

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

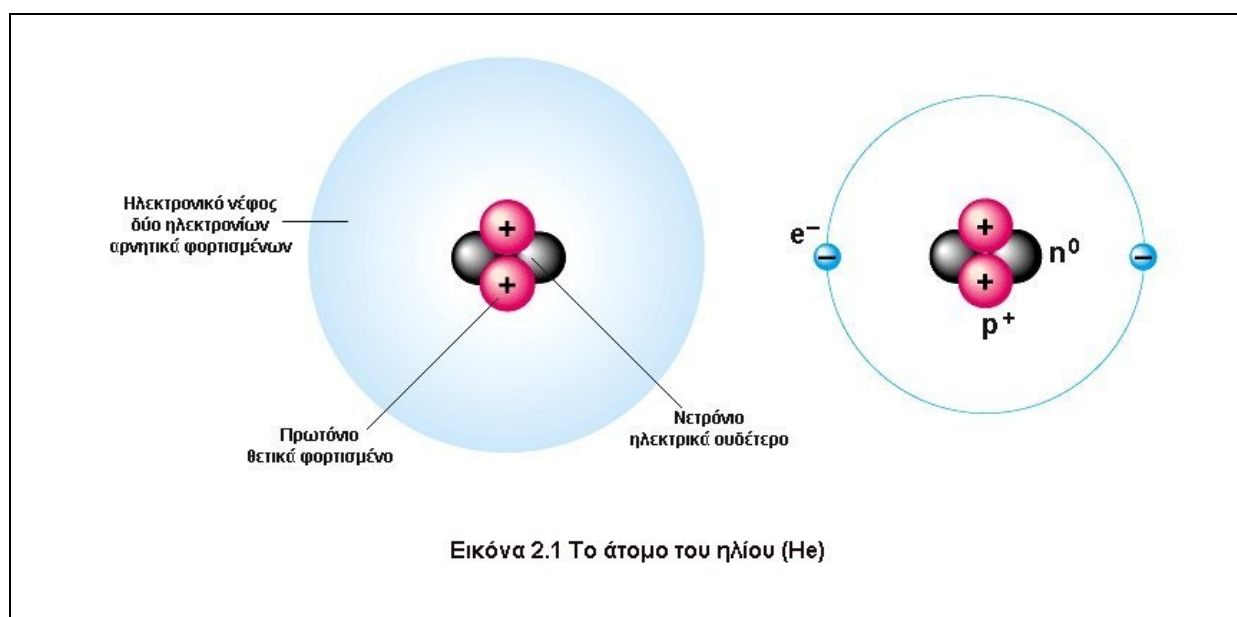
Η Βιολογία μπορεί να μελετηθεί μέσα από πολλά και διαφορετικά επίπεδα. Οι βιοχημικοί, για παράδειγμα, ενδιαφέρονται περισσότερο για τις φυσικοχημικές διεργασίες που γίνονται μέσα στους οργανισμούς, ενώ αντίθετα οι οικολόγοι επικεντρώνουν την προσοχή τους σε μεγάλες ομάδες οργανισμών, στις σχέσεις που έχουν με το περιβάλλον και μεταξύ τους.

Ένα βιβλίο Βιολογίας, εύλογα, πρέπει ν' αρχίζει με το κύτταρο, το μικρότερο κομμάτι της ύλης, που παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ζωής. Το κύτταρο όμως, ως υλικό σώμα, αποτελείται από χημικές ουσίες και αυτές με τη σειρά τους από μόρια και άτομα.

Επομένως, επιβεβλημένη θεωρείται η πρόταξη στο βιβλίο αυτό, ορισμένων στοιχειωδών χημικών εννοιών, που βοηθούν στην κατανόηση των βιολογικών θεμάτων του βιβλίου.

- **ΑΤΟΜΑ**

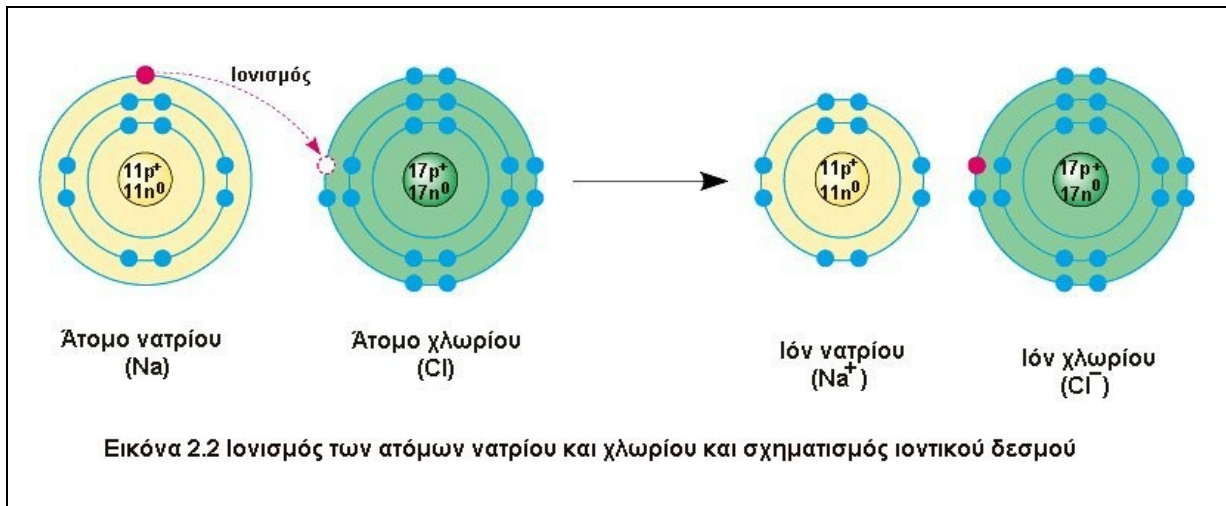
Όλα τα υλικά σώματα αποτελούνται από άτομα, που αντιπροσωπεύουν τα μικρότερα κομμάτια της ύλης που λαμβάνουν μέρος στις χημικές αντιδράσεις. Κάθε άτομο αποτελείται από **τον πυρήνα** και τα **ηλεκτρόνια**, που κινούνται σε τροχιές γύρω του. Στον πυρήνα υπάρχουν τα **πρωτόνια** με θετικό ηλεκτρικό φορτίο και τα **νετρόνια** χωρίς ηλεκτρικό φορτίο ενώ τα ηλεκτρόνια διαθέτουν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο. Το ηλεκτρικό φορτίο ενός πρωτονίου με το φορτίο ενός ηλεκτρονίου είναι ισοδύναμα. Κάθε άτομο έχει ίσο αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων και γι' αυτό θεωρείται ηλεκτρικά ουδέτερο.



- **ΙΟΝΤΑ**

Άτομα ή συμπλέγματα ατόμων, που κερδίζουν ή χάνουν ηλεκτρόνια, με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η ηλεκτρική ουδετερότητά τους, αναπτύσσουν αρνητικά ή θετικά ηλεκτρικά φορτία αντίστοιχα και μετατρέπονται σε **ιόντα** (**ανιόντα** και **κατιόντα**).

Τα ιόντα συμβολίζονται με τα σύμβολα των στοιχείων από τα οποία προέρχονται, συνοδευόμενα από ένα εκθέτη $^+$ ή $^-$, που καταδεικνύει το είδος του ηλεκτρικού φορτίου που έχουν. Για παράδειγμα, το Na^+ είναι το ιόν νατρίου, ενώ το NO_3^- είναι το νιτρικό ιόν.



- **ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Στοιχείο είναι μια ουσία, που αποτελείται από άτομα, που έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και δε μπορεί να διασπαστεί χημικά σε απλούστερα σώματα.

Το στοιχείο οξυγόνο για παράδειγμα αποτελείται από άτομα, που έχουν στον πυρήνα τους οκτώ πρωτόνια, ενώ το στοιχείο του άνθρακα από άτομα με έξι πρωτόνια.

Τα στοιχεία συμβολίζονται με γράμματα, που αντιπροσωπεύουν τη συντομογραφία του ονόματός τους.

Πίνακας 2.1 Χημικά στοιχεία με βιολογική σπουδαιότητα

Στοιχείο	Σύμβολο	Εκατοστιαία αναλογία στο ανθρώπινο σώμα
Άνθρακας	C	18,50%
Υδρογόνο	H	9,50%
Οξυγόνο	O	65,00%
Άζωτο	N	3,30%
Φωσφόρος	P	1,00%
Θείο	S	0,30%
Σίδηρος	Fe	0,01%
Κάλιο	K	0,40%
Χλώριο	Cl	0,20%
Ασβέστιο	Ca	1,50%
Ιχνοστοιχεία	B, Mn, Cu, Zn, Co, F κ.ά.	<0,01

- **ΜΟΡΙΑ**

Ένα **μόριο** αποτελείται από άτομα ενωμένα χημικά . Τα άτομα ενός μορίου μπορεί να προέρχονται από ένα ή από διαφορετικά στοιχεία ενωμένα με μια αναλογία που ο λόγος της είναι ακέραιος αριθμός. Το O_2 , για παράδειγμα, είναι το μόριο του οξυγόνου και αποτελείται από δυο άτομα του ίδιου στοιχείου.

Εάν τα άτομα ενός μορίου προέρχονται από διαφορετικά στοιχεία, τότε το μόριο θεωρείται **χημική ένωση**.

Το CO_2 , για παράδειγμα, που είναι το μόριο του διοξειδίου του άνθρακα, αποτελείται από άτομα άνθρακα και οξυγόνου και επομένως είναι χημική ένωση.

Μοριακός τύπος

Ο τύπος αυτός δείχνει τον αριθμό και το είδος των ατόμων, που συμμετέχουν σ' ένα μόριο. Για παράδειγμα, ο μοριακός τύπος του οξυγόνου, O_2 , δείχνει ότι, το μόριο του οξυγόνου αποτελείται από δύο άτομα οξυγόνου.

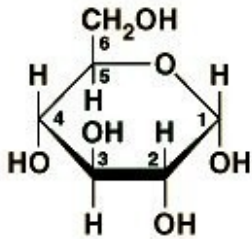
Ο μοριακός τύπος της γλυκόζης, $C_6H_{12}O_6$, δείχνει ότι, το μόριο της γλυκόζης αποτελείται από έξι άτομα άνθρακα, δώδεκα άτομα υδρογόνου και έξι άτομα οξυγόνου.

Συντακτικός τύπος

Ο τύπος αυτός, δείχνει τη τοποθέτηση των ατόμων ενός μορίου στο χώρο.

Για παράδειγμα, $O=O$, ο συντακτικός τύπος του μορίου του οξυγόνου.

$O=C=O$, ο συντακτικός τύπος του διοξειδίου του άνθρακα.



Ο συντακτικός τύπος της γλυκόζης

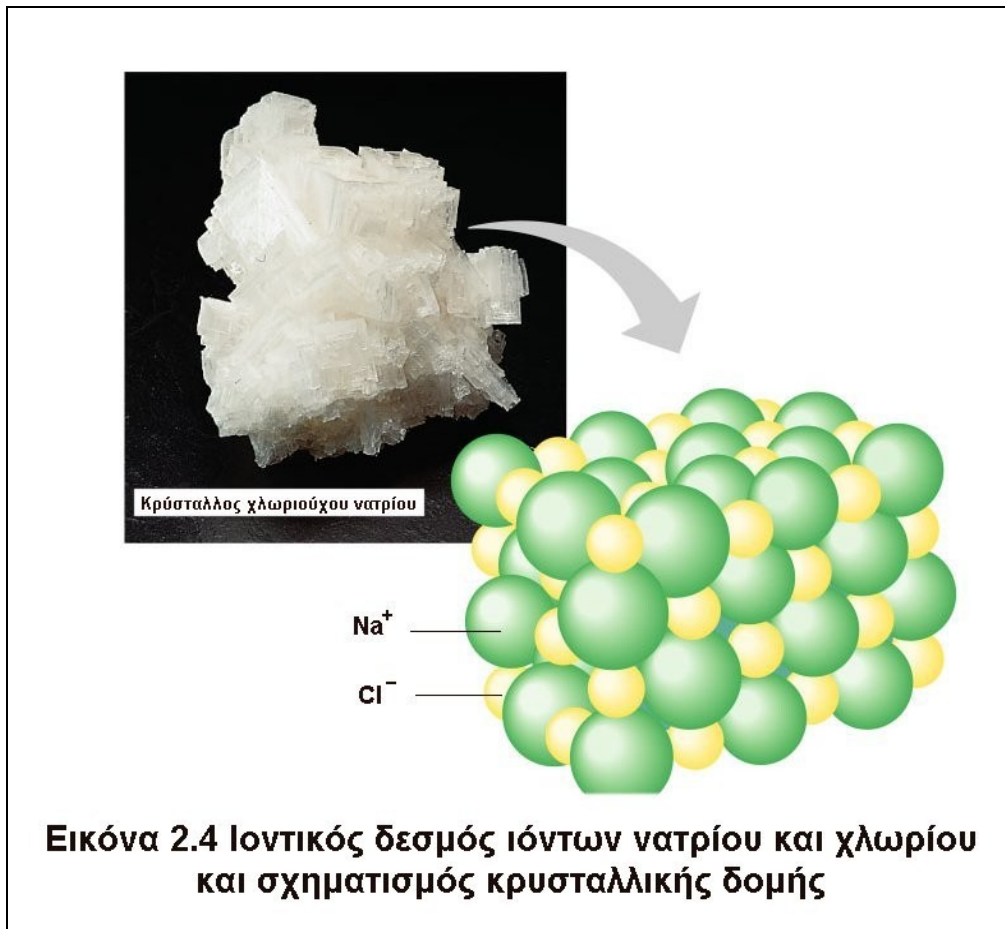
- **ΙΣΟΤΟΠΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Άτομα ενός στοιχείου που έχουν διαφορετικό αριθμό νετρονίων στον πυρήνα τους καλούνται ισότοπα του εν λόγω στοιχείου.

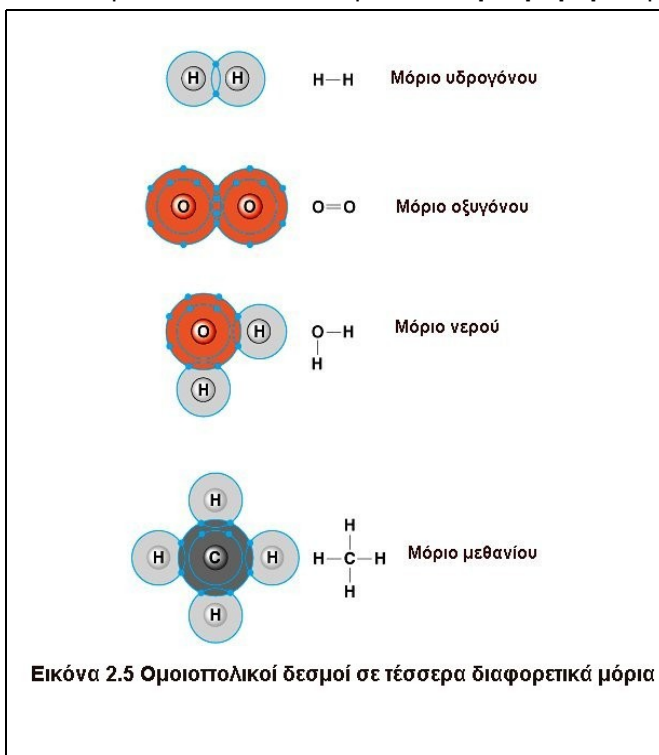
Άνθρακας - 12 6 πρωτόνια 6 νετρόνια 6 ηλεκτρόνια	Άνθρακας - 13 6 πρωτόνια 7 νετρόνια 6 ηλεκτρόνια	Άνθρακας - 14 6 πρωτόνια 8 νετρόνια 6 ηλεκτρόνια
--	--	--

Εικόνα 2.3 Ισότοπα του άνθρακα

- **ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ**



Τα άτομα ενώνονται μεταξύ τους με δυνάμεις, που ονομάζονται **χημικοί δεσμοί** και σχηματίζουν μόρια. Το κύτταρο είναι κατασκευασμένο από **μακρομόρια**, μερικά των οποίων αποτελούνται από εκατομμύρια άτομα. Εάν δεν υπήρχαν οι χημικοί δεσμοί, τότε τα μόρια θα κατέληγαν σε πλήρη αποδιοργάνωση. Η δημιουργία και η διάσπαση χημικών δεσμών μεταξύ ατόμων απαιτεί κατανάλωση ενέργειας.

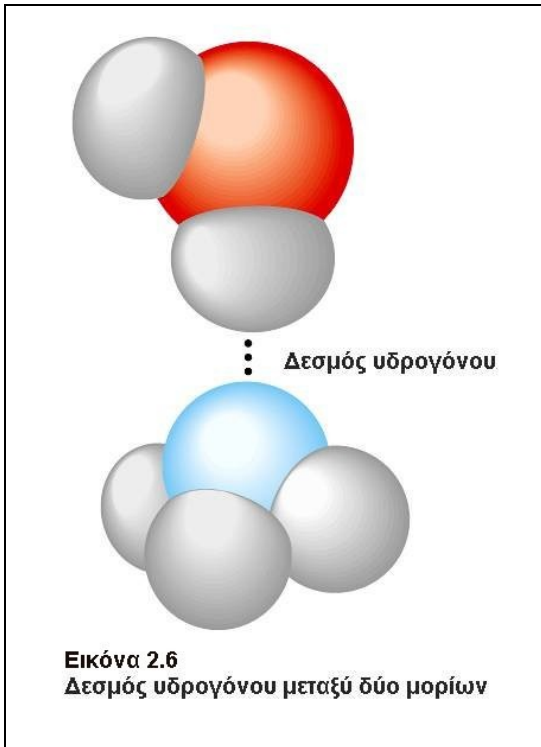


Υπάρχουν τρεις τύποι χημικών δεσμών, που ενδιαφέρουν τους βιολόγους, οι **ιοντικοί** ή **ετεροπολικοί**, οι **ομοιοπολικοί** και οι **δεσμοί υδρογόνου**.

Ιοντικός δεσμός είναι ο δεσμός που δημιουργείται μεταξύ ιόντων, φορτισμένων με αντίθετα ηλεκτρικά φορτία, τα οποία έλκονται μεταξύ τους, όπως για παράδειγμα, ο δεσμός μεταξύ ιόντων Na^+ και Cl^- , που σχηματίζουν το μόριο του χλωριούχου νατρίου, NaCl .

Ομοιοπολικός δεσμός είναι ο δεσμός, που αναπτύσσεται μεταξύ των πυρήνων των ατόμων και των κοινών ζευγών ηλεκτρονίων, τα οποία σχηματίζονται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων από τα άτομα αυτά.

Δεσμοί υδρογόνου



Δεσμός υδρογόνου δημιουργείται, όταν ένα άτομο υδρογόνου ενωμένο με ομοιοπολικό δεσμό με άλλο άτομο (άζωτο, οξυγόνο), έλκεται από άλλο γειτονικό άτομο, με ασθενές αρνητικό φορτίο. Τα δύο άτομα μπορεί να βρίσκονται είτε εντός του ίδιου μορίου, είτε σε διαφορετικά μόρια.

Οι δεσμοί υδρογόνου παρ' όλον ότι είναι ασθενείς (πολύ πιο αδύνατοι από τους ομοιοπολικούς), εν τούτοις, παίζουν σημαντικό ρόλο στη φυσικοχημική συμπεριφορά του νερού και στην τρισδιάστατη δομή των πρωτεϊνών και των νουκλεϊνικών οξέων. Οι δεσμοί υδρογόνου εύκολα διασπώνται με την αύξηση της θερμοκρασίας, γεγονός που επεξηγεί την καταστροφή της τρισδιάστατης δομής των πρωτεϊνών και των νουκλεϊνικών οξέων, όταν τα μόρια αυτά θερμαίνονται.

