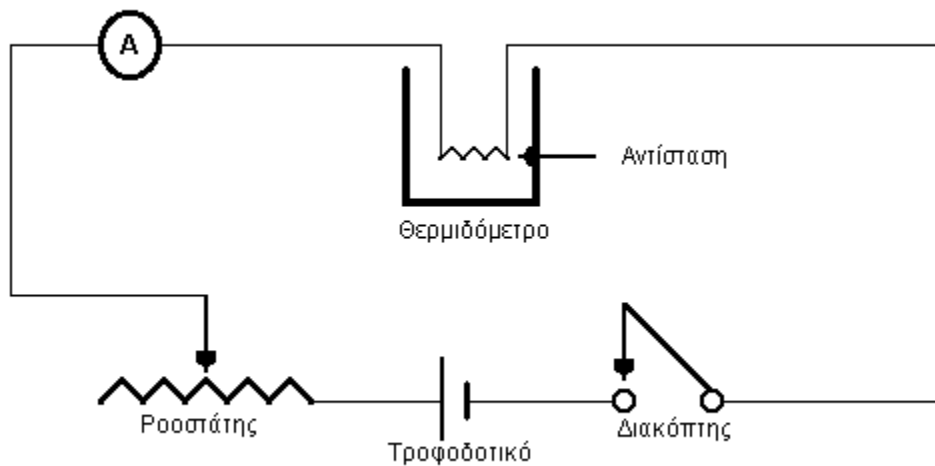
- Θερμιδόμετρο
- Τροφοδοτικό AC/DC 24V
- Αμπερόμετρο
- Ροοστάτης
- Διακόπτης απλός μαχαιρωτός
- Χρονόμετρο
- Θερμόμετρο υδραργύρου ή ψηφιακό θερμόμετρο

Εικόνα πειραματικής διάταξης



Εκτέλεση

1. Γεμίστε τον καδίσκο με νερό αφού πρώτα το έχετε ζυγίσει, τοποθετήστε τον μέσα στο θερμιδόμετρο μαζί με το θερμαντικό στοιχείο και ασφαλίστε. Σημειώστε την μάζα του νερού που βάλατε, $m=150\text{g}$. Μετρήστε και καταγράψτε την αρχική θερμοκρασία $\Theta_0 = 15^\circ\text{C}$.
2. Πραγματοποιήστε την συνδεσμολογία του παρακάτω σχήματος



Σχ. 1

3. Για να μετρήσουμε το ποσό της θερμότητας που παράγεται από την αντίσταση του θερμιδόμετρου θα χρησιμοποιήσουμε τον νόμο της θερμιδομετρίας. Αυτός εκφράζεται με τον τύπο $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ όπου m η μάζα του νερού μέσα στο θερμιδόμετρο, $c=4,2\text{J/g}^\circ\text{C}$ η ειδική του θερμότητα και $\Delta\theta$ η μεταβολή της θερμοκρασίας του, όπως την βλέπουμε στο θερμόμετρο.
4. Διατηρώντας την ένταση του ρεύματος I σταθερή, μετρήστε τη μεταβολή θερμοκρασίας $\Delta\theta$ του νερού για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (για $I = 1\text{A}$ και για 36 λεπτά παίρνοντας μετρήσεις ανά 4 λεπτά). Σε κάθε τιμή οποιουδήποτε μεγέθους καταγράφετε να σημειώνετε και το αντίστοιχο σφάλμα. Καταχωρήστε τις τιμές των μεγεθών t και $\Delta\theta$ σε έναν πίνακα (Πίνακας 1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΧΡΟΝΟΣ $t(\text{min})$	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ θ ($^\circ\text{C}$)
4	16
8	18
12	20
16	22
20	23
24	25
28	27
32	28
36	30

5. Μετρήστε στη συνέχεια τη διαφορά θερμοκρασίας $\Delta\theta$ για διάφορες τιμές του ρεύματος στο κύκλωμα ξεκινώντας από 1A έως και 3A κάνοντας 5 μετρήσεις των έξι λεπτών η κάθε μία. Καταχωρήστε τα αποτελέσματα για τα μεγέθη t και $\Delta\theta$ σε έναν πίνακα (Πίνακας 2). Για να μεταβάλετε την τιμή του ρεύματος μπορείτε να μεταβάλετε είτε την τάση του τροφοδοτικού είτε την αντίσταση του ροοστάτη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

I (A)	θ_A ($^\circ\text{C}$)	θ_T ($^\circ\text{C}$)	$\Delta\theta$ ($^\circ\text{C}$)
1	17	18	

1,5	18	21	
2	21	26	
2,5	26	35	
3	35	46	

Επεξεργασία των μετρήσεων

1. Με τις τιμές του **πίνακα 1** για την $\Delta\theta$ υπολογίστε την θερμότητα Q που προκύπτει από το νόμο της θερμιδομετρίας. Ισχύει $\Delta\theta = \theta_i - \theta_0$
2. Κατασκευάστε το **διάγραμμα $Q - t$** και με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων χαράξτε την καλύτερη ευθεία. Επιβεβαιώνεται η γραμμική σχέση μεταξύ των δύο μεγεθών όπως προκύπτει από τον νόμο του Joule $Q = I^2 \cdot R \cdot t$;
3. Κάνετε το ίδιο με τις τιμές του **πίνακα 2** και κατασκευάστε το **διάγραμμα $Q - I^2$** . Με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων χαράξτε την καλύτερη ευθεία. Επιβεβαιώνεται η γραμμική σχέση μεταξύ των μεγεθών Q και I^2 όπως προκύπτει από τον νόμο του Joule;
4. Σχολιάστε γενικότερα τα αποτελέσματα των μετρήσεων σας καθώς και τα σφάλματα που υπεισέρχονται σε αυτές. Ποια θεωρείτε ότι συνεισφέρουν περισσότερο;