

# Η πυραμίδα της μάθησης

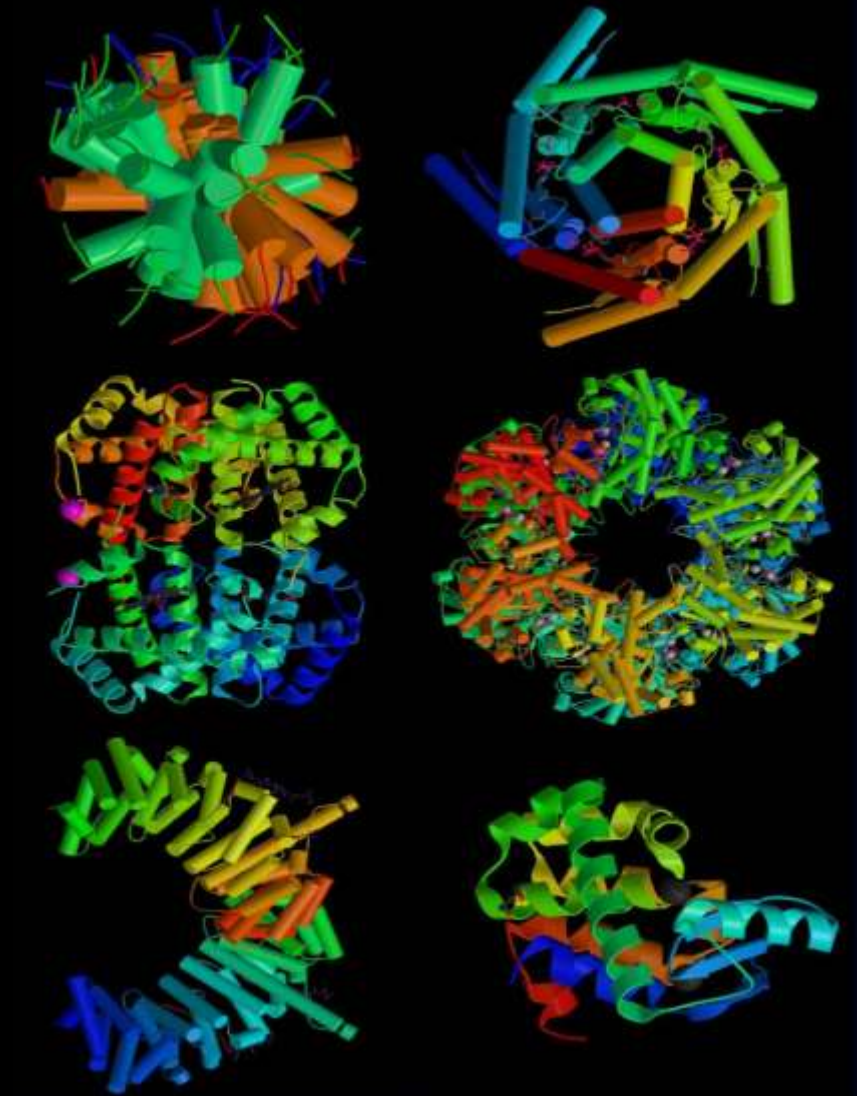


**Πώς το μυαλό μας συγκρατεί τη μάθηση;**

πηγή: Εθνικό εργαστήριο κατάρτησης Bethel, Maine

# Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες

- Δομούνται από αμινοξέα.
- Τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και στη λειτουργία τους μόρια.



Σε ένα απλό κύτταρο, όπως αυτό των βακτηρίων, υπάρχουν εκατοντάδες διαφορετικές πρωτεΐνες, καθεμιά από τις οποίες έχει έναν ιδιαίτερο ρόλο στη ζωή του κυττάρου.

**Ρόλος στη ζωή του κυττάρου**

**δομικός**

**λειτουργικός**

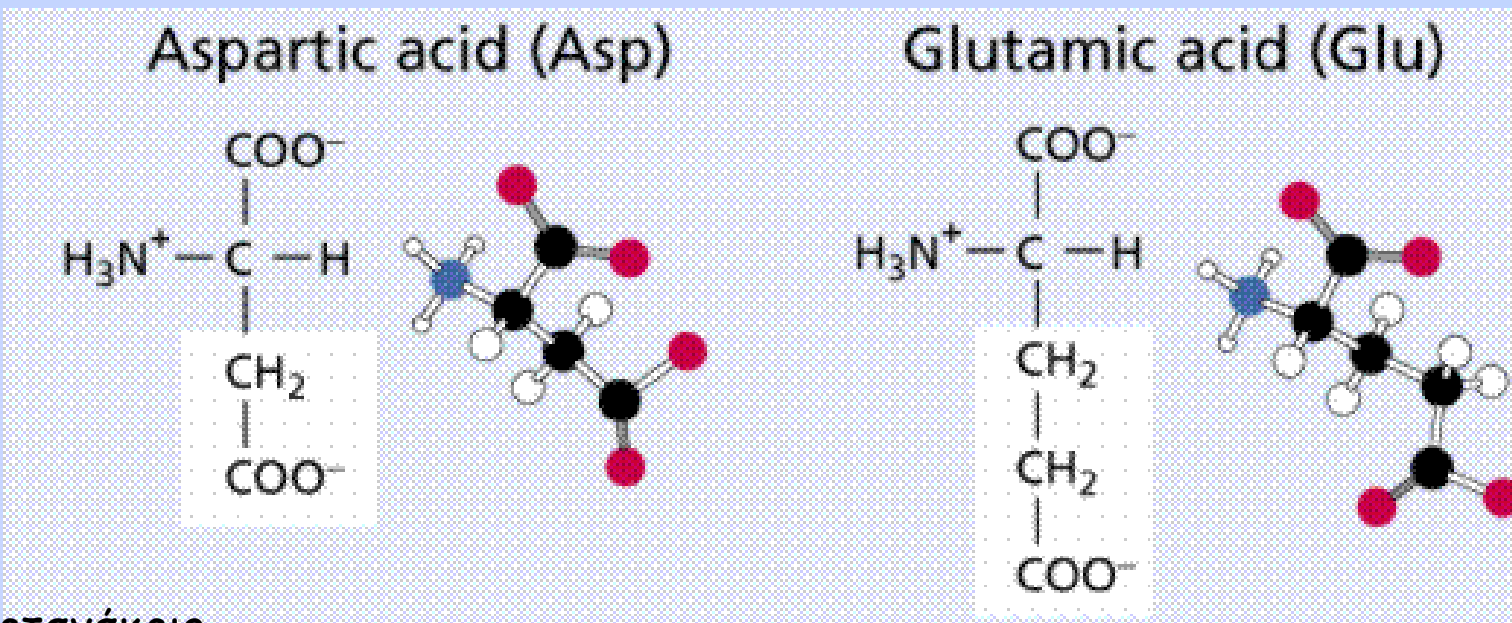
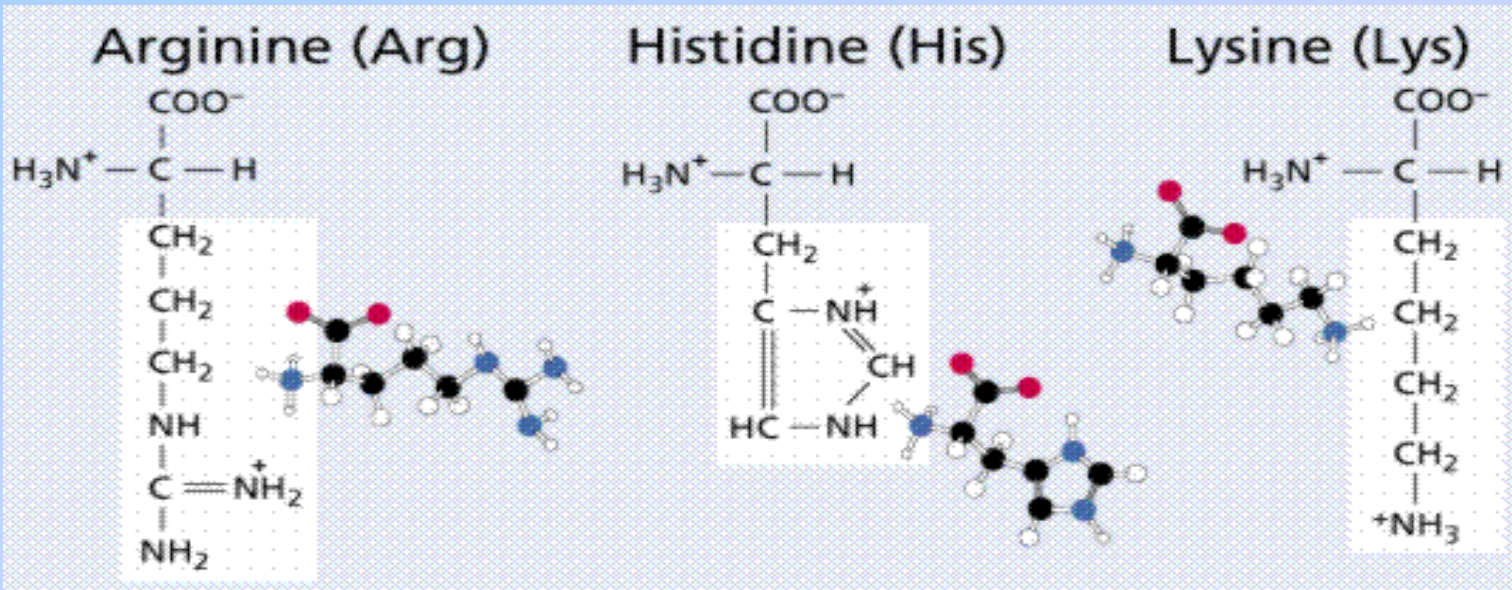


Όλες οι πρωτεΐνες οικοδομούνται  
από 20 διαφορετικά αμινοξέα  
(ανιχνεύτηκαν πάνω από 170)



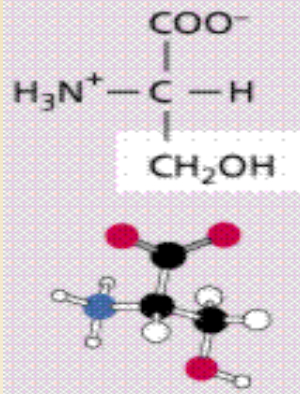


## 20 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ

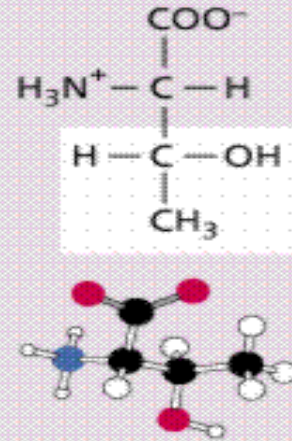


## 20 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ

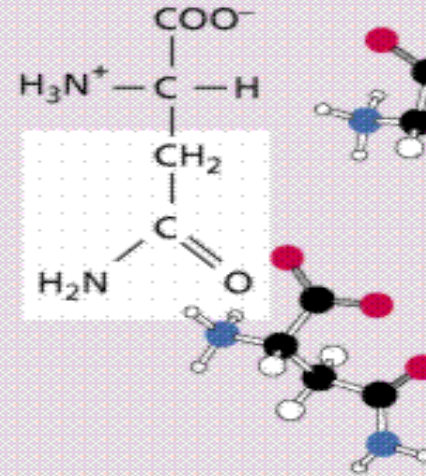
Serine (Ser)



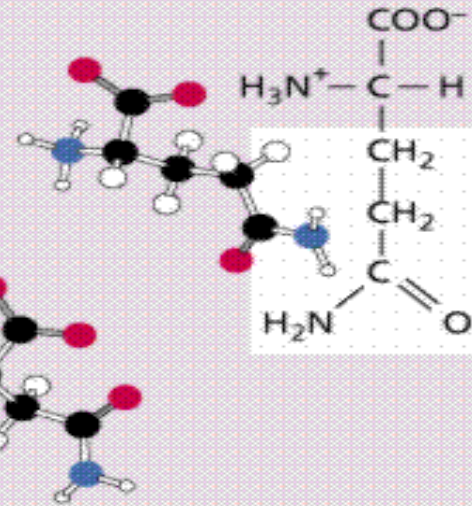
Threonine (Thr)



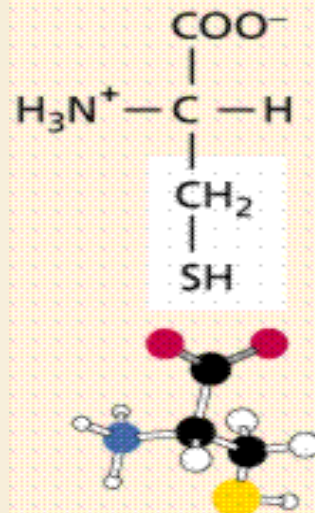
Asparagine (Asn)



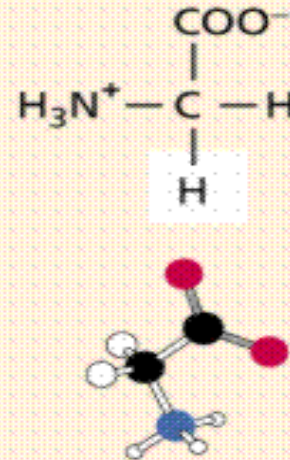
Glutamine (Gln)



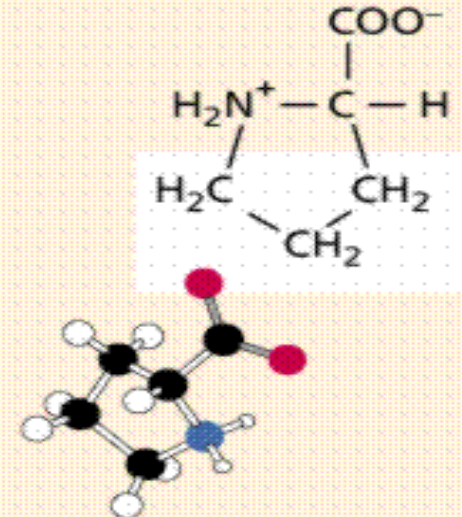
Cysteine (Cys)



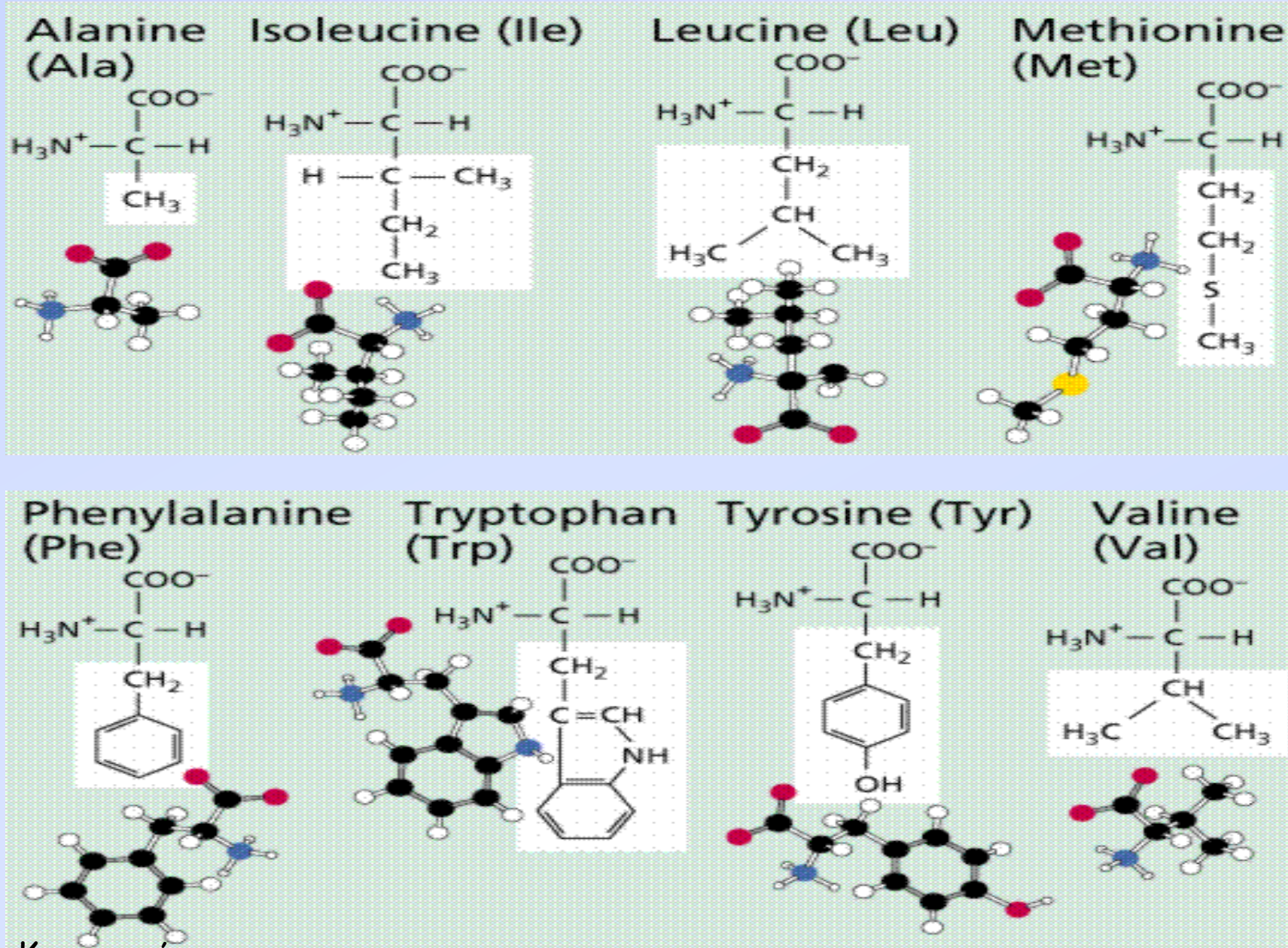
Glycine (Gly)



Proline (Pro)



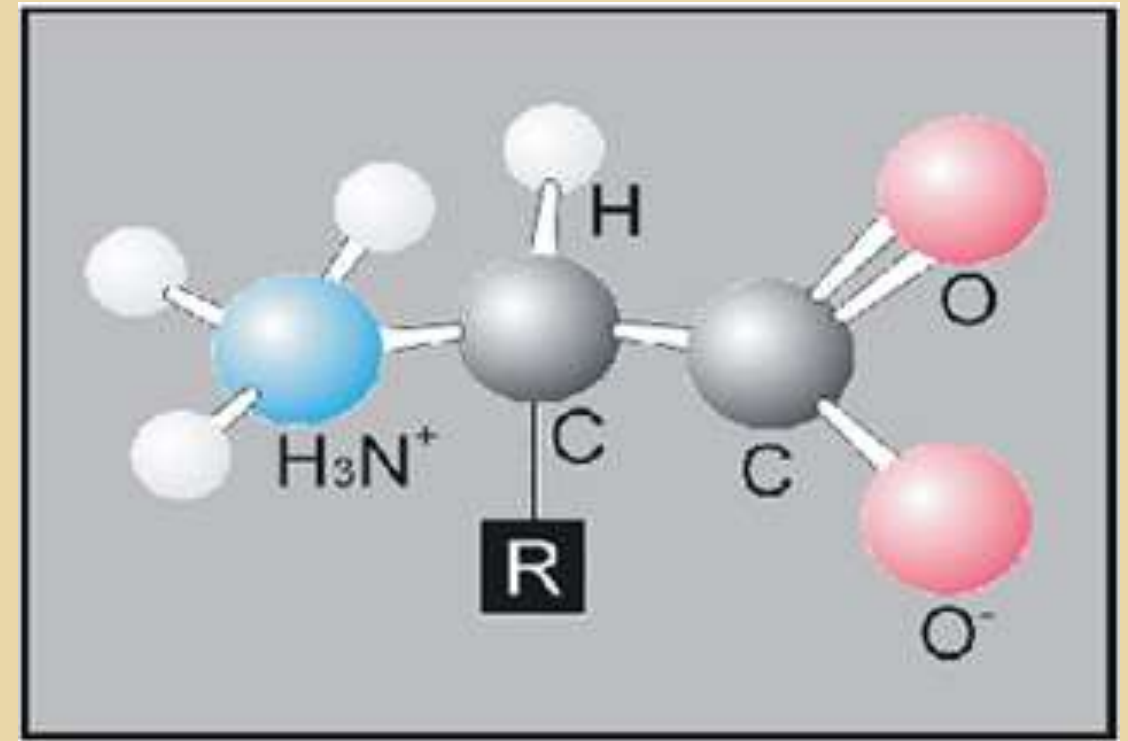
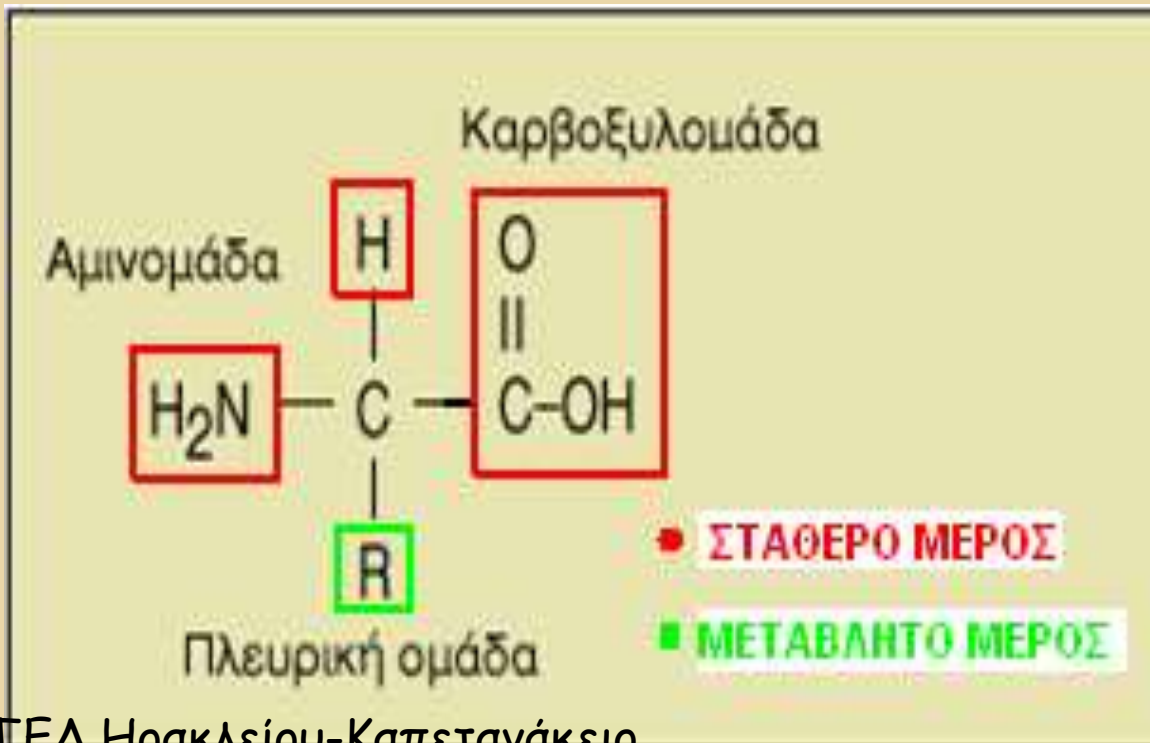
## 20 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ





Το μόριο των αμινοξέων αποτελείται από ένα σταθερό και ένα μεταβλητό τμήμα.

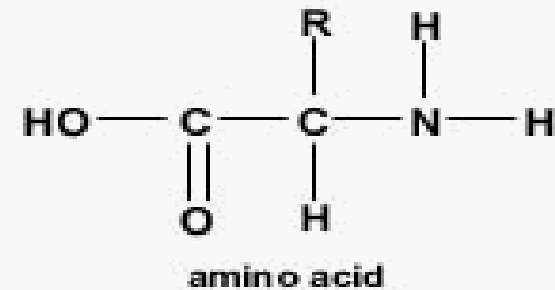
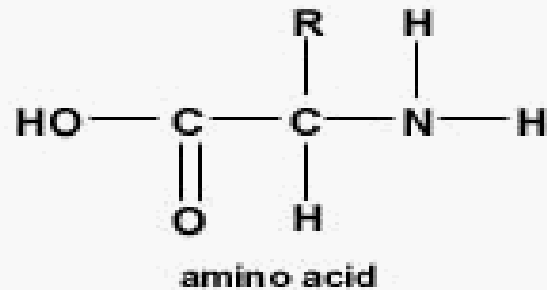
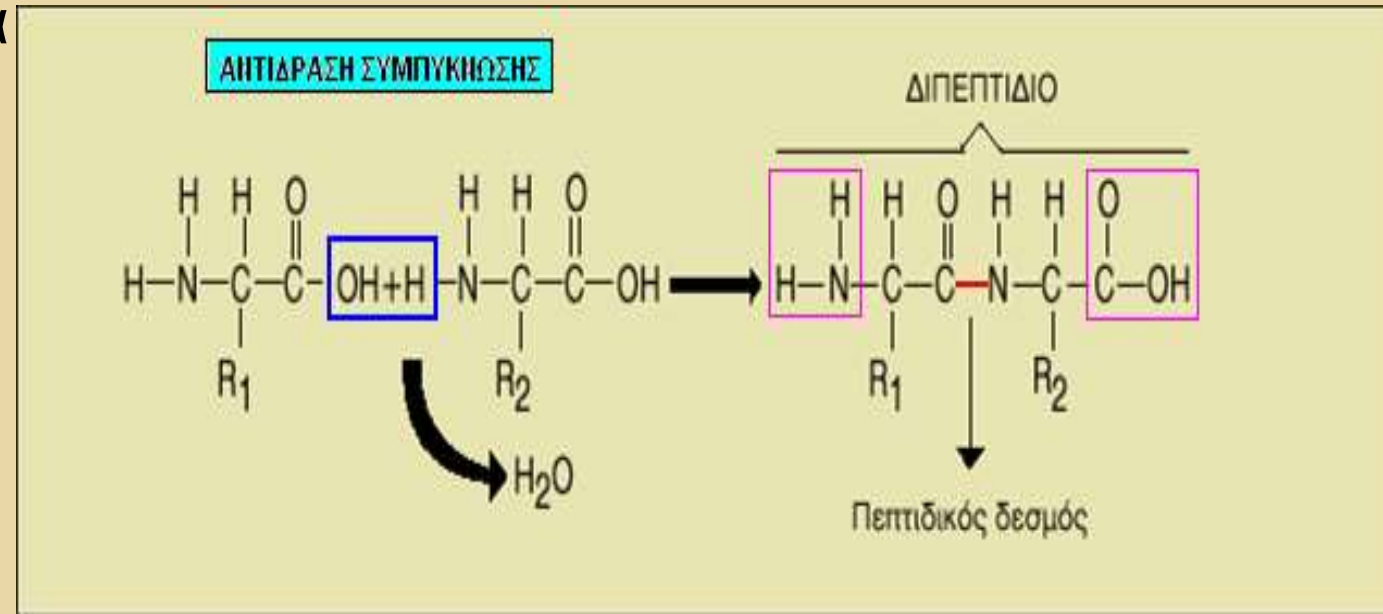
- Το σταθερό αποτελείται από:
  - ένα άτομο υδρογόνου,
  - μια αμινομάδα και
  - μια καρβοξυλομάδα, ενωμένα σε ένα κοινό άτομο άνθρακα,
- το μεταβλητό αποτελείται από την **πλευρική ομάδα**. Υπάρχουν 20 διαφορετικές πλευρικές ομάδες.





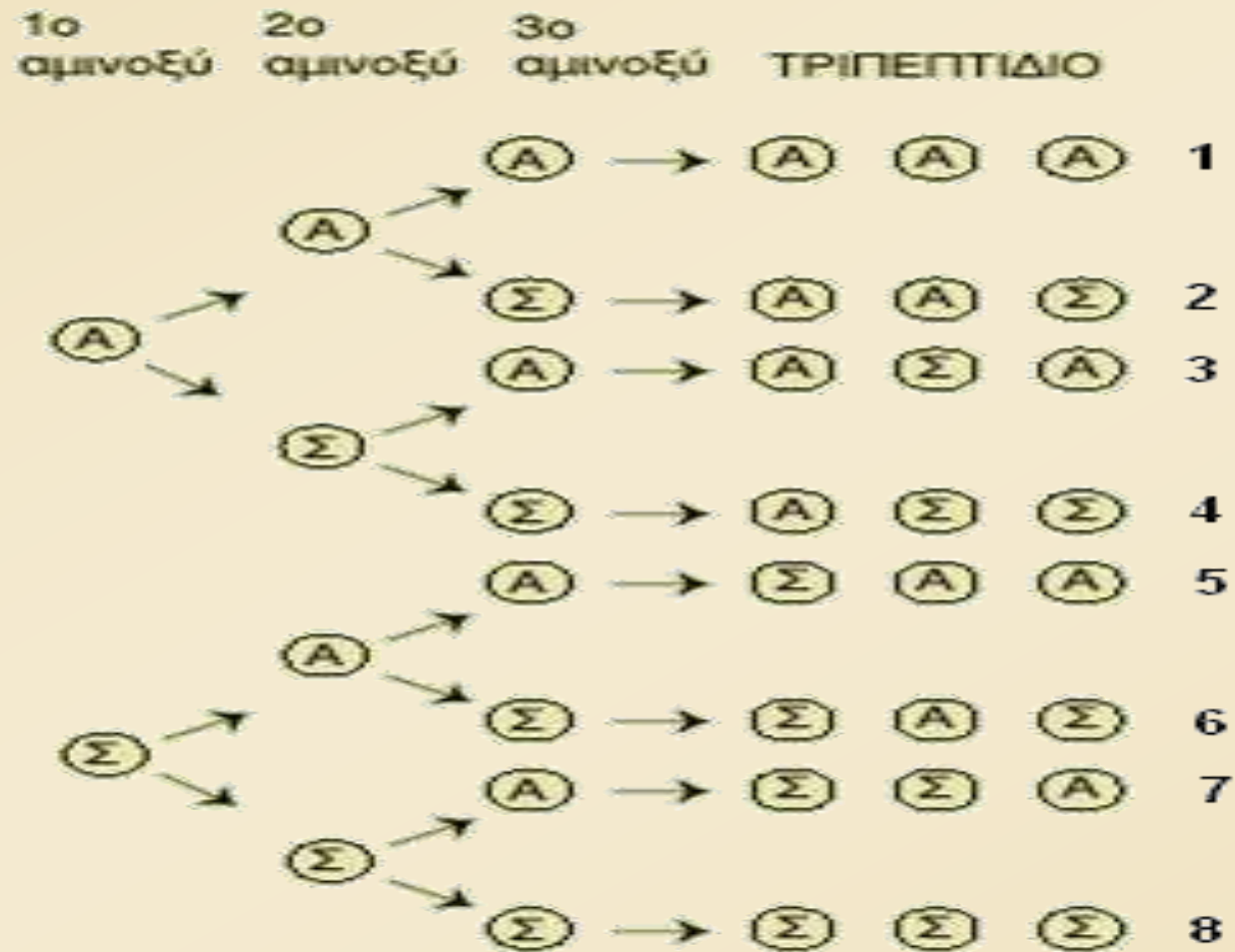
Η ένωση δύο αμινοξέων γίνεται με μια αντίδραση συμπύκνωσης μεταξύ της καρβοξυλομάδας του ενός και της αμινομάδας του άλλου.

- 2 αμινοξέα = Διπεπτίδιο
- 3 αμινοξέα = Τριπεπτίδιο
- Πάνω από 50 Πολυπεπτίδιο.



# ΠΟΙΚΙΛΟΜΟΡΦΙΑ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ

**ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΑΜΙΝΟΞΕΑ  
ΑΛΑΛΙΝΗ & ΣΕΡΙΝΗ**



**2 ΑΜΙΝΟΞΕΑ  
ΤΡΙΠΕΠΤΙΔΙΟ**

$$2^3 = 8$$



# Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων

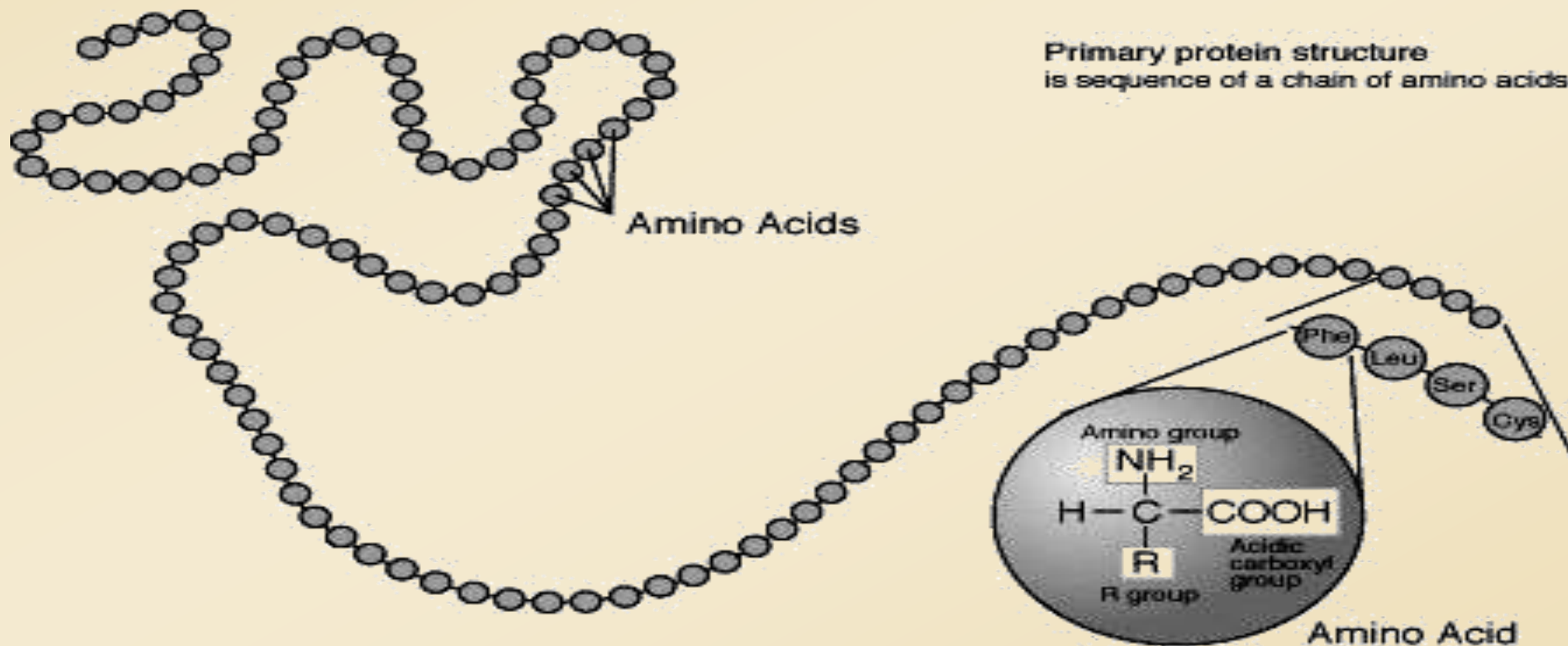


Ένα πολυπεπτίδιο, αμέσως μετά τη σύνθεσή του, δεν είναι συνήθως ικανό να εκδηλώσει το βιολογικό του ρόλο. Η ικανότητα αυτή αποκτάται, όταν η πολυπεπτιδική αλυσίδα πάρει την τελική διαμόρφωσή της στο χώρο.

# Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων

Διακρίνουμε τέσσερα επίπεδα οργάνωσης.

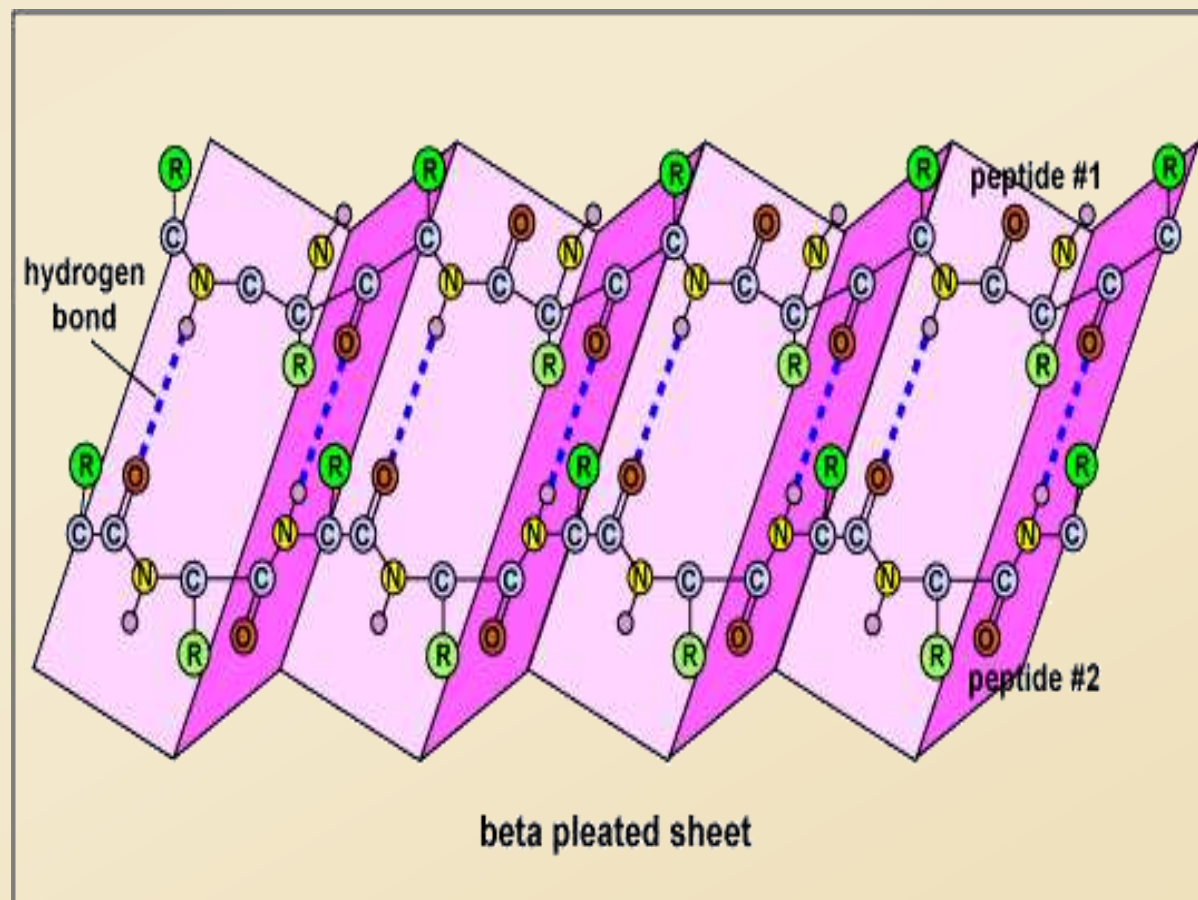
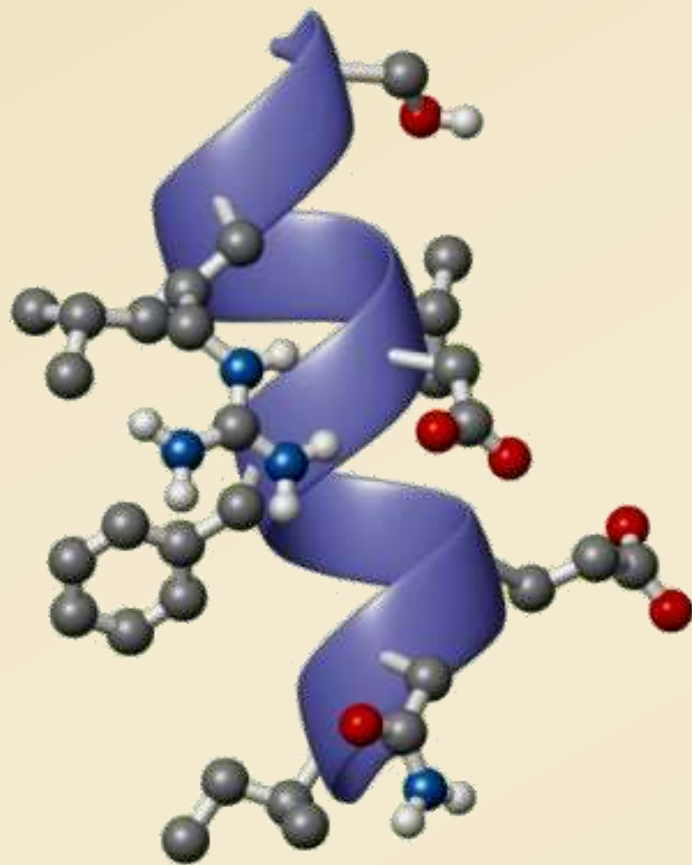
Το πρώτο επίπεδο είναι η **πρωτοταγής δομή**, δηλαδή η αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα.





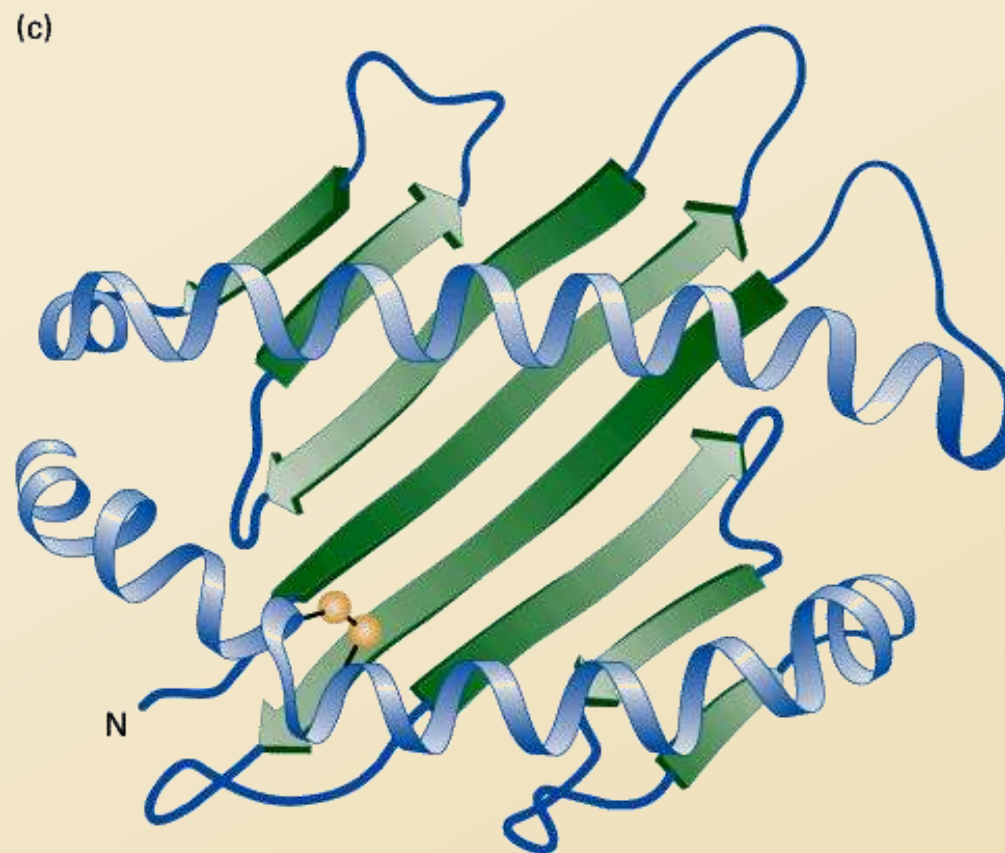
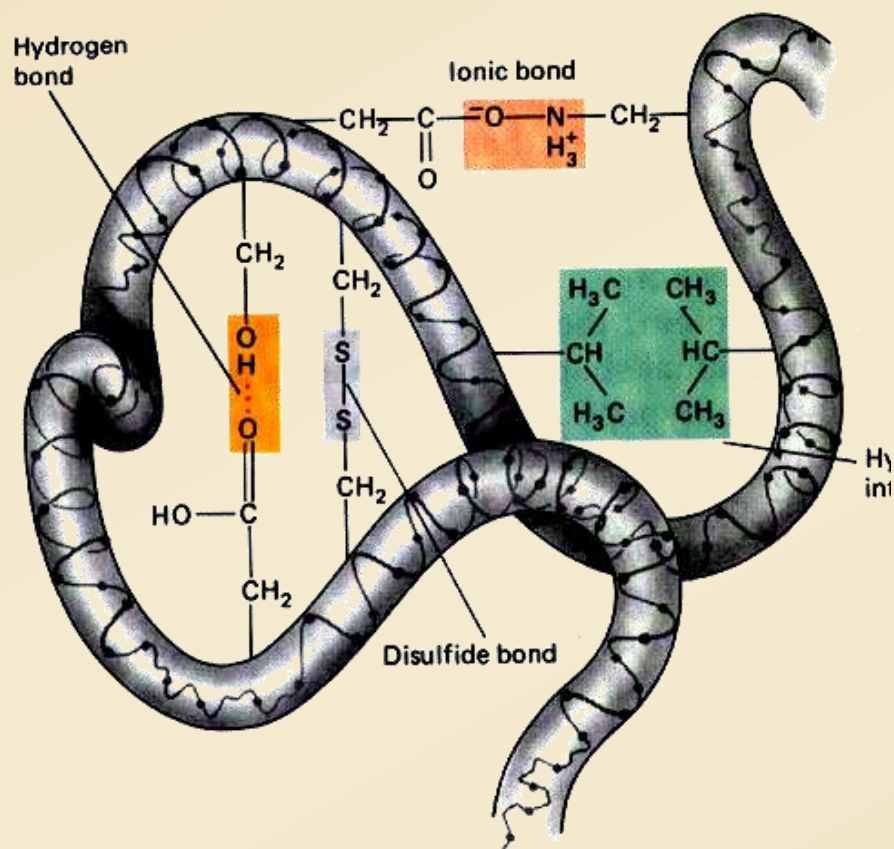
# Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων

Στο δεύτερο επίπεδο, - δευτεροταγή δομή - της πρωτεΐνης, η πολυπεπτιδική αλυσίδα αναδιπλώνεται και αποκτά είτε ελικοειδή είτε πτυχωτή μορφή.



# Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων

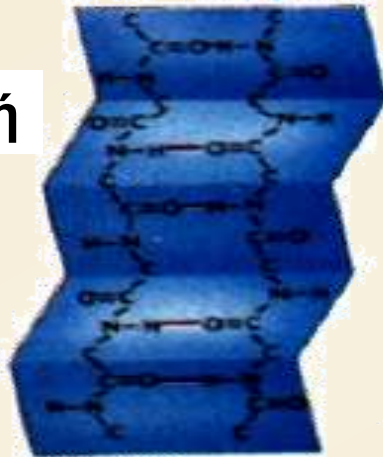
Στο τρίτο επίπεδο η πολυπεπτιδική αλυσίδα, πτυχωτή ή ελικοειδής, αναδιπλώνεται στο χώρο, ώστε να αποκτήσει μια καθορισμένη μορφή την **τριτοταγή δομή**.



πρωτοταγής δομή



δευτεροταγής δομή



πτυχωτή μορφή



ελικοειδής μορφή

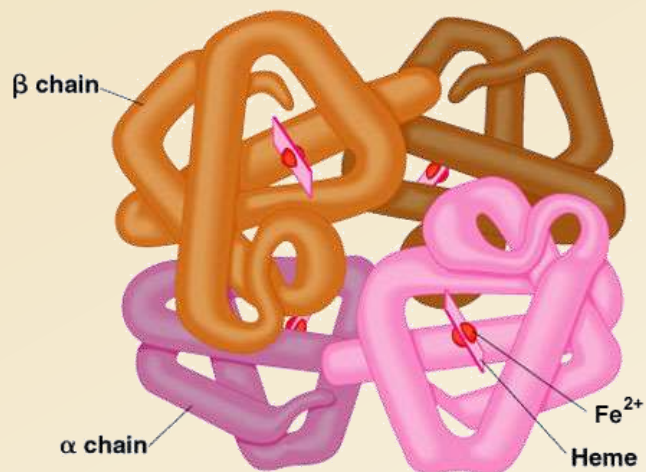
τρίτοταγής δομή



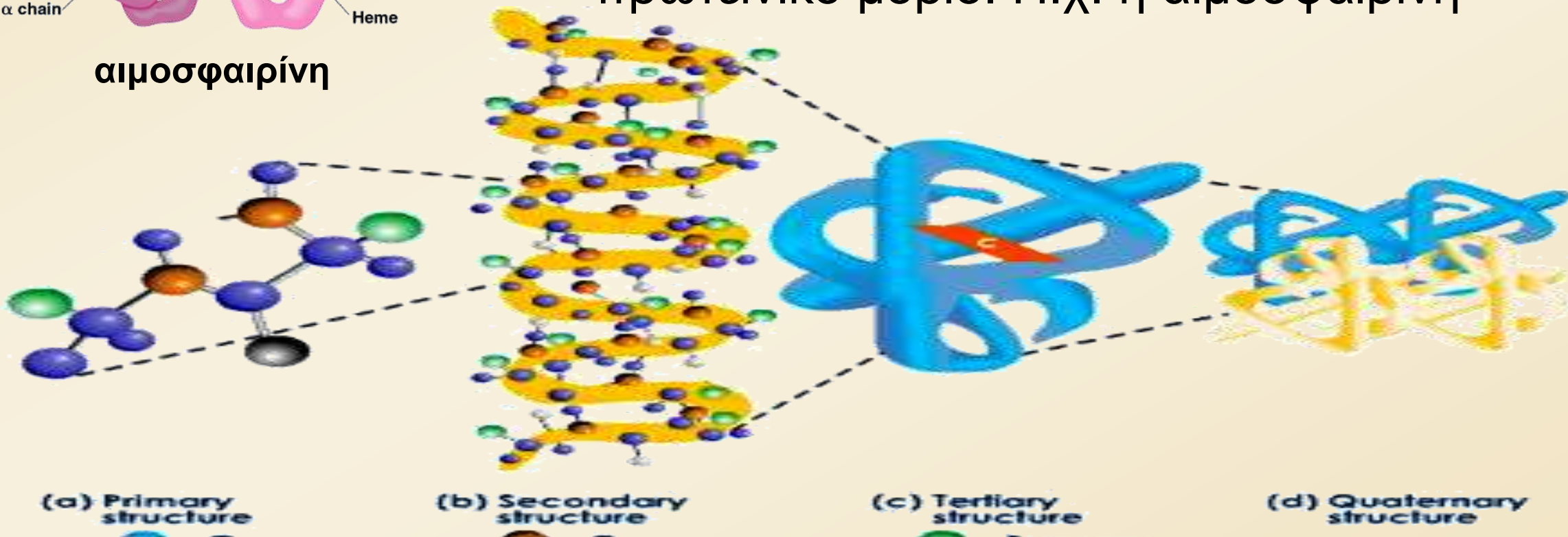


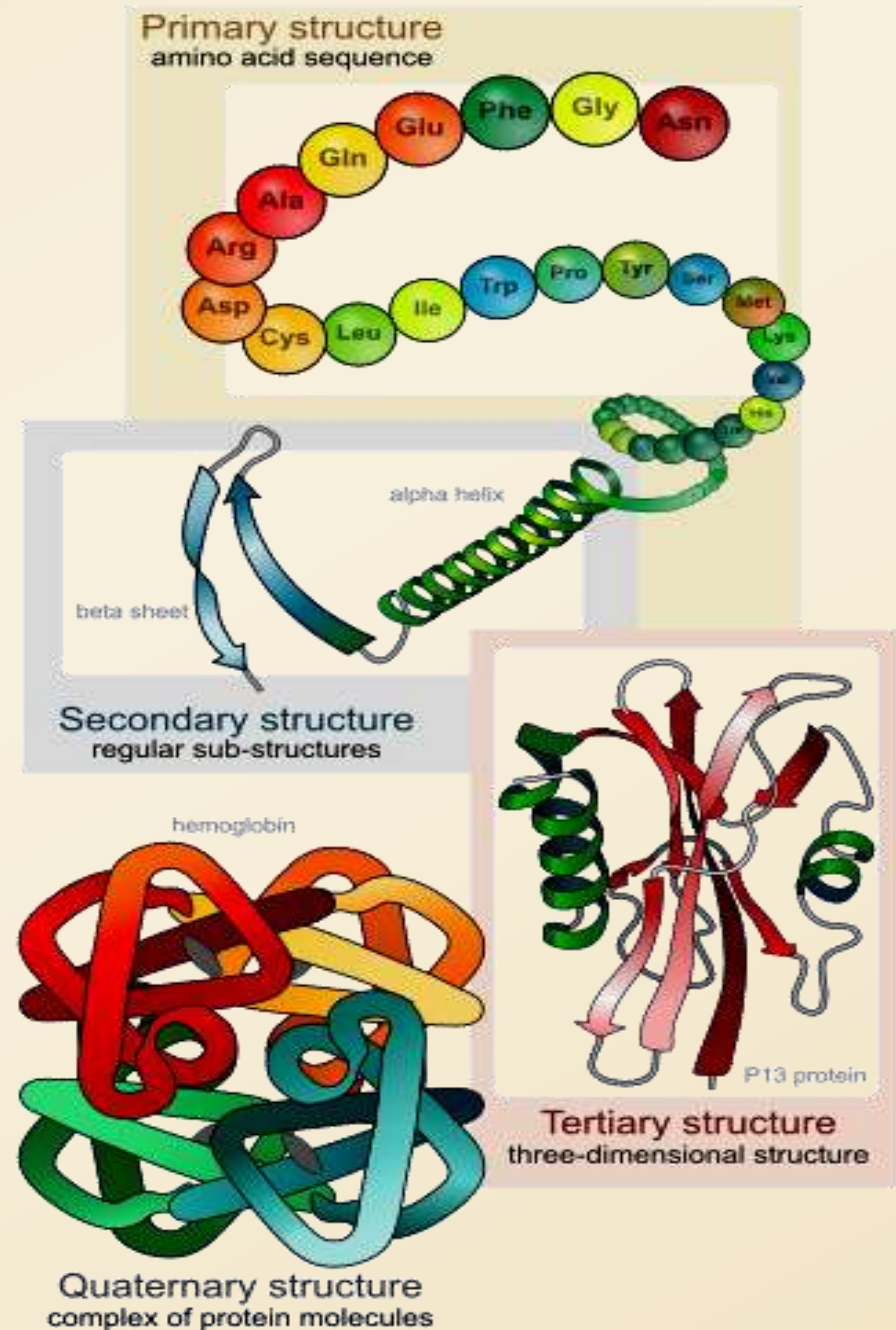
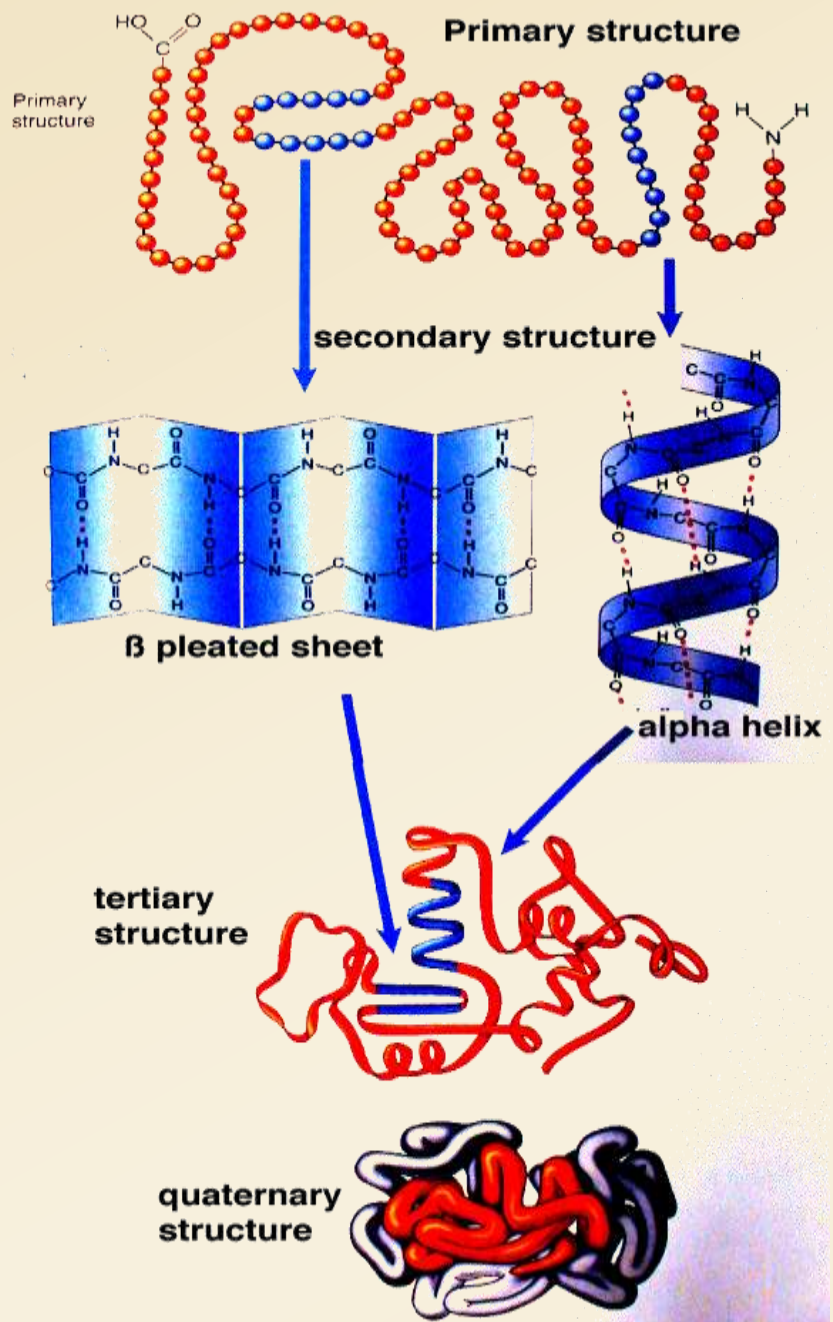
# Οργάνωση των πρωτεϊνικών μορίων

Αν η πρωτεΐνη αποτελείται από δυο ή περισσότερες πολυπεπτιδικές αλυσίδες, το τελικό στάδιο είναι η **τεταρτοταγής δομή**, δηλαδή ο συνδυασμός των επιμέρους πολυπεπτιδικών αλυσίδων σε ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο. Π.χ. η αιμοσφαιρίνη



αιμοσφαιρίνη







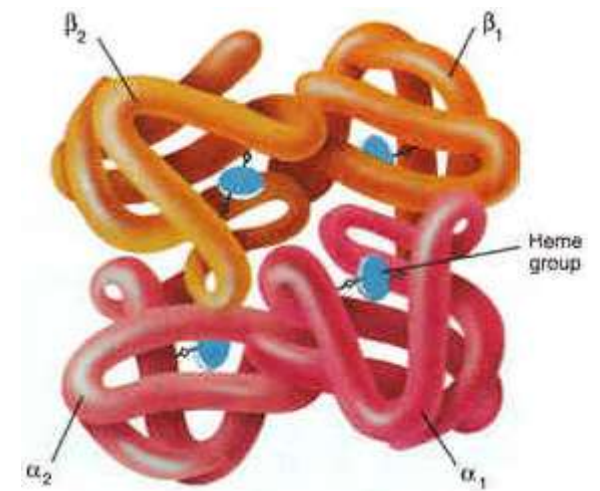
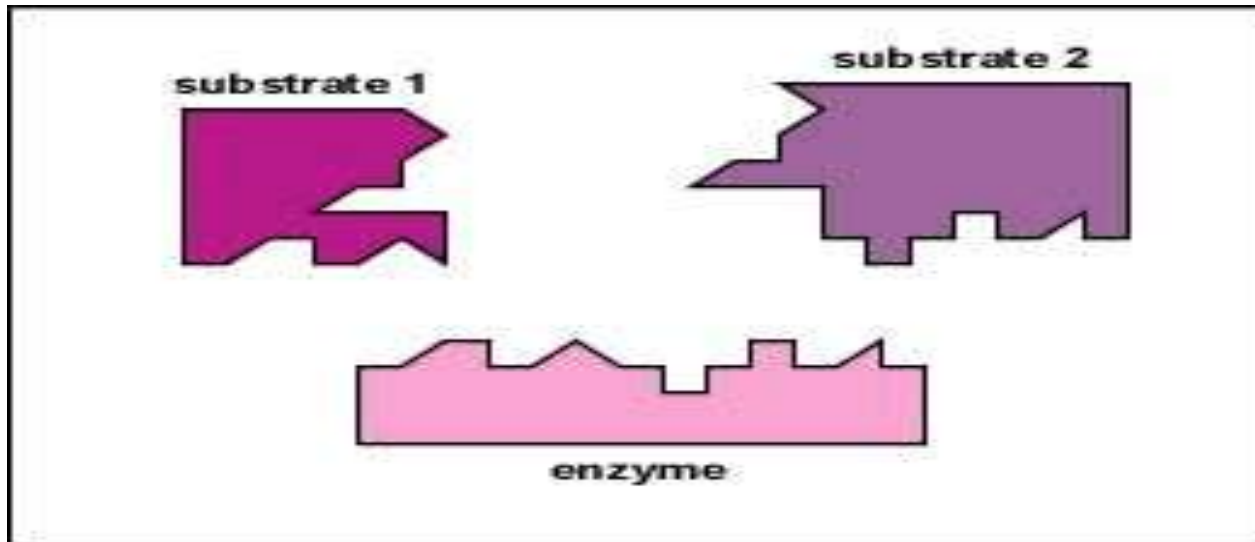
# Η δομή των πρωτεϊνικών μορίων καθορίζει τη λειτουργία τους

Στο ανθρώπινο σώμα  
υπάρχουν περισσότερες από  
30.000 διαφορετικές πρωτεΐνες.  
Καθεμιά από αυτές εμφανίζει  
έναν ιδιαίτερο βιολογικό ρόλο.

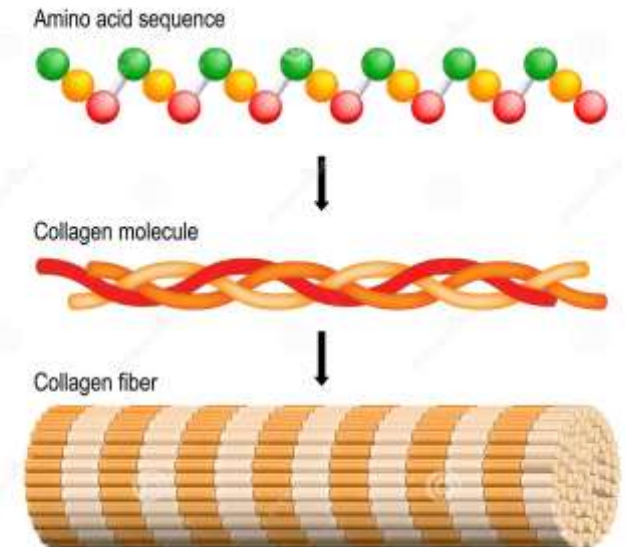




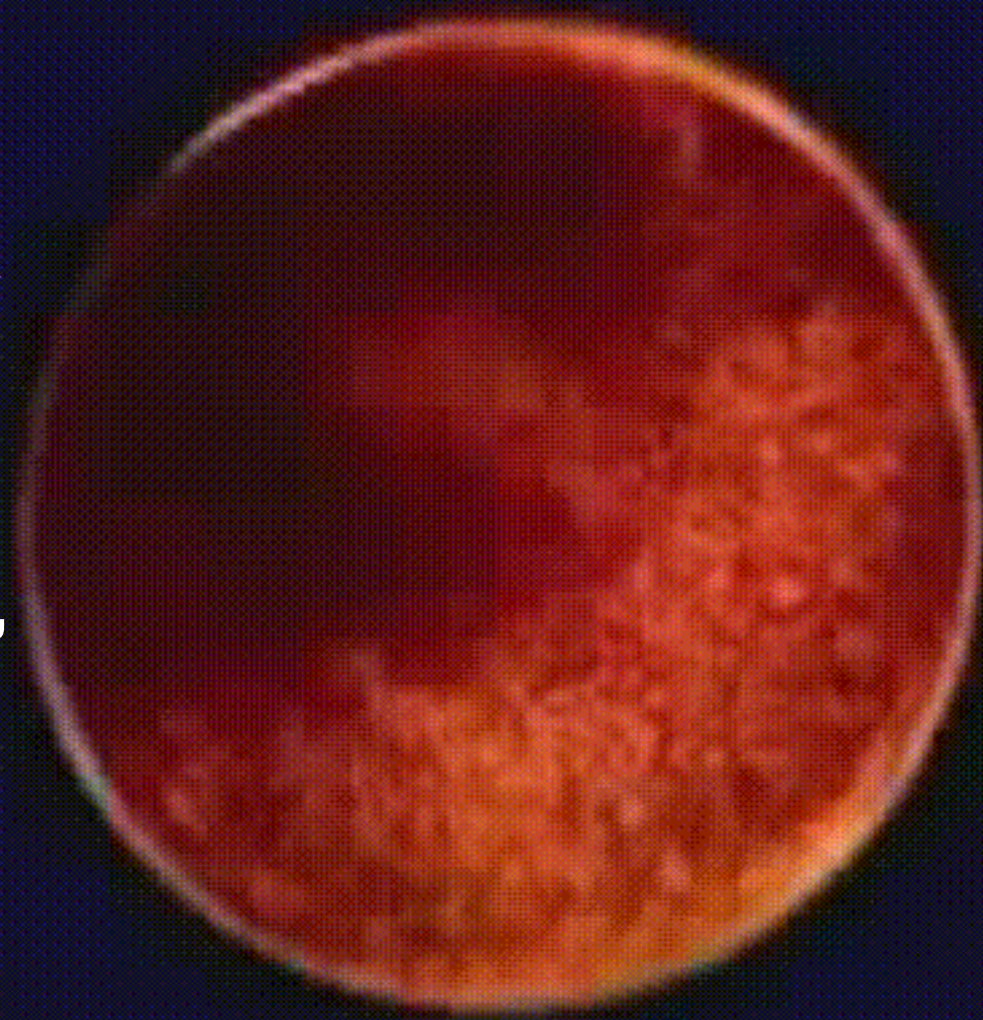
- Η αιμοσφαιρίνη είναι επιφορτισμένη με τη μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα.
- Το κολλαγόνο είναι δομική πρωτεΐνη ιστών (π.χ. του συνδετικού ιστού)
- Τα ένζυμα επιταχύνουν τις αντιδράσεις που γίνονται μέσα στο κύτταρο.



COLLAGEN



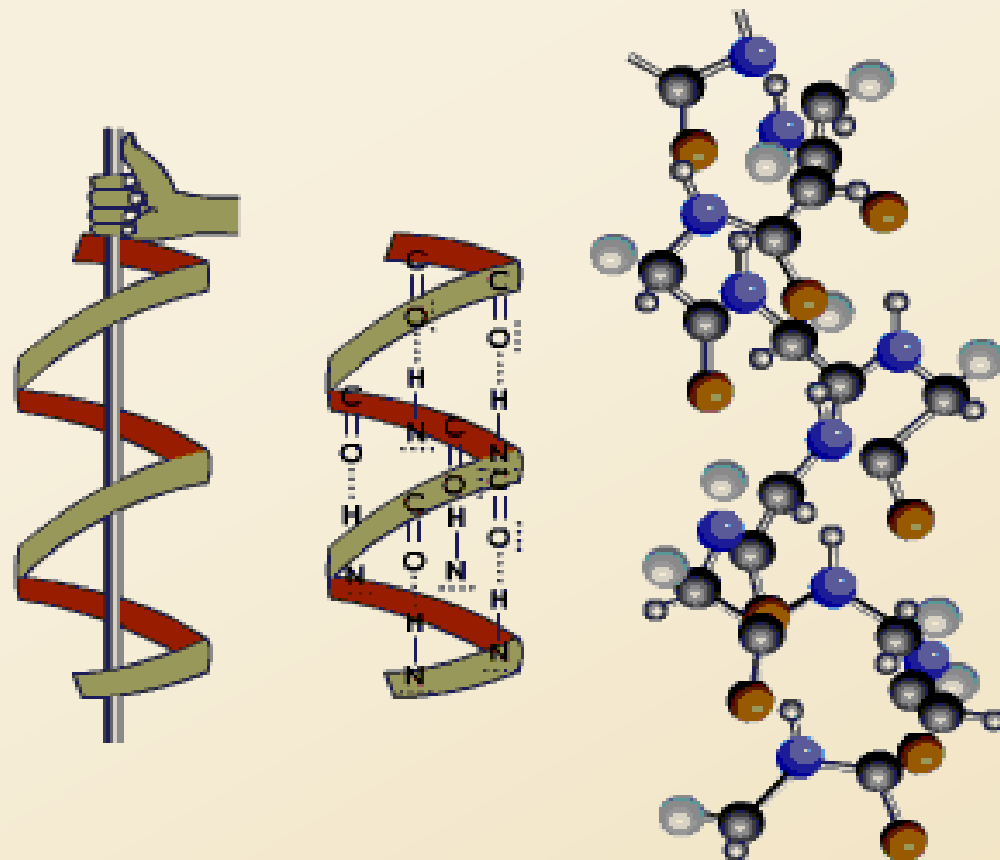
Ο μεταβολισμός, ο  
πολλαπλασιασμός και όλες  
οι άλλες λειτουργίες των  
κυττάρων, και κατ'  
επέκταση των οργανισμών,  
στηρίζονται στη δράση των  
εκπληκτικών αυτών  
«μοριακών εργαλείων».





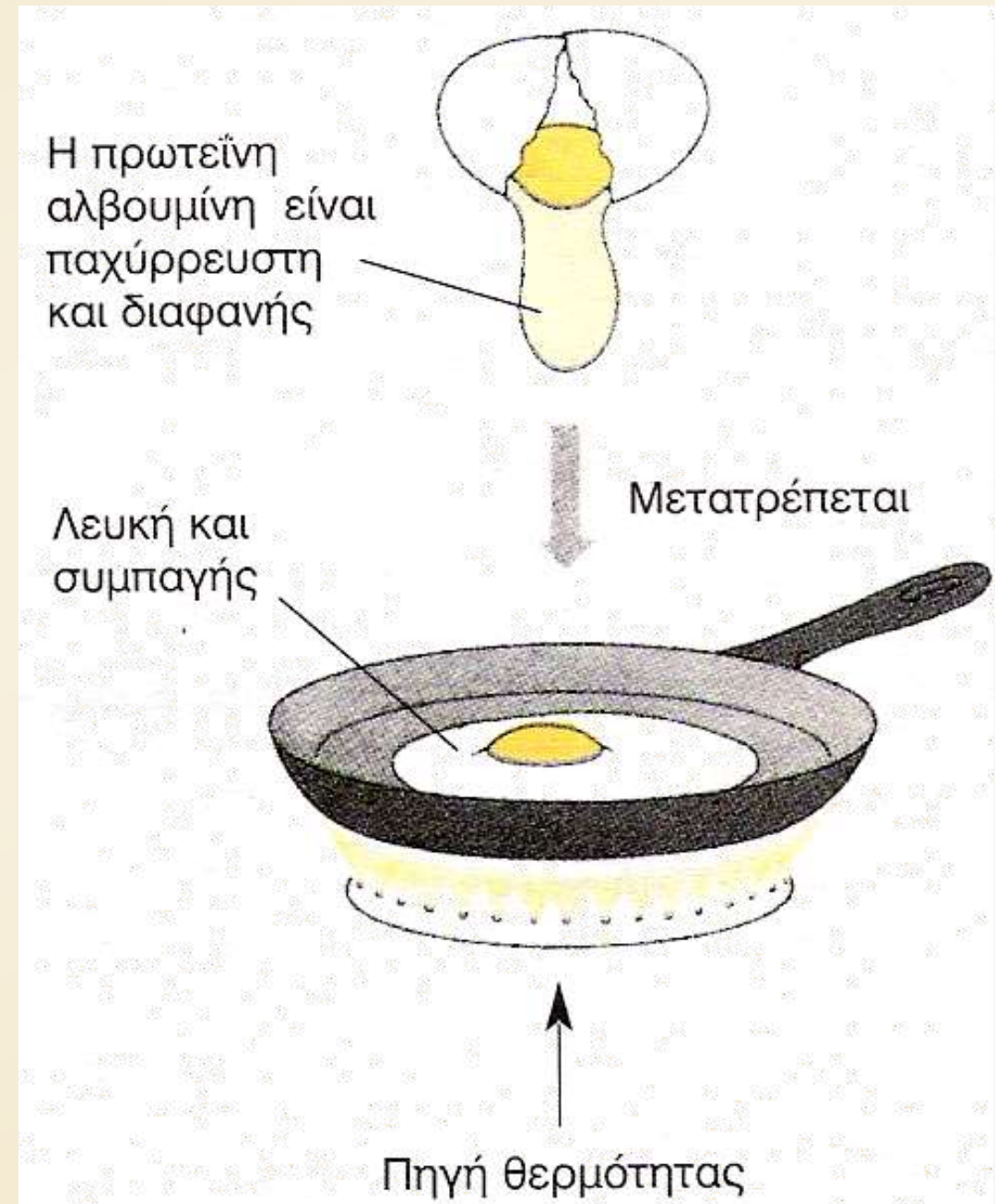
Το στοιχείο που διαφοροποιεί τις πρωτεΐνες μεταξύ τους είναι η πρωτοταγής δομή σε συνδυασμό με τις διαφορετικές ομάδες R. Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας.

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



# Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει τη λειτουργία της

Αν εκθέσουμε μια πρωτεΐνη σε **ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pH**, σπάζουν οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή της και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της. Η πρωτεΐνη υφίσταται **μετουσίωση**.





Οι πρωτεΐνες, με κριτήριο τη λειτουργία τους, διακρίνονται σε δύο ευρύτερες κατηγορίες.

- Τις **δομικές**, που αποτελούν δομικά συστατικά των κυττάρων και κατ' επέκταση των οργανισμών, και
- τις **λειτουργικές**, που συμβάλλουν στις διάφορες λειτουργίες.

# ΕΙΔΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ & ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

|                               |                      |                            |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------|
| <b>ΔΟΜΙΚΕΣ</b>                |                      | Κολλαγόνο - ελαστίνη       |
| <b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ</b>           | <b>ΜΕΤΑΦΕΡΟΥΣΕΣ</b>  | Αιμοσφαιρίνη - μυοσφαιρίνη |
|                               | <b>ΑΜΥΝΤΙΚΕΣ</b>     | Αντισώματα - ινερφερόνη    |
|                               | <b>ΣΥΣΤΑΛΤΕΣ</b>     | Μυοσίνη - ακτίνη           |
|                               | <b>ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΕΣ</b> | Αλβουμίνη                  |
|                               | <b>ΟΡΜΟΝΙΚΕΣ</b>     | Ινσουλίνη - γλυκαγόνη      |
|                               | <b>ΕΝΖΥΜΙΚΕΣ</b>     | Λυσοζύμη – RNA πολυμεράση  |
| 1ο ΓΕΛ Ηρακλείου-Καπετανάκειο |                      |                            |