أحماض أمينيّة، بروتينات وإنزيمات

أنواع البروتينات

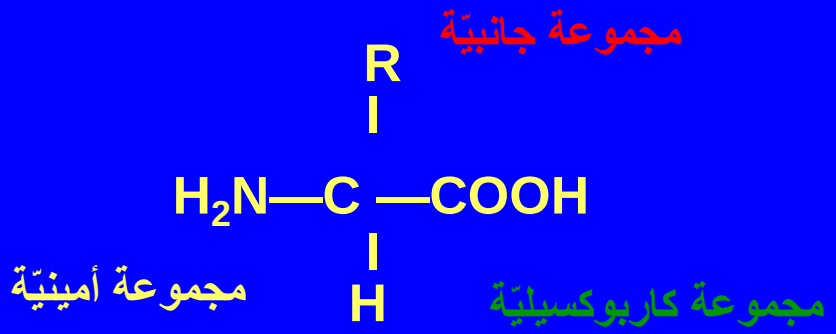
الأحماض الأمينيّة

الرّباط الببتيدي

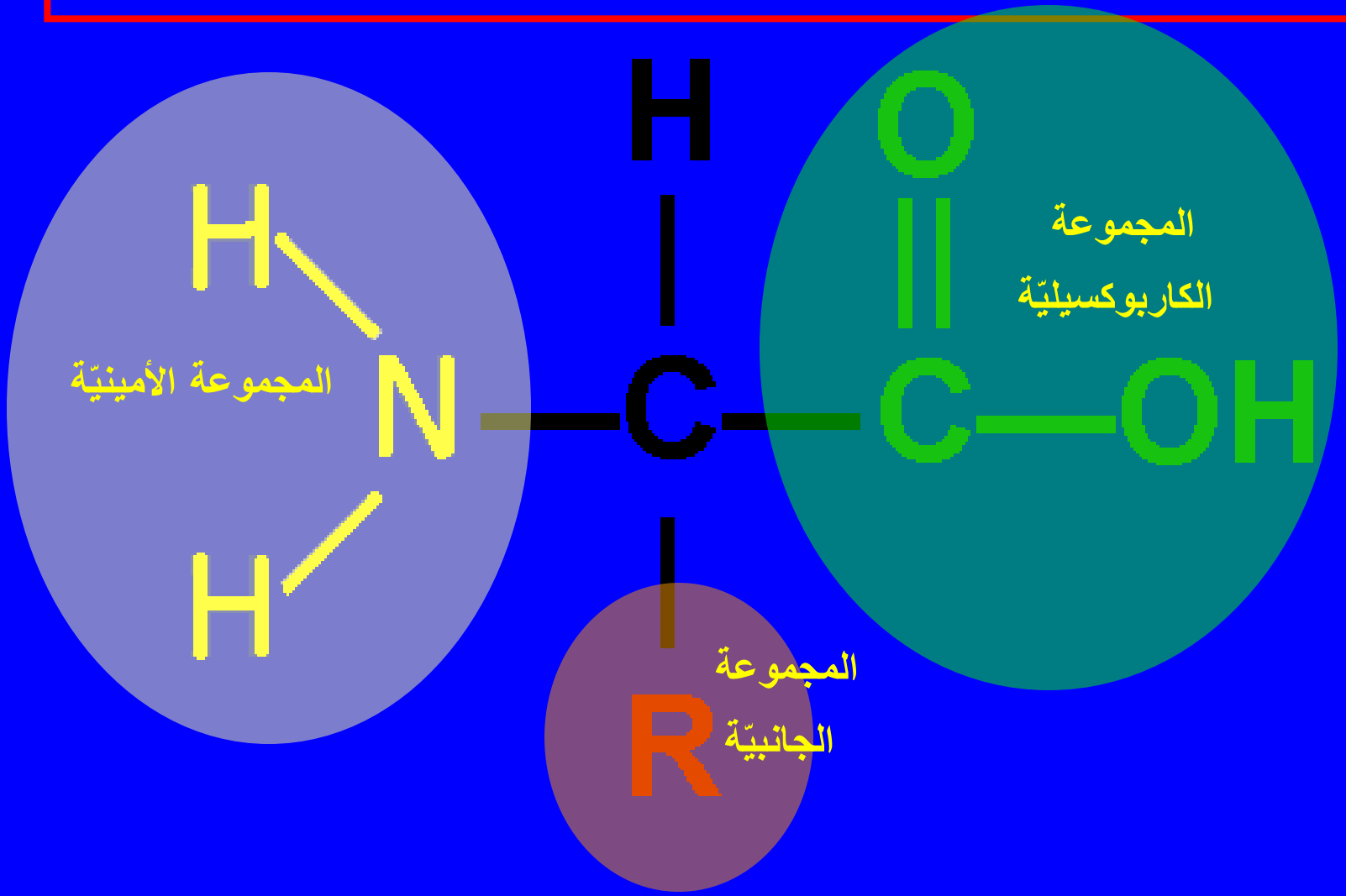
أحماض أمينيّة
Amino Acids

تشكّل وحدات البناء الأساسيّة للبروتينات
كل حامض أميني مكوّن من:

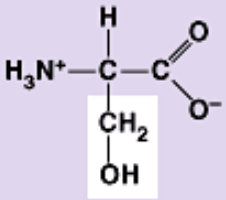
- مجموعة كاربوكسيليّة —COOH
- مجموعة أمينيّة $—NH_2$
- مجموعة جانبيّة R (تكسبها صفاتها الخاصة)



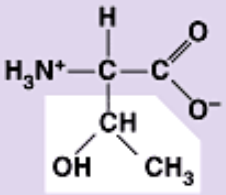
الحامض الأميني
Amino acid



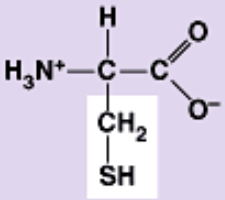
Polar



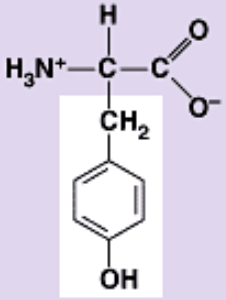
Serine (Ser)



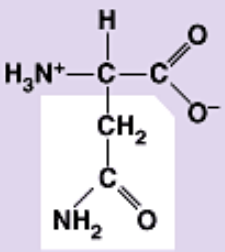
Threonine (Thr)



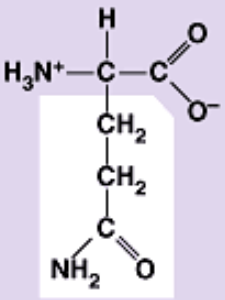
Cysteine (Cys)



Tyrosine (Tyr)



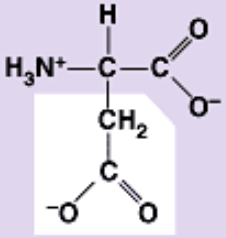
Asparagine (Asn)

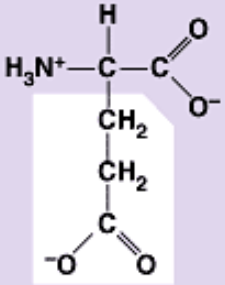


Glutamine (Gln)

Electrically charged

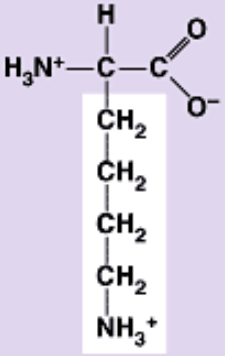
Acidic

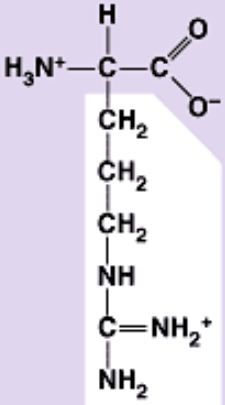


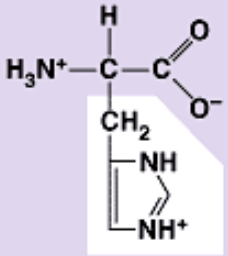


Aspartic acid (Asp) Glutamic acid (Glu)

Basic

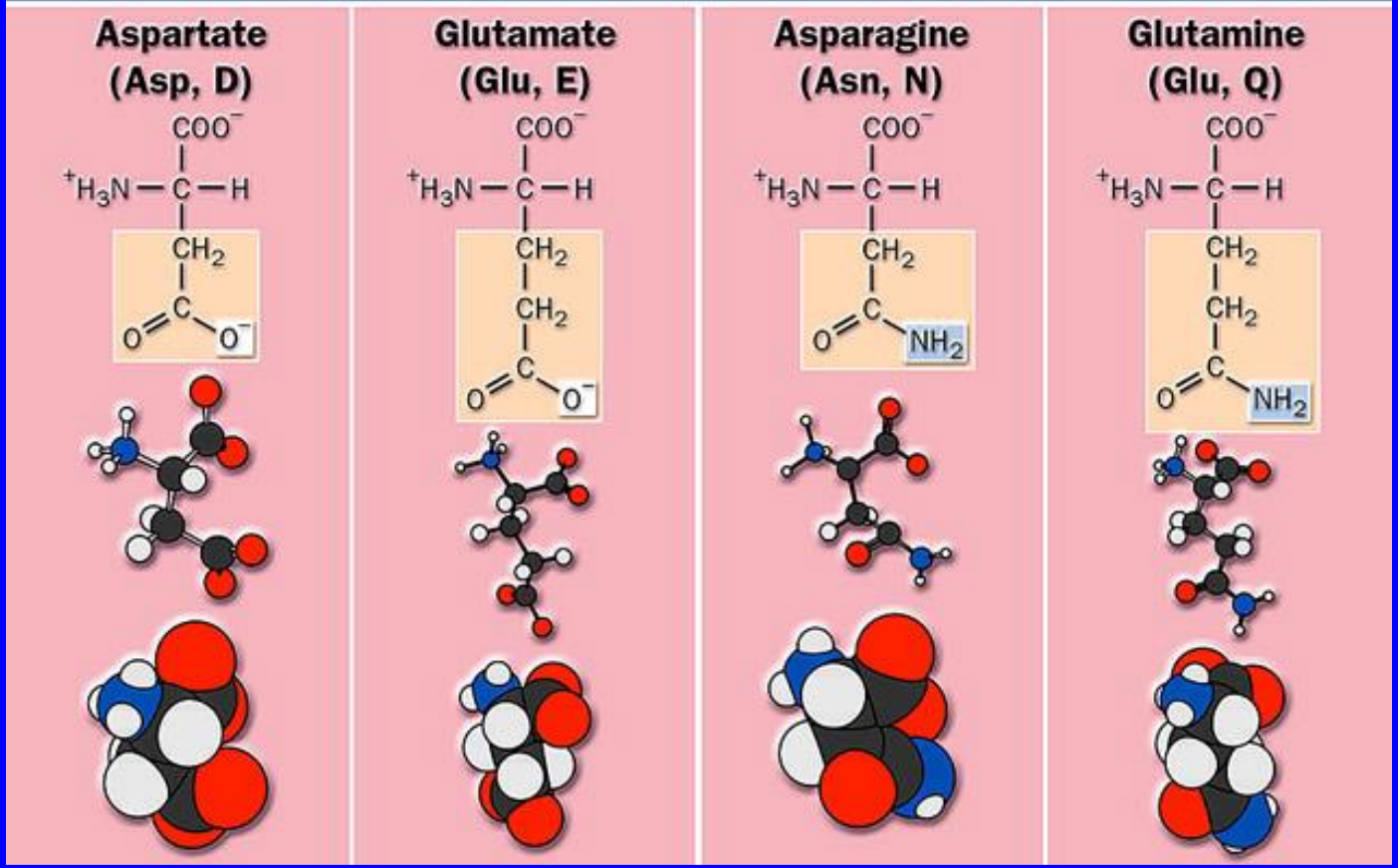






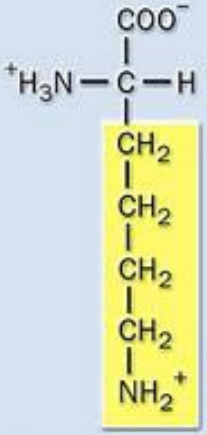
Lysine (Lys) Arginine (Arg) Histidine (His)

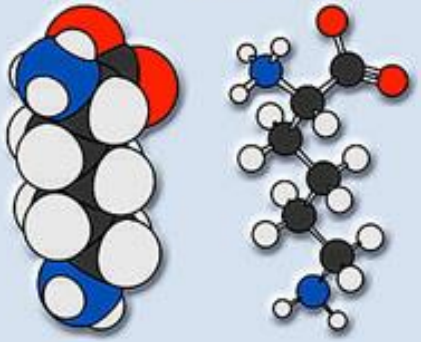
Amino Acids with Acidic Side Chains and Their Derivatives



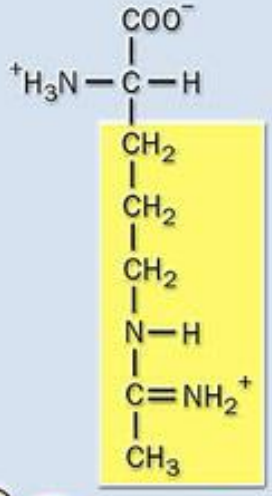
Amino Acids with Basic Side Chains

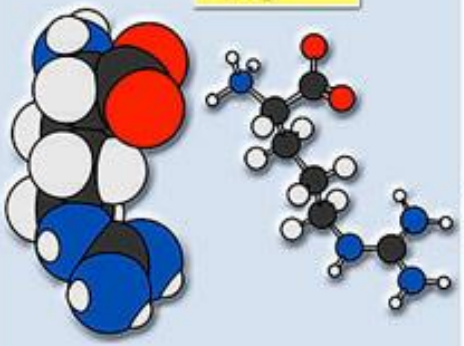
Lysine
(Lys, K)



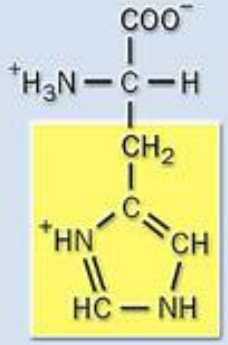


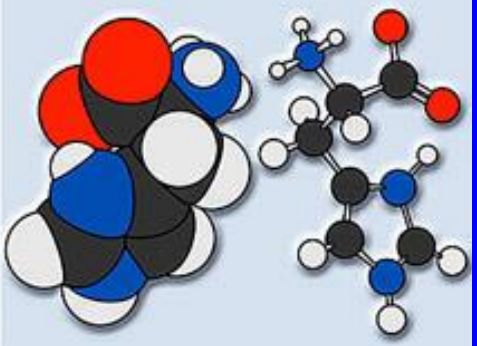
Arginine
(Arg, R)



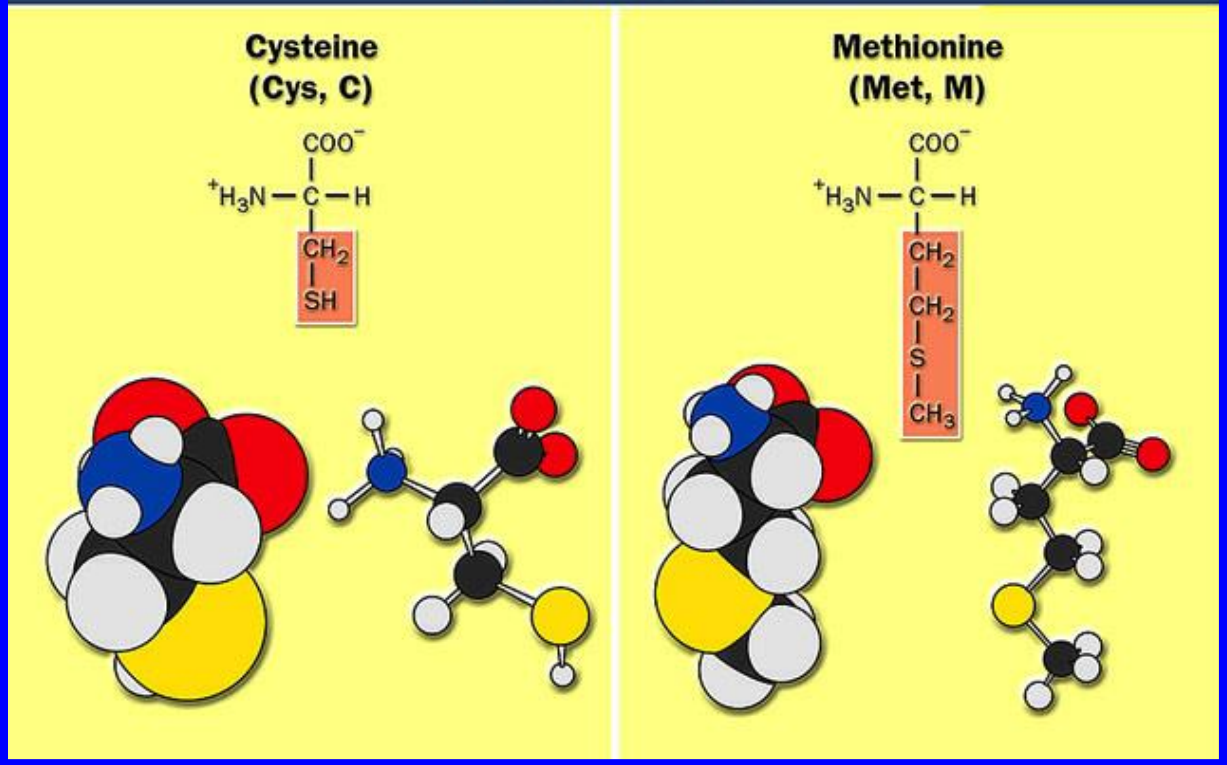


Histidine
(His, H)

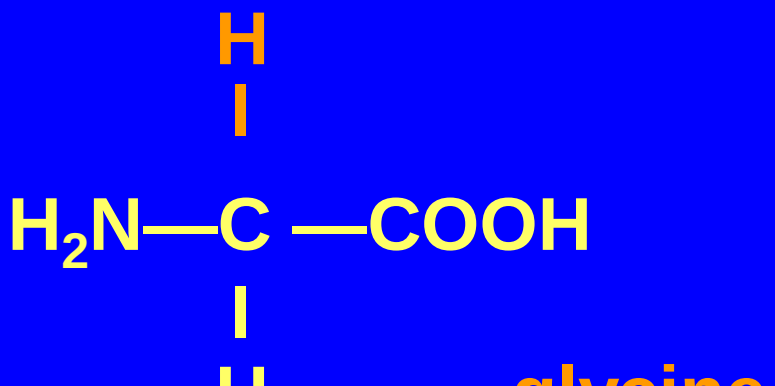




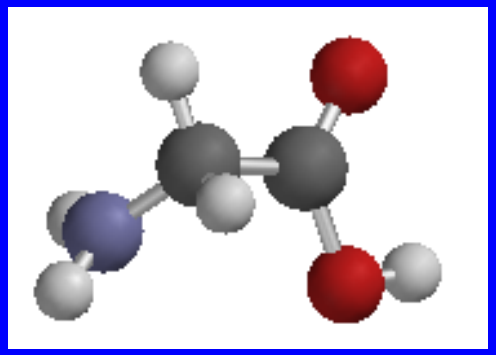
Amino Acids with Sulfur-containing Side Chains

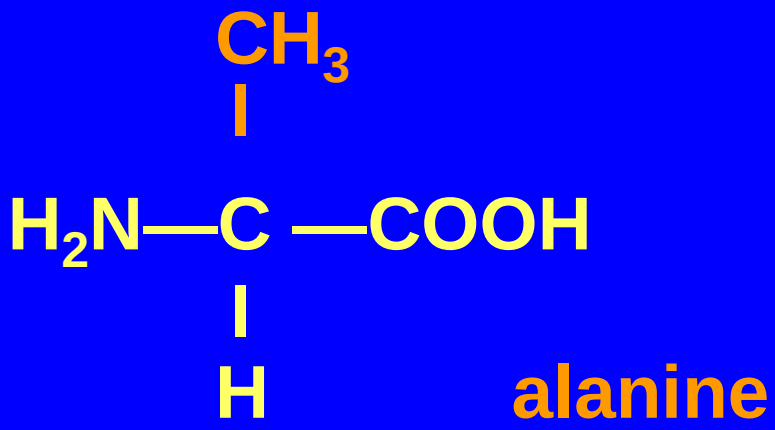


أمثلة على الأحماض الأمينيّة

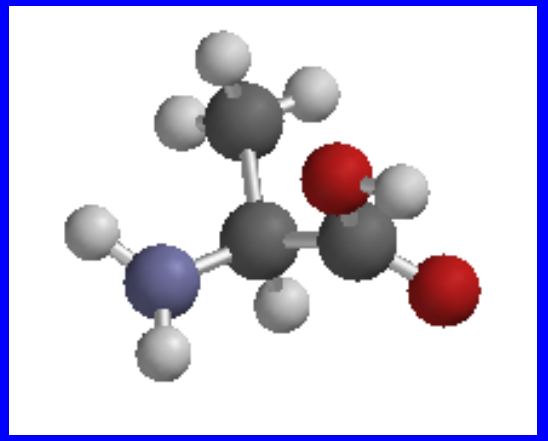


glycine





alanine



عددها :

عدد أنواع الأحماض الأمينيّة التي تشترك في بناء البروتينات في جميع الكائنات الحيّة = 20 حامضاً.

10 أحماض أمينيّة منهم يستطيع جسم الكائنات الغير ذاتيّة التّغذية انتاجها.

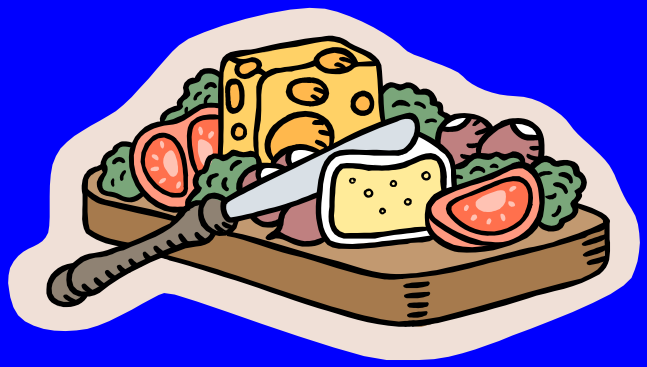
الكائنات ذاتيّة التّغذية تستطيع انتاج جميع أنواع الأحماض الأمينيّة العشرين.

الأحماض الأمينيّة الضروريّة

هي الأحماض الأمينيّة التي لا تستطيع الكائنات الغير ذاتيّة التّغذية انتاجها

عددها 10

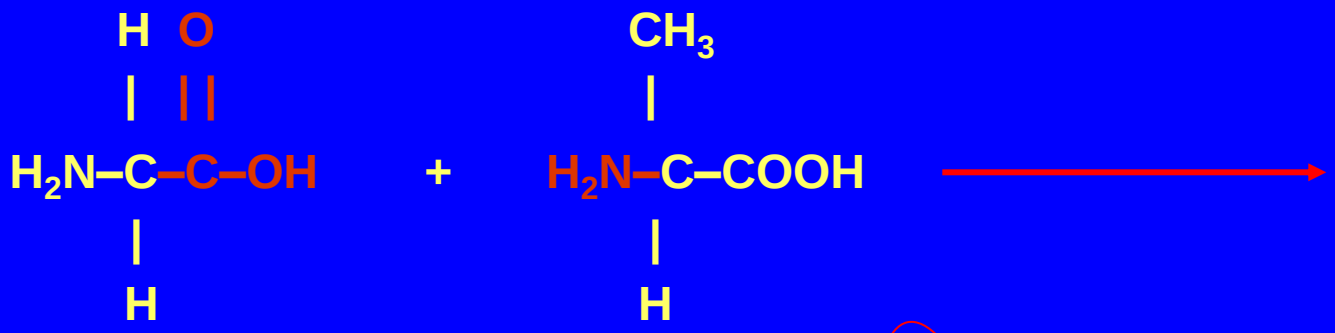
arg, his, ile, leu, lys, met, phe, thr, trp, val

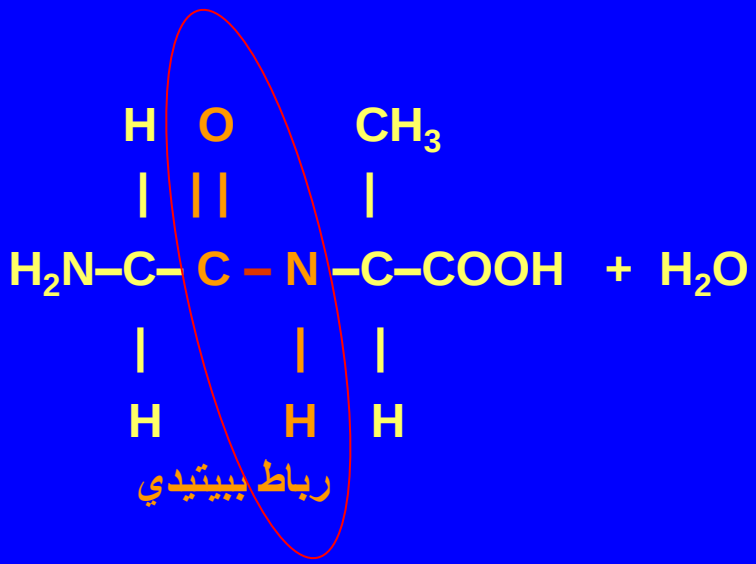


مصدرها فقط الغذاء

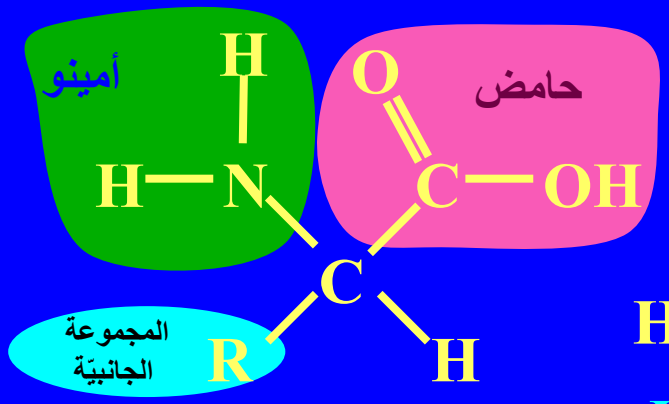
الرباط الببتيدي
The Peptide Bond

يتكون الرباط الببتيدي بين المجموعة الكربوكسيلية لحامض أميني وبين المجموعة الأمينيّة للحامض الأميني التّالي.

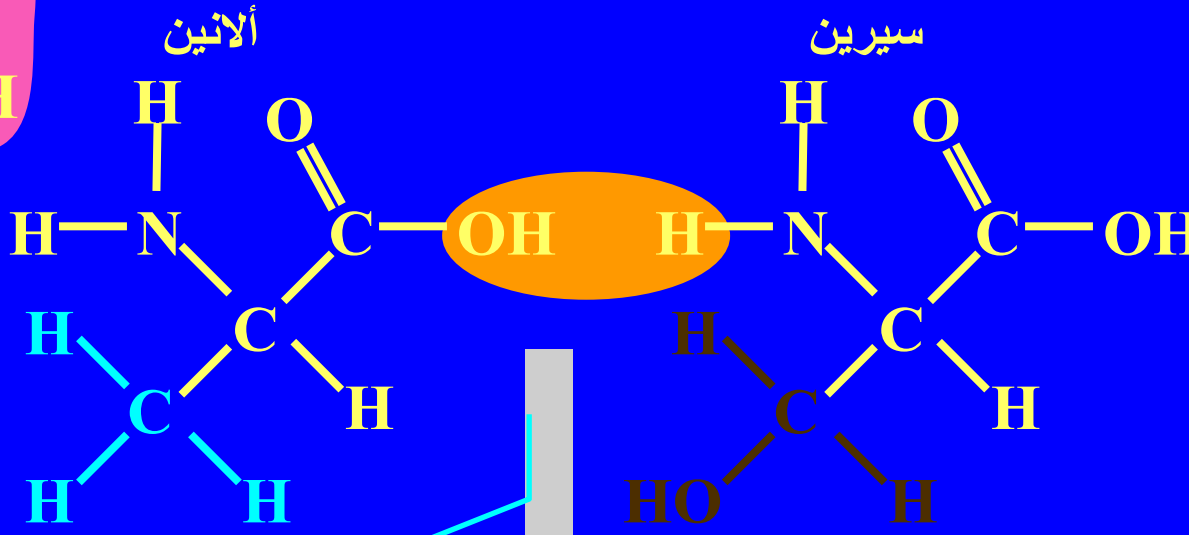




الرباط الببتيدي في البروتين

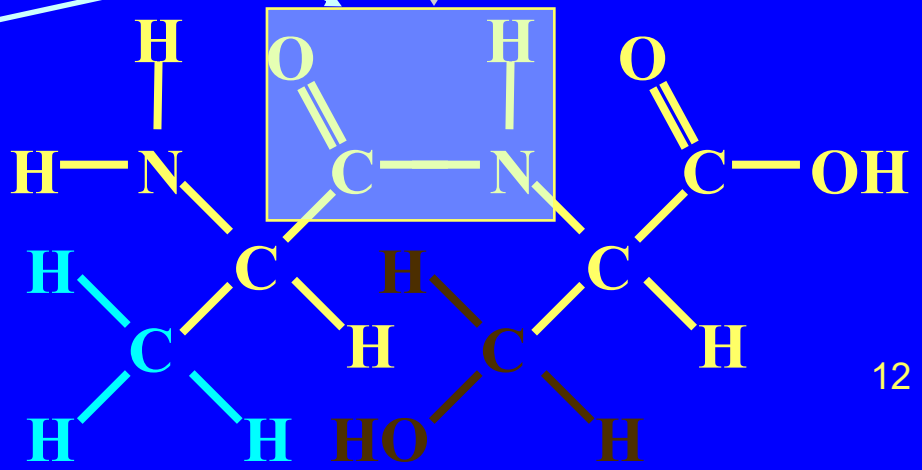


حامض أميني



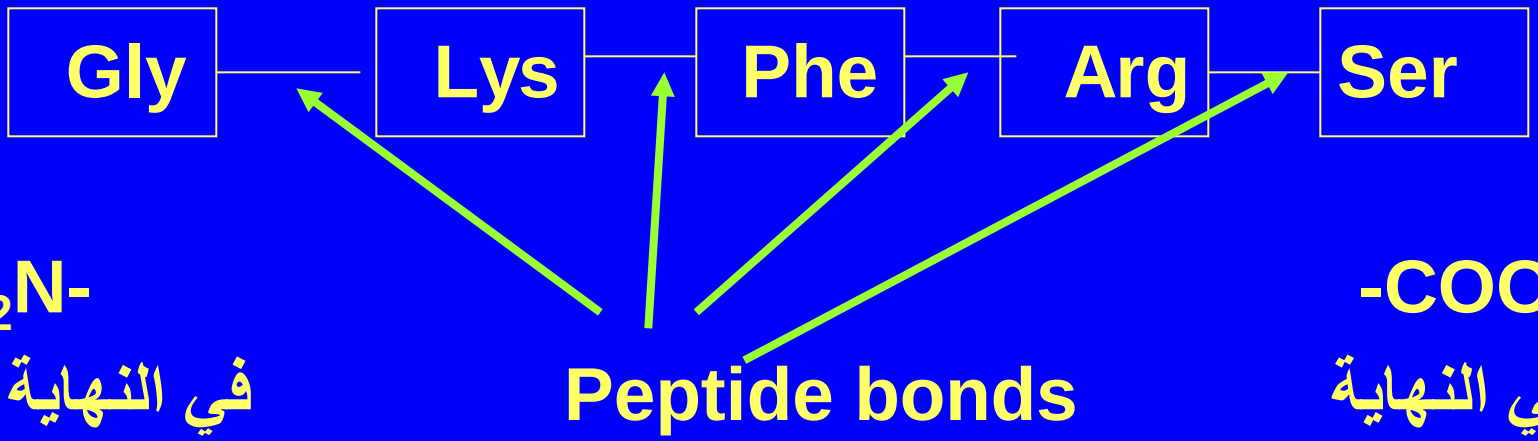
H_2O

رباط ببتيدي



أربطة ببتيديّة

ترتبط الأحماض الأمينية بعضها ببعض بواسطة أربطة ببتيدية



Glycyllysylphenylalanylarginylserine

أحماض أمينيّة، بروتينات وإنزيمات

المبنى الأوّلي والثّانوي

المبنى الثّلاثي والرّباعي

تخثّر البروتين

تعريف البروتين:

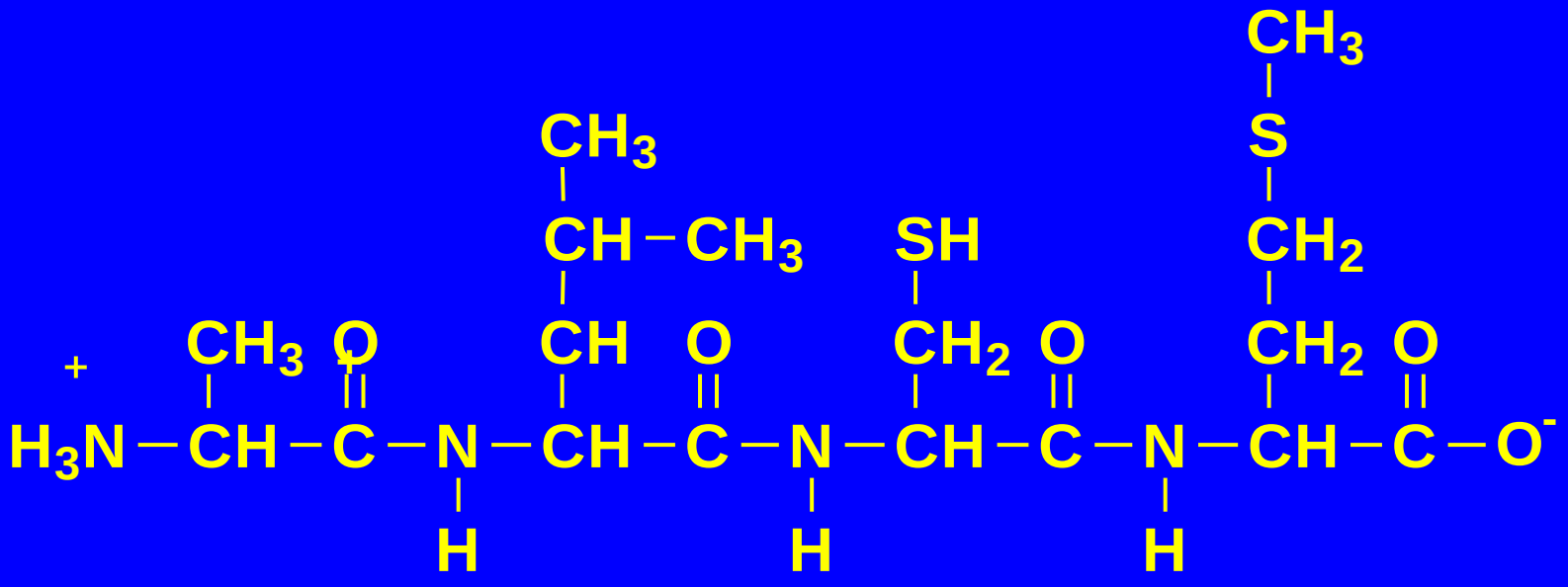
هو عبارة عن مجموعة من الأحماض الأمينيّة مرتبطة مع بعضها البعض بأربطة ببتيديّة .

تختلف عن بعضها البعض :

1. حسب عدد الأحماض الأمينيّة. (قد يصل إلى 10000)
2. حسب تسلسل الأحماض الأمينيّة.
3. حسب أنواع الأحماض الأمينيّة.

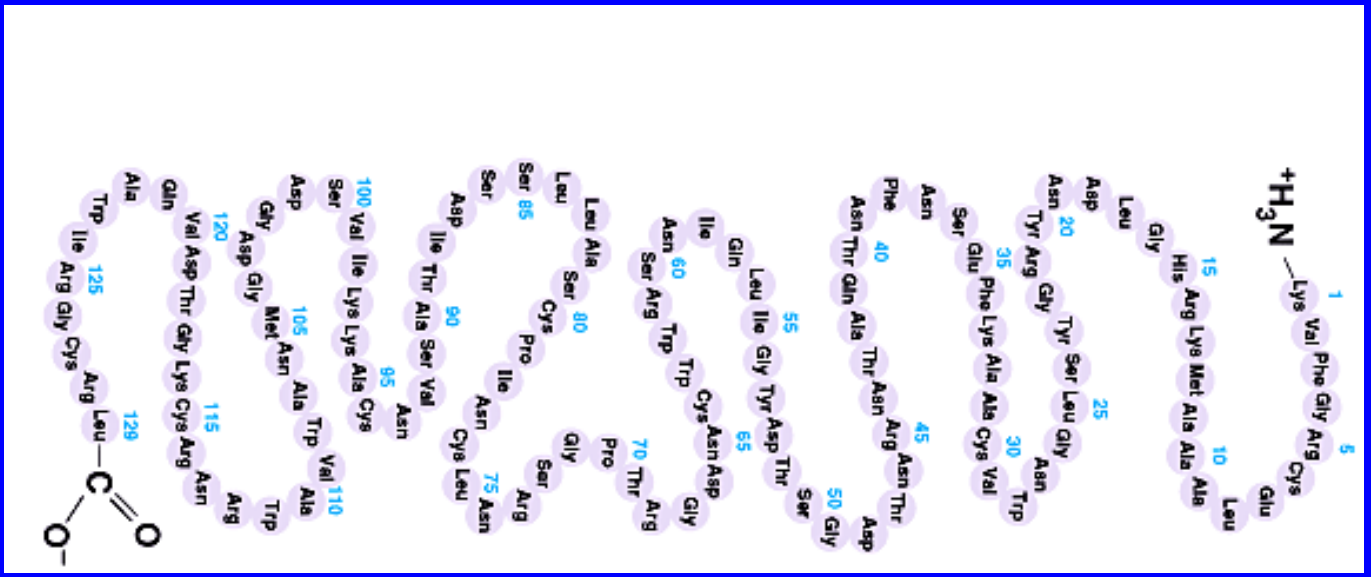
المبنى الأولي للبروتين – غير فعّال

هو تسلسل الأحماض الأمينيّة التي تبني البروتينات، وعددها، وأنواعها، وترتيبها.



Ala-Leu-Cys-Met

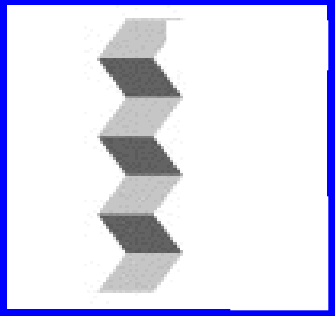
المبنى الأولي للبروتين ــ غير فعّال



المبنى الثانوي للبروتين ــ غير فعّال

هو الترتيب الفراغي لمقاطع من السلسلة الببتيدية. هناك مبنيان شائعان:

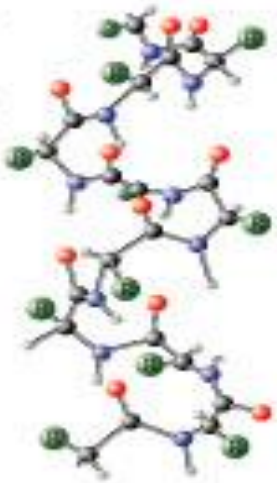
1. المبنى اللولبي (يشبه سلك الهاتف).



2. المبنى الشبيه بورقة مطوية بشكل متموج.

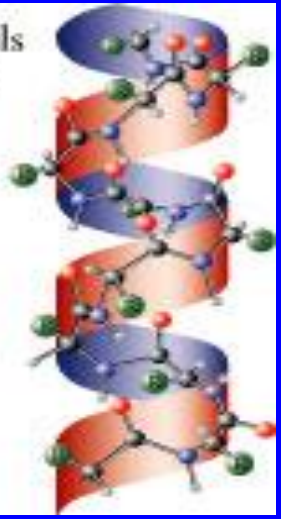
المبنى الثانوي كالخيط اللولبي

Ball-and-stick model of a portion of the α-helical secondary structure of a protein molecule

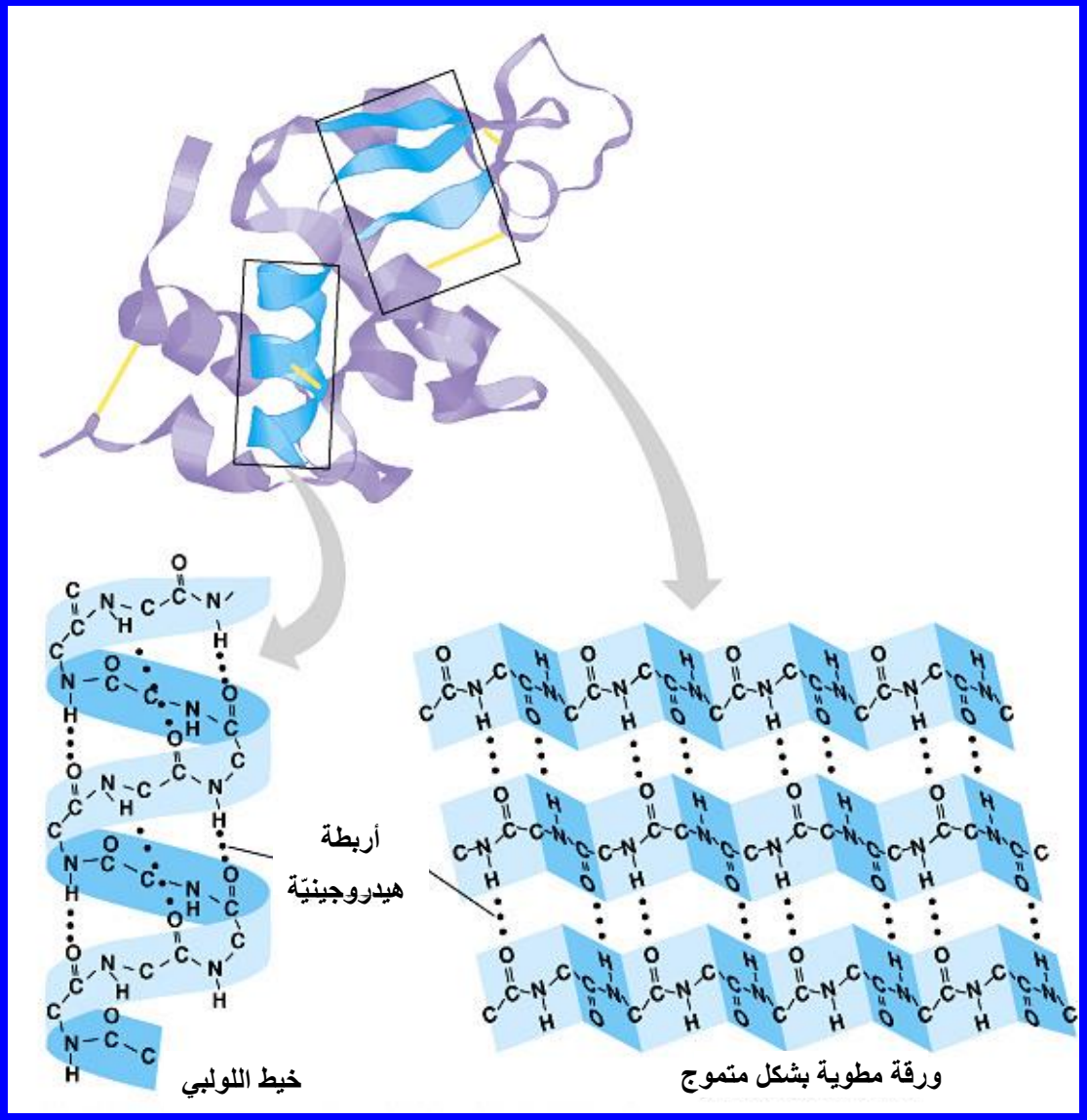


This ribbon model shows the general arrangement of atoms in a portion of the α-helical secondary structure of a protein molecule.

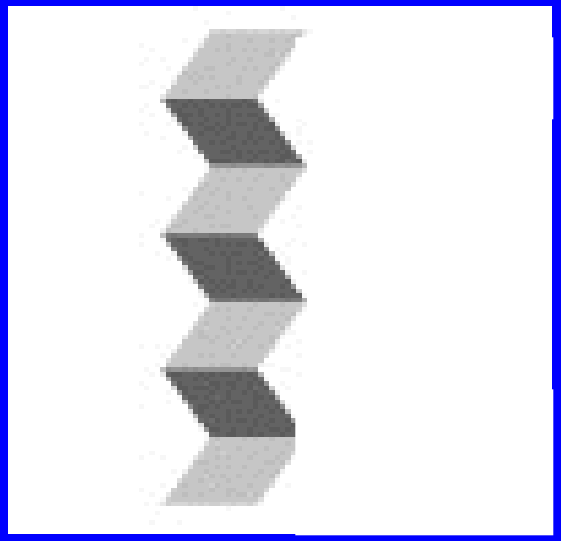
The two models superimposed

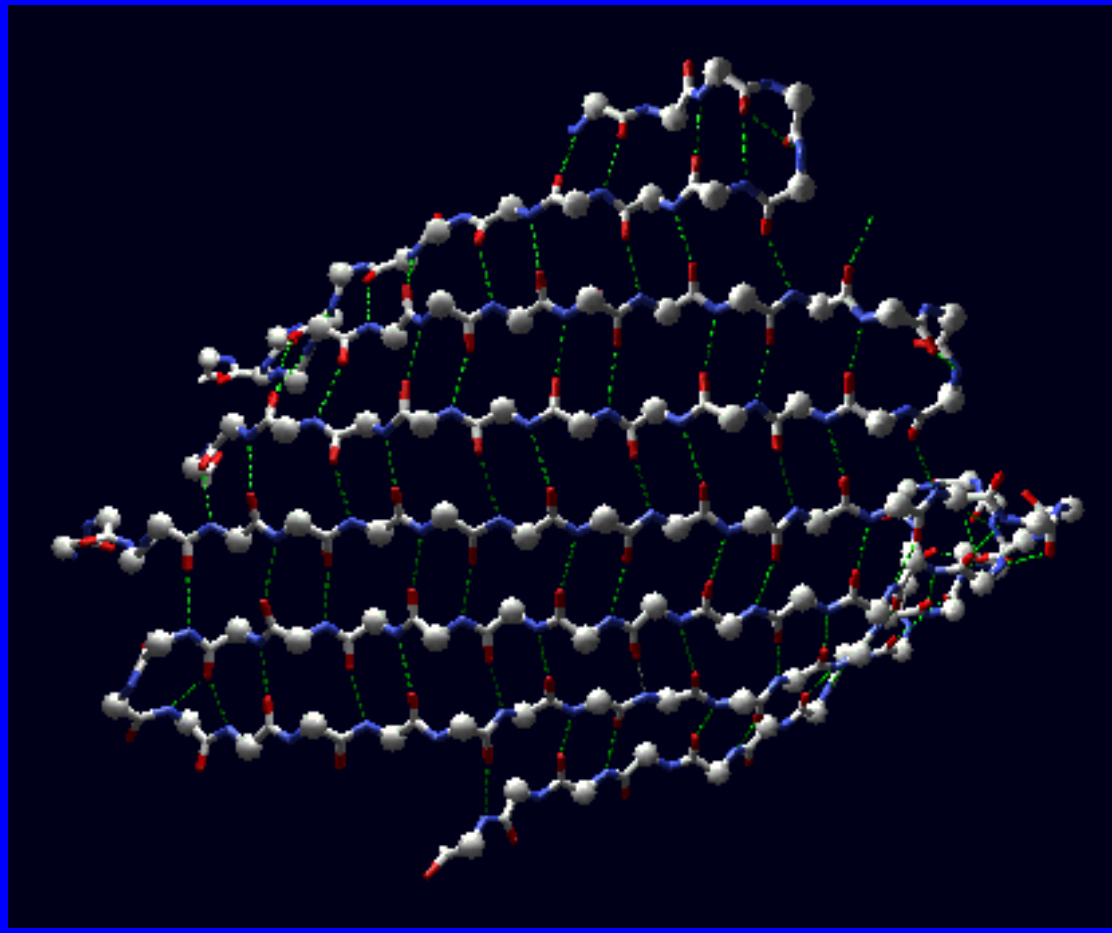


المبنى الثانوي



المبنى الثانوي ـ شبيه بورقة مطويّة بشكل متموّج

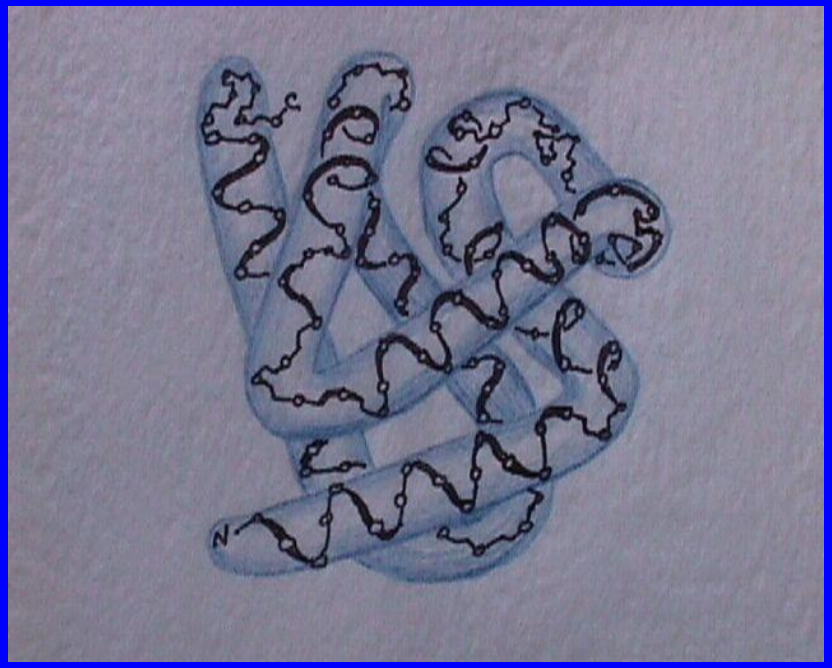




المبنى الثلاثي للبروتين ــ فعّال

هو التنظيم الفراغي لكل سلسلة الأحماض الأمينيّة. المبنى الثانوي ينطوي على نفسه.

الميوجلوبين في مبناها الثلاثي



المبنى الرباعي للبروتين ــ فعّال

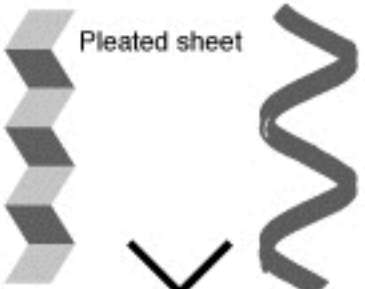
ترتبط هنا عدّة سلاسل مع بعضها البعض بعد أن تكوّن في المبنى الفراغي الثلاثي لكل منها.

الهيموجلوبين

المباني الفراغيّة الأربعة للبروتين

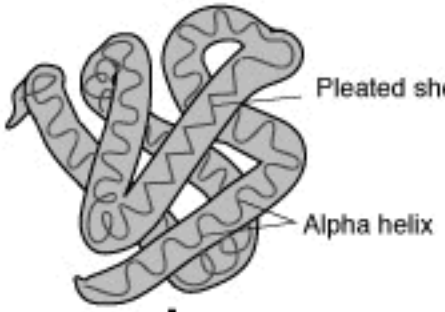
غير فعّال

Primary protein structure
is sequence of a chain of amino acids



غير فعّال

Secondary protein structure
occurs when the sequence of amino acids are linked by hydrogen bonds



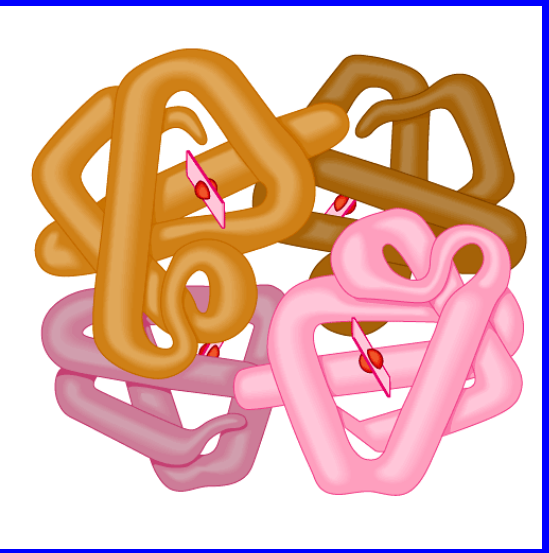
فعّال

Tertiary protein structure
occurs when certain attractions are present between alpha helices and pleated sheets.

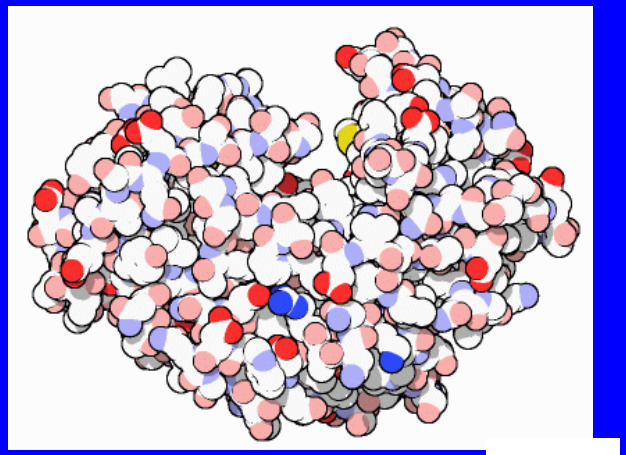
فعّال

Quaternary protein structure
is a protein consisting of more than one amino acid chain.

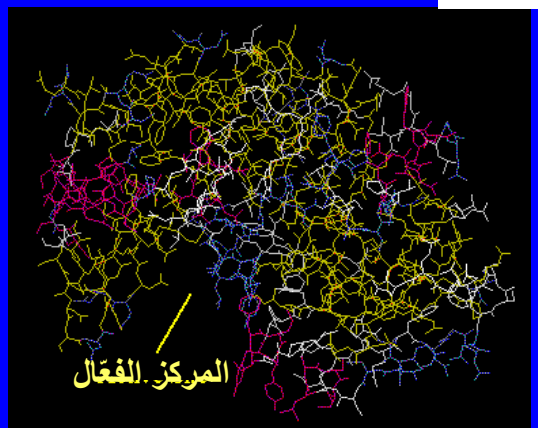
بروتينات مختلفة

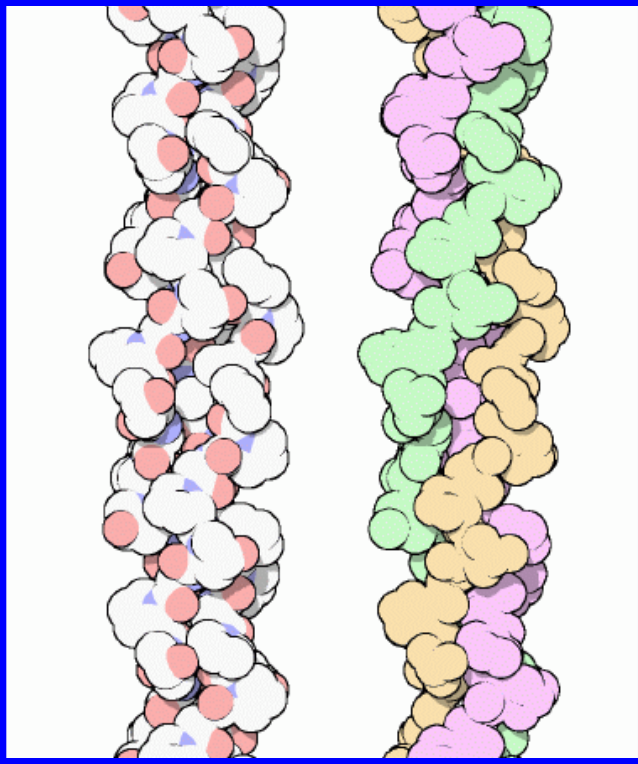


هيموجلوبين

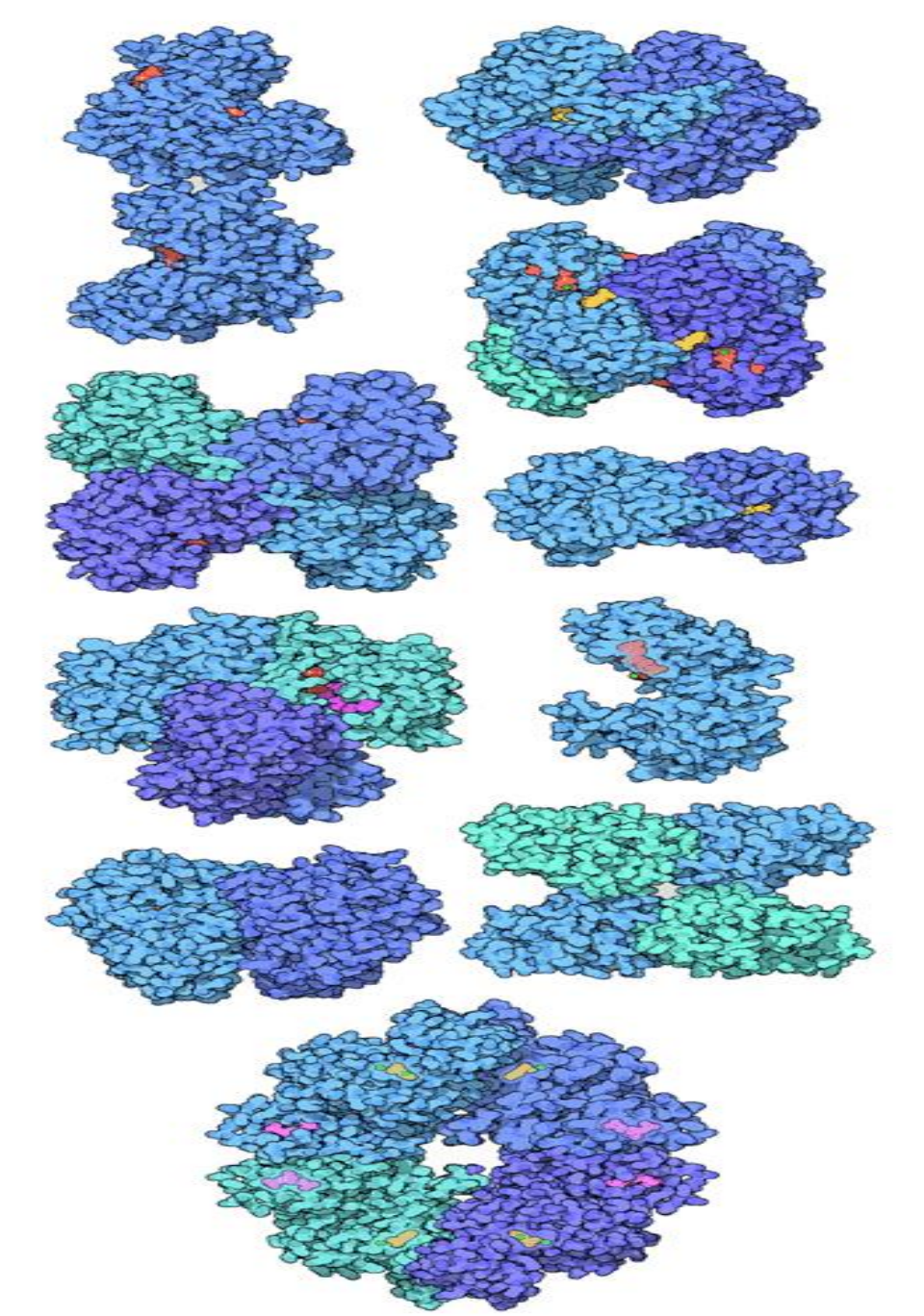


ببسين





كولاجين



10 إنزيمات تدخل في عمليّة الجليكوليزا لإنتاج الـATP

أنواع البروتينات

النوع	أمثلة
• بناء	هيكل الخليّة(تقرر شكلها ووظيفتها) الكولاجين والإلاستين (تساعد في تلاصق الخلايا)
• حركة	الميوزين (حركة العضلات)، الكينيزين (يساعد العضيات على الحركة في الخلايا)
• نقل	الهيموغلوبين (الأكسجين)، الترانسفرين (الحديد)، الألبومين (الدّهنيات)
• خزن	الكزائين في حليب الثدييّات، الأبومين في البيضة
• هرمونات	هورمون الأنسولين وهورمون النّمو
• إنزيم	الإنزيم مكوّن من بروتين
• حماية	الأجسام المضادّة
• مستقبلات	الرودوبسين (في شبكة العين) والمستقبلات (على أغشية الخلايا)

العوامل التي تؤثر على نشاط البروتين

1. درجة الحرارة.
2. درجة الحموضة PH.
3. تركيز الأملاح.

يختلف مدى تأثير كل واحد من هذه العوامل من بروتين إلى آخر.

العلاقة بين هذه العوامل ونشاط الإنزيم سوف نبحثها بالتفصيل في موضوع الإنزيمات

التخثر البروتيني
Denaturation

يسمى هدم المبنى الفراغي "الطّبيعي" للجزيء **تخثراً.**

تتضرّر عادة الأربطة الضّعيفة في البروتين التي أدّت إلى تحويل المبنى الفراغي الأولي إلى المبنى الفراغي الثانوي والثّلاثي والرّباعي في البروتين.

الأربطة الببتيديّة الموجودة بين الحوامض الأمينيّة في السّلسلة (أي المبنى الأولي) فهي لا تتضرّر.

أمثلة على حدوث التخثر البروتيني

1. طبخ البيضة.
2. تنظيف الجلد بالكحول.
3. قتل ال *E. coli.* عند الطّبخ.
4. حرق الأوعية الدّموية.
5. تعقيم الأدوات الطبّية.
6. تحويل الحليب إلى لبن.

تلخيص مبنى البروتين

أحماض أمينية

ضروريّة | غير ضروريّة

يمكن أن يرتبطوا معاً

ببتيدات (2-9) أحماض أمينيّة

بوليببتيدات (10-100) أحماض أمينيّة

بروتينات (>100) أحماض أمينيّة

هناك

المبنى الأوّلي | المبنى الثانوي | المبنى الثلاثي | المبنى الرباعي

سلسلة الأحماض الأمينيّة | سلسلة ملتوية | سلسلة مطويّة | ألياف بروتينيّة | الميوجلوبين | الهيموجلوبين