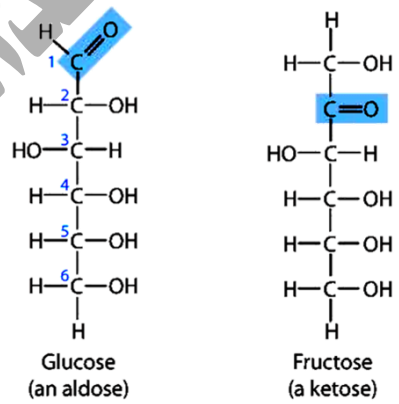
Chapter 1
The Chemistry of Organic Molecules

⇨ **The organic molecules includes**:- المركبات العضوية تتضمن:

1. Carbohydrates. (السكريات) الكربوهيدرات
2. Lipids. الدهون
3. Proteins.البروتينات
4. Nucleic Acids. الأحماض النووية

Carbohydrates

⇨ The majority of carbohydrates have a **carbon** to **hydrogen** to **oxygen** ratio of **1:2:1**. أغلب الكربوهديرات تحوي كربون وهيدروجين وأكسجين بنسبة



⇨ **Carbohydrates have 3 types:-** الكربوهيدرات لها ثلاث أنواع

- Monosaccharides. السكريات الأحادية
- Disaccharides. السكريات الثنائية
- Polysaccharides. السكريات المعقدة (عديدة التسكر)

Monosaccharides:- السكريات الأحادية

- **Glucose**, with **six carbon** atoms, is a **hexose** and has a molecular formula of $C_6H_{12}O_6$. الجلكوز سداسي ذرات كربون ويسمى هكسوز (أي سكر سداسي) وصيغته الجزيئية

Examples of Monosaccharides:- (Glucose – Fructose – Galactose)

- **Ribose** and **Deoxyribose**, with **five carbon** atoms, are **pentose** sugar.
  سكر الرايبوز والرايبوز منقوص الأكسجين سكريات خماسية ذرات الكربون، وتسمى بنتوز.
- They are found respectively in the nucleic acids **RNA** and **DNA**.
  وهي تتواجد بالتتابع في الحمض النووي الرايبوزي، والحمض النووي منقوص الأكسجين.

Function of Monosaccharides (Glucose):-

✓ Glucose is **broken down** during **cellular respiration**, produces **ATP** molecules. ATP يتكسر الجلكوز خلال التنفس الخلوي وينتج جزيئات

Disaccharide:- السكريات الثنائية

A disaccharide contains **two monosaccharides** that have joined during a **dehydration reaction**.
يحوي السكر الثنائي اثنين من السكريات الأحادية والتي ترتبط خلال تفاعل نزع للماء.

إعداد الأستاذ / أسامة النادي

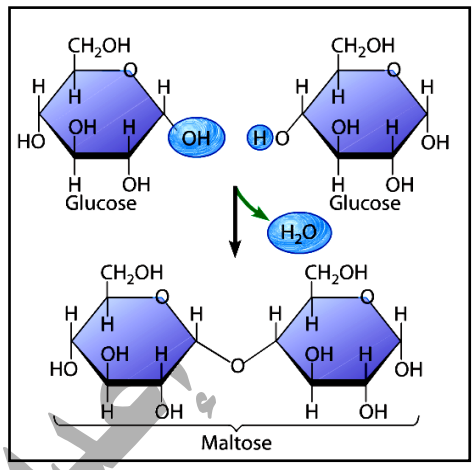
Examples of Disaccharide:- (Maltose – Sucrose – Lactose)

من أمثلة السكريات الثنائية (المالتوز - السكروز - اللاكتوز)

- **maltose arises** when **two glucose** molecules **bond together**.

يتكون سكر المالتوز الثنائي عندما يرتبط جزيئات من معا.

Maltose = glucose + glucose



- **Sucrose** (**table sugar**) forms from **glucose** and **fructose** monomers. يتكون من سكر السكروز (سكر المائدة) وحدات صغيرة جلكوز و فراكتوز.

Sucrose = glucose + fractose سكروز = جلكوز + فراكتوز

- It is **extracted** from the **stems** of **sugarcane** or the **roots** of **sugar beets** to use as table sugar.

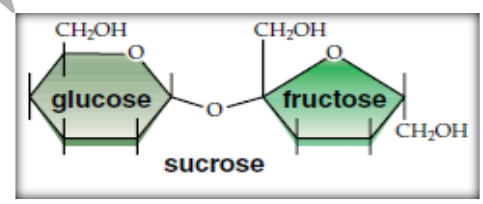
وهو يستخرج من سيقان قصب السكر وجذور بنجر السكر ليستخدم كسكر للمائدة.

- **Lactose** is a **disaccharide** found in **milk**.

اللاكتوز هو سكر ثنائي يوجد في الحليب.

- **Lactose** is **glucose** combined with **galactose**.

اللاكتوز عبارة عن جلكوز متحد مع جالاكتوز.



Lactose = glucose + galactose

Polysaccharides:- **السكريات المعقدة**

→ **Polysaccharides** are **polymers** of **monosaccharides** **linked together** by **dehydration reactions**.

السكريات المعقدة هي وحدات كبيرة من السكريات الأحادية المرتبطة معاً بواسطة تفاعلات نزع للماء.

→ When **an organism** needs **energy**, the **polysaccharide** is **broken down** to **release** **sugar** molecules.

عندما يحتاج المخلوق الحي للطاقة فإن السكر المعقد (العديد) يتكسر لتحرير جزئيات السكر.

Examples of Polysaccharides:- (Starch – Glycogen – Chitin – Cellulose)

أمثلة السكريات المعقدة: (النشا - الجلايكوجين - الكايتين - السليلوز)

→ **Starch** is a **storage polysaccharide** in **plants**. النشا سكر معقد ومخزن في نباتات مثل

- **Potatoes** and **grains**, such as **wheat**, **corn**, and **rice**, are the **major sources** of **starch** in the **human diet**.

البطاطا والحبوب مثل القمح والذرة والأرز، وهي المصدر الرئيسي للنشا في تغذية الإنسان.

→ **Glycogen**: Animals store glucose as glycogen.

الحيوانات تخزن الجلكوز كـ جلايكوجين

- Most of our **glycogen** is **stored** in **liver** and **muscle cells**, which **hydrolyze** the **glycogen** to release **glucose** when it is **needed**.

معظم الجلايكوجين مخزن في الكبد والعضلات، ويحللان الجلايكوجين إلى سكر عندما نحتاجه.

إعداد الأستاذ/ أسامة العلادي

→ **Chitin**, is forming the exoskeleton of insects and crustaceans.
الكايتين يكون الهيكل الخارجي الصلب لكلاً من الحشرات والقشريات.
→ **Cellulose** encloses plant cells. السليلوز يحيط بالخلية النباتية (في صورة الجدار الخلوي)

Lipids

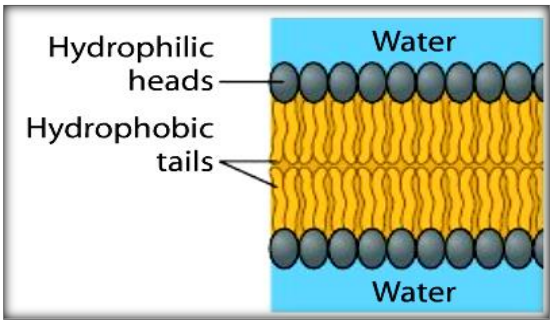
⇨ **Lipids** are insoluble in water. الدهون غير ذائبة في الماء

Functions of Lipids:- (Energy Storage)

⇨ The **main function of fats** is **energy storage**. A Gram of fat stores **more energy than** carbohydrates.
الوظيفة الرئيسية للدهون هي تخزين الطاقة. يخزن الجرام الواحد من الدهون أكثر من الكربوهيدرات.
⇨ **Fat**, a well-known lipid, is used for both **insulation** and **energy storage** by animals. تستخدم الدهون في كلاً من العزل وتخزين الطاقة بواسطة الحيوانات
⇨ We are familiar with **fats** and **oils** because we use them as foods and for cooking. نحن معتادون على الزيوت والدهون لأننا نستخدمهما كغذاء وطهي الطعام.

Types of Lipids:- (Fats – Phospholipids – Steroids – Waxes)
أمثلة الدهون: (الدهون - الدهون النفسفرة - السيترويدات - الشموع)

⇨ **Phospholipids** and **steroids** are also important lipids found in living things.
الدهون المفسفرة والسيترويدات أيضاً من الدهون المهمة التي توجد في المخلوقات الحية.
⇨ **Phospholipids** and **steroids** are the major components of the **plasma membrane** in cells.
الدهون المفسفرة والستيرويدات هي المكونات الأساسية في الغشاء البلازمي للخلايا.



⇨ **Waxes**, tend to have a protective function in living things.
الشموع لها (تهدف لامتلاك) وظائف حماية في المخلوقات الحية.
⇨ Cells could not exist without **phospholipids**.
لا يمكن أن تتواجد الخلية بدون الدهون المفسفرة.
⇨ **phospholipids** the major component of cell membranes.
الدهون المسفرة هي المكون الأغلب للغشاء البلازمي.

Types of Lipids (By Carbon chain Structure):- (Saturated – Unsaturated)

أنواع الدهون (بناء على تركيب سلسلة الكربون): (مشبعة - غير مشبعة)

Unsaturated Lipids:- (**Double Bonds**) **الدهون غير المشبعة** (تحوي **روابط ثنائية** في سلسلة الكربون)

⇨ Some fatty acids contain double bonds. بعض الأحماض الدهون تحوي روابط ثنائية

- **Fatty acids** and **fats** with **double bonds** in the **carbon chain** are said to be **unsaturated**. تسمى الأحماض الدهون والدهون التي تحوي روابط ثنائية في سلسلة الكربون بـ غير المشبعة.
- **Most plant fats** are **unsaturated** oils, such as Corn oil, olive oil, and other vegetable oils. أغلب الدهون النباتية هي زيوت غير مشبعة مثل زيت الذرة وزيت الزيتون وزيوت الخضروات (النباتات الأخرى).

Saturated Lipids:- (**Single Bonds**) **الدهون المشبعة** (تحوي **روابط أحادية** في سلسلة الكربون)

- **Fatty acids** and **fats** with **single bonds** in the **carbon chain** are said to be **saturated**. تسمى الأحماض الدهون والدهون التي تحوي روابط أحادية في سلسلة الكربون بـ المشبعة.
- **Butter** and **beef fat** are **solid** at **room temperature**. They are **saturated** fats. الزبدة ودهون الأبقار تكون صلبة في درجة حرارة الغرفة وهي دهون مشبعة.
- **Butter** and **beef fat** **have no double bonds**; these fats may **contribute to cardiovascular disease**.

لا تحوي الزبدةن ودهون الأبقار روابط مزدوجة، وقد تؤدي هذه الدهون إلى الإصابة بـ أمراض القلب الوعائية.

Steroids have the same **four-ring structure** as **cholesterol**, but each differs by the **groups attached** to these rings.

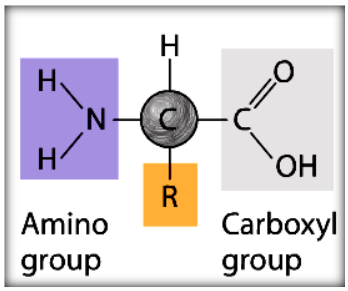
السيترويدات لها نفس التركيب الحلقي الرباعي مثل الكوليسترول، ولكن يختلف كلاً منهما باختلاف المجموعات المرتبطة بهذه الحلقات.

Proteins

Importance of protiens:- **أهمية البروتينات**

- Proteins are important to the **structures of cells** and **organisms** and participate in everything they do. البروتينات مهمة لتراكيب الخلية والمخلوقات وتشارك في كل شيء تقوم به.
- **The most important role for proteins** is as **enzymes**. الدور الأكثر أهمية للبروتينات هو كانزيمات.
- **Hemoglobin** in **red blood cells** is a **transport protein** that **delivers O_2** to working muscles. الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء هو بروتين نقل، والذي يوصل الأكسجين إلى العضلات العاملة.

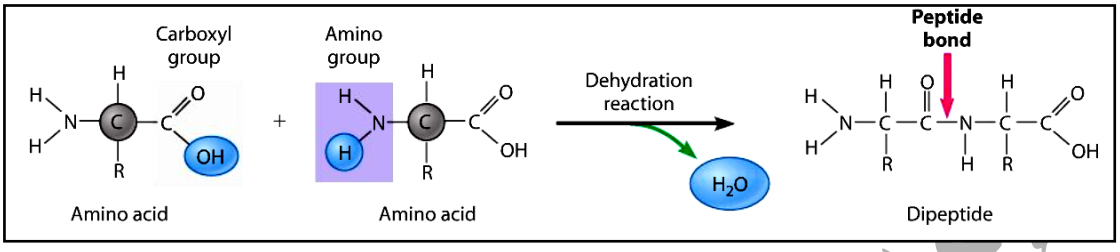
Structure of protiens:- **تركيب البروتين**



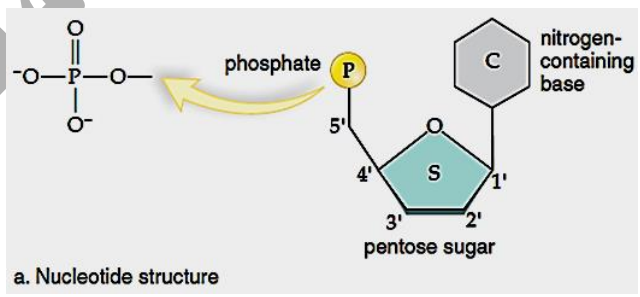
- Proteins are made from **amino acids monomers** linked by **peptide bonds**. تتكون البروتينات من وحدات صغيرة أحماض أمينية مرتبطة معاً بروابط ببتيدية

- As we see next, this **huge diversity of proteins** is based on just **20 building blocks**. (وكما سوف ندرس فإن التنوع الكبير في البروتينات يقوم على (٢٠ وحدة أساسية فقط)
- **The simplest amino acid** is **glycine**. Leucine, Serine, Aspartic acid are examples also.

Peptide bond formation: **تكوين الرابط الببتيدية**



Nucleic acids



- **Nucleic acids** are **information rich polymers** of **nucleotides**. الأحماض النووية هي بوليمرات (وحدات كبيرة) غنية بالمعلومات تتكون من نيوكليوتيدات.
- **The monomers** that make up **nucleic acids** are nucleotides. الواحدات الصغيرة التي تكون الأحماض النووية هي النيوكليوتيدات.

DNA has the nitrogenous bases: **DNA أربعة قواعد نيتروجينية**

adenine (A), thymine (T), cytosine (C), guanine (G).
الأدينين الثايمين السيتوسين الجوانين

- RNA also has A, C, and G, but **instead of thymine, it has uracil (U)**. (A, C, G, U)

وحمض RNA يحتوي أيضاً على A وC وG، ولكن بدلاً من الثايمين فإنه يحتوي على اليوارسيل (U).