

Υπολογισμοί με χημικούς τύπους & εξισώσεις

Μοριακή Μάζα & Τυπική Μάζα

- ▶ Μοριακή μάζα (MM) μιας ουσίας: είναι το άθροισμα των ατομικών μαζών όλων των ατόμων που υπάρχουν σε ένα μόριο της ουσίας.
- ▶ Τυπική μάζα (TM) μιας ουσίας: είναι το άθροισμα των ατομικών μαζών όλων των ατόμων που υπάρχουν σε μια τυπική μονάδα της ουσίας, ανεξάρτητα αν η ουσία είναι μοριακή ή όχι.
- ▶ (Δηλαδή, η έννοια της τυπικής μάζας είναι γενικότερη!)

Παράδειγμα

- ▶ Π.χ., το H_2O έχει άθροισμα ατομικών μαζών 18,00 amu και το NaCl 58,44 amu.
- ▶ Για το H_2O , που είναι μοριακή ένωση, η μοριακή και η τυπική μάζα ταυτίζονται και είναι 18,00 amu.
- ▶ Για το NaCl που είναι ιοντική ένωση, η έκφραση «η μοριακή μάζα του NaCl είναι 58,44 amu» δεν έχει νόημα! Εδώ, το σωστό είναι «η τυπική μάζα του NaCl είναι 58,44 amu».

Υπολογισμός της τυπικής μάζας από τον τύπο της ένωσης

- ▶ Βρείτε τις τυπικές μάζες των ενώσεων PCl_5 και NH_4NO_3 με ακρίβεια τριών σημαντικών ψηφίων.

Απάντηση

- ▶ Άθροιση των ατομικών μαζών (AM) όλων των στοιχείων που υπάρχουν στον χημικό τύπο της ένωσης:
- ▶ ΤΜ ή ΜΜ του $\text{PCl}_5 = \text{AM του P} + 5(\text{AM του Cl})$
 $= 30,97 \text{ amu} + (5 \times 35,45 \text{ amu})$
 $= 208,220 \text{ amu}$
- ▶ ΤΜ του $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 2(\text{AM του N}) + 4(\text{AM του H}) + 3(\text{AM του O})$
 $= (2 \times 14,01 \text{ amu} + (4 \times 1,008 \text{ amu}) + (3 \times 16,00 \text{ amu}))$
 $= 80,052 \text{ amu}$
 $= 80,1 \text{ amu}$

Υπολογισμός της τυπικής μάζας από μοριακά μοντέλα

- ▶ Υπολογίστε την τυπική μάζα του εικονιζόμενου μορίου με 5 σ.ψ.:



Απάντηση

Το εικονιζόμενο μόριο είναι το σεληνικό οξύ, H_2SeO_4 , αντίστοιχο του θειικού οξέος, H_2SO_4 .

TM ή MM του $\text{H}_2\text{SeO}_4 = \text{AM του Se} + 2(\text{AM του H}) + 4(\text{AM του O})$

$= (1 \times 78,96 \text{ amu}) + (2 \times 1,008 \text{ amu}) + (4 \times 16,00 \text{ amu})$

$= 144,976 \text{ amu} = 144,98 \text{ amu}$

Ορισμός του mole & της γραμμομοριακής μάζας

- ▶ **mole ή γραμμομόριο** (σύμβολο mol): η ποσότητα μιας δεδομένης ουσίας η οποία περιέχει τόσα άτομα, μόρια ή τυπικές μονάδες, όσα είναι ο αριθμός του Avogadro.
- ▶ **Αριθμός του Avogadro** (σύμβολο N_A): Ο αριθμός ατόμων C σε ένα δείγμα άνθρακα-12 που ζυγίζει ακριβώς 12 g.
- ▶ **Γραμμομοριακή μάζα** μιας ουσίας: είναι η μάζα ενός mole της ουσίας.

Για όλες τις ουσίες, η γραμμομοριακή μάζα σε γραμμάρια ανά mole είναι αριθμητικά ίση με την τυπική μάζα σε μονάδες ατομικής μάζας.

Π.χ. H_2O : Γραμμομοριακή μάζα 18,0 g/mol
Τυπική ή μοριακή μάζα 18,0 amu

Παράδειγμα

- ▶ Πρέπει πάντα να δηλώνουμε σε τι αναφέρεται το mole
- ▶ Π.χ., ένα mole ατομικού οξυγόνου (O) περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ άτομα O.
- ▶ Ένα mole μοριακού οξυγόνου (O₂) περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια O₂ ή $2 \times 6,02 \times 10^{23}$ άτομα O.
- ▶ Ένα mole μορίων όζοντος (O₃) περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια O₃ ή $3 \times 6,02 \times 10^{23}$ άτομα O.