

## 2.6 Διάσπαση του νερού - Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία

### ΟΡΙΣΜΟΙ

Χημική ένωση ονομάζεται κάθε ουσία η οποία έχει σταθερή σύσταση και διασπάται σε απλούστερες ουσίες.

Π.χ. το νερό αποτελείται από υδρογόνο και οξυγόνο με σταθερή αναλογία μαζών

$$\frac{\text{μάζα υδρογόνου}}{\text{μάζα οξυγόνου}} = \frac{m_H}{m_O} = \frac{1}{8} \quad (\text{η μάζα του οξυγόνου είναι οκταπλάσια από τη μάζα του υδρογόνου})$$

και μπορεί να διασπαστεί σε αέριο υδρογόνο και αέριο οξυγόνο με αναλογία όγκων

$$\frac{\text{όγκος υδρογόνου}}{\text{όγκος οξυγόνου}} = \frac{V_H}{V_O} = \frac{2}{1} \quad (\text{ο όγκος του υδρογόνου είναι διπλάσιος από τον όγκο του οξυγόνου}).$$

*Άλλα παραδείγματα χημικών ενώσεων είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το αλάτι (ή χλωριούχο νάτριο), η ζάχαρη, το οινόπνευμα.*

Χημικά στοιχεία ονομάζονται οι ουσίες που δεν διασπώνται σε απλούστερες και από τις οποίες παρασκευάζονται οι χημικές ενώσεις.

Π.χ. το υδρογόνο και το οξυγόνο, τα οποία δεν μπορούν να διασπαστούν σε άλλες πιο απλές ουσίες, είναι χημικά στοιχεία και από αυτά παρασκευάζεται το νερό.

*Τα χημικά στοιχεία διακρίνονται σε **μέταλλα**, που είναι τα περισσότερα, όπως ο σίδηρος, ο χαλκός, ο χρυσός, ο άργυρος, ο υδράργυρος, το αργίλιο (αλουμίνιο), ο μόλυβδος κ.ά. και σε **αμέταλλα**, όπως είναι το οξυγόνο, το υδρογόνο, το άζωτο, ο άνθρακας, το θείο κ.ά.*

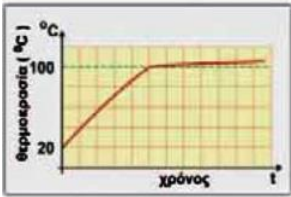
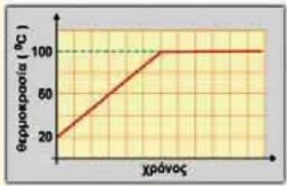
Φυσικές σταθερές μιας καθαρής χημικής ουσίας είναι οι τιμές ορισμένων ιδιοτήτων της, όπως το σημείο ζέσεως, το σημείο τήξεως, η πυκνότητα κ.ά., κάτω από ορισμένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Οι φυσικές σταθερές αποτελούν χαρακτηριστικό γνώρισμα μιας ουσίας, δηλαδή αντιστοιχούν μόνο στην ουσία αυτή, και γι' αυτό χρησιμοποιούνται για τη διάκριση των ουσιών και για τον έλεγχο της καθαρότητας των δειγμάτων τους.

Π.χ. στους 4 °C, 1 mL καθαρού νερού έχει μάζα ακριβώς 1 g. Αν σε ένα δείγμα νερού βρούμε διαφορετική μάζα, τότε αυτό δεν είναι καθαρό.

## ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Διαφορές μεταξύ των μιγμάτων και των χημικών ουσιών:

ΜΙΓΜΑΤΑ	Παράδειγμα: αλατόνερο.	ΕΝΩΣΕΙΣ	Παράδειγμα: νερό.
α) ΣΥΣΤΑΣΗ Έχουν μεταβλητή σύσταση, ανάλογα με την παρασκευή τους.	Στο αλατόνερο συγκεκριμένη ποσότητα νερού μπορεί να περιέχει οποιαδήποτε (μέχρι ενός ορίου) ποσότητα αλατιού.	α) ΣΥΣΤΑΣΗ Έχουν σταθερή (καθορισμένη) σύσταση.	Στο νερό η αναλογία μαζών Η και Ο είναι πάντα 1 : 8.
β) ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ Διατηρούν πολλές από τις ιδιότητες των συστατικών τους.	Το αλατόνερο είναι αλμυρό όπως και το αλάτι.	β) ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ Δεν διατηρούν τις ιδιότητες των στοιχείων που τις συνιστούν.	Το νερό έχει διαφορετικές ιδιότητες από το υδρογόνο και το οξυγόνο.
γ) ΑΝΑΛΥΣΗ Διαχωρίζονται στα συστατικά τους κυρίως με φυσικές (αλλά και χημικές) μεθόδους.	Το αλατόνερο μπορεί να διαχωριστεί σε νερό και αλάτι με απόσταξη (φυσική μέθοδος).	γ) ΑΝΑΛΥΣΗ Διαχωρίζονται στα συστατικά τους μόνο με χημικές μεθόδους.	Το νερό διασπάται στα στοιχεία του υδρογόνο και οξυγόνο με ηλεκτρόλυση, που είναι χημική μέθοδος (αντίδραση αποσύνθεσης).
δ) ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ Δεν έχουν καθορισμένες φυσικές σταθερές, αλλά εξαρτώνται από την ποσοτική σύστασή τους.	Το αλατόνερο βράζει σε διαφορετικές θερμοκρασίες (λίγο πάνω από 100 °C), δηλαδή δεν έχει σταθερό σημείο ζέσεως, αλλά αυτό εξαρτάται από την περιεκτικότητά του, που μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του βρασμού. 	δ) ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ Έχουν καθορισμένες και πάντα ίδιες φυσικές σταθερές, π.χ. έχουν σταθερά σημεία ζέσεως και τήξεως.	Το νερό σε πίεση 1 atm βράζει στους 100 °C. 

Τα χημικά στοιχεία παρουσιάζουν τη διαφορά από τις ενώσεις ότι δεν διασπώνται περαιτέρω, ενώ, όπως και οι χημικές ενώσεις, έχουν σταθερή σύσταση και πάντα ίδιες φυσικές σταθερές.

### Τα πρωταρχικά στοιχεία κατά τους Αρχαίους Έλληνες

Πριν από χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος άφησε τα σπήλαια όπου ζούσε και άρχισε να κατασκευάζει, συνδυάζοντας πλίνθους από λάσπη, τις πρώτες κατοικίες. Ίσως τότε να σκέφτηκε για πρώτη φορά ότι ο κόσμος θα μπορούσε επίσης να είναι φτιαγμένος από ορισμένες βασικές μονάδες, σοφά συνδυασμένες.

Τα πρώτα σπέρματα της ιδέας ότι λίγα μόνο πρωταρχικά στοιχεία, συνδυαζόμενα μεταξύ τους, οικοδομούν το Σύμπαν τα συναντάμε τόσο στην ελληνική μυθολογία, όσο και στις μυθολογίες άλλων αρχαίων λαών. Η ιδέα όμως διατυπώθηκε με σαφήνεια για πρώτη φορά από τους αρχαίους Έλληνες φιλοσόφους. Ο Εμπεδοκλής υπέθεσε ότι τα πρωταρχικά στοιχεία που συνθέτουν τον κόσμο είναι η γη, το νερό, ο αέρας και η φωτιά, ενώ ο Δημόκριτος πρώτος υποστήριξε ότι η ύλη αποτελείται από πολύ μικρά σωματίδια, τα άτομα. Η αντίληψη των τεσσάρων στοιχείων παρέμεινε για πάρα πολλά χρόνια, μέχρι να καθιερωθεί, μετά τον 16ο αιώνα, ο πειραματικός έλεγχος οποιασδήποτε θεωρίας, που μπορεί να δείξει την ορθότητά της ή την αντικατάστασή της από άλλες θεωρίες.

### Η φυσική κατάσταση των στοιχείων στις συνηθισμένες συνθήκες

Στις συνηθισμένες συνθήκες (θερμοκρασία δωματίου και πίεση περίπου μιας ατμόσφαιρας) τα περισσότερα στοιχεία είναι στερεά, όπως ο άνθρακας, το θείο και το ιώδιο, λίγα είναι αέρια, όπως το οξυγόνο, το άζωτο και το χλώριο και δυο μόνο είναι υγρά, ο υδράργυρος και το βρώμιο.

### Γιατί οι χημικές ενώσεις έχουν σταθερή σύσταση

Όπως θα δούμε παρακάτω, το νερό και γενικά οι χημικές ενώσεις έχουν σταθερή σύσταση, επειδή είναι σταθερή η αναλογία με την οποία τα άτομα συμμετέχουν στον σχηματισμό τους. Π.χ. στο νερό ο αριθμός των ατόμων του υδρογόνου είναι διπλάσιος από τον αριθμό των ατόμων του οξυγόνου.

### Περισσότερα για τα στοιχεία και τις ενώσεις

Τα χημικά στοιχεία και οι χημικές ενώσεις αποτελούν τις **καθαρές ή καθορισμένες ουσίες**.

Οι χημικές ενώσεις που γνωρίζουμε σήμερα ξεπερνούν τα 10 εκατομμύρια και από αυτές άλλες βρέθηκαν στη φύση και άλλες παρασκευάστηκαν στα εργαστήρια.

Τον ορισμό των στοιχείων σαν τις ουσίες που δεν διασπώνται σε απλούστερες, πρότεινε ο Άγγλος χημικός Ρόμπερτ Μπόιλ (Robert Boyle) το 1661.

Η ανακάλυψη των χημικών στοιχείων έγινε σταδιακά από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Π.χ. η χρήση του χαλκού χαρακτηρίζει μια μεγάλη περίοδο της ανθρώπινης ιστορίας, γνωστής ως «εποχή του χαλκού», ενώ πολλά στοιχεία ανακαλύπτονται σήμερα στα εργαστήρια. Ο αριθμός τους είναι σχετικά μικρός και στο καθένα έχει δοθεί ένα όνομα. Τα στοιχεία είναι 118, από τα οποία 92 υπάρχουν στη φύση, έστω και σε ίχνη, ενώ τα υπόλοιπα έχουν παρασκευαστεί σε μικρές ποσότητες στα εργαστήρια.

Ας σημειωθεί, τέλος, ότι η διάκριση μεταξύ μετάλλων και αμετάλλων δεν είναι πάντοτε σαφής. Πολλά στοιχεία παρουσιάζουν μερικές από τις ιδιότητες των μετάλλων, αλλά είναι δύσκολο να τα κατατάξουμε στα μέταλλα ή στα αμέταλλα.

### Η ανίχνευση στη χημεία

Η ανίχνευση μιας ουσίας στη Χημεία είναι μια διαδικασία, στην οποία χρησιμοποιούμε συγκεκριμένες ιδιότητες που δίνει επιλεκτικά η ουσία, για να διαπιστώσουμε την παρουσία της. Συχνά συνοδεύεται με παρατηρούμενες μεταβολές, όπως αλλαγή χρώματος, καταβύθιση ιζήματος και άλλες.

Π.χ. καταλαβαίνουμε ότι κάποιο αέριο είναι οξυγόνο, αν πλησιάσουμε ένα μισοσβησμένο ξυλάκι και παρατηρήσουμε ανάφλεξη, επειδή το οξυγόνο ευνοεί την καύση. Καταλαβαίνουμε ότι κάποιο αέριο είναι υδρογόνο, αν πλησιάσουμε μια φλόγα και ακούσουμε τον κρότο μιας μικρής έκρηξης. Επίσης από το χρώμα της φλόγας μπορούμε να ανιχνεύσουμε κάποια μέταλλα όταν καίγονται. Π.χ. το νάτριο αναφλέγεται με κίτρινη φλόγα.

### ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Πόσα g υδρογόνου και πόσα g οξυγόνου παράγονται κατά τη διάσπαση α) 9 g νερού, β) 20 g νερού;

[ Απ: α) 1 g υδρογόνου και 8 g οξυγόνου β)  $\frac{20}{9}$  g υδρογόνου και  $\frac{160}{9}$  g οξυγόνου ]

2. Πόσα g νερού μπορούν να σχηματιστούν: α) από 2 g υδρογόνου και 16 g οξυγόνου, β) από 2 g υδρογόνου και 19 g οξυγόνου;

[ Απ: α) 18 g νερού β) 18 g νερού ]

3. Στο εργαστήριο, μέσα σε ανοιχτό δοχείο, βράζουμε νερό που έχουμε πάρει από ένα ρυάκι. Διαπιστώνουμε ότι αρχίζει να βράζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 100 °C. Να σχολιάσετε το αποτέλεσμα.