

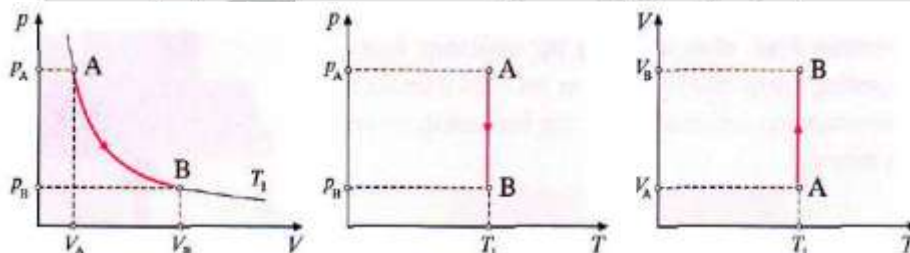
## Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ BOYLE

- Η πίεση ορισμένης ποσότητας αερίου, υπό σταθερή θερμοκρασία, είναι αντιστρόφως ανάλογη του όγκου (το αντιστρόφως ανάλογη σημαίνει ότι όταν διπλασιάζεται ο όγκος, η πίεση υποδιπλασιάζεται).

$$\text{Νόμος του Boyle} \quad pV = \text{σταθ.} \quad \text{όταν} \quad T = \text{σταθ.}$$

$$\text{Ισόθερμη μεταβολή:} \quad T_1 = T_2 \quad \text{και} \quad p_1 V_1 = p_2 V_2$$

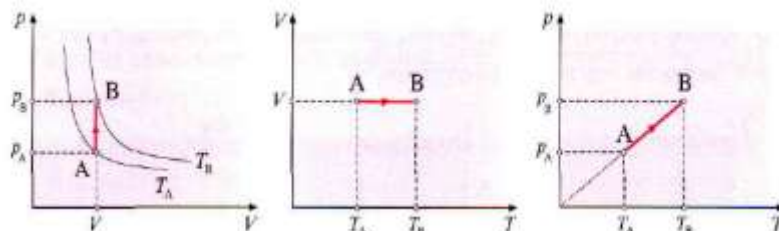
- Όταν ο όγκος του αερίου αυξάνεται, η ισόθερμη μεταβολή λέγεται **ισόθερμη εκτόνωση**.
- Όταν ο όγκος του αερίου ελαττώνεται, η ισόθερμη μεταβολή λέγεται **ισόθερμη συμπίεση**.



## Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ CHARLES

$$\text{Νόμος του Charles} \quad \frac{p}{T} = \text{σταθ.} \quad \text{όταν} \quad V = \text{σταθ.}$$

- Όταν η πίεση του αερίου αυξάνεται, τότε αυξάνεται και η θερμοκρασία και η ισόχωρη μεταβολή λέγεται **ισόχωρη θέρμανση**.
- Όταν η πίεση του αερίου ελαττώνεται, ελαττώνεται και η θερμοκρασία και η ισόχωρη μεταβολή λέγεται **ισόχωρη ψύξη**.



## Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ GAY-LUSSAC

$$\text{Νόμος του Gay - Lussac} \quad \frac{V}{T} = \text{σταθ.} \quad \text{όταν} \quad p = \text{σταθ.}$$

$$\text{Ισοβαρής μεταβολή:} \quad p_1 = p_2 \quad \text{και} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

- Όταν ο όγκος του αερίου αυξάνεται, η ισοβαρής μεταβολή λέγεται ισοβαρής εκτόνωση ή ισοβαρής θέρμανση (γιατί όταν αυξάνεται ο όγκος αυξάνεται και η θερμοκρασία).
- Όταν ο όγκος του αερίου ελαττώνεται, τότε η ισοβαρής μεταβολή λέγεται ισοβαρής συμπίεση ή ισοβαρής ψύξη.
- Μακροσκοπικά ιδανικό αέριο ονομάζεται το αέριο για το οποίο ισχύουν οι νόμοι των Boyle, Charles και Gay-Lussac σε οποιεσδήποτε συνθήκες (ιδανικό γιατί στην πραγματικότητα δεν υπάρχει).

## ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

$$pV = nRT$$

R : σταθερά ανεξάρτητη από την ποσότητα του αερίου, η οποία ονομάζεται **σταθερά των ιδανικών αερίων**. Η σταθερά R εξαρτάται από το σύστημα μονάδων.

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \quad \text{στο (S.I.)} \quad \text{ή} \quad R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$\left. \begin{array}{l} pV = nRT \\ n = \frac{m_{\text{αλ}}}{M} \end{array} \right\} \Leftrightarrow pV = \frac{m_{\text{αλ}}}{M} RT$$

$$pV = \frac{m_{\text{αλ}}}{M} RT \Leftrightarrow pVM = m_{\text{αλ}} RT \Leftrightarrow pM = \frac{m_{\text{αλ}}}{V} RT \Leftrightarrow p = \frac{\rho}{M} RT \quad \rho : \text{η πυκνότητα του αερίου.}$$

- Ιδανικό αέριο ονομάζεται το αέριο για το οποίο ισχύει η καταστατική εξίσωση ακριβώς, σε όλες τις πιέσεις και τις θερμοκρασίες.

- Η πίεση που ασκεί ένα αέριο στα τοιχώματα του δοχείου, μέσα στο οποίο είναι κλεισμένο, οφείλεται στις δυνάμεις που ασκούν τα μόρια του στα τοιχώματα του δοχείου όταν συγκρούονται με αυτά.

$$p = \frac{1}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$$

N ο αριθμός των μορίων του αερίου, m : η μάζα κάθε μορίου,

$\overline{v^2}$  : η μέση τιμή των τετραγώνων των ταχυτήτων των μορίων του αερίου.

$$p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}$$

$$p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \left( \frac{1}{2} m \overline{v^2} \right) \Leftrightarrow p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \overline{K} \quad \text{Όπου : } \overline{K} = \frac{1}{2} m \overline{v^2} \text{ είναι η μέση κινητική ενέργεια των μορίων.}$$

$$pV = NkT$$

Όπου :  $k = \frac{R}{N_A}$  μια σταθερά που ονομάζεται σταθερά του Boltzmann (Μπολτζμαν).

$$\left. \begin{array}{l} pV = NkT \\ pV = \frac{2}{3} N \overline{K} \end{array} \right\} \Leftrightarrow NkT = \frac{2}{3} N \overline{K} \Leftrightarrow \overline{K} = \frac{3}{2} kT$$

$$v_{ev} = \sqrt{\overline{v^2}}$$

$$v_{ev} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

$$v_{ev} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} = \sqrt{\frac{3 \frac{R}{N_A} T}{m}} = \sqrt{\frac{3RT}{mN_A}} \Leftrightarrow v_{ev} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$