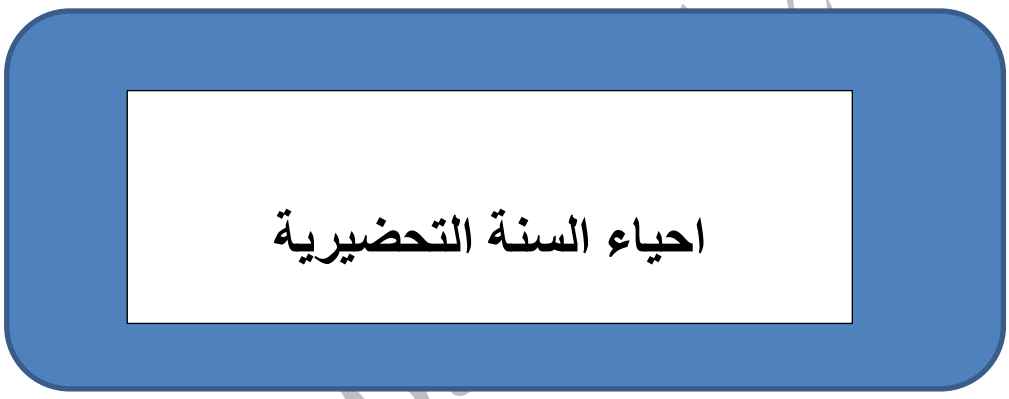
Chapter 2

المركبات العضويةOrganic Compounds

الجزيئات الحيوية(Biological Molecules)



Dr sally 0583761260

Lectures 2

المحاضرة الثانية

Organic Compounds المركبات العضوية

- **Organic compounds contain carbon atoms**

المركبات العضوية تحتوى على ذرات الكربون

- **These organic molecules are called Macromolecules Also called polymers**

هذة جزيئات العضوية تسمى جزيئات كبيرة وايضا تسمى عديدة البوليمرات

- **polymers made up of smaller "building blocks" called MONOMERS**

وعديدة البوليمرات تتكون من وحدات بنائية صغيرة تسمى احادية البوليمر

- **There are four categories of organic compounds are important to living organisms**

يوجد اربع اصناف من المركبات العضوية والمهمة للكائنات الحية وهى

1) **Carbohydrates الكربوهيدرات**
2) **Lipids الدهون**
3) **Proteins البروتينيات**
4) **Nucleic acids الاحماض النووية**

Dr sally 0583761260

Properties of carbon atom خصائص ذرة الكربون

- carbon atom has four valence electrons and it can **covalently** bind with up to four other atoms

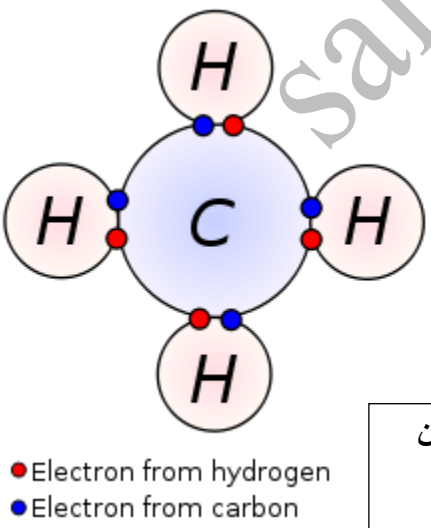
ذرة الكربو ن لديها اربع الكترونات تكافؤ وتستطيع ترتبط **تساهميا** مع اربع ذرات اخرى

- Leading to an almost infinite set of carbon structures from **simple methane** (CH4) to **complex ring and chain structures** like simple sugars or complex starch molecules

مؤدية الى مجموعة محددة من التراكيب الكربونية **من الميثان البسيط** الى **التراكيب ذو السلسلة او الحلقة المعقدة** مثل السكريات البسيطة او جزيئات النشا المعقدة

- Carbon atom can attach to **functional groups** which helps to increase the solubility and reactivity of organic molecules in water - thus making them useful to biological systems

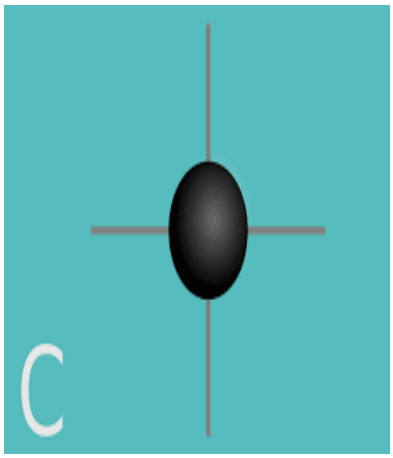
ستطيع ذرة الكربون الارتباط بمجموعات وظيفية والتى تساعد فى زيادة الذوبانية وتفاعلات الجزيئات العضوية فى الماء والذى بالتالى يجعله مفيد فى الاجهزة الحيوية



الكترون من الهيدروجين

الكترون من الكربون

لكى يكون الرابطة التساهمية

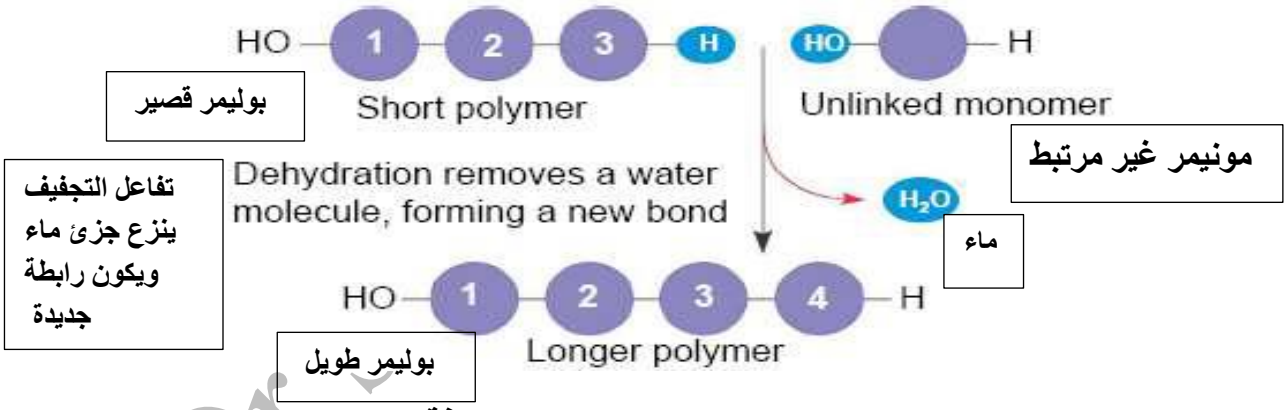


رسمة توضح انا ذرة الكربون لديها اربع الكترونات للتكافؤ

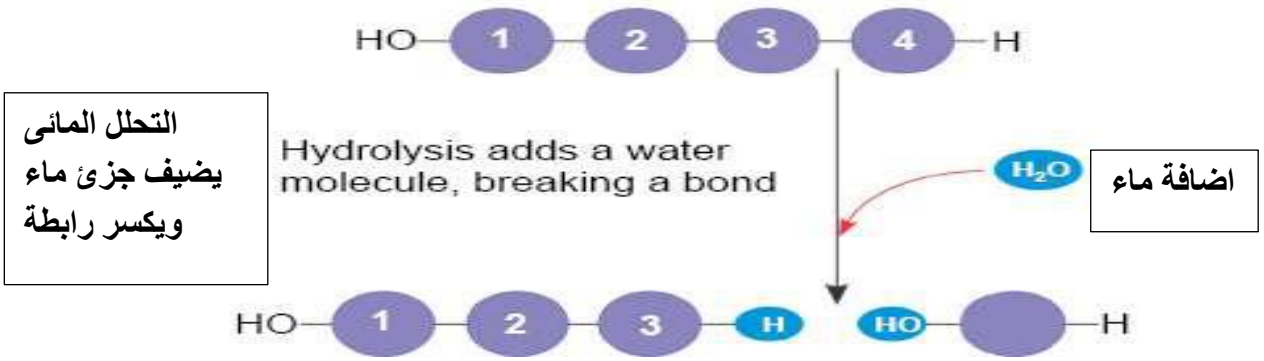
sally 0583761260

Dehydration reaction تفاعل نزع الماء او تفاعل التكثيف Condensation	Hydrolysis تفاعل اضافة الماء (التحلل المائى)
By dehydration reactions, Monomers form larger molecules بواسطة تفاعل نزع الماء المونيميرات تكون جزيئات اكبر	By Hydrolysis, Polymers can disassemble to monomers بواسطة تفاعل اضافة الماء البوليمرات تتحلل الى منويميرات
Remove water HOH ينزع ماء	Add water HOH يضيف ماء
Forming a new bond تكون رابطة جديدة	Breaking(destruct) a bong تكسر رابطة

1) Condensation (Dehydration) reactions تفاعلات نزع الماء



2) Hydrolysis تفاعل اضافة الماء



الكربوهيدراتCarbohydrates

• **Carbohydrates are the most abundant organic molecules in organisms**

الكربوهيدرات هى اكثر المركبات العضوية وفرة فى الكائنات الحية

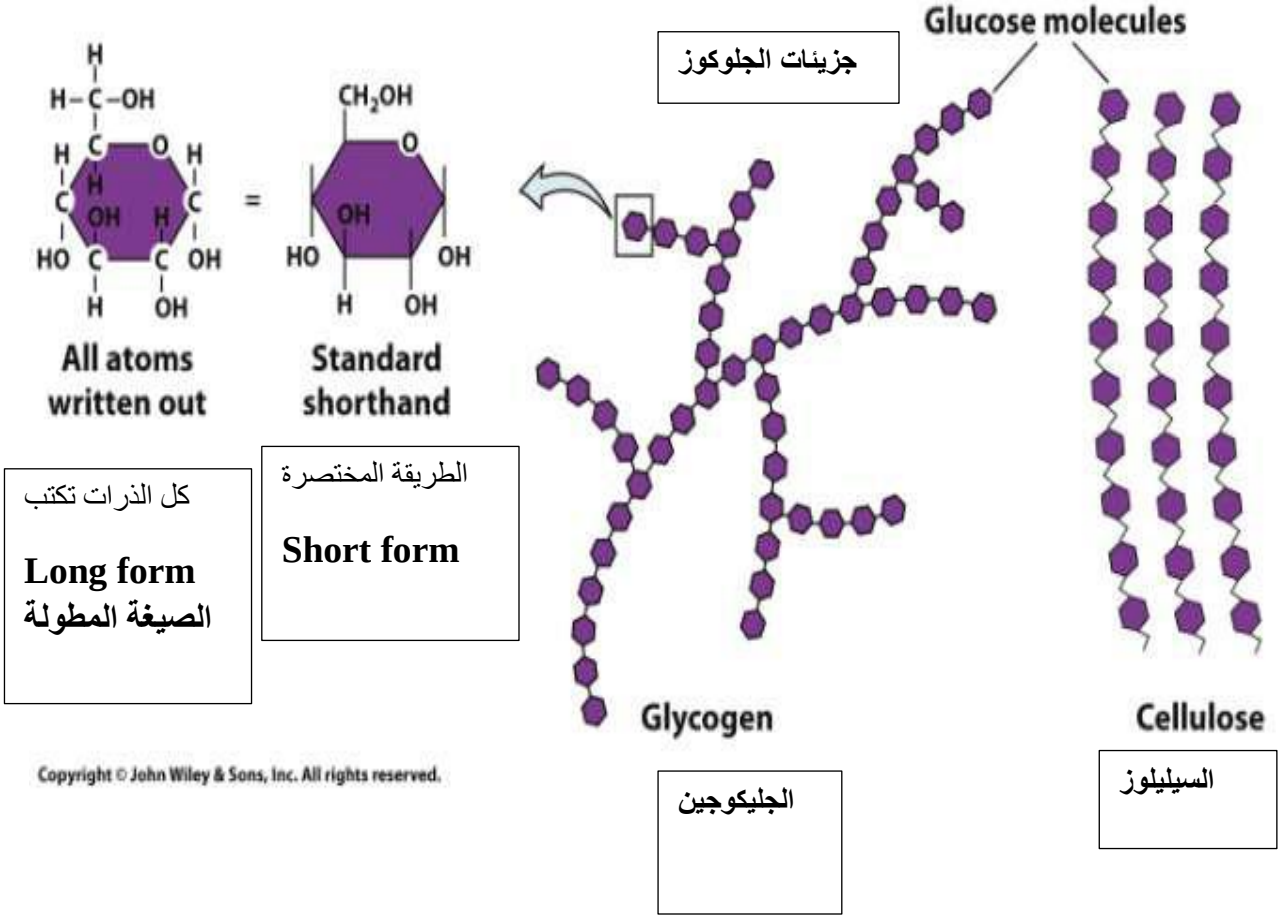
• **A carbohydrate is composed of carbon, hydrogen, and oxygen atoms in** a **ratio of 1:2:1**

المركبات العضوية تتكون من كربون وهيدروجين واكسجين بنسبة 1 كربون الى 2 هيدروجين الى واحد اكسجين

- **for example, $C_6H_{12}O_6$ (الجلوكوز)**

• **Carbohydrates serve as energy source for the human body**

الكربوهيدرات تعمل كمصدر للطاقة لجسم الانسان



Many Carbohydrates are Saccharides (Sugars) معظم الكربوهيدرات عبارة عن سكريات

وتنقسم الى

I. Monosaccharaides احادية السكريات
II. Disaccharides ثنائية السكريات
III. Poly saccharides عديدة السكريات

1) **Monosaccharaides احادية السكريات**

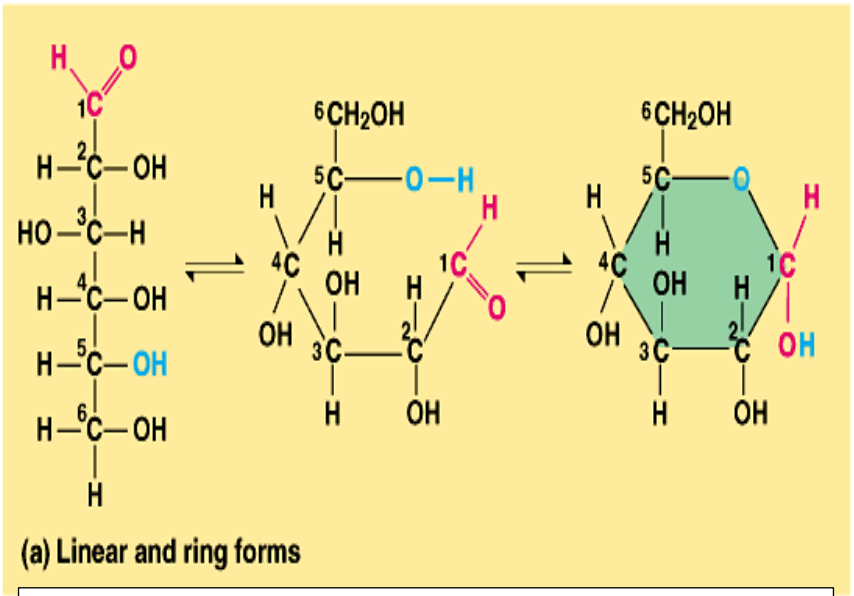
– called Single sugar molecules جزيئات السكر الاحادية or simple carbohydrates الكربوهيدرات البسيطة

e.g. مثل **glucose** جلوكوز , **fructose**فركتوز , **ribose** سكر خماسى , **galactose** جلاكتوز

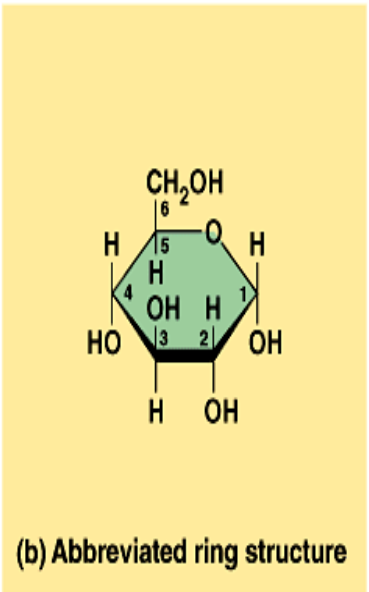
- In aqueous (watery) solutions, monosaccharaides form ring structures

فى المحاليل المائية السكريات الاحادية تكون اشكال حلقية

Glucose: Chain(linear) and Ring الجلوكوز له شكل سلسلة (خطى) وشكل حلقى



صيغة حلقية وخطية مطولة



صيغة حلقية مختصرة

0583761260

2) **Disaccharides ثنائية السكريات**

– Formed from the binding of two monosaccharaides by a **glycosidic linkage**

تتكون من اتحاد اثنين من السكريات الاحادية بواسطة رابطة سكرية

e.g. sucrose السكروز (سكر القصب) ⟶ glucose and fructose)

lactose اللاكتوز (سكر اللبن) ⟶ (glucose and galactose)

Maltose (سكر الشعير) ⟶ glucose + glucose).

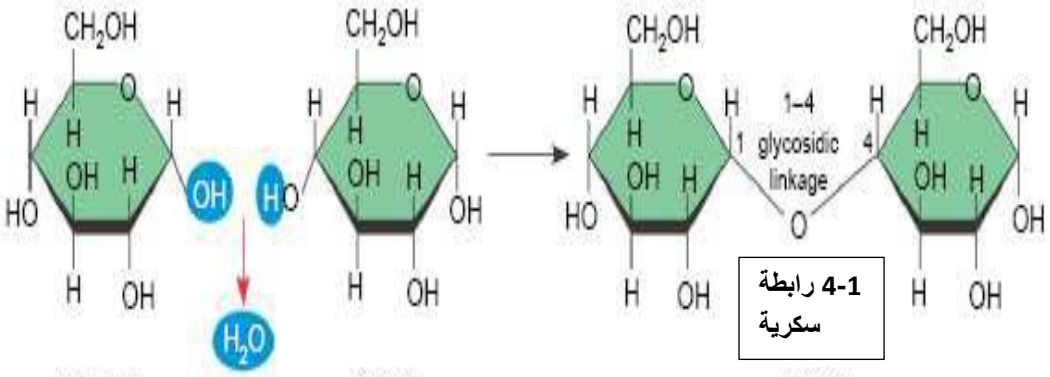
• Examples of disaccharides

امثلة على السكريات الثنائية

تفاعل نزع الماء فى جزىء المالتوز

حيث تتكون الرابطة السكرية بين ذرة الكربون رقم 1 للجلوكوز مع ذرة الكربون رقم 4 للجلوكوز الاخر

a) Dehydration reaction in the synthesis of maltose. The bonding of two glucose units forms maltose. The glycosidic link joins the number 1 carbon of one glucose to the number 4 carbon of the second glucose. Joining the glucose monomers in a different way would result in a different disaccharide.



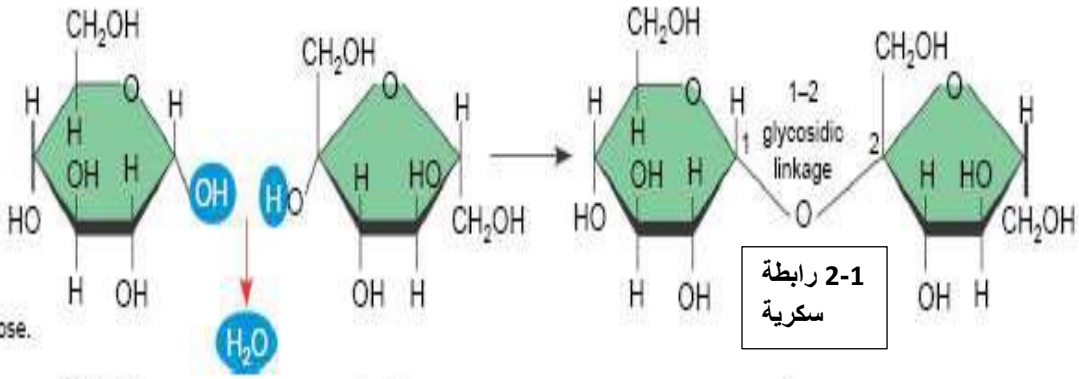
جلوكوز **جلوكوز** **مالتوز**

4-1 رابطة سكرية

تفاعل نزع الماء فى تكوين السكروز

والسكروز يتكون من جلوكوز وفركتوز

Dehydration reaction in the synthesis of sucrose. Sucrose is a disaccharide formed from glucose and fructose. Notice that fructose, though a hexose like glucose, forms a five-sided ring.



جلوكوز **فركتوز** **سكروز**

2-1 رابطة سكرية

نلاحظ ان الفركتوز بالرغم من انه سداسى الكربون فانه يكون حلقة خماسية

الرابطة السكرية فى السكروز تتم بين ذرة الكربون رقم 1 للجلوكوز و2 للفركتوز

3) **Oligosaccharides and Polysaccharides متعددة السكريات**

– Longer chains (polymers) of monosaccharides

(*oligo* = few قليل , and *poly* = many عديد)

عبارة عن سلاسل طويلة من السكريات الاحادية

– called Complex carbohydrates تسمى السكريات المعقدة

e.g. **glycogen** جيلكوجين and **starch** النشا ,**cellulose** والسيليلوز

❖ **Glycogen** الجيلكوجين

- is a polysaccharide that is stored in **muscle and liver tissues** (energy or carbohydrate storage form) in animal

  الجليكوجين عديد السكريات والذى يخزن فى **انسجة العضلات والكبد** ويعمل كصورة لتخزين للطاقة او الكربوهيدرات) فى الحيوانات

- stored glucose in animals يخزن السكر فى الحيوانات
- It consists of long chains of glucose molecules

  يتكون من سلسة طويلة من جزيئات الجلوكوز

❖ **Starch and cellulose** النشا والسيليلوز

- are polysaccharides that are found in plants

  هى سكريات عديدة والتى توجد فى النباتات

- They also are long chains of glucose molecules but are organized differently than glycogen
- هى ايضا عبارة عن سلاسل طويلة من الجلوكوز ولكن ترتيب جزيئات الجلوكوز يختلف عن الجليكوجين
- **Starch** is a major energy(carbohydrates) storage form of glucose in Plants.

  النشا هى مخزن عظيم للطاقة (للكربوهيدرات) فى النباتات

- **Cellulose** is a structural polysaccharide in plants.

  السيلولوز هو عدد سكريات بنائية فى النباتات (اى يدخل فى تركيب النباتات وليس مخزن للطاقة مثل الالياف)

Dr sally 0583761260

الدهون Lipids

- are Long-Chain Organic Compounds that are Not Soluble in Water

هى مركبات عضوية ذو سلاسل طويلة والتى لاتذوب فى الماء

• **Lipids are hydrophobic الدهون غير محبة للماء**

– Consisting of mostly carbon and hydrogen atoms

تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين

– Lipids are **fats** دهون , **oils** زيوت , **phospholipids** دهون فسفورية , **cholesterol** كوليسترول , and **waxes** الشموع , **sterols** الستيرولات,

• Fatty acids الاحماض الدهنية

– Energy-storing lipids دهون مخزنة للطاقة

– Long chain of hydrogen and carbon atoms with a carboxyl functional group at one end

هى عبارة عن سلسلة طويلة من ذرات الكربون والهيديورجين مرتبطة بمجموعة الكبربوكسيل الوظيفية فى احد النهايات

– The carboxyl group (COOH) can bind to glycerol molecules to build fats

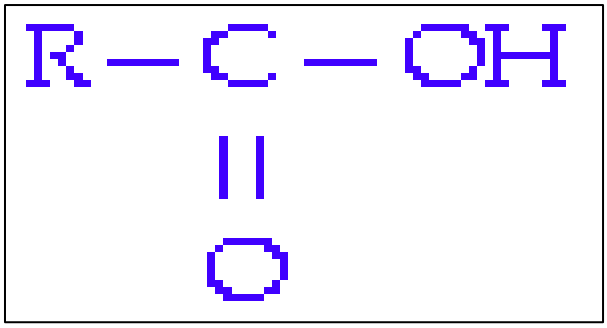
تستطيع مجموعة الكربوكسيل الارتباط بجزيئات الجليسيرول لبناء الدهون

Such as مثل

- **triglycerides** الدهون الثلاثية (with three fatty acids) ذو ثلاث احماض دهنية
- **phospholipids** الدهون الفسفورية (with two fatty acids) ذو اثنان من الاحماض الدهنية

Dr sally 0583761260

تركيب الحمض الدهنى Fatty Acid Structure

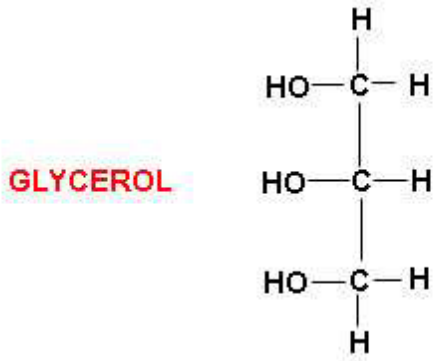


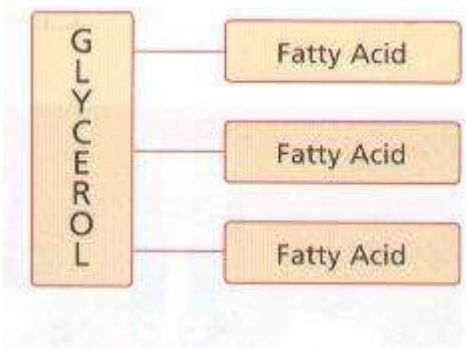
Fatty acid

- ✓ Carboxyl group (COOH) مجموعة الكربوكسيل ⟶ forms the acid. تكون الحمض بمعنى انها تعطيه خصائص الاحماض
- ✓ R" group ⟶ is a hydrocarbon chain. سلسلة الهيدروكربون

1. Fats and oils (triglycerides) الدهون والزيوت (الدهون الثلاثية)

- Composed of Glycerol & 3 fatty acid chains تتكون من الجليسرول وثلاث احماض دهنية
- Glycerol forms a key component and the "backbone" of the fat.
  يعمل الجليسرول كالمكون المفتاحى والعمود الظهرى للدهون
- Glycerol contains 3 carbons and 3hydroxyl groups
  يحتوى الجليسرول على ثلاث ذرات كربون وثلاث مجموعات من الهيدروكسيل.
- Fat forms when a glycerol head connects with three fatty acid tails.
  تتكون الدهون عندما تتحد رأس الجليسرول بثلاث ذيول من الاحماض الدهنية





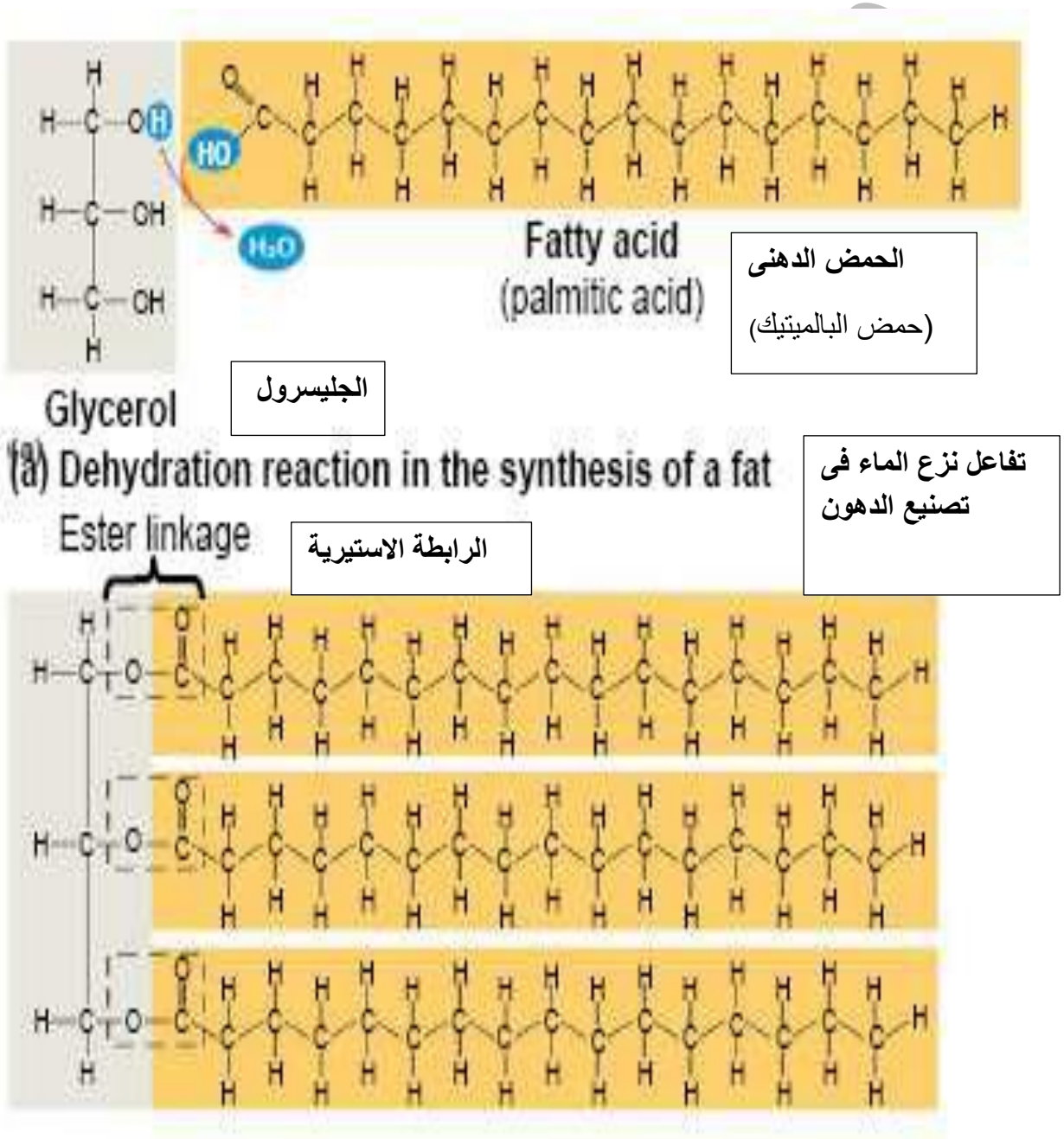
Dr sally 0583761260

- **Dietary fat** الدهون الغذائية: consists largely of the molecule triglyceride which composed of glycerol and three fatty acid chains

تتكون بصورة كبيرة من الجليسرول وثلاث احماض دهنية

- Synthesis of fat use the dehydration reaction called (**Ester linkage**)

تخليق الدهون يستخدم تفاعل نزع الماء وتسمى رابطة استيرية



Fats are classified into saturated and unsaturated fats

الدهون تنقسم الى دهون مشبعة او غير مشبعة

1) **Unsaturated fats الدهون الغير مشبعة :**

- have at least one double bond between adjacent carbons in their fatty acid chains and bend in shape at each double bond

لديها على الاقل رابطة غير مشبعة مابيم ذرات الكربون فى سلسلة الاحماض الدهنية وتنثنى بالشكل عند كل رابطة ثنائية (لان الرابطة الثنائية توحى بعدم التشبع وتكون لينة)

_Unsaturated fats are classified into تنقسم الدهون الغير مشبعة الى

a. **Monounsaturated (1 double bond) غير مشبعة احادية**

تحتوى على رابطة ثنائية غير مشبعة

b. **Polyunsaturated (2 or more double bonds) غير مشبعة ثنائية**

تحتوى على رابطتيين ثنائيتين غير مشبعة او اكثر

– Unsaturated fats tend to be liquid at room temperature

الدهون الثلاثية تميل الى ان تكون سائلة فى درجة حرارة الغرفة

i.e., oils مثل الزيوت

2) **Saturated fats الدهون المشبعة**

- They have **no double bonds** between the carbons in their fatty acid chains and thus are straight in shape

الدهون المشبعة لاتحتوى على روابط ثنائية بين ذرات الكربون فى سلاسل الاحماض الدهونية ولذلك هى تكون مستقيمة فى الشكل (بمعنى لاتميل للانثناء مثل الغير مشبعة)

– They are completely saturated with hydrogen atoms and cannot hold any more atoms

مشبعة تماما بذرات الهيدروجين ولاتستطيع انا ترتبط باى ذرات اخرى

– Saturated fats are solid to semi-solid at room temperature

الدهون الثلاثية تكون صلبة او شبه صلبة فى درجة حرارة الغرفة

i.e., butter مثل الزبدة

–

Dr sally 0583761260

- A diet high in saturated fats may increase the risk of having a stroke or heart Attack.

الغذاء الغنى بالاحماض الدهنية المشبعة يزيد من خطر الاصابات بالصدمة او الازمة القلبية

Copyright © John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

- Fats with saturated fatty acids are saturated fats

الدهون ذو الاحماض الدهنية المشبعة تكون دهون مشبعة

- Fats with un saturated fatty acids are un saturated fats

الدهون ذو الاحماض الدهنية غير المشبعة تكون دهون غير مشبعة

Fats in Organisms الدهون فى الكائنات الحية

- Most animal fats have a high proportion of saturated fatty acids & exist as solids at room temperature (butter الزبدة , margarine السمن الصناعى)
- معظم دهون الحيوانات تمتلك نسبة عاليى من الاحماض الدهنية وتوجد على هيئة مواد صلبة عند درجة حرارة الغرفة

Dr sally O

Phospholipids الدهون الفسفورية

- **Phospholipids are Both Hydrophilic and Hydrophobic**

الدهون الثلاثية تكون لديها كلا الخاصيتين محبة للماء وغير محبة للماء

لانها بتتكون من جزئ جليسرول محب للماء و2 احماض دهنية غير محبة للماء

- **Consist of a glycerol molecule, a polar head (containing a phosphate group), and 2 non-polar fatty acids tails**

تتكون من الجليسرول(راس قطبية تحتوى على مجموعة فوسفات) و2 زيول من الاحماض الدهنية

• Their unique structure allows phospholipids to form bilayers when placed in water

التركيب الفريد للدهون الفسفورية يسمح لها بان تكون طبقتين (كالساندوتش) عندما توضع فى الماء لانها تحتوى على

1- **Polar heads** face outward رؤس قطبية للخارج.....**Hydrophilic** محبة للماء

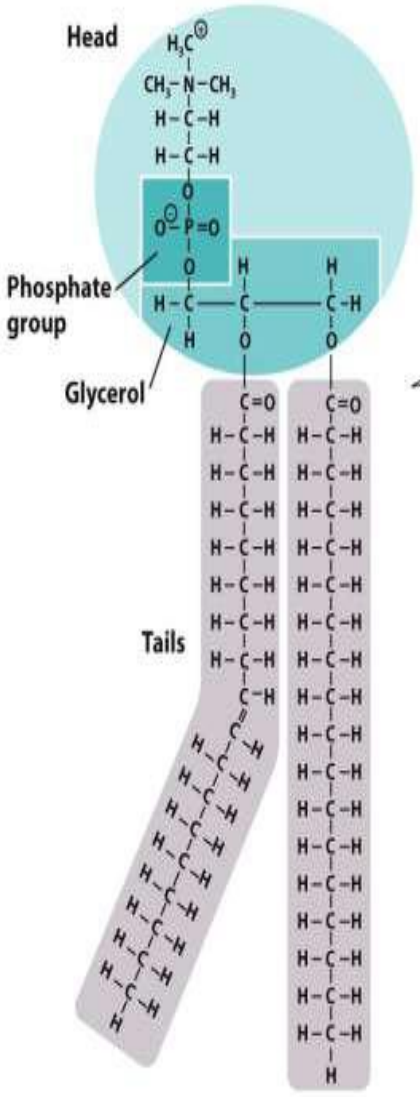
2- **non-polar fatty acid tails** face inward زيول غير قطبية من الاحماض الدهنية للداخل

..... Hydrophobic غير محبة للماء

– **The cell membrane is one such bilayer of phospholipids**

الغشاء الخلوى عبارة عن طبقتين من الدهون الفوسفاتية

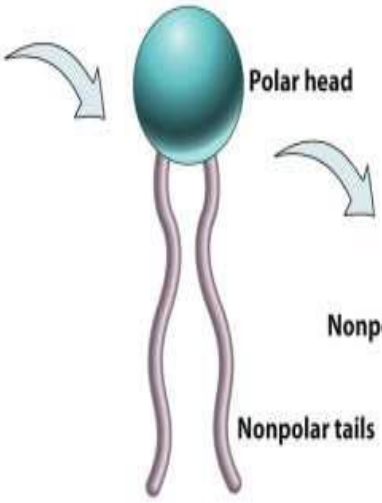
Dr sally 0583761260



a. Chemical structure of a phospholipid

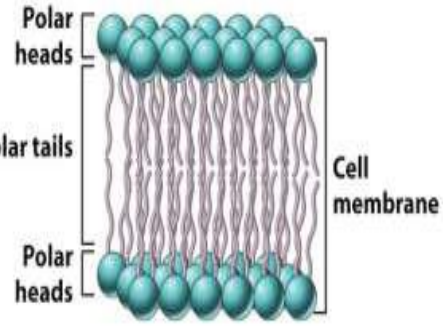
التركيب الكيميائى للدهون الفسفورية

راس قطبية



ذيول غير قطبية

غشاء الخلية



c. Arrangement of phospholipids in a portion of a cell membrane

ترتيب الدهون الفسفورية فى جزء من غشاء الخلية

د/ سالى: تدريس الطالبات اللغة الانجليزية الكيمياء الفيزياء

ملخصات مترجمة للاحياء و الكيمياء والفاونديشن والفيزياء 0583761260

Steroids and Sterolsالستيرويدات والستيرولات

- **Steroids are Lipids with a Common Four-Ring Structure**

الستيرويدات هى دهون ذو تركيب رباعى الحلقات

• Steroids and sterols are important to normal growth and development

الستيرويدات مهمة للنمو الطبيعى والتطور

Include تشمل

a. **Cholesterol** الكوليسترول
b. **sex hormones** الهرمونات الجنسية
c. **and metabolism regulators** منظمات التمثيل الغذائى

a. **Cholesterol is an integral part of cell membranes**

الكولسترول هو جزء مهم فى غشاء الخلية

– Allowing for membrane flexibility and growth

يسمح الكلسترول بمرونة الغشاء الخلوى والنمو

b. **The sex hormones are steroids that are important to the reproductive systems**

الهرمونات الجنسية هى ستيرويدات التى تكون مهمة للاجهزة التناسلية

– Estrogen and Testosterone

مثل الاستيروجين والتيستيرون

- ✓ **Estrogen**هرمون الانوثة⟶ (Estradiol) is female sex hormone

هرمون الجنس الانثوى

- ✓ **Testosterone** هرمون الذكورة ⟶ is male sex hormone

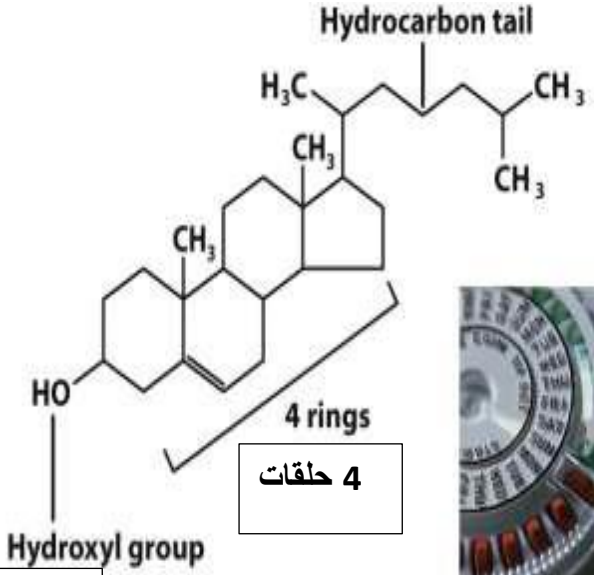
هرمون الجنس الذكرى

• Anabolic steroids, which are related to testosterone, stimulate growth of the muscles

الاستيرويدات الايضية التى لها علاقة ب هرمون الذكورة(التستيرون) تسمح بنمو العضلات

Dr sally 0583761260

الذيل الهيدروكربونى



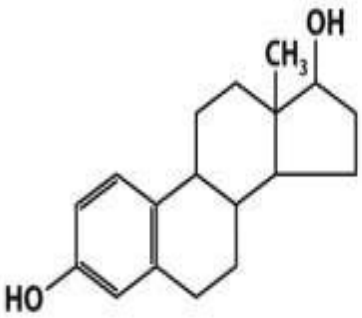
4 حلقات

مجموعة الهيدروكسيل

a. Cholesterol

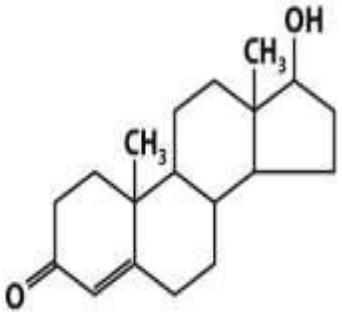
كوليسترول

Don Farrall/Photodisc/ Getty Images

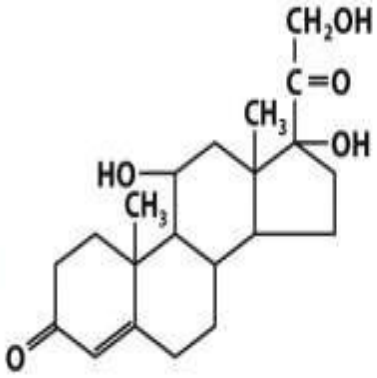


الاستراديول (الاستروجين) او هرمون الجنس الانثوى)

b. Estradiol (an estrogen or female sex hormone)



A.T. Willett/Alamy



c. Testosterone (a male sex hormone)

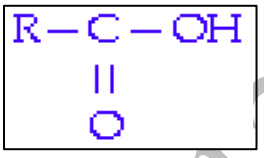
التيستيرون (هرمون الجنس الذكرى)

d. Cortisol

كوريتزول

Questions

- ✓ **The following structure refers to: التركيب التالى يشير الى**
  1. Phospholipids
  2. Glycerol
  3. **Fatty acid structure تركيب الاحماض الدهنية**
  4. Triglycerides



- ✓ **Lactose consisted of ……. من اللاكتوز يتكون**
  1. Glucose + Glucose
  2. **Glucose + Glactose جلوكوز و جلاكتوز**
  3. Galactose + sucrose
- ✓ **Building block (monomer) for organic compound is…..:**

قوالب بناء المركبات العضوية

  1. **C الكربون**
  2. H الهيدروجين
  3. N النيتروجين
- ✓ **Which of the following is the largest? اى من التالى هو الاكبر**
  1. **Kingdom المملكة**
  2. Species
  3. Class
  4. Phylum

Dr sally 0583761260

- ✓ **Molecules are composed of…….. and arranged within……**

الجزيئات تتكون من ..... والتى تترتب داخل.....

1. Cell, organs
2. Atoms. Organisms
3. **Atoms, cells ذرات , خلايا**
4. Tissue, organs

- ✓ Grouping of organisms based on characteristics is called….

تصنيف الكائنات الحية على اساس الخصائص يسمى

1. Homeostasis
2. Classification
3. **Taxonomy علم التصنيف**
4. Domain

- ✓ **Which of the following largest in size? اى التالى الاكبر فى الحجم**

1. Organelle
2. **Tissue النسيج**
3. Molecule
4. Cell

- ✓ **All the following carbohydrate except? كل التالى يكون كربوهيدرات ماعدا**

a. Ribose
b. Starch
c. Cellulose
d. Glycerol الجليسرول

- ✓ **Hydrophobic means…… كره للماء**

1. Like water يحب الماء
2. **Don't like water غير محب للماء**

Dr sally 0583761260

- ✓ **Homeostasis means……. الثبات الداخلى يعنى**
  1. Sensing and adapting environment يشعر ويتكيف مع البيئة
  2. Acquiring and using energy يكتسب ويستهلك طاقة
  3. Reproducing يتكاثر
  4. **Constant internal environment بيئة داخلية ثابتة**

- ✓ **…… is a structure composed of more than one tissue.**

هو بنيان يتركب من اكثر من نسيج

1. Tissue
2. **Organ العضو**
3. Organelle
4. Cells

- ✓ **The classification level of "Animalia" is…..مستوى التصنيف للملكة الحيوانات هى**
  1. Domain
  2. **Kingdom مملكة الحيوانات**
  3. Phylum
  4. Class

Dr sally 0583761260