

Χημεία Α' Λυκείου

4^ο κεφάλαιο



Ιδανικά αέρια



Νόμοι των αερίων



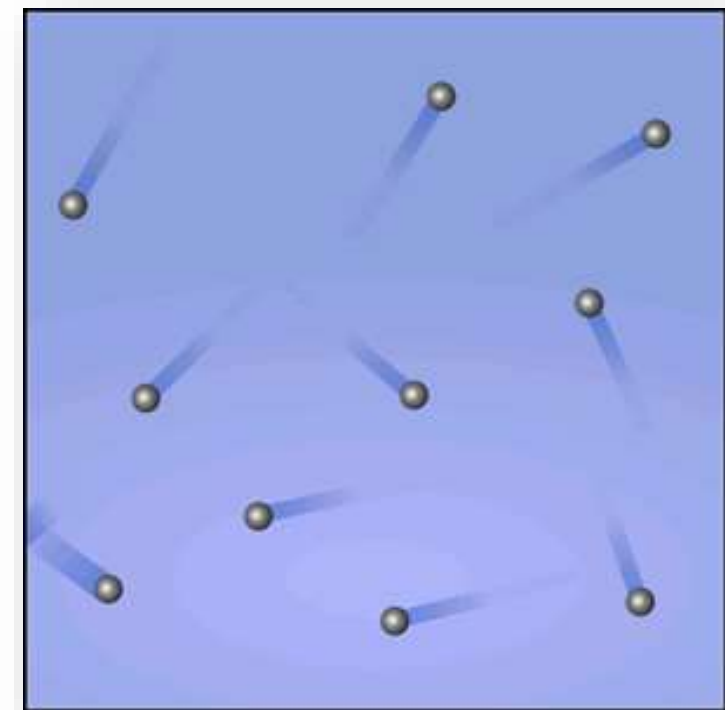
Καταστατική εξίσωση των αερίων

Ιδανικό αέριο

Τα μόρια του ιδανικού αερίου είναι σφαιρικά, κινούνται άτακτα και συγκρούονται ελαστικά

Ανάμεσα στα μόρια ασκούνται δυνάμεις μόνο κατά τη στιγμή που συγκρούονται

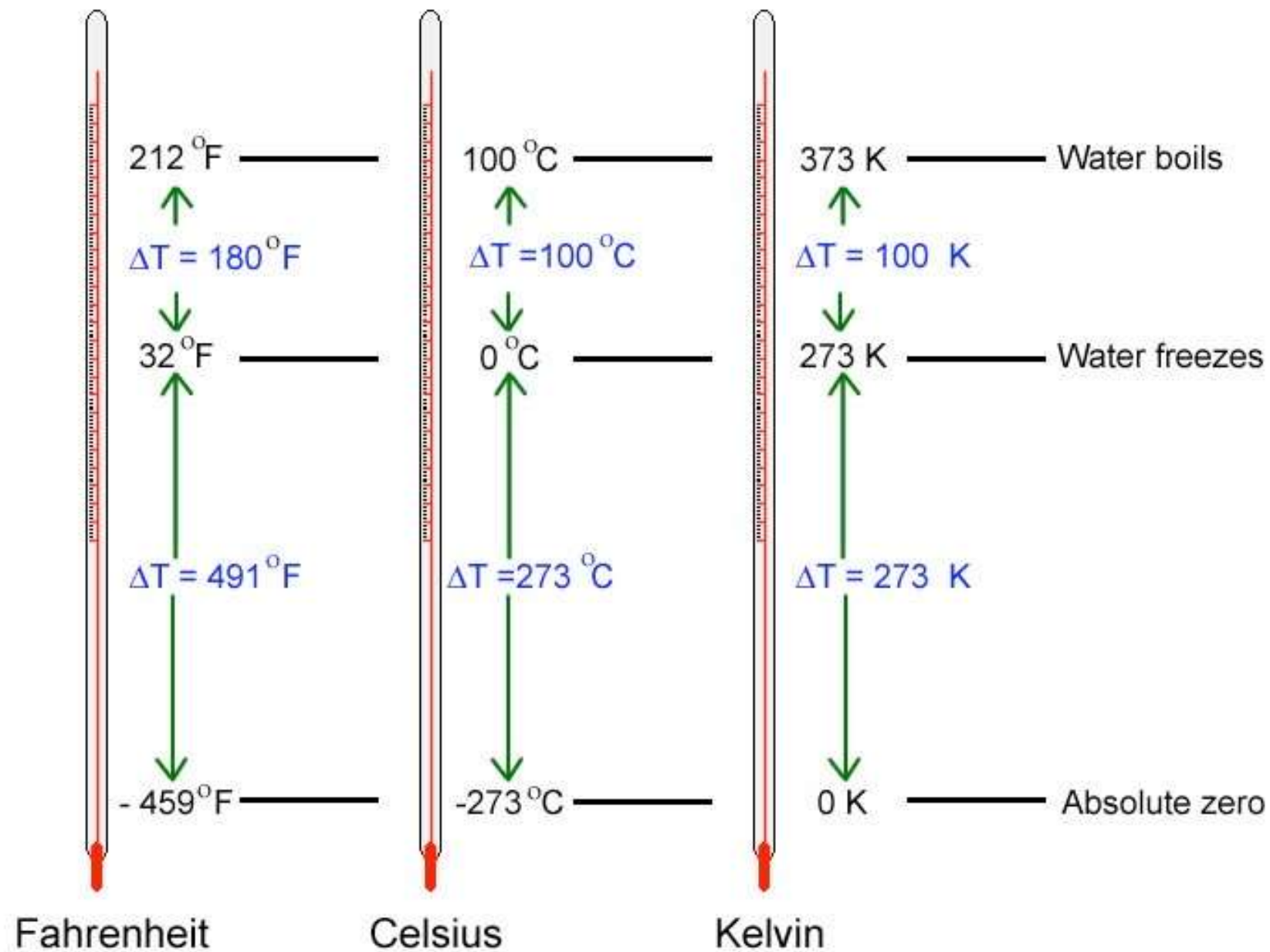
Ανάμεσα σε δύο διαδοχικές συγκρούσεις τα μόρια κινούνται ευθύγραμμα ομαλά

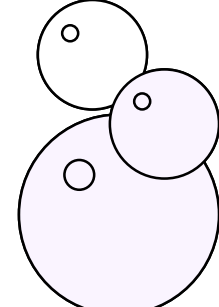
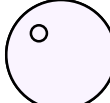
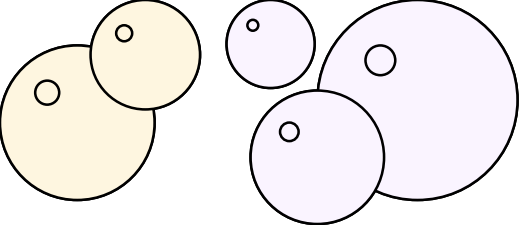


Τα ιδανικά αέρια υπακούουν στην καταστατική εξίσωση των αερίων.

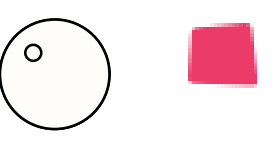


Ιδανικό αέριο





Νόμος του Boyle

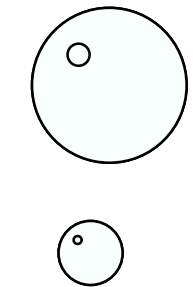


Ο όγκος ορισμένης μάζας αερίου σε σταθερή θερμοκρασία είναι αντιστρόφως ανάλογος με την πίεση του αερίου.

Μαθηματική σχέση:

$$V \propto \frac{1}{P}$$

Νόμος του Gay Lussac



Η πίεση ορισμένης μάζας αερίου σε σταθερό όγκο είναι ανάλογη με την απόλυτη θερμοκρασία.

Μαθηματική σχέση:

$$P \propto T$$

Νόμος του Charles



Ο όγκος ορισμένης μάζας αερίου σε σταθερή πίεση είναι ανάλογος με την απόλυτη θερμοκρασία.

Μαθηματική σχέση:

$$V \propto T$$

Καταστατική εξίσωση των αερίων

■ Συνδυάζοντας τους νόμους των Boyle, Charles και του Avogadro καταλήγουμε στη σχέση:

$$V \propto \frac{nT}{P}$$

που μετατρέπεται στη σχέση: $V = R \frac{nT}{P} \Leftrightarrow PV = nRT$

που λέγεται καταστατική εξίσωση των αερίων.

■ Με το γράμμα R συμβολίζεται μία σταθερά που λέγεται παγκόσμια σταθερά των αερίων, και η τιμή της μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

Θεωρούμε n mol αερίου σε στρ συνθήκες που καταλαμβάνουν όγκο $n \cdot 22,4$ L.

Από την καταστατική εξίσωση έχουμε:

$$PV = nRT \Leftrightarrow R = \frac{PV}{nT} \Rightarrow R = \frac{1 \text{ atm} \cdot n 22,4 \text{ L}}{n \text{ mol} \cdot 273 \text{ K}} \Rightarrow R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

Κων/νος Θεός,
kostasctheos@icloud.com



Παράδειγμα

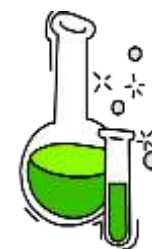
- * Σε δοχείο όγκου $V = 15 \text{ L}$ και θερμοκρασίας $\Theta = 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$, εισάγονται 4 mol αερίου A . Να υπολογιστεί η πίεση που ασκεί το αέριο στο δοχείο.

Δίνεται η παγκόσμια σταθερά των αερίων: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

Από την καταστατική εξίσωση έχουμε:

$$PV = nRT \Leftrightarrow P = \frac{nRT}{V} = \frac{4 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{Latm}}{\text{molK}} \cdot 300 \text{ K}}{15 \text{ L}} = 6,56 \text{ atm}$$



Παράδειγμα

* Να βρεθεί η πυκνότητα (d) του οξυγόνου (O_2) σε πίεση $P = 8 \text{ atm}$ και θερμοκρασία $\theta = 273 \text{ }^\circ\text{C}$.

Δίνονται: $A_r(O) = 16$, $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$T = 273 + 273 = 546 \text{ K}$$

$$M_r = 2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$$

Από την καταστατική εξίσωση έχουμε:

$$PV = nRT \Leftrightarrow PV = \frac{m}{M_r} RT \Leftrightarrow PM_r = \frac{m}{V} RT \Leftrightarrow PM_r = dRT$$

$$d = \frac{PM_r}{RT} = \frac{8 \text{ atm} \cdot 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} 546 \text{ K}} = 5,7 \text{ g/L}$$

