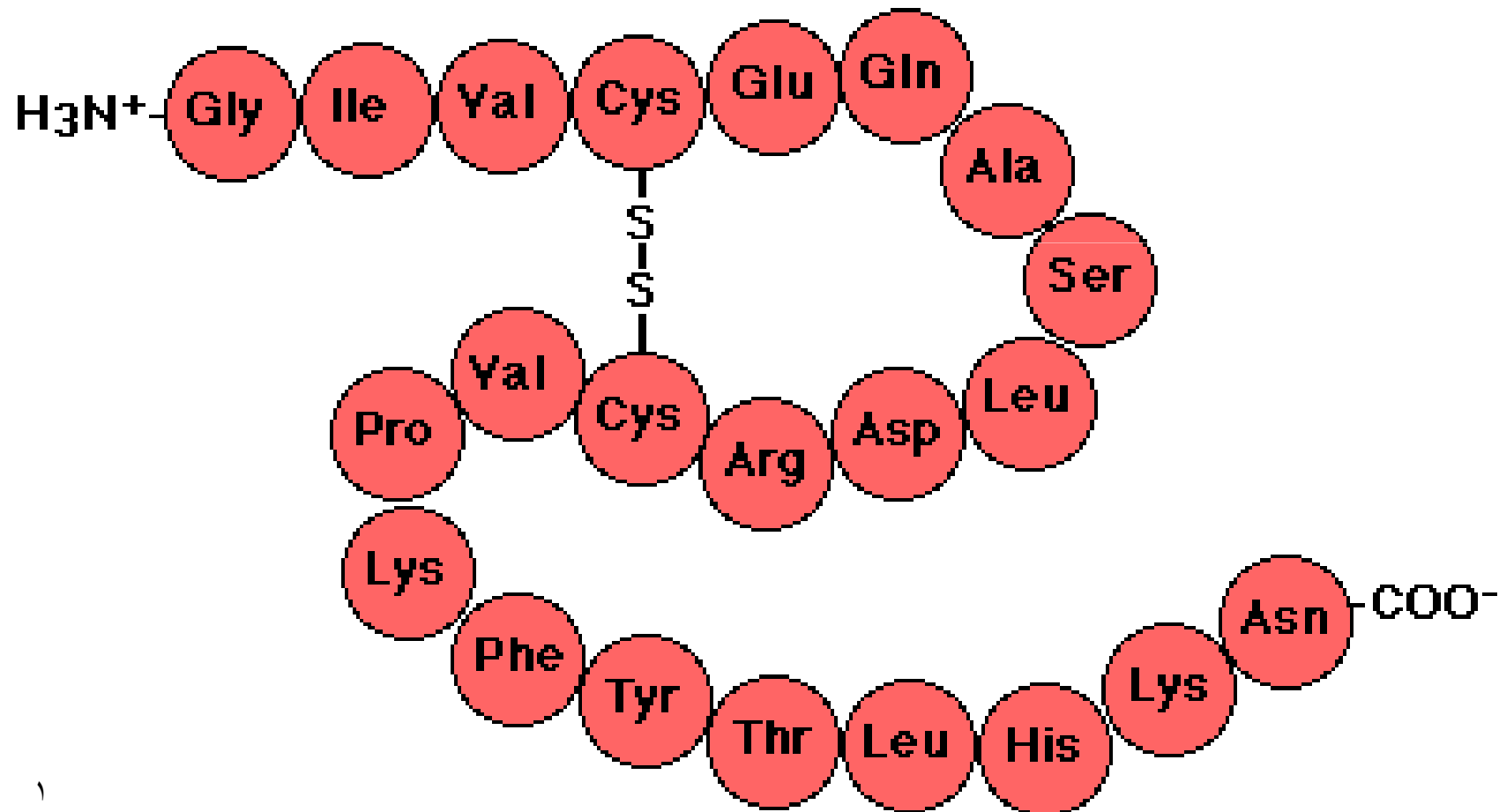


البروتينات

مكوناتها، أنواعها، ووظائفها



محتوى المحاضرة

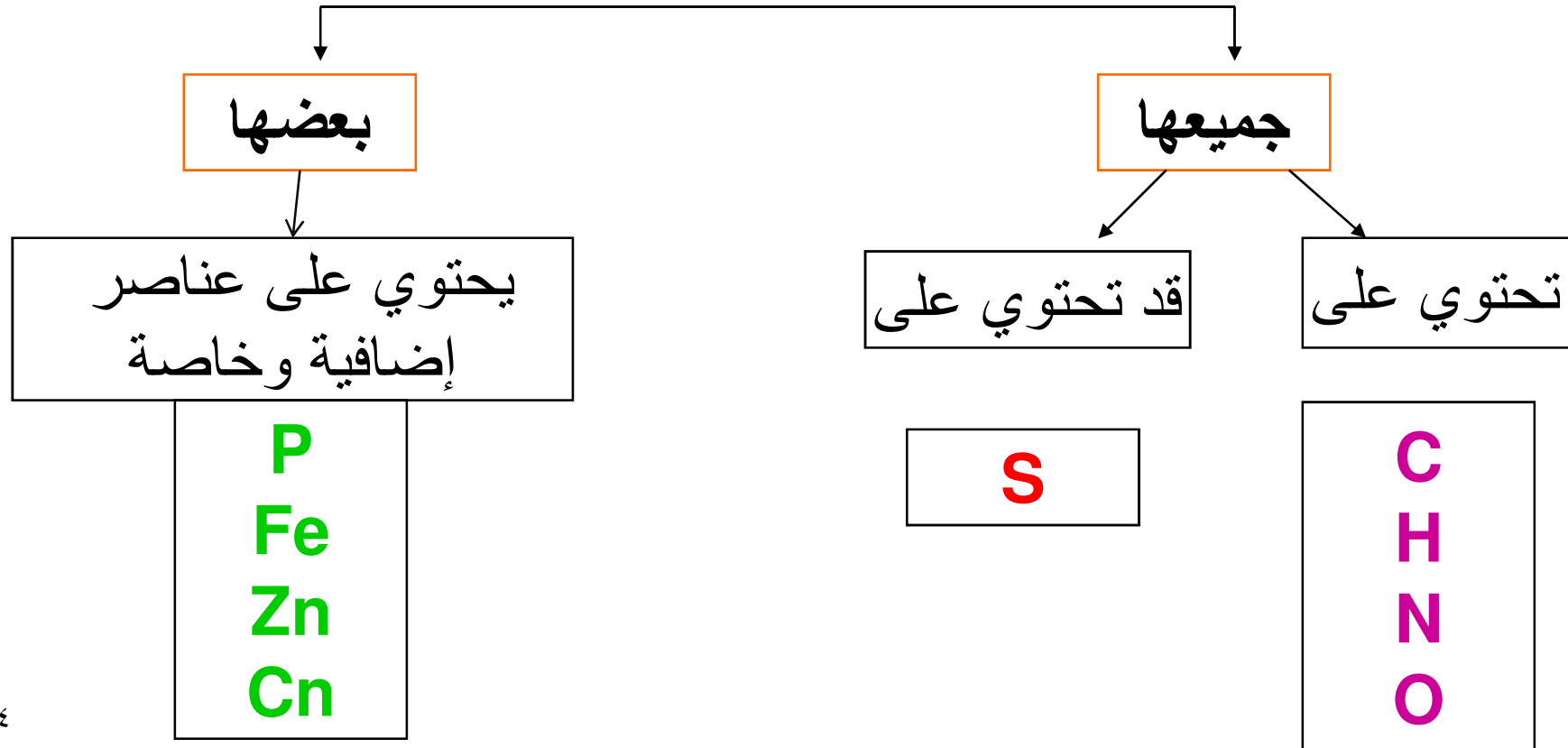
- وجود البروتينات في الخلايا الحية
- مكونات البروتينات
- أنواع البروتينات
- البروتينات عبارة عن سلاسل متعددة الببتيد
- البروتينات الكروية والليفية
- الوظائف المختلفة للبروتينات

وجود البروتينات في الخلايا الحية

- تعتبر البروتينات أكثر الجزيئات الخلوية انتشاراً وتكون حوالي ٥٠% أو أكثر من وزن الخلية الجافة .
- البروتينات مكونات خلوية متنوعة ومن أنواعها الأنزيمات والهرمونات .

مكونات البروتينات

عدد كبير من البروتينات التي يتم فصلها وتحويلها إلى شكل بلورات نقية .



مكونات البروتينات

* التحليل المائي للبروتينات بوجود حامض ينتج عنه أحماض أمينية - ألفا - حرة كنتاج نهائي

Protein

تحلل مائي بوجود حمض

Free α - Amino Acids

أحماض أمينية حرة كنتاج نهائي

أنواع البروتينات

- الأحماض الأمينية تكون نوعين مثالين من البروتينات ولا توجد الأحماض الأمينية لأي بروتين بكميات متساوية وليست جميع البروتينات حاوية على العشرين ألفا – حمض أميني.

أنواع البروتينات

تقسم البروتينات إلى صنفين رئيسيين
إستناداً إلى تركيبها

*

مقترنة

بسيطة

(١) ينتج عن تحللها المائي

مركبات أخرى

أحماض أمينية

غير عضوية

أو عضوية

مثال Fe^{2+}

مثال الدهون

(١) ينتج عن تحللها المائي

أحماض أمينية فقط

(٢) ولا ينتج عن التحلل مواد
عضوية أو غير عضوية

(٢) يسمى الجزء الذي لا يحتوي على حامض أميني
بالمجموعة المترابطة Prosthetic group

أنواع البروتينات

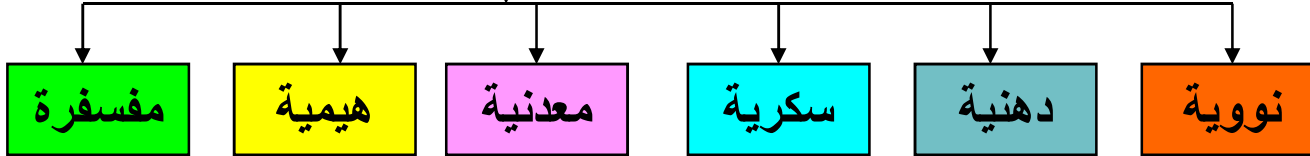
تقسم البروتينات إلى صنفين رئيسين إستناداً إلى تركيبها

مقترنة

بسيطة

(٣) تصنف البروتينات المقترنة
استناداً إلى الطبيعة الكيماوية
للمجموعة المترابطة إلى بروتينات
مقترنة

(٣) تحتوي عادة على



C	50%
H	7%
O	23%
N	16%
S	0-3%

البروتينات عبارة عن سلاسل متعددة الببتيد

(١) ترتبط الـ a.a مع بعضها البعض بروابط تساهمية هي الروابط الببتيدية



سلاسل طويلة غير
متفرعة من الـ a.a
تسمى متعددة الببتيدات

سلاسل متعددة الببتيد في البروتينات

- (١) ربما تحتوي هذه السلاسل من ١٠٠ إلى عدة مئات من وحدات الـ a.a أو مشتقاتها .
- (٢) البروتينات ليست بوليمرات عشوائية بأطوال مختلفة (تسلسل الـ a.a فيها له علاقة بوظيفتها)
- (٣) تتشابه جميع الجزيئات لأي نوع من البروتين بمكوناتها من الأحماض الأمينية وتسلسلها بنفس التسلسل ونفس الترتيب وكذلك طول سلسلة متعددة الببتيد .

سلاسل متعددة الببتيد في البروتينات

سلاسل متعدد الببتيد في البروتينات

في Proteins أخرى

تحتوي على سلسلتين

أو أكثر من

متعدد الببتيد

البروتينات متعددة القطع **تسمى:**

(Oligomeric Proteins)

□ مثال :

الهيموجلوبين

-عبارة عن صبغات لنقل O_2

-في كريات الدم الحمراء عنده

4 سلاسل من متعدد الببتيد

بعض الـ Proteins

تحتوي على

سلسلة واحدة من

متعددة الببتيد

□ مثال:

بروتين

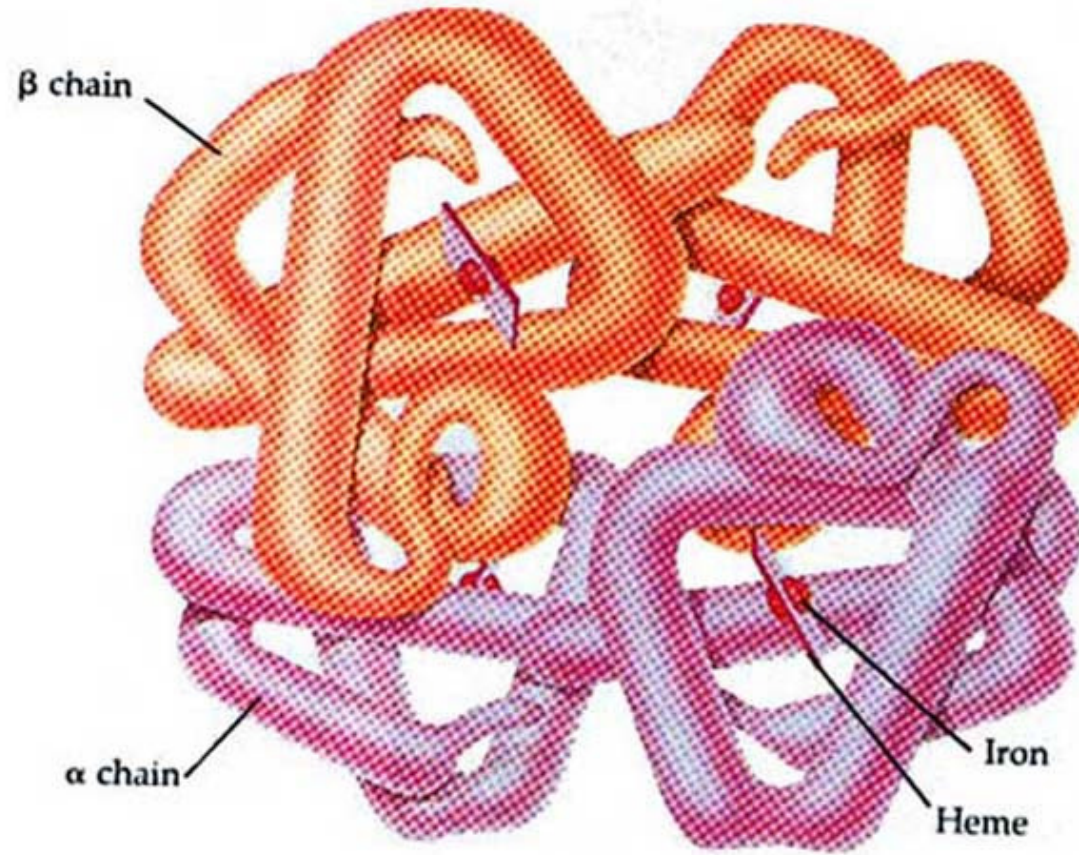
الرايونيوكليز

أنزيم يساعد

على التحلل المائي

للحامض النووي الرايبوزي

تركيب الهيموجلوبين



(b) Hemoglobin

البروتينات الكروية والليفية

تقسم البروتينات بالنسبة إلى خصائصها الفيزيائية إلى مجموعتين كبيرتين

II- البروتينات الليفية

(Fibrous)

- ١- لا تذوب في الماء
- ٢- قوامها كثيف
- ٣- عناصر تركيبية أو واقية للكائن الحي

I- البروتينات الكروية

(Globuler)-

- ١- تذوب في المحاليل المائية
- ٢- لها قابلية إنتشار سريعة
- ٣- تمتاز سلسلتها أو سلاسلها اللبتيديّة بكثرة إتفافها مكونة أشكال كورية أو دائرية مترابطة

البروتينات الكروية والليفية

تقسم البروتينات تبعاً لخصائصها الفيزيائية
إلى مجموعتين كبيرتين

II- البروتينات الليفية
Fibrous

I- البروتينات الكروية
(Globular)

٤) لها القدرة على الحركة
والانتقال

البروتينات الليفية المثالية

الكيراتين- α - Keratin

هذا البروتين هو من أكبر المكونات

للشعر والريش والأظافر والجلد

(يعتبر الجلد كيراتين نقي)

تقريباً جميع الأنزيمات

عبارة عن بروتينات كروية

بروتينات الدم التي تملك وظيفة

النقل مثل الألبومين والهيوجلوبين

البروتينات الكروية والليفية

البروتينات الكروية والليفية

II- بروتينات ليفية

٥) بروتين مثالي آخر وهو الكولاجين
- من أكبر مكونات الأوتار
- يكون ترتيب سلاسل متعدد الببتيد
للبروتينات الليفية بصورة ممتدة
وموازية لمحور واحد لتكون ما يشبه
الوتر الليفي الخشن أو تكون ما يشبه
الصفحة

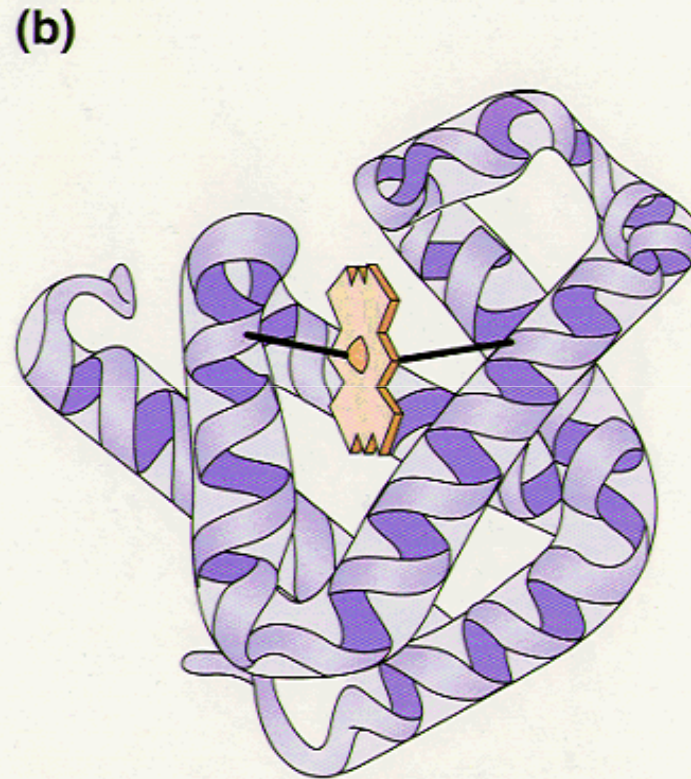
I- بروتينات كروية

مثال آخر: الميوجلوبين

البروتينات الكروية والليفية



Collagen, a fibrous protein

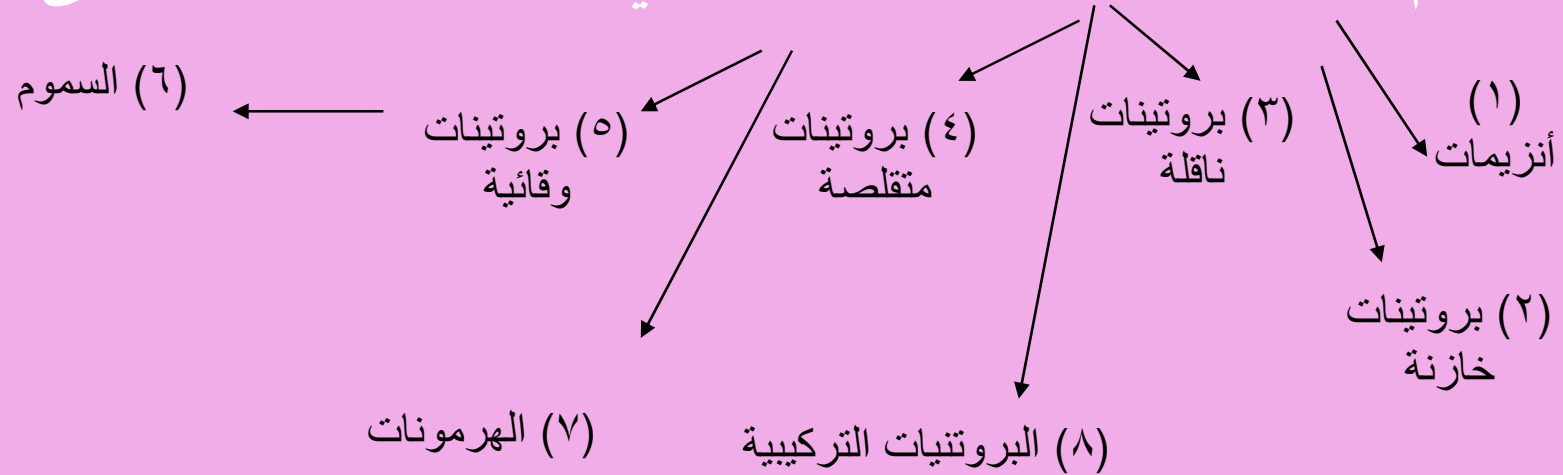


Myoglobin, a globular protein

الوظائف المختلفة للبروتينات

(١) البروتينات لها وظائف حيوية متعددة

تقسم البروتينات تبعاً لاختلافها في وظائفها الحيوية إلى



الوظائف المختلفة للبروتينات

١- الأنزيمات

- أهم وأكبر هذه الأصناف هي الأنزيمات .
- (١) هناك عدد كبير من الأنزيمات المعروفة المختلفة يزيد عددها على ١٥٠٠ كل منها يعمل كعامل محفز أو عامل مساعد لتفاعل كيميائي معين .
- (٢) هي البروتينات التي لها فعالية العامل المساعد (المحفز) لتفاعل كيميائي معين .

الوظائف المختلفة للبروتينات

II - بروتينات خازنة

- (١) تُستخدم بعض البروتينات لـخزن المواد الغذائية مثل:
١- زلال البيض، ٢- بروتينات البذور النباتية والتي تزود الجنين بالأحماض الأمينية الجاهزة .
- (٢) الحديد Ferritin يحتوي على ٣٠% حديد وهو الخازن الرئيسي للحديد في الطحال .

الوظائف المختلفة للبروتينات

III- بروتينات ناقلة

- بعض البروتينات لها وظيفة النقل التي لها القابلية على الاتحاد ونقل أنواع خاصة من الجزيئات عن طريق الدم.
- يتحد: (١) **الألبومين** الموجود في مصل الدم بشدة مع الأحماض الدهنية الطليقة وهكذا يقوم بنقل هذه الجزيئات بين الأنسجة الدهنية والأعضاء الأخرى في الفقريات .
- البروتين المقترن المتمثل (٢) **بالبروتين الدهني** بيتا الموجود في مصل الدم Serum - β - Lipoprotein يتكون من ٢١% بروتين ، ٧٤% دهون ويقوم بنقل الدهون عن طريق الدم .
- ينقل (٣) **الهيموجلوبين** في كريات الدم الحمراء للفقريات O_2 من الرئيتين إلى الأنسجة حيث يرتبط O_2 بذرات الحديد ذات مجاميع الهيم heme الأربعة في جزيء الهيموجلوبين (Hb).

الوظائف المختلفة للبروتينات

IV- البروتينات المتقلصة

(٧) تكون بعض البروتينات العناصر الأساسية للأجهزة المتقلصة والمتحركة . الأكتين Actin والميوسين Myosin عبارة عن شريطين طويلين من الأحماض الأمينية (البروتينات) تستخدم كعناصر أساسية في الجهاز الحركي والعضلي .

الوظائف المختلفة للبروتينات

V- البروتينات وقائية في الدم

- لبعض البروتينات وظائف دفاعية أو وقائية .
- تتحد الأجسام المضادة في دم الفقريات مع البروتينات الغريبة غير الفعالة التي تدخل مجرى الدم .

الوظائف المختلفة للبروتينات

VI- مواد بروتينية سامة

وكثير من البكتيريا تفرز سموماً وهي عبارة عن (١) **بروتينات سامة** للكائنات الحية الأخرى ومن الأمثلة على ذلك

(٢) **سموم** الدفتريا وسموم البكتيريا اللاهوائية Clostridium botulinum المسؤولة عن بعض أنواع تسمم الطعام .

- ويحتوي (٣) **سم الثعابين** السامة على أنزيمات مسممة .

- بعض (٤) **البروتينات النباتية سامة للغاية** بالنسبة للحيوانات الراقية مثل سم Ricin من بذور الخروع .

الوظائف المختلفة للبروتينات

VII- الهرمونات

٩) تستخدم بعض البروتينات كهرمونات وتملك فاعلية حيوية شديدة ومن هذه الهرمونات . (١) **هرمون النمو (السوماتوتروفين)** الذي يفرز من الغدة النخامية الأمامية ويفرز (٢) **الإنسولين** من البنكرياس وهو هرمون ينظم العمليات الحياتية للجلوكوز و نقصانه في الإنسان يسبب مرض السكر D.M. .

- الهرمونات المتعددة الببتيد مثل (٣) **الهرمون المحفز لقشرة الغدة الأدرينالية (ACTH)** الذي يفرز من الغدة النخامية الأمامية ليحفز القشرة الأدرينالية . (٤) **وهرمون التحت الدريقي Parathyroid hormone** الذي ينظم العمليات الحياتية للكالسيوم والفوسفات .

الوظائف المختلفة للبروتينات

VIII- بروتينات تركيبية

١٠ (١) الصنف الرئيسي الأخير من البروتينات يتكون من البروتينات التي تستخدم في التراكيب . البروتين الليفي الكولاجين يدخل في تركيب الأنسجة الرابطة والعظام للحيوانات الراقية . كما أن الليفات الكولاجينية تساعد على ربط مجاميع الخلايا لتكون الأنسجة ومن البروتينات التركيبية الأخرى الإيلاستين Elastin للأنسجة المطاطية الصفراء وكذلك الكيراتين α - تتكون الغضاريف من ارتباط الكولاجين مع متعدد السكريات الحامضي المعقد للبروتينات المخاطية Mucoproteins وتعطي هذه الإفرازات المخاطية وسائل المفاصل الزلالي خاصة الإنزلاق والتزييت.

