

جامعة العربي بن مهدي – ام البواقي- معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية



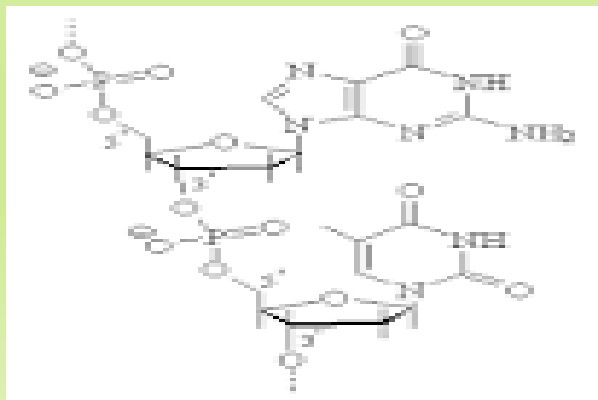
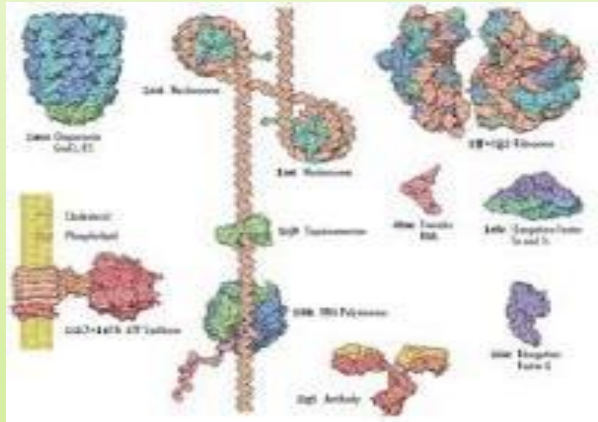
مقياس: الكيمياء الحيوية
السنة أولى ليسانس.
الدفعة الثانية.

الأستاذ: العزوطي علاء الدين.

Email: students_univ@yahoo.com



محتوى المقياس:



المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية

المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية.

المحور الثالث: المركبات العضوية السكرية – الدسم- البروتينات.

المركبات المعدنية والفيتامينات

المحور الرابع: عمليات البناء والهدم (الميتابوليزم والكاتابوليزم)

المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية

عناصر الدرس:

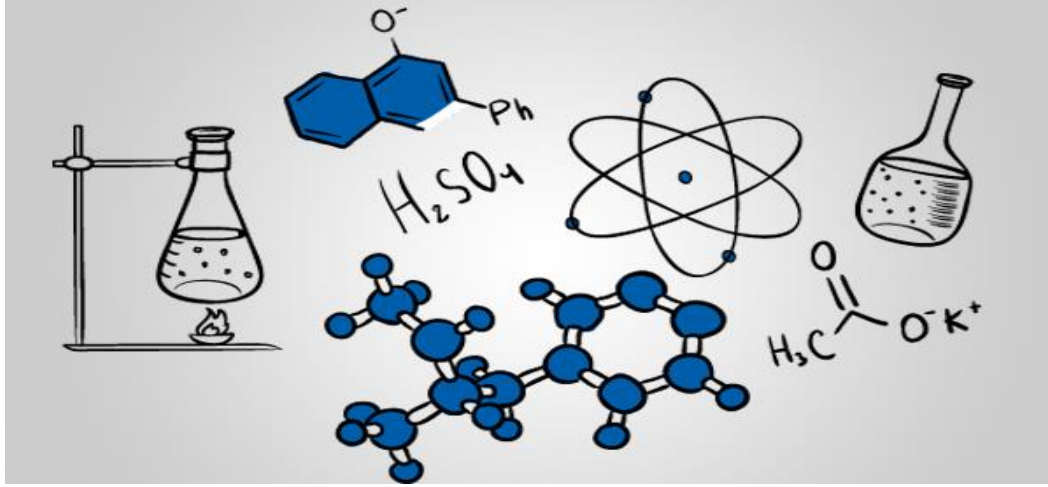
1. المفاهيم والمصطلحات.
2. التطور التاريخي.
3. الكيمياء الحيوية في المجال الرياضي.

المحور الأول: مدخل للكمياء الحيوية

1. المفاهيم والمصطلحات:



المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية



1.1 الكيمياء: وتسمى بعلم المادة حيث تهتم بدراسة بنية هاتاه المادة، تركيبها خصائصها، تفاعلها ومكوناتها...

2.1 علم الاحياء: هو العلم الطبيعي الذي يهتم بدراسة الحياة والكائنات الحية، بما في ذلك هياكلها ووظائفها ونموها وتطورها وتوزيعها وتصنيفها.



المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية

3.1 الكيمياء الحيوية: هي أحد فروع العلوم الطبيعية وهي المجال الذي يجتمع فيه كل من الكيمياء والبيولوجيا. ولذلك فإن الكيمياء الحيوية تدرس بشكل خاص العلاقة بين بنية الجزيئات الطبيعية ونشاطها.

يمكن استخدام الكيمياء الحيوية لفهم "العمليات الكيميائية" للكائنات الحية، من الأبسط مثل البكتيريا والفيروسات، إلى الأكثر تعقيدا، مثل الحشرات والثدييات وخاصة البشر...

BIOCHEMISTRY

المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية

2. التطور التاريخي.

كان يعتقد في السابق أن الحياة والمواد المكونة لها مختلفة عن المكونات الموجودة في المواد غير الحية، وأن الكائنات الحية فقط هي من ينتج هذه المواد. ثم في عام 1828 م نشر فريدريك وليبر ورقة عن إمكانية تصنيع مادة اليوريا مثبتاً بذلك أن المواد العضوية يمكن إنتاجها صناعياً. بزغ فجر الكيمياء الحيوية كعلم مع اكتشاف إنزيم الدياستيز والذي أصبح يسمى اليوم أميلاز عام 1833 على يد العالم الفرنسي أنسيلم بايين في عام 1896، قام العالم الألماني إدوارد بوخنر بأول تجربة كيمياء حيوية معقدة خارج الخلية عندما نجح بإجراء التخمر الكحولي في خلايا مستخلصة من الخميرة.

أن مصطلح الكيمياء الحيوية استعمل لأول مرة في عام 1882، من المتعارف عليه أن الاستعمال الرسمي لهذا المصطلح حصل عام 1903 من عالم الكيمياء الألماني كارل نوبغ وقبل ذلك، كان هذا المجال يسمى الكيمياء الوظيفية أو الكيمياء الفيزيولوجية منذ ذلك الوقت تطور علم الكيمياء الحيوية خصوصاً في منتصف القرن العشرين مع اكتشاف تقنيات جديدة أدت إلى اكتشاف العديد من الجزيئات والمسارات الأيضية المختلفة للخلية.

المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية

3. الكيمياء الحيوية في المجال الرياضي:

تتداخل العلوم مع بعضها البعض عند دراسة الكائن الحي وذلك لكون هذا الكائن وحدة واحدة متكاملة لا يمكن دراستها كأجزاء مستقلة عن بعضها البعض ومن هذه العلوم الكيمياء الحيوية، علم التدريب، علم النفس الفسيولوجي...الخ.

أن المعلومات الفسيولوجية والكيميائية لا يمكن الفصل بينهما عند دراسة أية ظاهرة من ظواهر الحياة للكائن الحي سواء أثناء فترة الراحة أو من خلال ممارسة الجهد البدني إذ انه من خلال التعرف على التغيرات الكيميائية التي تحدث داخل الجسم تؤدي إلى سهولة التعرف على التغيرات الفسيولوجية وأسباب حدوثها.

المحور الأول: مدخل للكيمياء الحيوية



دراسة الفرد الرياضي وما يحدث له من تغيرات كيميائية وفسولوجية أثناء الراحة أو الجهد البدني من خلال التدريب، فالتدريب يحدث تغيرات كيميائية وفسولوجية داخل الخلية العضلية من اجل تحرير الطاقة اللازمة لإنتاج الحركة أو الأداء الرياضي من خلال زيادة نشاط الهرمونات والإنزيمات، فضلاً عن مواد الطاقة التي تشترك في عملية التمثيل الغذائي (الايض).

المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

عناصر الدرس:

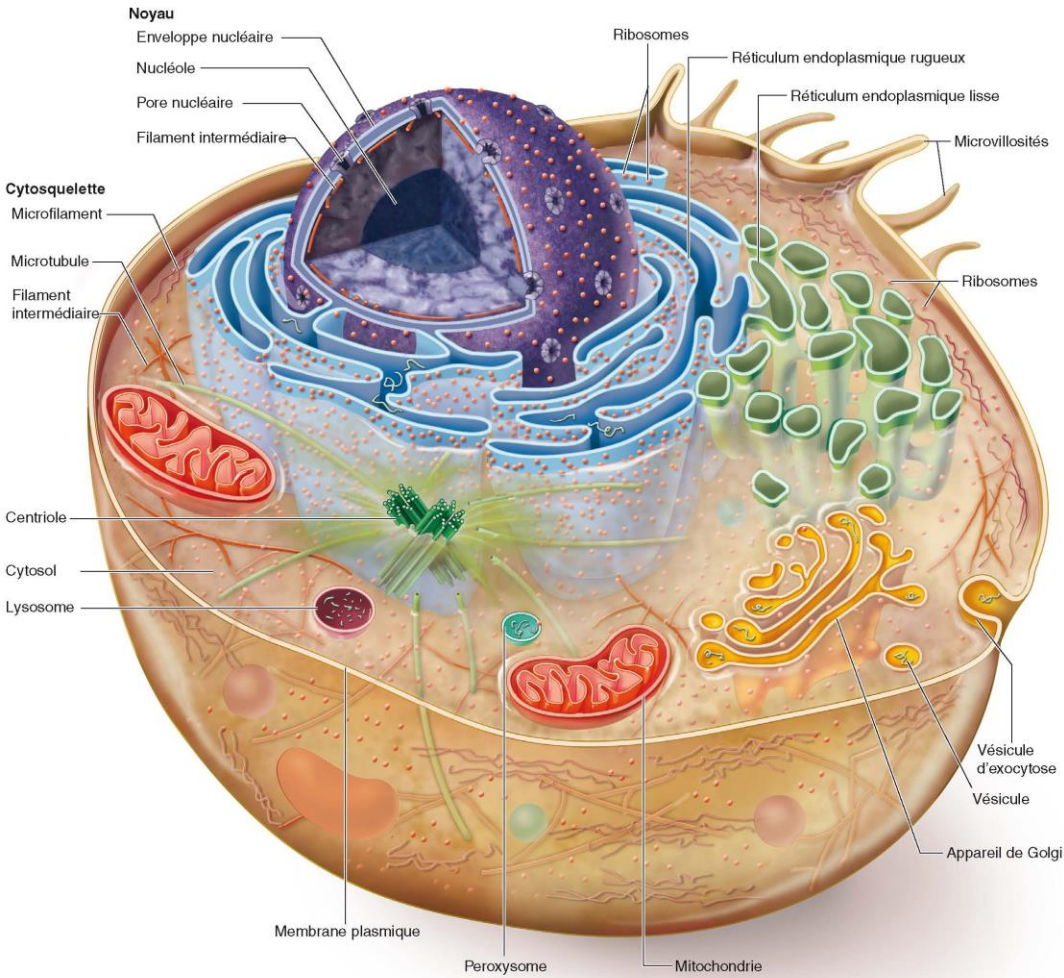
1. الخلية (التعريف، علم الخلايا)
2. مكوناتها (المكونات الكيميائية، العضيات...).
3. وظائفها الرئيسية.

المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

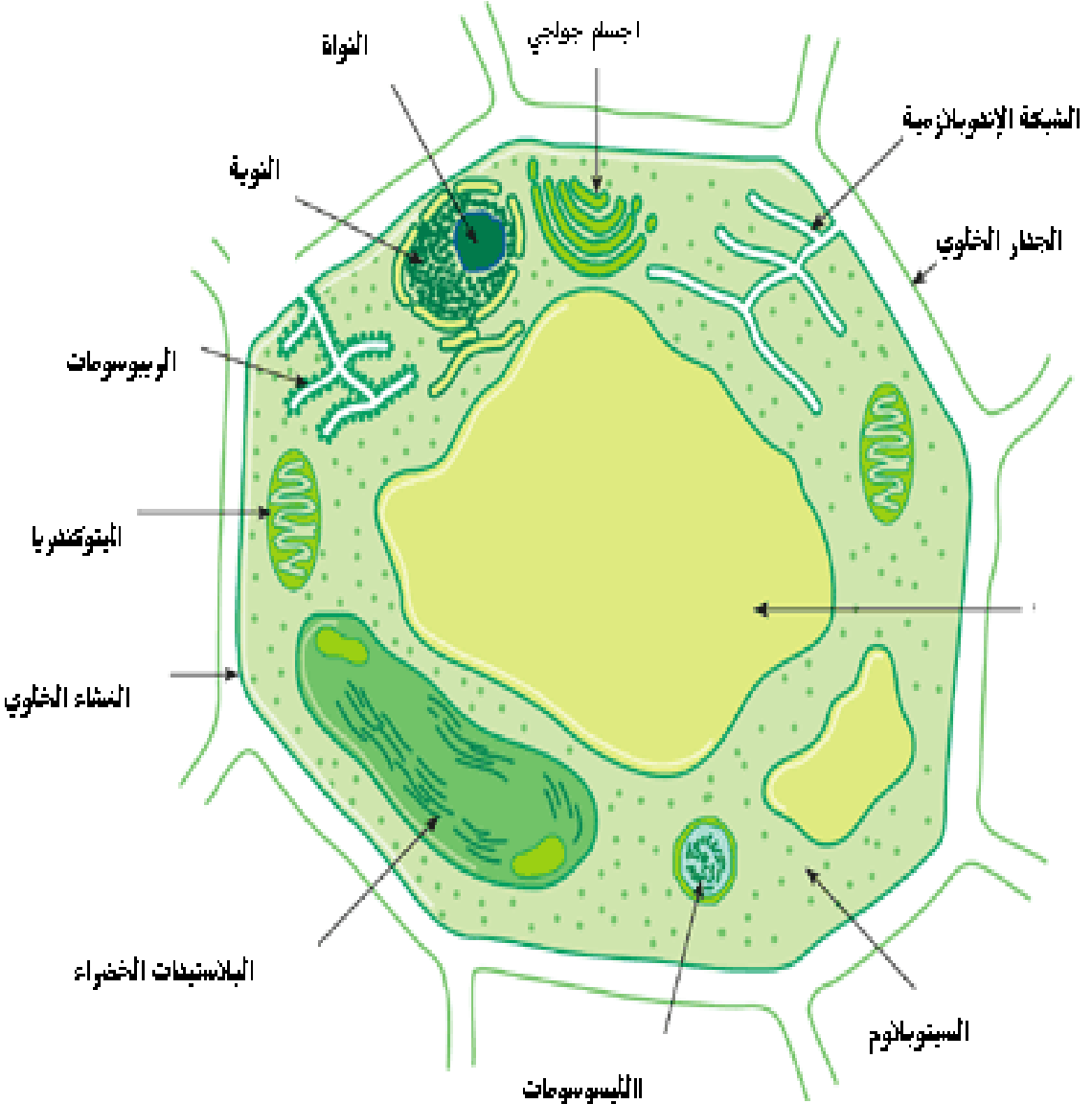
1. الخلية (التعريف، علم الخلايا):

الخلية: هي اصغر وحدة بنائية بالجسم والوحدة الأساسية لتكوين الكائن الحي.

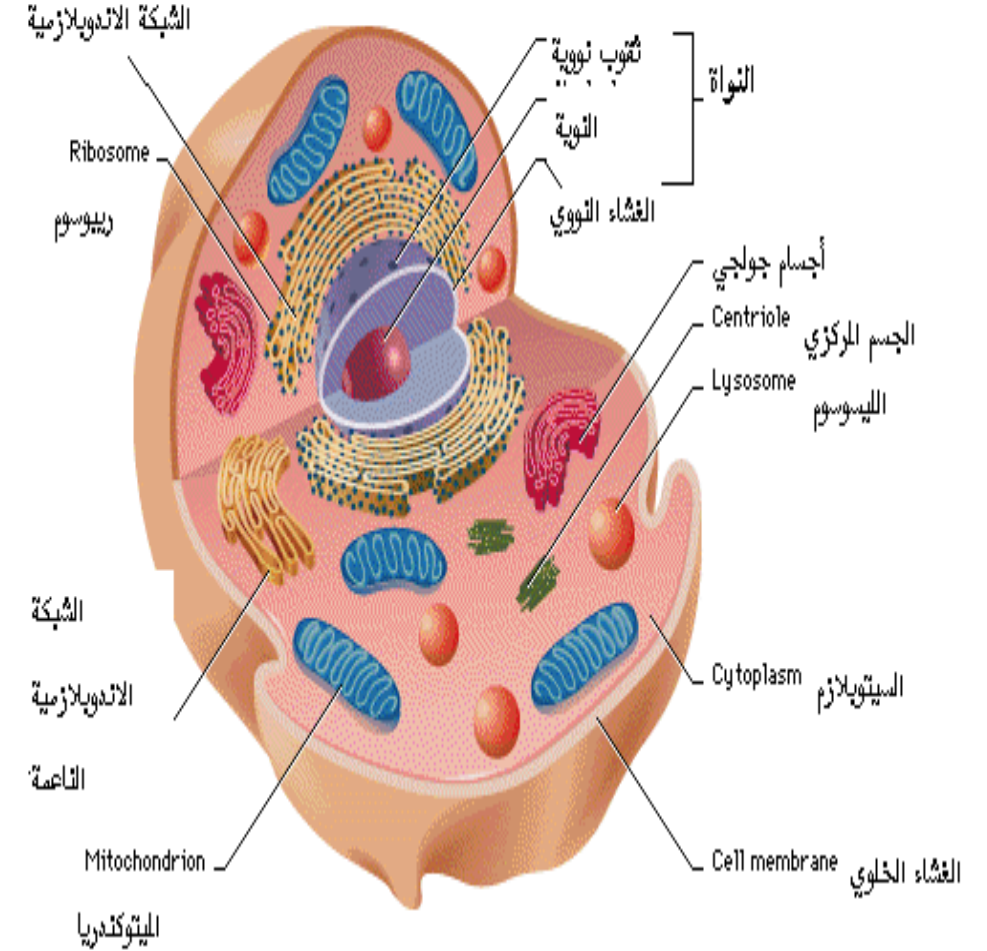
علم الخلايا: علم يقوم بدراسة الخلايا الحية خواصها وبنيتها ومكوناتها والعضيات الموجودة فيها وتفاعلاتها مع البيئة المحيطة.



الخلية النباتية



الخلية البشرية



المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

1.1 أنواع الخلايا:

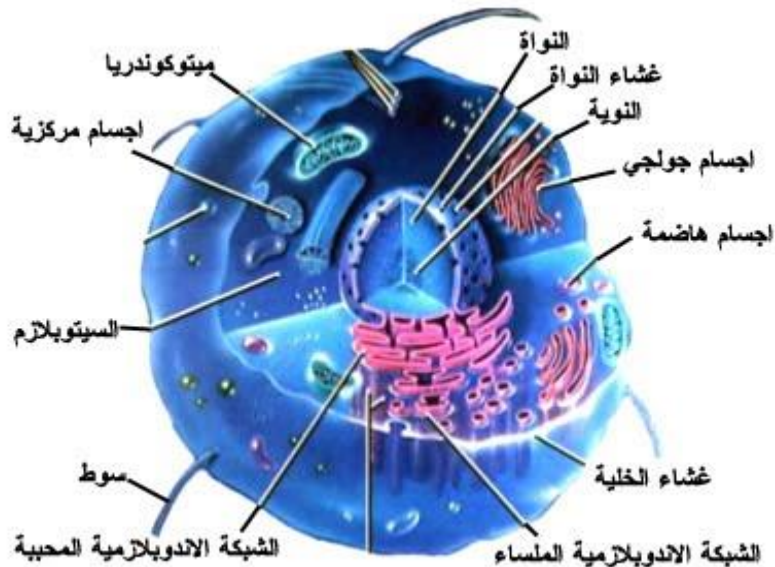
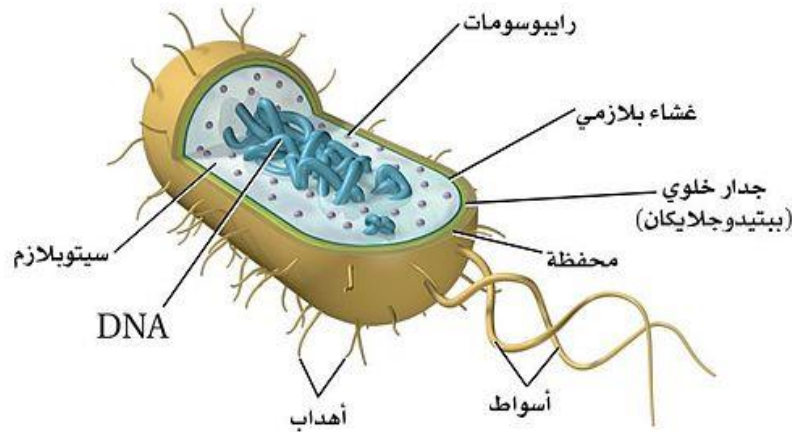
الخلايا بدائية النواة:

هي الخلايا التي لا تحتوي على نواة واضحة المعالم والكائنات الحية في هذا النوع أحادية الخلية مثل البكتريا والطحالب...

الخلايا حقيقية النواة:

هي الخلايا التي تحتوي على نواة واضحة المعالم تسمى بحقيقية النواة.

خلية بدائية النواة



المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

2. مكونات الخلية:

أغلب الخلايا تشترك في مكونات أساسية تتمثل بالغشاء البلازمي، والسيتوبلازم، النواة، الميتوكوندريات، جهاز غولجي الشبكة الهيولية، الريبوزومات، الحويصلات...

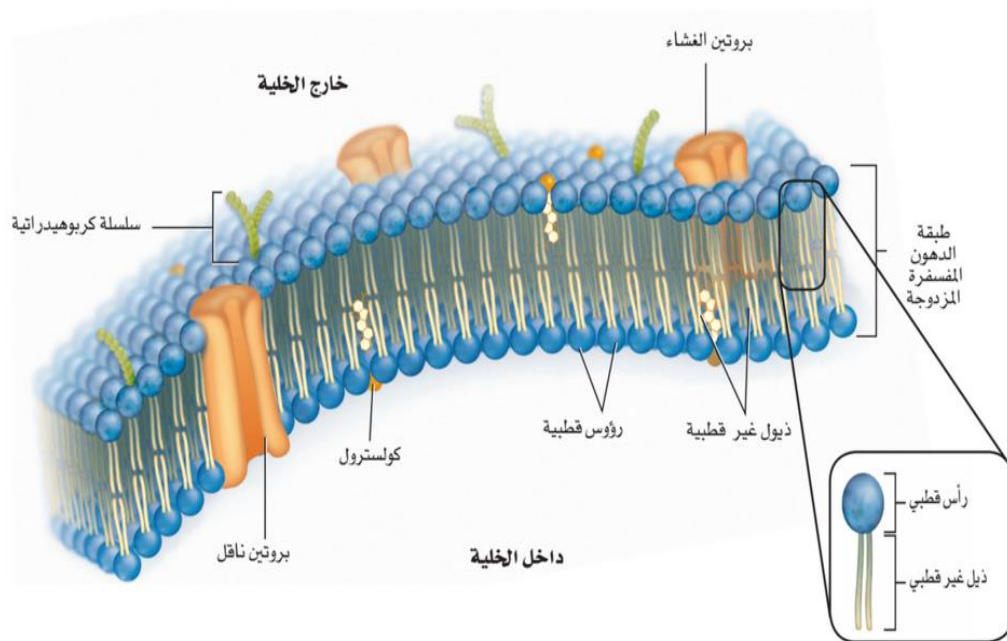
1.2 الغشاء السيتوبلازمي:

يتكون الغشاء من الدهون والبروتينات التي يمكن أن يتصل بإحدهما أو كليهما كمية من الكربوهيدرات ورغم أن الغشاء يفنى إلا أن مكوناته في حالة تجدد مستمر

✓ يحيط بالخلية ويقدم الحماية لها

✓ يحفظ السيتوبلازم داخلها.

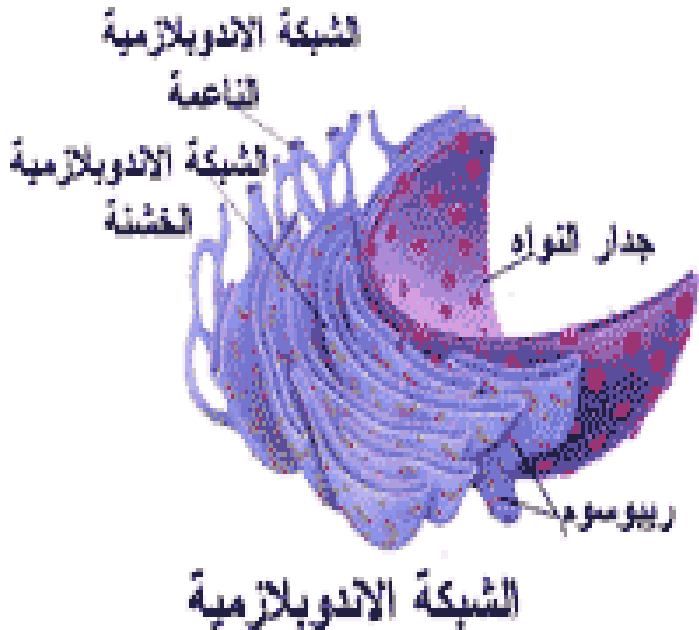
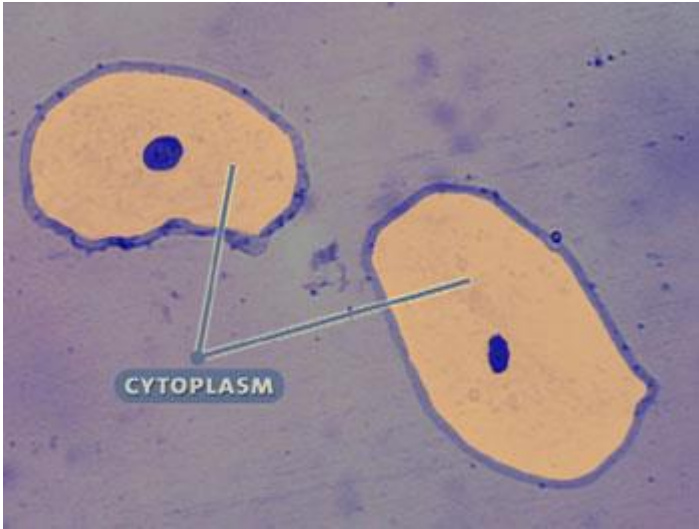
✓ ينظم عملية دخول المواد وخروجها من الخلية.



المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

1.2 السيتوبلازم:

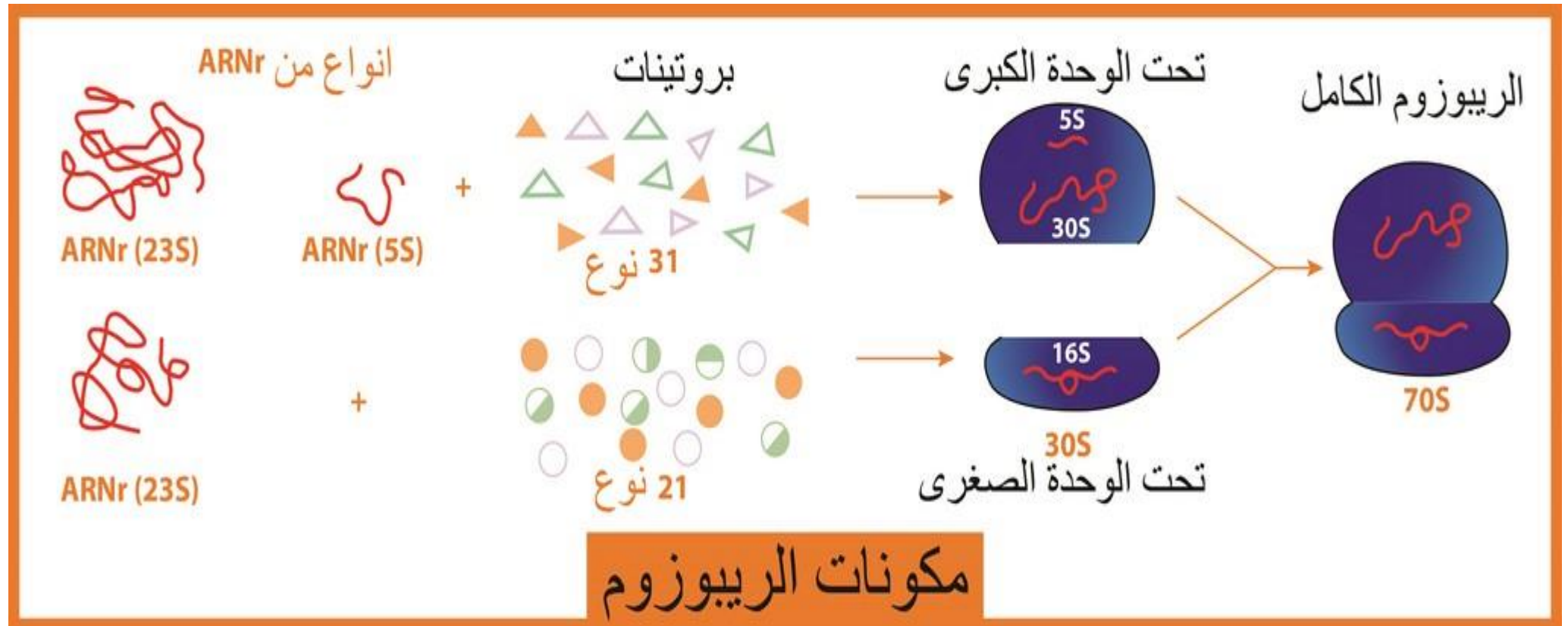
يتكون السيتوبلازم من عضيات وتسبح فيما يسمى بالسيتوزول، وهو سائل مكوّن من ماء فيه أملاح وعدد من المواد الكيميائية، تختص كل واحدة من العضيات الموجودة في السيتوبلازم بوظيفة تتناسب مع تركيبها يساهم في أداء الخلية لوظائفها ويضم العضيات التالية:



✓ الشبكة الإندوبلازمية: وهي شبكة مكونة من الحويصلات والقنوات والأكياس، وتنتشر حبيبات صغيرة على جزء من سطحها والتي تسمى "الرايبوزومات"، وتصل هذه الشبكة الغشاء البلازمي بالغشاء المحيط بالنواة.

المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

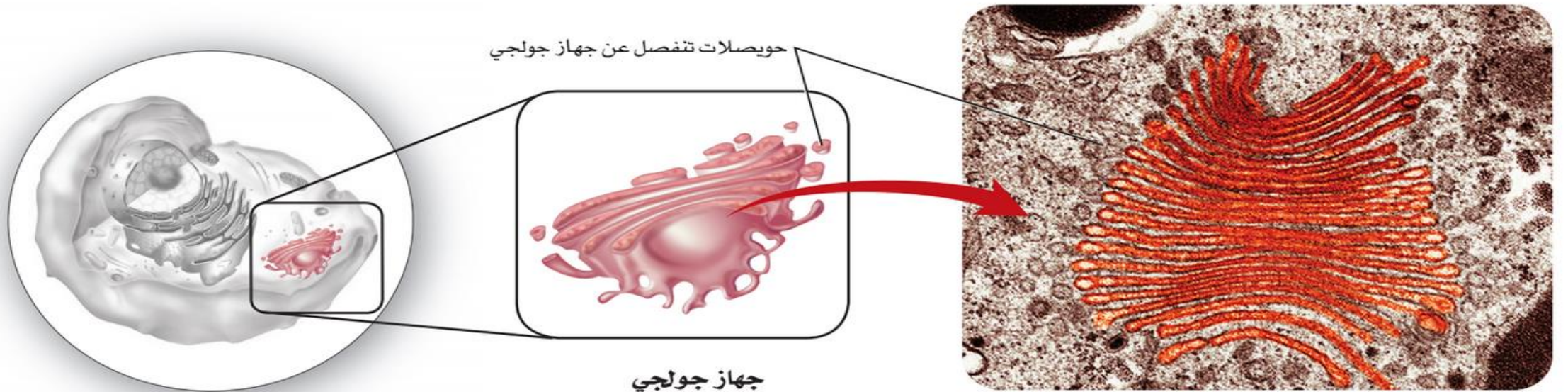
✓ **الريبوزومات:** عبارة عن حبيبات ذات ملمس خشن. تلتصق بالسطح الداخلي للغشاء السيتوبلازمي أو على سطح الشبكة الداخلية الخشنة وتوجد بكميات قليلة حرة في السيتوبلازم، تلعب دورا مهما في صنع و انتاج البروتينات.



المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

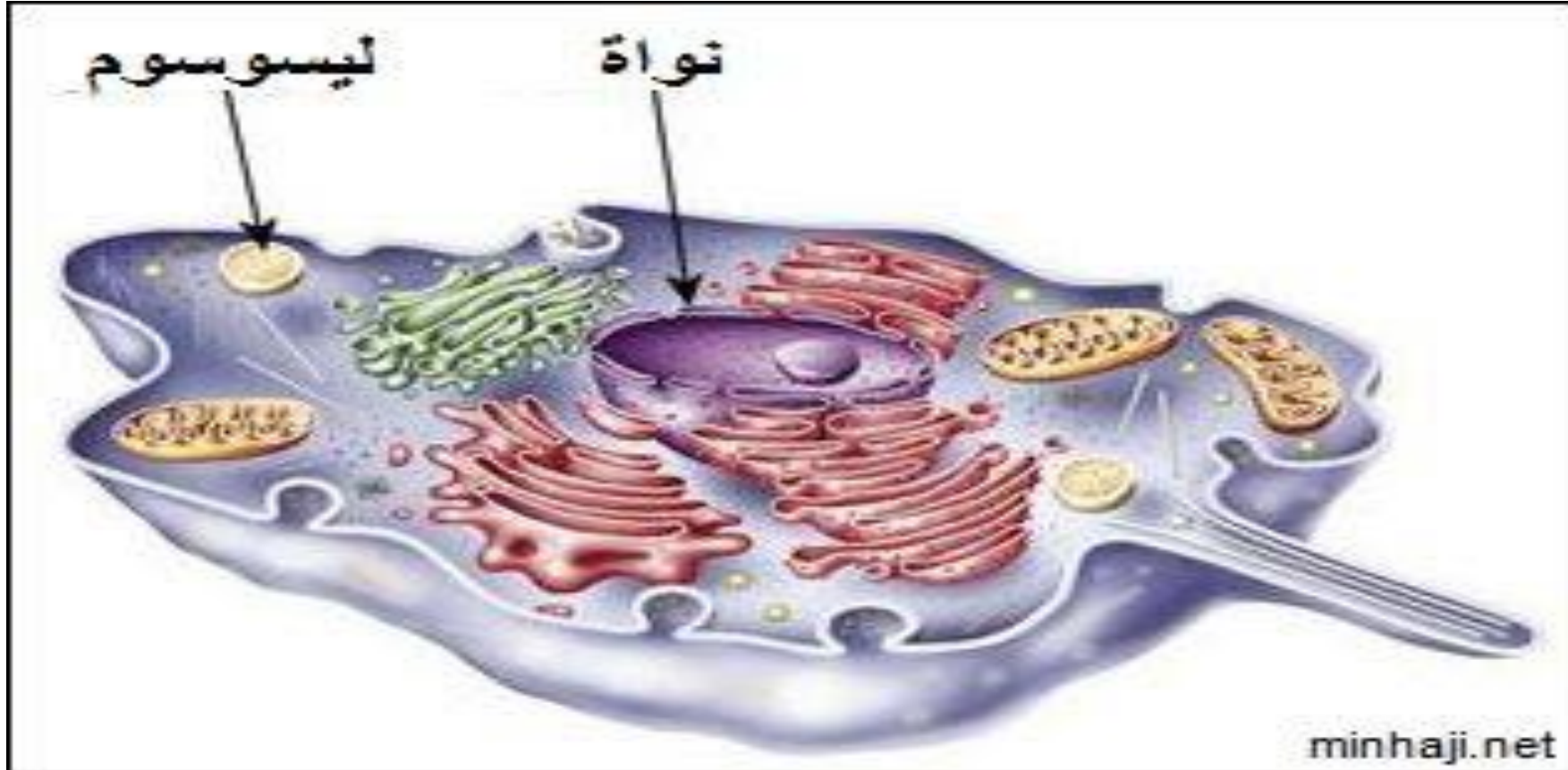
✓ **جهاز غولجي:** هو عبارة عن جسم يقع قرب الشبكة الداخلية الناعمة ، وقد سمي باسم العالم الإيطالي الذي اكتشفه وهو Camillo Golgi ويظهر تحت المجهر الضوئي على هيئة منطقة داكنة اللون في السيتوبلازم ، أما تحت المجهر الإلكتروني فيظهر على هيئة مجموعات من الفجوات المنبسطة التي تتصل بالشبكة الداخلية الناعمة بواسطة عدد من الحويصلات المحتوية على حبيبات افرازية ، تعد الوظيفة الأساسية لجهاز غولجي هي تكوين وإنتاج بعض الجزيئات مثل البروتينات والدهون.

صورة محسنة بالمجهر الإلكتروني النافذ: التكبير $\times 5505$



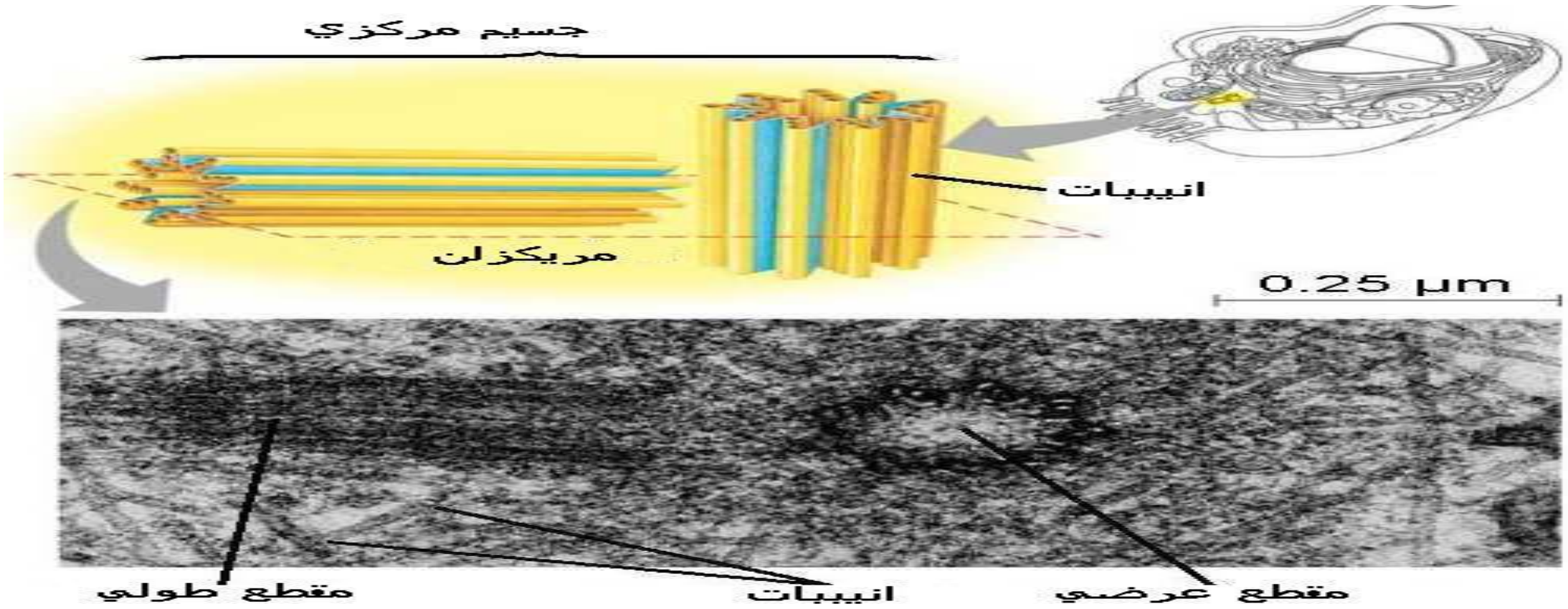
المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

✓ اجسام الحالة: وتمثل هذه الأجسام الجهاز الهضمي للخلية، إذ يوجد إنزيمات داخل الأجسام تتميز بقدرتها على هضم المواد العضوية، وتطرح ما ينتج عن الهضم في السيتوزول، لتستفيد منها الخلية كمصدر للتغذية أو مصدر للطاقة.



المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

الجسم المركزي: يتموضع في مركز الخلية ولا سيما في منطقة جهاز جولجي أو اجسام جولجي ، وهو يتألف من جسمين. وهما عبارة عن خليتين داخل هذا الجسم شكلها يشبه أسطوانة مفتوحة محاطة بخيوط طولية تتجمع في ثلاث مجموعات تلعب دورا أساسيا أثناء عملية الانقسام



المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

الميتوكوندريا:

هي عضيّة تكون محاطة بغشاء يعمل على توفير الطّاقة للخلية، وتوجد في الخلايا حقيقة النواة جميعها.

النواة:

هي مركز الخلية، وتحتوي داخلها على تعليمات مشفّرة لها دور في إنتاج البروتينات وانقسام الخلية، وتوجد في جميع الخلايا حقيقة النواة.

المحاضرة رقم: 04

الأستاذ: العزوي علاء الدين.

Email: students_univ@yahoo.com

المحور الثاني: الخلية ووظائفها الرئيسية:

3. الوظائف الرئيسية للخلية :

- ✓ الاستقلاب : تحويل الأغذية الداخلة الى الخلية من شكل الى اخر وحسب حاجة الخلية.
- ✓ التنفس و التخمر: اكسدة المواد الغذائية داخل الخلية لتوليد طاقة اذ ينتج الماء + حرارة.
- تلجأ الخلايا لتوليد الطاقة عن طريق التخمر للكربوهيدرات ، ينتج حامض اللبن والكحول.
- ✓ النقل: نقل السائلة العصبية، نقل الاكسجين من طرف خلايا الدم الحراء...
- ✓ الحركة: الانقباض العضلي للألياف العضلية المكونة من الخلايا العضلية.
- ✓ المناعة: الخلايا المناعية...
- ✓ الانقسام الخلوي

المحور الثالث: المركبات العضوية السكرية

الدهن-البروتينات.

المركبات المعدنية والفيتامينات

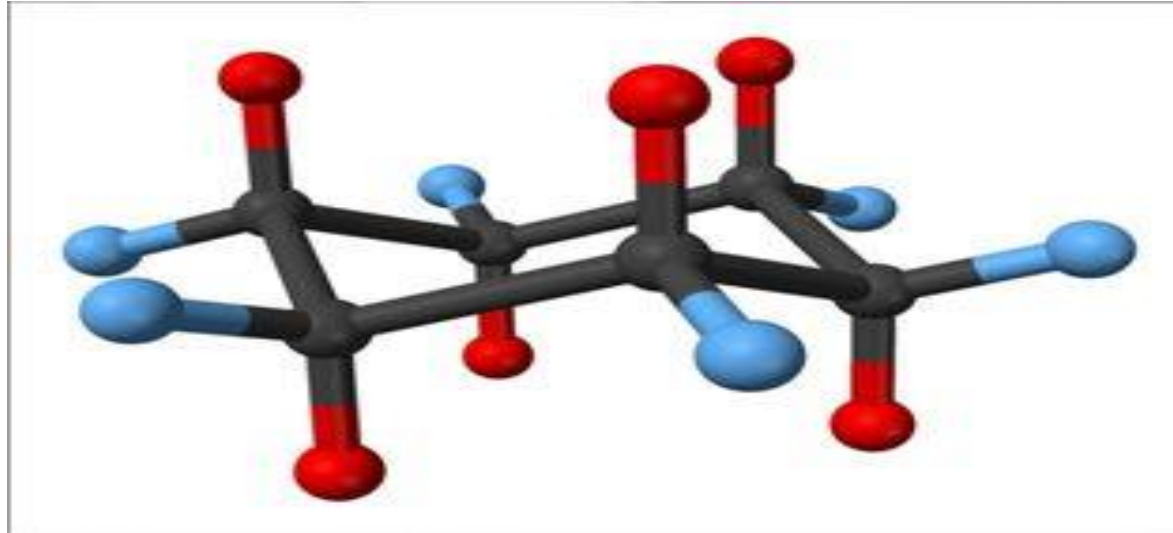
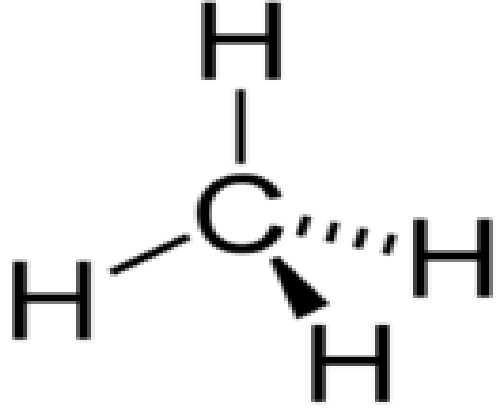
عناصر الدرس: (المركبات العضوية).

1. السكريات (الكربوهيدرات).
2. الدهون (الليبيدات).
3. البروتينات

المحور الثالث: المركبات العضوية:

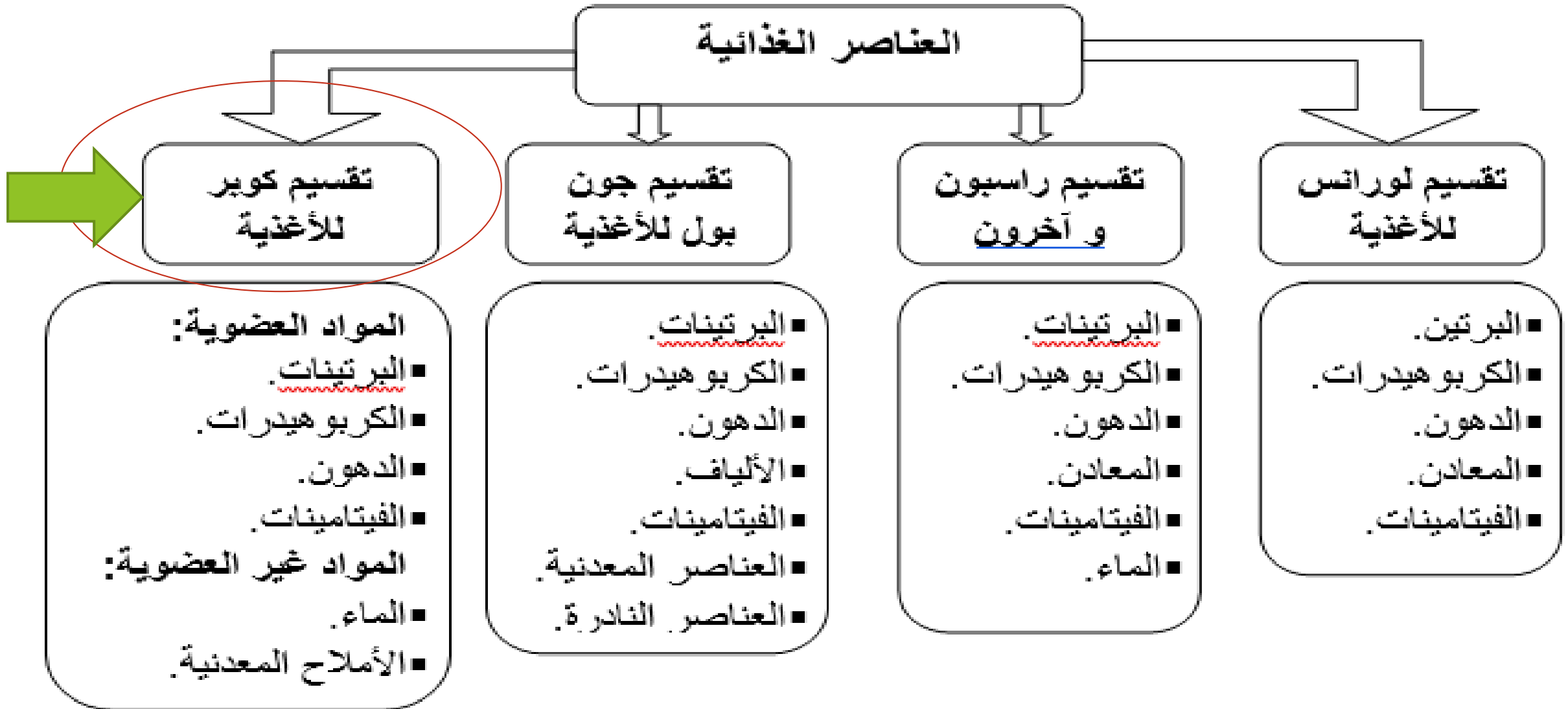
1 المركبات العضوية:

هي المركبات الكيميائية التي يدخل في تركيبها الكربون والهيدروجين مثل الكربوهيدرات، الليبيدات، البروتينات... يمكن تعريف المركبات العضوية على انها التي تحتوي على روابط كربون-هيدروجين، (المركبات غير العضوية هي المركبات التي لا تحتوي على مثل هذه الروابط). العلم الذي يهتم بدراسة هذه المركبات يسمى الكيمياء الحيوية



المحور الثالث: المركبات العضوية:

يعتبر الغذاء بمثابة المادة التي تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لجسم الإنسان وتختلف هذه العناصر باختلاف المادة الغذائية ويوجد عدة تقسيمات للعناصر المكونة للمادة الغذائية انطلاقاً من تقسيمات وتصنيفات العديد من الباحثين.



الشكل رقم (01): يوضح العناصر الغذائية المكونة للأغذية انطلاقاً من تركيبها الكيميائي.

المحور الثالث: المركبات العضوية (الكربوهيدرات):



هي عبارة عن جزيئات عضوية تتواجد في خلايا الكائنات الحية حيوانية أو نباتية، يتم تكوينها انطلاقاً من عمليات التركيب الضوئي عند النباتات، وهي جد مهمة بيولوجياً و تحليل هذه الجزيئات نجدها أساساً تتركب من ثلاث عناصر أساسية (O.H.C) وتكتب الصيغة الكيميائية الجزئية لهذه المركبات كما يلي: $C_n (H_2O)_n$ ، وهذا ما يعطيها اسم هيدرات الكربون فمصطلح الغلوسيد (glucide) عند اليونانيين القدماء (Glukus) بمعنى حلو و ذلك يرجع إلى الطعم الذي يتركه، فالأهمية البيولوجية للغلوسيدات تتجلى في عدة مواضع، فتمثل المادة المكونة لغشاء الخلايا، كما تمثل مخزون طاقي للجسم فهدم هذه المركبات يسمح بإعطاء جزيئات طاوية تعرف بالـ ATP ومجموعة أخرى من الغلوسيدات التي تتواجد على سطوح الخلايا تساهم في عمليات التعرف الخلوي وغيرها.

المحاضرة رقم: 05

الأستاذ: العزوطي علاء الدين.

Email: students_univ@yahoo.com

تعد الغلوسيدات مواد عضوية طاقوية ضرورية للأنسجة الخلوية كالدماع، ويتم تصنيعها من طرف النباتات عن طريق عمليات التركيب الضوئي، وهي مواد أو مركبات متعددة الهيدروجين والأوكسجين، تحتوي على وظيفة كربونية ألدهيدية أو كيتونية.

1.1 تقسيم الغلوسيدات:

يتم تقسيم الغلوسيدات أو الكربوهيدرات وفقا لتركيبها الكيميائي إلى سكريات بسيطة و أخرى معقدة،





GLUCIDES

MONOSACCHARIDES
1 molécule de sucre

Glucose

Fructose

Galactose

DISACCHARIDES
2 molécules de sucre

Sucrose

Lactose

Maltose

OLIGOSACCHARIDES
2 -10 molécules de sucre

Raffinose

Stachyose

POLYSACCHARIDES
+10 molécules de sucre

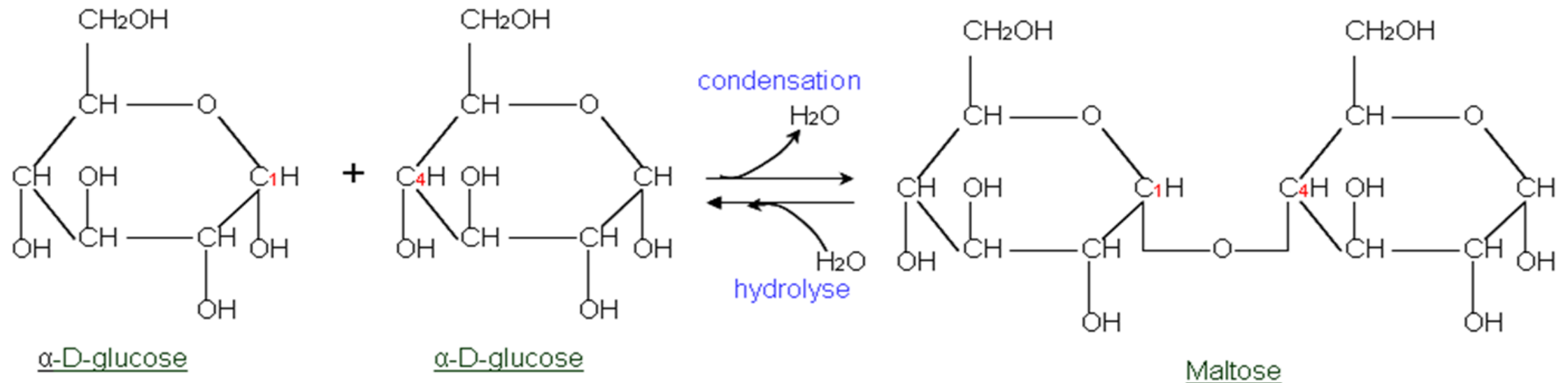
Amidon

Glycogène

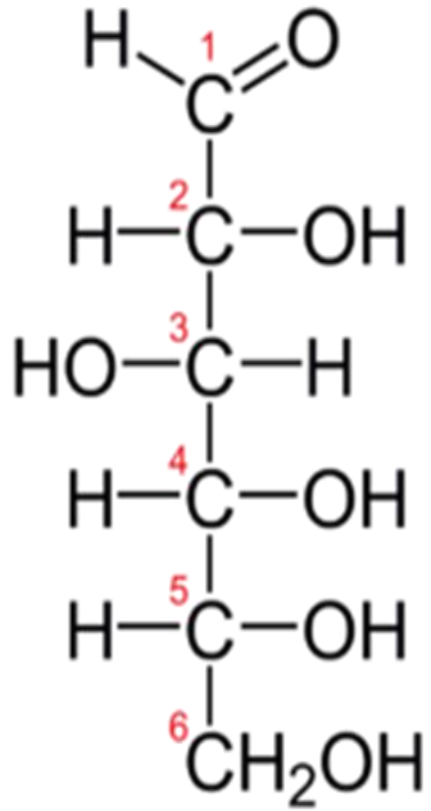
Cellulose

1.1.1 السكريات البسيطة:

إن جميع الغلوسيدات (الكربوهيدرات) تتكون من وحدات سكرية بسيطة مرتبطة فيما بينها وتعتبر الكربوهيدرات البسيطة تلك الجزيئات التي تحتوي على وحدة سكر واحدة أو وحدتين، أو ثلاث وحدات كأقصى حد حيث تسمى السكريات البسيطة المتكونة من وحدة واحدة بالمانوسكريد كالجلكوز والفركتوز، أما السكريات التي تظم وحدتين تسمى ثنائية السكريد المالتوز (سكر الشعير) السكروز (سكر المائدة)...

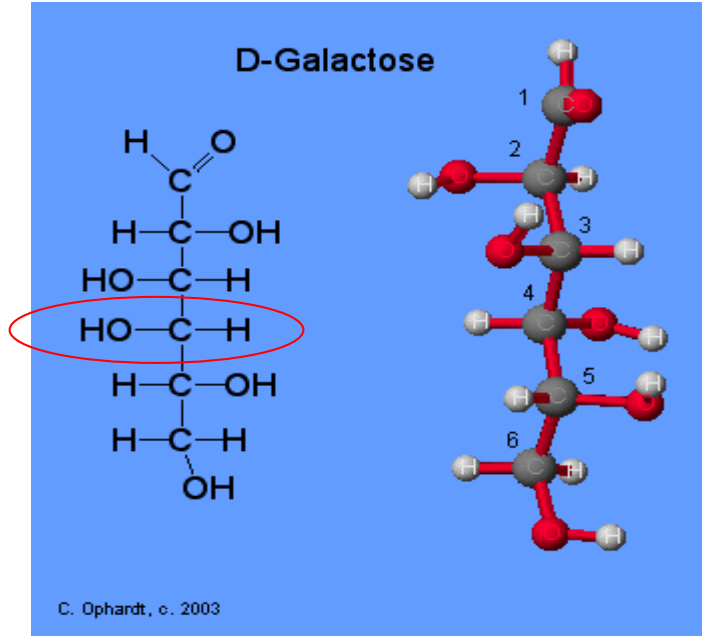


أ. السكريات الأحادية:

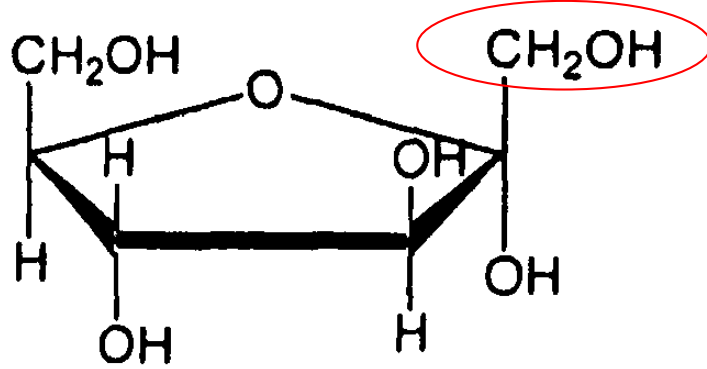


تعد السكريات الأحادية أبسط صور الكربوهيدرات في تركيبها الكيميائي التي لا يمكن تحليلها مائياً إلى أنواع أبسط منها، ولذا لا تحتاج إلى الهضم قبل امتصاصها في الجسم إذ تمتص كما هي، ومن ثم تعد مصدراً أساسياً للطاقة حيث يسهل أكسدها في خلايا الجسم، كما تعد تلك السكريات الأساس البنائي أو التركيبي لجميع المركبات النشوية والسكريات.

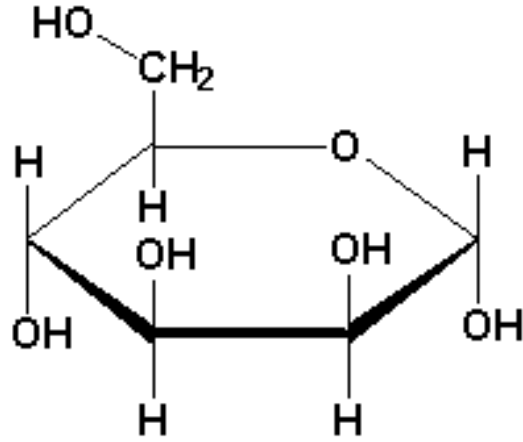
❖ **الجلوكوز:** الغلوكوز هو مركب مهم جداً في الطبيعة فهو يمثل سكر الفواكه وسكر العسل يتواجد في الدم والخلايا الحية للجسم، ويدخل في تكوين السكروز والمالتوز واللاكتوز و النشاء... وتظهر أهميته لاسيما في تحديد مستوى السكر في الدم أو تزويد الجسم بالطاقة.



❖ **الجالاكتوز:** نوع من السكريات البسيطة الذي لا يتواجد في الطبيعة بشكل حر، حيث نجده دوماً متحداً مع سكريات أخرى عند النباتات أو الحيوانات، إذ يتحد مع الجلوكوز لتكوين اللاكتوز (سكر اللبن)، يتم تكوينه في غدد خاصة ومتواجدة عند الثدييات ففي أجسامنا الجالاكتوز يتم تحويله إلى جلوكوز من أجل استخدامه في توليد الطاقة.



❖ **الفركتوز:** الفركتوز سكر بسيط لا يحفز خروج الأنسولين بمجرد تواجده في الدم، ويخضع لعمليات التمثيل الغذائي داخل الكبد، ولكن لا يمكن تخزينه في الجسم وعلى شكل فركتوز، فأخذ أو تناول كميات كبيرة من الفركتوز يمكن أن يتجه إلى تكوين ثلاثي الغليسريد، فمن الضروري تنظيم عمليات استهلاك الفركتوز، أو المواد التي يتواجد فيها هذا النوع من السكر.



Mannose

❖ المانوز: MANNOSE

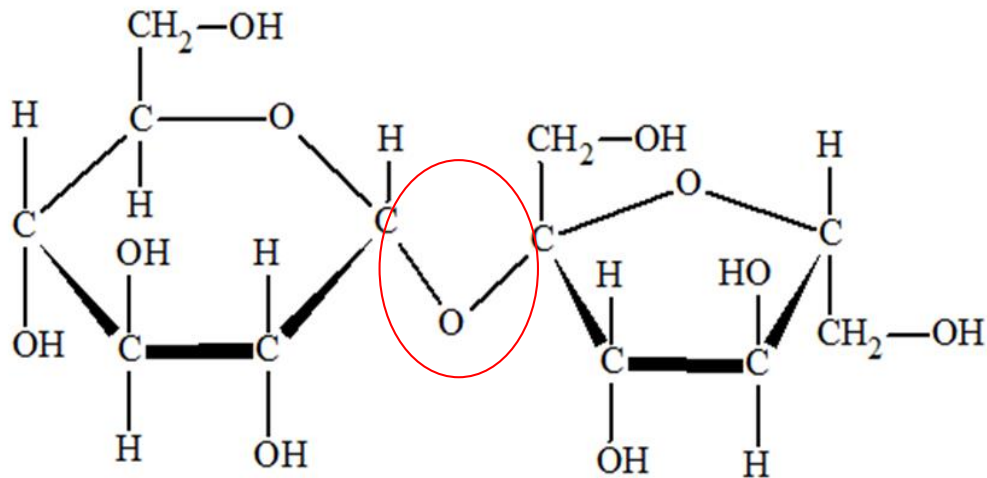
يعرف أيضا بسكر الفاكهة، يعد من السكريات الأحادية التي توجد في الطبيعة في حالة منفردة، و يوجد في البلح (نوع من التمر) وبكميات محدودة جدا في التفاح والخوخ والبرتقال.

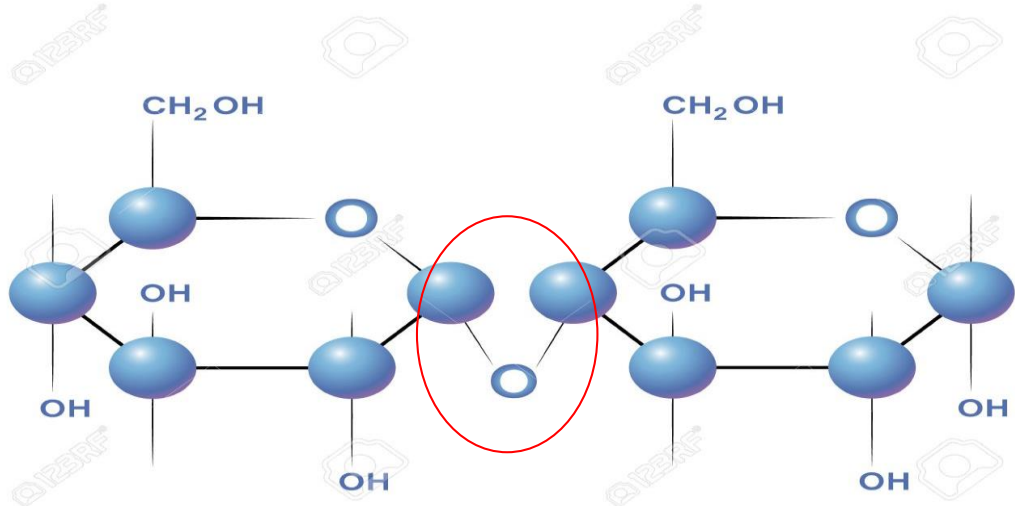
ب السكريات الثنائية:

سميت بالسكريات الثنائية لاحتوائها على **وحدتين من** **السكريات الأحادية** السابقة الذكر، ومن أهمها نجد السكروز (سكر القصب)، المالتوز (سكر الشعير) واللاكتوز (سكر اللبن)، وفيما يلي توضيح لأهم هذه السكريات:

❖ **السكروز: Le saccharose** عبارة عن سكر بسيط

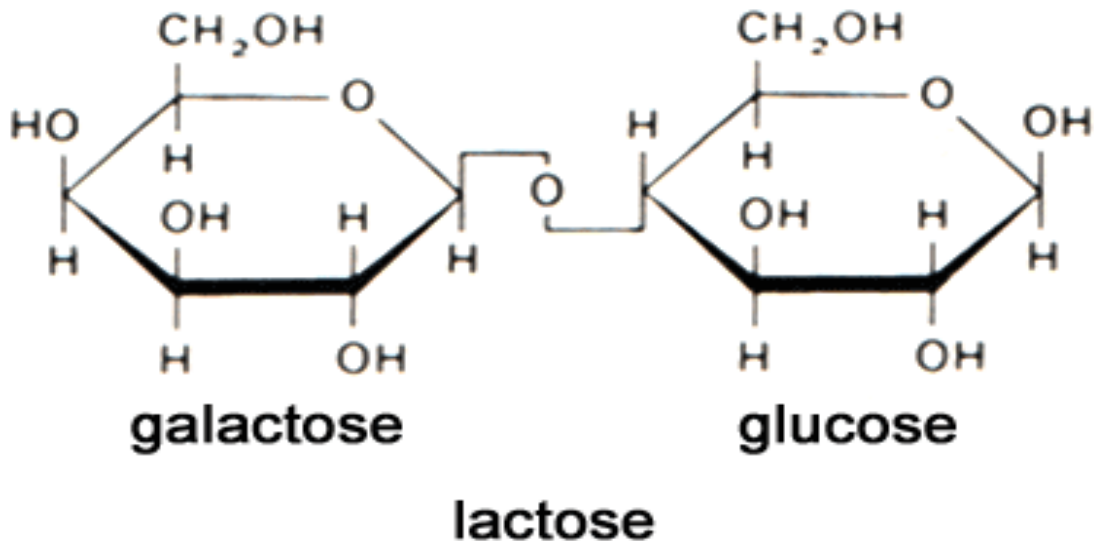
يتكون من اتحاد جزيئه غلوكوز و جزيئه فركتوز. يتواجد في نبات الشمندر، القصب السكري وفي العسل، يعتبر من أكثر السكريات الثنائية استخداما في الغذاء والصناعات الغذائية كما يتواجد أيضا في الأناس والعديد من الفواكه.





Maltose

❖ **المالتوز: Le maltose** يعرف أيضا بسكر الشعير يتكون من وحدتين جلوكوز مرتبطتين ينتج من تحليل النشاء النباتي بواسطة إنزيم الأميلاز، كما يوجد بكميات قليلة في مركبات البذور والحبوب النباتية.



❖ **اللاكتوز: Le lactose** يسمى بسكر اللبن يتم تكوينه من خلال اتحاد جزيئي غلوكوز وجاللاكتوز، يتواجد في الحليب، اللبن، الأجبان، الزبادي ومشتقاتهم، يتم تحليله في المعدة عن طريق إنزيم اللاكتاز إلى وحداته الأولية.

□ حدد الصيغة الجزيئية للسكريات

البسيطة وارتباط الجزيئات فيما بينها.

□ ما هي المواد الغذائية التي يتواجد فيها كل

من الجالاكتوز والفركتوز؟

2.1.1 السكريات المتعددة:

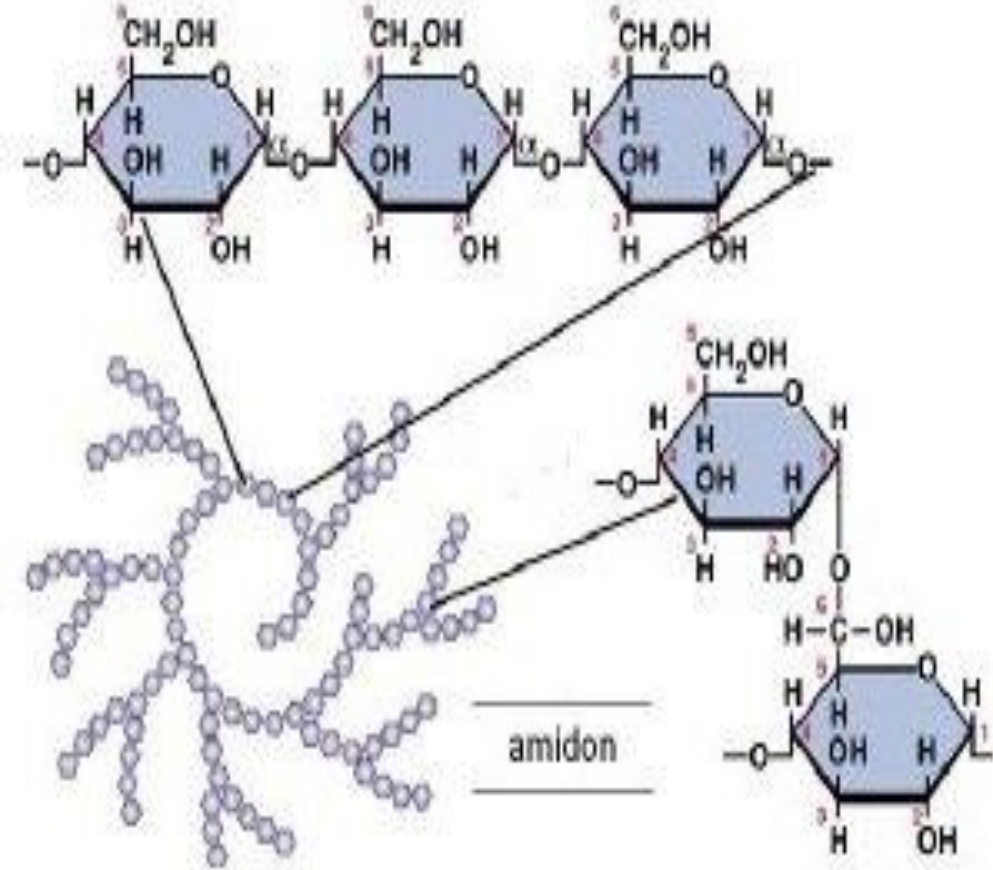
تعتبر من أكثر الكربوهيدرات تعقيدا كونها تحتوي على العديد من السكريات البسيطة، فهي مركبات كيميائية تتركب من ارتباط عدد كبير من السكريات البسيطة مع بعضها (ارتباط عدد كبير من السكريات الأحادية)، و يعتبر الأكثر انتشارا في الطبيعة من حيث كميتها.

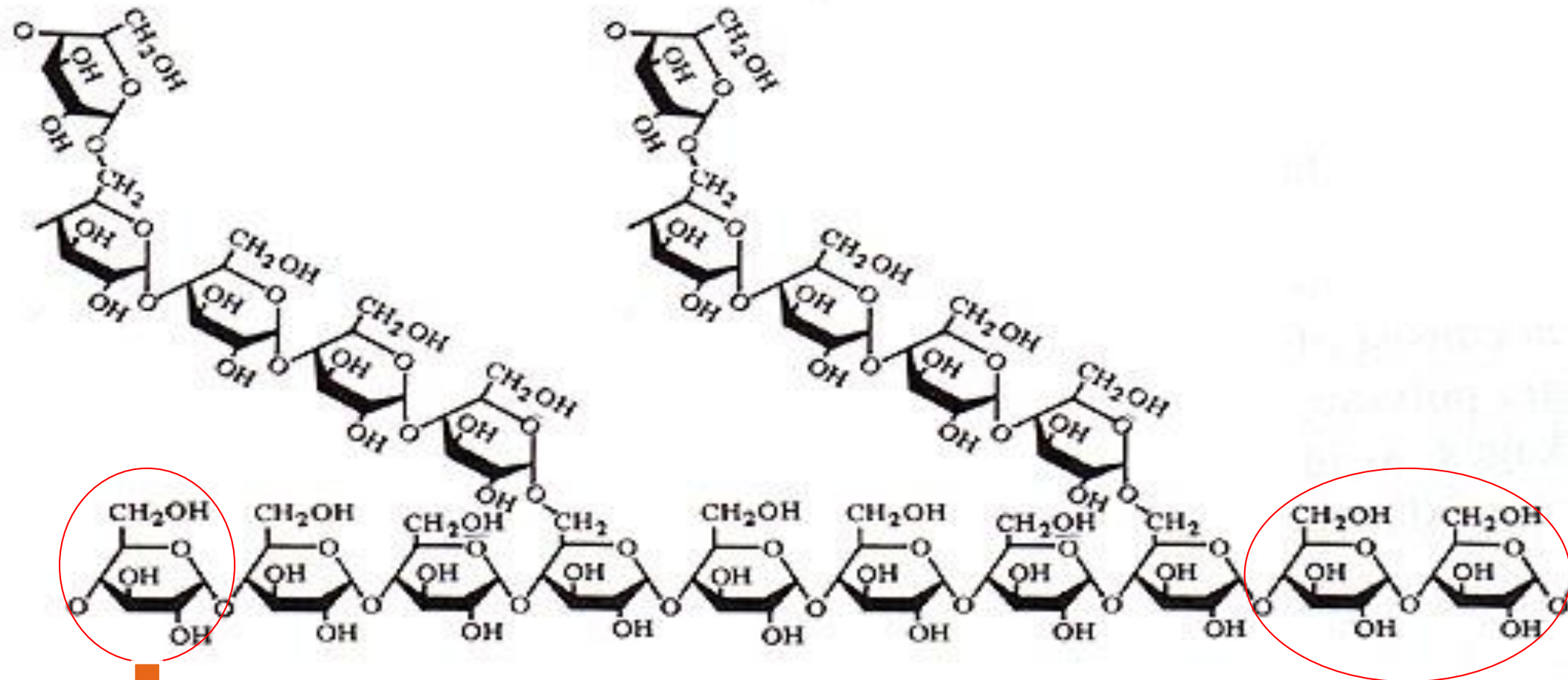
إن السكريات المتعددة تتكون من ارتباط مجموعات كبيرة من السكريات الأحادية ابتداء من عشر وحدات فأكثر، مرتبطة فيما بينها بروابط غلوسيدية (بين جزيئة وجزيئه أخرى)، حيث تصنف إلى نوعين بناءا على أصلها منها الحيوانية ومنها النباتية.



❖ النشاء L'Amidon: إن النشاء هو من السكريات

المتعددة المتجانسة، الأكثر شيوعا في الأوساط النباتية، حيث يظهر على شكل حبيبات بحجم كبير داخل السيتوبلازم (هيولى الخلية النباتية)، فهو يمثل الخزان الغلوسيدي للنباتات، ويتواجد هذا النوع تقريبا في جميع أنواع الحبوب (القمح، الشعير...) والمستخدمة في صناعة الخبز والعجائن الأخرى ويتواجد أيضا بكميات كبيرة في العديد من الخضار، أبرزها البطاطس والخضروات الجذرية، ويمثل خزاننا طاقويا فعال. يتم استخدامه من أجل تحضير الطعام ويحمل أيضا اسم السكريات المعقدة.





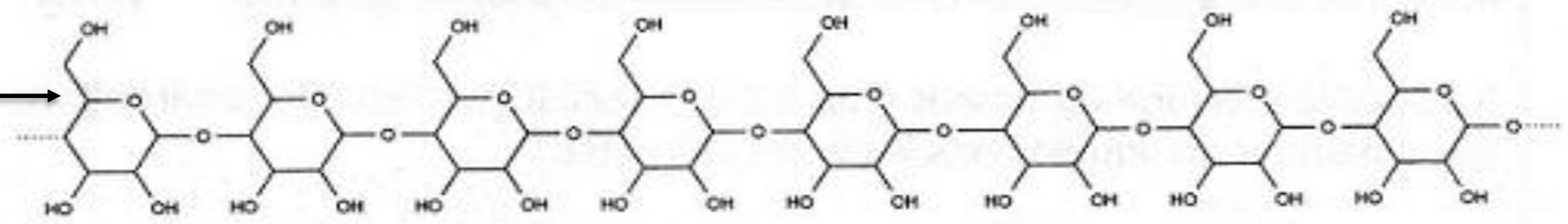
الجليكوز

المالتوز

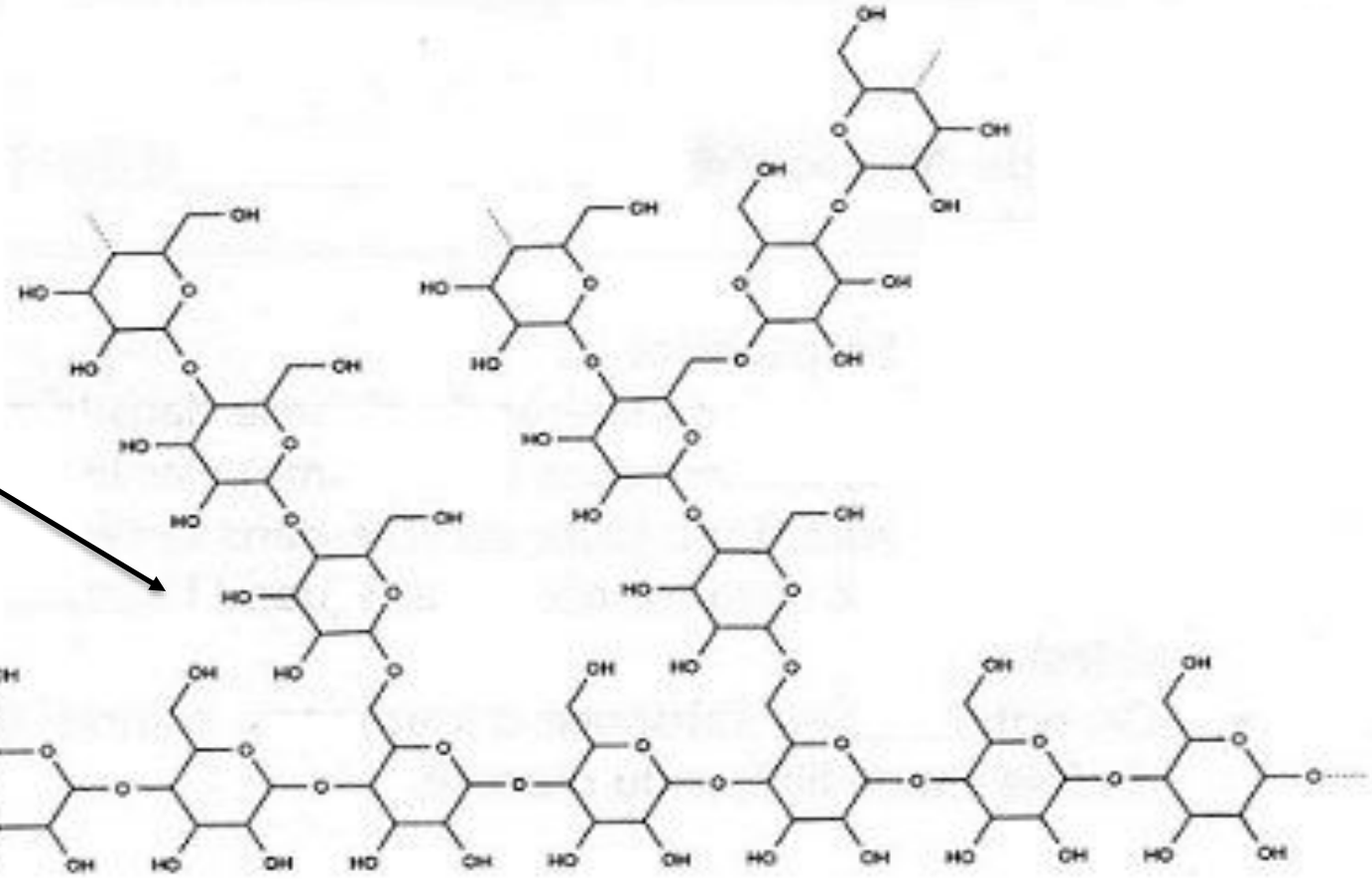
النشاء

❖ **الجليكوجين:** يعرف أيضا بالنشاء الحيواني، وهو أحد **السكريات المتعددة** يحتوي على عدد معين من الوحدات السكرية الأحادية (الجلوكوز)، يتم **تخزين** هذا النوع من السكريات داخل الكبد والعضلات، فجزئية الجليكوجين تتكون من سلسلة **طويلة ومتشعبة وغير منتظمة**، ومماثلة للاميلوبكتين النشوي، ويتم تركيبه انطلاقاً من تكثيف جزيئات الجلوكوز خلال ما يسمى بالجليكوجينوجيناز (Glycogenogenesis)، فهذه الجزيئة تحتوي على عدد كبير من الوحدات السكرية الأحادية، مرتبطة فيما بينها على شكل عقد من اللؤلؤ التي تظهر في مناطق التشعب، يتواجد الجليكوجين في جسم الإنسان بكميات مختلفة، حيث أظهرت دراسات على أن شخص يزن 80 كغ يتناول طعامه بشكل طبيعي يحتوي على 500 غ من الغلوسيدات، أكبر كمية منها تتحول إلى جليكوجين عضلي و تقدر بـ 400 غ في حين 90 الى 100 غ جليكوجين كبدي ما يمثل 3 إلى 7% من وزن الكبد، و 2 إلى 3 غ نجدها في الدم، فالجليكوجين الكبدي يتحول إلى جلوكوز بفعل عمليات الجليكوجيناز ليدخل إلى العضلة بواسطة الدورة الدموية التي تضمن الإمداد الطاقوي السريع للعضلة. إن الجليكوجين **لا يوجد في الحالة الطبيعية أو في الطبيعة**، بل هو سكر متعدد يتم تصنيعه وتركيبه داخل الجسم البشري، ليتم تخزينه في الكبد والأنسجة العضلية.

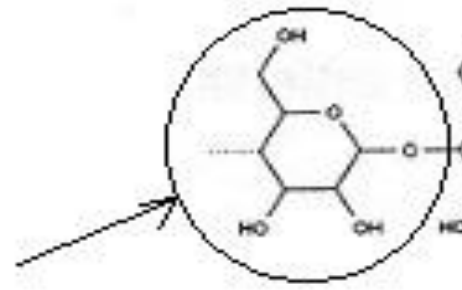
Amidon :



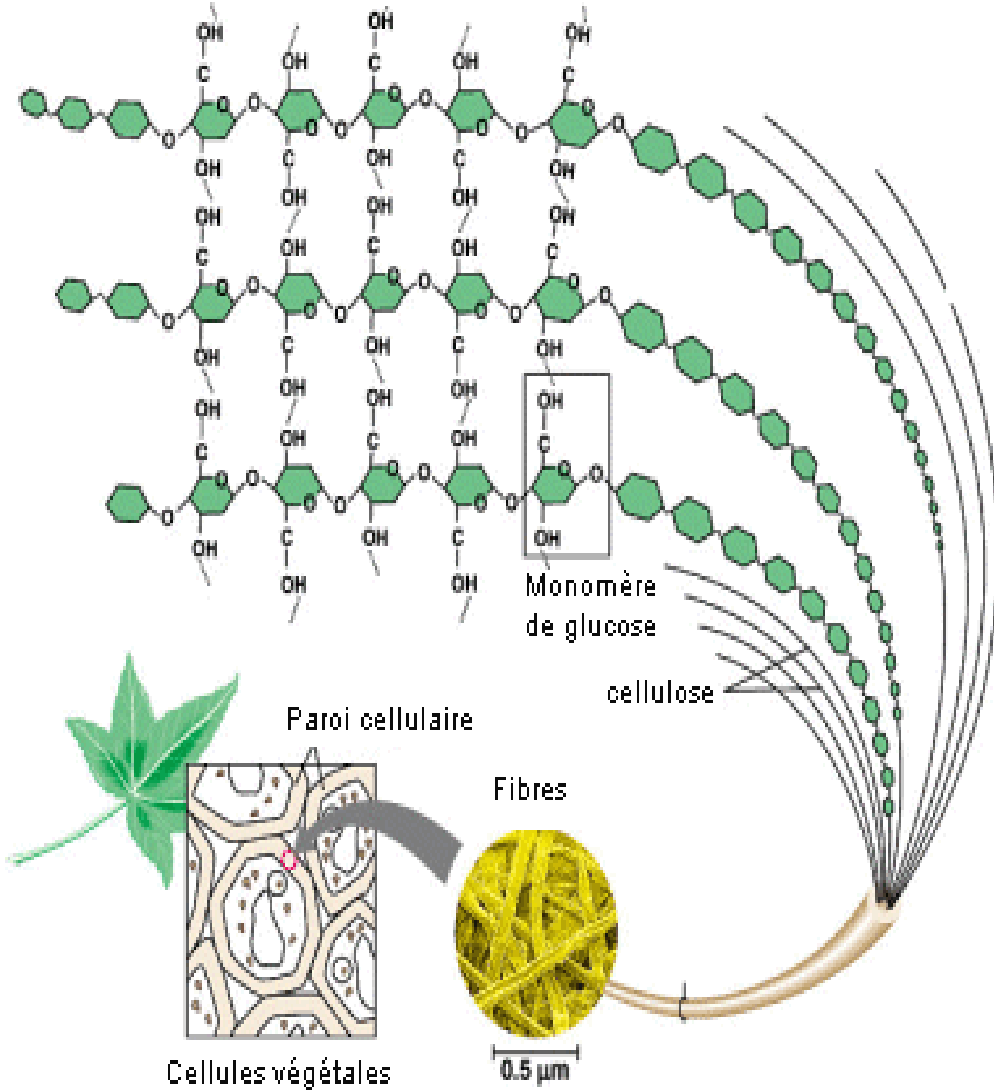
Glycogène :



Glucose = $C_6H_{12}O_6$



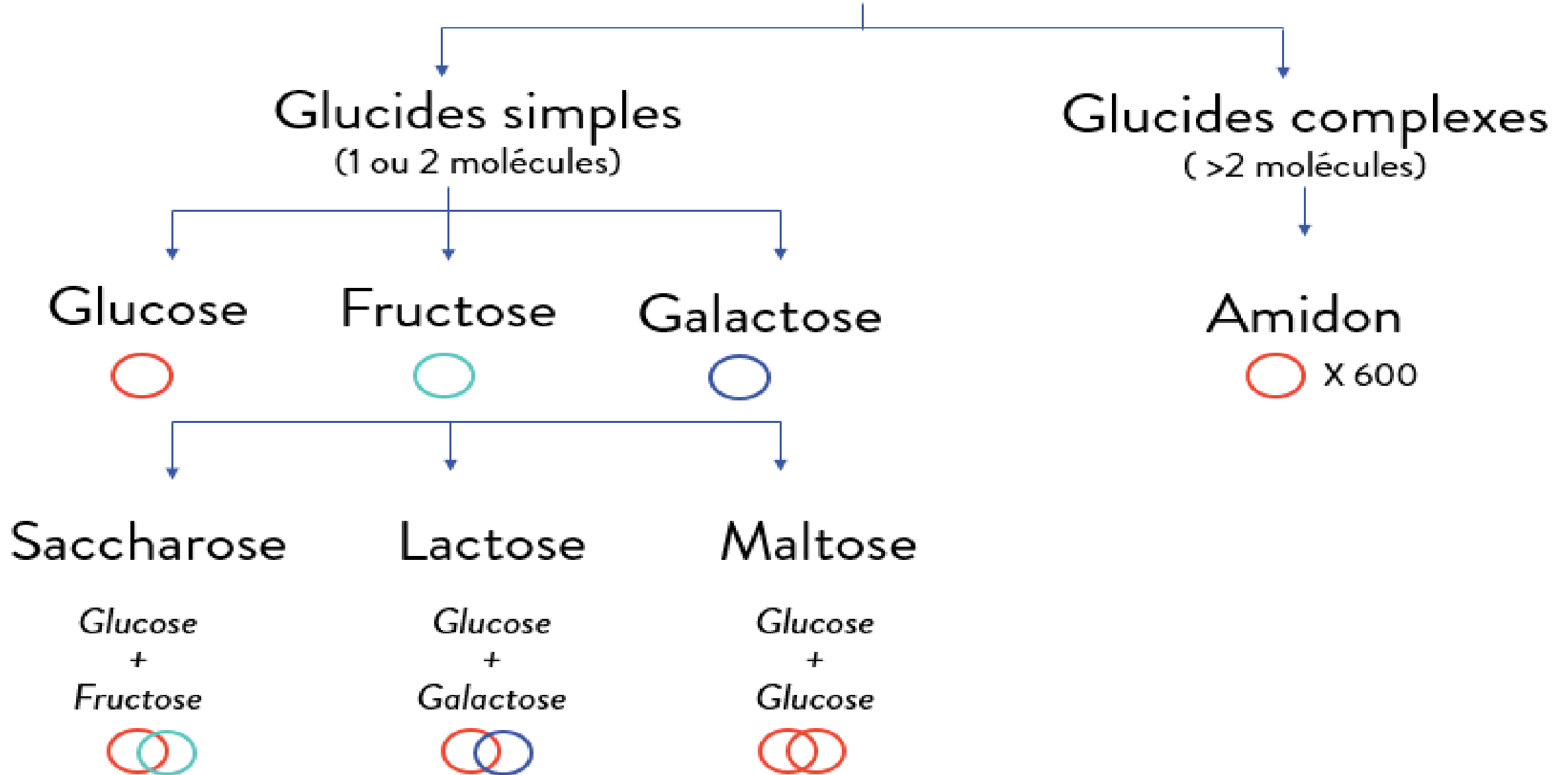
❖ السيليلوز Le Cellulose :

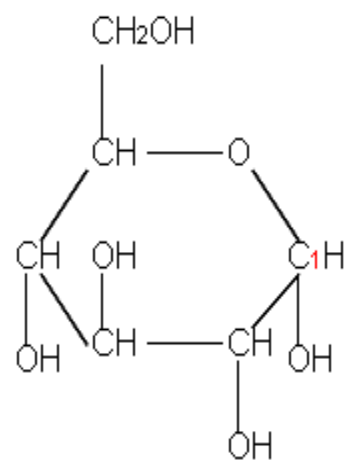
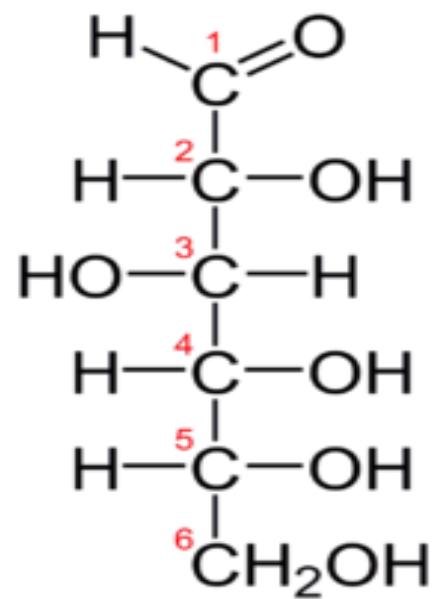


يتكون السيليلوز من وحدات سكر الجلوكوز، وهو يمثل الدعامة الأساسية للنباتات، حيث يكون جدار خلاياها ويشكل بنيتها، ولذا يعد المكون الرئيسي للأجزاء الليفية في النباتات، إلا أنها غير قابلة للهضم بالإنزيمات أو العصارة التي يفرزها الجهاز الهضمي للإنسان، ولذا لا تتم الاستفادة منها في إنتاج الطاقة ولكنها تعد ذات أهمية في منع حدوث الإمساك لأنها تنظم عمليات الإخراج نظرا لقدرتها على امتصاص المياه أثناء وجودها بالجهاز الهضمي ومن ثم تليين الفضلات.

ملاحظة: توجد سكريات عديدة نجدها متحدة مع مركبات أخرى كالفليكوبروتين أو الفليكولبيد.

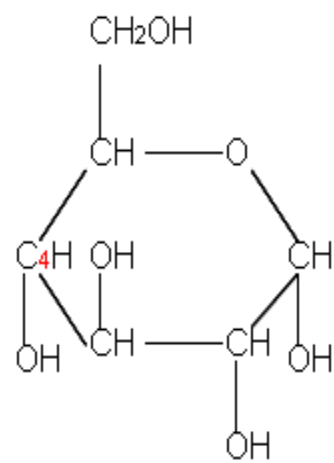
Glucides





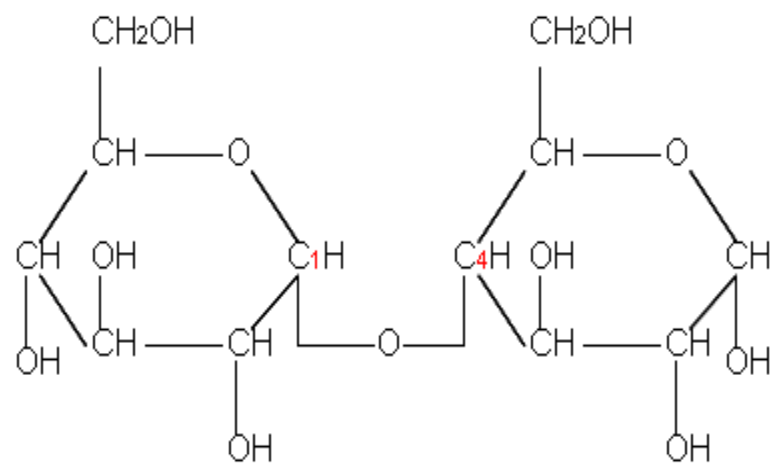
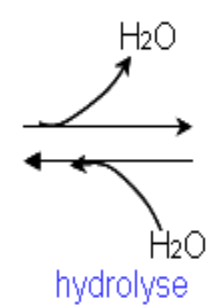
α -D-glucose

+



α -D-glucose

condensation



Maltose

المحاضرة رقم: 06

الأستاذ: العزوي علاء الدين.

Email: students_univ@yahoo.com

2 الدهون (الليبيدات):

تمهيد:

تعتبر الدهون مركبات بيولوجية مهمة جدا في جسم الإنسان، تحمل نفس الخصائص الكيميائية، إذ لا تنحل في الماء و تنحل في المحاليل العضوية، وتمتلك الدهون خصائص بيولوجية مهمة، حيث تستعمل في إنتاج الطاقة لبناء أغشية الخلايا وحماية أعضاء الجسم...

تعرف الليبيدات الدهنية أيضا باسم المواد الدهنية، الأجسام الدهنية، الزيوت أو الدهون، تمثل احد أهم العناصر الغذائية الكبرى المكونة للغذاء إلى جانب الكربوهيدرات والبروتينات، حيث يوجد نوعان من الليبيدات في الأغذية: الليبيدات الظاهرة وهي التي يمكن أن نراها بوضوح مثل الزيوت. والليبيدات غير الظاهرة كونها تمثل جزء من غذاء معين، نجدها متحدة مع مركبات أخرى إذ تمتلك الليبيدات خصائص فيزيائية وكيميائية وفيسيولوجية جد متنوعة، وبناءا على مصدرها ومما تتكون منه (تركيبها) فهي لا تنحل في الماء بل تنحل في المحاليل العضوية، فتركيب وطبيعة الليبيدات الغذائية تؤثر مباشرة في تركيب وطبيعة الليبيدات (الدهون) داخل العضوية، فالأخذ المفرط للدهون يسمح أو يؤدي إلى وضع الشخص في حالة حرجة تقوده للإصابة بالأمراض المزمنة.

1.2 تقسيم الدهون:

تقسم الدهون وفقا لتركيبها الكيميائي والعناصر الداخلة في تكوينها إلى دهون بسيطة ودهون مركبة، وفيما يلي توضيحا لكلا النوعين:

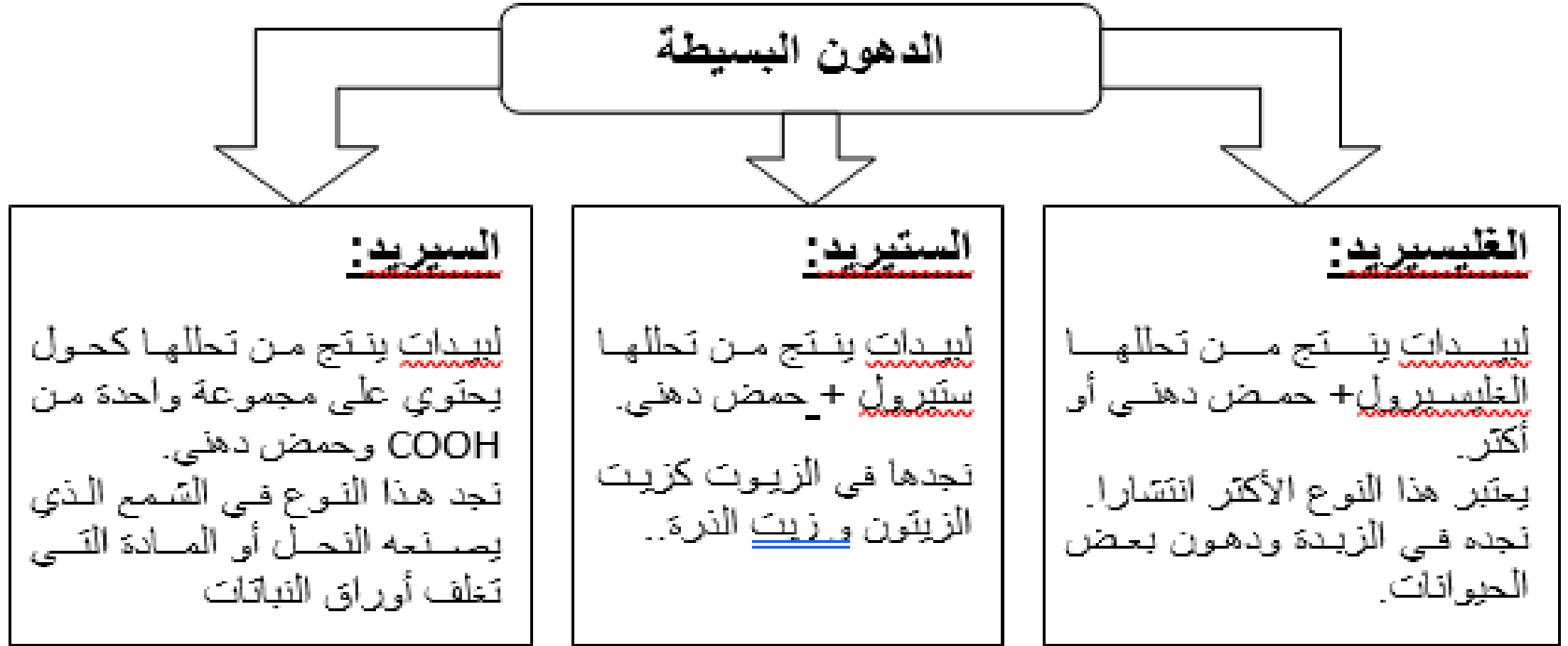


أ. الدهون البسيطة:

يطلق على هذا النوع بالدهون البسيطة، كونها تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين حيث تعرف باسم المركبات الثلاثية نسبة إلى هذه الذرات. وتتشكل الدهون البسيطة من ارتباط حمض دهني مع كحول، فالأحماض الدهنية تأتي على شكل سلسلة مكونة من الهيدروجين والكربون (هيدروكربون) منتهية بمجموعة وظيفية تعرف بالكربوكسيل (COOH) والكحول الأكثر اشتراكا مع الأحماض الدهنية هو الغليسيرول. وتضم الدهون البسيطة الغليسيريد، الستيريد والستيريد.



الشكل التالي يوضح هذه الأنواع:

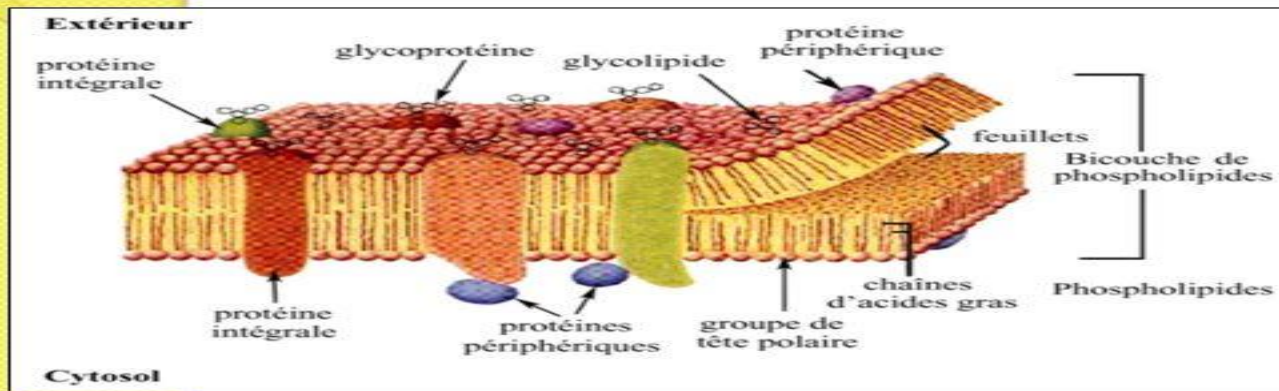


الشكل رقم (03): يوضح أنواع الدهون البسيطة

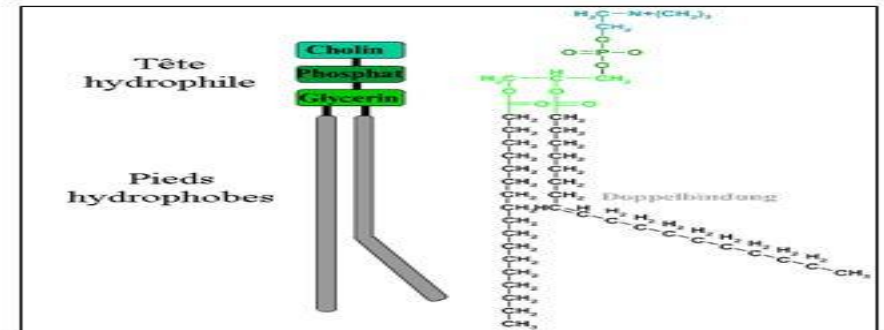
ب- الدهون المركبة:

تسمى بالدهون المركبة والمعقدة كونها تحتوي على مركب دهني زائد مركب آخر غير دهني أو أكثر غليسيرول + حمض دهني + حمض فسفوري، كما توجد مركبات دهنية مرتبطة مع الغلوسيدات، وتعرف بالجليكوليبيد أو مع البروتينات وتسمى بالليبوبروتين.

Hydrophile et lipophile

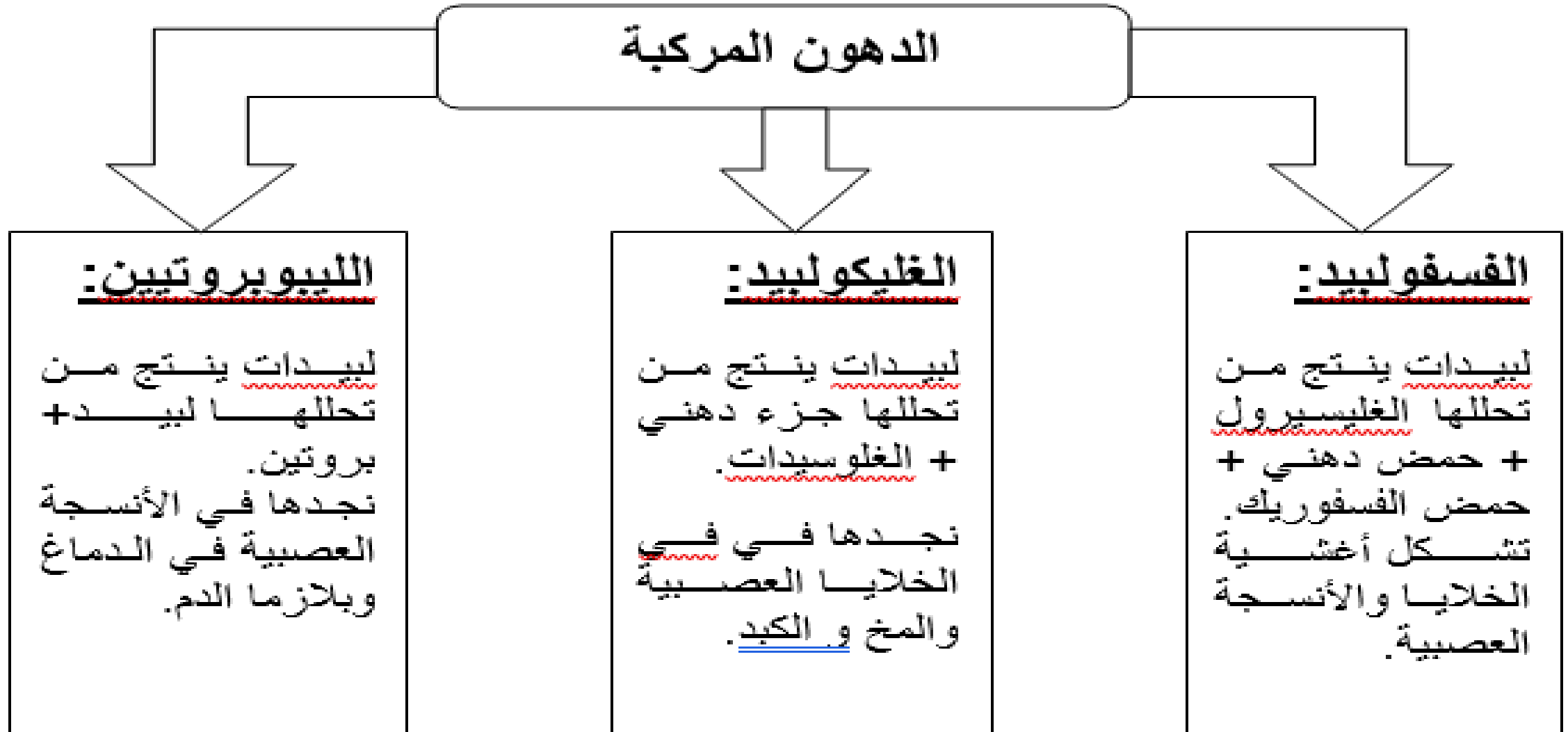


**Membrane
plasmique**



Phospholipide

تنقسم الدهون المركبة بناءا على الجزء المرتبط مع المركب الدهني إلى ما سيوضح في المخطط التالي:



2.2 الأحماض الدهنية:

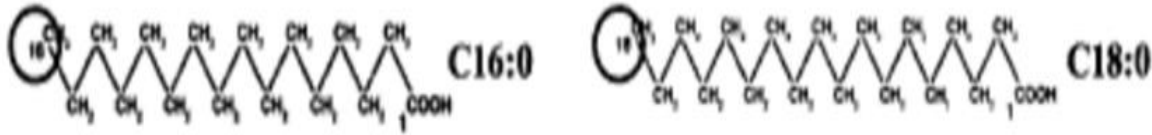
إن الحمض الدهني يحتوي على سلسلة طويلة من الهيدروجين والكربون كالذيل تنتهي بمجموعة حامضية كربوكسيلية (-COOH)، تمثل الرأس وتتواجد الأحماض الدهنية بكميات كبيرة في الأنظمة البيولوجية، ولكن نادرا ما نجدها في حالة حمض دهني حر غير مركب، عموما نجدها مع الغليسيرول أو جزيئه أخرى، في غالب الأحيان الحمض الدهني الطبيعي يحتوي على عدد زوجي من ذرات الكربون (الأكثر 14-24)، لكن توجد أيضا أحماض دهنية تحتوي على عدد فردي من ذرات الكربون خاصة لدى الكائنات البحرية، حيث يمكن أن تكون هذه الأحماض الدهنية مشبعة بمعنى جميع الروابط الموجودة بين ذرات الكربون هي روابط متعادلة وبسيطة وهناك أحماض دهنية غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون أو أكثر من رابطة، ويتم تصنيف هذه الأحماض بناء على عدد ذرات الكربون والروابط التي تحملها أو المتواجدة بين الذرات، وتسمى الأحماض الدهنية استنادا على عدد ذرات الكربون متبوع بعلامة الوقف والنقطتين فوق بعضهما، وفي الأخير عدد الروابط الثنائية التي تتواجد في السلسلة، مثلا الحمض الدهني المشبع الذي يحتوي على 18 ذرة كربون يسمى حمض السيتريك يكتب (0:18)، أما البالميتيك (0:16) والحمض الدهني الغير المشبع لينوليك (2:18) ...

أ- بنية الأحماض الدهنية:

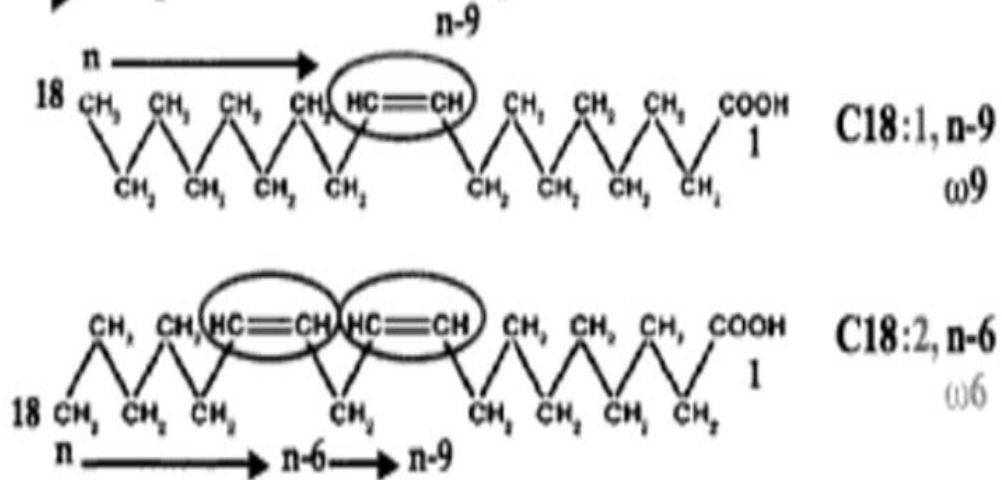
تتكون الأحماض الدهنية من ارتباط بين ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين، حيث يشكل ارتباط الكربون والهيدروجين السلسلة الطويلة المسماة بالذيل، في حين تشكل المجموعة الحامضية (الوظيفة الكربوكسيلية) الممثلة بـ COOH - الرأس، والشكل التالي سوف يبين كيفية ارتباط الذرات فيما بينها سواء كان الحمض الدهني مشبعا أو غير مشبع كما سبق

الذكر:

► Nomenclature des acides gras :

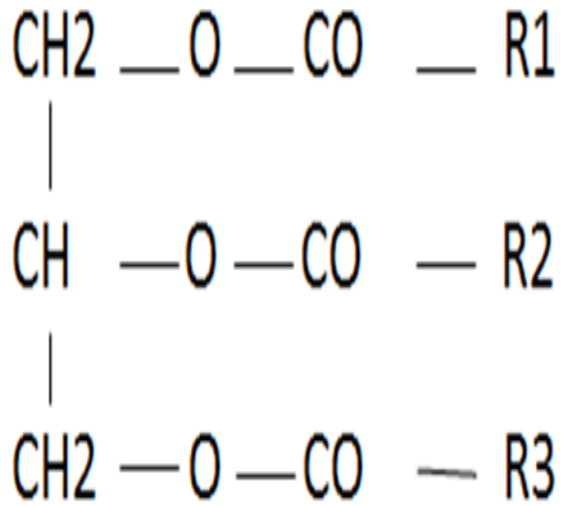


► Degré d'insaturation et position :



ب. ثلاثي الغليسريد:

يمثل الجزء الكبير من الأحماض الدهنية المتواجدة في الكائنات الحية، الجزء الذي يدخل في تشكيل ثلاثي الغليسريد، والذي يتكون من اتحاد (ارتباط) الأحماض الدهنية بجزئية كحول والمسماة بالجليسيرول، فارتباط هذه الجزئية بحمض دهني واحد تسمى بالمونوغليسريد، كما أن ارتباطها بحمضين دهنيين يصبح اسمها ثنائي الغليسريد فإذا كانت الأحماض الدهنية ثلاثة من نفس النوع يسمى بثلاثي الغليسريد المتجانس، إما إذا اختلفت يصبح يطلق عليها ثلاثي الغليسريد غير المتجانس فعند الإنسان نجد ثلاثي الغليسريد يتواجد في الأنسجة الدهنية (شحوم الجسم) الذي يمثل خزان الدهون، كما يحتوي الجسم على كميات قليلة من Mono glycéride و Di glycéride، إذا فالليبيدات المتواجدة في الجسم هي ثلاثي غليسريد متجانس وثلاثي الغليسريد الغير متجانس.



المحاضرة رقم: 07

الأستاذ: العزوطي علاء الدين.

Email: students_univ@yahoo.com

3. البروتينات :

1.3 ماهية البروتينات: يعرف البروتين على أنه المادة الحيوية اللازمة

لبناء وتجديد جميع الخلايا الحيوانية والنباتية، وبأنه المصدر الوحيد الذي

يمد الجسم بالآزوت (**النيتروجين**) اللازم لتكوين خلايا الجسم، وتجديد

الأنسجة، وقد أطلق العالم الهولندي **مودر** مصطلح البروتين على تلك

المادة الحيوية عام **1838**. وتوجد البروتينات بنسب متفاوتة في كل من

المصادر الحيوانية والنباتية للغذاء، إذ تحتوي اللحوم والأسماك والبيض

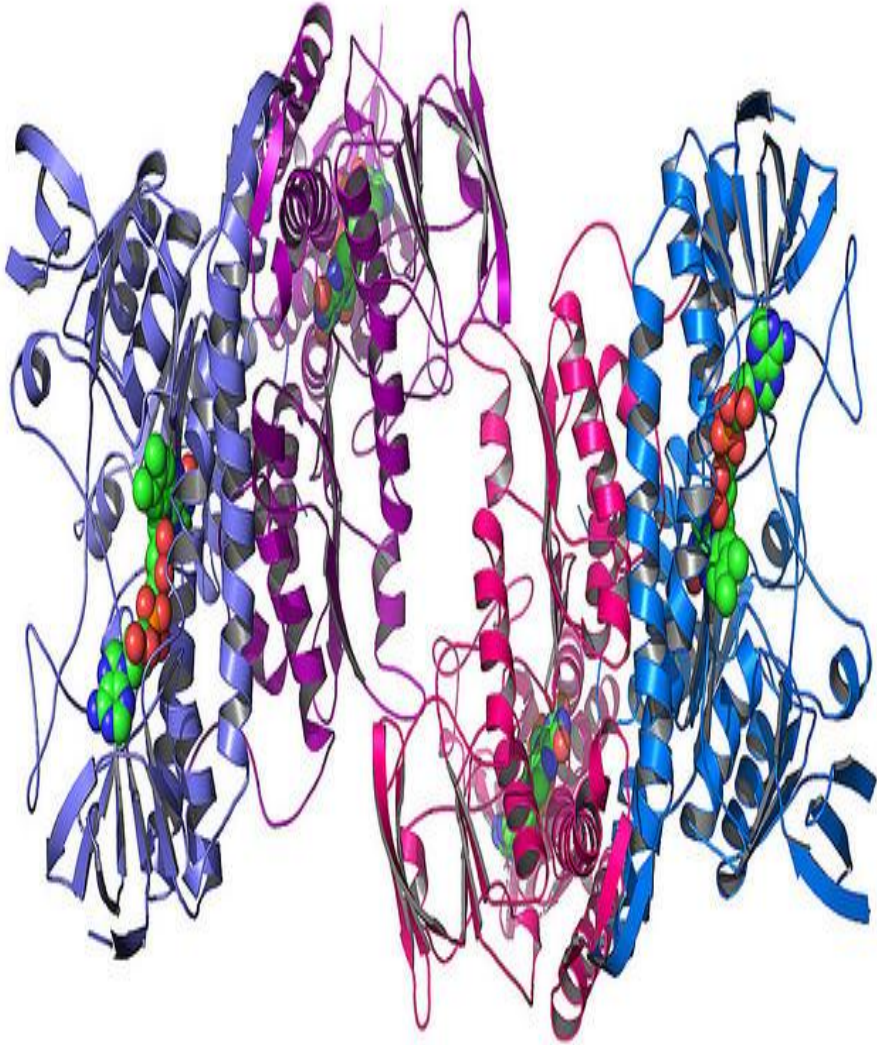
على نسب مرتفعة من البروتين. فمن الناحية الكيميائية نجد البروتينات

تتكون من **الكاربون والهيدروجين، والأكسجين**، وهذا يماثل تركيب

الكربوهيدرات والدهون إلا أن البروتينات تختلف عنهما تماما في احتوائها

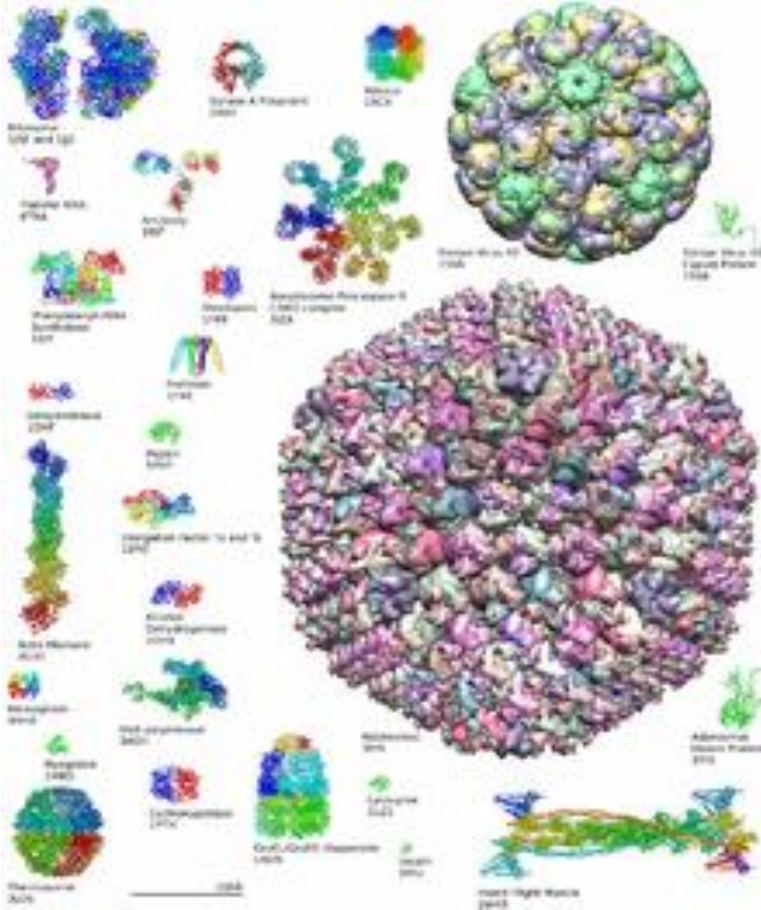
على **النيتروجين** الذي يكون ما يقارب 16% من وزنها، كما أن بعض أنواع

البروتينات يحتوي على الكبريت أو الفسفور أو الحديد...

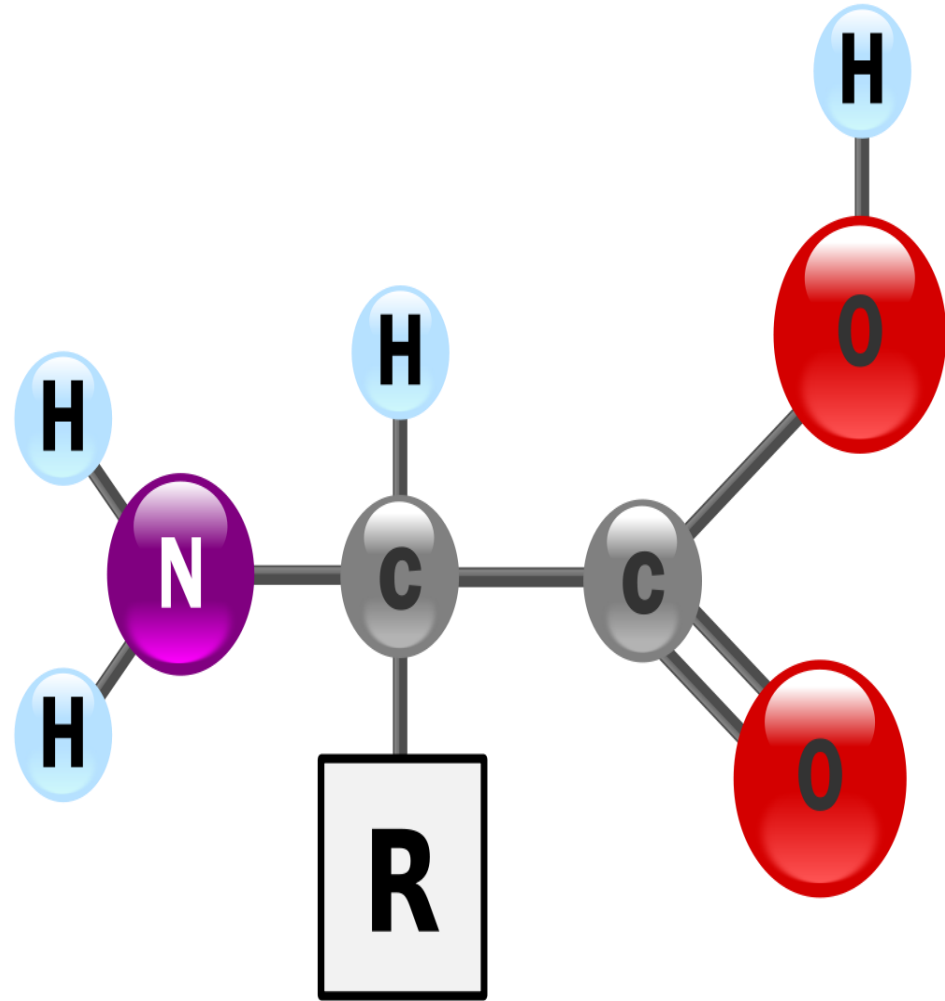


لقد أشار (henri dupin et aut 1992) بأن البروتين هو الدعامة الأساسية لجميع الخلايا الحية، فالنمو وعمليات الإصلاح والتغذية هم ثلاث وظائف مهمة للمادة الغذائية، فهذه البروتينات تمثل المواد المباشرة التي تحمل التعبير الوراثي.

كما يرى (ساري أحمد حمدان و نورما عبد الرزاق سليم 2000) بأن البروتينات هي عناصر البناء الرئيسي في كل أنسجة الجسم يحتاجها الجسم للنمو ولتعويض الأنسجة التالفة . وهي كلمة مشتقة من اليونانية معناها (يحتل المركز الأول)، وتأخذ البروتينات المكان الأول في تركيب وبناء وتنظيم حركة جميع الكائنات الحية والوحدة الأساسية لتكوين جميع البروتينات هي الأحماض الامينية.

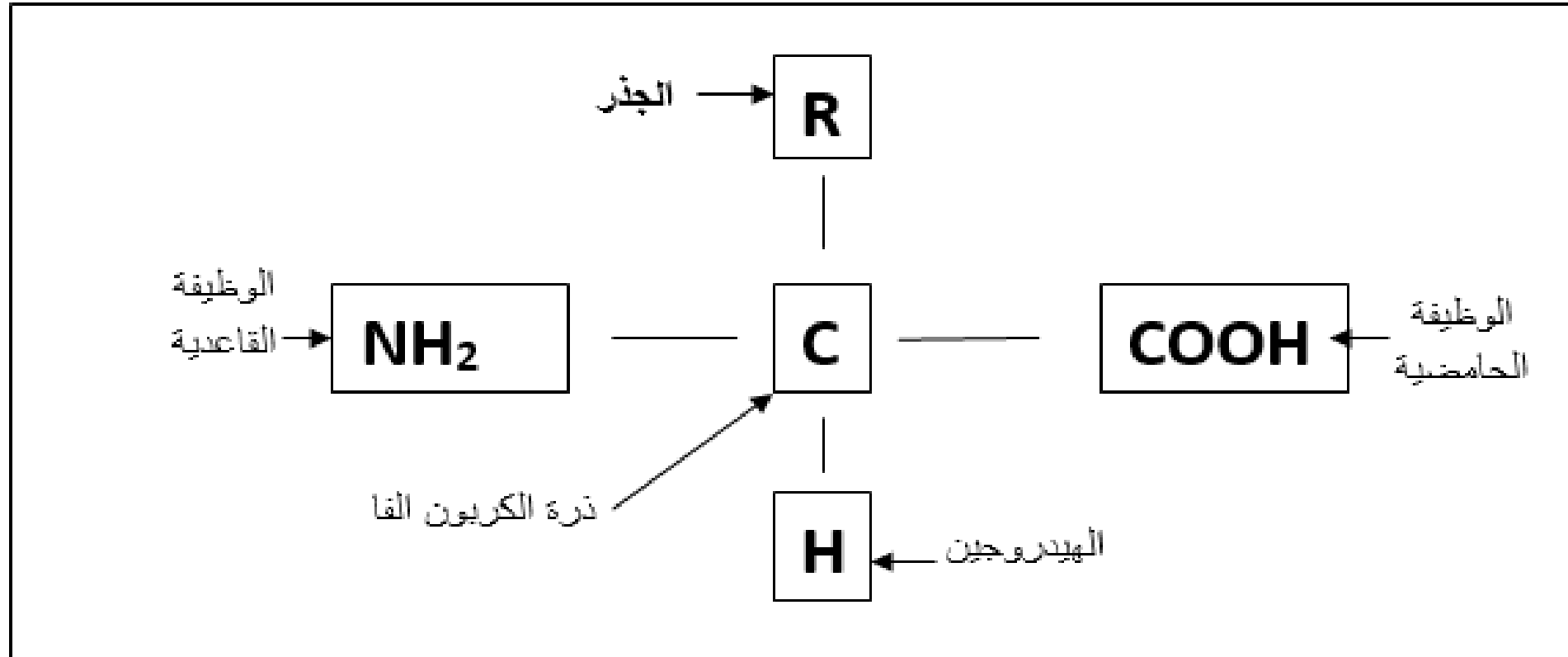


2.3 الأحماض الامينية:



تعتبر الأحماض الأمينية الوحدة الأساسية في تكوين البروتينات، ولقد أكدت الأبحاث والتحليل على أن جميع البروتينات تعتمد في تركيبها على 20 حمضا أمينيا. فهذا العدد من الأحماض يسمح بتكوين عشرات الملايين من المركبات الببتيدية المختلفة (les peptides et les protéines).

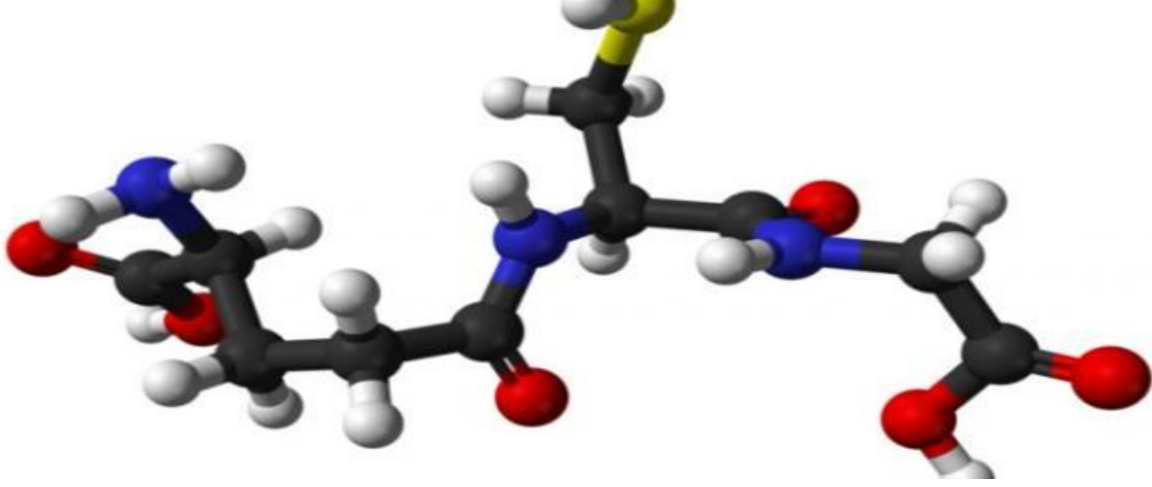
وتكتب الصيغة العامة للأحماض الأمينية كما يلي:



تختلف الأحماض الامينية فيما بينها في الجذر R فلكل منها جذر خاص به يحتوي على مركبات كيميائية تحدد نوعية ووظيفة الحمض الأميني، و يضم الحمض الأميني وظيفتين حامضية وأخرى قاعدية، مرتبطين بذرة الكربون الفا.

دور الأحماض الأمينية:

يتمثل دور الأحماض الأمينية فيما يلي:



➤ **الوظيفة البنائية:** وحدات أساسية لتكوين البروتينات وتحدد دور ووظيفة وطبيعة البروتين.

➤ **الوظيفة الطاقوية:** تحليل الحمض الأميني عند الضرورة لتشكيل الجلوكوز.

يوجد حوالي عشرون حمضا أمينيا ضروريا لحياة الإنسان، وهي موزعة بحيث يوجد منها 12 حمضا أمينيا غير أساسي، و8 أحماض أساسية (9 أحماض عند الأطفال) الفرق بينهما الأساسية لا يصنعها جسم الإنسان، وبالتالي يأتي بها من الغذاء في حين غير الأساسية يستطيع تصنيعها، والجدول التالي يوضح هذه الأحماض:

جدول يوضح الأحماض الامينية الأساسية وغير الأساسية

الأحماض الأمينية غير الأساسية

- الألانين.
- الأرجينين.
- الأسبراجين.
- حمض الأسبراتيک.
- السيستيلين.
- حمض الغلوتاميك.
- الغلوتامان.
- الغليسين.
- البرولان.
- السيران.
- التيروسان.

الأحماض الامينية الأساسية

- الايسوليوسان.
- الليوسان
- الميثيونان.
- الليسان.
- الفينيلالانين.
- التريبتوفان.
- الثريونان.
- الفالان .
- هستيدين (الاطفال).

❖ التقسيم وفقا للحفاظ على الحياة والنمو:

- بروتينات كاملة للحفاظ على النمو و الحياة كبروتينات اللحوم والبيض.
- بروتينات نصف كاملة تسمح للجسم بمواصلة الحياة دون نمو طبيعي كبروتين القمح.
- بروتينات غير كاملة وهي التي لا تمكن الجسم من الحفاظ على الحياة أو النمو مثل بروتينات الخضروات.

❖ التقسيم وفقا للجودة أو القيمة الغذائية:

- بروتينات ذات قيمة حيوية عالية (التي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية مثل البروتينات الحيوانية).
- بروتينات ذات قيمة حيوية منخفضة وهي الناقصة من واحد أو أكثر من الأحماض الامينية الأساسية مثل بروتينات البقوليات.

❖ التقسيم الكيميائي:

- البروتينات البسيطة، وهي التي لا ينتج من تحللها سوى الأحماض الأمينية.
- البروتينات المركبة، التي تتكون من شقين أحدهما بروتيني والآخر غير بروتيني.

المحاضرة رقم: 08

الأستاذ: العزوي علاء الدين.

Email: students_univ@yahoo.com

4 الفيتامينات:



هي عبارة عن مجموعة من المركبات العضوية التي تؤدي وظائف محددة في نمو الفرد والمحافظة على صحته، ويحتاج الفرد إلى كميات محددة وبدونها لا يستطيع الاستفادة من العناصر الغذائية الأخرى، إذ تعمل كمحفزات للتفاعلات الكيميائية لإطلاق الطاقة، وبناء أنسجة الجسم وتنظيم عمليات التمثيل الغذائي.

إن كلمة **vitamine** جاءت من الكلمة اللاتينية **vita**، والتي تعني الحياة **vie** فهي مركبات و مواد ضرورية للجسم وبكميات معتبرة، إذ يتواجد 13 فيتامينا مهما وهي مواد غير طاقوية، كل فيتامين لديه دور خاص به داخل الجسم، ولا يمكن تعويض فيتامين بأخر، لاختلاف البنية والوظيفة، وتنقسم إلى فيتامينات ذائبة في الدهون وأخرى تنحل في الماء (liposoluble, hydrosoluble).



1.4 دور الفيتامينات:

يتمثل دور الفيتامينات في جسم الإنسان من خلال العناصر التالية:

❖ مواد عضوية ضرورية لجسم الإنسان بكميات معتبرة.

❖ لا يركبها الجسم بل تأتي من الغذاء.

❖ ضرورية لعمليات الأكسدة والإنتاج الطاقوي.

❖ تتدخل في عمليات التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والدهون، والبروتينات.

❖ ضرورية لعمليات تنظيم إدخال وإخراج الماء والأملاح في الجسم.

❖ تساعد في امتصاص الحديد وبناء هيموغلوبين الدم.

❖ تزيد من مقاومة الجسم للعدوى والمرض.

❖ ضرورية للنمو خاصة عند الأطفال.



2.4 نشاط الفيتامينات:

من أجل توضيح نشاط الفيتامينات سوف نعتمد على الجدول الذي يلخص مناطق عمل الفيتامينات، وكل فيتامين على حدى.

جدول يوضح مختلف أنواع الفيتامينات وأماكن نشاطها.

الفيتامينات	مكان النشاط
A	العين، البشرة (الجلد)، الجهاز المناعي.
B1	تشكيل الطاقة أثناء الممارسة الرياضية، عمل الجهاز العصبي، الذاكرة.
B2	تشكيل الطاقة، العينين، النمو.
B3	السكري، ارتفاع الكوليسترول، هشاشة العظام
B5	الحساسية، الجلد و الشعر، الخصوبة.
B6	تشكيل الطاقة، الربو السكري...
B8	الجلد و الشعر.
B9	الجنين، النمو، الأمعاء و الدم.
B12	الدم، التعب، الآلام، الأمراض العقلية.
C	الوقاية من الأمراض، المناعة، الكوليسترول، الحساسية، الإصلاحات بعد الإصابة، التعب.
D	العظام، الجلد و الوقاية من الأمراض.
E	الوقاية من الأمراض (التلوث، السرطان، الأمراض المتعلقة بالجهاز الدوراني)، المناعة.
K	تجلط الدم، العظام.

5.المعادن ووظائفها في الجسم:

إن المعادن هي مواد غذائية غير عضوية، تساهم بدرجة كبيرة في عمليات الأيض والتمثيل الغذائي للبيدات والكربوهيدرات والبروتينات، كما تساهم في بناء الهيكل العظمي، وأداء وظيفي جيد للجهاز العصبي والعمل العضلي، ولا تزودنا بالطاقة وتظم

22نوعا من المعادن تنقسم إلى: Les Macro minéraux, Les micro minéraux

وتتمثل في الكالسيوم، البوتاسيوم، المغنيزيوم، الصوديوم الفسفور، الكلور، الحديد الزنك، النحاس، اليود، الفلور...

وتوجد هذه المعادن في المواد الغذائية وبكميات مختلفة، نجدها في الحليب ومشتقاته، الخضار والفواكه، في اللحوم وفي الكبد...

الاملاح المعدنية





المعادن



وتتجلى وظائف المعادن في ما يلي:

- ❖ ضرورة للعمل الخلوي، إذ تحافظ على التوازن الحمضي-القاعدي.
- ❖ انتقال السيالة العصبية.
- ❖ بناء الجهاز العظمي.
- ❖ الانقباض العضلي.
- ❖ عامل مرافق في التفاعلات الإنزيمية.

6. الماء:

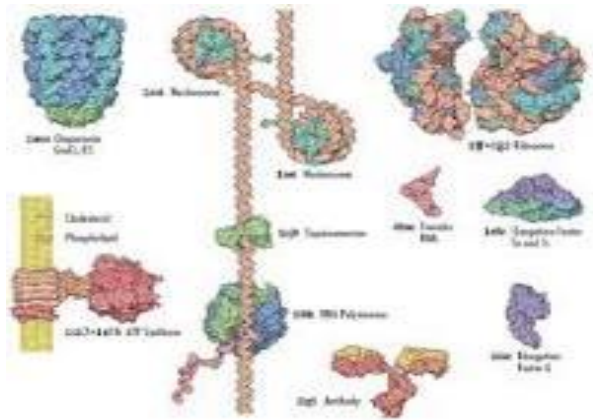
يقول ربنا عز وجل في كتابه العزيز بعد بسم الله الرحمن الرحيم: "وجعلنا من الماء كل شيء حي".

القران الكريم: سورة الأنبياء، الآية 30.

يمثل الماء المركب الأكثر أهمية لجميع الكائنات الحية، إذ يعمل على تسهيل المبادلات والوظائف الخلوية للكائن الحي، حيث يمثل لدى الإنسان 50% من البروتوبلازم، وتختلف نسبة تواجد المياه في الأنسجة باختلاف النسيج، إذ يحتوي النسيج العظمي على 22%، والكبد 69%، و75% في العضلات، 82% في الكليتين فكمية المياه المتواجدة في هذه الأنسجة لها علاقة مباشرة بالنشاط البيولوجي لهذه الأنسجة. كما نجد 10% إلى 20% من المياه في الحبوب، و60% إلى 75% في اللحوم و80% - 96% في الفواكه والخضراوات الطازجة. فالماء لا يحمل أي قيمة طاقوية،

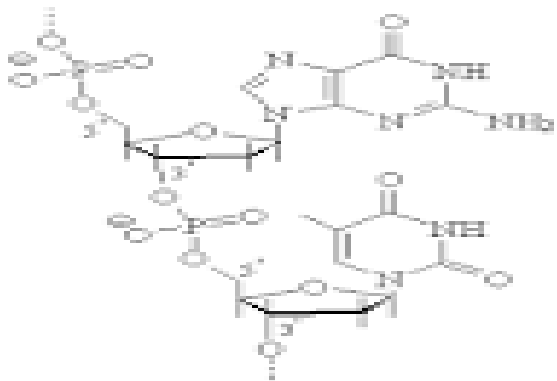
فهو من الناحية الكيميائية عبارة عن ارتباط ذرة أكسجين بذرتي هيدروجين مشكلتين H_2O الضروري لعمل

الخلايا الجسمية.



المحاضرة رقم: 09

المحور الرابع: عمليات البناء والهدم (الميتابوليزم والكاتابوليزم)

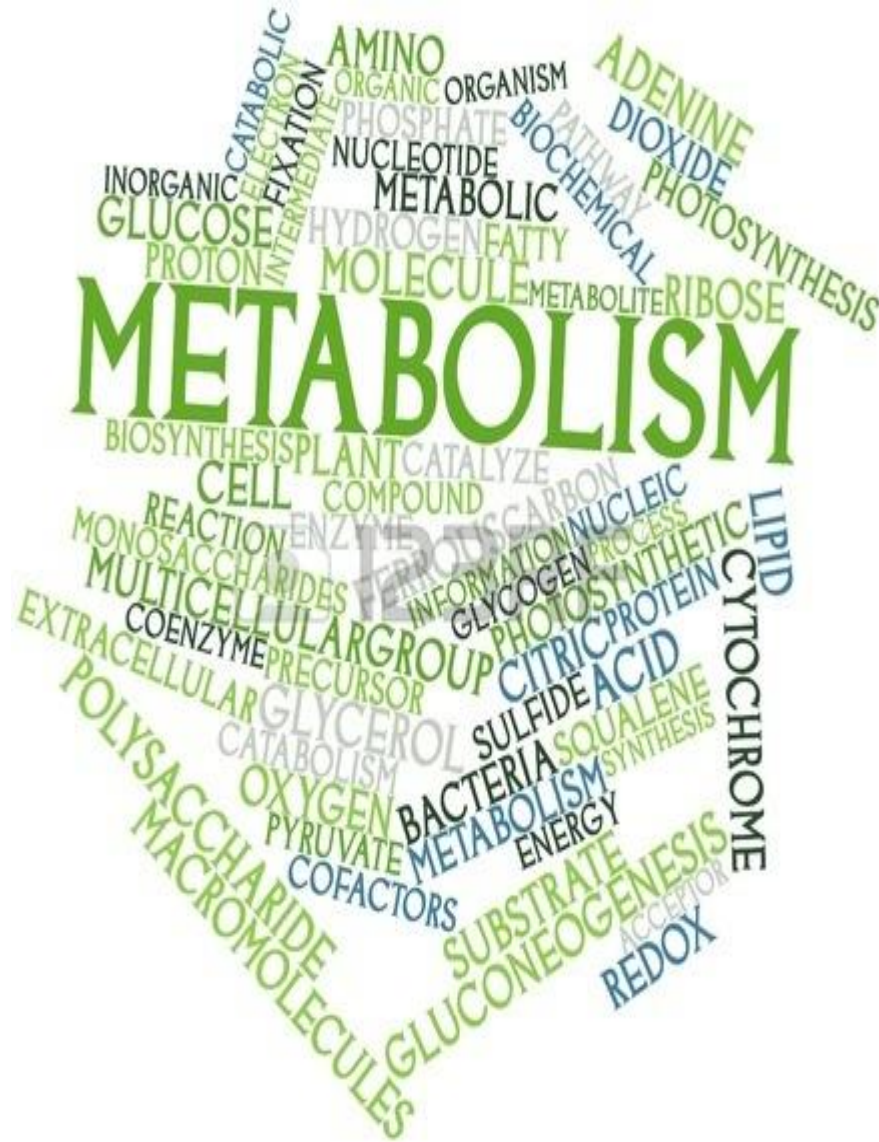


1. التمثيل الغذائي:

الأيض أو الاستقلاب أو التمثيل الغذائي
(Métabolisme) : بمعنى "تغيير".

هي مجموعة من التفاعلات الكيميائية في خلايا الكائنات الحية اللازمة لاستمرار الحياة. هذه التفاعلات المحفزة بواسطة الإنزيمات تسمح بنمو وتكاثر الكائنات الحية، والحفاظ على هياكلها، والاستجابة لبيئاتها.

التمثيل الغذائي (عمليات الأيض) يشير إلى كل التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الجسم . هناك نوعان من عمليات الأيض : الهدم والبناء .



1.1 البناء:

هي التفاعلات الكيميائية التي تجمع بين الجزيئات البسيطة والاحادية لتكوين جزيئات الجسم المعقدة والتراكيب الوظيفية. من الامثلة على تفاعلات البناء عملية تكوين الروابط الببتيدية بين الاحماض الامينية خلال عملية تكوين البروتين ، وعملية بناء الاحماض الدهنية إلى ليبيدات فوسفاتية والتي تكوّن طبقة الغشاء البلازمي ، و الربط بين الجزيئات الاحادية للغلوكوز لتكوين الغلايكوجين .

تفاعلات البناء هي تفاعلات تستهلك الطاقة أكثر من انتاجها .



2.1 الهدم:



هي تلك التفاعلات الكيميائية التي تحطم الجزيئات العضوية المعقدة إلى جزيئات أبسط منها بالهدم . على نحو عام ، تفاعلات الهدم (التحلل) هي تفاعلات طاردة للطاقة ، اي انها تنتج أكثر مما تستهلك و افراز طاقة كيميائية مخزنة، في الجزيئات العضوية . ومن المجموعات المهمة من تفاعلات الهدم تلك التي تحدث في عملية التحلل السكري و حلقة كيربس وسلسلة نقل الالكترون .

عمليات الايض هي عبارة عن ميزان للطاقة فهي توازن بين تفاعلات الهدم (التحلل) و تفاعلات البناء .

