

Οι νόμοι των αερίων:

Τα μεγέθη πίεση, όγκος και θερμοκρασία δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους αλλά συσχετίζονται, για παράδειγμα αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία σε μία φιάλη, η πίεση θα αυξηθεί. Οι σχέσεις που συνδέουν τα μεγέθη αυτά προσδιορίστηκαν πειραματικά και αποτελούν τους νόμους των αερίων. Η κλίμακα για τη θερμοκρασία που χρησιμοποιείται στους νόμους των αερίων είναι η κλίμακα Kelvin, για την οποία ισχύει το εξής: $T = 273 + \theta$

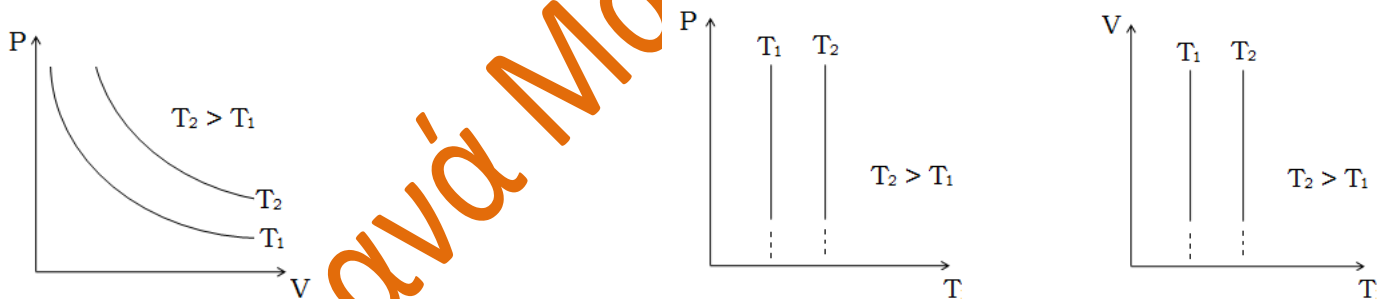
θ : θερμοκρασία με την κλίμακα Κελσίου

T : θερμοκρασία με την κλίμακα Kelvin. Μονάδα μέτρησης της θερμοκρασίας της κλίμακας Kelvin είναι το 1 K

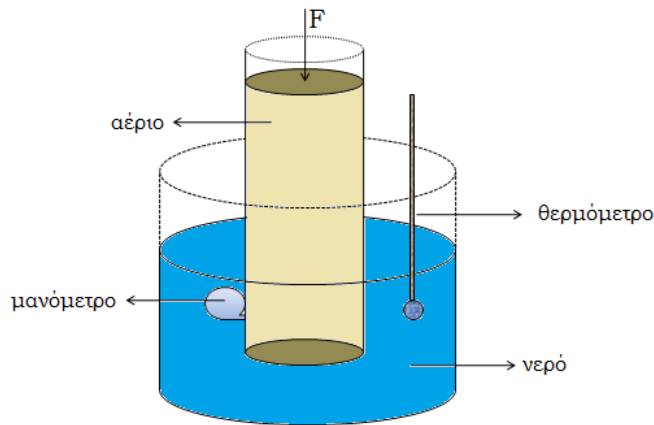
Η θερμοκρασία -273 C ονομάζεται απόλυτο μηδέν

Νόμος Boyle: Η πίεση ορισμένης ποσότητας αερίου του οποίου η θερμοκρασία παραμένει σταθερή είναι αντιστρόφως ανάλογη με τον όγκο του. Η μαθηματική διατύπωση αυτού του νόμου είναι: $P \cdot V = \text{σταθ}$

Η μεταβολή στην οποία η θερμοκρασία παραμένει σταθερή ονομάζεται ισόθερμη. Σε διάγραμμα πίεσης συναρτήσει όγκου $P = f(V)$ η μεταβολή αυτή είναι υπερβολή. Τα διαγράμματα $P = f(V)$, πίεσης συναρτήσει της θερμοκρασίας $P = f(T)$ και όγκου συναρτήσει θερμοκρασίας $V = f(T)$ φαίνονται παρακάτω για δύο θερμοκρασίες T_1 και T_2 με $T_2 > T_1$:



Πως πετυχαίνουμε μία ισόθερμη μεταβολή πειραματικά: Το αέριο βρίσκεται μέσα σε ογκομετρικό δοχείο το οποίο περιβάλλεται από λουτρό με νερό του οποίου η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή. Στο δοχείο υπάρχει προσαρμοσμένο μανόμετρο για τη μέτρηση της πίεσης του αερίου.

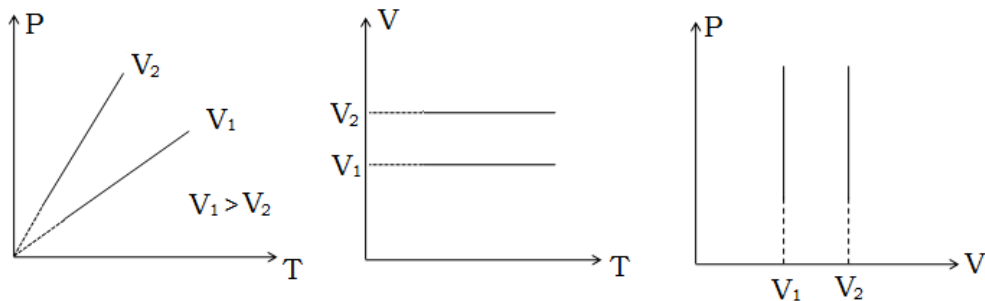


Νόμος Charles: Η πίεση ορισμένης ποσότητας αερίου του οποίου ο όγκος διατηρείται σταθερός είναι ανάλογη με την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου. Η μαθηματική διατύπωση αυτού του νόμου είναι:

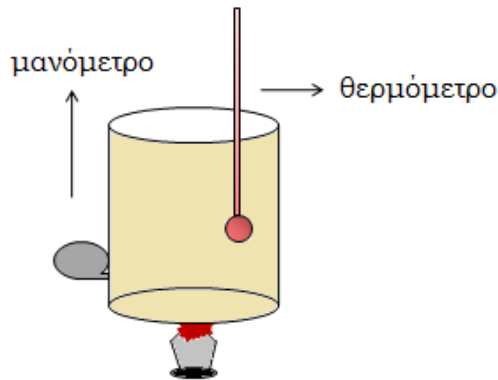
$$\frac{P}{T} = \text{σταθ}$$

Η μεταβολή στην οποία ο όγκος παραμένει σταθερός ονομάζεται ισόχωρη.

Τα διαγράμματα $P = f(V)$, $P = f(T)$ και $V = f(T)$ φαίνονται παρακάτω για δύο όγκους V_1 και V_2 .



Πως πετυχαίνουμε μία ισόχωρη μεταβολή πειραματικά: Το αέριο βρίσκεται μέσα σε δοχείο σταθερού όγκου. Καθώς θερμαίνεται αυξάνεται η πίεσή του

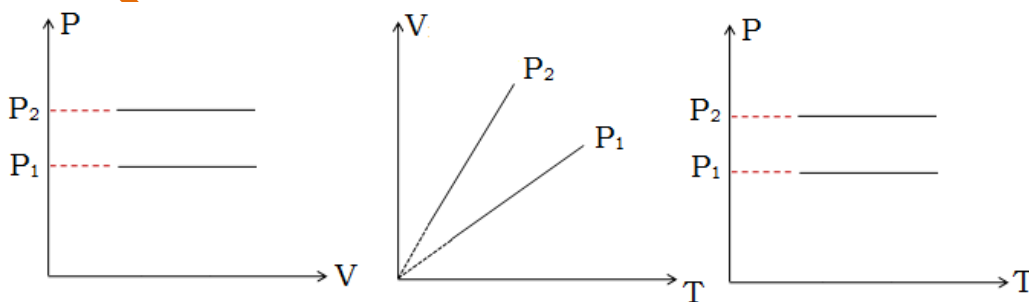


Νόμος Gay Lussac: Ο όγκος ορισμένης ποσότητας αερίου του οποίου η πίεση διατηρείται σταθερή είναι ανάλογος με την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου. Η μαθηματική διατύπωση αυτού του νόμου είναι:

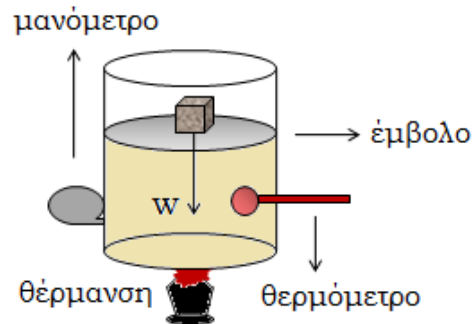
$$\frac{V}{T} = \text{σταθ}$$

Η μεταβολή στην οποία η πίεση παραμένει σταθερή ονομάζεται ισοβαρής.

Τα διαγράμματα $P = f(V)$, $P = f(T)$ και $V = f(T)$ φαίνονται παρακάτω για δύο πιέσεις P_1 και P_2 .



Πως πετυχαίνουμε μία ισοβαρή μεταβολή πειραματικά: Καθώς το αέριο θερμαίνεται ο όγκος του αυξάνεται. Η πίεση του αερίου διατηρείται σταθερή με ένα βάρος τοποθετημένο πάνω στο έμβολο



Ιδανικό αέριο: Όταν κάποιο αέριο υπακούει με ακρίβεια στους νόμους αυτούς θα ονομάζεται ιδανικό αέριο. Μακροσκοπικά ιδανικό αέριο, είναι αυτό που υπακούει στους τρεις νόμους των αερίων σε οποιοδήποτε συνθήκες κι αν βρίσκεται.

Καταστατική εξίσωση ιδανικών αερίων:

Από το συνδυασμό των νόμων των αερίων προκύπτει η καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

R: σταθερά ιδανικών αερίων και η τιμή της εξαρτάται από τις μονάδες των P, V και T. Όταν:

$$P \rightarrow \frac{N}{m^2}, V \rightarrow m^3 \text{ και } T \rightarrow K \text{ τότε: } R = 8,314 \frac{J}{mole \cdot K}$$

$$P \rightarrow atm, V \rightarrow L \text{ και } T \rightarrow K \text{ τότε: } R = 0,082 \frac{L \cdot atm}{mole \cdot K}$$

Ο αριθμός των mol του αερίου βρίσκεται από το πηλίκο της ολικής μάζας m του αερίου προς τη

γραμμομοριακή του μάζα M_r : $n = \frac{m}{M_r}$