

يوزع  
مجاناً

تأسيس توجيهي

2007

.....

أحياء



أ. أنس أبو صليح

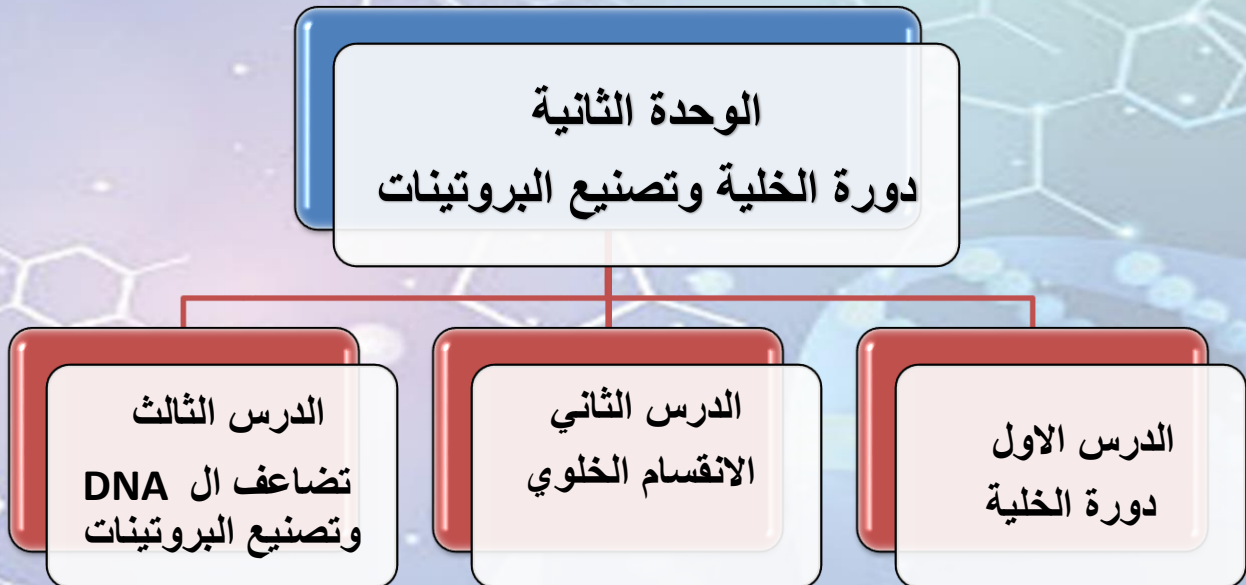
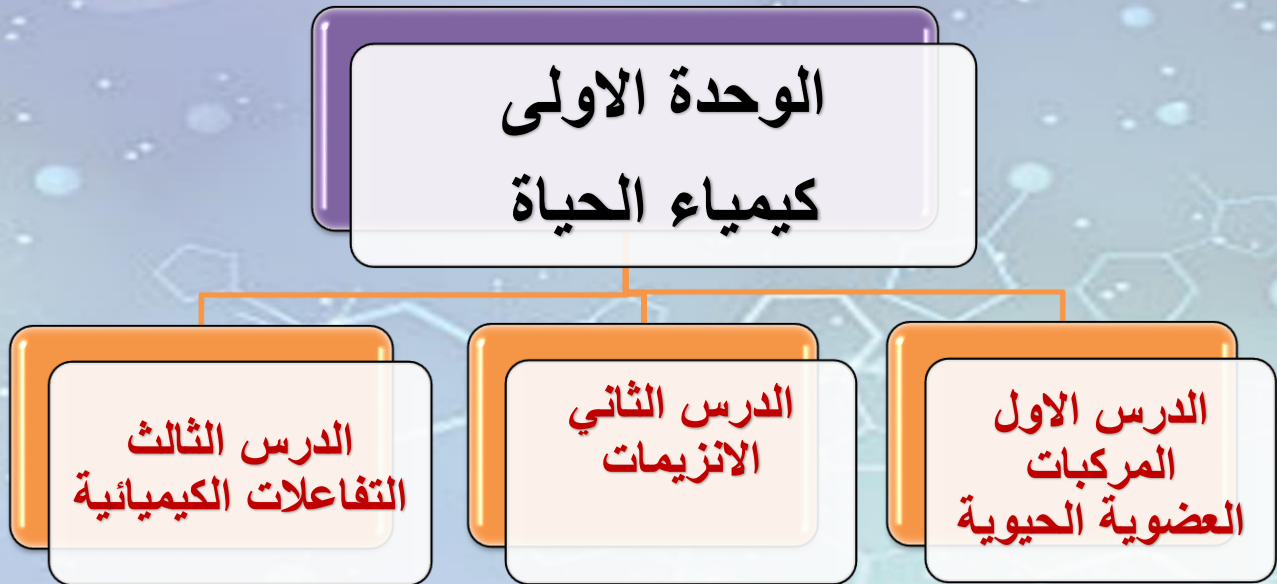


بإمكانك الدخول عن طريق QR code لحضور دورة  
التأسيس المجانية على منصة أساس التعليمية

للانضمام إلى مجموعات الواتساب

0785 921 463

# تأسيس توجيہي 2007





## الجزيئات الكيميائية في خلايا الكائنات الحية

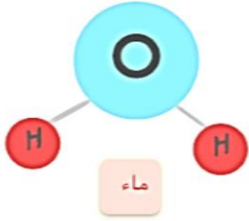
### جزيئات غير عضوية

لا يشترط أن تحتوي على كربون وهيدروجين

غالبا يكون تركيبها بسيط

مثال :

- الماء  
- الأملاح المعدنية مثل : NaCl



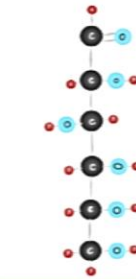
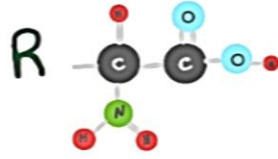
### جزيئات عضوية

١- تتكون من كربون و هيدروجين بشكل اساسي.

٢- كبيرة الحجم.

مثال :

- الكربوهيدرات  
- الليبيدات "الدهون"  
- البروتينات  
- الأحماض النووية



## الجزيئات البيولوجية الكبيرة

### الغشاء البلازمي



يتكون بشكل أساسي من **ليبيدات** "دهون" والتي تتكون من أحماض دهنية.

لاحظ : يوجد في الحيوانات خلايا تسمى (خلايا دهنية) تحتوي على دهون



### البلاستيدات الخضراء

تحتوي البلاستيدات الخضراء على **كربوهيدرات** في صورة "النشا" التي تستخدمها النبات لتخزين الطاقة.



### كروموسوم «حمض نووي»

يتكون الكروموسوم من وحدات متكررة تسمى **نيوكليوتيدات**.



### ألياف بروتينية

تتكون هذه الألياف من وحدات متكررة تسمى **أحماض أمينية**.

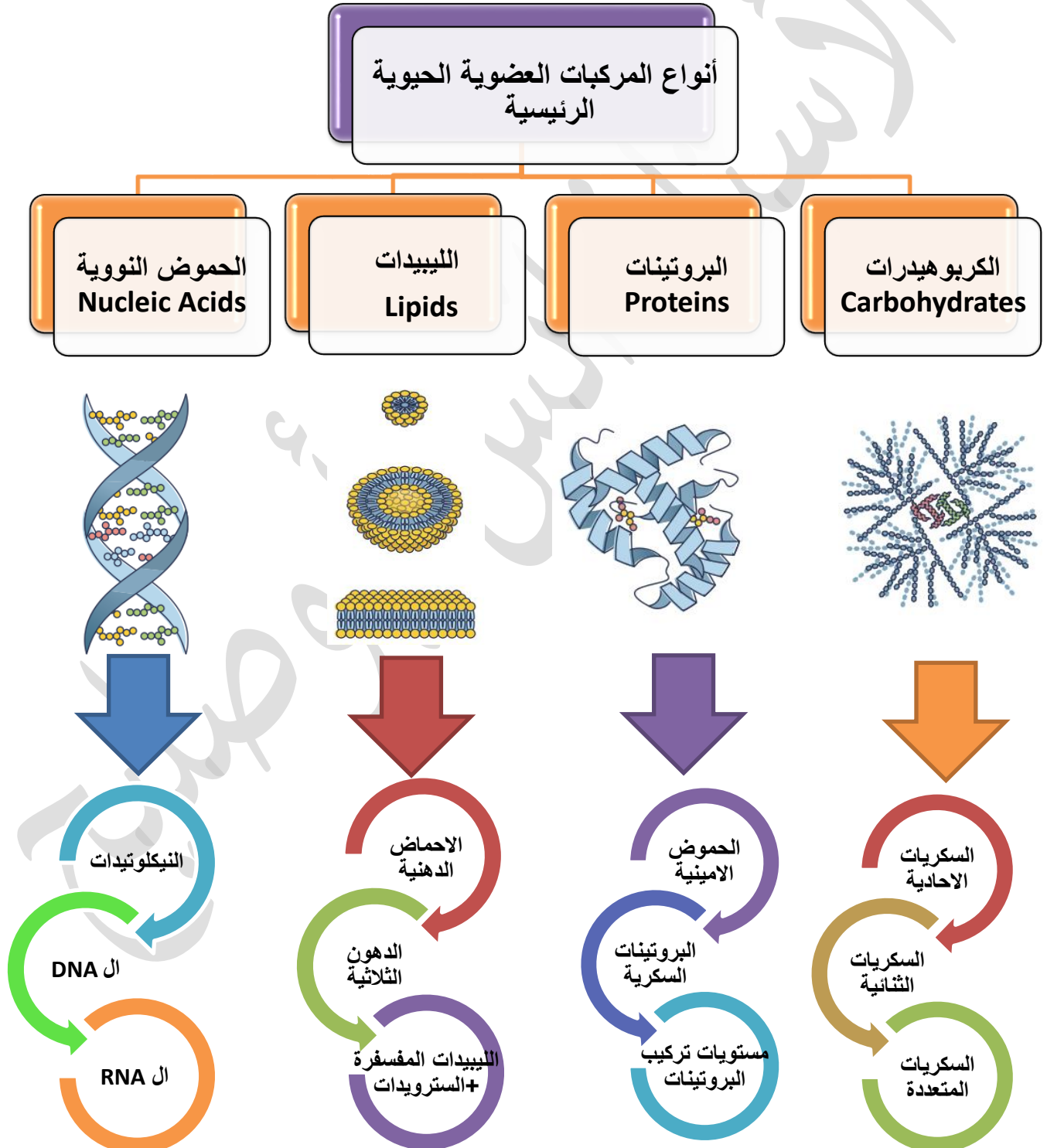


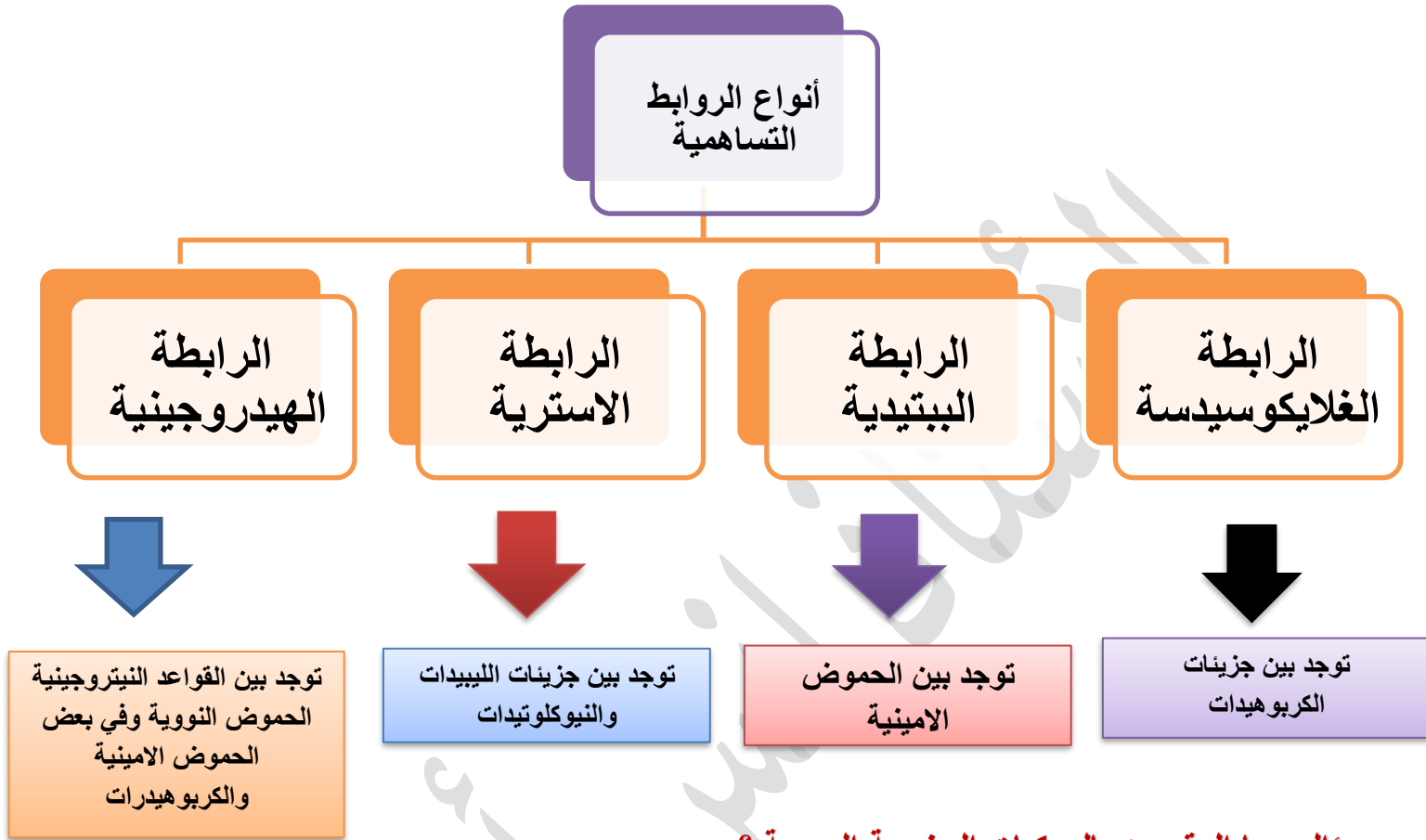
## المركبات العضوية الحيوية

Bioorganic Compounds

الدرس 1

➤ ما هي أنواع المركبات العضوية الرئيسية في جسم الإنسان؟





### سؤال : ما المقصود بالمركبات العضوية الحيوية ؟

هي مركبات كيميائية توجد في أجسام الكائنات الحية جميعها ، ويدخل في تركيبها بصورة أساسية ذات الكربون و الهيدروجين ، ويدخل في تركيب بعضها أيضا ذرات عناصر أخرى، مثل : النيتروجين ، و الأكسجين.

➤ ترتبط ذرات الكربون في المركبات العضوية الحيوية بروابط تساهمية بعضها مع بعض ، ومع ذرات العناصر الأخرى.

### سؤال : ما نوع الرابطة التي تربط ذرات الكربون بالمركبات العضوية الأخرى ؟ رابطة تساهمية.

### سؤال : ما المقصود بالرابطة التساهمية ؟

هي أحد أشكال الروابط الكيميائية وتتميز بمساهمة زوج أو أكثر من الإلكترونات بين الذرات ، مما ينتج عنه تجاذب جانبي يعمل على تماسك الجزء الناتج.



CHO

الكربوهيدرات Carbohydrates

➤ سبب تسمية الكربوهيدرات بهذا الأسم : لأنها عبارة **سكريات** و **نشويات** وتحتوي على 3 عناصر

أساسية هي

➤ **كربون (C)** و **هيدروجين (H)** و **أكسجين (O)**

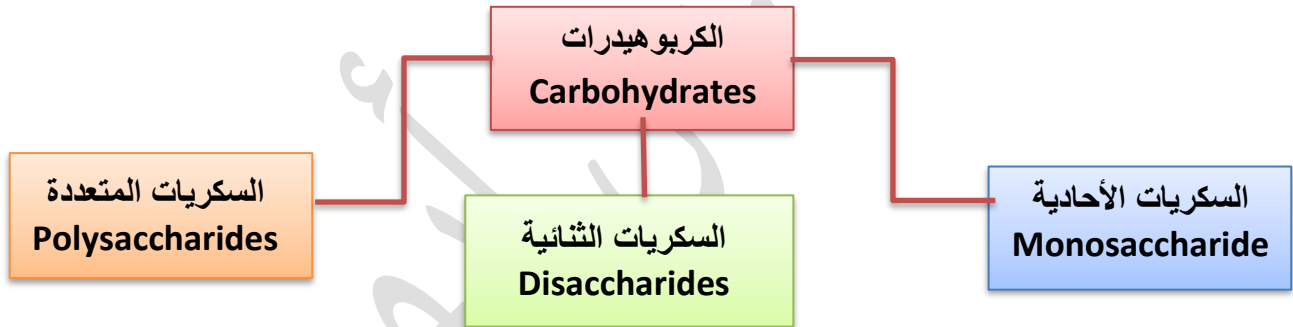
➤ توجد الكربوهيدرات في جميع الكائنات الحية

➤ تصنع الكربوهيدرات في النبات بعملية تسمى ( **البناء الضوئي** )

➤ جميع الكائنات الحية الأخرى غير ذاتية التغذية تستفيد من الكربوهيدرات التي تصنعها النباتات على

شكل مركبات عضوية لتستفيد منها بعملية تسمى ( **التنفس الخلوي** ) لإنتاج الطاقة **ATP**

➤ تصف الكربوهيدرات بحسب عدد الوحدات التي تتألف منها إلى **ثلاثة أنواع رئيسة** وهي كما يلي



Note

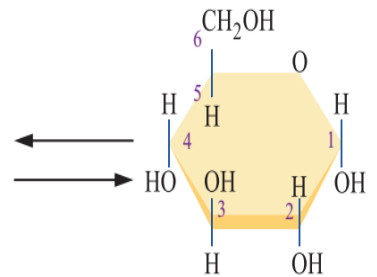
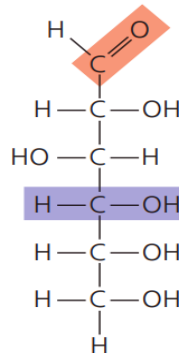
1- عدد ذرات الكربون = عدد ذرات الهيدروجين  $2 \times$

2 - عدد ذرات الكربون = عدد ذرات الأكسجين

3 - عدد ذرات الهيدروجين = عدد ذرات الكربون + عدد ذرات الأكسجين

\*أنواع الصيغ البنائية لسكريات الأحادية :

1- على شكل حلقي 2- سلسلة مفتوحة غير متفرعة.



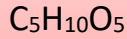
## 1 السكريات الأحادية Monosaccharides

1

## خصائص السكريات الأحادية

**أفكر :** يتكون السكر الأحادي ( الرايبيوز ) من عشر ذرات هيدروجين فما عدد ذرات الكربون فيها

**الحل :** حسب الصيغة الكيميائية  $(CH_2O)_n$



$$C = 5 \quad H = 10 \quad O = 5$$

أبسط أنواع الكربوهيدرات

تذوب في الماء بسهولة لأنها من المواد المحبة له **Hydrophilic**

تمتاز بمذاقها الحلو

صيغتها الكيميائية  $(CH_2O)_n$ 

حيث n : عدد ذرات الكربون في السكر الأحادي.

## 2 السكريات لثنائية Disaccharides

2

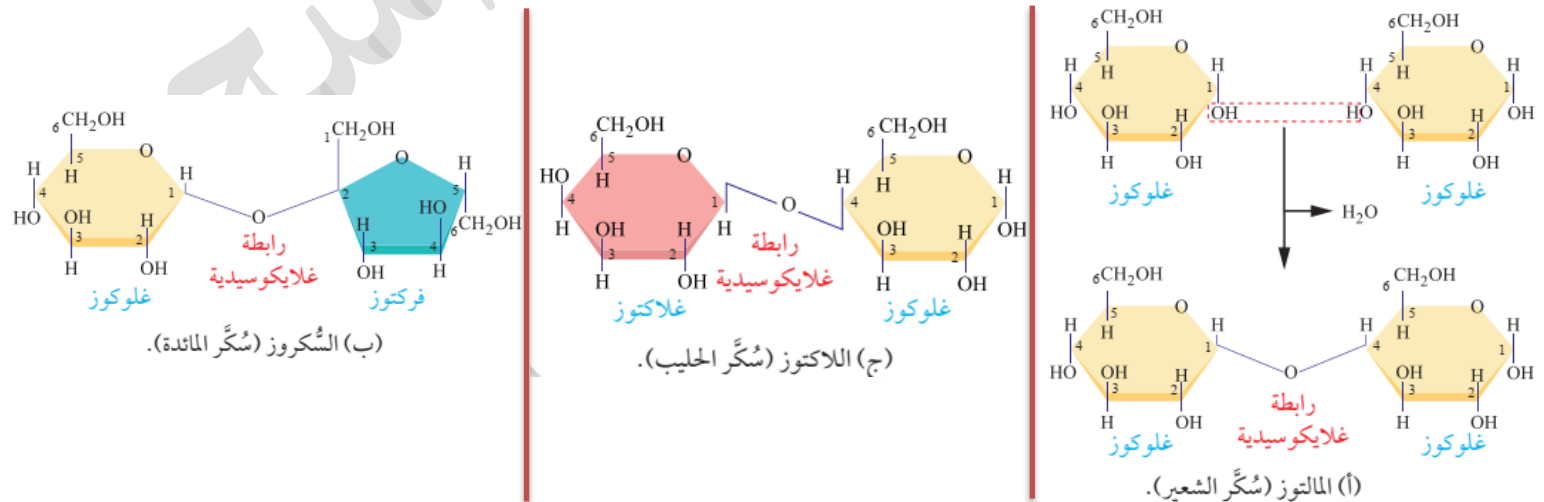
سؤال: مما يتكون السكر الثنائي Disaccharide :

1- وحدتين من السكريات الأحادية ، ترتبطان معا برابطة تساهمية غلايكوسيدية Glycosidic Bondسؤال : ما نوع الرابطة التي تربط السكريات الثنائية : تساهمية غلايكوسيدية

سؤال : وضح الية ارتباط السكريات الثنائية :

يحدث الارتباط عن طريق نزع جزيء ماء (Dehydration Reaction) (لاحظ كيف يتم نزع الماء لإنتاج سكر المالتوز)

## امثلة على أنواع السكريات الثنائية



الاستاذ أنس أبو صليح



0785921463



Anas Abu Slieh



الاستاذ أنس أبو صليح

## 3 السكريات المتعددة Polysaccharides



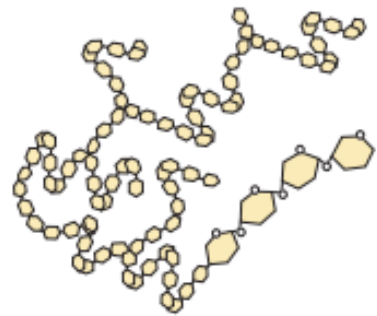
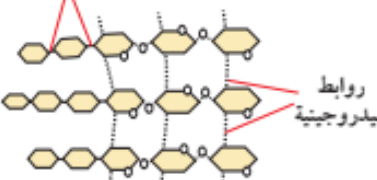
3

هي مبلمرات تتكون من سكريات أحادية ترتبط في ما بينها بروابط تساهمية غلايكوسيدية

سؤال : مما يتكون هذا النوع ؟

يتكون هذا النوع من الكربوهيدرات بارتباط ثلاث وحدات بنائية أو أكثر من السكريات الأحادية بروابط تساهمية غلايكوسيدية

## خصائص السكريات المتعددة و أنواعها و الصيغة البنائية.

المثال	الصيغة البنائية	الأهمية
<p>النشا: يتكوّن من:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الأميلوز: من السُّكَّرات المُتعدِّدة، وهو يكون على شكل سلاسل غير مُتفرَّعة من الغلوكوز.</li> <li>- الأميلوبكتين: من السُّكَّرات المُتعدِّدة، وهو يكون على شكل سلاسل من الغلوكوز مُتفرَّعة في بعض المواقع.</li> <li>- يتكون النشا في غالبية النباتات من 20% - 30% أميلوز، ومن 70% - 80% على صورة أميلوبكتين.</li> </ul>	 <p>أميلوز.</p>  <p>أميلوبكتين.</p>	<p>تخزين سُكَّر الغلوكوز في النباتات.</p>
<p>الغلايكوجين: يتكوّن من سلاسل من الغلوكوز كثيرة التفرُّع.</p>	 <p>غلايكوجين.</p>	<p>تخزين سُكَّر الغلوكوز في أكباد الحيوانات وعضلاتها.</p>
<p>السيليلوز: يتكوّن من ألياف دقيقة، تتألّف من وحدات من الغلوكوز ترتبط في ما بينها بروابط غلايكوسيدية، مُشكِّلة سلاسل غير مُتفرَّعة ترتبط معاً بروابط هيدروجينية.</p>	<p>روابط غلايكوسيدية</p>  <p>روابط هيدروجينية</p> <p>سيليلوز.</p>	<p>إكساب الجُدُر الخلوية في النباتات القوّة والمرونة.</p>



**المجموعات الوظيفية :** هي مجموعة من الذرات في المركب العضوي، تسهم في تمييز مركب عن غيره من المركبات، ومن أمثلتها:

الصيغة الكيميائية	اسم المجموعة
OH	الهيدروكسيل
COOH	الكربوكسيل
NH <sub>2</sub>	الأمين
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	الفوسفات

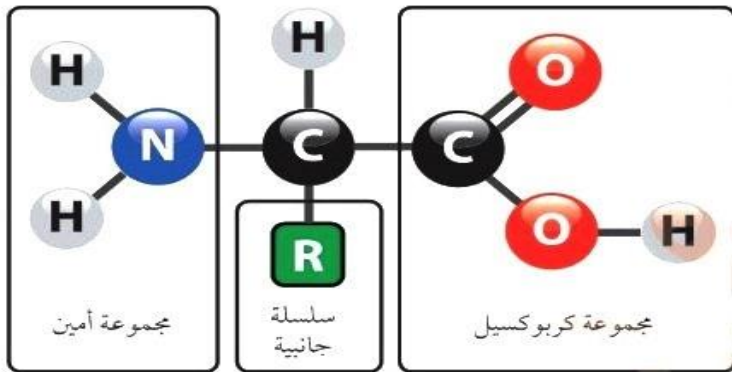
## البروتينات Proteins

**سؤال :** مما تتألف البروتينات ؟

من وحدات بنائية أساسية تسمى **الحموض الأمينية Amino Acids** ، وترتبط الحموض الأمينية معاً **بروابط تساهمية ببتيدية Peptide Bonds**

**سؤال :** ما نوع الرابطة التي تربط الحموض الأمينية ؟ روابط تساهمية ببتيدية Peptide Bonds

➤ تشترك الحموض الأمينية - في ما بينها - في صيغتها العامة التي تحوي نوعين من المجموعات الكيميائية، هما:



الشكل (5): الصيغة البنائية العامة للحموض الأمينية.

1- مجموعة الكربوكسيل (COOH)

2- مجموعة الأمين (NH<sub>2</sub>)

3- إضافة إلى سلسلة جانبية يرمز إليها بالرمز **R** وتختلف من حمض أميني إلى آخر؛ ما يجعل لك حمض أميني خصائص ينفرد بها عن غيره

**سؤال :** كم عدد الحموض الأمينية التي تدخل في تركيب البروتينات ؟

عشرون ( 20 ) حمضا أمينا مختلفا

**سؤال :** كم عدد الحموض الأمينية التي يستطيع جسم الإنسان فقط تصنيعها :

أحد عشر ( 11 ) حمضا أمينا منها.

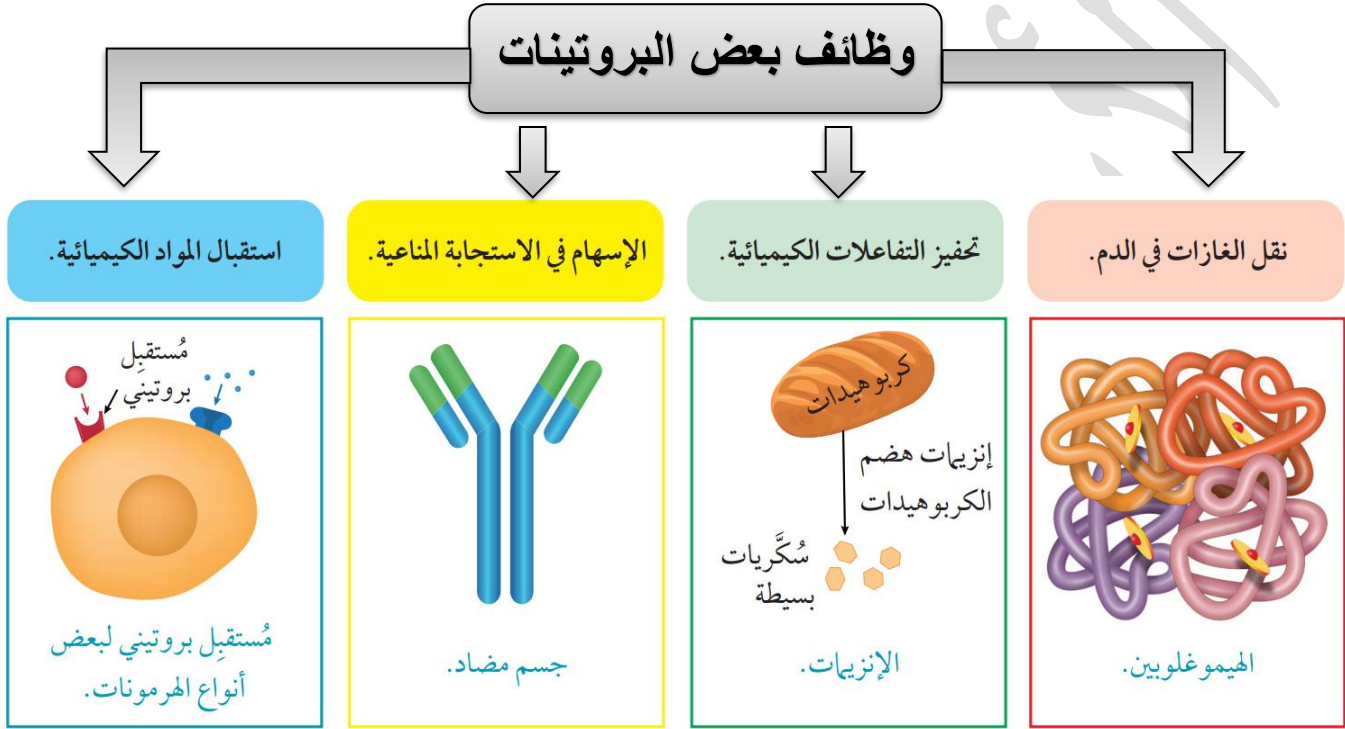
**سؤال :** كيف يتم الحصول على الحموض الأمينية التسعة الأخرى ؟

فيحصل عليها الجسم من الغذاء ، وهي تسمى الحموض **الأمينية الأساسية**.

تصنف الحموض الأمينية وفقا لخصائص السلاسل الجانبية التي تحويها إلى مجموعتين رئيسيتين:

1- الحموض الأمينية المحبة للماء : قطبية ( تذوب في الماء )

2- الحموض الأمينية الكارهة للماء : غير قطبية ( لا تذوب في الماء )



## البروتينات السكرية Glycoproteins

AB	B	A	O	فصيلة الدم
				خلايا الدم الحمراء
A , B	B	A	لا يوجد	مُؤَلِّدات الضد على سطوح خلايا الدم الحمراء
لا يوجد	Anti- A	Anti-B	Anti-B Anti-A	الأجسام المضادة في البلازما

## مستويات تركيب البروتينات Levels of Proteins Structure

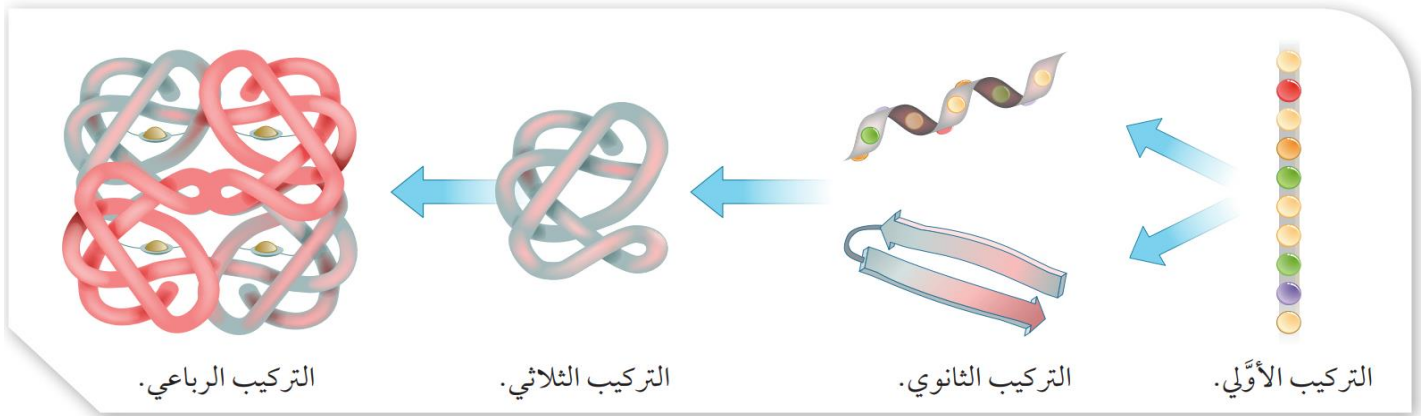
تختلف البروتينات بعضها عن بعض تبعا لاختلاف الحموض الأمينية التي تدخل في تركيبها، وعددها، وتسلسلها. توجد أربعة مستويات تركيبية للبروتينات، هي :

Secondary Structure التركيب الثانوي

Primary Structure التركيب الأولي

Quaternary Structure التركيب الرباعي

Tertiary Structure التركيب الثلاثي



## الليبيدات Lipids

➤ الليبيدات وظائف عدة في أجسام الكائنات الحية اذكرها ؟

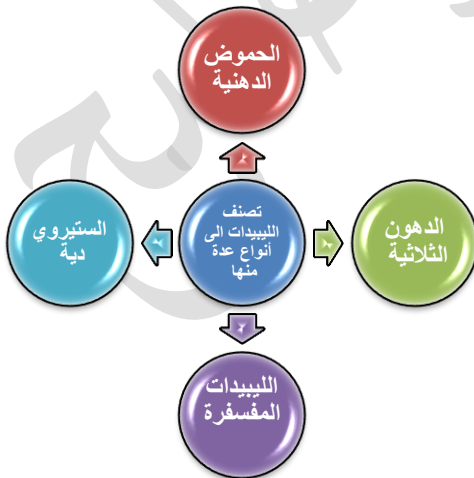
1- شكل طبقة عازلة تحت جلد الإنسان وبعض الحيوانات ( ما اهمية ذلك ) ؟ تحول دون فقدان الحرارة من أجسامهم

2- وتدخل في تركيب كل مما يلي :

( أ ) الأغشية البلازمية ( ب ) الهرمونات الستيرويدية

( ج ) الفيتامينات الذائبة في الدهون ( فيتامين A ، K ، E ، D )

3- تعد مصدر طاقة مهما للكائنات الحية.

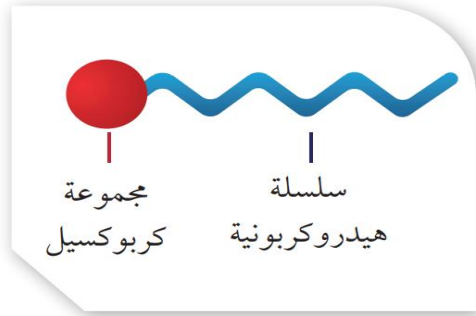


وهناك صفة مشتركة بين الليبيدات جميعها وهي عدم امتزاجها بالماء.



## Fatty Acids الحموض الدهنية

1



الشكل (14): حمض دهني.

تدخل الحموض الدهنية في تركيب معظم الليبيدات، ومنها ما يكون حراً

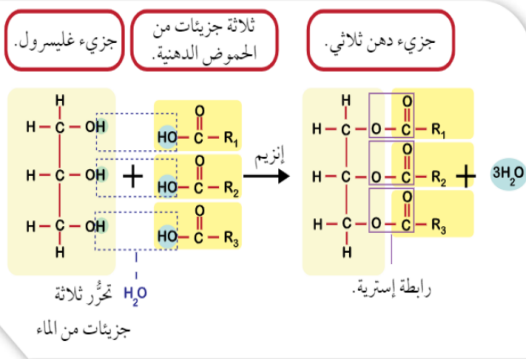
سؤال : مما يتكون الحمض الدهني ؟

1- مجموعة كربوكسيل (COOH)

2- سلسلة هيدروكربونية

## Triglycerides الدهون الثلاثية

2



هي الليبيدات التي تتكون من اتحاد جزيء غليسرول واحد مع ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية بروابط تساهمية إستيرية، أنظر الشكل (17)

سؤال : أوضح السبب الذي يؤدي إلى إنتاج ثلاثة جزيئات ماء عند تكون جزيء دهني ثلاثي ؟

نتيجة ارتباط جزيء واحد غليسرول مع ثلاث جزيئات من الحموض الأمينية وتكون الرابطة الإستيرية

## Phospholipids الليبيدات المفسفرة

3

الليبيدات المفسفرة Phospholipids: هي الليبيدات التي تتكون من جزيء غليسرول مرتبط بمجموعة فوسفات فيتشكل رأس قطبي محِب للماء.وفي الوقت نفسه، يرتبط جزيء الغليسرول بجزيئين من الحموض الدهنية، فيتشكل ذيلان كارهان للماء الغشاء البلازمي:

## Steroids الستيرويدات

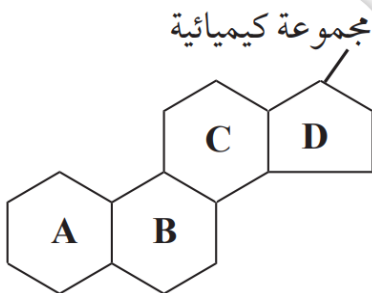
4

الستيرويدات Steroids : هي الليبيدات التي تتكون من :

أربع حلقات كربونية ملتحة وهي كما يلي :

(أ) ثلاث منها سداسية (ب) واحدة خماسية

( إضافة إلى مجموعة كيميائية ترتبط بالحلقة الرابعة ) وتختلف من ستيرويد إلى آخر



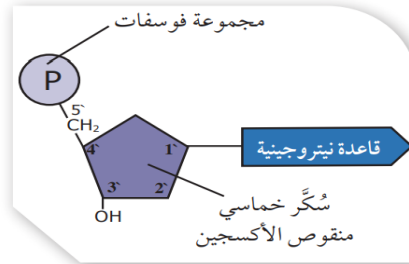
الشكل (19): ستيرويد.

## الحموض النووية Nucleic Acids

تقسم انواع الحموض النووية نوعان

حمض نووي رايبوزي RNA

حمض نووي رايبوزي منقوص الأكسجين DNA



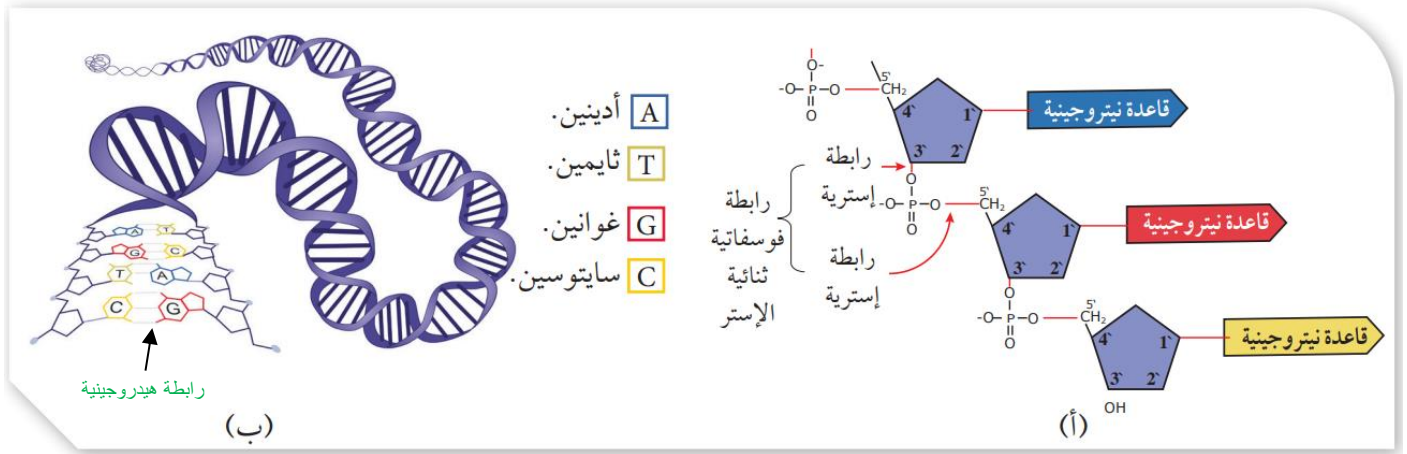
الشكل (20): تركيب نيوكليوتيد في جزيء DNA.

\* ما هي الوحدات البنائية للحموض النووية ؟

النيوكليوتيدات Nucleotides

يتتركب النيوكليوتيد الواحد من :

أحد القواعد النيتروجينية	مجموعة فوسفات $PO_4^{-3}$	سكر رايبوزي
<p>أدينين (A).</p> <p>غوانين (G).</p>		<p>DNA</p>
<p>سيتوسين (C).</p> <p>ثايمين (T) في جزيء DNA.</p> <p>يوراسيل (U) في جزيء RNA.</p>		<p>RNA</p>



نسبة البيورينات إلى نسبة البيريميديئات في DNA ثابتة وفقا لقاعدة تعرف بقاعدة تشار غاف Chargaf ذلك أن البيورين يرتبط دائما بالبيريميدين المكمل له في السلسلة المقابلة .



الدرس 2

- ✓ للإنزيمات دور مهم في تحفيز التفاعلات الكيميائية وتسريعها
- ✓ لجزء حفظ الطاقة ATP أيضا دور في بعض التفاعلات التي تحفزها الإنزيمات.
- ✓

### الإنزيمات Enzymes

سؤال : من هو اول من اكتشف الانزيمات ؟

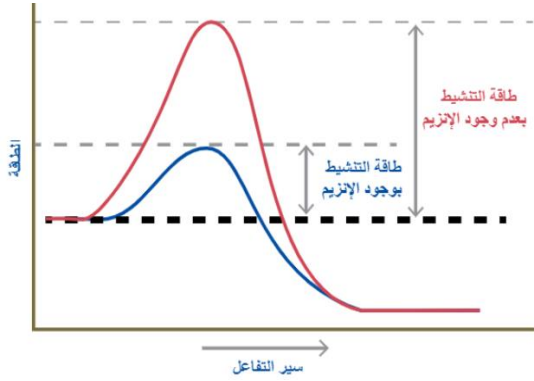
العالم إدوارد بوخنر Buchner

سؤال : كيف توصل العالم إدورد بوخنر الى الانزيمات :

- إضافته مستخلصا من خلايا الخميرة إلى سكر السكروز فحدث ما يلي :
- 1- تحطم هذا السكر 2- إنتاج كحول 3- غاز ثاني أكسيد الكربون.

- وقد أطلق على المواد المستخلصة من الخلايا اسم الإنزيمات Enzymes، وهي تعني "داخل الخميرة". وقد نال هذا العالم جائزة نوبل في الكيمياء عام 1907م لقاء هذا الاكتشاف.





**سؤال : ما المقصود بطاقة تنشيط Activation Energy ؟**

وهي الطاقة اللازمة **لبداية التفاعل الكيميائي**، وقد تبين لهم أن الإنزيمات **تسرع** بعض التفاعلات الكيميائية عن طريق **تقليل** طاقة التنشيط. **أنظر الشكل التالي .**

الشكل (23): تقليل طاقة التنشيط بوجود الإنزيم.

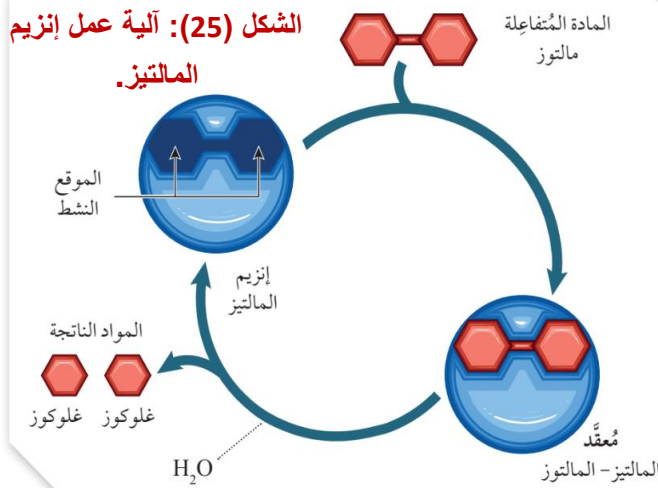
## آلية عمل الإنزيم Mechanism of Enzyme

درست سابقاً أن :

- معظم الإنزيمات هي **بروتينات كروية الشكل**.
- الإنزيمات عامة **تحفز التفاعلات الكيميائية** من **دون أن تستهلك فيها**.
- يوجد للإنزيم ( **موقع نشط Active Site** ) في صورة تجويف **يتكون من حموض أمينية معينة** ، ويعمل غالباً ترتبط به المادة المتفاعلة التي يؤثر فيها الإنزيم Substrate ، علماً بأنه قد يوجد **للإنزيم أكثر من موقع نشط**.

**سؤال : ماذا يحدث عندما ترتبط المادة المتفاعلة بالموقع النشط للإنزيم ؟**

يتشكل مركب يسمى **معقد الإنزيم - المادة المتفاعلة ( E-S ) Enzyme- Substrate Complex**

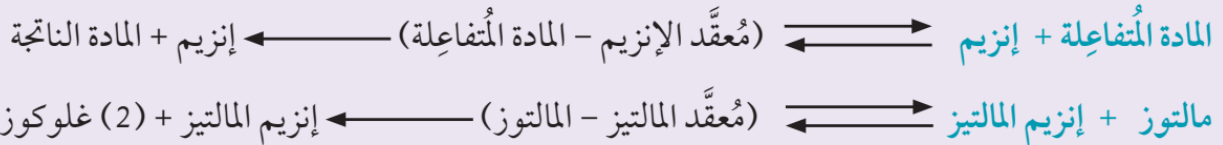


### الأمثلة على عمل الإنزيمات

1- إنزيم **تصنيع الغلايكوجين** Glycogen Synthase : الذي يعمل على ربط الوحدات البنائية (الغلوكوز) لتكوين **الغلايكوجين**.

2- إنزيم **المالتيز** Maltase الذي يعمل على تفكك **المالتوز** إلى جزئيه **غلوكوز**.

تمثل آلية عمل الإنزيم بالمعادلة الآتية :



## العوامل المؤثرة في نشاط الإنزيم Factors Affecting Enzyme Activity



## العوامل المساعدة ومرافقات الإنزيمات Cofactors and Coenzymes

- يتطلب عمل الإنزيمات في بعض التفاعلات توافر عوامل عديدة ، تسمى العوامل المساعدة Cofactors.
- في حال كانت العوامل المساعدة للإنزيمات مواد عضوية ، فإنها تسمى مرافقات الإنزيمات Coenzymes.

الأمثلة على مرافقات الإنزيم :

1- جزيئات (  $NAD^+$  ) Nicotinamide Adenine Dinucleotide

2- جزيئات (  $FAD$  ) Flavin Adenine Dinucleotide

3- جزيء  $NADP^+$  : وهو ناقل إلكترونات يستخدم في تفاعلات البناء ، مثل عملية البناء الضوئي.

تعمل هذه الجزيئات بوصفها نواقل للإلكترونات في عديد من تفاعلات الأكسدة و الاختزال في الخلية .

## جزيء حفظ الطاقة ATP Energy storing Molecule

تحتوي الخلايا على جزيء عضوي يسمى **أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP** Adenosine Triphosphate

➤ يعمل (ATP) على **تخزين الطاقة** اللازمة لمعظم العمليات التي تحدث داخل خلايا الكائنات الحية.

• **مما يتكون جزيء حفظ الطاقة ATP ؟**

1- **القاعدة النيتروجينية أدينين Adenine**

2- **وسكر الرايبوز**

3- **ثلاث مجموعات من الفوسفات** التي تختزن الروابط بينها طاقة كيميائية، أنظر الشكل (32/أ).

• **كيف يتم إنتاج جزيء حفظ الطاقة ATP ؟**

ينتج جزيء حفظ الطاقة ATP بفعل إنزيم إنتاج ATP **ATPSynthase**

عن طريق إضافة **مجموعة فوسفات** إلى جزيء **أدينوسين ثنائي**

**الفوسفات ADP** في عملية تسمى **الفسفرة**

• **كيف يتم تخزين الطاقة ؟**

تخزن الطاقة الكيميائية في **الرابط بين مجموعتي الفوسفات**.

يحفز عملية الفسفرة إنزيم إنتاج ATP في عمليتي **التنفس الخلوي**

**والبناء الضوئي**.

• **ماذا يحدث عند تحطيم الروابط بين مجموعتي الفوسفات الثالثة و الثانية ؟**

**تتحرر** الطاقة المخزنة فيها بفعل إنزيم **ATPase** فينتج جزيء أدينوسين ثنائي

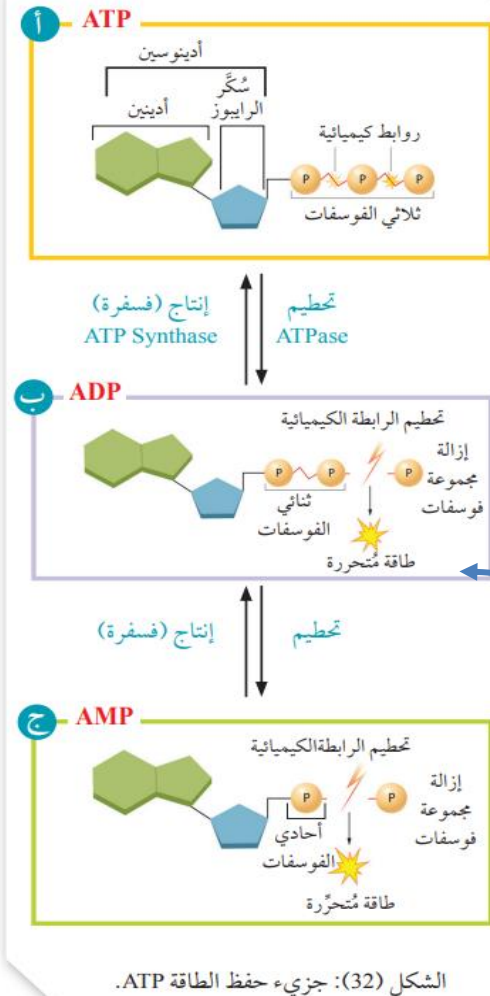
الفوسفات **ADP** ومجموعة فوسفات **حرة**، أنظر الشكل (32/ب).

• **ماذا يحدث عند تحطيم الرابطة بين مجموعتي الفوسفات الثانية والأولى ؟**

**تتحرر** الطاقة المخزنة فيها، وينتج مركب أدينوسين أحادي الفوسفات

**AMP** ومجموعة فوسفات حرة، أنظر الشكل (32/ج).

**أتحقق : كم مجموعة فوسفات تلزم لتحويل جزيء AMP إلى جزيء ATP ؟ إثنان**



الشكل (32): جزيء حفظ الطاقة ATP.

# التفاعلات الكيميائية في الخلية

## Chemical Reactions in the Cell

3

الدرس

### عمليات الأيض Metabolism

تحدث داخل خلايا الكائن الحي آلاف التفاعلات الكيميائية التي تعرف بعمليات الأيض Metabolism

#### تقسم عمليات الأيض الى

#### عمليات البناء Anabolism

وهي مجموعة التفاعلات الكيميائية التي تبني فيها جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة

مثل : عملية البناء الضوئي

مثل :  
عملية التنفس  
الخلوي

التفاعلات  
لا ضوئية

حلقة كالفن

التفاعلات  
الضوئية

1- تفاعلات ضوئية لا حلقية

2- تفاعلات ضوئية حلقية

#### عمليات الهدم Catabolism

وهي مجموعة التفاعلات الكيميائية التي تحطم فيها بعض الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أبسط ؛ لإنتاج الطاقة الكيميائية المختزنة في روابطها

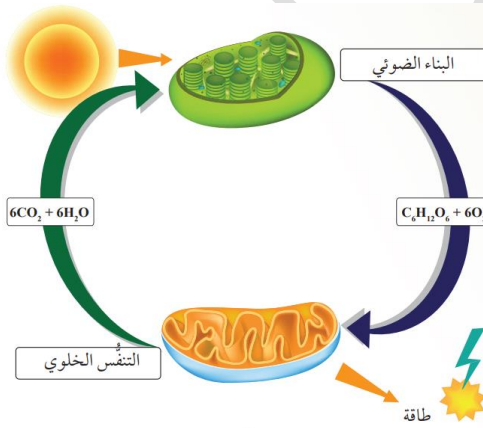
مثل :  
عملية التنفس  
الخلوي

الفسفرة  
التأكسدية  
(سلسلة نقل  
الالكترونات)

حلقة كربس

أكسدة البيروفت  
إلى استل مرافق  
انزيم أ

التحلل  
الغلايكولي



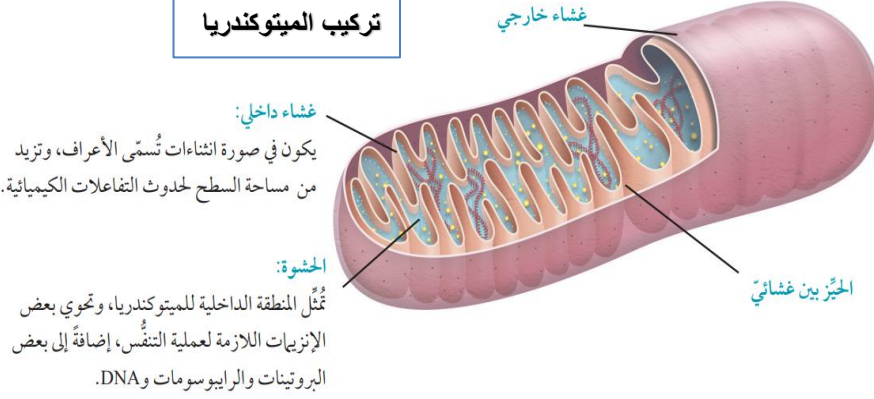
الشكل (33): التكامل بين عملية التنفس الخلوي وعملية البناء الضوئي.



## التنفس الخلوي Cellular Respiration

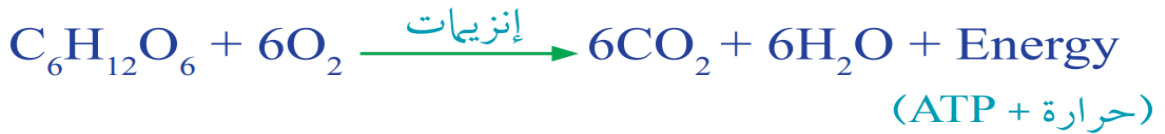
1

## تركيب الميتوكوندريا



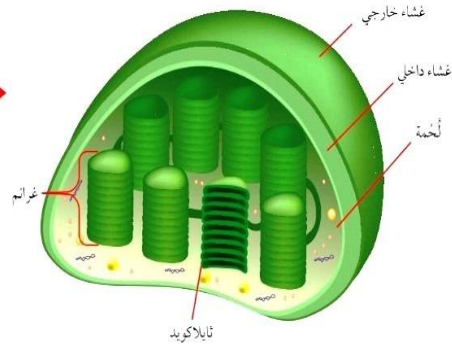
- تحدث في عملية التنفس الخلوي سلسلة من التفاعلات تشمل: تحطيم المركبات العضوية (مثل الغلوكوز) داخل الخلايا لإنتاج الطاقة.
- تحدث معظم تفاعلات التنفس الخلوي في الخلايا حقيقية النوى في الميتوكوندريا

تمثل تفاعلات التنفس الخلوي بالمعادلة الآتية:



## البناء الضوئي Photosynthesis

2



- اين تحدث عملية البناء الضوئي ؟
- تحدث عملية البناء الضوئي في البلاستيدات الخضراء
- ما هي البلاستيدات الخضراء ؟
- وهي عضيات تحوي غشائين (داخلي ، وخارجي ) يحيطان بالثايلاكويدات Thylakoids
- ما المقصود بالثايلاكويدات :

وهي مجموعة من الأكياس الغشائية على هيئة أقراص يترتب بعضها فوق بعض ، وتسمى الغرانا Grana (مفردا غرانم Granum) ، وتمتلئ الفراغات المحيطة بها بسائل كثيف يسمى اللحمة Stroma، يمكن تمثيل هذه العملية بالمعادلة الكيميائية الآتية:





الدرس 1

تمر دورة الخلية في الكائنات حقيقية النوى بمرحلتين رئيسيتين

٢- ومرحلة الانقسام الخلوي (M)

تتكون من أطوار عدة، لكل منها سماته التي تميزه عن غيره من الأطوار

١- المرحلة البينية

ج- طور النمو الثاني ( $G_2$ )

ب- طور التضاعف (S)

أ- طور النمو الأول ( $G_1$ )

مراحل دورة الخلية Cell Cycle Phases

١- المرحلة البينية Interphase

ما نسبة المرحلة البينية في دورة الخلية ؟ تمثل غالباً ما نسبته 90% من دورة الخلية

ماذا يحدث في هذه المرحلة ؟

- 1- تنمو في أثنائها الخلية
- 2- يتضاعف عدد الكروموسومات تمهيداً للانقسام الخلوي.

٢- الانقسام الخلوي :

١- الانقسام المتساوي بأربعة أطوار رئيسية متتالية (فما هي هذه الأطوار) ؟

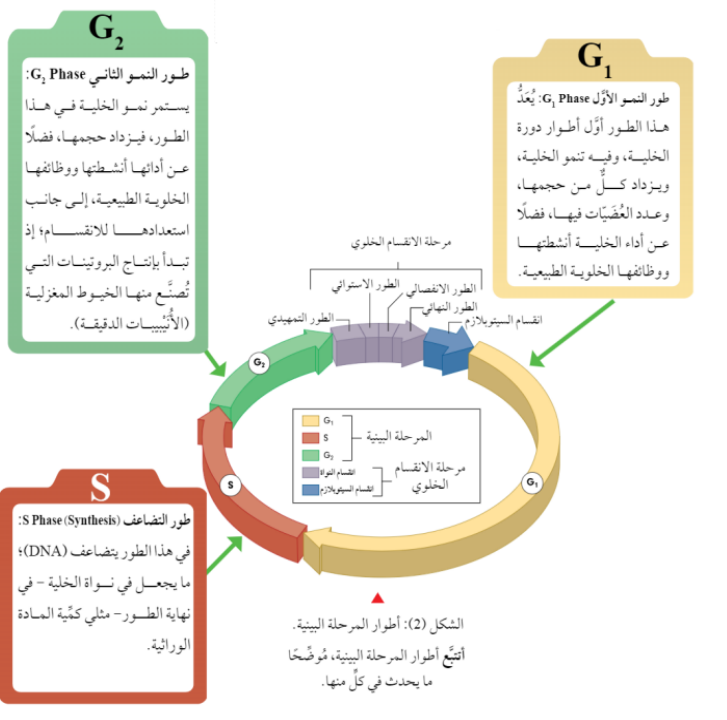
- 1- الطور التمهيدي
- 2- الطور الاستوائي
- 3- الطور الانفصالي
- 4- الطور النهائي

٢- الانقسام المنصف يمر بمرحلتين : المرحلة الأولى :

- 1- الطور التمهيدي الأول
- 2- الطور الاستوائي الأول
- 3- الطور الانفصالي الأول
- 4- الطور النهائي الأول

المرحلة الثانية :

- 1- الطور التمهيدي الثاني
- 2- الطور الاستوائي الثاني
- 3- الطور الانفصالي الثاني
- 4- الطور النهائي الثاني



## تضاعف DNA و التعبير الجيني

DNA Replication and Gen Expression

الدرس 3



- ❖ درست سابقة أن الخلية تمر بطور التضاعف في أثناء **المرحلة البينية** من دورة الخلية .
- ❖ يحدث في هذا الطور عملية تضاعف DNA ، وهي عملية تنظمها إنزيمات عدة

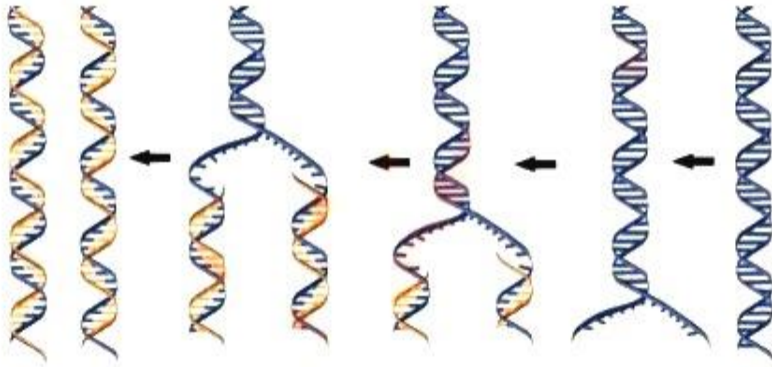
ماذا ينتج عن تضاعف جزيء DNA ؟

1- ينتج من تضاعف جزيء DNA **نسختان متماثلتان** ، تتكون كل منهما من سلسلتين إحداها من DNA الأصل (أي سلسلة أصلية) ، **والأخرى جديدة و مكتملة لها**.

✓ يطلق على عملية تضاعف DNA اسم **التضاعف شبه المحافظ** Semiconservative Replication **علل ؟**

لأن إحدى السلسلتين محفوظة ، والأخرى جديدة

✓ يعزى إلى عملية التضاعف احتواء الخلايا الناتجة من الانقسام الخلوي DNA الذي يحمل التعليمات الوراثية كاملة بالرغم من حدوث عملية الانقسام.



الشكل (22): تضاعف DNA

اقترح العالمان **مسلسون و ستال** نموذجاً لكيفية

تضاعف DNA استناداً الى اكتشاف تركيب DNA

ايدي العالمان **واتسون و كريك** ، والنتائج التي

توصل إليها علماء آخرون في هذا المجال

## تصنيع البروتينات Protein Synthesis

➤ تمر عملية تصنيع البروتينات بمرحلتين رئيسيتين، هما

2- الترجمة Translation

1- النسخ Transcription



الاستاذ أنس أبو صليح



0785921463



Anas Abu Slieh

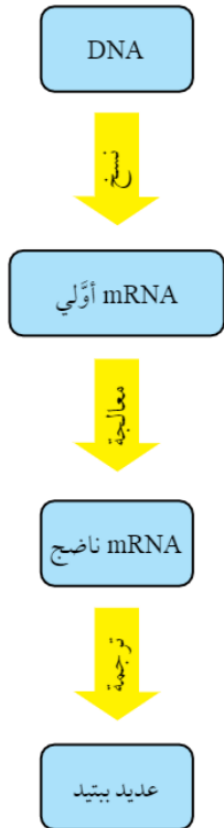


الاستاذ أنس أبو صليح



## النسخ Transcription

1



● ما المقصود بعملية النسخ واين تحدث هذه العملية

هي عملية إنتاج جزيء RNA مكمل لجزء من إحدى سلسلتي DNA باستعمال إنزيمات بلمرة RNA . وتحدث في نواة الخلية

● تمر عملية النسخ من ثلاث خطوات ؟

3- انتهاء عملية النسخ.

1- بدء عملية النسخ 2 -واستطالة RNA

## الترجمة Translation

2

● ما المقصود بعملية الترجمة ؟

هي العملية التي تستخدم فيها المعلومات الوراثية التي يحملها mRNA لتصنيع سلسلة عديد الببتيد .

● مما يتكون الكودون الواحد ؟

يتكون كل كودون من ثلاثة نيوكليوتيدات متتابعة في mRNA يمكن أن تترجم إلى :

1- حمض أميني

2- إشارة وقف ( Stop )

	U	C	A	G
U	UUU } Phe فينيل ألاين UUA } Leu ليوسين UUG }	UCU } UCC } Ser سيرين UCA } UCG }	UAU } Tyr تايروسين UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys سيستين UGC } UGA Stop UGG } Trp تريبتوفان
C	CUU } CUC } Leu ليوسين CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro برولين CCA } CCG }	CAU } His هستيدين CAC } CAA } Gln غلوتامين CAG }	CGU } CGC } Arg أرغنين CGA } CGG }
A	AUU } AUC } Ile إيسوليوسين AUA } AUG Met ميثيونين Start	ACU } ACC } Thr ثريونين ACA } ACG }	AAU } Asn أسبارغين AAC } AAA } Lys لايسين AAG }	AGU } Ser سيرين AGC } AGA } Arg أرغنين AGG }
G	GUU } GUC } Val فالين GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala ألانين GCA } GCG }	GAU } Asp حمض أسبارتيك GAA } GAG } Glu حمض غلوتاميك	GGU } GGC } Gly غللايسين GGA } GGG }

كودونات الوقف Stop Codon

UAA / UAG / UGA

كودونات البدء Start Codon

AUG

الشكل (32): الكودونات، ونواتج ترجمة كل منها.



# أساس

منصة أساس التعليمية



## بطاقة أساس

بتوفر لك الميزات التالية:

التواصل مع معلم المادة

شرح أفكار الكتاب وحل جميع أسئلته

مراجعات تفاعلية

حل امتحانات مقترحة ووزارة