**ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ**

**Ισοβαρής Μεταβολή**

**Α. Στόχοι**

* Η εξοικείωση με τη χρήση απλών πειραματικών διατάξεων.
* Η εξοικείωση σε μετρήσεις θερμοκρασίας ,όγκου και πίεσης με τα αντίστοιχα όργανα.
* Η πραγματοποίηση και παρατήρηση της ισοβαρούς μεταβολής του αέρα, που προσεγγίζει το ιδανικό αέριο , όταν είναι απαλλαγμένος από την υγρασία.
* Η εφαρμογή θεωρητικών γνώσεων στις μεταβολές αερίου.
* Η εξοικείωση στην κατασκευή γραφικών παραστάσεων.
* Η κατανόηση και η εκτίμηση των σφαλμάτων που υπεισέρχονται κατά τις μετρήσεις.

**Β. Όργανα**

* **Κυλινδρικός μεταλλικός θάλαμος** όγκου 300 mL περίπου, κλειστός στο ένα άκρο, στο εσωτερικό του οποίου προσαρμόζεται κινούμενο έμβολο. Το έμβολο κινείται μέσα στο θάλαμο μέσω χειροκίνητου μηχανισμού. Επίσης υπάρχει και άγκιστρο επαναφοράς του εμβόλου.
* **Μεταλλικό μανόμετρο** με κλίμακα από 0 -2,5 bar, με διαγραμμίσεις ανά 0,02 bar. Στο μανόμετρο είναι προσαρμοσμένος εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεσή του με το μεταλλικό θάλαμο μέσω κατάλληλης στρόφιγγας τριών εισόδων.
* **Ψηφιακό πολύμετρο / θερμόμετρο** με αισθητήρα θερμοκρασίας.

Το πολύμετρο αυτό, για λόγους εξοικονόμησης μπαταρίας, κλείνει αυτόματα μετά από λίγα λεπτά λειτουργίας. Για να επαναφέρετε την ένδειξη πιέστε το μπουτόν POWER δύο φορές.

Το φις του καλωδίου που συνδέεται στο ψηφιακό θερμόμετρο έχει δύο λαμάκια διαφορετικού πλάτους. Τοποθετήστε το με τέτοιο τρόπο ώστε το λαμάκι με το μεγαλύτερο πλάτος να είναι προς την πλευρά της οθόνης.

* **Βαθμονομημένη κλίμακα** από 0 -360 mL, με διαγραμμίσεις ανά 2 mL, η οποία αντιστοιχεί στον όγκο του αέρα που εγκλωβίζεται στον θάλαμο σε κάθε φάση του πειράματος.
* **Στρόφιγγα τριών εισόδων**
* **Κυλινδρικό δοχείο από PVC (υδατόλουτρο)** μέσα στο οποίο τοποθετείται ο μεταλλικός θάλαμος για δημιουργία μεταβαλλόμενων συνθηκών θερμοκρασίας. Το υδατόλουτρο έχει προσαρμοσμένο κοντά στο πάνω καπάκι του έναν γωνιακό σωλήνα/στόμιο για το γέμισμά του με νερό και στο κάτω μέρος του, κοντά στον πυθμένα του, ένα εύκαμπτο σωλήνα απορροής για το άδειασμα του κυλινδρικού δοχείου.
* **Δυο ποτήρια ζέσεως 250mL**

**Γ. Θεωρητικές επισημάνσεις**

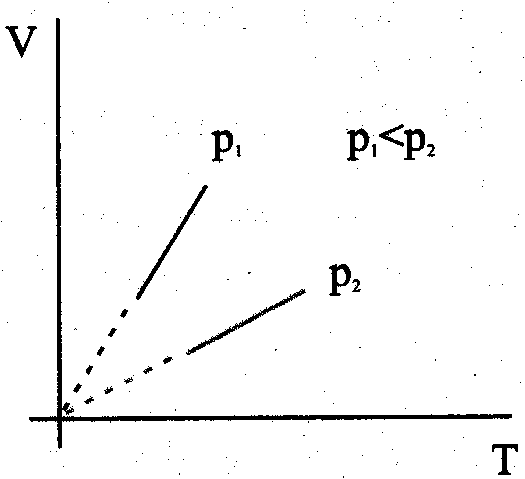
**Ο νόμος του Gay -Lussac** (Γκέι-Λουσάκ, 1778-1850)

**Ο όγκος ορισμένης ποσότητας αερίου, όταν η πίεσή του διατηρείται σταθερή, είναι ανάλογος με την απόλυτη θερμοκρασία του.**

Η μαθηματική διατύπωση του νόμου είναι :

 για p=σταθ.

Η μεταβολή στην οποία η πίεση παραμένει σταθερή ονομάζεται **ισοβαρής**



**Παρατήρηση**

Κάθε στιγμή η πίεση του αέρα στο δοχείο είναι:

**pαέρα=pατμ+pμαν**

όπου pατμ η ατμοσφαιρική πίεση και pμαν η ένδειξη του μανομέτρου (υπερπίεση).

Η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια της θάλασσας είναι 1at =1,01325 bars. Άρα όταν το μανόμετρο μετράει την ατμοσφαιρική πίεση και δείχνει 0 bar , πρέπει να διορθώνουμε την ένδειξη θέτοντας 1,01325 bars.

**Δ. Πειραματική διαδικασία**

1. Γυρίστε το ρυθμιστικό της στρόφιγγας ώστε να επιτρέπει την είσοδο αέρα στον θάλαμο.

**┤**

2. Πιέζοντας το μοχλό απελευθέρωσης του στελέχους , τραβήξτε το έμβολο προς τα πάνω μέχρις ότου η χαραγή του συμπέσει με την ένδειξη 300 mL περίπου. Γυρίστε το ρυθμιστικό της στρόφιγγας στη θέση που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, ώστε ο χώρος του θαλάμου να επικοινωνεί μόνο με το μανόμετρο.

**┬**

3. Γεμίστε το υδατόλουτρο με ζεστό νερό .

4. Περιμένετε λίγο μέχρι η ένδειξη της θερμοκρασίας να σταθεροποιηθεί.

5. Επενεργώντας στη χειρολαβή του θαλάμου, συμπιέστε αέρα στο θάλαμο μέχρις ότου η πίεση που δείχνει το μανόμετρο ανέβει στα 0,70 bar.

6. Καταγράψτε τον όγκο και την ένδειξη του θερμομέτρου στο φύλλο εργασίας 5.

7.Μειώστε σε βήματα τη θερμοκρασία. Για να επιταχύνετε την πτώση της θερμοκρασίας , αδειάστε σε ένα από τα ποτήρια ζέσεως περίπου 200 mL από το ζεστό νερό του υδατόλουτρου, ελευθερώνοντας για λίγο το ελαστικό σωληνάκι στο κάτω του άκρο και με το άλλο ποτήρι ζέσεως προσθέστε ίση ποσότητα κρύου νερού από το πάνω του μέρος . Επειδή όμως με τη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα μειώνεται και η πίεσή του θα πρέπει να μεταβάλλετε τον όγκο του εγκλωβισμένου αέρα μετακινώντας το έμβολο προς τα κάτω ώστε να διατηρείται σε κάθε βήμα σταθερή η αρχική πίεση (0,70 bar). Καταγράψτε κάθε φορά τον όγκο και την ένδειξη του θερμομέτρου.

8. Για χαμηλές θερμοκρασίες μπορείτε να αντικαταστήσετε το νερό του δοχείου με νερό του ψυγείου στο οποίο μπορείτε να προσθέσετε μερικά παγάκια.

9 Eπαναλάβετε τα βήματα 2-7 για μια διαφορετική πίεση στο θάλαμο.

10. Σχεδιάστε τις καμπύλες (V,T) που προκύπτουν από τις μετρήσεις σας στο φύλλο εργασίας 6, αφού σημειώσετε στους άξονες τις κατάλληλες κλίμακες με τις υποδιαιρέσεις τους καθώς και τις μονάδες μέτρησης.

**Ε.Ερωτήσεις**

1.Τι συμπέρασμα βγάζουμε από την τιμή των πηλίκων V/Τ;

2. Που μπορεί να οφείλονται οι αποκλίσεις στα πηλίκα V/Τ;

3.Τι συμπέρασμα βγάζουμε από τις γραφικές παραστάσεις V-Τ;

4. Τι εκφράζει η κλίση της γραφικής παράστασης V-Τ;

5. Επηρεάζεται η γραφική παράσταση V-Τ από την πίεση του αέρα στο δοχείο;

6. Επηρεάζεται η γραφική παράσταση V-Τ από την ποσότητα του αέρα στο δοχείο;

7. Για δύο ζεύγη τιμών (V1-T1) και (V2-T2) της πρώτης σειράς μετρήσεων σας (πίεση p1) υπολογίστε τις δύο τιμές της παράστασης . Τι παρατηρείτε;

Φύλλο Εργασίας 5 (Ισοβαρής μεταβολή)

Αρχικές τιμές

Pατμ = ………… bar

Μετρήσεις

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | PΟΛ=Pμαν+Pατμ =………bar | | | PΟΛ=Pμαν+Pατμ =………bar | | |
| Α/Α | Τ  (Κ) | V  (mL) | V/T  ( ) | Τ  ( Κ) | V  (mL) | V/T  ( ) |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |

