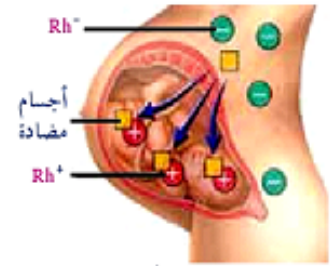
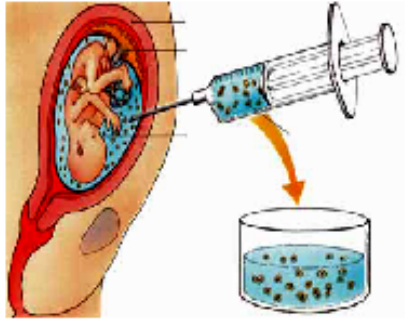


الفصل الثاني



شكل (١٦)، انتقال الأجسام المضادة من دم الأم إلى دم الجنين الثاني عبر المشيمة

في

الأحياء



شكل (٢٧)، الجهاز الدوري

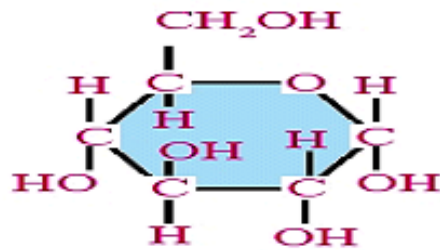


شكل (٢٨)، نسيج عضلي لـ جدار القلب



شكل (٢٩)، القلب

للصف الأول الثانوي



شكل (٤)، الجلوكوز من السكريات الأحادية.

المنهج الجديد ٢٠١٤

إعداد



شكل (٢٢)، بلاستيدة خضراء

أ. مرسى سيد

ت. ٠١٩٩٣٧٨٢٠٦

أ. موسى ٠١٠٩٩٣٧٨٢٠٦

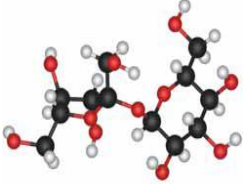
الباب الأول : الأساس الكيميائي للخلية

(علل) يرتبط علم الأحياء إلى حد كبير بعلم الكيمياء ؟

ج : لأن الكيمياء توضح لنا التركيب الكيميائي للكائنات الحية والتفاعلات التي تتم داخل خلاياها

✿ الجزيئات البيولوجية الكبيرة :

هي أربع أنواع أساسية من الجزيئات العضوية التي تتكون منها جميع الكائنات الحية وهي ضرورية لحياة هذه الكائنات الحية :



١- الكربوهيدرات
٢- البروتينات
٣- الليبيدات
٤- الأحماض النووية

الفصل الأول : التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدرات والليبيدات)



خلايا الكائن الحي تتكون من نوعين من الجزيئات :

الجزيئات العضوية (الجزيئات البيولوجية الكبيرة)	الجزيئات غير العضوية
جزيئات كبيرة الحجم	جزيئات صغيرة الحجم
تحتوي على الكربون والهيدروجين بشكل أساسي	لا يشترط أن تحتوي على ذرات الكربون
مثل : الكربوهيدرات / البروتينات / الليبيدات / الأحماض	مثل : الماء / الأملاح

لاحظ أن : الوحدات التي تتكون منها الجزيئات البيولوجية الكبيرة الكربوهيدرات والبروتينات

والدهون والأحماض النووية تتكون من وحدات تتكون هي الأخرى من وحدات أصغر منها :

خلايا دهنية دهون حمض دهني

البروتينات

عديد ببتيد

حمض أميني

سكر أحادي

نشا

بلاستيده

نيوكليوتيدة

DNA

الكروموسوم

معلومة إثرائية

الكيمياء الحيوية :

العلم الذي يهتم بدراسة كيمياء الكائنات الحية

الجزئيات البيولوجية (الحيوية) الكبيرة : هي

١- مركبات عضوية كبيرة الحجم تتكون من جزيئات أصغر حجماً منها

٢- جميعها تحتوي على عنصر الكربون

٣- هي ضرورية جداً لحياة الكائنات الحية

٤- معظمها تسمى بوليمرات تتكون من اتحاد وحدات أصغر تسمى المونوميرات عن طريق عملية تسمى البلمرة

البلمرة : هي عملية اتحاد المونوميرات لتكوين البوليمرات (الجزئيات الحيوية الكبيرة)

تقسيم الجزئيات البيولوجية الكبيرة :

تقسم حسب : ١- تركيبها الجزيئي ٢- الوظائف التي تقوم بها إلى ٤ مجموعات :

١- الكربوهيدرات :

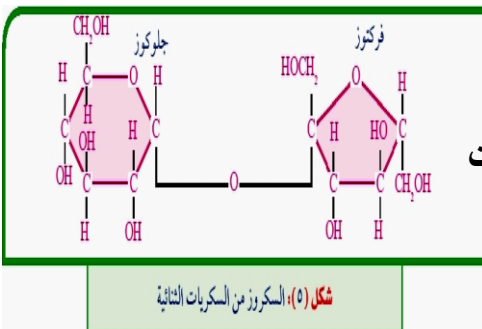
هي جزيئات بيولوجية كبيرة الحجم تتكون من وحدات أصغر تسمى المونوميرات وتشمل السكريات والنشويات والألياف

يُعبّر عنها بالصيغة الجزيئية $(CH_2O)_n$ أي أنها تتكون من ذرات C و H و O بنسبة ١ : ٢ : ١

أهمية الكربوهيدرات :

١- الحصول على الطاقة : لأنها تعتبر من أهم المصادر الأساسية والسريعة للحصول على الطاقة

٢- تخزين الطاقة في الكائنات الحية لحين الحاجة إليها :



(أ) النباتات تخزنها في صورة نشا

(ب) الإنسان والحيوان تخزن في صورة جليكوجين في الكبد والعضلات

٣- بناء الخلايا : حيث أنها مكون أساس لبعض أجزاء الخلية مثل :

(أ) السليلوز في جدر الخلايا النباتية

(ب) الأغشية الخلوية وبروتوبلازم الخلايا (حيث توجد فيها أيضاً)

التركيب الجزيئي للكربوهيدرات : تصنف الكربوهيدرات على أساس التركيب الجزيئي إلى :

أولاً : السكريات البسيطة :

١- قابلة للذوبان في الماء

٢- لها وزن جزيئي منخفض

٣- تتميز بطعم حلو



أنواع السكريات البسيطة : حسب تركيبها الكيميائي

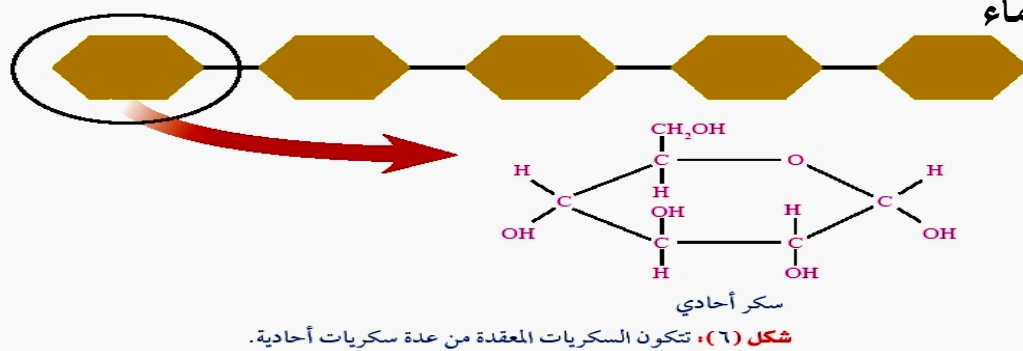
السكريات الثنائية	السكريات الأحادية
<p>جزئ السكر الثنائي يتكون من اتحاد جزئين من السكريات الأحادية</p> <p>شكل (٥)، السكروز من السكريات الثنائية</p>	<p>أبسط أنواع السكريات تتكون من جزئ واحد فقط يتكون هذا الجزئ من سلسلة من ذرات الكربون يتصل بكل منها الأكسجين والهيدروجين بطريقة معينة عدد ذرات الكربون فيها يتراوح من ٣ - ٦ ذرات</p>
<p>مثال :</p> <p>١- المالتوز (سكر الشعير) يتكون من جزئين من الجلوكوز</p> <p>٢- السكروز (سكر القصب) يتكون من جزئ جلوكوز + جزئ فركتوز</p> <p>٣- اللاكتوز (سكر اللبن) يتكون من جزئ جلوكوز + جزئ جالاكتوز</p>	<p>مثال :</p> <p>١- الجلوكوز (سكر العنب)</p> <p>٢- الفركتوز (سكر الفواكه)</p> <p>٣- الجالاكتوز</p> <p>٤- الريبوز</p>

دور السكريات الأحادية في عملية نقل الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية :

- تحصل الكائنات الحية على الطاقة المخزنة في المواد الكربوهيدراتية عندما :
- ١- يتأكسد الجلوكوز داخل الخلايا (في الميتوكوندريا) وتطلق الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية لتخزن في مركب ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات)
 - ٢- ينتقل ATP إلى أماكن أخرى في الخلية لاستخدام الطاقة المخزنة فيه في جميع العمليات الحيوية في الخلية

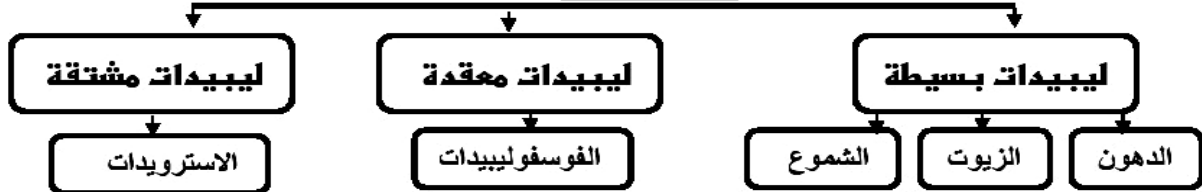
ثانياً : السكريات المعقدة : هي

- ١- سكريات عديدة تتكون من السكريات الأحادية مثال : النشا والسليلوز والجليكوجين وكل منها يتكون من جزيئات جلوكوز متحدة مع بعضها
- ٢- غير قابلة للذوبان في الماء
- ٣- لها وزن جزيئي عال
- ٤- ليس لها طعم



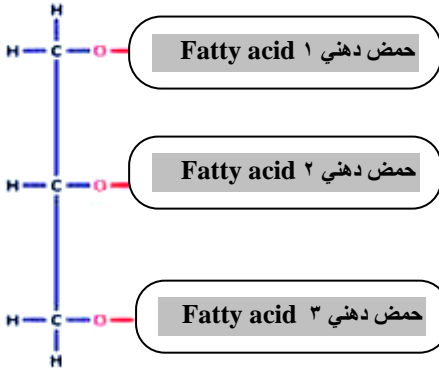
- ١- جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين
- ٢- جميعها غير قابلة للذوبان في الماء وتذوب في المذيبات الغير القطبية مثل البنزين ورابع كلوريد الكربون
- ٢- تتكون الليبيدات من كبيرة من المركبات غير المتجانسة وتنقسم إلى

الليبيدات



التركيب الجزيئي لليبيدات تتكون الليبيدات من اتحاد ٣ أحماض دهنية + جزئ واحد جلسرول

[الجلسرول كحول به ٣ مجموعات هيدروكسيل (OH)]



التركيب الجزيئي لليبيدات

أهمية الليبيدات :

- ١- الحصول على الطاقة : بالرغم من أن الكربوهيدرات مصدر سريع للطاقة إلا أن الطاقة المستمدة من الليبيدات أكثر من الطاقة المستمدة من نفس الكمية من الكربوهيدرات لا يبدأ الجسم في استخلاص الطاقة المختزنة في الدهون إلا في غياب الكربوهيدرات .

- ٢- بناء الخلايا : تكون الليبيدات حوالي ٥ ٪ من المواد العضوية المكونة للخلية الحية لها دور في

تركيب الأغشية الخلوية

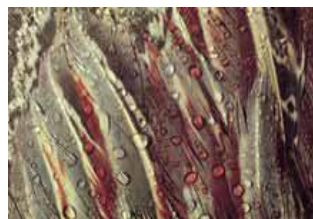
- ٣- الحفاظ على درجة حرارة الحيوانات التي تعيش في الأماكن شديدة البرودة

حيث تعمل الليبيدات التي تخزن تحت الجلد كعازل حراري في الإنسان و الحيوان (مثل الدب القطبي)



- ٤- غطاء واقٍ لسطح العديد من النباتات والحيوانات

- ٥- بعضها يعمل كهرمونات كما في الاسترويدات



حسب تركيبها الكيميائي :

تصنيف الليبيدات :

١- الليبيدات البسيطة : تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات

تقسم حسب : أ- درجة تشبع الأحماض الدهنية ب- نوع الكحولات إلى :

أ) الزيت	الدهون	ج) الشموع
دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول وتسمى الجليسيريدات الثلاثية	مواد صلبة تتكون من تفاعل أحماض دهنية مشبعة مع الجليسرول وتسمى الجليسيريدات	تتكون من تفاعل أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية مع كحولات أحادية الهيدروكسيل
مثال : الزيوت التي تغطي ريش الطيور المائية حتى لا ينفذ إليها الماء فتعوق حركتها	أيضاً الجليسيريدات	مثال : الشمع الذي يغطي أوراق النباتات خاصة الصحراوية لتقليل فقد الماء في عملية النتح

٢- الليبيدات المعقدة :

يدخل في تركيبها الكربون والهيدروجين والأكسجين بالإضافة إلى كل من الفوسفور والكبريت كما في الفوسفوليبيدات

الفوسفوليبيدات :

● ليبيدات توجد في أغشية الخلايا النباتية والحيوانية

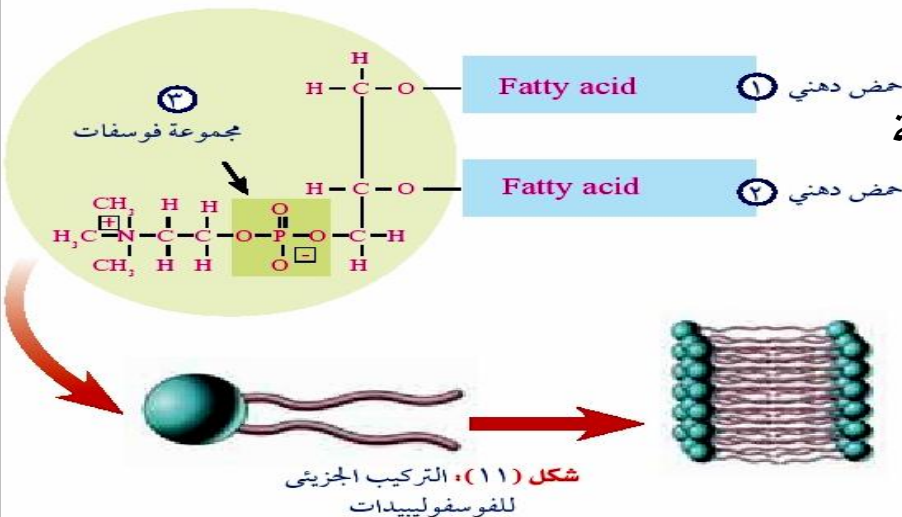
● تشبه في تركيبها جزيئات الدهون إلا أن مجموعة الفوسفات PO_4 تحل محل الحمض الدهني الثالث

٣- الليبيدات المشتقة :

ليبيدات تشتق من الليبيدات البسيطة

والمعقدة بالتحلل المائي

مثال الكوليسترول والهرمونات



الفصل الثاني :

التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية)

البروتينات



- تمثل البنية التركيبية الأساسية لجميع الكائنات الحية من أضخم حيوان إلى أدق ميكروب
- تسهم في العمليات الكيميائية الحيوية التي تحفظ الحياة واستمرارها

أهمية البروتينات : تدخل البروتينات في تركيب ووظائف الخلايا الحية

أ- التركيب : تعتبر البروتينات أحد المكونات الأساسية التي تدخل في تركيب :
١ - الأغشية الخلوية



٢ - العضلات والأربطة والأوتار والغدد والأظافر والشعر والحوافر القرون وشبكة العنكبوت

٣ - الكروموسومات

ب- الوظائف الحيوية :

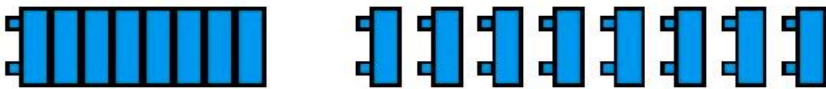


١ - البروتينات ضرورية لنمو الجسم

٢ - تكون الإنزيمات والهرمونات تحفز وتنظم جميع العمليات الحيوية بالجسم

التركيب الجزيئي للبروتينات

■ البروتينات هي جزيئات كبيرة معقدة (بوليمرات) تتكون من وحدات بنائية (مونيمرات) هي الأحماض الأمينية



نموذج بروتين

نماذج أحماض أمينية

شكل (١٣) : نموذج يوضح تركيب البروتين من الأحماض الأمينية

الأحماض الأمينية :

وحدات بناء البروتين وهي مركبات عضوية تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين

تركيب الحمض الأميني : الأحماض الأمينية تتكون من : ذرة كربون تتصل ب :

١ - مجموعة الأمين NH_2 (مجموعة قاعدية)

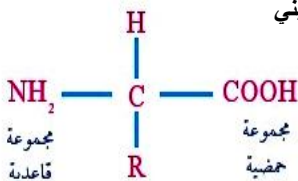
المجموعات الوظيفية
في الحمض الأميني

٢ - مجموعة كربوكسيل $COOH$ (مجموعة حمضية)

٣ - ذرة هيدروجين

٤ - مجموعة ألكيل R تختلف من حمض أميني لآخر

[مجموعة الأمين]



[مجموعة الكربوكسيل]

مجموعة
قاعديةمجموعة
حمضية

شكل (١٤) : الصيغة العامة للحمض الأميني

الأحماض الأمينية وبناء البروتين

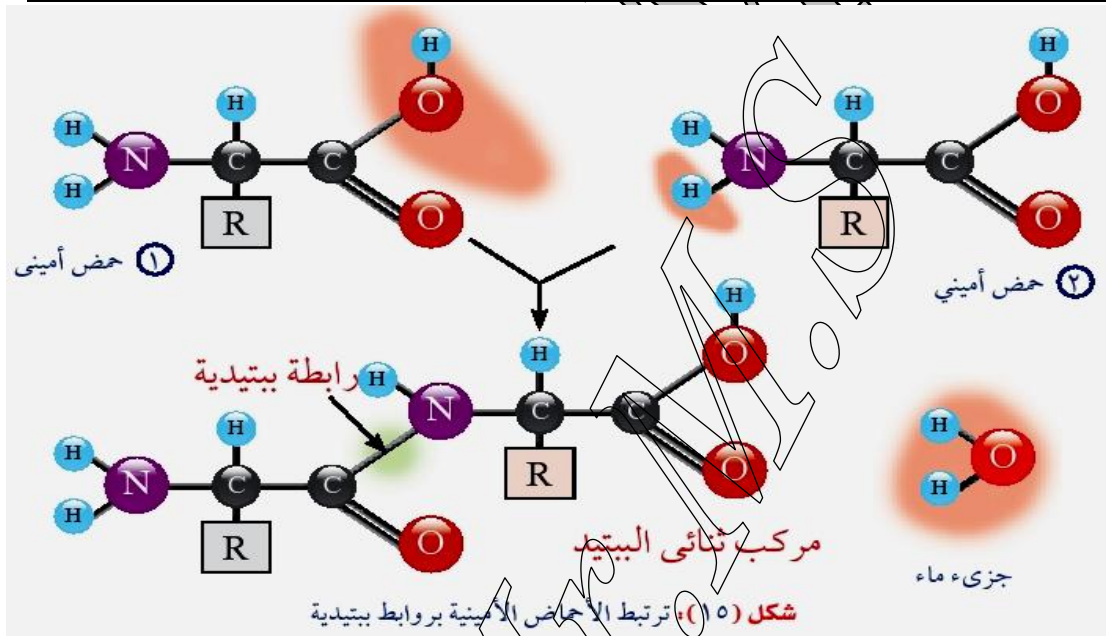
تتكون البروتينات من وحدات متكررة من الأحماض الأمينية التي ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية

الرابطه الببتيدية :

توجد بين مجموعة الكربوكسيل لأحد الأحماض الأمينية ومجموعة أمين لحمض أميني آخر ويخرج الماء نتيجة هذا الاتحاد

س: قارن بين ثنائي الببتيد وعديد الببتيد ؟

المركب ثنائي الببتيد	عديد الببتيد
ناتج اتحاد حمضين أميين	سلسلة البروتين المتكونة من عديد من الأحماض الأمينية



علل : اختلاف البروتينات عن بعضها أو يوجد عدد لا حصر له من البروتينات ؟

ج : بسبب اختلاف أنواع وترتيب وعدد الأحماض الأمينية في سلاسل البروتين مما يعطي احتمالات واسعة جداً ومتنوعة لتكوين البروتينات

☐ يدخل في بناء البروتينات ٢٠ نوعاً من الأحماض الأمينية مثال الجليسين Gly والالانين Ala

والفالين Val ولتوضيح فكرة تنوع سلاسل البروتين ننظر إلى بعض احتمالات اتحاد الأحماض

الثلاثة السابقة :

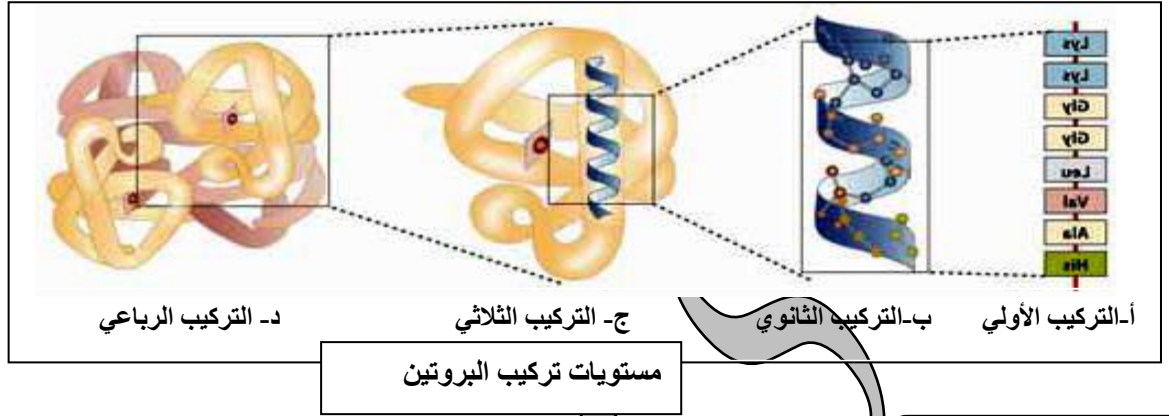
بالطبع يختلف نوع وخواص البروتين في كل احتمال من الاحتمالات	Gly-Ala-Val-Gly-Ala-Val-Gly-Ala-Val-Gly .	الاحتمال (١)
	Gly-Val-Ala-Gly-Val-Ala-Gly-Val-Ala-Gly .	الاحتمال (٢)
	Gly-Gly-Val-Ala-Gly-Gly-Val-Ala-Gly-Gly .	الاحتمال (٣)
	Val-Val-Ala-Ala-Gly-Gly-Val-Val-Ala-Ala .	الاحتمال (٤)

تصنيف البروتينات : تصنف البروتينات تبعاً للمواد التي تدخل في بنائها إلى :

البروتينات المرتبطة	البروتينات البسيطة
تتكون من الأحماض الأمينية ترتبط بعناصر أخرى مثال : ١- البروتينات النووية المرتبطة بالأحماض النووية ٢- البروتينات الفوسفورية مثل الكازين (بروتين اللبن ويحتوي على الفوسفور) ٣- الغيوكسين (بروتين الغدة الدرقية يحتوى على عنصر اليود) ٤- هيموجلوبين الدم بروتين يحتوى على عنصر الحديد	تتكون من الوحدات الأساسية لبناء البروتين أي الأحماض الأمينية فقط مثال : بروتين الألبومين الموجود في : ١- أوراق وبذور النباتات ٢- بلازما دم الإنسان

مستويات تركيب البروتين :

يصف هذا المستوى التتابع المحدد للأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد لبروتين معين : ويحدد هذا المستوى نوع وعدد وتسلسل (ترتيب) الأحماض الأمينية في تركيب هذا البروتين	التركيب الأولي
يصف هذا المستوى طريقة التفاف سلسلة عديد الببتيد : يتم التفاف سلسلة عديد الببتيد بفعل الروابط الهيدروجينية بين مجموعتي الكربوكسيل COOH والأمين NH ₂ في الأحماض الأمينية القريبة من بعضها	التركيب الثانوي
يصف هذا المستوى الشكل المجسم (ثلاثي الأبعاد) للبروتين ينتج الشكل المجسم للبروتين عن الروابط بين المجموعات الجانبية R للأحماض التي تؤدي إلى انثناء سلاسل عديد الببتيد في عدة مستويات فراغية تعطى لكل بروتين شكله المميز	التركيب الثلاثي
يصف هذا المستوى البروتينات المتكونة من سلسلتين أو أكثر من عديد الببتيد وتنتج البروتينات المتكونة من سلسلتين أو أكثر من عديد الببتيد عن ترابط سلاسل عديد الببتيد مع بعضها البعض	التركيب الرباعي



الأحماض النووية :

■ جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والفوسفور

■ أنواعها :

١- الحمض النووي RNA

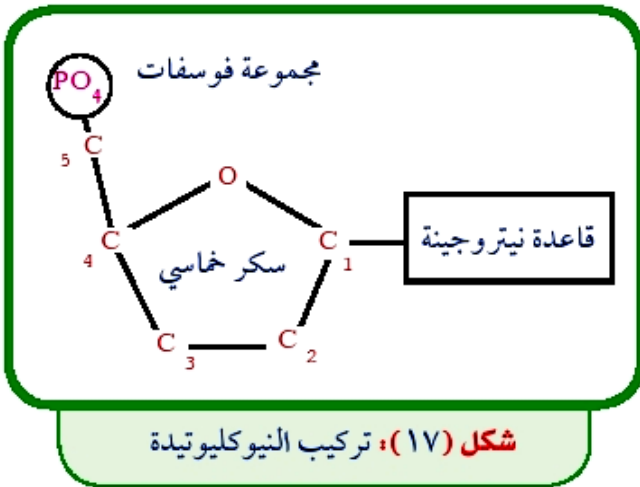
٢- الحمض النووي (منقوص الأكسجين) DNA

■ تتكون من وحدات أساسية تسمى النيوكليوتيدات

■ ترتبط النيوكليوتيدات مع بعضها بروابط تساهمية

لتكوين عديد النيوكليوتيد أو الحمض النووي

النيوكليوتيدة = سكر خماسي + مجموعة فوسفات + قاعدة نيتروجينية



وجه المقارنة	نيوكليوتيدة DNA	نيوكليوتيدة RNA
جزئ السكر الخماسي	داي أكسي ريبوز	ريبوز
مجموعة الفوسفات	ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون رقم (٥)	
القاعدة النيتروجينية	الأدينين A والجوانين G والثايمين T والسيتوزين C	الأدينين A والجوانين G واليوراسيل U والسيتوزين C

أهمية الأحماض النووية :

١- DNA يدخل في تركيب الكروموسومات وهو المسئول عن نقل الصفات الوراثية من جيل لآخر

حيث يحمل DNA المعلومات الوراثية المسنولة عن :

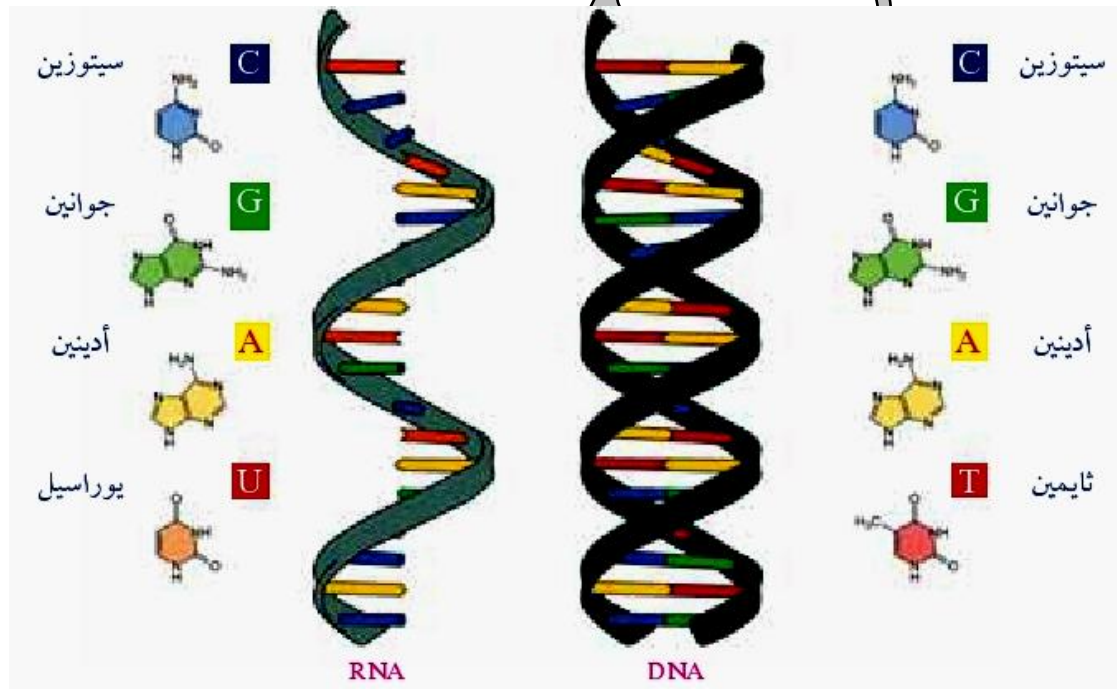
(أ) إظهار الصفات المميزة للكائن الحي

(ب) تنظيم جميع الأنشطة الحيوية للخلايا

٢- RNA ينسخ من DNA ثم ينتقل إلى السيتوبلازم لتستخدمه الخلية في بناء :

١- البروتينات المسنولة عن إظهار الصفات

٢- البروتينات المسنولة عن تنظيم الأنشطة الحيوية



شكل (١٨)، التركيب الجزيئي لكل من DNA ، RNA

الفصل الثالث : الماء



الماء أساس الحياة على كوكب الأرض :

- ١- ينتشر على كوكب الأرض بحالاته المختلفة صلبة (جليد) وسائلة وغازية (بخار ماء)
- ٢- يغطي حوالي ٧٠ ٪ من سطح الكرة الأرضية
- ٣- شكل من ٦٥ ٪ إلى ٩٠ ٪ في أجسام الكائنات الحية
- ٤- يشكل حوالي ثلثي جسم الإنسان

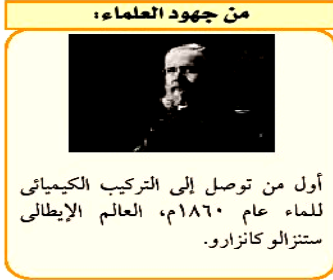
أهمية الماء يؤدي الماء دوراً حيوياً في جميع العمليات الحيوية التي تتم داخل الكائن الحي (بمعنى أدق جميع العمليات الحيوية لا تتم إلا في وجود الماء)

التركيب الجزيئي للماء :

يتكون الماء (أكسيد الهيدروجين H_2O) من ارتباط ذرة أكسجين بذرتي هيدروجين برابطتين تساهميتين أحاديتين وهذه الروابط قوية من الصعب كسرها

س : علل : يطلق على جزئ الماء الجزئ القطبي ؟

ج : لأن جزئ الماء له قطبان مختلفان :



١- **قطب موجب :** تمثله ذرتا الهيدروجين لها شحنة كهربية جزئية موجبة (في جهة من الجزئ)

٢- **قطب سالب :** تمثله ذرة الأكسجين لها شحنة كهربية جزئية سالبة (في الجهة الأخرى من الجزئ)

يتجاذب كل جزئ ماء مع الجزئيات المجاورة له من خلال تجاذب كهربى ضعيف نسبياً ناتج عن اختلاف الشحنات الكهربائية حيث :-

[تتجاذب كل ذرة هيدروجين (موجبة) في جزئ الماء مع ذرة أكسجين (سالبة) في الجزئ المجاور بنوع من التجاذب الكهربى وينشأ عن ذلك الرابطة الهيدروجينية]

س : اشرح كيف تتكون الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء ؟

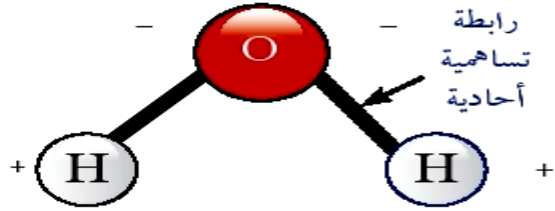
ج : / تتجاذب كل ذرة هيدروجين (موجبة) في جزئ الماء مع ذرة أكسجين (سالبة) في الجزئ

المجاور بنوع من التجاذب الكهربى وينشأ عن ذلك الرابطة الهيدروجينية

تُعطي كل من قطبية الماء والرابطة الهيدروجينية الماء خواص فريدة



شكل (٢١): الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء



شكل (٢٠): الماء مركب كيميائي مكون من ذرتي هيدروجين وذرة من الأكسجين. ويسمى الماء بأكسيد الهيدروجين.

خواص الماء

١- الماء مادة مذيبة:

☐ (علل) يعتبر الماء أفضل المذيبات على الإطلاق ويطلق عليه المذيب العام ؟

📖 ج / يرجع ذلك إلى الطبيعة القطبية للماء

مثال : كلوريد الصوديوم NaCl يتكون من اتحاد Na^+ و Cl^- وعند إضافته إلى الماء :

١- يجذب هيدروجين الماء (موجب الشحنة) أيون الكلور (سالب الشحنة)

٢- يجذب أكسجين الماء (سالب الشحنة) أيون الصوديوم (موجب الشحنة)

وذلك لأن قوى جذب قطبي الماء أقوى من قوى التجاذب بين أيوني الصوديوم والكلور وهذا يعني أنه من الممكن إذابة الكثير من الأملاح والمواد المذابة في الماء

لاحظ : لكي تذوب أي مادة في الماء يجب أن تحتوي على أيونات حرة أي أن تكون مادة قطبية

أهمية الماء كمادة مذيبة لحياة الكائنات الحية:

١- نقل جميع المواد الضرورية لقيام الخلايا بوظائفها : مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية والفيتامينات وغازات التنفس وغيرها حيث تنتقل في الجسم في صورة ذائبة في الماء

٢- إتمام التفاعلات التي تحدث داخل الخلايا الحية كتفاعلات الأيض

٢- الماء له القدرة على تأيين أنواع مختلفة من الجزيئات الضرورية للحياة:

(التأيين) : قدرة الماء على تفكيك الجزيئات إلى أيونات موجبة وأخرى سالبة

(بسبب الطبيعة القطبية لجزيئات الماء)

☐ والتأيين شرط ضروري لحدوث التفاعلات الكيميائية بين المواد المختلفة

مثال : بيكربونات الصوديوم NaHCO_3 التي يفرزها البنكرياس تتأين في وجود الماء إلى :
أيونات صوديوم Na^+ وأيونات بيكربونات HCO_3^- مما يجعل الوسط قلوي مناسب لعمل الإنزيمات

٣- الحرارة النوعية للماء عالية :

الحرارة النوعية : كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من المادة درجة واحدة سيليزية

الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء تجعله :

- ١- يمتلك أعلى حرارة نوعية بين جميع العناصر والمركبات الموجودة على الأرض
- ٢- ونتيجة لذلك فإن رفع درجة حرارة الماء يحتاج لطاقة كبيرة وكذلك يفقد الماء طاقة كبيرة عندما تنخفض درجة حرارته

أهمية ارتفاع الحرارة النوعية للماء لحياة الكائنات الحية :

(أ) المحتوى المائي الكبير للخلايا والأنسجة يساعد على :

- ١- الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة عند درجة حرارة معينة للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة
- ٢- فقد الكائنات الحية للماء في صورة عرق أو نتح يقلل من درجة حرارتها

(ب) توفير درجة الحرارة المناسبة لحياة الكائنات الحية على سطح الأرض

س علل : يوفر ارتفاع الحرارة النوعية للماء درجة الحرارة المناسبة لحياة الكائنات الحية على سطح الأرض ؟

ج : لأن وجود الماء بكميات كبيرة يمنع انخفاض درجة الحرارة (حيث أن الحرارة النوعية لمواد

القشرة الأرضية منخفضة) فمياه المحيطات التي تغطي ٧٠ ٪ من مساحة سطح الأرض تمتص كميات كبيرة من الطاقة الشمسية خلال النهار ثم تشع هذه الحرارة أثناء الليل إلى الغلاف الجوي للأرض فتحافظ على درجة الحرارة المناسبة للحياة

٤- زيادة التوتر السطحي لانخفاض اللزوجة للمياه :

(التوتر السطحي) هو تماسك الجزيئات الموجودة في سطح السائل لشغل أقل مساحة ممكنة

(اللزوجة) : هي مقاومة السائل للتدفق (الحركة)

(علل) : التوتر السطحي للماء عال ولزوجته منخفضة ؟

ج : بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء ولزوجته



شكل (٢٢) : فسر : تقف الحشرات فوق الماء دون أن تغوص فيه.

ظاهرة نسيم البحر: ظاهرة طبيعية تحدث في المناطق القريبة من الشواطئ والسبب أن أشعة الشمس عندما تسقط على كل من الماء واليابسة فإنها تسبب ارتفاع درجة حرارة كل منهما ونظراً لأن الحرارة النوعية للماء أكبر من الحرارة النوعية لليابسة فإن الماء يسخن ببطء، أما اليابسة فإنها تسخن أسرع من الماء وهذا يؤدي إلى تسخين الهواء الملاصق للأرض فيقل ضغطه وتقل كذلك كثافته فيرتفع إلى أعلى، وعندما يتحرك الهواء البارد الموجود فوق البحر باتجاه اليابسة ليحل محله وتسمى هذه الظاهرة: نسيم البحر.

أهمية خاصيتي التوتر السطحي والزوجة للماء لحياة الكائنات الحية :

١- التوتر السطحي العال يعمل على :-

(أ) تماسك مواد الخلية

(ب) يوفر للحشرات سطحاً متماسكاً لتقف عليه دون أن تغوص في الماء

٢- الزوجة المنخفضة تبطن فقدان الماء من أوراق النبات عن طريق الثغور

(علل) تقف الحشرات على الماء دون أن تغوص فيه ؟

ج لأن التوتر السطحي العال للماء يوفر للحشرات سطحاً متماسكاً لتقف عليه دون أن تغوص في الماء

٥- انخفاض كثافة الماء تحت درجة ٤°س (الرجع هذه الخاصية للروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء)

جميع السوائل (ومنها الماء) والغازات والمواد الصلبة تتمدد بارتفاع درجة الحرارة وتنكمش بانخفاضها

إلا أن الماء يسلك سلوكاً شاذاً تحت درجة ٤°س حيث يتمدد الماء و تقل كثافته ويرتفع لأعلى وعندما تصل درجة الحرارة إلى الصفر يتجمد الماء فقط على السطح مكوناً طبقة عازلة تحول دون تجمد بقية ماء البحر الذي يكون سائلاً أسفل الجليد عند درجة ٤°سيلية مما يوفر حياة حياة أمنة لجميع الكائنات الحية في مياه البحار والمحيطات

س علل لا تموت الأحياء البحرية في البحار المنجمدة ؟



شكل (٢٣)؛ عند ٤ درجات سيلزية يتجمد الماء ويطفو على السطح.

٦- تقل درجة تجمد الماء عن الصفر المئوي في حالة وجود مواد ذائبة فيه :

هذه الخاصية بالغة الأهمية لأن المواد الذائبة في الماء في أجسام الكائنات الحية تجعله لا يتجمد عندما تتعرض هذه الكائنات في المناطق الباردة إلى درجة حرارة تقل الصفر (و إلا لماتت هذه الكائنات الحية)

٧- إمكانية تحول الماء إلى بخار عند درجة حرارة أقل بكثير من درجة الغليان :

هذه الخاصية تساعد على تبخر الماء من أسطح المحيطات لتحمله تيارات الحمل إلى طبقات الجو الباردة فتحوله إلى سحب تحركها الرياح فتسقط أمطار توفر الماء اللازم لحياة الكائنات الحية

٨- ارتفاع الماء في الأنابيب الشعرية :

هذه الخاصية تساهم في رفع الماء من جذور الأشجار إلى معظم أجزائها دون الحاجة إلى قوة ضخ رغم وجود الجاذبية الأرضية وارتفاعها الكبير عن سطح الأرض



شكل (٢٤)؛ ارتفاع الماء في نسج خشب الأشجار لارتفاعات شاهقة

الفصل الرابع : التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

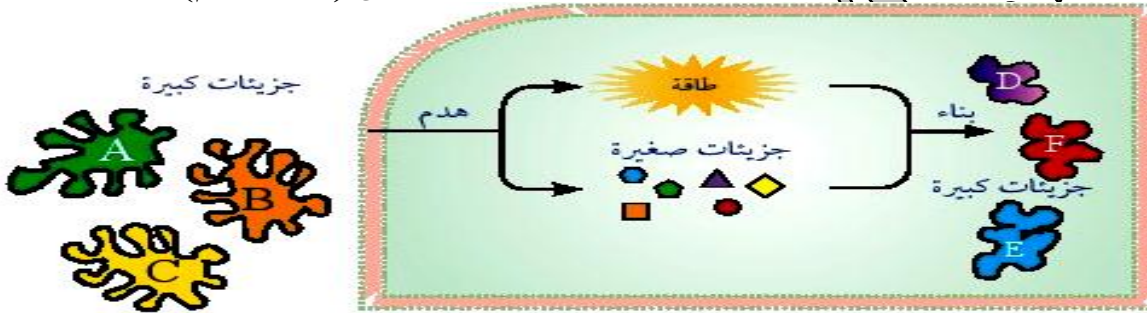
عمليات الأيض : تفاعلات بيوكيميائية ضرورية للنمو وإصلاح الأنسجة التالفة والحصول على الطاقة

وهي مستمرة ويسبب توقفها موت الكائن الحي

الأيض (التمثيل الغذائي) مجموعة من العمليات البيوكيميائية تحدث داخل الخلية وتم فيها

١- بناء جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة وتسمى (عملية بناء)

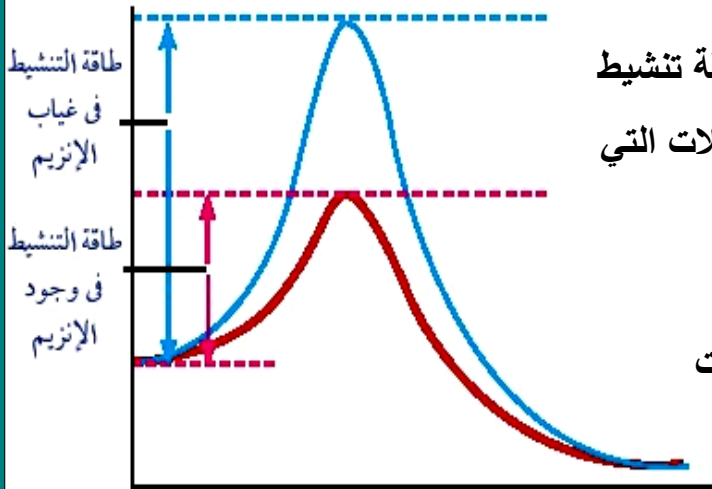
٢- تكسير بعض الجزيئات لاستخلاص الطاقة الكيميائية المخزنة فيها وتسمى (عملية هدم)



شكل (٢٥): شكل تخطيطي لعمليتي الهدم والبناء.

أولاً : الهدم	ثانياً : البناء
عملية تحرير الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية الموجودة في الجزيئات مثل الجلوكوز	عملية يتم فيها استخدام الجزيئات البسيطة لبناء مواد أكثر تعقيداً من خلال سلسلة تفاعلات تستهلك طاقة مثل بناء البروتينات من الأحماض الأمينية

طاقة التنشيط : هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي



❑ لكي تتم التفاعلات الكيميائية فإنها تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية وللحد من استهلاك الخلية للطاقة أثناء التفاعلات التي تتم داخلها يجب أن يكون هناك محفز :

١- لضمان حدوث التفاعل الكيميائي بسرعة

٢- وتقليل طاقة التنشيط هذا المحفز يسمى الإنزيمات

من الشكل المقابل : نلاحظ

طاقة تنشيط التفاعل تقل في وجود الإنزيم عن طاقة

التنشيط في غيابه وبالتالي فإن استهلاك الخلية للطاقة يكون أقل في وجود الإنزيم

الإنزيمات

عوامل مساعدة حيوية تتكون من جزيئات بروتينية تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلية

تركيب الإنزيم :

يتكون الإنزيم من اتحاد عدد كبير من الأحماض الأمينية تكون فيما بينها سلسلة أو أكثر من عديد الببتيد

خواص الإنزيمات :

١- الإنزيمات تشارك في التفاعل الكيميائي دون أن تتأثر أي تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية

في الخلية دون أن يتم استهلاكها (وبذلك فهي تتشابه مع العوامل المساعدة الكيميائية الأخرى)

٢- الإنزيمات تتأثر في عملها بتركيز أيون الهيدروجين PH ودرجة الحرارة

٣- الإنزيمات على درجة عالية من التخصص (وذلك يميزها عن العوامل المساعدة الأخرى) علل ؟

أصل الكلمة

الإنزيم كلمة لاتينية تعنى في الخميرة (In yeast) حيث اكتشفت الإنزيمات في البداية في عملية تخمر الجلوكوز إلى كحول بواسطة الخميرة.

ج : لأن كل إنزيم يختص بمادة متفاعلة واحدة يطلق عليها المادة الهدف

كما أنها تختص بنوع واحد أو عدد قليل من التفاعلات

٤- الإنزيمات تقلل طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل

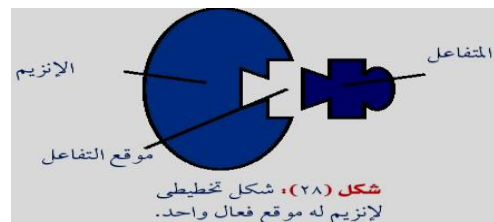
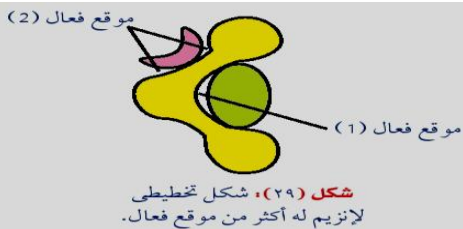
التركيب الكيميائي للإنزيمات : تقسم الإنزيمات من حيث تركيبها إلى :

الإنزيمات البسيطة	الإنزيمات المركبة
الإنزيمات التي تتكون من البروتينات البسيطة وتشمل عدد من الإنزيمات المحللة مثل : إنزيم الأميليز	تتكون من شقين : ١- شق بروتيني ٢- شق غير بروتيني يتكون إما من (أ) ذرة معدنية (حديد / ماغنسيوم / نحاس) (ب) جزئ عضوي يسمى مرافق الإنزيم ويعتبر الشق غير البروتيني جزء من المركز الفعال لجزئ الإنزيم مثال : إنزيم الكاتاليز

الموقع الفعال (النشط) للإنزيم : بناء فراغي محدد مسئول عن قيام الإنزيم بعمله

ويوجد بكل إنزيم مركز فعال واحد أو أكثر فبعض الإنزيمات لها موقع فعال واحد وبعضها لها أكثر من

موقع فعال



آلية عمل الإنزيم : في أي تفاعل إنزيمي :

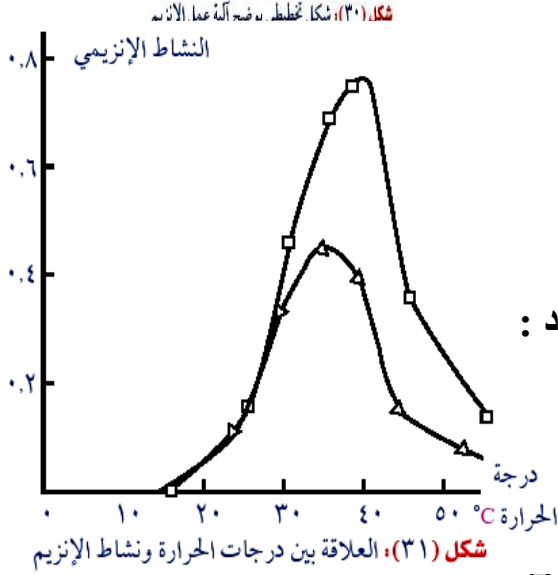


١- عند الموقع النشط أو الفعال يرتبط الإنزيم E مع المادة

الهدف S مكوناً معقد يسمى مترابك الإنزيم والمادة الهدف ES

٢- يتحلل المترابك وتتكون نواتج التفاعل ويحرر الإنزيم

العوامل المؤثرة في (سرعة) عمل الإنزيم



١- تركيز الإنزيم

٢- تركيز المادة الهدف

٣- درجة الحرارة

٤- الأس الهيدروجيني PH

٥- وجود المثبطات

العلاقة بين درجات الحرارة ونشاط الإنزيم : من الشكل حدد :

١- درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط كل إنزيم

٢- درجة الحرارة التي يظهر عندها أقصى نشاط لكل إنزيم

٣- درجة الحرارة التي يقف عندها نشاط كل إنزيم

٤- المدى الحراري لنشاط كل إنزيم

الملاحظة والاستنتاج

☐ لكل إنزيم درجة حرارة يكون عندها أكثر نشاطاً وتسمى (درجة الحرارة المثلى)

١- عند ارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يقل نشاط إنزيم تدريجياً إلى أن يصل إلى درجة حرارة

يقف عندها نشاط الإنزيم تماماً (بسبب التغير في التركيب الطبيعي له)

٢- عند انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يقل أيضاً نشاط الإنزيم إلى أن يصل إلى درجة حرارة

دنيا يكون عندها أقل نشاط للإنزيم

٣- عند درجة الصفر المتوحي يقف نشاط الإنزيم تماماً وعند رفع درجة الحرارة يعود للإنزيم نشاطه مرة أخرى

علل : بعض منظفات الملابس يسجل عليها درجة الحرارة المناسبة لاستخدامها ؟

ج : لأن المنظفات تعتمد في عملها على الإنزيمات ولكل إنزيم درجة حرارة مثلى يكون عندها أكثر

نشاطاً ويقل نشاطه بالارتفاع أو الانخفاض عن هذه الدرجة

الأس الهيدروجيني PH

هو القياس الذي يحدد تركيز ايون الهيدروجين H^+ في المحلول ويحدد ما إذا كان السائل حمضاً أم قاعدة أم متعادلاً

- ١- السوائل ذات الأس الهيدروجيني الأقل من ٧ تعتبر أحماضاً
- ٢- السوائل ذات الأس الهيدروجيني الأعلى من ٧ تعتبر قلويات أو قواعد
- ٣- السوائل ذات الأس الهيدروجيني ٧ تعتبر متعادلة (وهي تساوي PH للماء النقي عند درجة ٢٥° س)



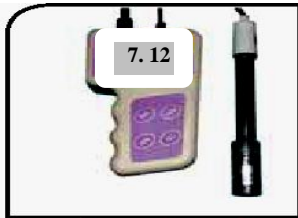
شكل (٣٢): علاقة الرقم الهيدروجيني بطبيعة المحلول

شكل (٣٤): مقياس لوني معياري

قياس الأس الهيدروجيني PH: أكثر الوسائل شيوعاً لقياس الأس الهيدروجيني هي درجة الأس الهيدروجيني

الجهاز الإلكتروني (PH متر)

يعطي أرقاماً أكثر دقة

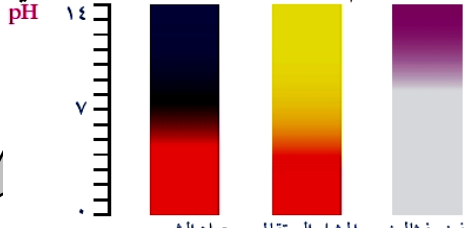


شكل (٣٥): مقياس الأس الهيدروجيني الإلكتروني (pH meter)

الكواشف (الأدلة)

وتعطي قيماً تقريبية للأس الهيدروجيني

عادة ما يصاحبها ألوانا معيارية تستخدم لتحديد الأس الهيدروجيني



١- أوراق عباد الشمس

٢- دليل الميثيل البرتقالي

٣- دليل الفينول فيثالين

الفينو فيثالين الميثيل البرتقالي عباد الشمس

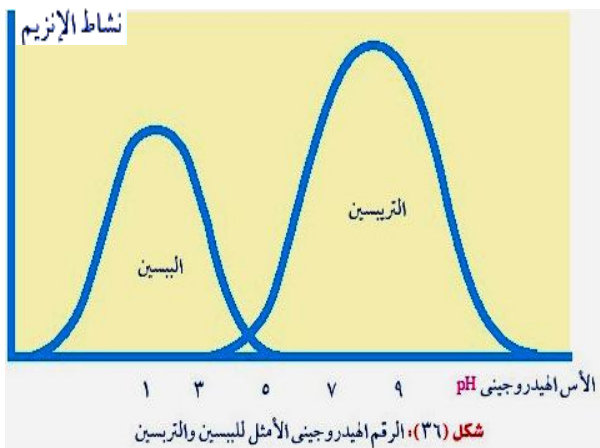
شكل (٣٣): بعض كواشف قياس الأس الهيدروجيني

الأس الهيدروجيني ونشاط الأنزيم :

س : علل : تتأثر الإنزيمات بتغير درجة الأس الهيدروجيني ؟

ج : لأن الإنزيمات عبارة عن مواد بروتينية تحتوي على مجاميع كربوكسيلية COOH حامضية ومجاميع أمينية NH_2 قاعدية

كل إنزيم رقم (أس) هيدروجيني يعمل عنده بأقصى فعالية ويسمى الرقم الهيدروجيني الأمثل



إذا قل أو زاد عنه يقل نشاط الإنزيم إلى أن يتوقف

مثال :

١- الببسين يعمل في درجة PH حامضية

٢- التريبسين يعمل في درجة PH قاعدية

٣- معظم الإنزيمات تعمل في درجة $\text{PH} = 7.4$ علل

نوع الوسط	مدى الـ pH	الإنزيم	موقع الإنزيم
حامضي	٧ - ٧,٥	اميليز اللعاب	فم
قاعدي	١,٥ - ٢,٥	بسين	معدة
حامضي	٧,٥ - ٨	اميليز البنكرياس - التربسين - الليبين	أمعاء دقيقة

العلم والتكنولوجيا والمجتمع : الأدوية الحيوية :

بروتينات تنتج طبيعياً داخل الجسم البشري لها القدرة على علاج العديد من الأمراض والاضطرابات داخل الجسم وقد أمكن إنتاج هذه الجزيئات البيولوجية الكبيرة واستخدامها في علاج بعض الأمراض

الأدوية الحيوية النانوية :

أدوية حيوية تُحمل على مواد (جسيمات) نانوية لتوصلها مباشرة إلى الخلايا المصابة (الخلايا المستهدفة) من الجسم

علم الأدوية الحيوية النانوية :

مجال جديد نتج عن محاولات توصيل الادوية الحيوية لخلايا الجسم المصابة باستخدام الجسيمات النانوية

تدريبات الباب الأول

السؤال الأول: أسئلة الاختيار من متعدد:

- ١ من أمثلة السكريات الثنائية
 - أ. الجلوكوز
 - ب. الفركتوز
 - ج. الجالاكتوز
 - د. السكروز
- ٢ أي مما يلي ليس من السكريات العديدة
 - أ. النشا
 - ب. الجليكوجين
 - ج. السيليلوز
 - د. السكروز
- ٣ تتكون من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات
 - أ. الليبيدات البسيطة
 - ب. الليبيدات المعقدة
 - ج. الليبيدات المشتقة
 - د. الهرمونات
- ٤ دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعة مع الجليسرول
 - أ. الزيوت
 - ب. الدهون
 - ج. الشموع
 - د. الكوليسترول
- ٥ جزيئات كبيرة تحتوي على الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكربون والفوسفور
 - أ. البروتينات
 - ب. الليبيدات
 - ج. الكربوهيدرات
 - د. الأحماض النووية
- ٦ وحدات بناء البروتين
 - أ. الأحماض الدهنية
 - ب. الأحماض الأمينية
 - ج. الأحماض النووية
 - د. الجلوكوز

٧. أي مما يلي ليس مونيمر.
أ. جزيء جلوكوز ب. حمض أميني ج. نيوكلييدة د. بروتين
٨. أي مما يلي ليس من وظائف البروتينات.
أ. حفظ ونقل المعلومات الوراثية ج. مقاومة الأمراض
ب. التحكم في معدل التفاعل د. حركة المواد داخل وخارج الخلايا
٩. أي العبارات التالية صواب.
أ. السكر البسيط يتكون من سكريات عديدة ج. يتكون الجليسرول من أحماض دهنية
ب. يتكون البروتين من أحماض أمينية د. النيوكلييتيدات تتكون من أحماض نووية
١٠. كيف يزيد الإنزيم من سرعة التفاعل الكيميائي.
أ. بتقليل طاقة التنشيط ج. بإطلاق طاقة
ب. بزيادة طاقة التنشيط د. بامتصاص طاقة
١١. في التفاعل الكيميائي ترتبط المادة المتفاعلة بالإنزيم في منطقة تعرف باسم.
أ. الحافز ب. الناتج ج. الهدف د. الموقع النشط
١٢. أي من الجزيئات البيولوجية التالية تتكون من جليسرول وأحماض دهنية.
أ. السكريات ب. النشا ج. الليبيدات د. الأحماض النووية

السؤال الثاني: علل:

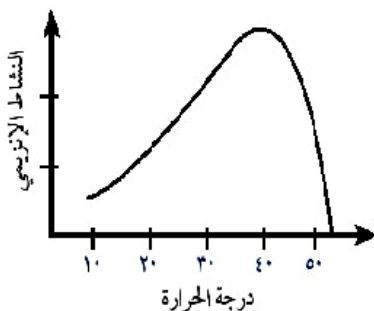
١. عند تحلل بروتين الألبومين ينتج أحماض أمينية فقط.
٢. أهمية التركيب الأولي للبروتين.
٣. توجد ملايين من المركبات البروتينية بالرغم من أن عدد الأحماض الأمينية محدود.
٤. تستطيع بعض الحيوانات أن تحافظ على درجة حرارتها في الأماكن شديدة البرودة.
٥. يستخدم كل من سودان (٣) & سودان (٤) للكشف عن الدهون.
٦. السكريات الأحادية هي المسؤولة في عمليات نقل الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية.

السؤال الثالث: قارن بين :

- (أ) السكر الخماسي والقاعدة النيتروجينية في كل من DNA و RNA
- (ب) السكريات البسيطة والسكريات المعقدة من حيث التعريف مع ذكر مثال لكل منهما
- (ج) البناء الضوئي وعملية الهدم من حيث الأهمية البيولوجية

أسئلة تركيبية:

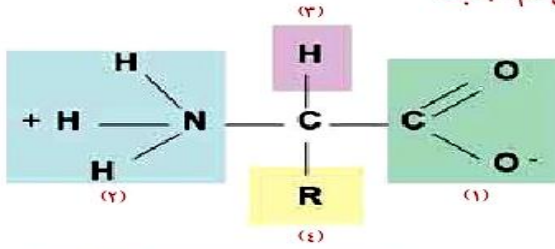
١. يوضح الشكل الذي أمامك العلاقة بين نشاط أحد الإنزيمات ودرجة الحرارة:



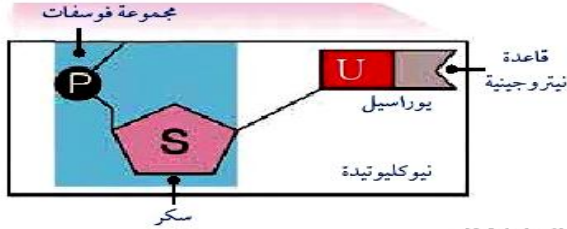
درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم
درجة الحرارة التي يظهر عندها أقصى نشاط للإنزيم
درجة الحرارة التي يقف عندها نشاط الإنزيم
المدى الحراري لنشاط الإنزيم

مستعيناً بالنتائج في الجدول السابق، اشرح تأثير درجات الحرارة على نشاط الإنزيم.

١ يمثل الشكل التالي سلسلة عديد الببتيد ، ادرس الشكل ثم أجب :



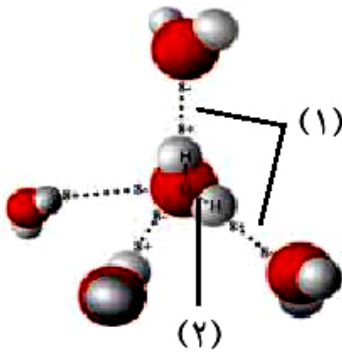
- حدد ما تمثله الأرقام من ١ - ٤ .
- أي الأرقام تمثل المجموعات الوظيفية في الحمض الأميني؟
- أي مما سبق يختلف من حمض أميني لآخر؟



٢ النيوكليوتيدة التي أمامك تمثل وحدة بناء:
أ. DNA ب. RNA ج. كلاهما
برر إجابتك:

٣ استخدم الجدول التالي للمقارنة بين كل من RNA & DNA:

RNA	DNA	وجه المقارنة
		نوع السكر
		عدد الشرائط
		القواعد النيتروجينية
		الوظيفة
		مكان وجوده
		الاسم الكامل



٢ يوضح الشكل الذي أمامك تركيب جزيء الماء؟

- رقم (١): يمثل رابطة تربط بين
- رقم (٢): يمثل رابطة تربط بين

٣ فسر:

- جزيء الماء جزيء قطبي.
- الماء من أفضل المذيبات.
- لكي تذوب مادة في الماء يجب أن تحتوى على أيونات حرة أي أن تكون مادة قطبية.
- لا يتجمد الماء في أجسام الكائنات الحية في المناطق شديدة البرودة.

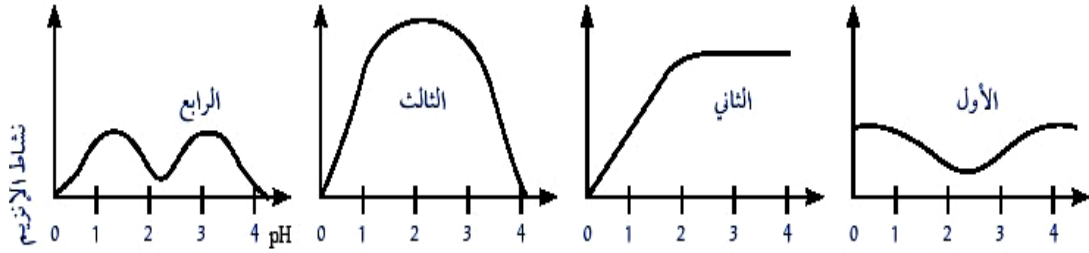
٤ اختر أحد خواص الماء ووضح:

- ما المقصود بها؟
- ما سبب هذه الخاصية؟
- ما أهميتها للكائنات الحية؟

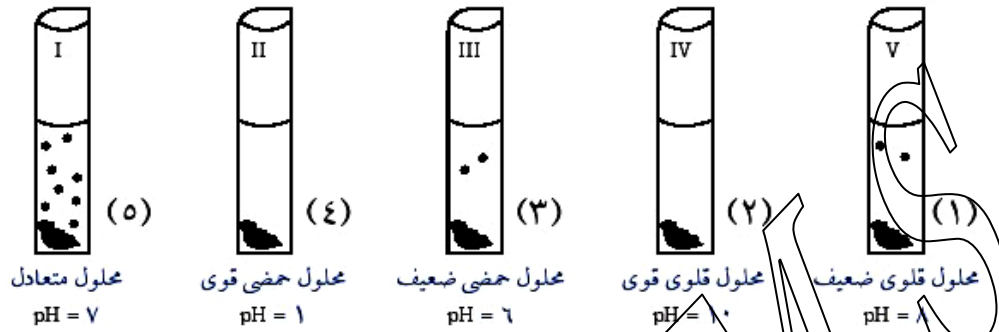
٥ ما الذي يصف الشكل ثلاثي الأبعاد للبروتين؟

٦ وضح أهمية التوتر السطحي للماء بالنسبة للكائنات الحية؟

١ تفرز المعدة إنزيم الببسين الذي يساعد على الهضم، حيث يعمل الببسين جيدًا عند قيمة pH تتراوح بين (٥، ١ : ٢، ٥)، أي من الأشكال التالية يوضح ما يحدث لإنزيم الببسين إذا زادت قيمة pH في المعدة.



٢ الشكل الذي أمامك يوضح نتائج تجربة تم فيها وضع قطعة من الكبد الطازجة في محاليل مختلفة الرقم الهيدروجيني.



- ما اسم الإنزيم
- ما الرقم الهيدروجيني الأمثل للنشاط لهذا الإنزيم
- ما سبب اختيار قطعة الكبد الطازجة عند إجراء هذه التجربة
- يوضح الجدول الذي أمامك الإنزيمات التي تعمل في مناطق مختلفة من الجسم ، والرقم الهيدروجيني المناسب لكلاً منها. أكمل الجدول ثم أجب:

موقع الإنزيم	الإنزيم	مدى الـ pH	نوع الوسط
فم	أميليز اللعاب	٧ - ٧,٥
معدة	ببسين	١,٥ - ٢,٥
أمعاء دقيقة	أميليز البنكرياس - التربسين - الليباز	٧,٥ - ٨

- تنبأ بالتغير في نشاط أميليز اللعاب عندما ينتقل من الفم إلى المعدة، فسر تنبؤك.
- تنبأ بالتغير في نشاط الببسين عندما ينتقل من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة، فسر تنبؤك.