

Στοιχειομετρία



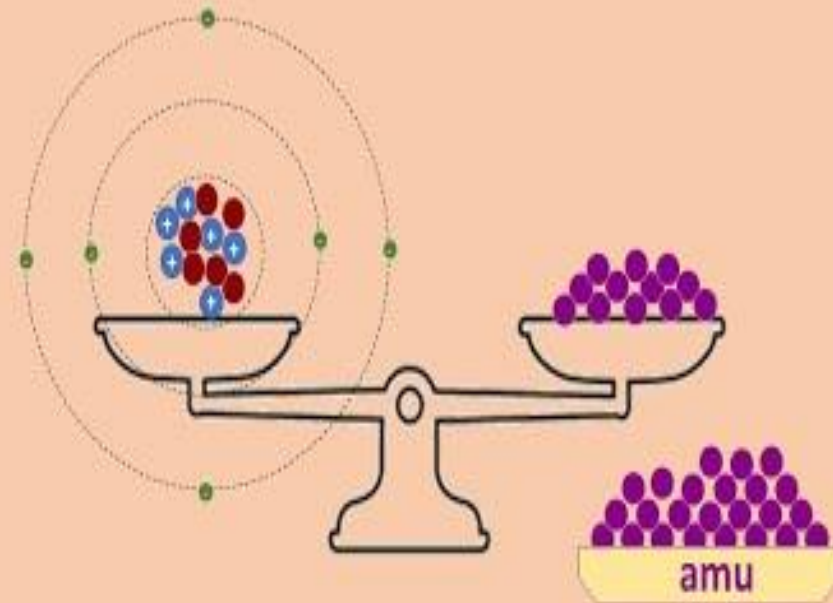
Σχετική Ατομική Μάζα (A_r) ή Ατομικό Βάρος (AB)

□ Οι μετρήσεις των ατομικών μαζών στηρίζονται στη σύγκριση της μάζας του ατόμων προς τη μάζα ενός συγκεκριμένου ατόμου που έχει επιλεγεί ως πρότυπο.

Η σχετική ατομική μάζα A_r δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα του ατόμου του στοιχείου από το ένα δωδέκατο της μάζας ενός ατόμου του άνθρακα-12

$$A_r = \frac{m_{\text{ατομου στοιχειου}}}{\frac{1}{12} m_{\text{ατομου ανθρακα-12}}}$$

$$A_r = 12$$



ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΟΡΙΑΚΗ ΜΑΖΑ

Για να υπολογίσουμε την σχετική μοριακή μάζα θα πρέπει να γνωρίζουμε τον μοριακό τύπο της ένωσης καθώς και τις σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων που αποτελούν την χημική ένωση.

Για παράδειγμα ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να υπολογίσουμε την σχετική μοριακή μάζα του θειϊκού οξέος. Ο μοριακός του τύπος είναι H_2SO_4 ενώ οι σχετικές ατομικές μάζες υδρογόνου (H), θείου (S) και οξυγόνου (O) είναι αντίστοιχα 1, 32 και 16.

$$M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

Επομένως το μόριο του θειϊκού οξέος έχει 98 φορές μεγαλύτερη μάζα από την M.A.M.

Τα mol στη Χημεία

- Το **mol (mole)** είναι η βασική μονάδα ποσότητας ύλης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI).
- **1 mol** περιέχει **$6,022 \times 10^{23}$** σωματίδια (άτομα, μόρια, ιόντα κ.λπ.).
- Ο αριθμός αυτός ονομάζεται **Αριθμός του Avogadro (N_A)**.



- 1 mol ατόμων περιέχει N_A άτομα και ζυγίζει A_r g
π.χ. 1 mol O περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ άτομα και ζυγίζει 16g (A_r)
- 1 mol μορίων περιέχει N_A μόρια και ζυγίζει M_r g
π.χ. 1 mol N_2 περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια και ζυγίζει 28g (M_r)
- 1 mol ιόντων περιέχει N_A ιόντα



Σχέσεις για τους Υπολογισμούς με mol

Μάζα-mol

$$n=m/M$$

• Όπου:

- ✓ n = αριθμός mol (mol)
- ✓ m = μάζα της ουσίας (g)
- ✓ M = σχετική μοριακή μάζα (g/mol)



Σωματίδια – mol

$$n=N/N_A$$

Όπου: N = αριθμός σωματιδίων

$$N_A=6,022 \times 10^{23}$$

Όγκος αερίου – mol

(σε STP συνθήκες: 0°C, 1 atm)

$$n=V/V_m$$

Όπου:

V = όγκος αερίου (L)

$$V_m=22,4 \text{ L/mol}$$

(**MONO** για ιδανικά αέρια σε STP, 1 mol καταλαμβάνει όγκο 22,4 L/mol)

Παράδειγμα Υπολογισμού

-  Πόσα mol είναι 36g νερού (H_2O);
- Μοριακή μάζα του νερού:
- $M(\text{H}_2\text{O}) = (2 \times 1) + (1 \times 16) = 18 \text{ g/mol}$
- Υπολογισμός mol:
- | | | |
|-------|-----|---------------------------------------|
| 1 mol | 18g | |
| x | 36g | ή $n = m/M_r = 36/18 = 2 \text{ mol}$ |

$$36\text{g}/18\text{g} \cdot 1\text{mol} = 2\text{mol}$$

Κατ

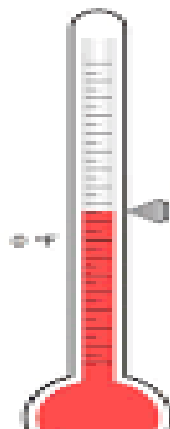
ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

$$P.V=n.R.T$$

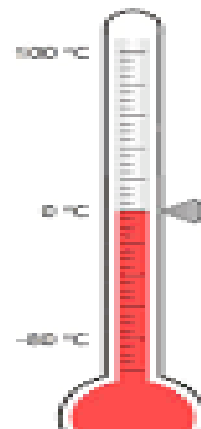
- P : Πίεση (N/m^2).
- V : Όγκος (m^3).
- n : Αριθμός των moles του αερίου.
- R : Σταθερά των ιδανικών Αερίων.
- T : Θερμοκρασία σε K.



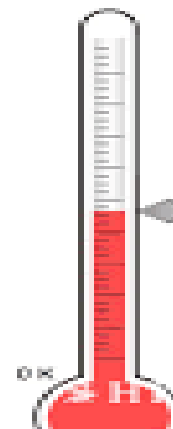
Fahrenheit



Celsius



Kelvin



Διαλύματα ή Ομογενή μίγματα

έχουν ενιαία σύσταση, δεν μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους ούτε με μικροσκόπιο

Διαλύτης

το συστατικό που περιέχεται σε μεγαλύτερη ποσότητα σ' ένα διάλυμα.

Διαλυμένες ουσίες

τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος.

Το υγρό συστατικό ενός διαλύματος ονομάζεται **διαλύτης** ανεξάρτητα από την ποσότητά του.

Η ποσότητα μιας ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σ' ένα διαλύτη εξαρτάται

ποσότητα διαλύτη

θερμοκρασία
διαλύτη

διαλύτη και
διαλυμένη ουσία



Περιεκτικότητα Διαλυμάτων

- Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας σε σχέση με την ποσότητα του διαλύματος ή του διαλύτη.

- Κατά βάρος % (w/w%)

$$w/w\% = (m \text{ διαλ. ουσίας} / m \text{ διαλύματος}) \times 100$$

- Κατά όγκο % (v/v%)

$$v/v\% = V \text{ διαλ. ουσίας} / V \text{ διαλύματος} \times 100$$

- Κατά βάρος προς όγκο % (w/v%)

$$w/v\% = m \text{ διαλ. ουσίας} / V \text{ διαλύματος} \times 100$$

Παράδειγμα Υπολογισμού

-  Βρέθηκε ότι 10g NaCl διαλύονται σε 90g νερού. Ποια είναι η περιεκτικότητα w/w%;
- $w/w\% = 10 / (10 + 90) \times 100 = (10 / 100) \times 100 = 10\%$





Συγκέντρωση

Δείχνει το πλήθος των mol της διαλυμένης ουσίας περιέχονται σε 1 L διαλύματος. Συμβολίζεται με το γράμμα C. Ισχύει:

$$C = \frac{n}{V}$$

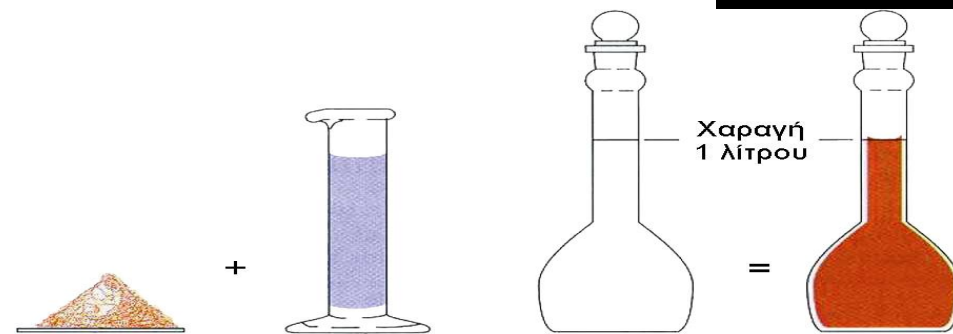
$$\text{Molarity (C)} = \frac{n \text{ mol } \delta.o.}{V \text{ L } \delta/\text{τος}}$$

έχει μονάδα το 1 mol/L ή 1 M

* **Παράδειγμα:** Σε δοχείο όγκου $V = 500 \text{ mL}$ είναι διαλυμένα 2 mol διαλυμένης ουσίας, άρα το διάλυμα έχει συγκέντρωση:

$$C = \frac{n}{V} = \frac{2 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 4 \text{ mol/L} = 4 \text{ M}$$

Προσοχή ο όγκος πρέπει να είναι σε λίτρα (L)



Αραίωση Διαλύματος



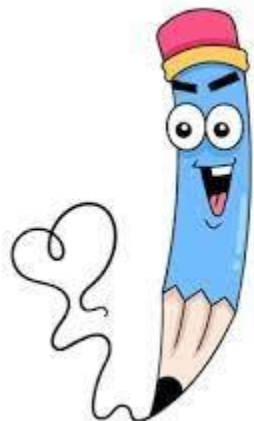
alamy

Illustration: Pencil
Alamy

$V_{\text{αρχ}}$
 n
mol διαλ.ουσίας
Αρχικό διάλυμα

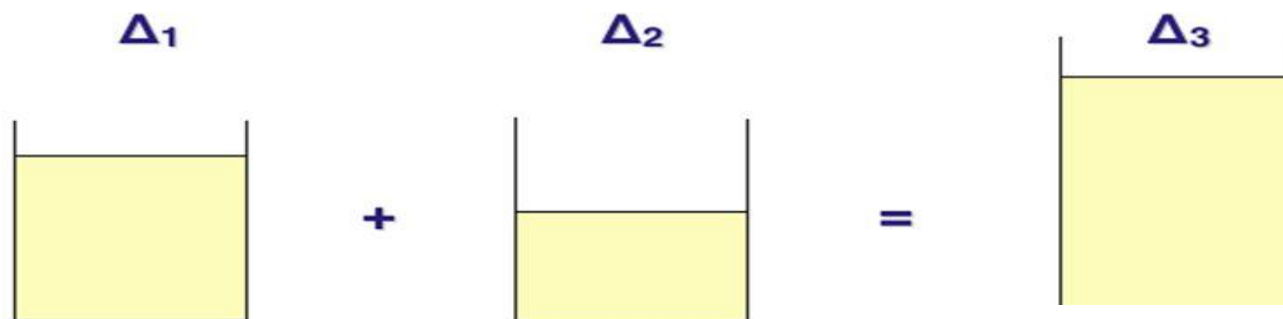
$V_{\text{τελ}}$
 $(V_{\text{αρχ}} + V_{\text{νερ}})$
 n
mol διαλ.ουσίας
Τελικό διάλυμα

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c \cdot V$$
$$c_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = c_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$$
$$n_{\text{αρχ}} = n_{\text{τελ}}$$



Ανάμειξη διαλυμάτων ίδιας ουσίας

Όταν αναμιγνύουμε διαλύματα της ίδιας ουσίας προκύπτει διάλυμα που έχει τη συνολική ποσότητα της διαλυμένης ουσίας, το συνολικό όγκο και τη τη συνολική μάζα των αρχικών διαλυμάτων, η συγκέντρωσή του είναι ενδιάμεση των αρχικών διαλυμάτων.



$$V_3 = V_1 + V_2$$

$$m_3 = m_1 + m_2$$

$$n_1 + n_2 = n_3 \Leftrightarrow C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$



καζό καζοκαζέρ

