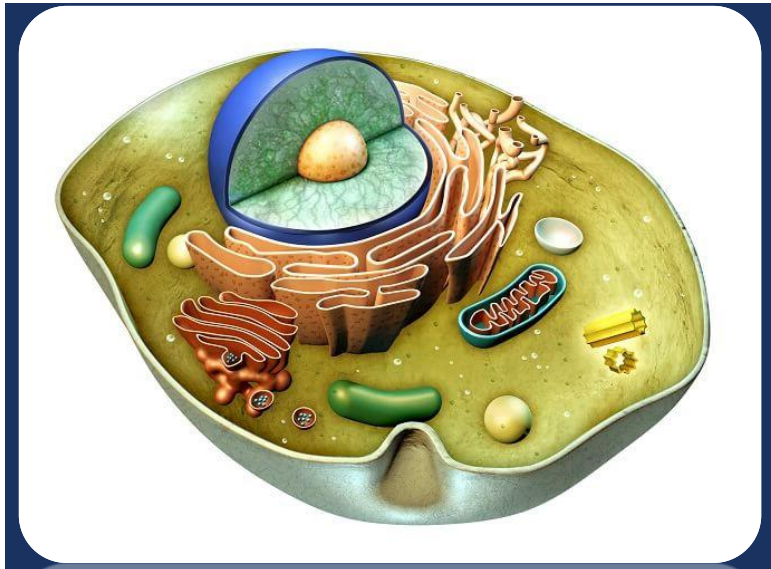
علم بايولوجية الخلية CELL BIOLOGY

المحاضـرة الثامنة

تركيب الخلايا- المكونات غير الحية



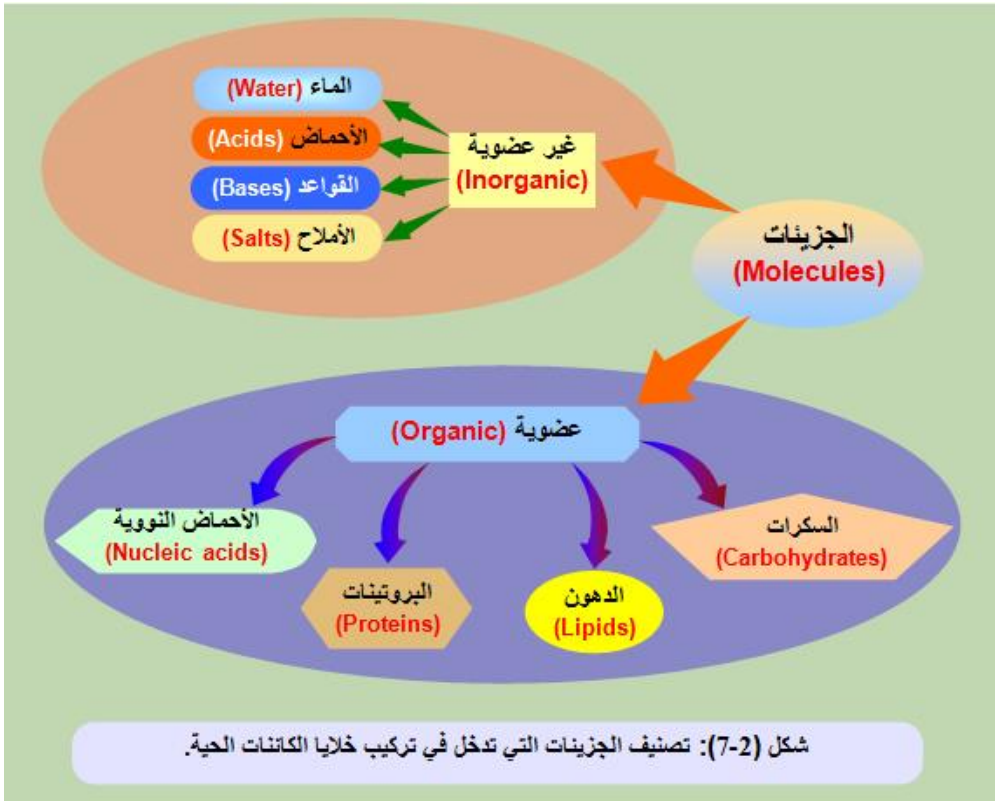
د. هبة عباس جاسم

كلية التـربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

المرحلة الاولى

ثانيا : المكونات غير الحية NON-LIVING COMPONENTS



شكل (2-7): تصنيف الجزيئات التي تدخل في تركيب خلايا الكائنات الحية.

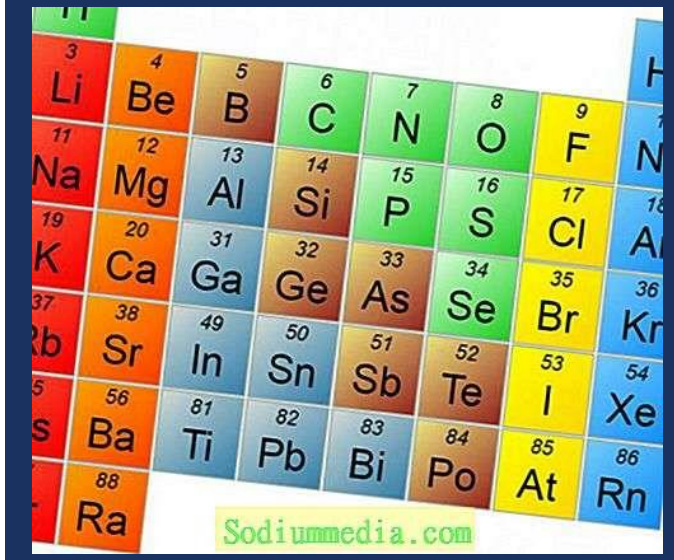
تحتوي المادة الحية على مكونات غير حية عضوية مثل البروتينات والكربوهدرات والدهون والاحماض النووية ونواتج الايض و مكونات غير عضوية مثل الماء و العناصر الاخرى المتمثلة بالصوديوم، البوتاسيوم، كالسيوم، مغنسيوم الكبريت والفسفور. يمثل الماء النسبة الكبيرة في تركيب الخلايا حيث تبلغ نسبته حوالي60-90% وهو ما يجعل الاوكسيجين والهيدروجين تبعا لذلك يحتلان النسبة العالية في الخلايا. تتوزع باقي النسب على المركبات اللاعضوية والعضوية وغيرها.

الماء WATER

- يوجد الماء بكميات كبيرة في الخلية ويعمل مذيبا طبيعيا للايونات والاملاح وغيرها، اضافة الى كونه مذيب شائع ومهم فانه يمثل وسطا لعمل العديد من المركبات الحيوية. فالكثير من التفاعلات الايضية تجري في وسط مائي وتنتقل عبره الكثير من المواد. كما انه يدخل في تركيب عدد كبير من المركبات مثل البروتينات والكاربوهدرات والدهون وغيرها. تتركب جزيئة الماء من ذرة اوكسجين ذات شحنة سالبة ثنائية التكافئ ترتبط بها ذرتان من الهيدروجين مؤدية الى تكوين جزيئة الماء ذات القطبية الثنائية الضعيفة

- نتيجة للتركيب الفريد لجزئة الماء فقد اتصف الماء بعدة ميزات هي:
  - اكثر المركبات ثبوتا بسبب تركيبه الكيميائي البسيط وقطبيته الثنائية.
  - يساعد على انتقال الجزيئات وحركتها داخل الخلايا.
  - يساعد الكائنات الحية في المحافظة على حرارة اجسامها.
  - بسبب القطبية الثنائية ، يعتبر الماء من اكثر المذيبات اهمية للمواد العضوية والاعضوية.
  - ارتفاع التوتر السطحي للماء ينشأ عنه الالتصاق الشديد لجزيئات الماء وذلك ضروري لثبات شكل البروتوبلازم وحركته.

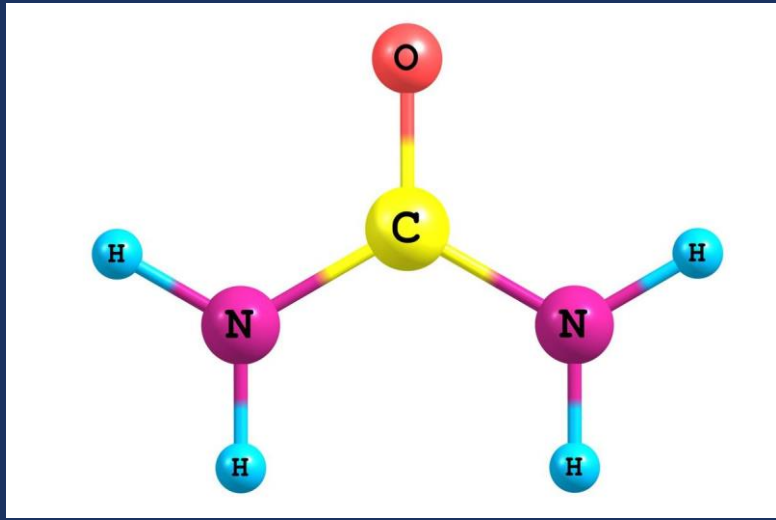
INORGANIC COMPOUNDS: المركبات اللاعضوية



* تحوي الخلايا مركبات لا عضوية او معدنية قد تكون بهيئة املاح او متحدة بجزيئات عضوية. تتاين الاملاح بعد تفككها في الماء ولها شحنة سالبة مثل الكلور -Cl او شحنة موجبة مثل البوتاسيوم +K والمغنسيوم +Mg ، تعد هذه الايونات مهمة للحفاظ على الضغط التنافذي للخلايا.

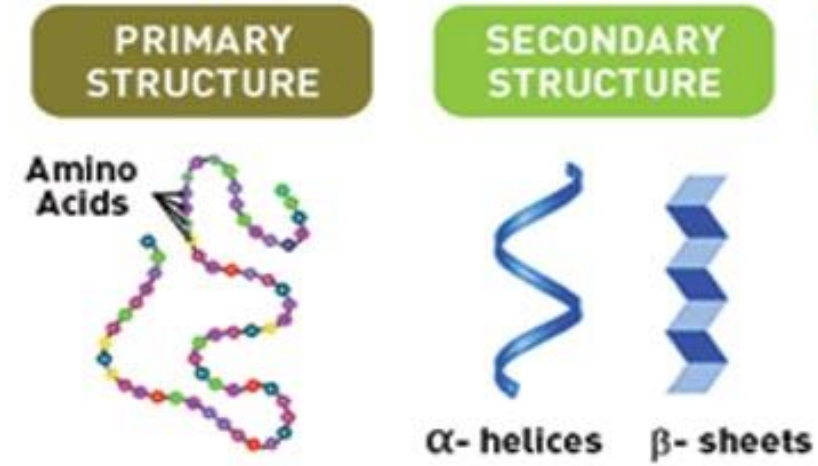
* للخلايا عموما تراكيز عالية من ايونات +Mg , -PO ,+K و تراكيز واطئة من ايونات ++Na+, Cl-, Ca . حيث يرتبط الفاسفات بجزيئات عضوية مثل الدهون والبروتينات والحوامض النووية والسكريات، كما يعد الكالسيوم مهم لالتصاق الخلية. اضافة الى الحديد++Fe الذي يكون غير متاين متحد بالبروتين مثل الهيموكلوبين، وفيرتين والسايتوكروم، كما يعمل المنغنيز والنحاس كعوامل انزيمية مساعدة، اضافة الى والكبريت الذي يعد مهم لتجهيز الارتباط في جهاز الخيط المغزلي اثناء انقسام الخلية.

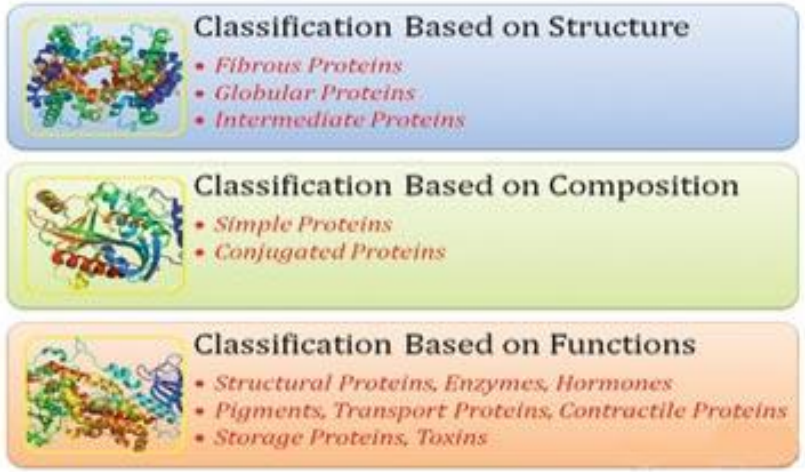
المركبات العضوية ORGANIC COMPOUNDS:

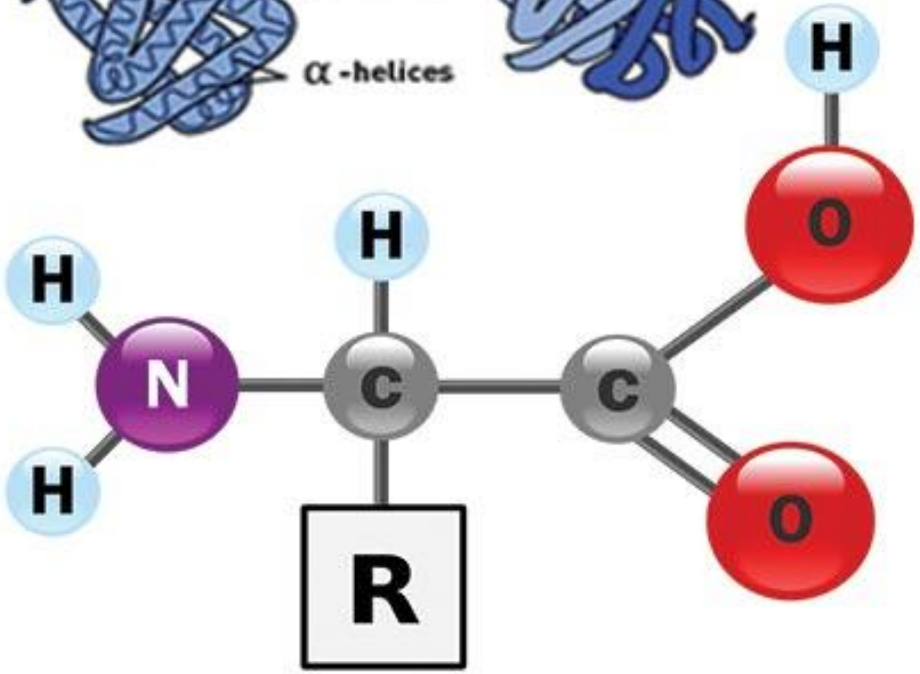


البروتينات PROTEINS :

- تعد البروتينات من المكونات الاساسية للتركيب الخلوي والوظيفي وذلك لانها تؤلف 85% من الوزن الجاف للخلايا. يتالف البروتين من سلاسل مختلفة العدد تبعاً لنوع البروتين ويختلف كذلك تنظيمها وطريقة التفافها على بعضها. يحتوي البروتين على القواعد العضوية للمادة الاولية وهي كربون، هيدروجين، اوكسجين، نتروجين وكبريت. كما تتكون جزيئة البروتين من سلسلة طويلة من الاحماض الامينية amino acids المرتبطة ببعضها باواصر ببتيدية peptide pond . يتركب الحامض الاميني من مجموعة كربوكسيل حامضية COOH ترتبط بذرة كربون مع مجموعة الامين NH2 amino تختلف الاحماض في مجموعة الالكيل R. ان هذا التركيب يمنح البروتين قوة كبيرة في التاصر مع مركبات عديدة مختلفة في الخلية، فمجموعة R قد تكون غير قطبية وكارهة للماء مما يساعد في ذوبانها في الدهون او قطبية ومحبة للماء ويمكنها الذوبان فيه


PRIMARY STRUCTURE
SECONDARY STRUCTURE
TERTIARY STRUCTURE
QUATERNARY STRUCTURE
Amino Acids
α- helices
β- sheets
β- sheets
α -helices

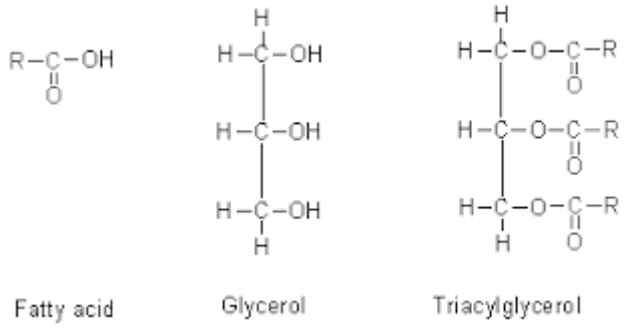

Classification Based on Structure
• Fibrous Proteins
• Globular Proteins
• Intermediate Proteins
Classification Based on Composition
• Simple Proteins
• Conjugated Proteins
Classification Based on Functions
• Structural Proteins, Enzymes, Hormones
• Pigments, Transport Proteins, Contractile Proteins
• Storage Proteins, Toxins


H
H
H
N
C
C
O
O
H
R

انواع البروتينات

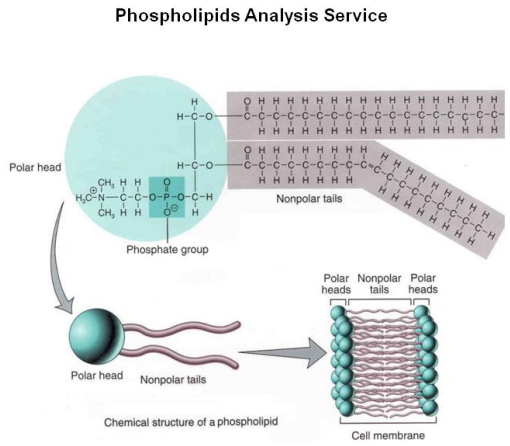
- بنائية مثل الاكتين Actin الميوسين Myosin التي تدخل في تركيب العضلات، والكولاجين Collagens الذي يدخل في بناء الانسجة الرابطة والكيراتين Keratins الذي يكون الاغطية الواقية كالجلد والشعر والريش. الهستونات Histones الذي يساهم في بناء الكروموسومات بسبب شحنته الموجبة التي ترتبط مع الشحنة السالبة لجزيئة الفوسفات في الـDNA.
- بروتينات تنظيمية وتشمل الانزيمات (مثل الانزيمات المحللة) ، الهرمونات (مثل الانسولين) والاجسام المضادة.

الدهون LIPIDS:

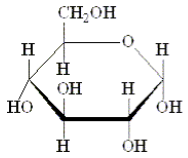


- وهي جزيئات ذات قطبية منخفضة ولذا فانها لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية مثل الاسيتون والايثر والكحول. تتالف الدهون من سلاسل هيدروكربونية طويلة من الاحماض الدهنية يدخل في تركيبها الكربون، الهيدروجين والاوكسجين وقد ترتبط معها عناصر اخرى مثل الفوسفور والكبريت والنتروجين.
- تقسم الدهون الى ثلاثة انواع هي:

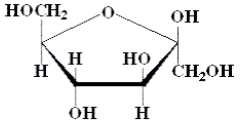
1. **الدهون المتعادلة او الحقيقة Neutral fats:** تستخدم في اطلاق الطاقة ، ولا تدخل في تركيب الاغشية الخلوية.
2. **الدهون المفسفرة Phospholipids**: يحتوي هذا النوع من الدهون مجموعة فوسفات. لا تستخدم الدهون المفسفرة في الاحتراق واطلاق الطاقة بل تدخل في تركيب الاغلفة الخلوية والاغلفة المحيطة بالعضيات السايتوبلازمية. يتركب هذا النوع من جهة محبة للماء و وجهة كارهة للماء.
3. **الستيرويدات Steroid:** هي مركبات كحولية لا تشابه في تركيبها الدهون لكنهل تشابهها في الصفات كما هو الحال في الكوليسترول وهرمونات الغدد الكظرية.



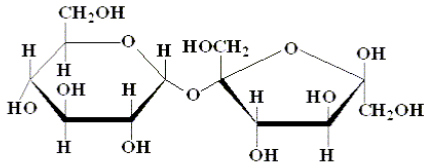
الكربوهيدرات CARBOHYDRATES:



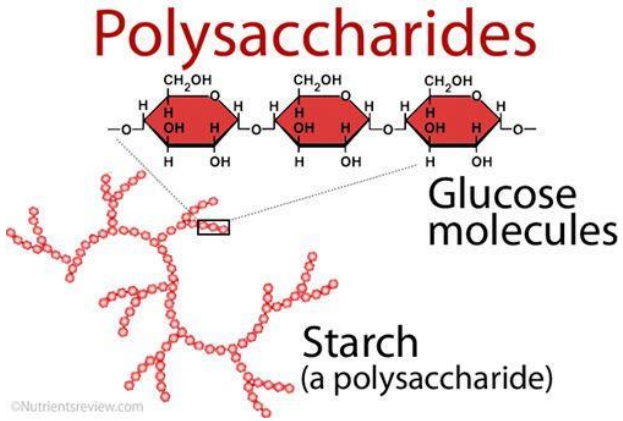
glucose



fructose



sucrose

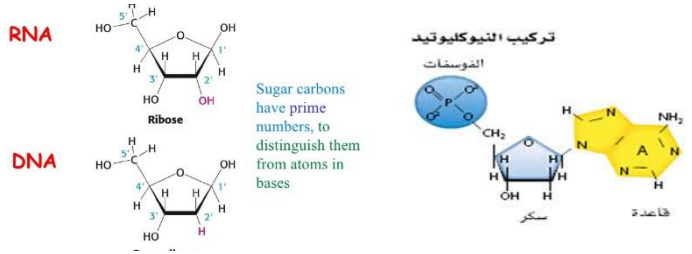


- وهي مركبات معقدة تتالف من الكربون والماء وقد تحتوي على الكبريت والنتروجين. تعتبر الكربوهدرات من اكبر مصادر الطاقة في الخلايا. تدخل هذه المركبات في تركيب الاغشية الخلوية وقد ترتبط مع مركبات عضوية داخل الخلايا. تصنف الكربوهدرات اعتمادا على تعقيدها الى :

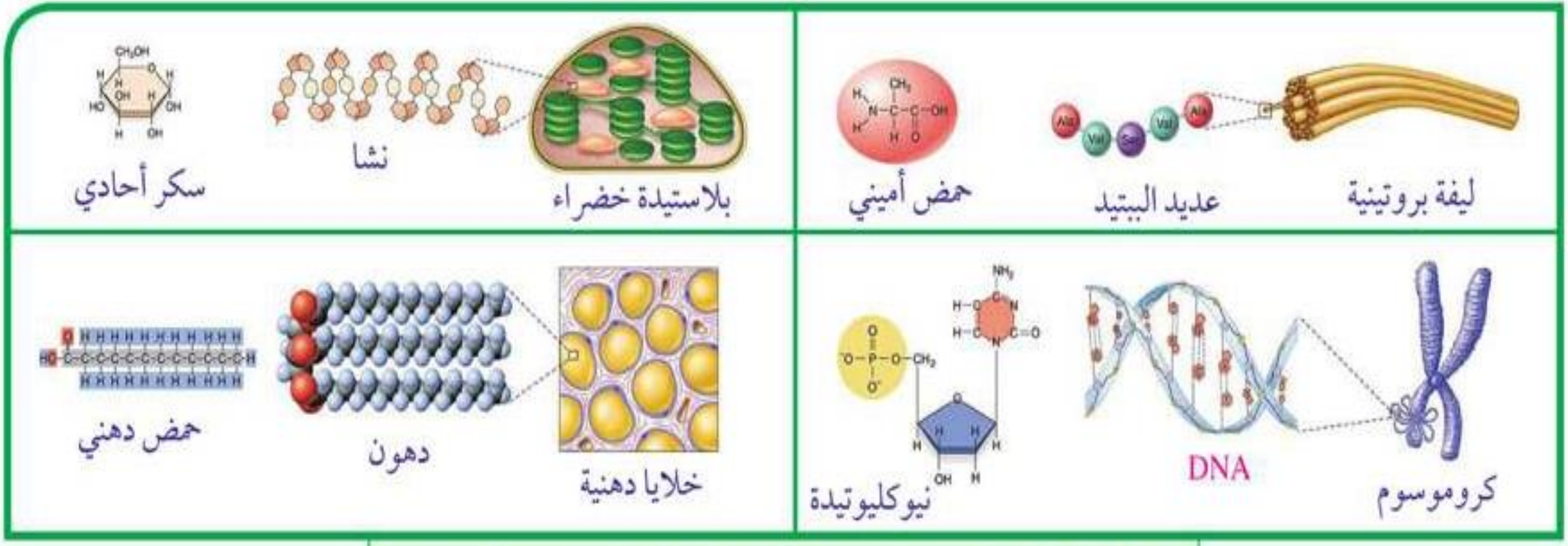
1. **السكريات البسيطة او الاحادية Monosaccharides**: وهي سكريات مؤلفة من 4-10 ذرات كربون. مثل السكر الريبوزي الخماسي والريبوزمنقوص الاوكسجين المكون للاحماض النووية ، الكلوكوز والفركتوز .
2. **السكريات القليلة Oligosaccharides :** وهي سكريات مؤلفة من 2-4 جزيئات من السكريات الاحادية كما في سكر القصب (السكروز) المكون من الكلوكوز والفركتوز وسكر الشعير (المالتوز) المكون من جزيئتين كلوكوز.
3. **السكريات المعقدة Polysaccharides** : وهي جزيئات متعددة من السكريات البسيطة. قد ترتبط السكريات المتعددة مع البروتينات او مع مجاميع الكبريت. من امثلتها االنشأ الذي يتم تخزينه في البلاستيدات والسيليلوز الذي يكون الجدار الخلوي في النبات.

الاحماض النووية NUCLEIC ACIDS:

- توجد الاحماض النووية في النواة والسيتوبلازم ، فهي المكون الاساسي للكروموسومات، تعد هذه الاحماض مهمة في نقل المعلومات الوراثية من النواة الى السيتوبلازم حيث تتم عملية بناء البروتين. تقسم الاحماض النووية الى:

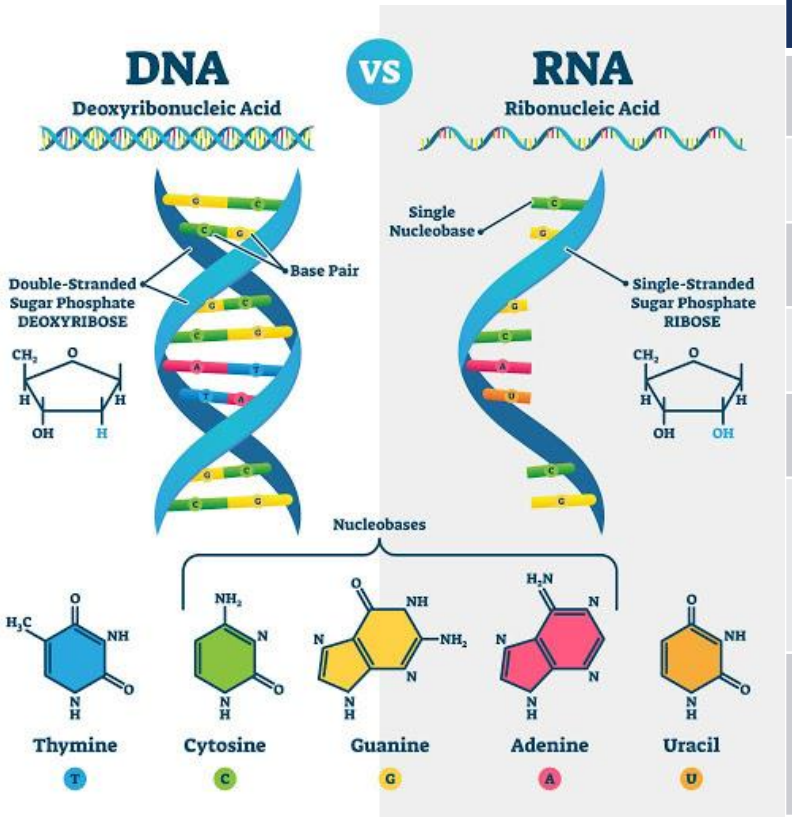


1. **الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين** Deoxyribonucleic acid -DNA
2. **الحامض النووي الرايبوزيRNA- Ribonucleic acid** يحتوي الحامض النووي على سكر الرايبوز والرايبوز منقوص الاوكسجين وقواعد نتروجينية بيريميدينية Pyrimdine وتشمل السايتوسين Cytocine والثايمين Thymineواليوراسيل Uracil، وبيورينية Purines وتشمل الكوانين Guanine و الادنين . ان ارتباط جزيئة السكر الرايبوزي مع القواعد النتروجينية وجزيئة الفوسفات تدعى بالنيوكليوتيد . من اهم القواعد النتروجينية في ال DNA هيA, T, G, C اما الـRNA هي A, U, G, C. يحمل الـDNA الشفرة الوراثية بينما الـRNA فتكون علاقته بتركيب البروتين حيث ينقل المعلومات الوراثية من الكروموسوم في النواة الى الريبوسومات مركز بناء البروتينات في الساتوبلازم باستثناء بعض الرواشح (الفيروسات) حيث ان الRNA هو الحامض النووي الوحيد.



شكل (٣): الوحدات التى تتكون منها الجزيئات البيولوجية الكبيرة

مقارنة بين الـ RNA & DNA



ت	الصفة	DNA	RNA
1	اماكن التواجد	النواة	يصنع في النواة ويخرج الى السايتوبلازم
2	شكل الشريط	شريط مزدوج	شريط مفرد
3	الحالة	يوجد بشكل ثابت	يهدم ويعاد بناءه باستمرار
4	الوظيفة	يحمل الشفرات الوراثية	يترجم الشفرات الوراثية (بناء البروتين)
5	انواعه	نوع واحد	ثلاثة انواع rRNA, mRNA, tRNA
6	السكر الخماسي	سكر خماسي ريبوزي منقوص الاوكسجين	سكر خماسي ريبوزي
7	القواعد النتروجينية	A, C,T, G	A, C, U, G

المصادر:

- ابراهيم، محمد رضا علي (1999) الخلية والوراثة. مكتبة ابن سينا، القاهرة
- عزيز، جبرائيل برصوم (2000) بايولوجية الخلية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل
- الفيصل، عبد الحسين (2000) الخلية : التركيب الدقيق والوظائف. الاهلية ، المملكة الاردنية
- Verma, P.S., (2005). Cell biology, genetics Molecular Biology, Evolution and ecology
- Pollard et al (2017) Cell Biology, 3ed, Elsevier

- **ملاحظة: المحاضرة الكاملة في الصف الالكتروني**