

ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Από το
νερό στο
άτομο

τάξη Β' γυμνασίου



Το νερό θεμελιώδης παράγοντας για τη ζωή

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή των έμβιων όντων.



Στο ανθρώπινο σώμα το ποσοστό του νερού αποτελεί το 67%.

Ο άνθρωπος μπορεί να ζήσει 60 – 70 περίπου ημέρες χωρίς τροφή αλλά όχι παραπάνω από 10 – 12 ημέρες χωρίς νερό.



Το νερό υπάρχει παντού

Το νερό υπάρχει παντού. Από τον αέρα μέχρι και στους ξηρούς κόκκους ρυζιού.





Το νερό υπάρχει παντού

Το νερό υπάρχει παντού στη φύση και κυκλοφορεί σε ένα διαρκή κύκλο που λέγεται **κύκλος του νερού στη φύση** ή **υδρολογικός κύκλος**.

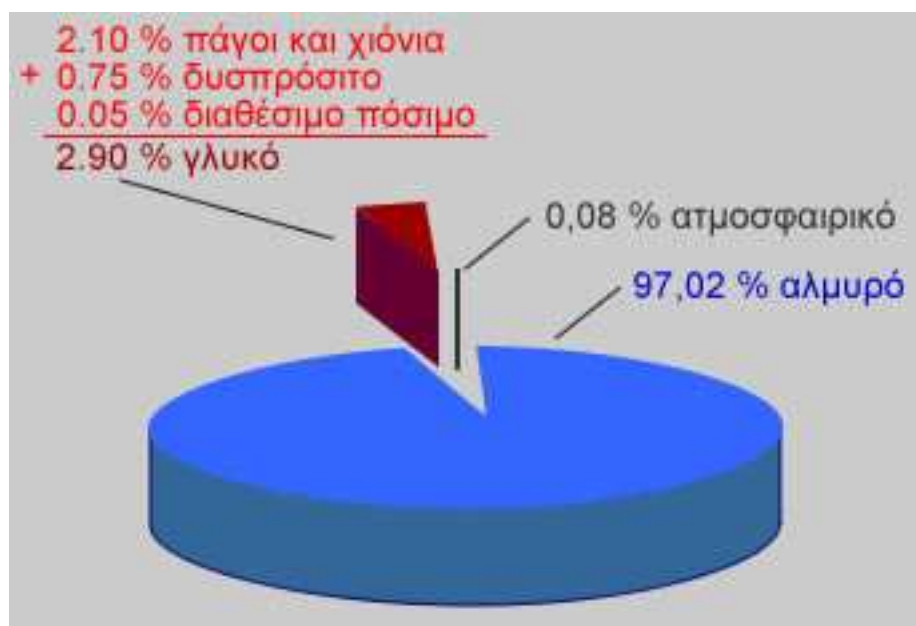




Οι χρήσεις του νερού

Τα αποθέματα της Γης σε νερό υπολογίζονται της σε 1,4 δισεκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα.

Τόση ποσότητα κι όμως το γλυκό νερό ... σπανίζει.





Οι χρήσεις του νερού

Τα γλυκό νερό (πόσιμο ή όχι) χρησιμοποιείται σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες και κυρίως στη γεωργία, στη βιομηχανία και για οικιακή χρήση.





Οι χρήσεις του νερού

Για την παραγωγή όλων των φυσικών, γεωργικών και βιομηχανικών υλικών και προϊόντων απαιτούνται τεράστιες ποσότητες νερού.



150 L



250 L



300 L



600 L



1.000 L



1.200 L



2.000 L



2.500 L



8.500 L



15.000 L



Τα μίγματα

Ο άνθρωπος και η φύση παρασκευάζει μίγματα που είναι υλικά που προκύπτουν από την ανάμιξη δύο ή περισσότερων ουσιών. Οι ουσίες αυτές και συνεπώς τα μίγματα που προκύπτουν μπορεί να είναι στερεές, υγρές ή αέριες.





Τα μίγματα

Η σύσταση των μιγμάτων δεν είναι πάντα η ίδια και μεταβάλλεται ανάλογα με τις ποσότητες των ουσιών που αναμιγνύονται.





Ομογενή και ετερογενή μίγματα - Διαλύματα

Το μίγμα θείου και ζάχαρης και πολλά άλλα καλούνται *ετερογενή μίγματα* γιατί μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους.



Παρασκευή και εξέταση
μίγματος θείου - ζάχαρης

Η αναλογία των συστατικών τους (η σύστασή τους) δεν είναι ενιαία παντού, σε όλο το μίγμα, όσο καλά και να τα αναμιξούμε.



Ομογενή και ετερογενή μίγματα - Διαλύματα

Αντίθετα το μίγμα νερού και αλατιού και πολλά άλλα καλούνται *ομογενή μίγματα* ή *διαλύματα* γιατί δε μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους ακόμα και με μικροσκόπιο.



Επίσης η αναλογία των συστατικών τους (η σύστασή τους) είναι ενιαία παντού, σε όλο το μίγμα, όσο καλά και να τα ανακατεύσουμε.



Από το νερό στο άτομο

Ομογενή και ετερογενή μίγματα - Διαλύματα

Τα ομογενή και τα ετερογενή μίγματα είναι παντού γύρω μας

Ομογενή μίγματα - Διαλύματα



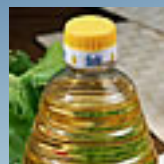
Οινόπνευμα



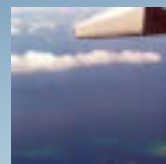
Σιρόπι



Κρασί



Ηλιέλαιο



Αέρας



Πετρέλαιο

Ετερογενή μίγματα



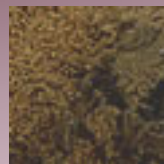
Χυμός πορτοκάλι



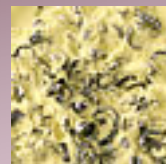
Γρανίτης



Τούρτα



Πηλός



Θείο - σίδηρος



Χώμα



Ομογενή και ετερογενή μίγματα - Διαλύματα

Ο **διαλύτης** είναι το συστατικό ενός διαλύματος που απαντά σε μεγαλύτερη ποσότητα, ενώ **διαλυμένες ουσίες** τα υπόλοιπα συστατικά

Διαλύτες					
Σόδα	Αναψυκτικό	Λαδομπογιά	Σιρόπι	Βάμμα Ιωδίου	Αλατόνερο
					
Νερό	Νερό	Νέφτι	Νερό	Αλκοόλη	Νερό
Κρασί	Βερνίκι νυχιών	Θαλασσινό νερό	Ξύδι	Οινόπνευμα	Κολύριο
					
Νερό	Ακετόνη	Νερό	Νερό	Αλκοόλη	Νερό



Διαχωρισμός μιγμάτων



Απόχυση



Διήθηση - Εξάτμιση

Οι μέθοδοι διαχωρισμού μιγμάτων βασίζονται στις διαφορετικές ιδιότητες των συστατικών τους, όπως η φυσική κατάστασή τους, η διαλυτότητα, το μέγεθος των σωματιδίων τους, ο μαγνητισμός τους, κ.α.



Διήθηση



Εξάτμιση



Διαχωρισμός μιγμάτων

Οι μέθοδοι διαχωρισμού μιγμάτων βασίζονται στις διαφορετικές ιδιότητες των συστατικών τους, όπως η φυσική κατάστασή τους, η διαλυτότητα, το μέγεθος των σωματιδίων τους, ο μαγνητισμός τους, κ.α.





Περιεκτικότητα διαλύματος

Είναι ο αριθμός που δηλώνει την ποσότητα μιας ουσίας που υπάρχει σε ορισμένη ποσότητα ενός μίγματος.





Περιεκτικότητα διαλύματος % w/w

Η περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατά βάρος ή απλώς περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος, συμβολίζεται ως x % w/w.



Σημαίνει ότι σε 100 μονάδες βάρους του διαλύματος περιέχονται x μονάδες βάρους της διαλυμένης ουσίας.



Περιεκτικότητα διαλύματος % w/w

Η Παρασκευή ενός διαλύματος με **περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατά βάρος, x % w/w**, απαιτεί τη ζύγιση τόσο της διαλυμένης ουσίας όσο και του διαλύτη.



Παρασκευή διαλύματος
ζάχαρης 15% w/w

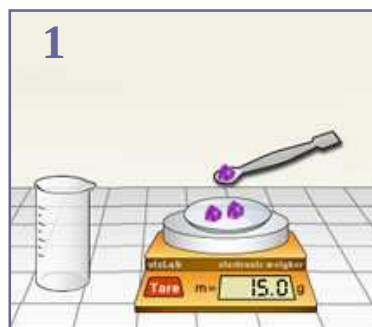


Από το νερό στο άτομο

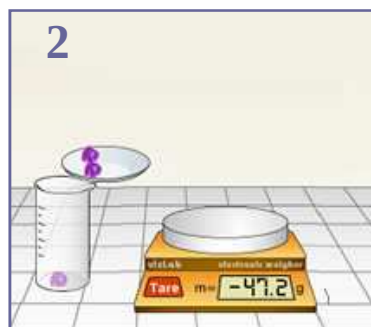
Περιεκτικότητα διαλύματος % w/w

Η παρασκευή διαλύματος με περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατά βάρος γίνεται σε 5 (Α) αλλά και σε 3 βήματα (Β).

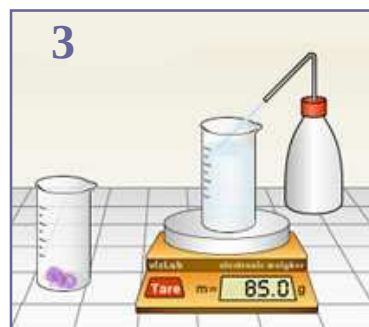
A



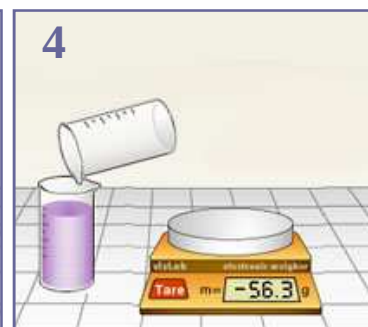
Ζύγιση ουσίας



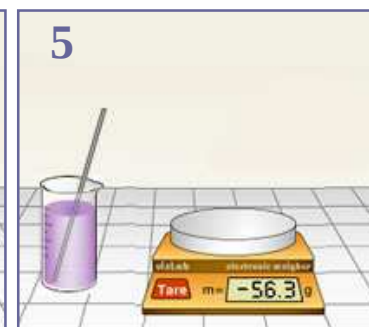
Μεταφορά σε ποτήρι



Ζύγιση διαλύτη

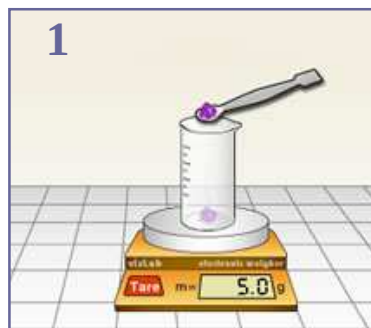


Προσθήκη στο ποτήρι

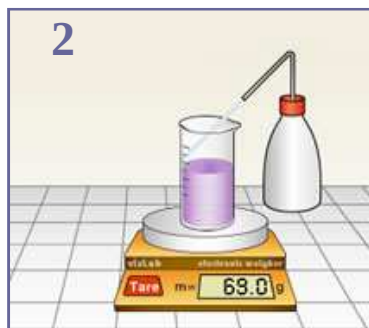


Ανάδευση

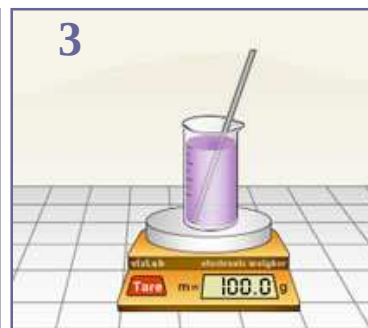
B



Ζύγιση ουσίας



Ζύγιση διαλύτη



Ανάδευση



Περιεκτικότητα διαλύματος % w/v

Η περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατ' όγκο ή απλώς περιεκτικότητα στα εκατό κατ' όγκο, συμβολίζεται ως x % w/v.

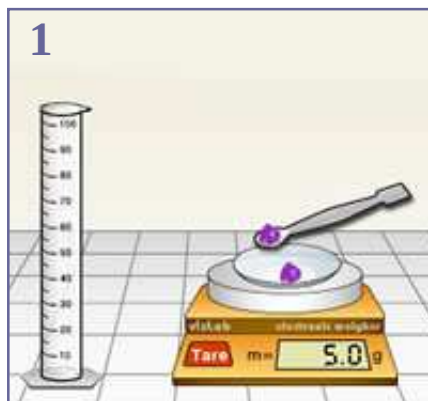


Σημαίνει ότι σε 100 μονάδες όγκου του διαλύματος περιέχονται x μονάδες βάρους της διαλυμένης ουσίας.

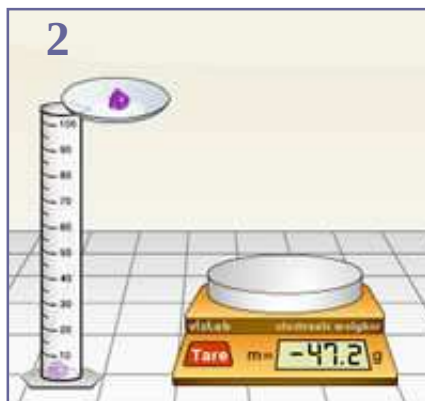


Περιεκτικότητα διαλύματος % w/v

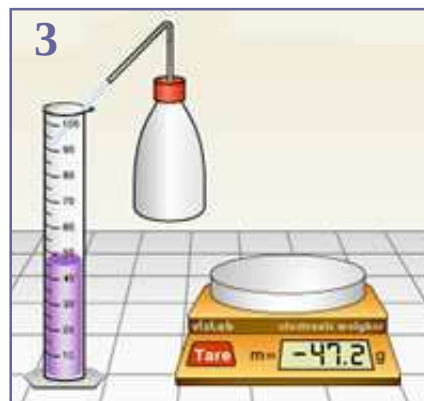
Η παρασκευή διαλύματος με περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατ' όγκο γίνεται σε 4 βήματα.



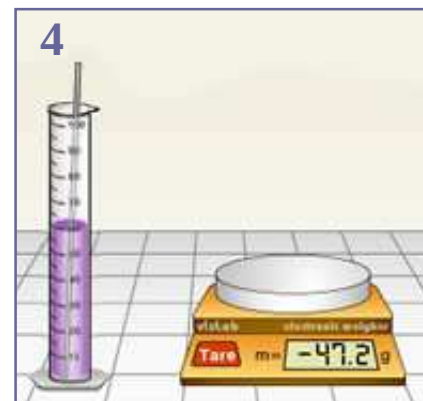
Ζύγιση ουσίας



*Μεταφορά σε ογκομετρικό
κύλινδρο*



Προσθήκη διαλύτη



Ανάδευση



Περιεκτικότητα διαλύματος % v/v

Η περιεκτικότητα στα εκατό όγκο κατ' όγκο συμβολίζεται ως $x \% \text{ v/v}$.

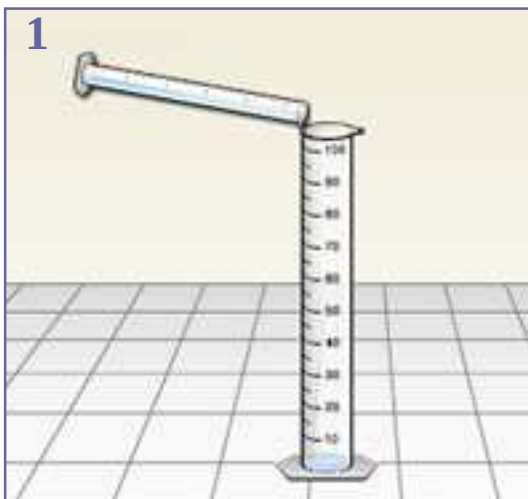


Σημαίνει ότι σε **100** μονάδες όγκου του διαλύματος περιέχονται **x** μονάδες όγκου της διαλυμένης ουσίας.

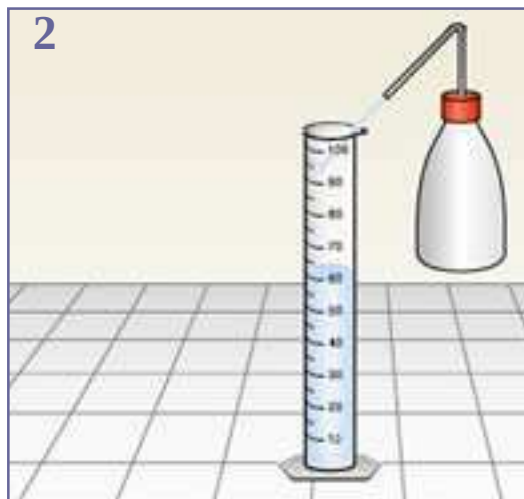


Περιεκτικότητα διαλύματος % v/v

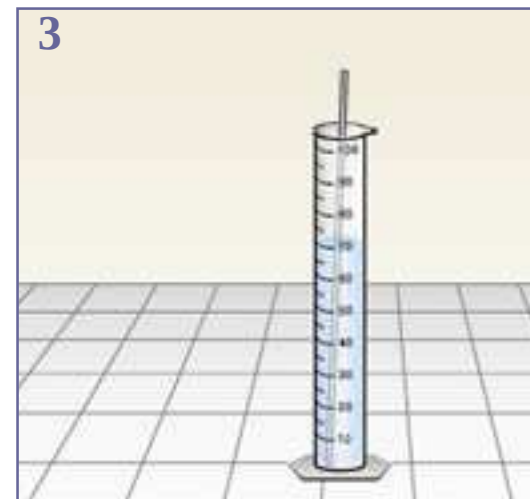
Η παρασκευή διαλύματος με περιεκτικότητα στα εκατό όγκο κατ' όγκο γίνεται σε 3 βήματα.



*Προσθήκη ουσίας
σε ογκομετρικό κύλινδρο*



Προσθήκη διαλύτη



Ανάδευση



Κορεσμένα και ακόρεστα διαλύματα

Τα διαλύματα μπορεί να είναι "**ακόρεστα**", όταν ο διαλύτης μπορεί να διαλύσει και άλλη ποσότητα διαλυμένης ουσίας, και "**κορεσμένα**", όταν ο διαλύτης έχει διαλύσει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα





Διαλυτότητα

Η μέγιστη ποσότητα μιας ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη σε ορισμένες συνθήκες ονομάζεται **διαλυτότητα** της ουσίας στο διαλύτη.

Η διαλυτότητα σε υγρούς διαλύτες μετριέται σε **g ουσίας σε 100 g διαλύτη** (ή mL για το νερό).

Ουσία	Διαλυτότητα στο νερό g σε 100 mL ή g (20 °C)
Άμμος	0 αδιάλυτη
Οξυγόνο (O ₂)	0,004
Ανθρακικό (CO ₂)	0,014
Θειικός χαλκός	33
Αλάτι (NaCl)	36
Ζάχαρη	204
Αλκοόλη	απεριόριστη



Αιτίες και συνέπειες της ρύπανσης του νερού

Η οικιστική ανάπτυξη κατά μήκος των ακτών αποτελεί άλλη μια σημαντική πηγή ρύπανσης των νερών.



Βιομηχανικά λύματα

Μια από τις πιο σοβαρές απειλές για λίμνες και θάλασσες είναι η ρύπανση από βιομηχανικά απόβλητα.

Η υπερβολική χρήση λιπασμάτων, τα οποία μέσω των επιφανειακών κυρίως υδάτων μεταφέρονται στις λίμνες και τις θάλασσες έχει ως αποτέλεσμα τον ευτροφισμό.





Επεξεργασία υδάτινων λυμάτων

Τα αστικά λύματα πρέπει να υφίστανται χημικό και βιολογικό καθαρισμό. Με τη λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού στην Ψυτάλλεια που επεξεργάζεται τα λύματα της Αττικής εμφανίστηκαν ξανά στο Σαρωνικό ψάρια, όστρακα, μαλάκια και γενικά ζωή.



Τα υγρά απόβλητα των βιομηχανιών (βιομηχανικά λύματα) πρέπει να επεξεργάζονται κατάλληλα με μηχανικές, χημικές και βιολογικές μεθόδους ώστε να απομακρύνονται από το νερό επικίνδυνες για το περιβάλλον ουσίες.



Η ηλεκτρόλυση του νερού

Πολλές χημικές ουσίες μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες. Για παράδειγμα το νερό με την ηλεκτρόλυση διασπάται σε οξυγόνο και υδρογόνο.





Τα χημικά στοιχεία

Οι ουσίες που δε μπορούν να διασπαστούν σε άλλες απλούστερες είναι τα **χημικά στοιχεία**. Το υδρογόνο και το οξυγόνο που προήλθαν από την ηλεκτρόλυση του νερού είναι δύο χημικά στοιχεία.



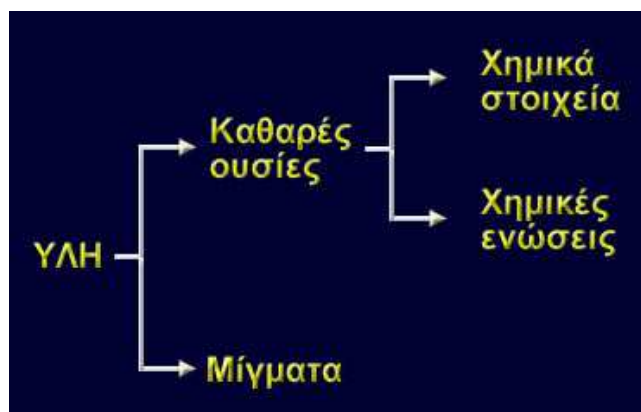
Μέχρι σήμερα είναι γνωστά 113 χημικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά συνδυάζονται μεταξύ τους και μας δίνουν άλλες πιο σύνθετες χημικές ουσίες, τις χημικές ενώσεις. Το υδρογόνο και το οξυγόνο μας δίνουν τη χημική ουσία νερό.



Από το νερό στο άτομο

Φυσικές σταθερές καθαρών ουσιών

Οι καθαρές χημικές ουσίες είναι τα χημικά στοιχεία και οι χημικές ενώσεις.



Οι καθαρές ουσίες χαρακτηρίζονται από κάποιες ιδιότητες που έχουν σταθερές τιμές κάτω από ορισμένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Τις λέμε φυσικές σταθερές. Είναι το σημείοβρασμού, η πυκνότητα, το σημείο τήξης και άλλες.





Φυσικά και χημικά φαινόμενα

Μεταβολές οι οποίες συνοδεύονται από σχηματισμό νέων ουσιών ονομάζονται **φυσικά φαινόμενα**

Μεταβολές οι οποίες συνοδεύονται από σχηματισμό νέων ουσιών ονομάζονται **χημικά φαινόμενα**





Η χημική αντίδραση

Η απλή χημική κατά την οποία σχηματίζεται μια τουλάχιστον νέα ουσία από τη μετατροπή των ουσιών που υπήρχαν πριν από αυτήν ονομάζεται **χημική αντίδραση**.



Οι ουσίες πριν από την αντίδραση ονομάζονται **αντιδρώντα**, ενώ οι ουσίες που σχηματίζονται **προϊόντα**.

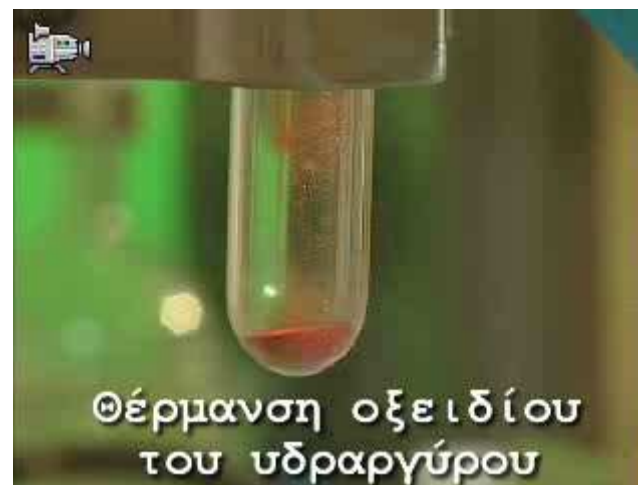


Εξώθερμες και ενδόθερμες αντιδράσεις

Οι αντιδράσεις που συνοδεύονται από **έκλυση** θερμότητας ονομάζονται **εξώθερμες αντιδράσεις**. Οι **καύσεις** είναι οι πιο συνηθισμένες εξώθερμες αντιδράσεις.



Οι αντιδράσεις που συνοδεύονται από **απορρόφηση** θερμότητας ονομάζονται **ενδόθερμες αντιδράσεις**.





Η ασυνέχεια της ύλης

Ο Δημόκριτος υποστήριζε από τον 5ο αιώνα π.Χ ότι η ύλη είναι **ασυνεχής**. Δηλαδή, ότι όλα τα υλικά αποτελούνται από μικροσκοπικά σωματίδια, τα οποία δεν τέμνονται σε απλούστερα. Τα ονόμασε "**άτομα**" και έτσι τα ονομάζουμε και σήμερα.

- ο Όλα τα υλικά αποτελούνται από πολύ μικρά σωματίδια που δεν τέμνονται παραπέρα, τα **άτομα**.
- ο Τα άτομα όλων των υλικών αποτελούνται από την ίδια ουσία και διαφέρουν μεταξύ τους μόνο κατά το μέγεθος και το σχήμα.
- ο Τα άτομα ούτε καταστρέφονται ούτε δημιουργούνται εκ του μηδενός.
- ο Τα άτομα συνδέονται μεταξύ τους με διάφορους τρόπους και έτσι δημιουργούνται διάφορα υλικά.
- ο Τα άτομα είναι πλήρη, δεν έχουν κενά.
- ο Τα άτομα βρίσκονται σε συνεχή κίνηση.



Δημόκριτος
5ος αιώνας π.Χ.



Η ασυνέχεια της ύλης

Το 1803 ο Άγγλος δάσκαλος **Ντάλτον** διατύπωσε την **ατομική θεωρία**. Σ' αυτήν ορίζει σαφώς ότι τα άτομα διαφορετικών στοιχείων έχουν διαφορετικό μέγεθος, μάζα κ.α.

ο Κάθε στοιχείο αποτελείται από πολύ μικρά σωματίδια που καλούνται **άτομα** (atoms).

ο Τα άτομα ενός στοιχείου είναι όμοια μεταξύ τους, ενώ τα άτομα διαφορετικών στοιχείων διαφέρουν μεταξύ τους το κατά το μέγεθος, τη μάζα, κ.ά.

ο Στα χημικά φαινόμενα τα άτομα ενός στοιχείου δε μετατρέπονται σε άτομα άλλου στοιχείου, ούτε δημιουργούνται εκ του μηδενος.



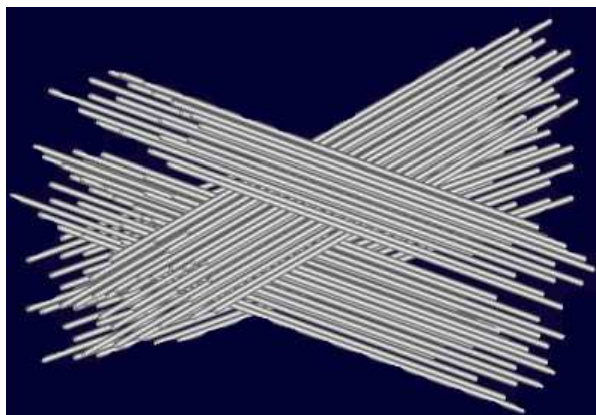
John Dalton



Από το νερό στο άτομο

Το άτομο ως δομικό συστατικό της ύλης

Το μέγεθος των ατόμων είναι εκπληκτικά μικρό. Έτσι ένα πλήθος $6 \cdot 10^{23}$ (600.000.000.000.000.000.000.000) ...



... ατόμων άνθρακα περιέχονται σε 12g άνθρακα, που είναι περίπου το βάρος 180 μυτών μηχανικού μολυβιού



... ατόμων χαλκού έχουν μάζα περίπου 63,5 g, που είναι περίπου η μάζα ενός χάλκινου σύρματος με μήκος 1m.



... ζαριών ταβλιού μπορούμε να καλύψουμε την επιφάνεια 120.000 πλανητών σαν τη Γη.



Τα σύμβολα των στοιχείων

Κάθε στοιχείο έχει μια ονομασία που του έχει δοθεί συνήθως από αυτούς που το ανακάλυψαν και μεταφράζεται κατάλληλα στη γλώσσα κάθε λαού.

Ελληνικά	Λατινικά	Σύμβολο	Ελληνικά	Λατινικά	Σύμβολο
Άζωτο	Nitrogenum	N	Μόλυβδος	Plumbum	Pb
Άνθρακας	Carbo	C	Νάτριο	Natrium	Na
Αργίλιο	Alumen	Al	Οξυγόνο		O
Αργό		Ar	Πυρίτιο	Silicis	Si
Άργυρος	Argentum	Ag	Σίδηρος	Ferrum	Fe
Ασβέστιο	Calx	Ca	Υδράργυρος	Hydrargyrum	Hg
Βρώμιο		Br	Υδρογόνο		H
Ήλιο		He	Φθόριο	Fluere	F
Θείο	Sulphuricum	S	Φωσφόρος		P
Ιώδιο		I	Χαλκός	Cuprum	Cu
Κάλιο	Kalium	K	Χλώριο		Cl
Κασσίτερος	Stannum	Sn	Χρυσός	Aurum	Au
Μαγγάνιο	Magnes	Mn	Χρώμιο		Cr
Μαγνήσιο		Mg	Ψευδάργυρος	Zink	Zn

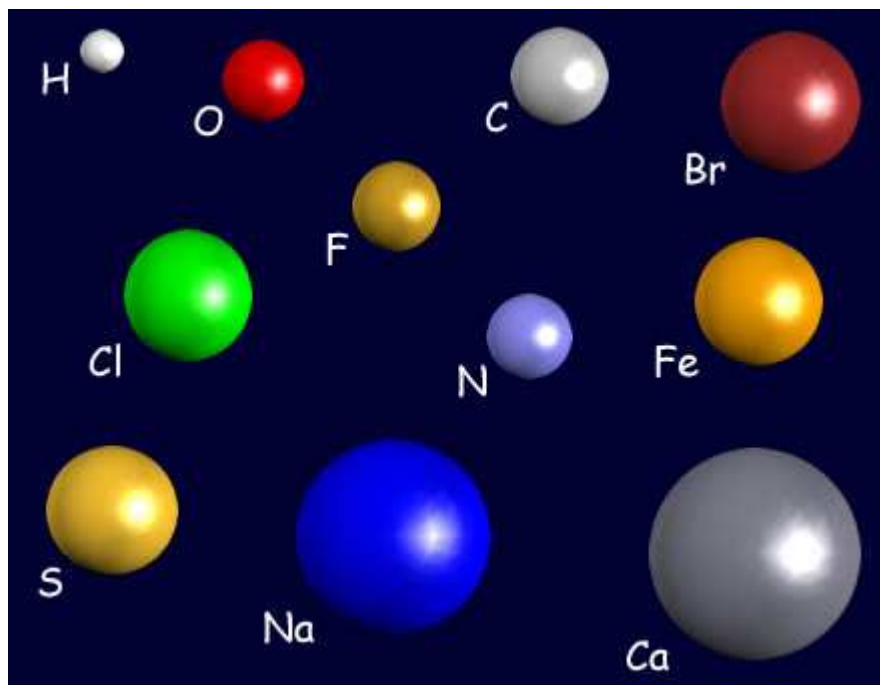
* όπου δεν υπάρχει λατινική ονομασία το όνομα του στοιχείου προέρχεται από την αντίστοιχη ελληνική λέξη

Ο Σουηδός χημικός **Μπερζέλιους** πρότεινε το συμβολισμό κάθε στοιχείου με έναν και τις περισσότερες φορές δύο λατινικούς χαρακτήρες που προκύπτουν από τη λατινική τους ονομασία. Τον πρώτο χαρακτήρα το γράφουμε πάντα με κεφάλαιο. Κάθε χημικό σύμβολο που συμβολίζει ένα στοιχείο, αντιπροσωπεύει και ένα άτομο του στοιχείου αυτού.



Προσομοιώματα ατόμων

Τα άτομα είναι πολύ μικρά για να τα δούμε με γυμνό μάτι. Μια καλή μέθοδος για την αναπαράσταση του μικρόκοσμου των ατόμων είναι να τα παριστάνουμε με **προσομοιώματα**. Κάθε άτομο παριστάνεται με μια **σφαίρα**.

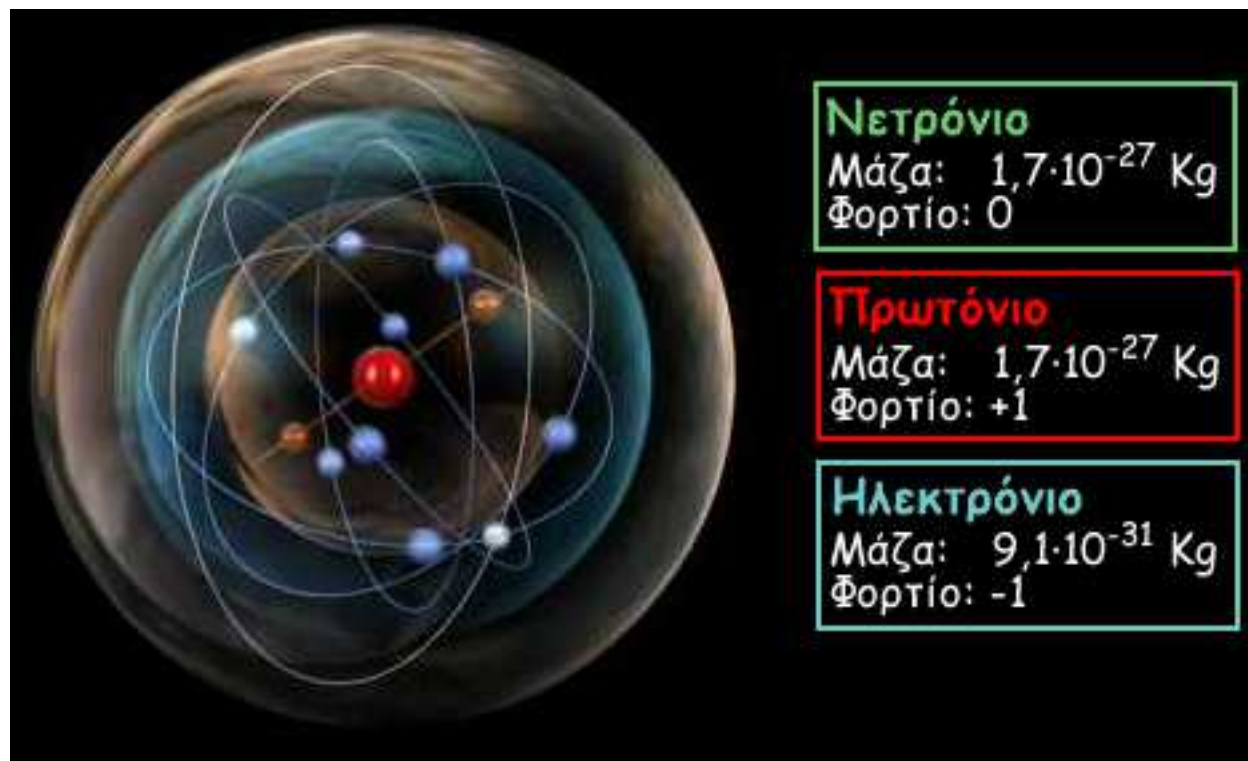


Για να διακρίνουμε τα άτομα των διαφόρων στοιχείων χρησιμοποιούμε για το άτομο κάθε στοιχείου σφαίρα με μέγεθος ανάλογο με το πραγματικό μέγεθος του συγκεκριμένου ατόμου που έχουν βρεί οι επιστήμονες. Επίσης χρησιμοποιούμε και διαφορετικό χρώμα για κάθε στοιχείο.



Τα υποατομικά σωματίδια

Σήμερα γνωρίζουμε ότι και το άτομο αποτελείται από μικρότερα σωματίδια, τα υποατομικά σωματίδια. Τα θετικά φορτισμένα πρωτόνια και τα ηλεκτρικά ουδέτερα νετρόνια που αποτελούν τον πυρήνα του ατομου και τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια που είναι ίσα σε αριθμό με τα πρωτόνια και κινούνται σε ένα



μεγάλο χώρο γύρω από τον πυρήνα σαν ένα νέφος ηλεκτρονίων.

Κάθε άτομο έχει συγκεκριμένο αριθμό πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων.



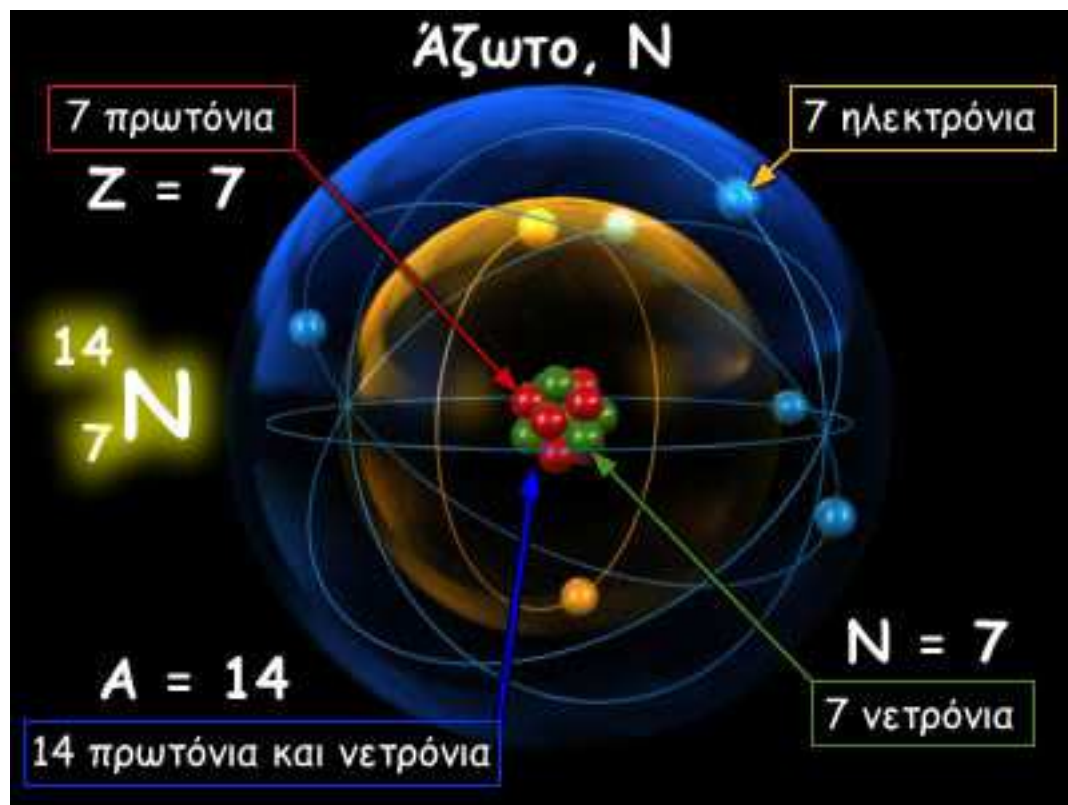
Ατομικός και μαζικός αριθμός

Κάθε άτομο ενός στοιχείου χαρακτηρίζεται από δύο αριθμούς. Τον **ατομικό αριθμό, Z** , και το **μαζικό αριθμό, A** .

Ο ατομικός αριθμός, Z , δηλώνει τον **αριθμό των πρωτονίων** του ατόμου. Ο μαζικός αριθμός, A , δηλώνει το **άθροισμα του**

αριθμού των πρωτονίων και του αριθμού των νετρονίων του ατόμου.

Ο ατομικός αριθμός δίνει και τον αριθμό των ηλεκτρονίων του ατόμου.

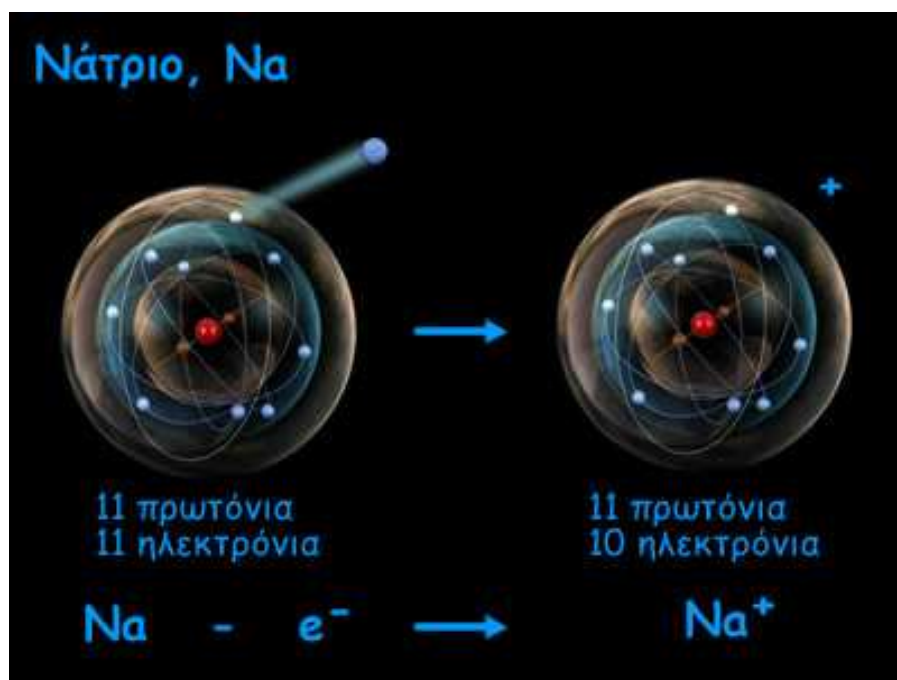




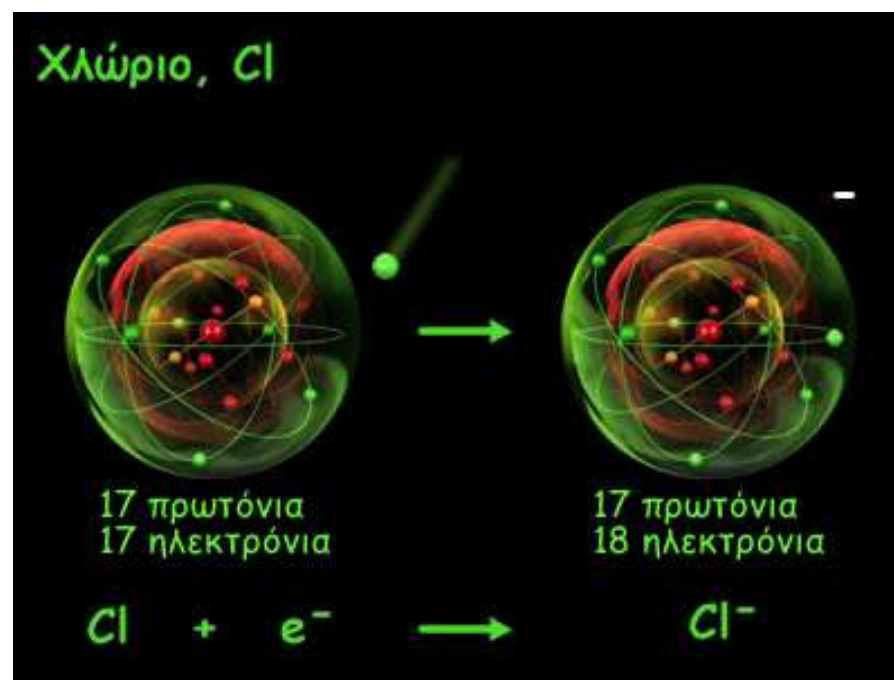
Από το νερό στο άτομο

Τα ιόντα

Πολλά άτομα μπορούν αν τους δοθεί ενέργεια να **αποβάλλουν** ή να **προσλάβουν** ηλεκτρόνια και έτσι προκύπτουν άτομα με θετικό ή αρνητικό φορτίο αντίστοιχα που καλούνται **ιόντα**.



Τα θετικά φορτισμένα ιόντα καλούνται **κατιόντα**.

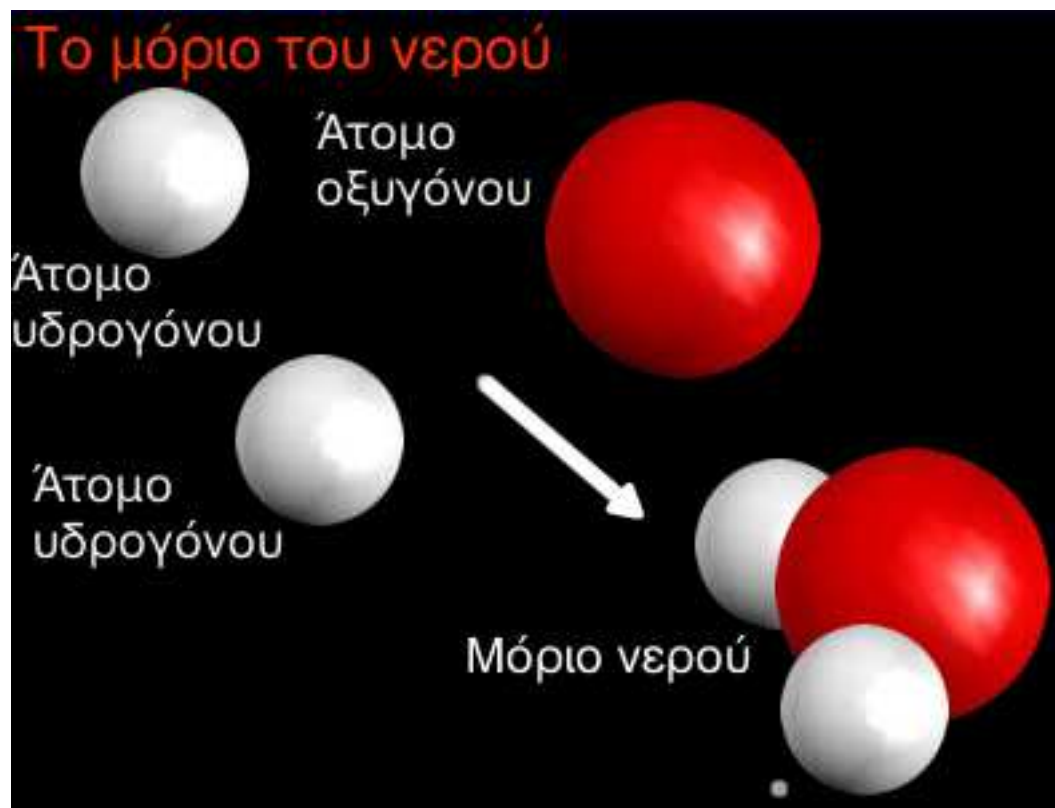


Τα αρνητικά φορτισμένα ιόντα καλούνται **ανιόντα**.



Το μόριο

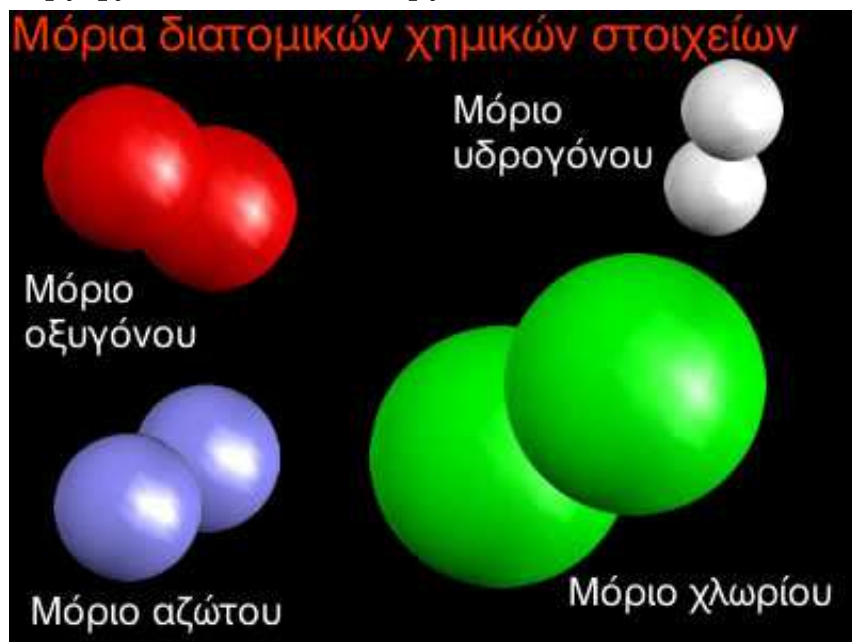
Τα άτομα είναι δύσκολο να βρεθούν σε ελεύθερη κατάσταση. Βρίσκουν σχεδόν αμέσως άλλα άτομα και σχηματίζουν **μόρια**. Έτσι η **μικρότερη οντότητα της ύλης** που μπορεί να υπάρξει σε ελεύθερη κατάσταση είναι **το μόριο**.



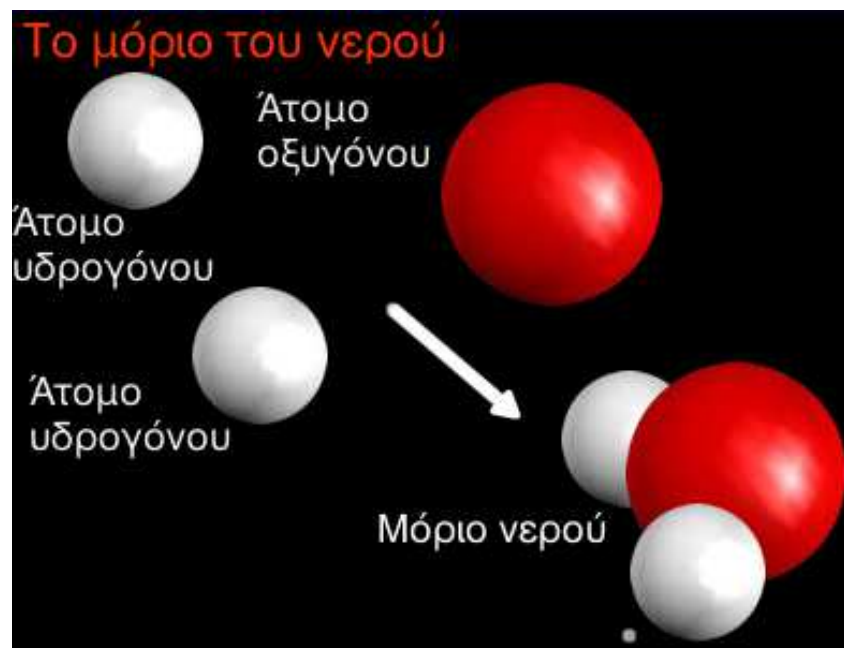


Μόρια χημικών στοιχείων και ενώσεων

Τα άτομα πολλών στοιχείων (H, O, N, κ.α.) ενώνονται μεταξύ τους και έτσι αυτά τα στοιχεία υπάρχουν ελεύθερα μόνο ως μόρια. Τα μόρια αυτά καλούνται **μόρια χημικών στοιχείων**.



Συνήθως στο σχηματισμό μορίων συμμετέχουν άτομα διαφορετικών στοιχείων. Τα μόρια αυτά είναι τα **μόρια των χημικών ενώσεων**, όπως το μόριο του νερού.





Από το νερό στο άτομο

Μοριακοί τύποι και προσομοιώματα μορίων

Το **είδος** και η **αναλογία** **ατόμων** στο μόριο μιας χημικής ένωσης είναι **πάντα** η **ίδια**.

Το μόριο του νερού

ο Όταν άτομα του ίδιου ή διαφορετικών στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους, σχηματίζονται **χημικές ενώσεις**

ο Σε κάθε χημική ένωση το είδος των ατόμων και η μεταξύ τους αναλογία είναι σταθερή.

Μόριο νερού
1 άτομο O
2 Άτομα H

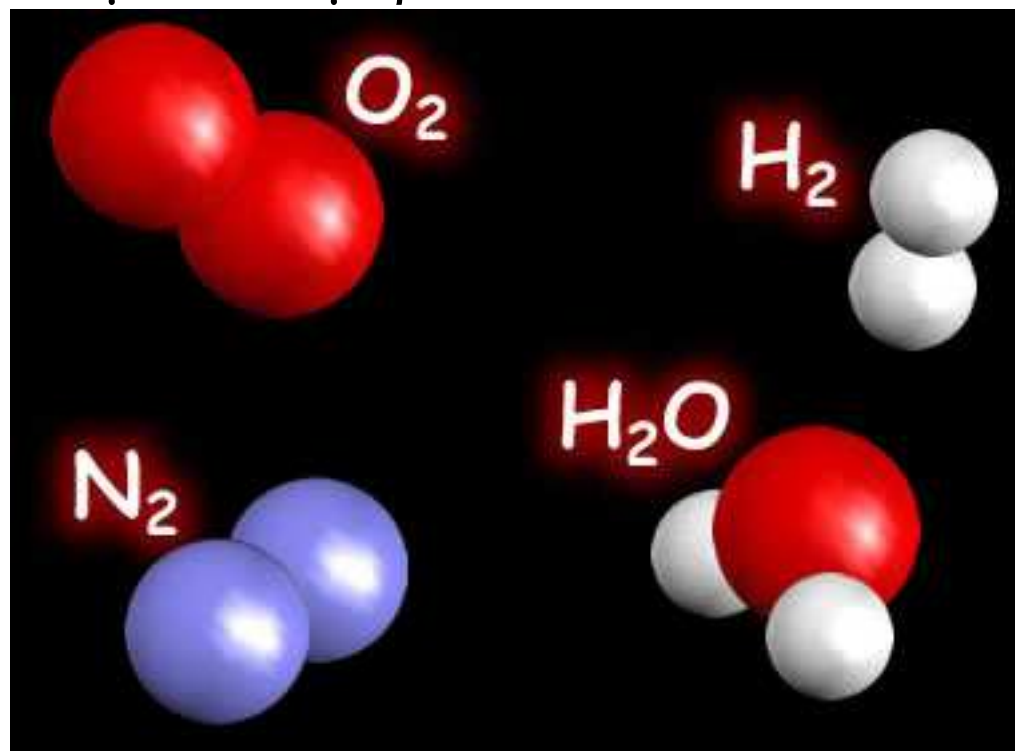


John Dalton



Μοριακοί τύποι και προσομοιώματα μορίων

Οι χημικές ενώσεις συμβολίζονται με τους **μοριακούς χημικούς τύπους**. Σε αυτούς γράφουμε τα σύμβολα των ατόμων που αποτελούν το μόριο της ένωσης και δίπλα σε κάθε σύμβολο ως δείκτες τους αριθμούς που δείχνουν την αναλογία του κάθε είδους ατόμου στο μόριο.



Τα μόρια είναι πολύ μικρά για να τα δούμε με γυμνό μάτι. Μια καλή μέθοδος για την αναπαράσταση των μορίων είναι να τα παριστάνουμε με **προσομοιώματα**. Κάθε μόριο παριστάνεται με σφαίρες που συμβολίζουν τα άτομα που συμμετέχουν στο μόριο.

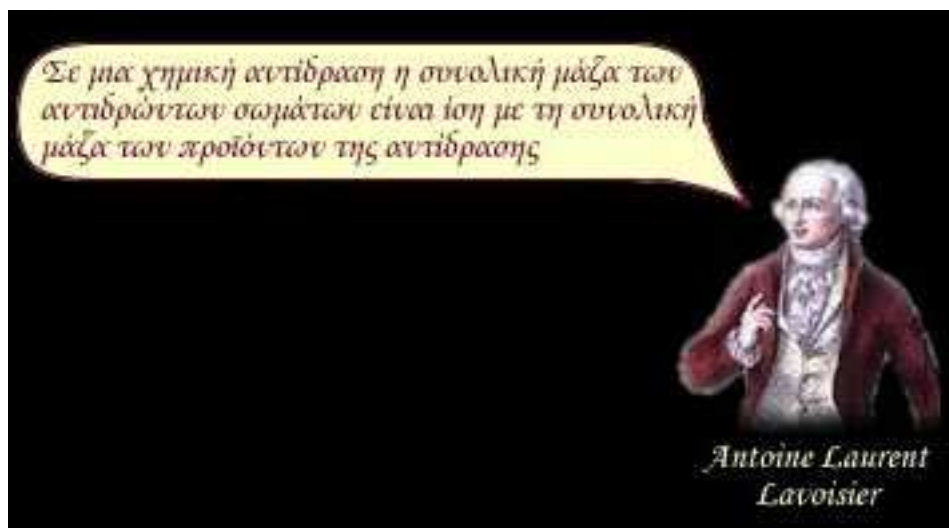


Τα άτομα και τα μόρια στις χημικές αντιδράσεις

Στις χημικές αντιδράσεις τα άτομα των αντιδρώντων **αναδιατάσσονται** και δίνουν τα προϊόντα.

Τα άτομα στα προϊόντα είναι ίσα με τα άτομα στα αντιδρώντα.

Η συνολική μάζα των αντιδρώντων είναι ίση με τη συνολική μάζα των προϊόντων

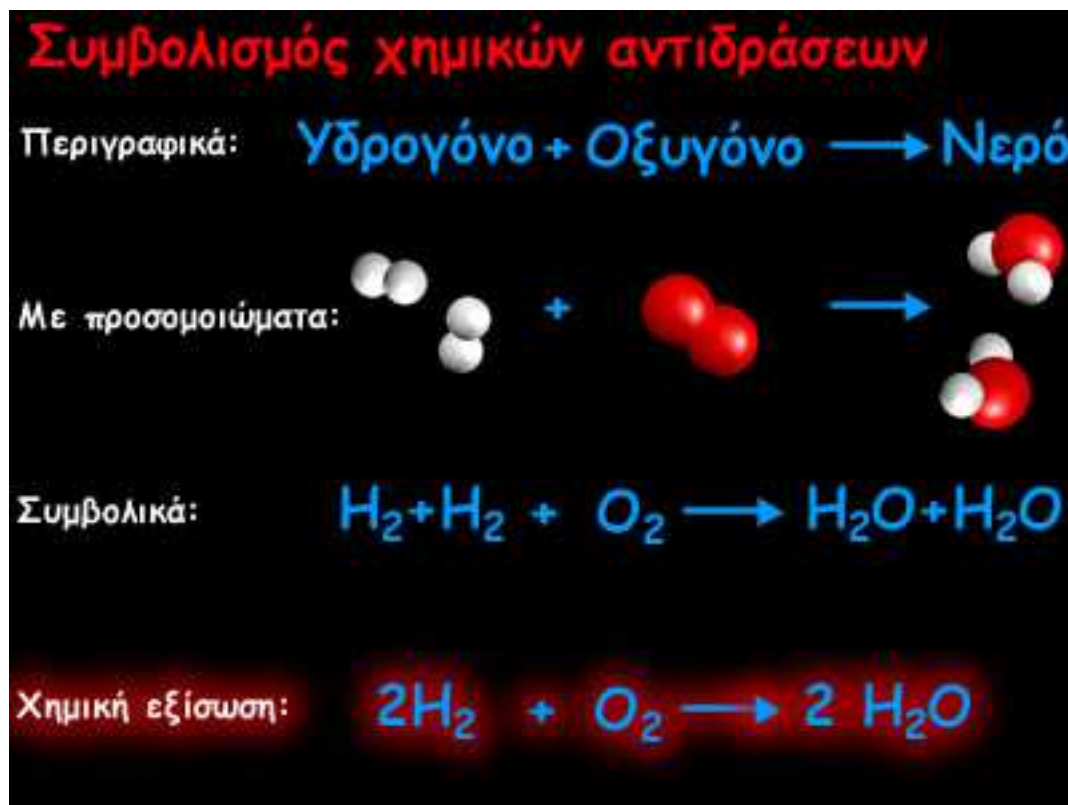


Τις αρχές αυτές τις που διέπουν τις χημικές αντιδράσεις τις διατύπωσε στο νόμο της αφθαρσίας της ύλης ο Γάλλος Χημικός Λαβουαζιέ.



Η χημική εξίσωση

Μια χημική αντίδραση περιγράφεται απλά ως κείμενο (**περιγραφικά**), με τα **προσομοιώματα**, αλλά και τους χημικούς τύπους των ατόμων ή μορίων που αποτελούν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα (**συμβολικά**). Ένας πιο απλός τρόπος είναι η χρήση μιας **χημικής εξίσωσης**.



Στη χημική εξίσωση αριστερά γράφονται οι χημικούς τύποι των αντιδρώντων.

Το βέλος σημαίνει "παράγεται" ή "σχηματίζεται".

Δεξιά γράφονται οι χημικοί τύποι των προϊόντων.

Οι αριθμοί πριν τους χημικούς τύπους είναι οι **συντελεστές της εξίσωσης** και δηλώνουν την αναλογία ατόμων ή μορίων στα αντιδρώντα και στα προϊόντα.

Μια χημική εξίσωση είναι πάντα **ισοσταθμισμένη** (αριστερά και δεξιά ίσος αριθμός ατόμων).