

# Βιολογία Γ Λυκείου Θετικού Προσανατολισμού

2021 - 22



Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΤΕΥΧΟΣ Α΄

## Κεφάλαιο 1. Χημική σύσταση του κυττάρου

1.2 Μακρομόρια, μόνο η υποπαράγραφος: - «Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες»

## Κεφάλαιο 2. Κύτταρο: Η θεμελιώδης μονάδα ζωής

Εισαγωγή «Μια από τις επιδιώξεις των φυσικών επιστημών . . . προϋπήρξαν των ευκαρυωτικών»

2.3 Μια περιήγηση στο εσωτερικό του κυττάρου, μόνο οι υποπαράγραφοι:

- «Πυρήνας»

- «Ενδομεμβρανικό σύστημα», μόνο το απόσπασμα «Το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια . . . πρωτεΐνες που τους είναι απαραίτητες», το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο «Ένδοπλασματικό δίκτυο».

- «Χλωροπλάστες και Μιτοχόνδρια - Οι μετατροπείς ενέργειας των κυττάρων»

## Κεφάλαιο 3. Μεταβολισμός

3.2 Ένζυμα και Βιολογικοί Καταλύτες, μόνο οι υποπαράγραφοι: - «Μηχανισμός δράσης των ενζύμων» και - «Ιδιότητες των ενζύμων»

## Κεφάλαιο 4. Γενετική

4.1. Κύκλος ζωής του κυττάρου

4.3 Κυτταρική διαίρεση

Υπόδειξη: Ο επιχιασμός να μην περιλαμβάνεται σε ασκήσεις.

Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΤΕΥΧΟΣ Β΄

Κεφάλαιο 1. Το γενετικό υλικό Όλες οι παράγραφοι

Κεφάλαιο 2. Αντιγραφή, έκφραση και ρύθμιση της γενετικής πληροφορίας Όλες οι παράγραφοι

Κεφάλαιο 4. Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA Όλες οι παράγραφοι

Κεφάλαιο 5. Μενδελική κληρονομικότητα Όλες οι παράγραφοι

Κεφάλαιο 6. Μεταλλάξεις Όλες οι παράγραφοι

Κεφάλαιο 7. Αρχές και μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας Όλες οι παράγραφοι εκτός από την παράγραφο «Η παραγωγή της πενικιλίνης αποτελεί σημαντικό σταθμό στην πορεία της Βιοτεχνολογίας»

Κεφάλαιο 8. Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην Ιατρική Όλες οι παράγραφοι

Κεφάλαιο 9. Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη γεωργία και την κτηνοτροφία Όλες οι παράγραφοι

Επισημάνσεις • Στην εξεταστέα ύλη δεν περιλαμβάνονται:

α) Τα ένθετα - παραθέματα, οι πίνακες, τα μικρά ένθετα κείμενα σε πλαίσιο και οι προτάσεις για συνθετικές-δημιουργικές εργασίες των μαθητών.

β) Οι χημικοί τύποι, οι οποίοι συνοδεύουν το κείμενο και συμβάλλουν στην κατανόησή του, σε καμία όμως περίπτωση δεν απαιτείται η απομνημόνευσή τους.

γ) Οι εικόνες και οι λεζάντες που τις συνοδεύουν ως αναπόσπαστο μέρος τους. Δύνανται, ωστόσο, να χρησιμοποιηθούν στην επεξήγηση δομών, λειτουργιών και διαδικασιών που ήδη αναφέρονται στο κείμενο των σχολικών βιβλίων.

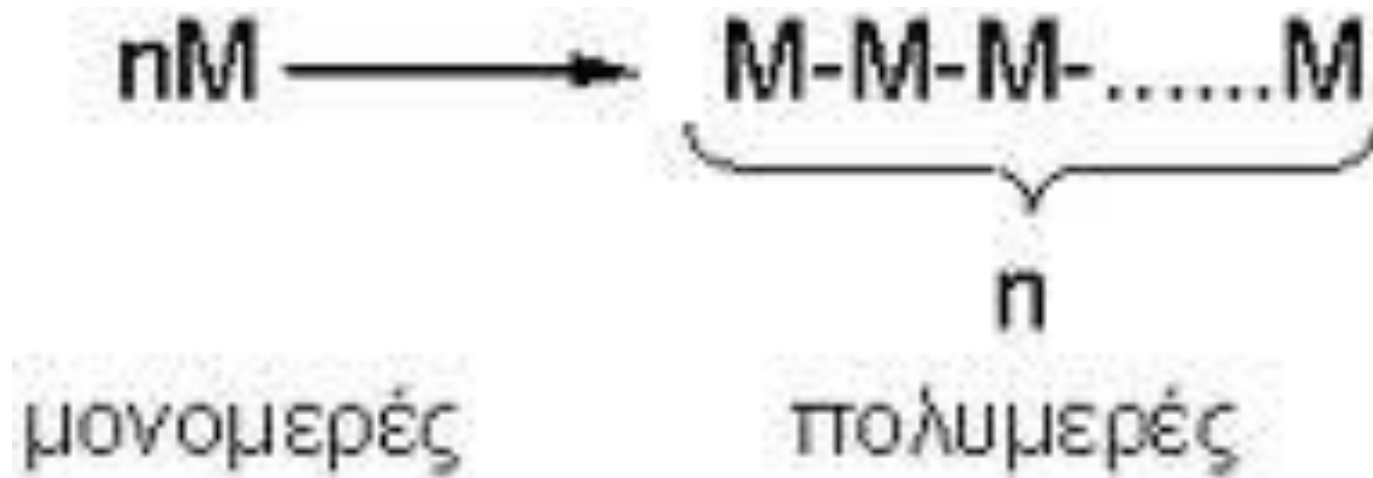
δ) Οι Εργαστηριακοί Οδηγοί που συνοδεύουν τα σχολικά βιβλία.

# Εισαγωγικές έννοιες

- **Βιολογία** : η επιστήμη που μελετά το φαινόμενο της ζωής
- **Ζωή** → λειτουργίες ↔ δομές  
η πραγματοποίηση λειτουργιών προϋποθέτει  
την ύπαρξη των αντίστοιχων δομών
- **Κύτταρο** : η δομική και λειτουργική μονάδα που εκδηλώνει το φαινόμενο της ζωής
- Κάθε κύτταρο και κατ' επέκταση κάθε οργανισμός εκτελεί **λειτουργίες** που καθορίζονται από τις **δομές** του.
- Οι δομές σχηματίζονται από μόρια

# Κεφάλαιο 1. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

## 1.2. ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑ



# Βιολογικά μακρομόρια

1. Πρωτεΐνες → αμινοξέα
2. Νουκλεϊκά οξέα → νουκλεοτίδια
3. Πολυσακχαρίτες → μονοσακχαρίτες
4. Λιπίδια → γλυκερόλη + λιπαρά οξέα

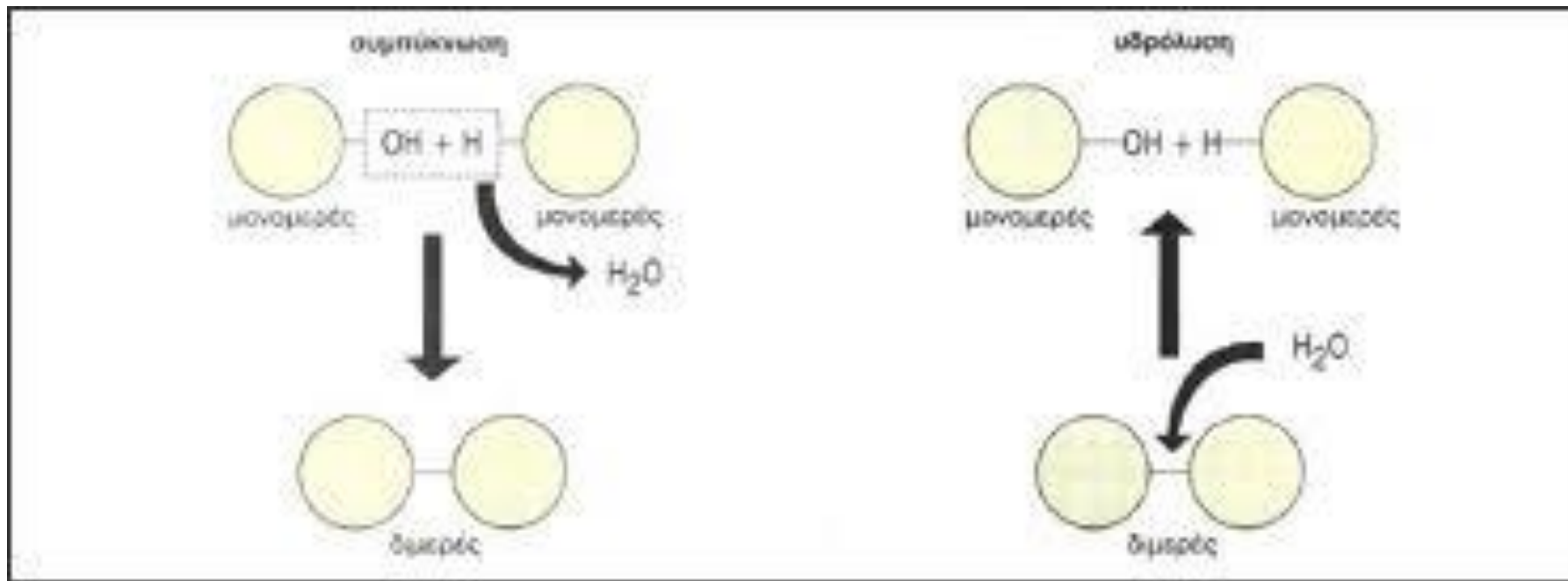
# Ρόλος βιολογικών μακρομορίων

- **Πρωτεΐνες**: τα βασικά δομικά και λειτουργικά μόρια του κυττάρου  
Ουσιαστικά, κάθε κύτταρο καθορίζεται από το είδος των πρωτεϊνών του.
- **Υδατάνθρακες** : δομή, ενέργεια  
πολυ- : άμυλο, γλυκογόνο, κυτταρίνη  
μονο-σακχαρίτες : γλυκόζη
- **Λιπίδια** : δομή, ενέργεια
  - Ουδέτερα λίπη : ενέργεια, θερμομόνωση
  - Φωσφολιπίδια : δομικά συστατικά μεμβρανών
- **Νουκλεϊκά Οξέα** : ?

# Συμπύκνωση

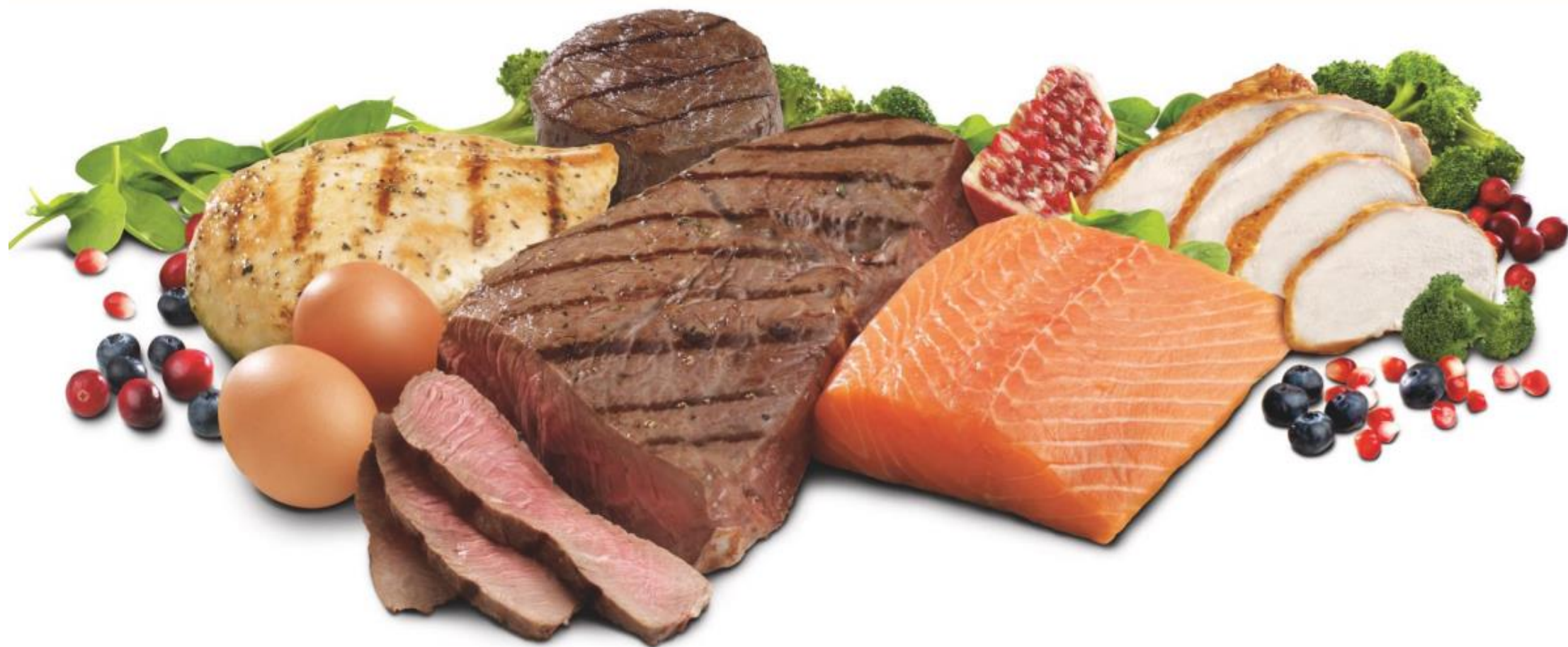
- Ο μηχανισμός με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους τα μονομερή
- Το ένα μονομερές χάνει ένα άτομο H ενώ το άλλο μια υδροξυλομάδα δηλ. αφαιρείται ένα μόριο  $H_2O$  και τα 2 μονομερή ενώνονται με ομοιοπολικό δεσμό.
- Ο πιο **διαδεδομένος** στην **έμβια ύλη** λόγω της **σταθερότητάς** του
- Τα μακρομόρια μπορούν να διασπαστούν στα μονομερή τους με προσθήκη  $H_2O$ , διαδικασία που ονομάζεται **υδρόλυση**

# Συμπύκνωση - Υδρόλυση



# Πρωτεΐνες στις τροφές μας

---



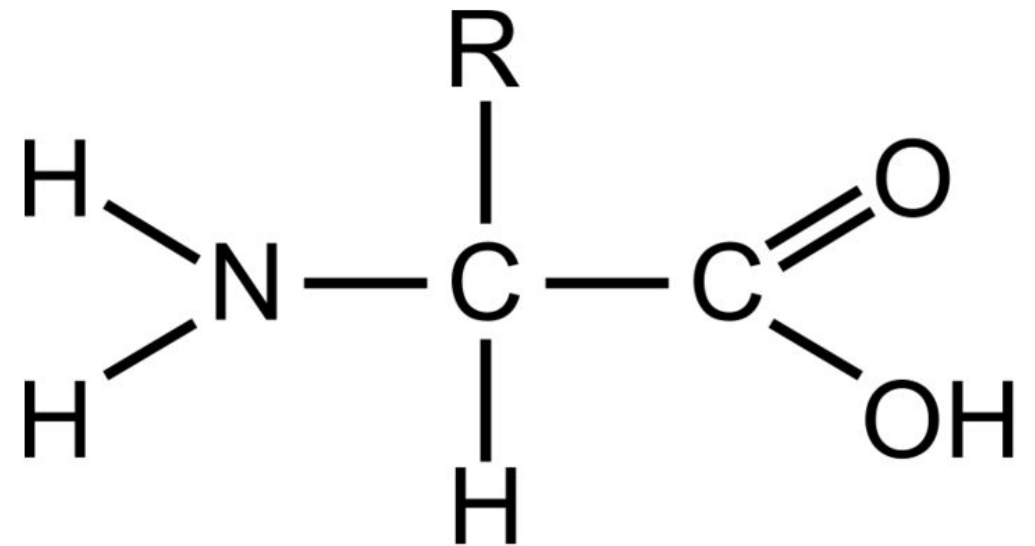
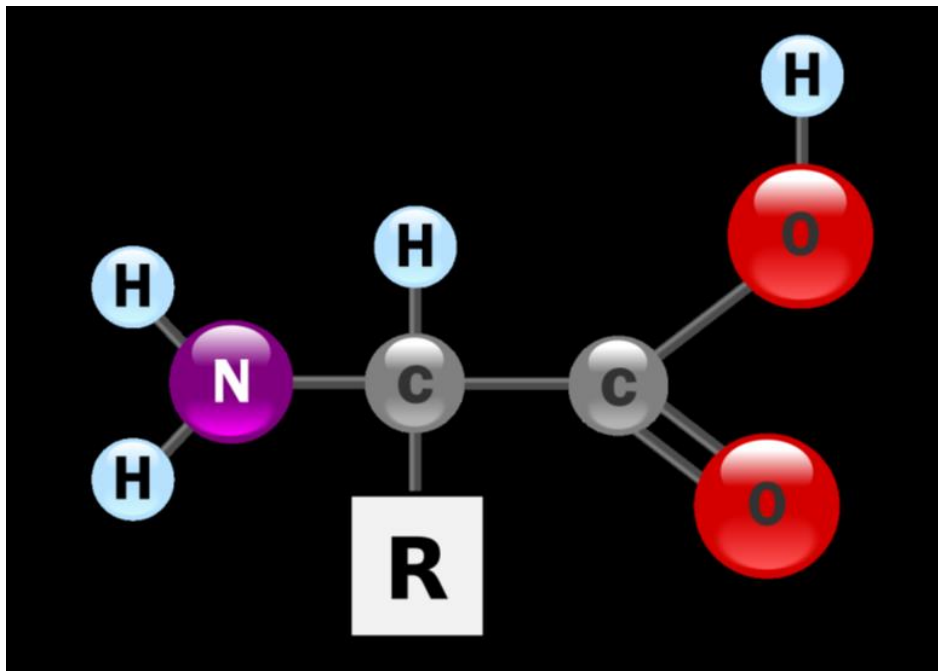
???





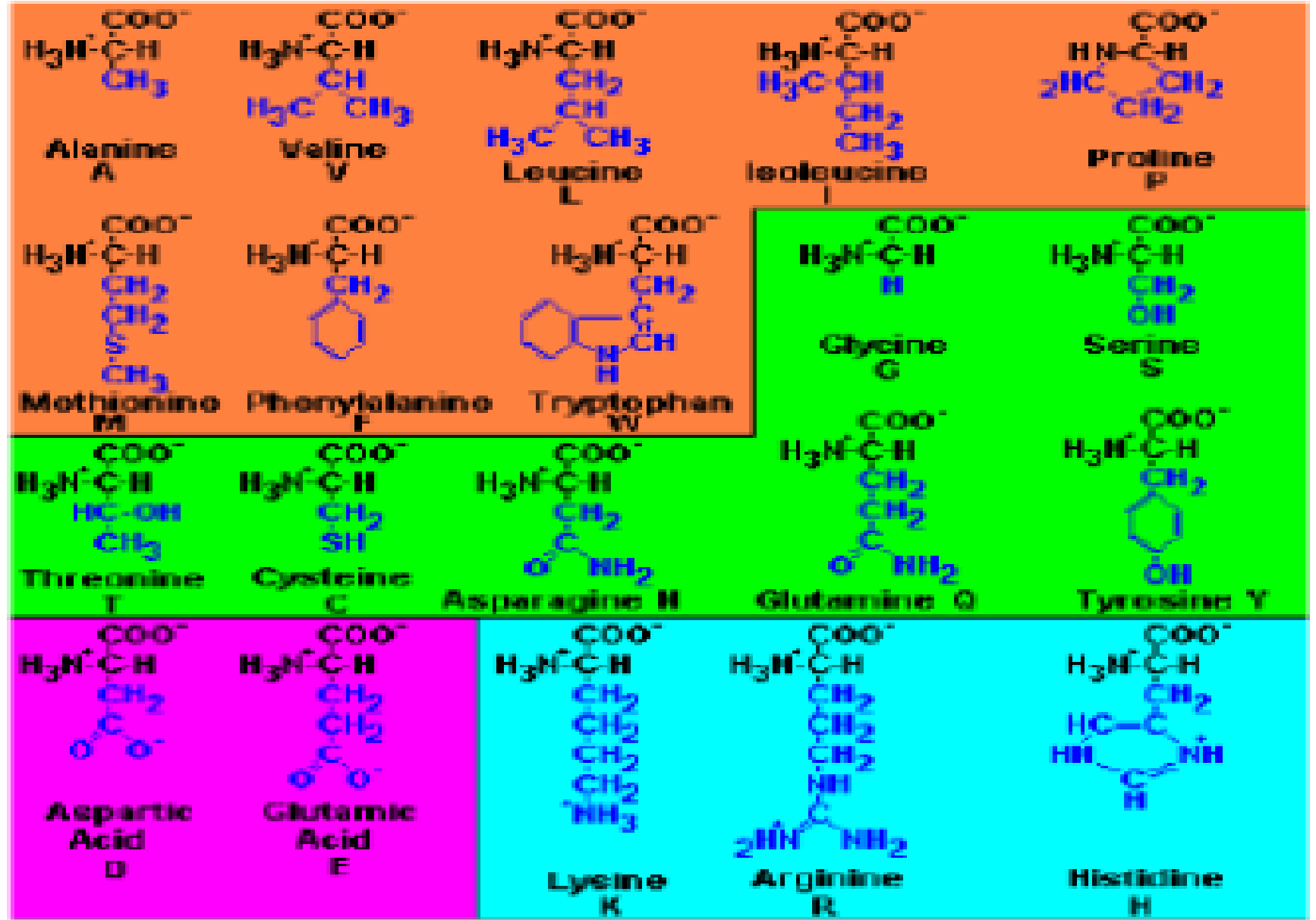
# Μονομερές: αμινοξύ

- Ένα άτομο C
- Μια αμινομάδα
- Μια καρβοξυλομάδα
- Ένα άτομο H
- Μια πλευρική ομάδα R



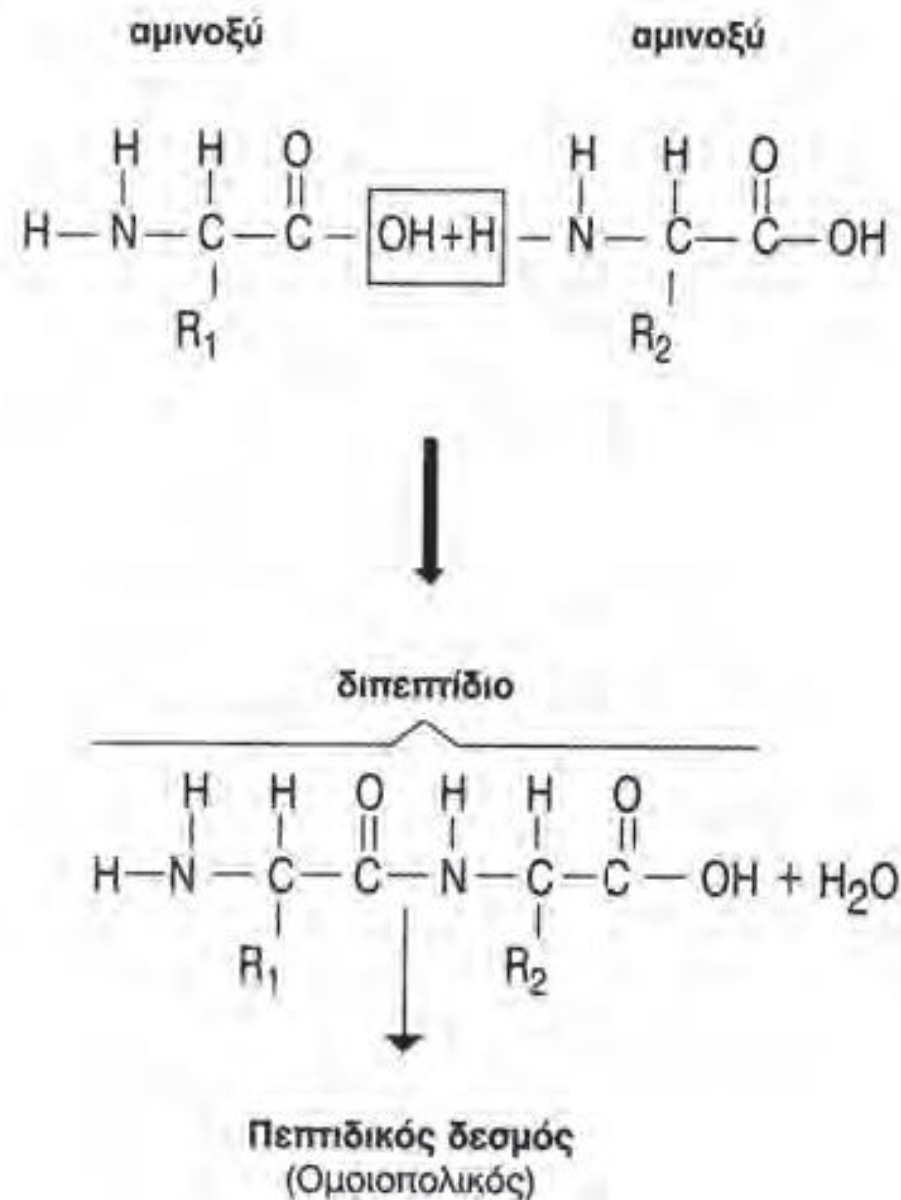
Στάνταρ Αμινοξέα	
Αμινοξέα	Συμβολισμός
Αλανίνη	ala
Αργινίνη	arg
Ασπαραγγίνη	asn
Ασπαρτικό οξύ	asp
Κυστεΐνη	cys
Γλουταμινικό οξύ	glu
Γλουταμίνη	gln
Γλυκίνη	gly
Ισταδίνη	his
Ισολευκίνη	ile
Λευκίνη	leu
Λυσίνη	lys
Μεθειονίνη	met
Φαινυλαλανίνη	phe
Προλίνη	pro
Σερίνη	ser
Θρεονίνη	thr
Τρυπτοφάνη	trp
Τυροσίνη	tyr
Βαλίνη	val

# Τα 20 αμινοξέα



# Πεπτιδικός δεσμός

- Το  $-OH$  της καρβοξυλομάδας του ενός αμινοξέος με το  $-H$  της αμινομάδας του επόμενου αμινοξέος αποσπώνται με τη μορφή μορίων νερού.
- Η διαδικασία λέγεται συμπύκνωση και οδηγεί σε πεπτιδικό δεσμό.



# Υδρόλυση

- Το διπεπτίδιο με τη βοήθεια του νερού σπάει στα αμινοξέα από τα οποία αποτελείται

## Πεπτίδια

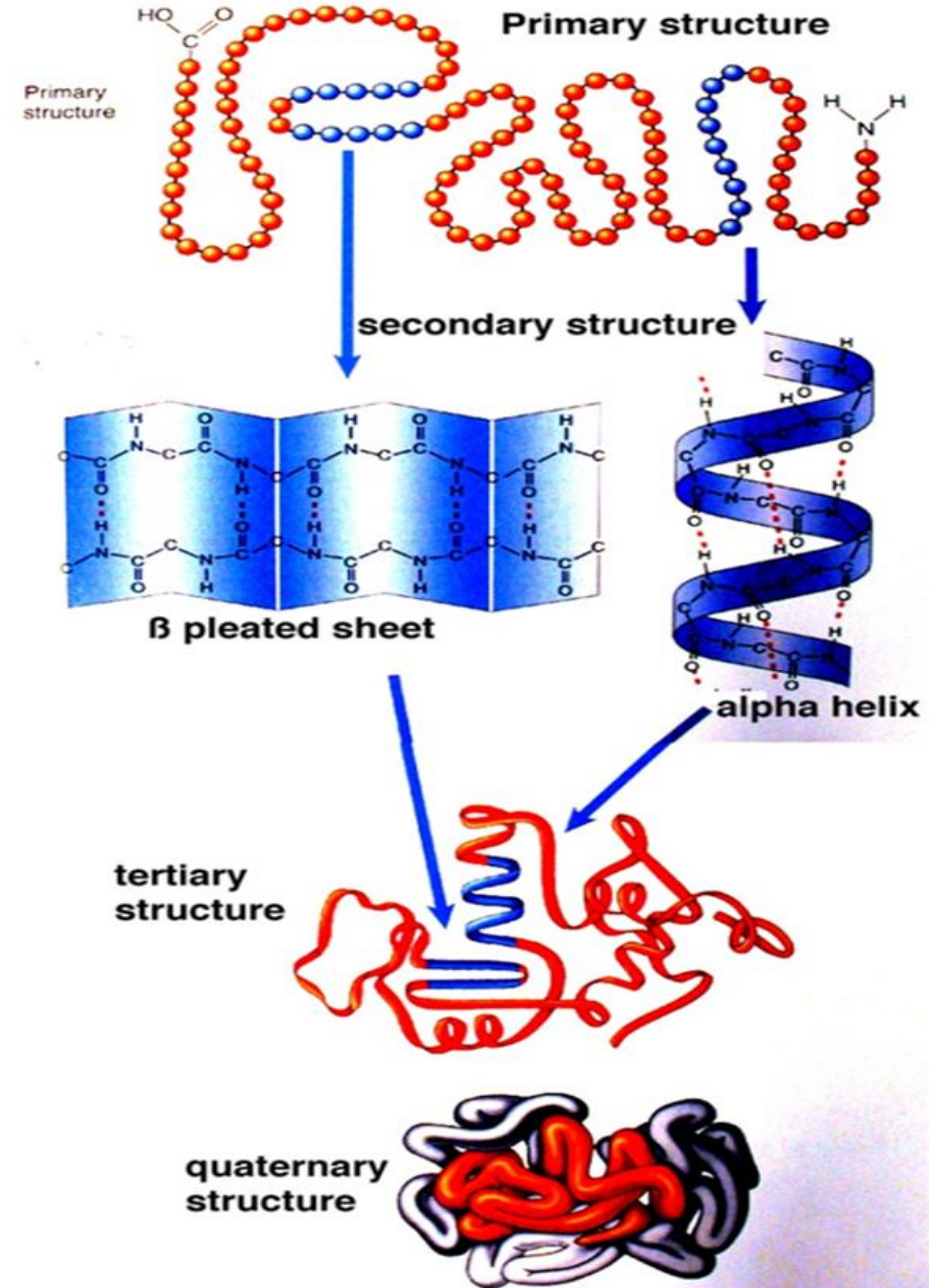
- Διπεπτίδιο, τριπεπτίδιο
- Πολυπεπτίδιο > 50 αμινοξέα
- Οι πρωτεΐνες αποτελούνται από 1 ή περισσότερες πεπτιδικές αλυσίδες.
- Πεπτιδική αλυσίδα : αλυσίδα αμινοξέων ενωμένων με πεπτιδικό δεσμό.

# Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων

Διαμόρφωση στο χώρο

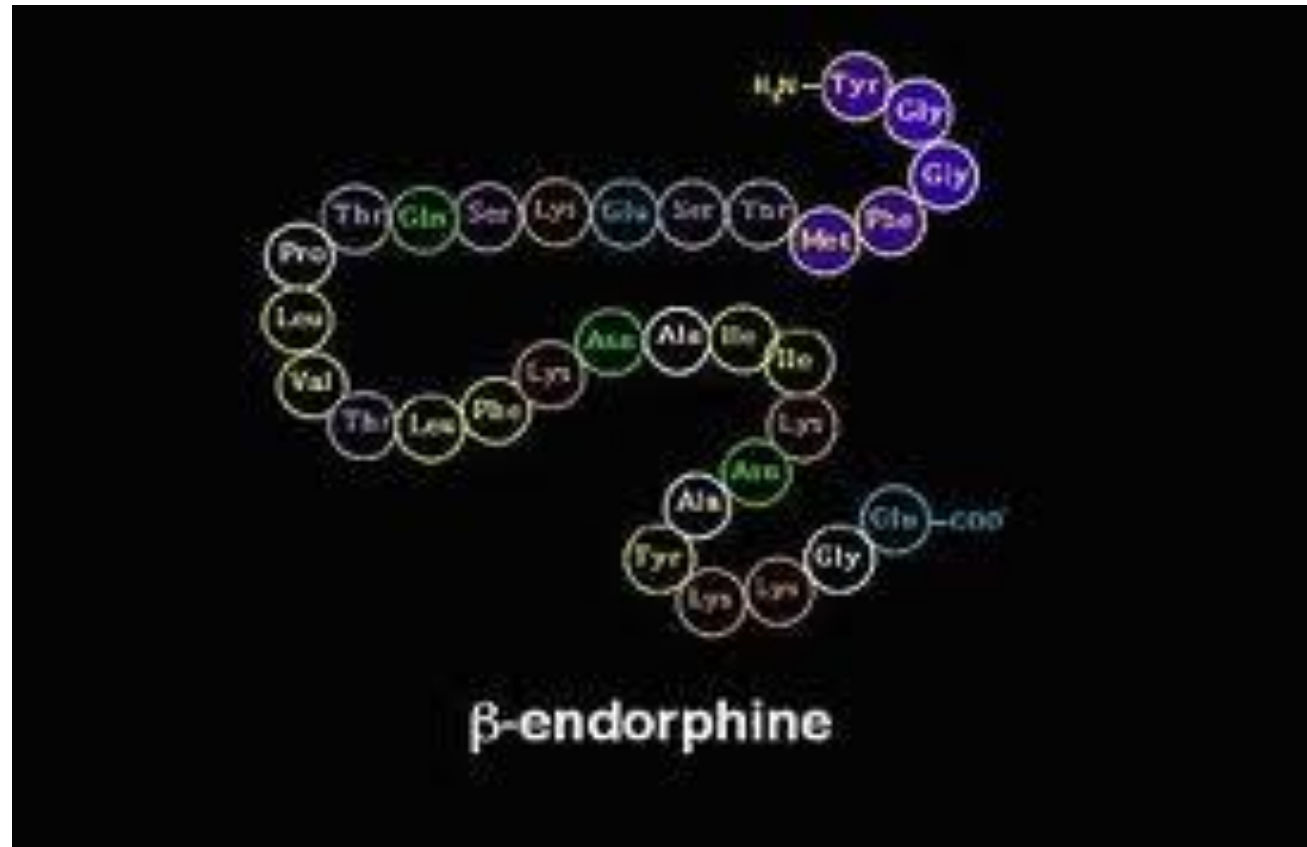


Βιολογικός ρόλος



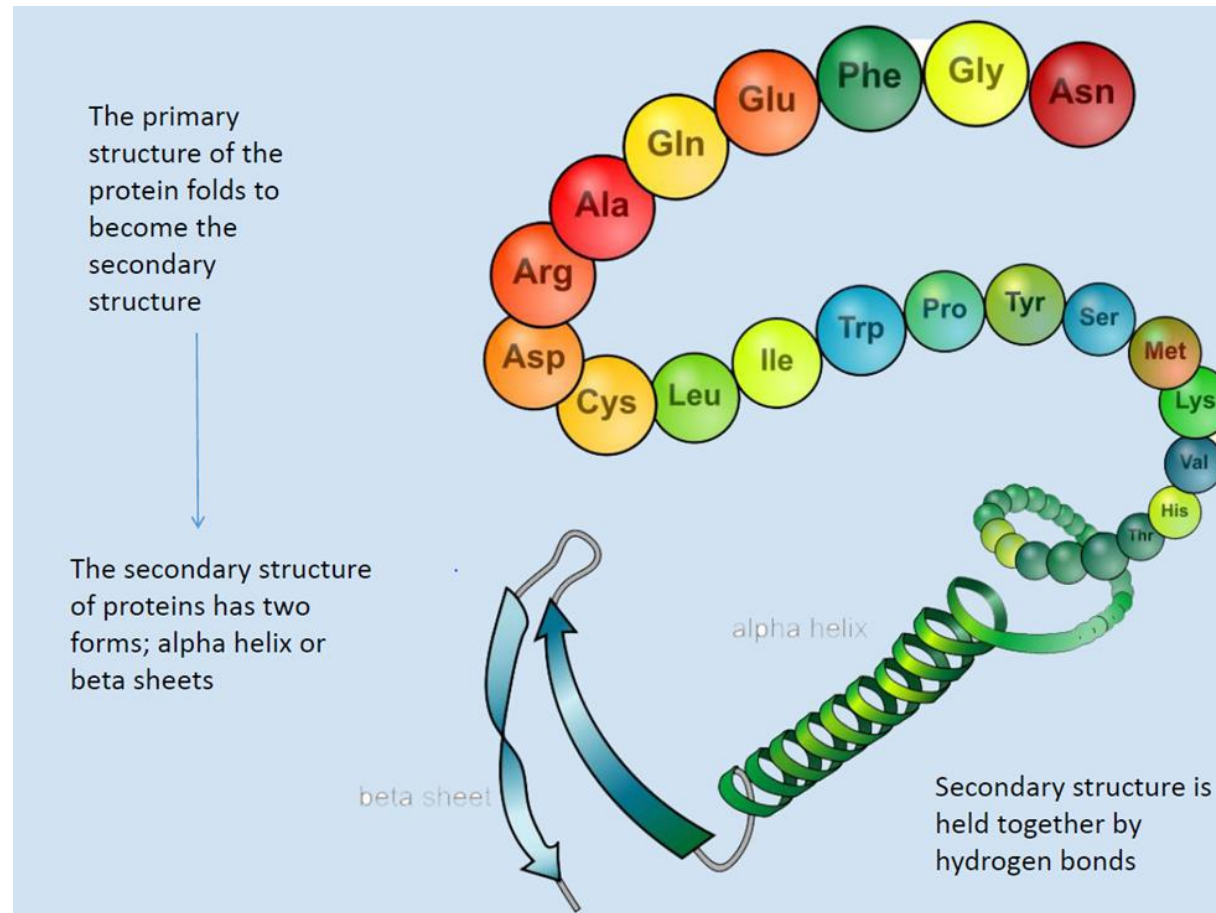
## 4 επίπεδα οργάνωσης

- **πρωτοταγής δομή** : αλληλουχία των αμινοξέων στην πεπτιδική αλυσίδα



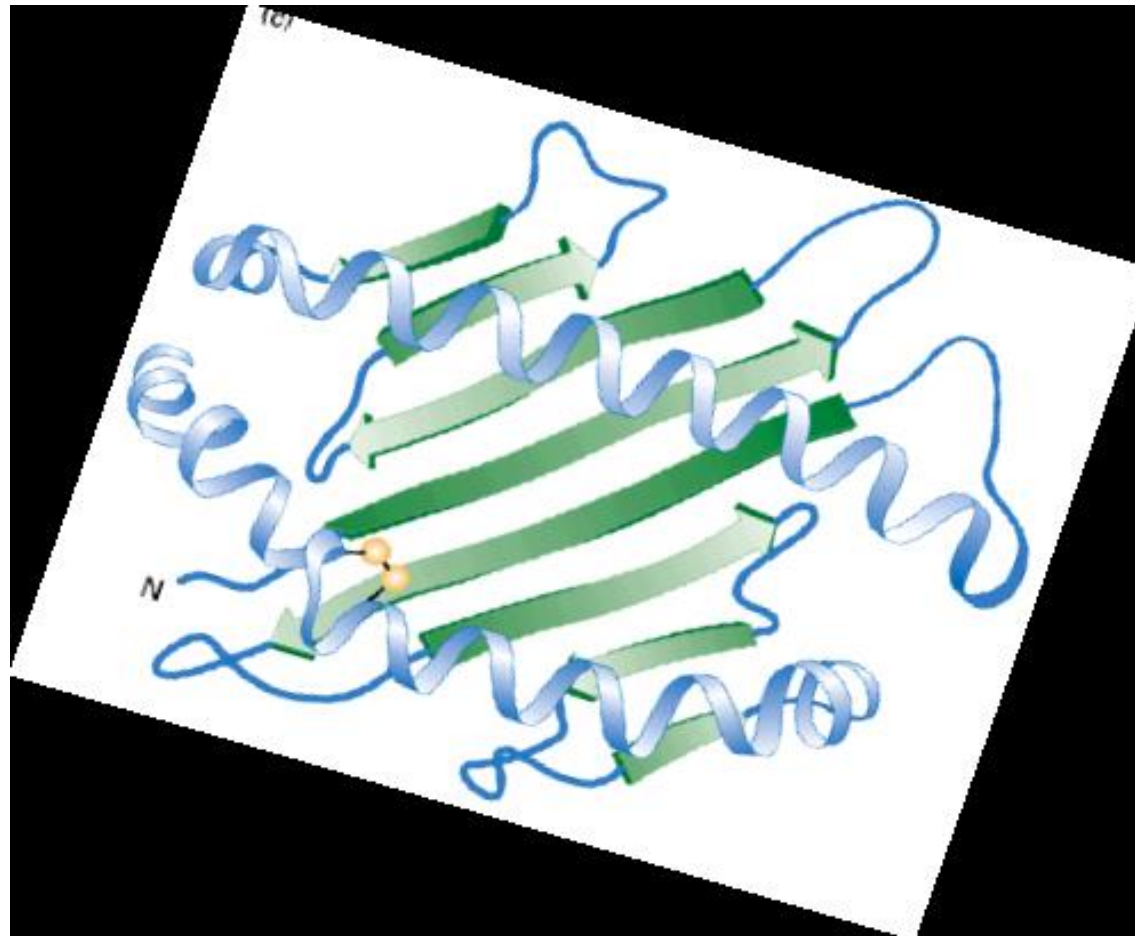
# Δευτεροταγής δομή

Η αναδίπλωση τμημάτων της πεπτιδικής αλυσίδας σε **πτυχωτή** ή **ελικοειδή** μορφή



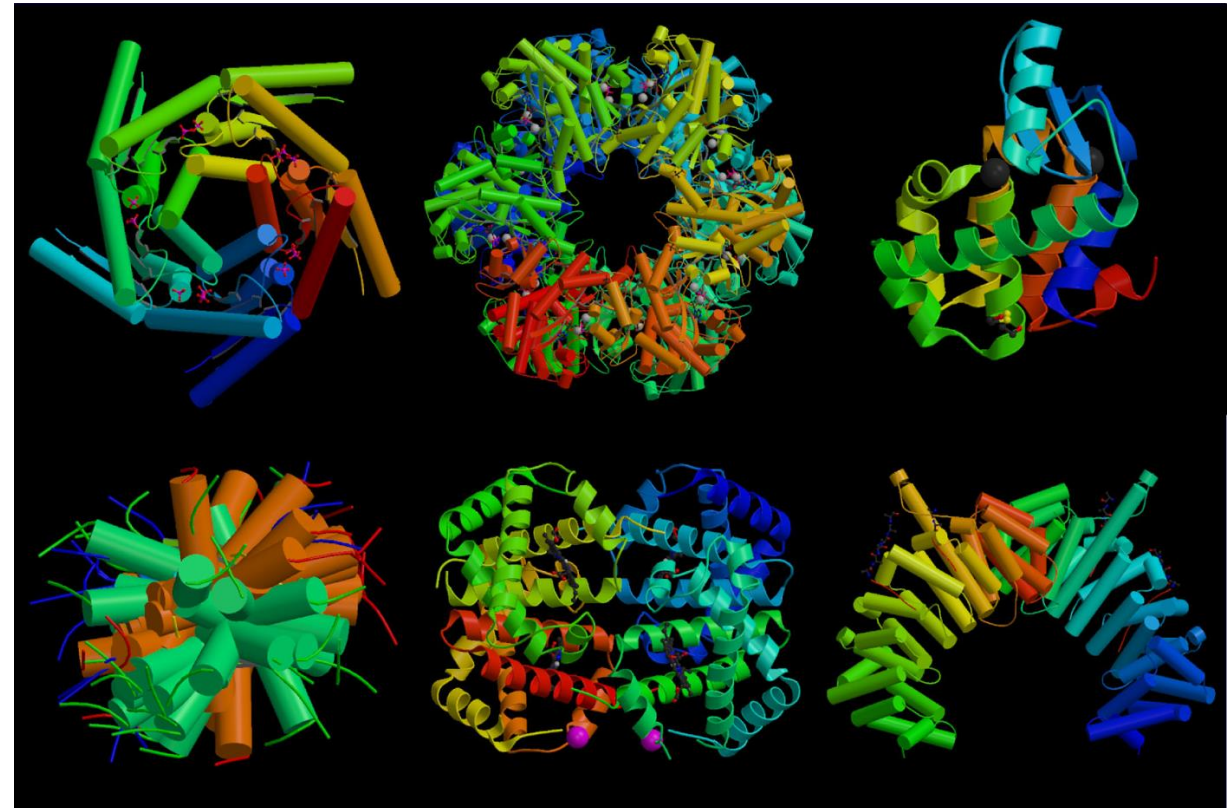
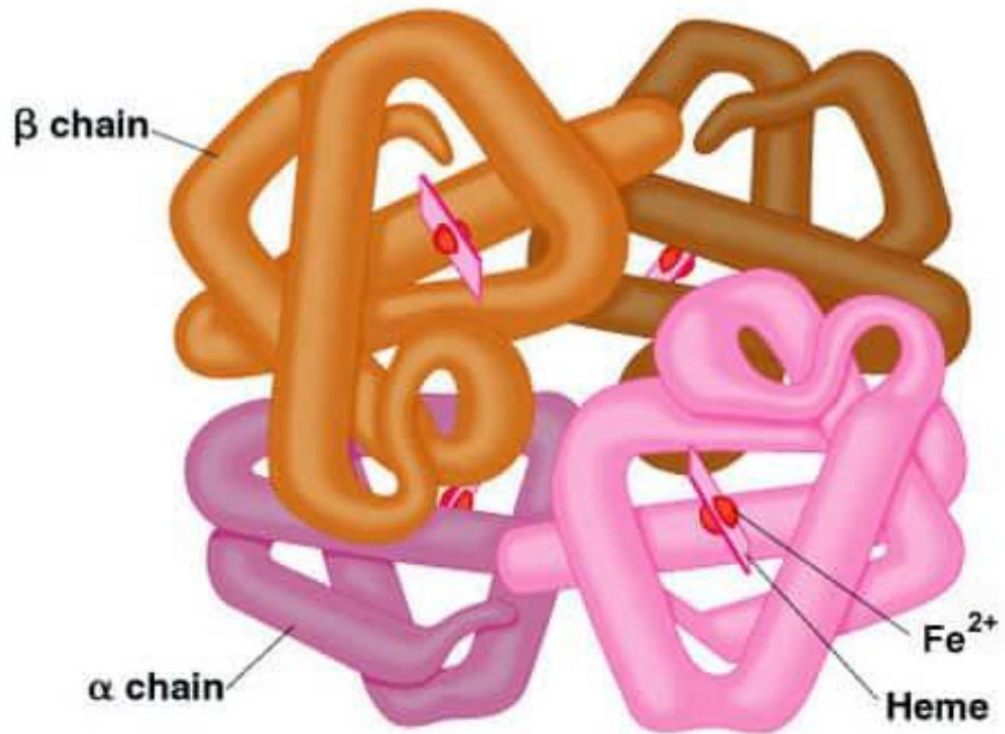
# Τριτοταγής δομή

Η τελική μορφή στο χώρο της πεπτιδικής αλυσίδας



# Τεταρτοταγής δομή

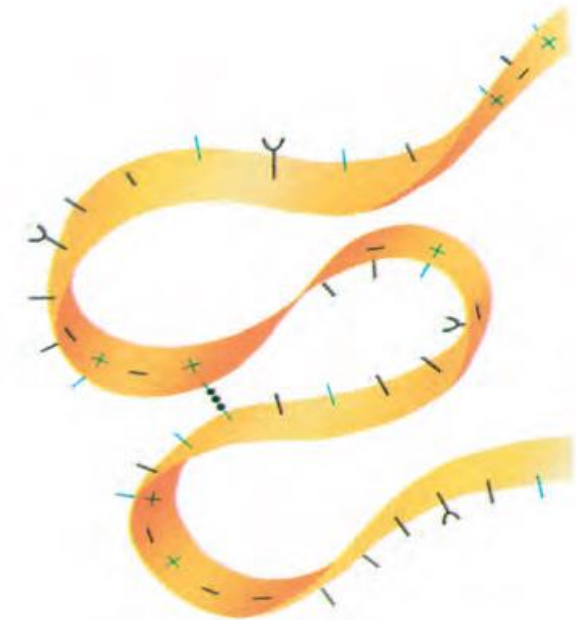
- Ο συνδυασμός περισσότερων πολυπετιδικών αλυσίδων σε ένα ενιαίο μόριο συνιστά την **τεταρτοταγή δομή** της πρωτεΐνης.



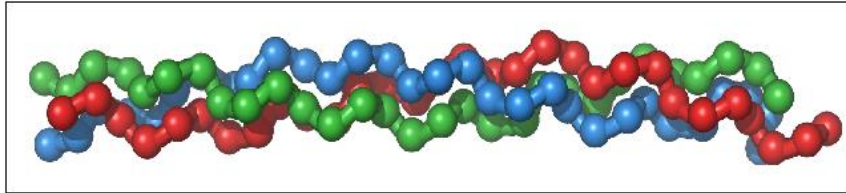
## Σχέση πρωτοταγούς – τριτοταγούς δομής

Η διαμόρφωση του πρωτεϊνικού μορίου στο χώρο καθορίζεται από την αλληλουχία των αμινοξέων στην πεπτιδική αλυσίδα και σταθεροποιείται από τους δεσμούς που σχηματίζονται ανάμεσα στις ομάδες R των αμινοξέων.

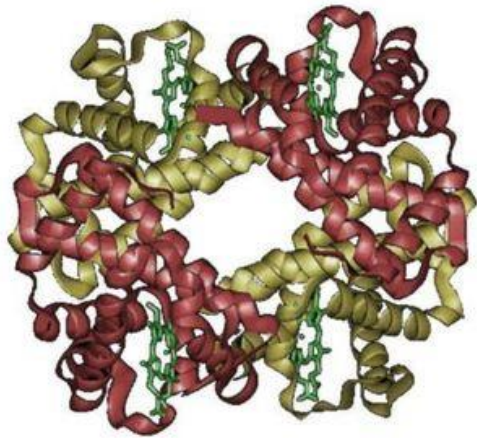
Η ταινία απεικονίζει μια πεπτιδική αλυσίδα. Τα σύμβολα κατά μήκος της απεικονίζουν τις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων. Κατά την αναδίπλωση του μορίου αναπτύσσονται χημικοί δεσμοί ανάμεσα σε συγκεκριμένες πλευρικές ομάδες αμινοξέων. Οι δεσμοί αυτοί σταθεροποιούν το μόριο στο χώρο.



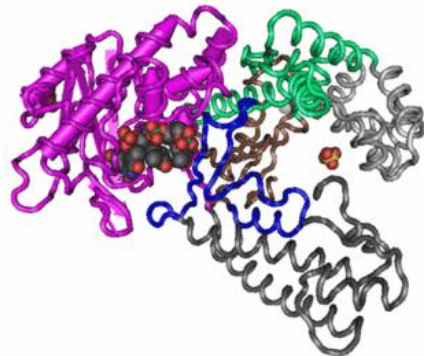
# Η δομή των πρωτεϊνικών μορίων καθορίζει τη λειτουργία τους



- Κολλαγόνο



- Αιμοσφαιρίνη



- Ένζυμο (DNA pol)

- Η **λειτουργία** μιας πρωτεΐνης καθορίζεται από τη τρισδιάστατη δομή της δηλαδή τη **τριτοταγή δομή**.
- Η τριτοταγής (όπως και η δευτεροταγής ) δομή καθορίζεται από τις αλληλεπιδράσεις (δεσμούς) στα διάφορα σημεία της πολυπεπτιδικής αλυσίδας, δηλ. από τους χημικούς δεσμούς μεταξύ των πλευρικών ομάδων R.
- Η αλληλουχία των πλευρικών ομάδων δηλ. η αλληλουχία των αμινοξέων αποτελεί την **πρωτοταγή δομή** της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

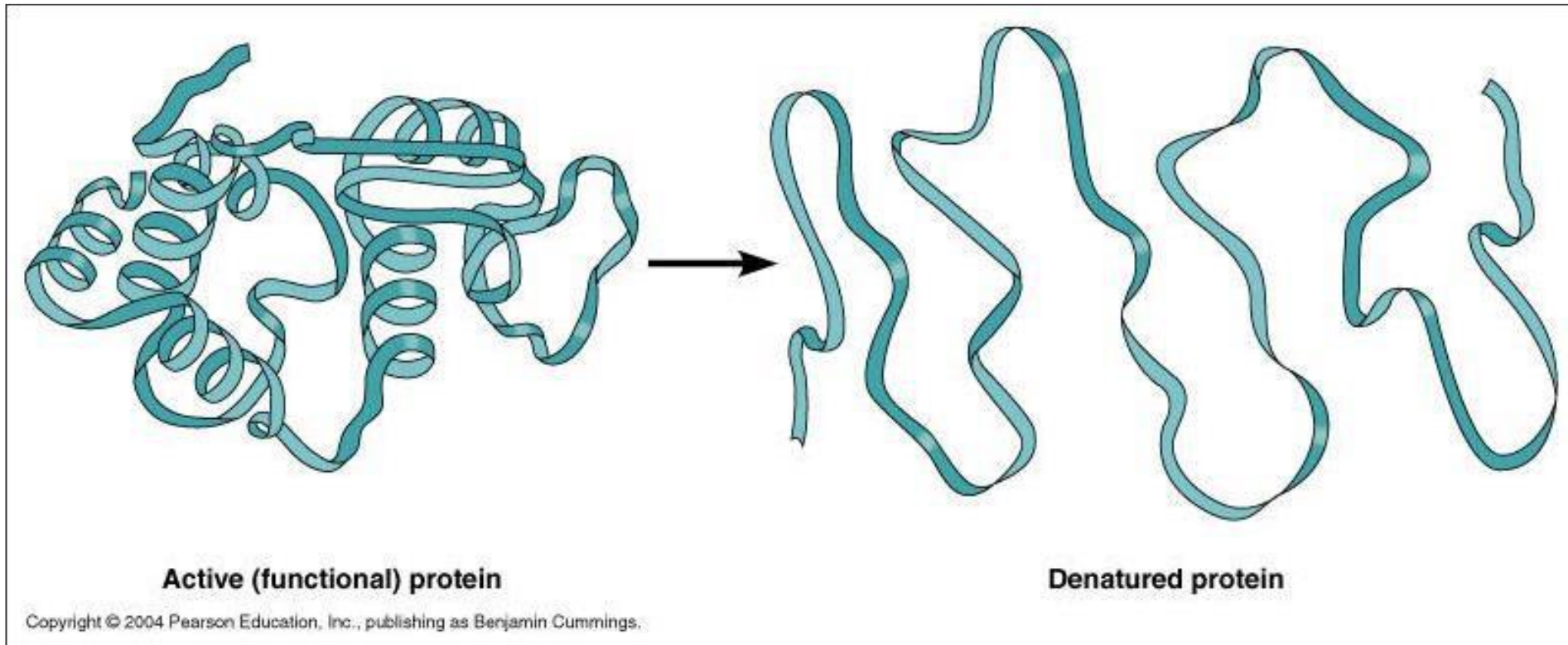
## Στοιχείο διαφοροποίησης πρωτεϊνών

Αυτό είναι η διαφορετική αλληλουχία των αμινοξέων, δηλαδή η **διαφορετική πρωτοταγής δομή** σε συνδυασμό με τις διαφορετικές ομάδες R.

Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας.

Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου, που συνεπάγεται **διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή**, επομένως σε **διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο**.

# Μετουσίωση



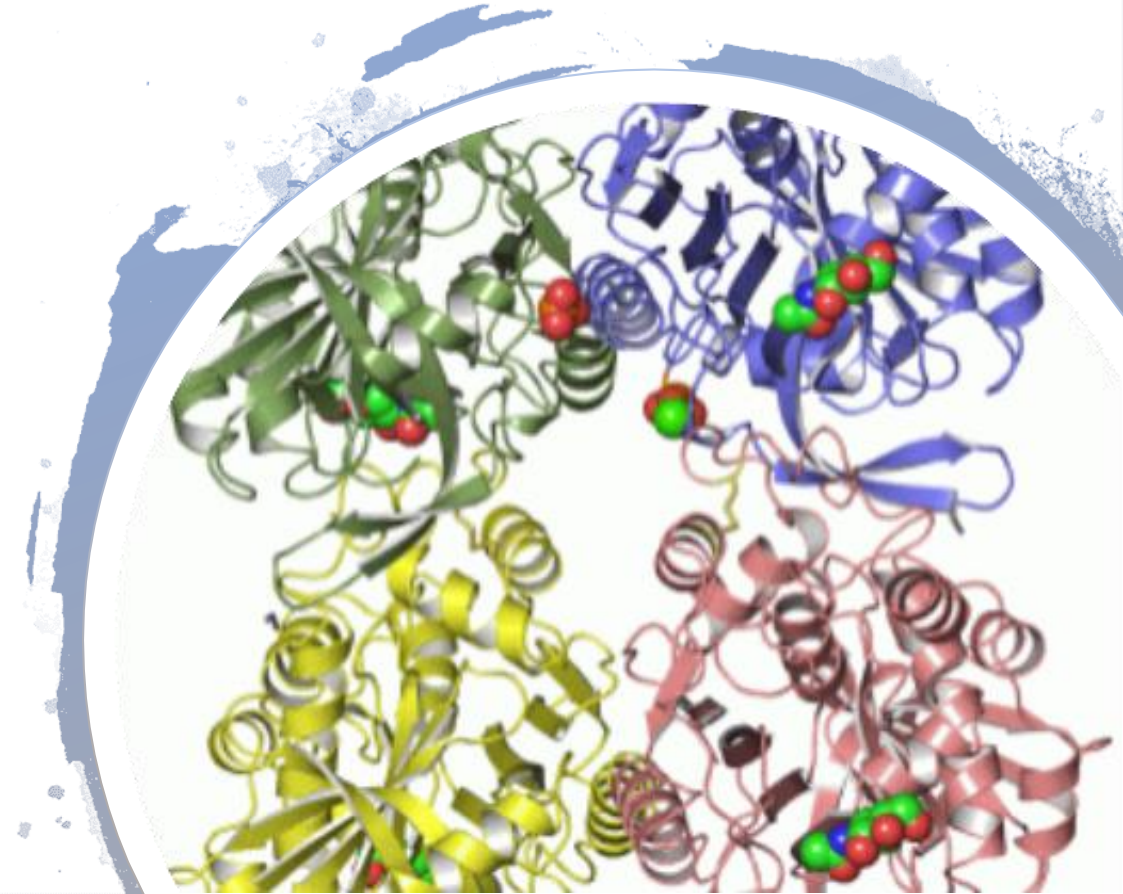
## Μετουσίωση πρωτεϊνών

- Μετουσίωση πρωτεϊνών είναι η καταστροφή της τριτοταγούς τους δομής λόγω έκθεσης τους σε ακραίες θερμοκρασίες ή ακραίες τιμές pH.

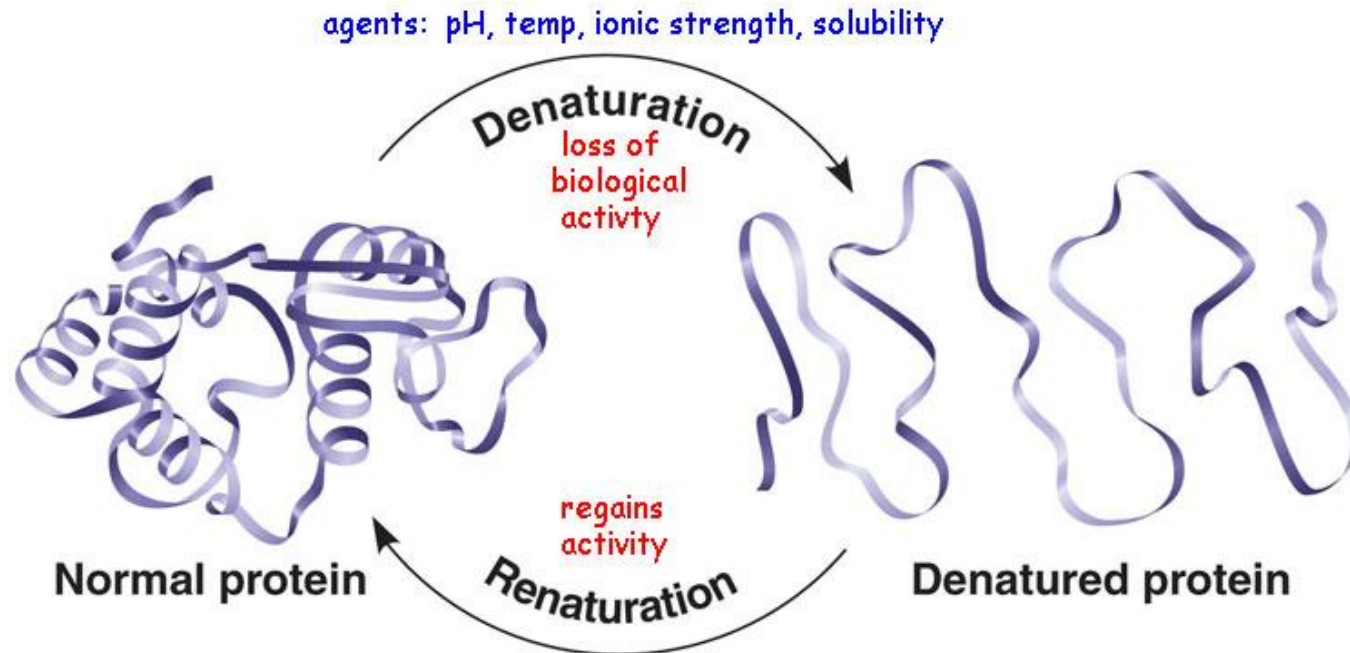


# Μετουσίωση

- **Δομή** πρωτεΐνης => **Λειτουργία** πρωτεΐνης
- Ακραίες τιμές  $\theta$  ή  $\text{pH}$  => Θραύση δεσμών μεταξύ πλευρικών ομάδων => **Καταστροφή** τρισδιάστατης δομής => **Απώλεια λειτουργίας**
- <https://www.youtube.com/watch?v=bseiEWcDIVs>



- Η μετουσίωση δεν οδηγεί σε σπάσιμο των πεπτιδικών δεσμών.
- Άρα δεν καταστρέφεται η πρωτοταγής δομή της πρωτεΐνης.
- Καταστρέφεται όμως η λειτουργικότητα της και η πρωτεΐνη χάνει το βιολογικό της ρόλο.

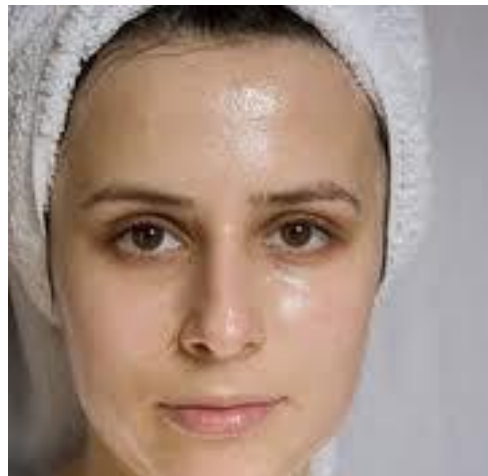


# Πρωτεΐνες

- Δομικές

Αποτελούν δομικά συστατικά των κυτάρων

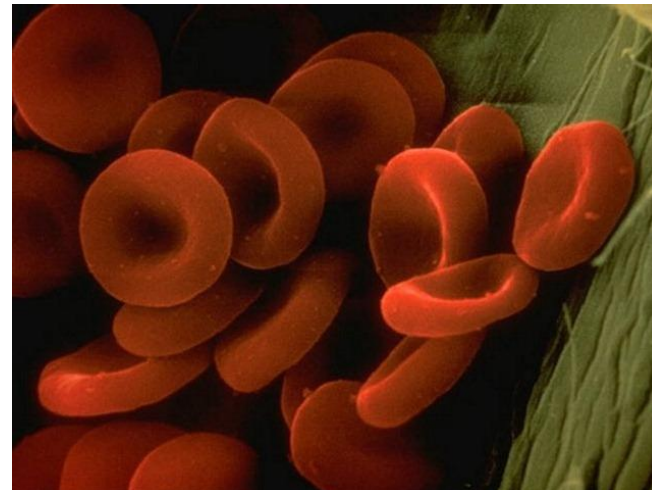
Π.χ. κολλαγόνο



- Λειτουργικές

Συμβάλουν στις διάφορες λειτουργίες του οργανισμού.

Π.χ. Αιμοσφαιρίνη, αντισώματα, ένζυμα, ορμόνες ...



RCSB **PDB**  
PROTEIN DATA BANK

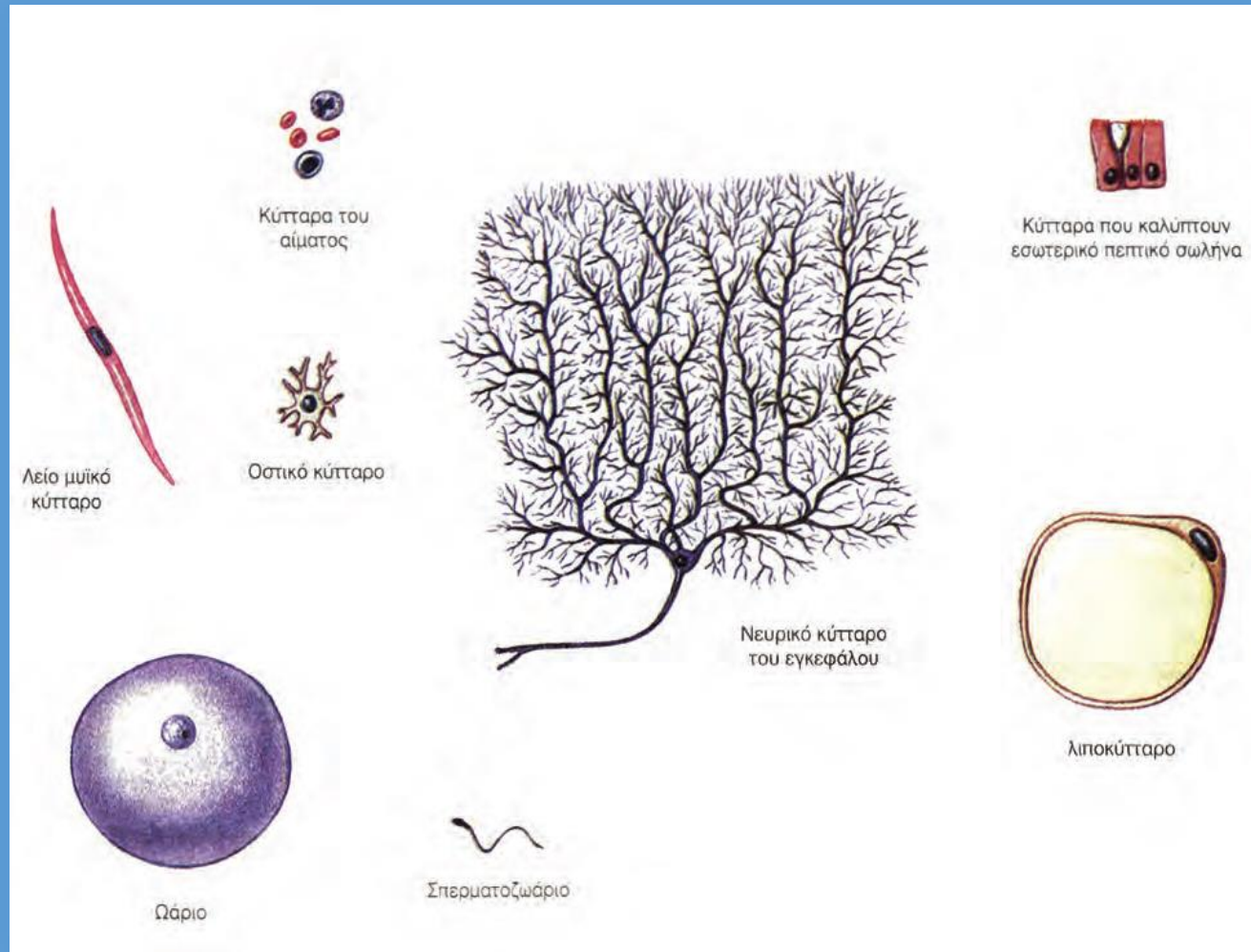
RCSB **PDB-101**



## Κεφάλαιο 2. ΚΥΤΤΑΡΟ: Η ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΜΟΝΑΔΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ



*Το μικροσκόπιο με το οποίο ο Ρ. Χουκ έκανε τις παρατηρήσεις του.*



*Τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους στο σχήμα και στις λειτουργίες που επιτελούν. Η σχέση μεγέθους των κυττάρων, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα, είναι πραγματική.*

# Κυτταρική θεωρία

- 1665, Ρ. Χουκ κύτταρο
- Η κυτταρική θεωρία διατυπώθηκε αργότερα, το 1838-39, από τους Μ. Σλάιντεν και Τ. Σβαν, που υποστήριξαν ότι **«η θεμελιώδης δομική και λειτουργική μονάδα όλων των οργανισμών είναι το κύτταρο»**.
- το κύτταρο είναι η μικρότερη δομή στη φύση όπου εμφανίζεται το φαινόμενο της ζωής.
- 1885, Ρ. Βίρχοφ **«κάθε κύτταρο προέρχεται από ένα κύτταρο»**.
- **Η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της** υποστηρίζει ότι:
  - ✓ Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και από κυτταρικά παράγωγα.
  - ✓ Όλα τα κύτταρα δομούνται από τις ίδιες χημικές ενώσεις και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές διεργασίες.
  - ✓ Η λειτουργία των οργανισμών είναι το αποτέλεσμα της συλλογικής δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων που τους αποτελούν.
  - ✓ Κάθε κύτταρο προέρχεται από τη διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου.

## Ευκαρυωτικά κύτταρα

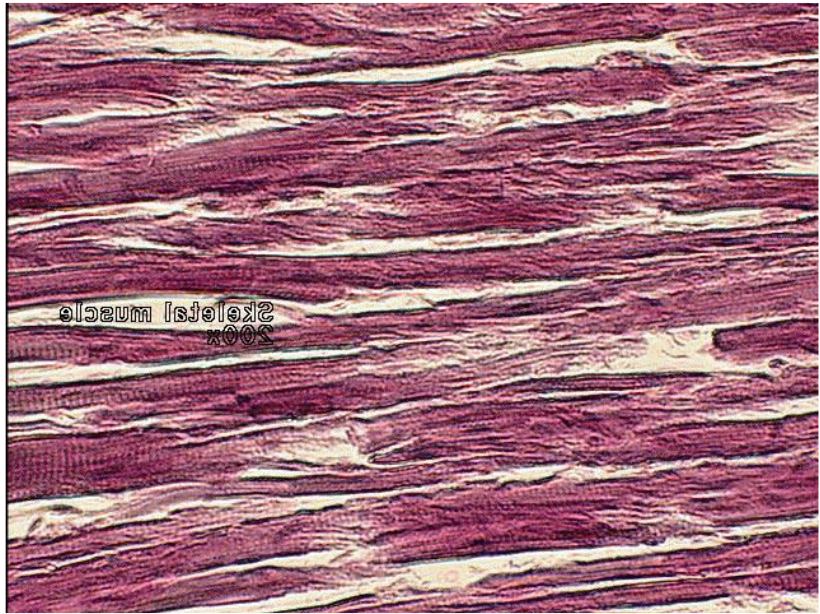
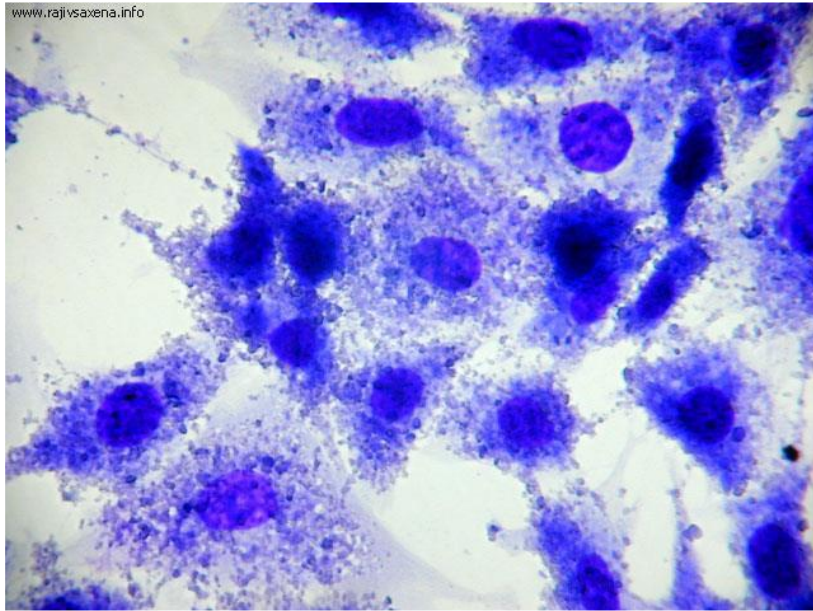
- Δομή συνθετότερη
- Πυρήνας
- Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί
- Όλοι οι πολυκύτταροι

## Προκαρυωτικά κύτταρα

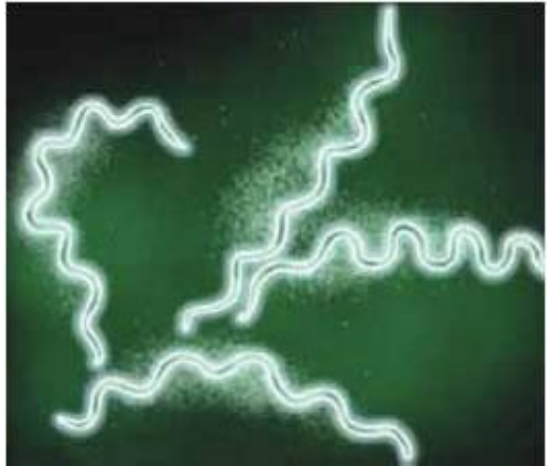
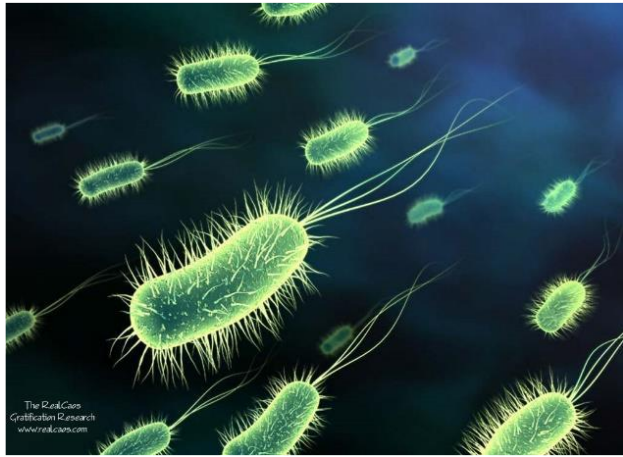
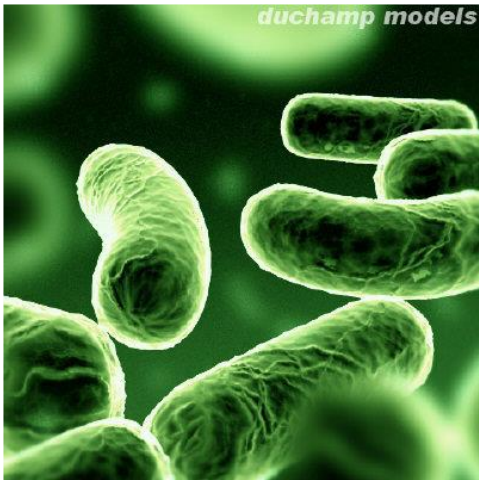
- Απλούστερα
- Όχι πυρήνας
- Βακτήρια, κυανοβακτήρια
- Προϋπήρξαν

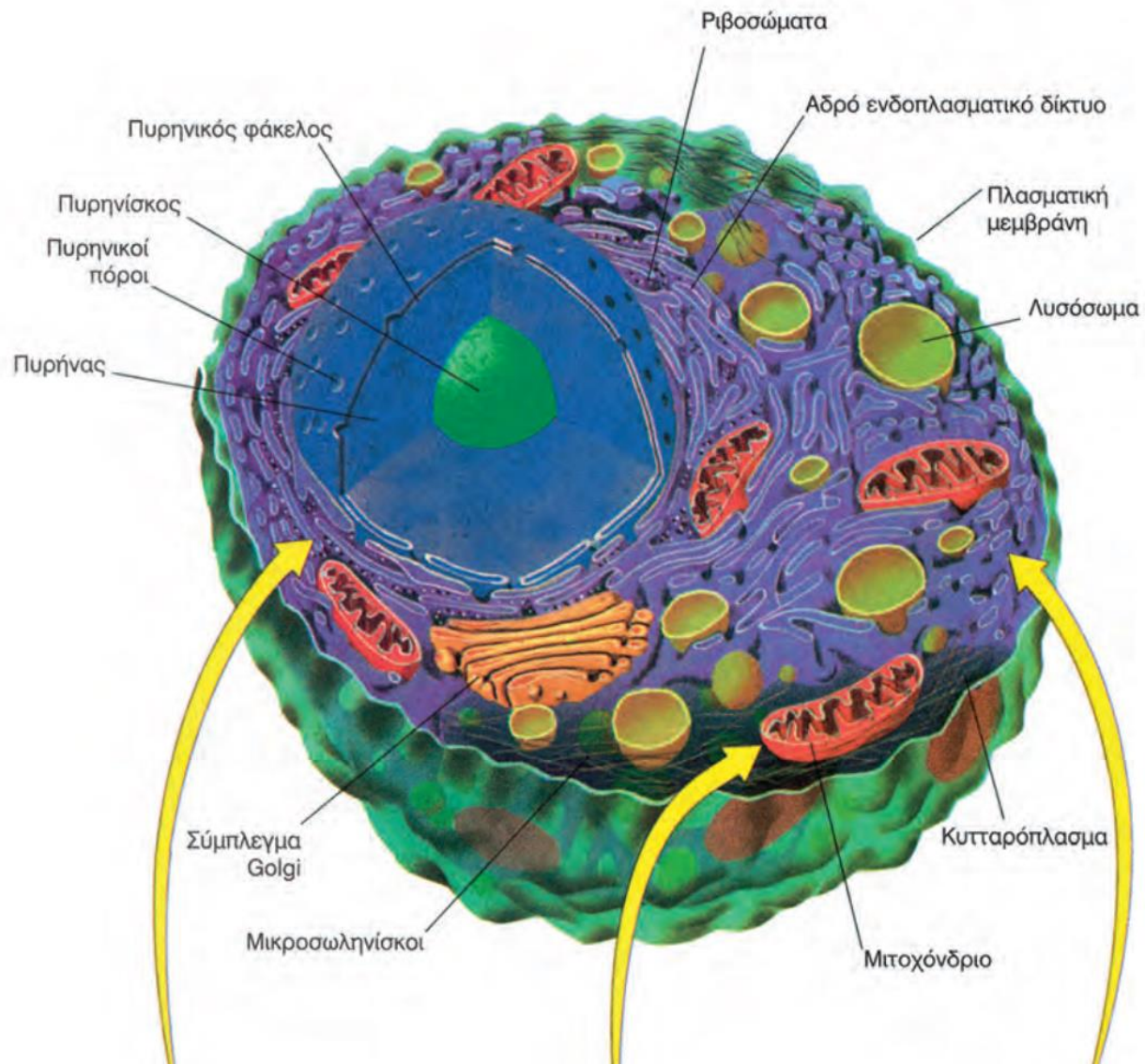
*Τα κύτταρα διακρίνονται σε προκαρυωτικά – ευκαρυωτικά με κριτήριο την **ύπαρξη εσωτερικών μεμβρανών**. Τα ευκαρυωτικά διαθέτουν εσωτερικές μεμβράνες άρα και οργανίδια όπως μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες κλπ.*

*Τα προκαρυωτικά κύτταρα δεν διαθέτουν εσωτερικές μεμβράνες άρα και μεμβρανώδη οργανίδια. Περιβάλλονται μόνο από πλασματική μεμβράνη.*



Δεν είναι δυνατή η εμφάνιση αυτής της εικόνας.

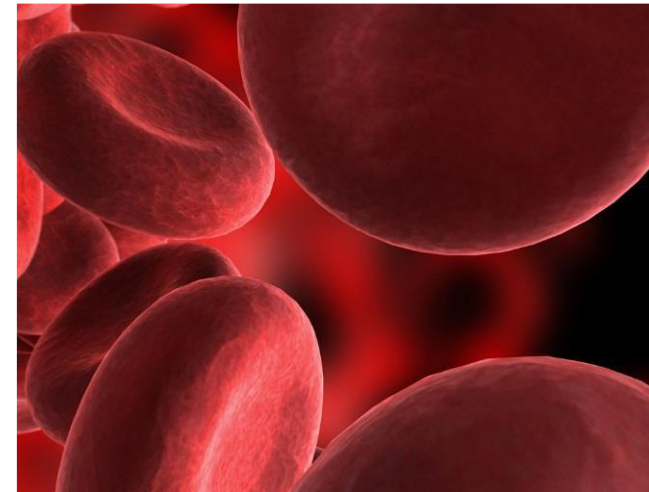
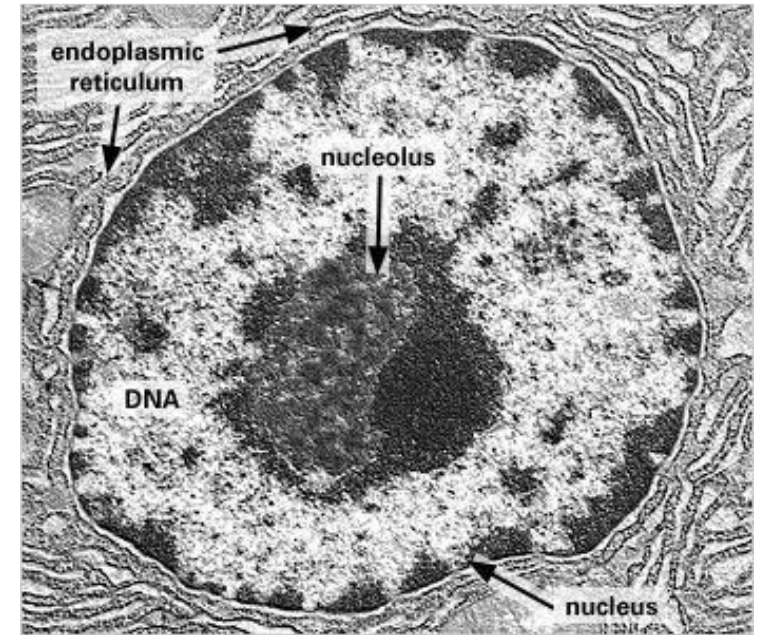




## Ευκαρυωτικό κύτταρο

# Πυρήνας

- Το πιο ευδιάκριτο οργανίδιο
  - Σχήμα
  - Πυρηνική μεμβράνη : διπλή, πόρους
  - Πυρηνόπλασμα
  - Πυρηνίσκος
  - Ρόλος :
    - DNA → πληροφορίες για δομή, λειτουργίες κυττάρου
    - Διπλασιάζεται DNA → μεταβίβαση των γενετικών πληροφοριών, αναλλοίωτων, από κύτταρο σε κύτταρο
    - Σύνθεση RNA
- Ερυθρά αιμοσφαίρια:
- ✓ δεν αναπαράγονται,
  - ✓ λίγες μεταβολικές διεργασίες,
  - ✓ μικρή διάρκειά ζωής



# Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο

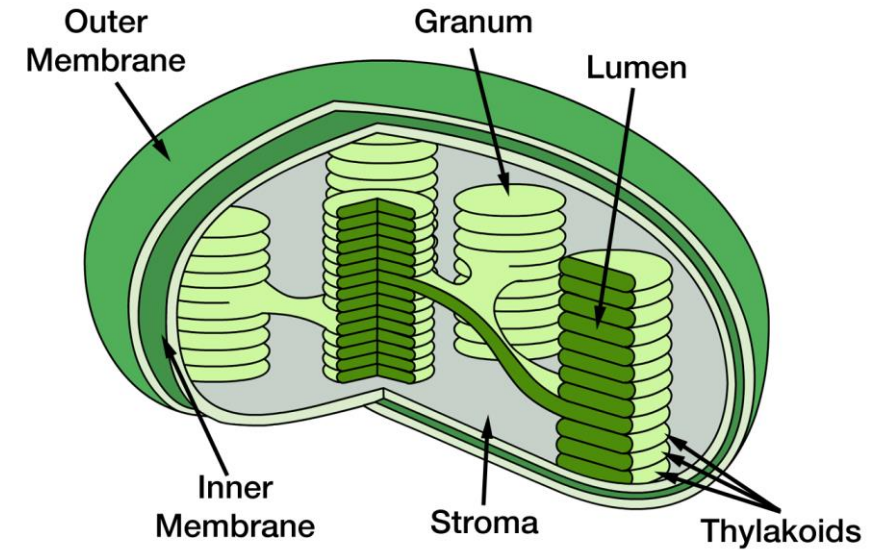
- Το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών του μικρούς σχηματισμούς, τα **ριβοσώματα**. Οι σχηματισμοί αυτοί δεν περιβάλλονται από μεμβράνη και αποτελούνται από **r RNA** και **πρωτεΐνες**. Στα ριβοσώματα γίνεται η **πρωτεϊνοσύνθεση**.
- Στη συνέχεια οι πρωτεΐνες που συντίθενται εισέρχονται στο εσωτερικό των αγωγών. Εκεί ενδέχεται να υποστούν τροποποιήσεις (π.χ. προσθήκη σακχάρων).
- Ριβοσώματα υπάρχουν όχι μόνο στην επιφάνεια των μεμβρανών του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου, αλλά και ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα, καθώς επίσης και στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες. Τα οργανίδια αυτά έχουν τη δυνατότητα να συνθέτουν, ανεξάρτητα από το κύτταρο, πρωτεΐνες που τους είναι απαραίτητες.

# Χλωροπλάστες

- μόνο στα κύτταρα των πράσινων τμημάτων των φυτών
- Φωτοσύνθεση
- Μεμβράνη : διπλή
- Στρώμα : παχύρρευστη μάζα στο εσωτερικό
- Θυλακοειδή : πεπλατυσμένα κυστίδια
- Grana : σωροί θυλακοειδών
- Ελασμάτια : μεμονωμένες μεβρανώδεις δομές
- DNA,
- Ένζυμα
- Ριβοσώματα

Διαιρείται  
Συνθέτει μερικές πρωτεΐνες

## Chloroplast



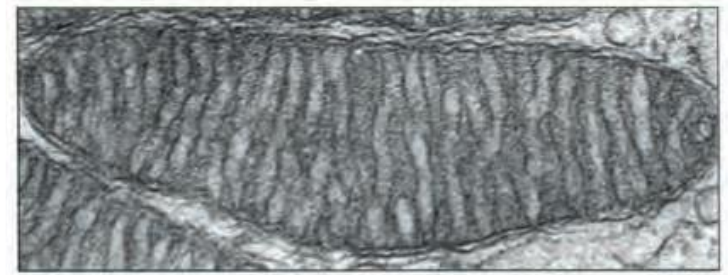
### ➤ Πλαστίδια

- ✓ αμυλοπλάστες
- ✓ χρωμοπλάστες

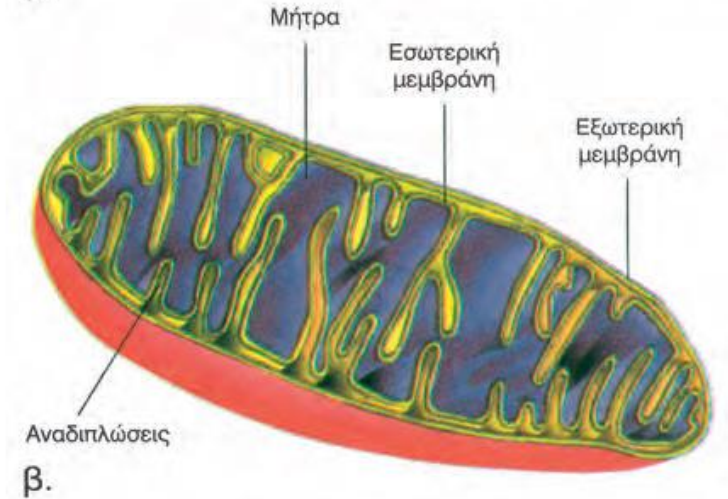
# Μιτοχόνδρια

- Σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα – εξαίρεση
- Ρόλος μετατροπή ενέργειας – κυτταρική αναπνοή
- Σχήμα
- Αριθμός
- Μembrάνη : διπλή
  - Εσωτερική : αναδιπλώσεις
    - ένζυμα
- Μήτρα
- DNA,
- Ένζυμα
- Ριβοσώματα

Διαίρειται  
Συνθέτει μερικές πρωτεΐνες


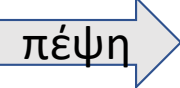

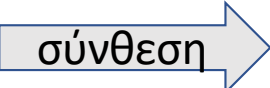


α.



**Μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες :**  
**οργανίδια με σχετική γενετική**  
**αυτοδυναμία**

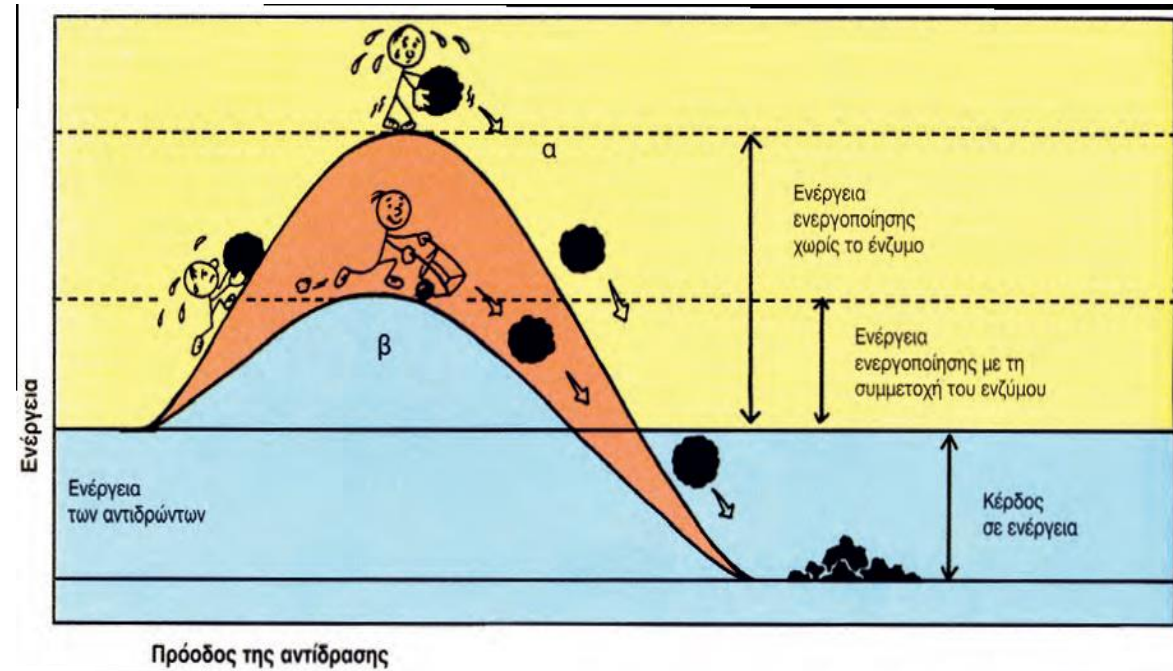
# ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

- Το **σύνολο των χημικών αντιδράσεων** που γίνονται στα κύτταρα και στους οργανισμούς αξιοποιώντας ενέργεια και υλικά από το περιβάλλον τους με αποτέλεσμα τη διατήρηση σταθερών των συνθηκών λειτουργίας τους ανεξάρτητα από τις μεταβολές του περιβάλλοντος.
- **Καταβολισμός** : πολύπλοκες ουσίες  απλούστερες ουσίες + ενέργεια  
Π.χ. άμυλο  γλυκόζη + ενέργεια
- **Αναβολισμός** : απλές ουσίες + ενέργεια  σύνθετες ουσίες  
Π.χ. αμινοξέα + ενέργεια  πρωτεΐνη
- **Χημική ενέργεια** : η ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη σε χημικούς δεσμούς βιομορίων.

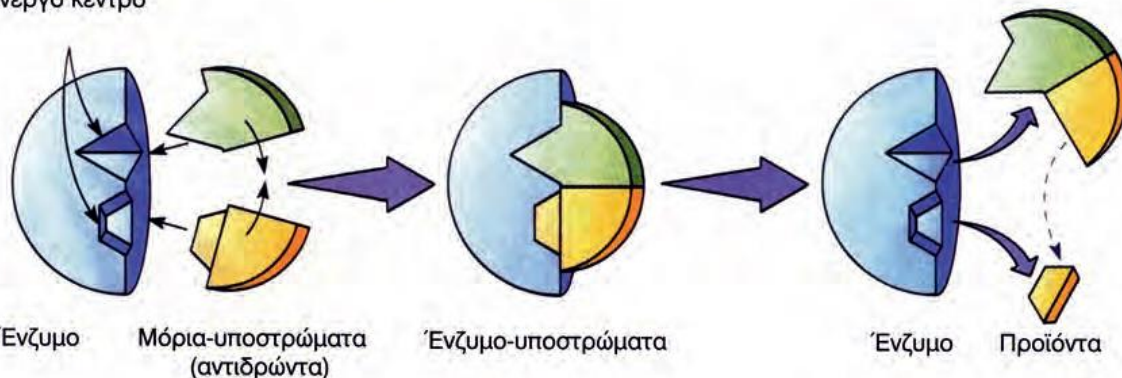
# Κεφάλαιο 3. ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

## 3.2. Ένζυμα – Βιολογικοί καταλύτες

- Ενέργεια ενεργοποίησης
- Ρόλος των ενζύμων
- Μηχανισμός δράσης των ενζύμων
- Υποστρώματα
- Ενεργό κέντρο



Ενεργό κέντρο



# Ιδιότητες των ενζύμων

- Καταλυτική δράση – τριτοταγής δομή πρωτεϊνικού μορίου.
  - Δρουν πολύ γρήγορα.
  - Παραμένουν αναλλοίωτα.
  - Εμφανίζουν υψηλό βαθμό εξειδίκευσης, που οφείλεται στη διάταξή τους στο χώρο. Ένα ένζυμο δηλαδή καταλύει συνήθως μία μόνο χημική αντίδραση.
  - Η δραστηριότητα των ενζύμων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, π.χ. θερμοκρασία, ΡΗ.
- 
- ✓ Ενδοκυτταρικά – εξωκυτταρικά
  - ✓ Ελεύθερα ή δεσμευμένα σε μεμβράνες
  - ✓ Ονομασία : -άση



# Μεταβολικές οδοί

- Τα ένζυμα λειτουργούν συνήθως σε ομάδες. Σ' αυτή την περίπτωση το προϊόν της πρώτης ενζυμικής αντίδρασης αποτελεί υπόστρωμα
- για την επόμενη κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό εξυπηρετούνται ακολουθίες βιοχημικών αντιδράσεων, οι **μεταβολικές οδοί**.

