
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

*Παραδόσεις του μαθήματος
γενικής παιδείας (Β' λυκείου)*

Επιμέλεια: ΑΡΓΥΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Βιολόγος M.Sc.

Καθηγητής 3^{ου} λυκ. Ηλιούπολης



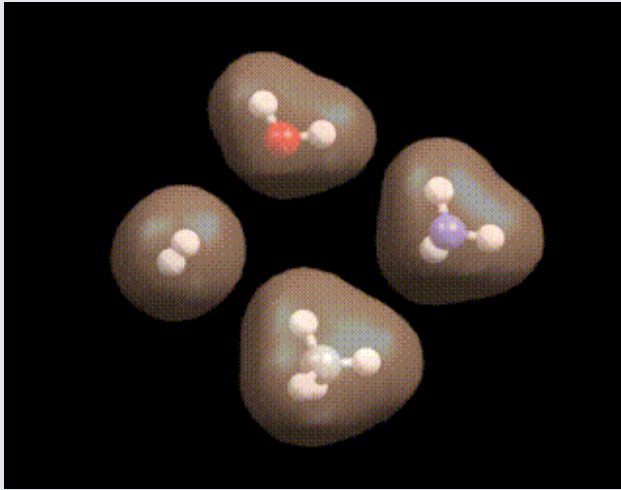
Κεφάλαιο 1ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑ

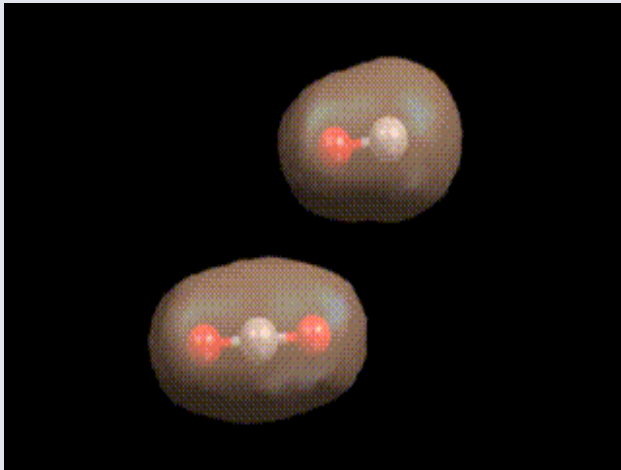


Η ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΜΟΡΙΩΝ

ΠΡΟΔΡΟΜΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ (Μ.Β. 16-44)



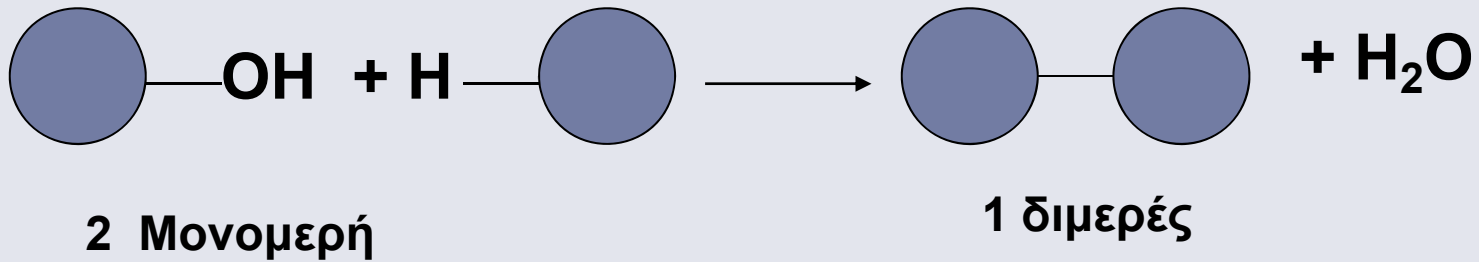
H₂, H₂O, NH₃ και CH₄



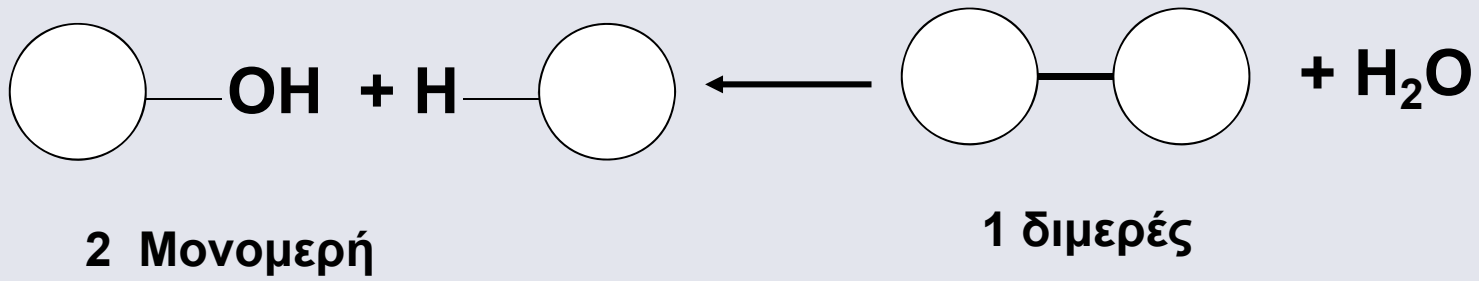
CO και CO₂

Μακρομόρια

Συμπύκνωση

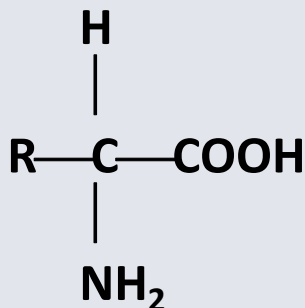


Υδρόλυση

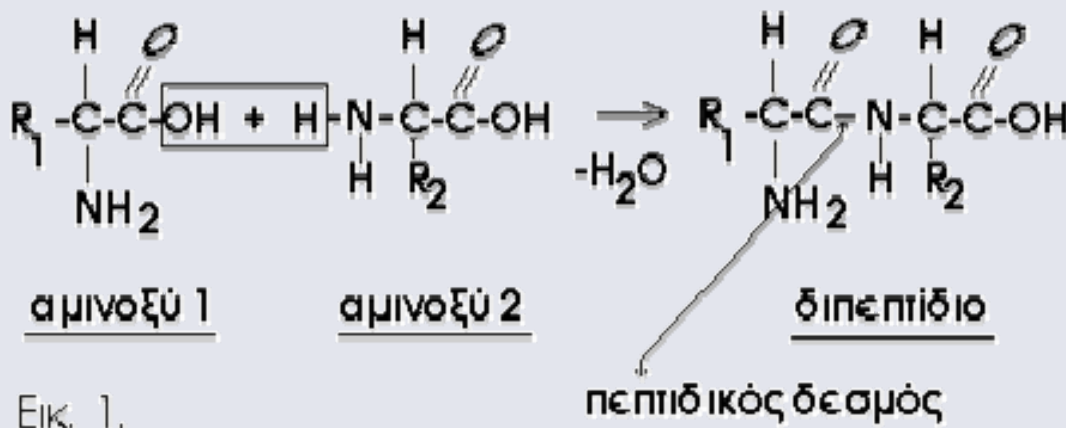


1. Πρωτεΐνες

Από τα 170 περίπου αμινοξέα που έχουν βρεθεί στη φύση, οι πρωτεΐνες αποτελούνται μόνο από τα 20. Έχουν τη μορφή που ακολουθεί:



Δημιουργία πεπτιδικού δεσμού



Ποιοι δεσμοί και δυνάμεις είναι υπεύθυνοι για την τελική μορφή μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας;

Η διαμόρφωση της τελικής δομής μιας πρωτεΐνης οφείλεται στην ύπαρξη διαφόρων δεσμών ή δυνάμεων μεταξύ γειτονικών ομάδων ή μορίων ή ακόμα πλευρικών αλυσίδων των αμινοξέων ή και μεταξύ διαφορετικών πολυπεπτιδικών αλυσίδων.

Τέτοιοι δεσμοί και δυνάμεις είναι:

Δεσμοί και δυνάμεις που διαμορφώνουν τη δομή μιας πρωτεΐνης

- 1. Δισουλφιδικοί δεσμοί**
- 2. Ιοντικοί δεσμοί**
- 3. Δεσμός υδρογόνου**
- 4. Υδρόφοβοι δεσμοί**
- 5. i). Δυνάμεις London's
ii). Δυνάμεις Van der Waal's**

Ταξινόμηση πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες από πλευράς βιολογικού ρόλου κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- ΤΙΣ **ΙΝΩΔΕΙΣ** (δομικές) και
- ΤΙΣ **ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ** (λειτουργικές).

Οι **δομικές** είναι υπεύθυνες για τη διαμόρφωση της αρχιτεκτονικής και τη διατήρηση της μορφολογίας του ιστού (π.χ κολλαγόνο, ελαστίνη του ερειστικού ιστού των ζώων, οι κερατίνες των τριχών και η δομική πρωτεΐνη των μεμβρανών). Είναι δυσδιάλυτες στο φυσικό περιβάλλον και παρέχουν την απαραίτητη μηχανική υποστήριξη στα κύτταρα.

Οι **λειτουργικές** αποτελούνται συνήθως από αλυσίδες 80-400 αμινοξέων και μπορούν να αναγνωρίζουν και να δεσμεύουν άλλα μόρια. Η φύση των μορίων αυτών ποικίλει από ψηλού M.W ουκλειϊκά οξέα, πολυσακχαρίτες καθώς και άλλες πρωτεΐνες μέχρι ανόργανα ιόντα. Ταξινομούνται σε μεγάλες ομάδες ανάλογα με τη δράση τους.

1. Ενζυματική Κατάλυση: Εδώ ανήκουν οι πρωτεΐνες με καταλυτική δράση (ένζυμα) π.χ καταλάση, α-αμυλάση, RNA-πολυμεράση...

2. Μεταφορά και Αποθήκευση: Δεσμεύουν μικρά μόρια ή ιόντα για να τα μεταφέρουν αλλού στο κύτταρο ή άλλους ιστούς (π.χ η αιμοσφαιρίνη το Οξυγόνο στα κύτταρα, η μυογλοβίνη στους μύς), καθώς και για να αποθηκεύσουν μόρια ή ιόντα σε όργανα ή άλλα κύτταρα του οργανισμού (όπως η τρανσφερίνη μεταφέρει τον Fe στο πλάσμα του αίματος και μέσω της φερριτίνης αποθηκεύεται στο συκώτι.

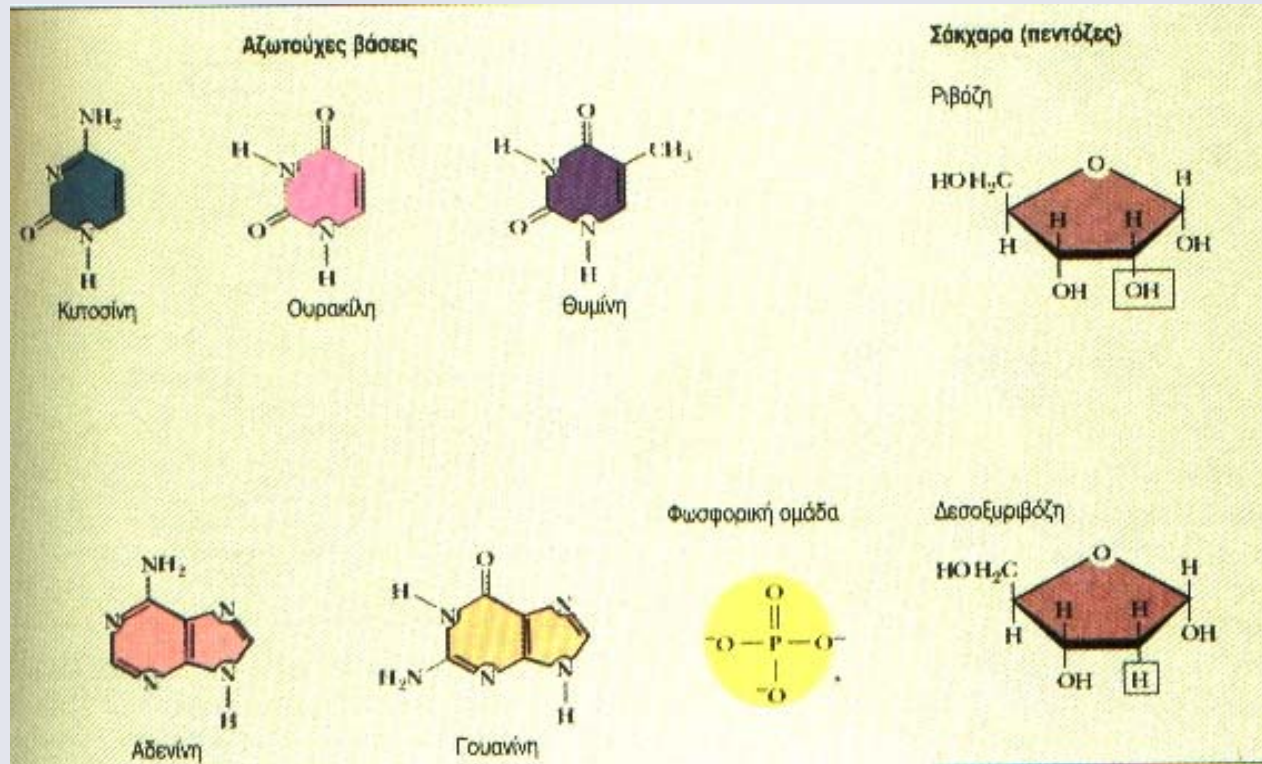
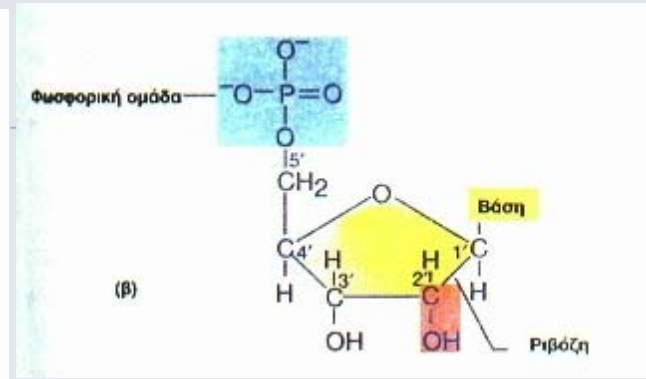
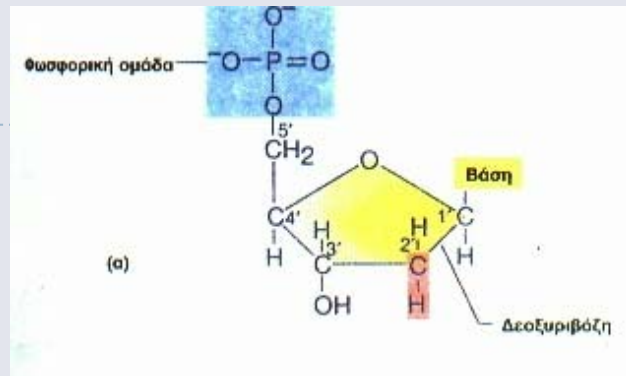
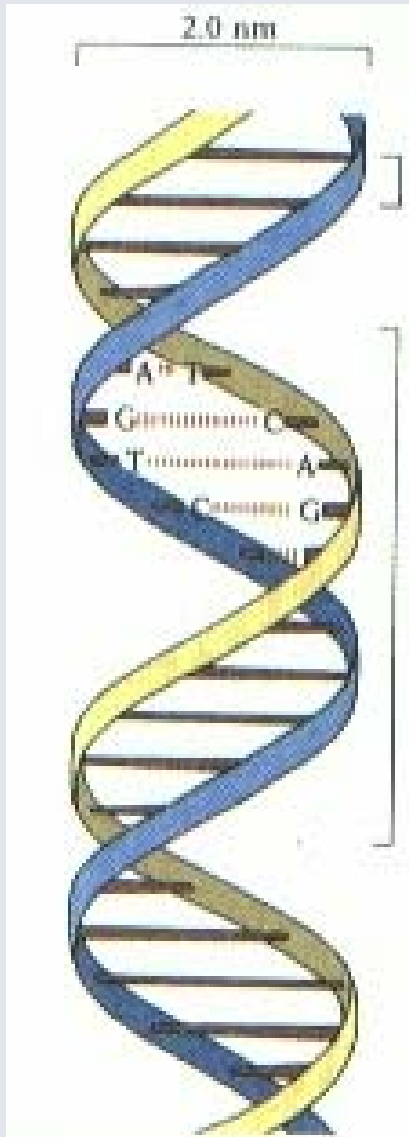
3. Άμυνα: Εδώ ανήκουν οι ανοσοσφαιρίνες (**αντισώματα**) που συναντώνται στον ορό των ανωτέρων σπονδυλοζώων, το ινωδογόνο του πλάσματος κ.λ.π. και αμύνονται για λογαριασμό του οργανισμού απέναντι σε παθογόνους μικροοργανισμούς.

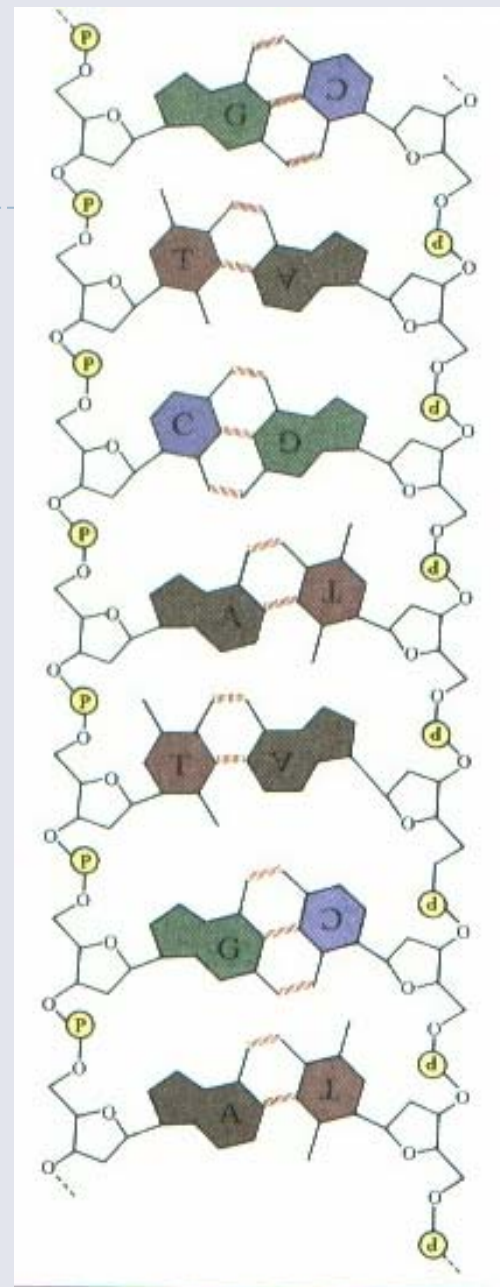
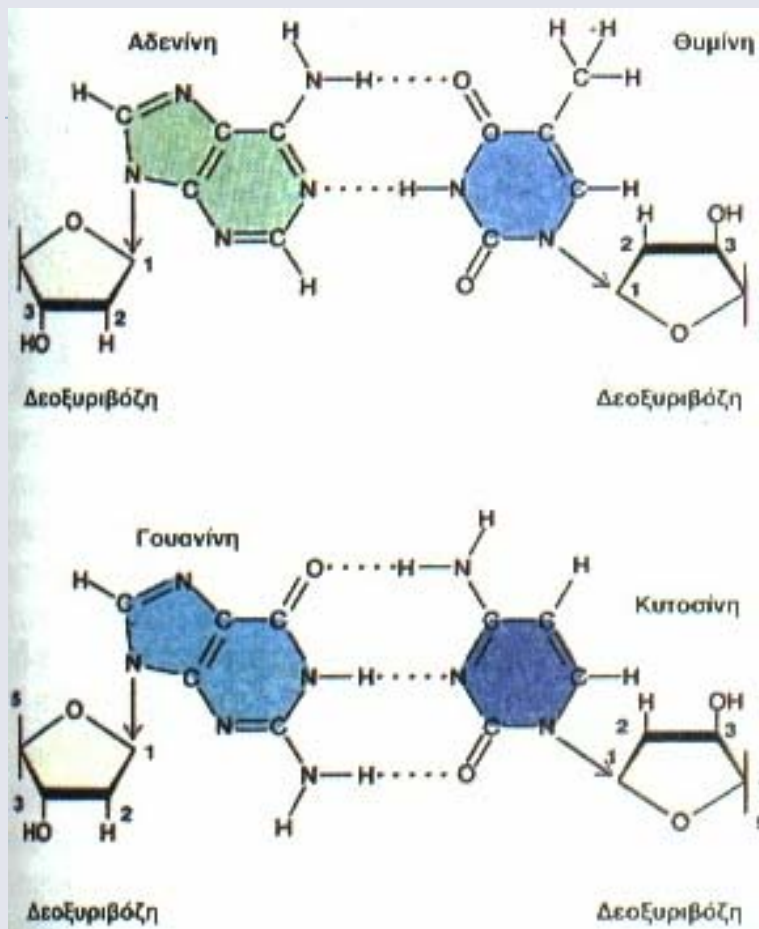
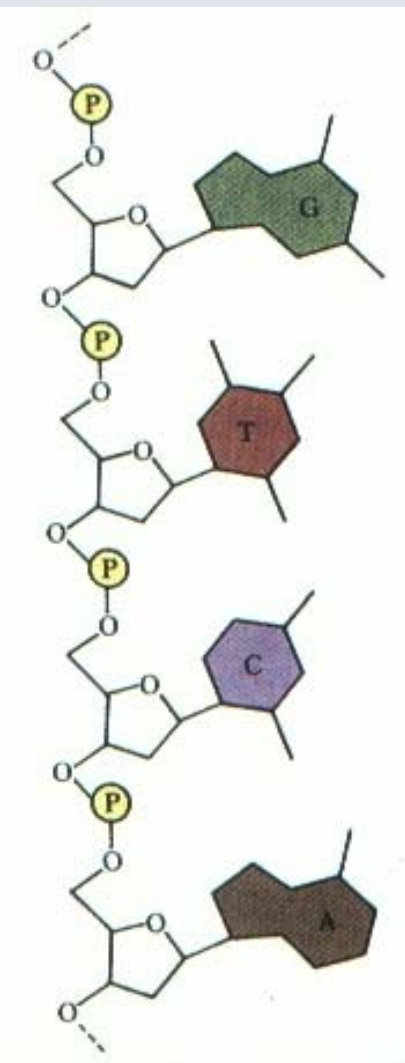
4. Κίνηση : Η δέσμευση των πρωτεϊνών αυτών με διάφορα μόρια έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή μηχανικού έργου (π.χ η ακτίνη και η μυοσίνη δεσμεύουν Ca^{2+} , κατά τη μυϊκή συστολή).

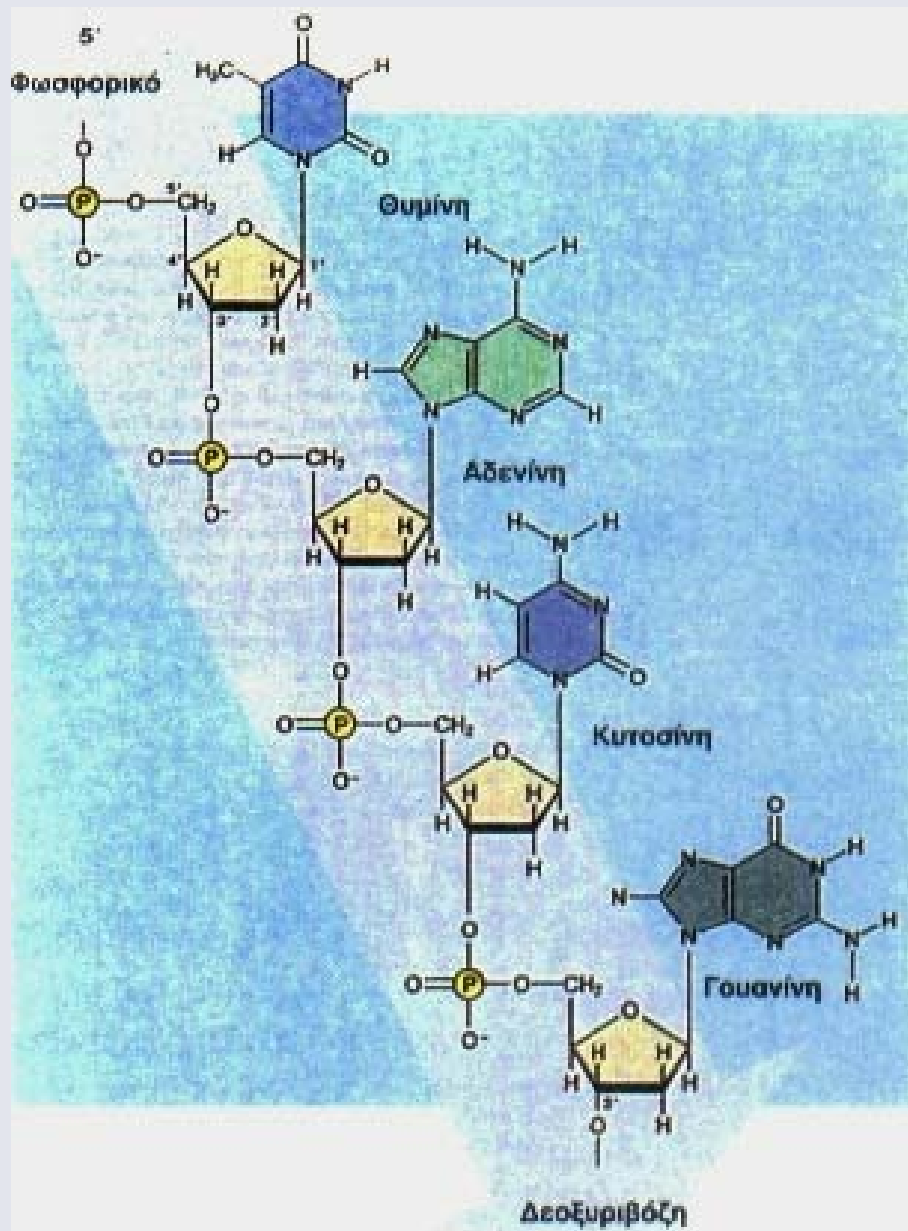
5. Υποδοχείς ερεθισμάτων : π.χ. οι υποδοχείς των νευρικών ώσεων στις συνάψεις των νευρικών κυττάρων, μέσω των ειδικών νευροδιαβιαστικών ουσιών με τις οποίες μεταδίδονται τα ερεθίσματα.

6. Έλεγχος ανάπτυξης - διαφοροποίησης : Όπως είναι γνωστό μόνο ένα μικρό μέρος του γονιδιακού υλικού εκφράζεται (μεταφράζεται) ανά πάσα στιγμή. Το μεγαλύτερο μέρος δέχεται ερεθίσματα από ειδικές «αναπτυξιακές πρωτεΐνες» (growth factor proteins) που ελέγχουν την ανάπτυξη και διαφοροποίηση αυτού του οργανισμού π.χ. ορμόνες όπως η ινσουλίνη, οι ορμόνες του θυρεοειδούς, κ. ά.

Η δομή του DNA και η στεreoχημική του διαμόρφωση κατά Watson και Crick:







Το DNA:

1. είναι ένα βιολογικό μακρομόριο, που αποτελείται δεοξυριβονουκλεοτίδια.

Το **νουκλεοτίδιο** είναι χημικό μόριο που αποτελείται από 1 μόριο αζωτούχου βάσης (πουρίνης ή πυριμιδίνης), 1 μόριο σακχάρου (δεσοξυριβόζη ή ριβόζη) και 1 έως 3 μόρια H_3PO_4 . (π.χ. AMP, GDP, UTP,...).

2. αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες που σχηματίζουν *διπλή έλικα*

3. στην αλληλουχία των βάσεων του βρίσκεται κωδικοποιημένο το γενετικό υλικό, το οποίο καθορίζει την πρωτεϊνική σύνθεση, δηλαδή ελέγχει έμμεσα όλες τις λειτουργίες του κυττάρου.

4. Οι αλυσίδες είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές, δηλαδή απέναντι μιας αδενίνης βρίσκεται μια θυμίνη και απέναντι μιας κυτοσίνης βρίσκεται μια γουανίνη.
5. Η συμπληρωματικότητα των βάσεων οφείλεται σε δεσμούς υδρογόνου που σχηματίζονται μεταξύ τους. Δηλ. μεταξύ αδενίνης και θυμίνης σχηματίζονται 2 δεσμοί, ενώ μεταξύ κυτοσίνης και γουανίνης 3 δεσμοί.
6. Στη συμπληρωματικότητα των βάσεων στηρίζεται η σημαντικότερη ιδιότητα του DNA, του αυτοδιπλασιασμού του (*αντιγραφή*) και της μεταγραφής του σε *mRNA*.

Τα είδη του RNA και η λειτουργία καθενός.

Το RNA εμφανίζεται σε 3 τύπους: m-RNA (αγγελιαφόρο), t-RNA (μεταφορικό), r-RNA (ριβοσωμικό), με κύριο ρόλο τη μεταφορά της γενετικής πληροφορίας από το DNA στο ριβόσωμα, μεταφορά αμινοξέων στο ριβόσωμα, οργάνωση και δομή ριβοσώματος αντίστοιχα. *(στα ευκαρυωτικά κύτταρα εμφανίζεται και η μορφή sn-RNA).*

Υδατάνθρακες - Πολυσακχαρίτες

Τι είναι οι πολυσακχαρίτες και πως σχηματίζονται;

- Είναι μεγαλομοριακές ενώσεις που αποτελούνται από μονομερή (υδατάνθρακες) που περιέχουν C, H, O, συνήθως σε αναλογία 1:2:1 δηλαδή του τύπου: $C_6H_{12}O_6$, όπως η γλυκόζη.
- Η σύνθεσή τους γίνεται στο λείο ενδοπλασματικό δίκτυο,
- Το σχήμα της αλυσίδας ποικίλει, ανάλογα με το είδος τους. Έτσι το **άμυλο** έχει **σπειροειδές** σχήμα, το **γλυκογόνο** **διακλαδισμένο** και η **κυτταρίνη ευθεία**.
- Οι πολυσακχαρίτες θεωρούνται, μαζί με τα λίπη, οι σημαντικότερες πηγές ενέργειας των κυττάρων.

Κυριότεροι πολυσακχαρίτες και οι ιδιότητές τους.

Οι πολυσακχαρίτες χρησιμοποιούνται:

- Για κατασκευή ισχυρών κυτταρικών τοιχωμάτων, (όπως η **κυτταρίνη** και η **πηκτίνη**).
- Άλλοι θεωρούνται αποθήκες γλυκόζης (ενέργειας), όπως το **γλυκογόνο** και το **άμυλο**.

➤ Το **άμυλο** συντίθεται από μόρια γλυκόζης που προέρχονται από τη φωτοσύνθεση. Αποθηκεύεται, ώστε να χρησιμοποιηθεί όποτε το κύτταρο έχει ανάγκη από μόρια γλυκόζης την οποία θα διασπάσει με σκοπό την παραγωγή ενέργειας.

➤ Το **γλυκογόνο** παίζει αντίστοιχο ρόλο σε ζωικά κύτταρα. Συντίθεται από μόρια γλυκόζης στο ήπαρ και ομοίως χρησιμοποιείται, όποτε τα κύτταρα έχουν ανάγκη από μόρια γλυκόζης την οποία θα διασπάσουν με σκοπό την παραγωγή ενέργειας.

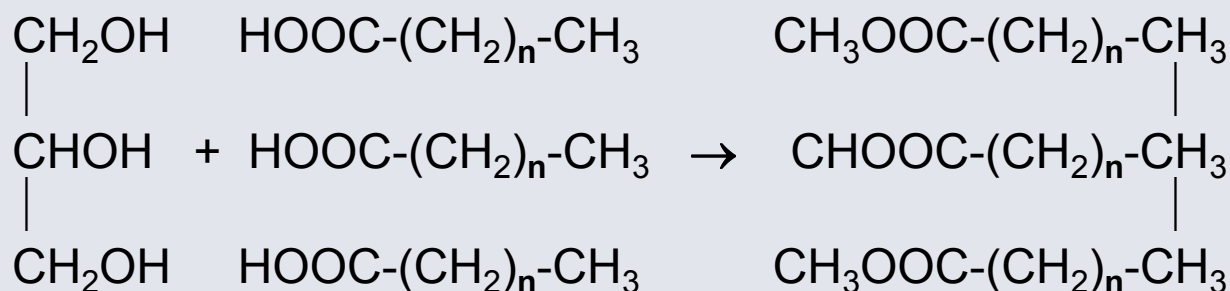
Λιπίδια

Τα λιπίδια διακρίνονται σε τρεις μορφές:

1. *Τα ουδέτερα λίπη*
2. *Τα φωσφολιπίδια*
3. *Τα στεροειδή*

Τα ουδέτερα λίπη και πως σχηματίζονται.

Τα ουδέτερα λίπη προκύπτουν από την ένωση ενός μορίου γλυκερίνης και τριών μορίων λιπαρών οξέων. Έτσι προκύπτουν τα τριγλυκερίδια τα οποία μπορεί να είναι **απλά** ή **μικτά** ανάλογα με τα μόρια των λιπαρών οξέων που περιέχουν.



Αν τα οξέα διαφέρουν στον δείκτη n τότε τα τριγλυκερίδια λέγονται **μικτά**.

Φωσφολιπίδια

- Τα φωσφολιπίδια (όπως π.χ. η λεκιθίνη), προκύπτουν από την ένωση ενός μορίου γλυκερίνης, δύο μορίων λιπαρών οξέων, ενός μορίου φωσφορικού οξέος και μιας αζωτούχας ένωσης, της χολίνης
- Στα φωσφολιπίδια εμφανίζεται **υδρόφιλο τμήμα**, που αποτελεί την "κεφαλή" και **υδρόφοβο τμήμα** που αποτελεί την "ουρά". Η μορφή αυτή κάνει τα φωσφολιπίδια να προσανατολίζονται σε πολικό περιβάλλον, όπως το νερό, γεγονός που τα καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμα στην κατασκευή των κυτταρικών μεμβρανών.

Στεροειδή

Τα **στεροειδή** όπως η χοληστερόλη, είναι μόρια με τέσσερις ενωμένους ανθρακικούς δακτυλίους.

Είναι τόσο αδιάλυτα στο νερό, που τείνουν να δημιουργήσουν κρυσταλλικές δομές όταν βρεθούν μόνα τους στο νερό.

Η **χοληστερόλη** συντίθεται κυρίως στο ήπαρ των ζωικών οργανισμών και ο ρυθμός σύνθεσής της ρυθμίζεται από την διατιθέμενη ποσότητα αυτής στον οργανισμό. Αποτελεί σημαντικό συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών, δίνοντας ελαστικότητα. *Παράλληλα συμμετέχει στην διάσπαση των λιπών των τροφών στο πεπτικό σύστημα (άνθρωπος).*