

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΜΑΖΑ Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ mole

- 5.1 Σχετική ατομική μάζα
 - 5.2 Σχετική μοριακή μάζα
 - 5.3 Η έννοια του mole –
Γραμμομοριακή μάζα
 - 5.4 Γραμμομοριακός όγκος
- Ασκήσεις



5.1 Σχετική ατομική μάζα

Άτομο είναι το μικρότερο σωματίδιο ενός στοιχείου, που μπορεί να πάρει μέρος στο σχηματισμό χημικών ενώσεων και το οποίο παραμένει αναλλοίωτο κατά τις χημικές αντιδράσεις.

Τα άτομα είναι πάρα πολύ μικρά σωματίδια με απειροελάχιστη μάζα. Η μάζα αυτή, που μετράται σε γραμμάρια, ονομάζεται Απόλυτη Ατομική Μάζα.

Για παράδειγμα, ένα άτομο υδρογόνου ζυγίζει $1,67 \times 10^{-24}$ g (δηλαδή 0,000000000000000000000000167 g).

Τόσο μικρές μάζες δεν μπορούν να μετρηθούν με ζυγό, προσδιορίζονται όμως με ειδικό όργανο, το φασματογράφο μάζας.

Επειδή οι απόλυτες μάζες των ατόμων είναι πάρα πολύ μικρές και επομένως δύσχρηστες, έχει εισαχθεί μια άλλη έννοια, η Σχετική Ατομική Μάζα, ή απλώς Ατομική Μάζα (A_r), που δίνει συγκριτικές τιμές μαζών των ατόμων.

Αρχικά, ως μέτρο σύγκρισης χρησιμοποιήθηκε η μάζα ενός ατόμου υδρογόνου.

Η ανακάλυψη όμως των ισοτόπων οδήγησε στην καθιέρωση του ^{12}C ως μέτρου σύγκρισης για τον προσδιορισμό των ατομικών μαζών.

Ως μονάδα ατομική μάζας (U ή a.m.u.) ορίζεται το 1/12 της μάζας του ατόμου του ^{12}C . Ισούται με $1,66 \times 10^{-24}$ g.

Σχετική ατομική μάζα ή απλώς Ατομική μάζα (A_r) ενός στοιχείου, είναι ο καθαρός αριθμός που δηλώνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα ενός ατόμου του στοιχείου από το 1/12 της μάζας του ατόμου του ^{12}C .

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι σημαίνει η πρόταση: «Η σχετική ατομική μάζα του μαγνησίου ισούται με 24;»
2. Είναι ορθή ή λανθασμένη η δήλωση: «Ένα άτομο νατρίου ζυγίζει 23 γραμμάρια»; Εξηγήστε.

5.2 Σχετική μοριακή μάζα

5.2 Σχετική μοριακή μάζα

Μόριο είναι το μικρότερο σωματίδιο μιας ουσίας, που μπορεί να υπάρξει σε ελεύθερη κατάσταση και να διατηρεί τις ιδιότητες της ουσίας.

Η Απόλυτη μοριακή μάζα είναι, όπως και η απόλυτη ατομική μάζα, πολύ μικρός αριθμός και εκφράζει τη μάζα ενός μορίου σε γραμμάρια.

Σχετική μοριακή μάζα ή απλώς Μοριακή μάζα (M_r) ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης, είναι ο καθαρός αριθμός που δηλώνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα ενός μορίου του στοιχείου ή της χημικής ένωσης, από το $1/12$ της μάζας του ατόμου του ^{12}C .

Η Μοριακή μάζα ισούται με το άθροισμα των ατομικών μαζών των στοιχείων που αποτελούν το μόριο.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

$$\begin{aligned} M_r(\text{NH}_3) &= A_r(\text{N}) + 3 A_r(\text{H}) \\ &= 14 + 3 \cdot 1 \\ &= 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_r(\text{H}_2\text{O}) &= 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) \\ &= 2 \cdot 1 + 16 \\ &= 18 \end{aligned}$$

$$n = \frac{\text{Ποσότητα χημικής ουσίας (n)} \cdot \text{μάζα (m)}}{\text{γραμμομοριακή μάζα (M)}}$$

Γραμμομοριακή μάζα είναι η μάζα ενός mole σωματιδίων

Ο αριθμός 6×10^{23} ονομάζεται σταθερά Avogadro (σύμβολο L)

5.3 Η έννοια του mole – Γραμμομοριακή μάζα

Όπως έχει αναφερθεί, τα άτομα και τα μόρια είναι πάρα πολύ μικρά σωματίδια και επομένως, ακόμα και σε ελάχιστη ποσότητα μιας ουσίας, περιέχονται δισεκατομμύρια από αυτά.

Για την έκφραση της ποσότητας ορισμένου αριθμού σωματιδίων μιας ουσίας, έχει εισαχθεί η έννοια του mole (σύμβολο: mol)

Το mole είναι μονάδα μέτρησης ποσότητας ύλης, ορίζεται δε ως η ποσότητα μιας ουσίας, που περιέχει 6×10^{23} σωματίδια της ουσίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΜΑΖΑ. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ mole



Amadeo Avogadro
(1776 - 1856)

Γραμμομοριακή μάζα είναι η μάζα 6×10^{23} σωματιδίων. Η γραμμομοριακή μάζα ατόμων ή μορίων συμπίπτει αριθμητικά με τη σχετική ατομική ή μοριακή μάζα αντίστοιχα.

Πίνακας 5.1

Άτομο ή μόριο	A_r ή M_r	Μάζα ενός mole	Αριθμός σωματιδίων (ατόμων ή μορίων)
S	32	$32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	6×10^{23} άτομα
Mg	24	$24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	6×10^{23} άτομα
H_2	2	$2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	6×10^{23} μόρια
CO_2	44	$44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	6×10^{23} μόρια
N_2	28	$28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	6×10^{23} μόρια
H_2SO_4	98	$98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	6×10^{23} μόρια

ΕΡΩΤΗΣΗ

Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα:

Στοιχείο ή Ένωση	Μάζα / g	Ποσότητα σε mole	Αριθμός σωματιδίων (άτομα ή μόρια)
Fe	56	.....	.....
O_2	.....	2	.....
H_2O}	.....	.....	3×10^{23} μόρια
Na	46	.....	.....
Zn	.....	0,5	.....
HNO_3	.....	.....	6×10^{23} μόρια

5.4 Γραμμομοριακός όγκος

Ένα mole οποιουδήποτε αερίου ή ατμών καταλαμβάνει τον ίδιο όγκο στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Ο όγκος αυτός ονομάζεται **γραμμομοριακός όγκος** (V_m).

Σε θερμοκρασία 0°C και πίεση 1 atm (κανονικές συνθήκες, Κ.Σ.) ο γραμμομοριακός όγκος ισούται με 22,4 λίτρα.

5.4 Γραμμομοριακός όγκος

1 mole οποιουδήποτε αερίου, σε κανονικές συνθήκες, καταλαμβάνει όγκο ίσο με 22,4 L.

Πίνακας 5.2

Μόριο	Μάζα ενός mole/g	Όγκος ενός mole (V_m) σε Κ.Σ./L	Αριθμός μορίων
H ₂	2	22,4	6×10^{23}
O ₂	32	22,4	6×10^{23}
CO ₂	44	22,4	6×10^{23}

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πόσο όγκο καταλαμβάνουν 8 g NH₃ σε Κ.Σ.;
2. Πόση είναι η μάζα 11,2 L Cl₂ σε Κ.Σ.;
3. Πόσο όγκο καταλαμβάνουν 2×10^{23} μόρια αζώτου, σε Κ.Σ., και ποια είναι η μάζα τους;