

## 2.11 Χημική εξίσωση

### ΟΡΙΣΜΟΙ

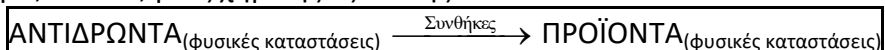
Χημική εξίσωση είναι η ποιοτική και ποσοτική συμβολική έκφραση μιας χημικής αντίδρασης και περιλαμβάνει:

α) δυο μέλη με τα αντιδρώντα και τα προϊόντα της αντίδρασης, μαζί με τους κατάλληλους συντελεστές, που χωρίζονται με ένα βέλος ( $\rightarrow$ ),

β) πάνω στο βέλος (αν χρειάζεται) τις συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η αντίδραση,

γ) πολλές φορές και τη φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων.

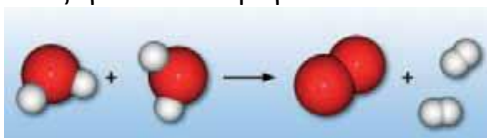
Το γενικό σχήμα, λοιπόν, μιας χημικής εξίσωσης είναι:



Π.χ. τη χημική αντίδραση της διάσπασης του νερού σε υδρογόνο και οξυγόνο με ηλεκτρόλυση μπορούμε να την περιγράψουμε:

α) Με λέξεις: Το νερό διασπάται σε οξυγόνο και υδρογόνο.

β) Με προσομοιώματα μορίων:



γ) Με μοριακούς τύπους:  $2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 2 \text{H}_{2(g)}$ .

Ο τρόπος που έχει επικρατήσει για την αναπαράσταση μιας χημικής αντίδρασης είναι αυτός με τους μοριακούς τύπους, γιατί είναι σύντομος και ακριβής.

Υπενθύμιση:

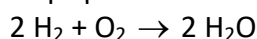
Αντιδρώντα σε μια χημική αντίδραση ονομάζονται οι ουσίες που υπάρχουν πριν γίνει η αντίδραση.

Προϊόντα σε μια χημική αντίδραση ονομάζονται οι ουσίες που προκύπτουν μετά την αντίδραση.

Μοριακοί τύποι ονομάζονται τα σύμβολα των μορίων των χημικών ενώσεων ή των χημικών στοιχείων και δείχνουν α) την ποιοτική σύσταση της ένωσης, δηλαδή από ποια στοιχεία αποτελείται η ένωση και β) τον αριθμό των ατόμων κάθε στοιχείου στο μόριο της χημικής ένωσης ή τον αριθμό των ατόμων στο μόριο του χημικού στοιχείου.

Στοιχειομετρικοί συντελεστές σε μια χημική εξίσωση ονομάζονται οι αριθμοί που τοποθετούνται πριν από τους χημικούς τύπους των αντιδρώντων και προϊόντων (ώστε να εξισώνονται τα άτομα κάθε στοιχείου στα αντιδρώντα και στα προϊόντα) και υποδεικνύουν την αναλογία ατόμων ή μορίων με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και σχηματίζονται τα προϊόντα.

Π.χ. στην εξίσωση της αντίδρασης του υδρογόνου και του οξυγόνου για τον σχηματισμό νερού



οι συντελεστές δείχνουν ότι 2 μόρια υδρογόνου χρειάζονται 1 μόριο οξυγόνου (ο συντελεστής 1 δεν γράφεται), για να σχηματίσουν 2 μόρια νερού. Η εξίσωση αυτή είναι ισοσταθισμένη, επειδή περιέχει και στις δυο πλευρές του βέλους (στα αντιδρώντα και στα προϊόντα) τον ίδιο αριθμό ατόμων κάθε στοιχείου: 4 για το υδρογόνο και 2 για το οξυγόνο. Γνωρίζουμε, άλλωστε, ότι τα άτομα θεωρούνται άφθαρτα.

## ΓΡΑΦΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ

Για να γράψουμε τη χημική εξίσωση για μια χημική αντίδραση, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία, που δείχνει παράλληλα την ένωση υδρογόνου και χλωρίου, ώστε να σχηματιστεί υδροχλώριο:

Βήμα 1ο. Βρίσκουμε ποια είναι τα αντιδρώντα και ποια είναι τα προϊόντα.	Αντιδρώντα: <b>υδρογόνο, χλώριο</b> Προϊόντα: <b>υδροχλώριο</b>
Βήμα 2ο. Γράφουμε στο 1ο μέλος τους μοριακούς τύπους των αντιδρώντων και στο 2ο μέλος τους μοριακούς τύπους των προϊόντων. Συνδέουμε τα 2 μέλη με ένα βέλος.	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
Βήμα 3ο. Για κάθε στοιχείο εξισώνουμε τα άτομα στα αντιδρώντα και στα προϊόντα, πολλαπλασιάζοντας με κατάλληλους συντελεστές τους μοριακούς τύπους. Ο συντελεστής 1 παραλείπεται.	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$
Βήμα 4ο. Σημειώνουμε τη φυσική κατάσταση των διάφορων ουσιών.	$\text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{HCl}_{(g)}$

### Δήλωση της φυσικής κατάστασης των ουσιών

Οι χημικές εξισώσεις περιγράφουν ακριβέστερα τις χημικές αντιδράσεις, όταν δηλώνεται και η φυσική κατάσταση των ουσιών που συμμετέχουν στην αντίδραση. Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι (s) για τη στερεή κατάσταση, (l) για την υγρή, (g) για την αέρια και (aq) για τα υδατικά διαλύματα ουσιών και γράφονται μετά τον χημικό τύπο των αντιδρώντων και των προϊόντων.

Έτσι, η σύνθεση του νερού γράφεται:  $2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

και η καύση του άνθρακα, κατά την οποία ο άνθρακας αντιδρά με οξυγόνο και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα γράφεται:  $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ .

- Το σύμβολο aq προέρχεται από τη λέξη aqueous = υδατικό.
- Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σύμβολα:  
 ↑ για αέριο,  
 ↓ για ίζημα (ουσία δυσδιάλυτη στο νερό).