Chemical Concepts of Life

Matter and Elements (المادة والعناصر)

• All living organisms made up of chemical substances called matter.

- جميع الكائنات الحية تتكون من مواد كيميائية تُسمى المادة.

Matter (المادة)

• Are Anything that takes up space and has mass.

- المادة: أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا.

• It is made up of chemical elements.

- تتكون من عناصر كيميائية.

Element (العنصر)

• It is a substance that can't be broken down into other substances by chemical reactions.

- العنصر: هو مادة لا يمكن تحليلها لمواد أبسط بالتفاعلات الكيميائية.

• **Ex:** oxygen - hydrogen - carbon - etc.

- مثل: الأكسجين - الهيدروجين - الكربون - إلخ.

[1] Essential elements (العناصر الأساسية)

■ About 25 out of 92 elements are essential to living organisms or life.

- حوالي 25 عنصرًا من أصل 92 عنصرًا ضرورية للحياة.

■ **Four elements make up 96% of the living matter:**

(1) Carbon. (3) Nitrogen.
(2) Hydrogen. (4) Oxygen.

- أربعة عناصر تشكل 96% من مادة الكائن الحي: (الأكسجين، الكربون، الهيدروجين، والنيتروجين).

CHNO MCQ

■ **Most of the remaining 4% consists of:**

(1) Calcium. (3) Phosphorus.
(2) Potassium. (4) Sulfur.

- معظم الـ 4% المتبقية تتكون من: (الكالسيوم، الفوسفور، البوتاسيوم، والكبريت).

CPS MCQ

[2] Trace elements (العناصر النزرة)

■ Are required by an organism but only in minute quantities.

- عناصر يحتاجها الجسم ولكن بكميات صغيرة جدًا.

■ **Example:** مهم جداً

(1) **Iron:** are important for the transport of oxygen in our body

- الحديد مهم لنقل الأكسجين في أجسامنا.

• Deficiency causes anemia.

- نقصه يؤدي إلى الإصابة بفقر الدم (الأنيميا).

(2) **Iodine:** is required for normal activity of the human thyroid gland.

- اليود ضروري للنشاط الطبيعي للغدة الدرقية.

• Deficiency causes goiter.

- نقصه يؤدي إلى الإصابة بتضخم الغدة الدرقية (الجويتر).


Iodine deficiency

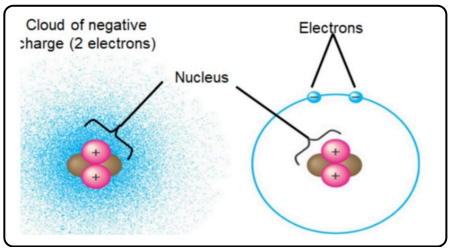
Atoms (الذرات)

- Each element consists of unique atoms.

- كل عنصر يتكون من ذرات فريدة.

- An element's properties depend on the structure of its atoms.

- خصائص العنصر تعتمد على تركيب ذراته.



❖ Atoms: (الذرات)

- It is the smallest unit of matter that has the chemical properties of an element.

- الذرة: هي أصغر وحدة من المادة تمتلك الخصائص الكيميائية للعنصر.

❖ Isotopes: مهم (النظائر)

- Atoms of a given element may occur in two different forms.

- يمكن أن توجد ذرات العنصر الواحد في شكلين مختلفين.

- Isotopes are two atoms of an element that differ in the number of neutrons.

- النظائر: هي ذرتان للعنصر نفسه تختلفان في عدد النيوترونات.

- Ex: isotopes of carbon (C–12, C–13, C–14).

- مثال: نظائر الكربون (C-12، C-13، C-14).

TABLE 2.3 | ISOTOPES OF CARBON

	Carbon-12		Carbon-13		Carbon-14	
Protons	6	Mass number 12	6	Mass number 13	6	Mass number 14
Neutrons	6		7		8	
Electrons	6		6		6	

❖ Radioactive Isotopes: (النظائر المشعة)

- Decay spontaneously give off particles and energy.

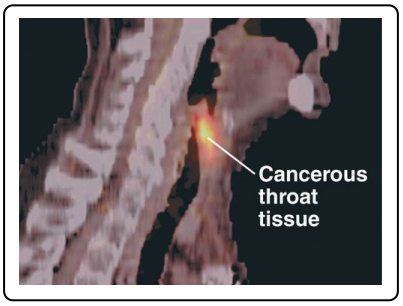
- تتحلل تلقائيًا تُطلق جسيمات وطاقة.

- **Uses of radioactive isotopes:** D T MCQ (استخدامات النظائر المشعة)

(1) Tracing atoms through metabolic processes. - تتبع الذرات أثناء العمليات الأيضية.

(2) Diagnosing of medical disorders. - تشخيص الاضطرابات الطبية.

(3) Dating fossils. - تحديد عمر الحفريات.

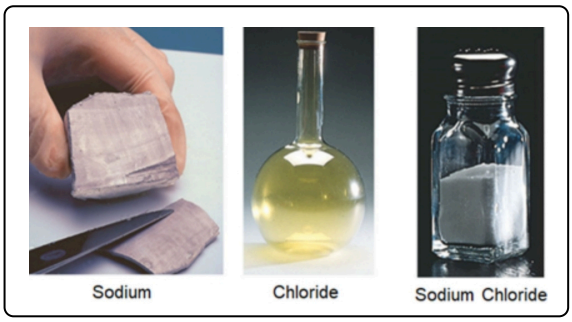


Compounds (المركبات)

- It is a substance that consists of two or more elements combined in a fixed ratio.
- المركب: هو مادة تتكون من عنصرين أو أكثر متحدين بنسبة ثابتة.

- It has characteristics different from those of its elements.
- يمتلك خصائص تختلف عن خصائص عناصره المكونة له.

- **Example:** sodium chloride (table salt) is a common compound of sodium (Na) and chlorine (Cl).
- مثال: كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) هو مركب شائع مكوَّن من الصوديوم (Na) والكلور (Cl).



Chemical Reactions (التفاعلات الكيميائية) MCQ

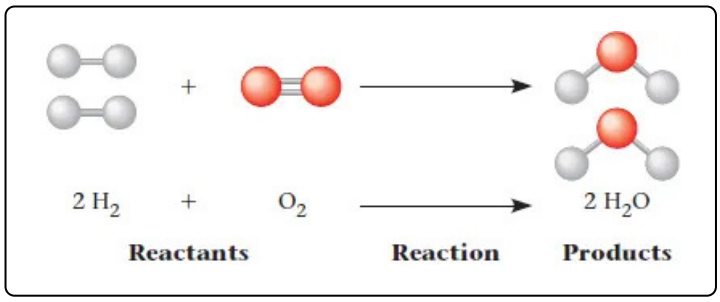
- Are the making and breaking of chemical bonds.
- التفاعلات الكيميائية: هي تكوين وتكسير الروابط الكيميائية.

(1) The starting molecules of a chemical reaction are called reactants.

- المواد الداخلة في التفاعل تُسمى المتفاعلات.

(2) The final molecules of a chemical reaction are called products.

- المواد الناتجة تُسمى النواتج.



$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الصوديوم ← كلوريد الصوديوم + ماء

• Chemical reactions don't create or destroy matter but only rearrange it.

- التفاعلات الكيميائية لا تخلق المادة ولا تدمرها، بل تعيد ترتيبها فقط.

• Examples of biological reactions: (أمثلة على التفاعلات البيولوجية)

✓ Photosynthesis: chemical reaction occurs in plants to produces glucose.

-البناء الضوئي هو مثال على التفاعل الكيميائي الذي يحدث في النباتات لإنتاج الجلوكوز.

✓ Sunlight powers the conversion of carbon dioxide and water to glucose and oxygen.

-تقوم طاقة الشمس بتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى جلوكوز وأكسجين.

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

مهم جداً جداً

(1) **Activation Energy** (طاقة التنشيط)	• The amount of energy needed to start a chemical reaction. -طاقة التنشيط: هي كمية الطاقة اللازمة لبدء تفاعل كيميائي.
(2) **Catalysts** (المحفزات)	• Reduce the activation energy needed for a reaction to take place. -المحفزات: تقلل من طاقة التنشيط اللازمة لحدوث التفاعل.
(3) **Enzyme** (الإنزيم)	• It is a protein that speeds up metabolic reactions by lowering activation energy and without being permanently changed or destroyed. -الإنزيم: بروتين يسرّع التفاعلات الأيضية عن طريق خفض طاقة التنشيط وبدون أن يتم تغييرها أو تدميرها بشكل دائم.

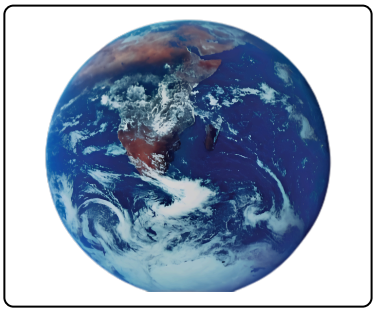
Reduce = Lower = Decrease (يقلل ⬇)

Increase = High = Up (يزود ⬆)

(مصطلحات مهمة)

Water and Life

- Water is the molecule that supports all of life. - الماء: هو الجزيء الذي يدعم جميع أشكال الحياة.
- Inorganic molecule. - هو جزيء غير عضوي.
- It is the biological medium here on Earth. - هو الوسط الحيوي هنا على الأرض.
- All living organisms require water more than any other substance. - جميع الكائنات الحية تحتاج إلى الماء أكثر من أي مادة أخرى.
- Three-quarters of the Earth's surface is submerged in water. - تشكل المياه ثلاثة أرباع سطح الأرض.



Uses of water (استخدامات الماء)

- **Water is important in:** L-Best MCQ **(الماء مهم في.....)**

(1) Stabilizes body Temperature. - تثبيت درجة حرارة الجسم.

(2) Excretion of waste. - التخلص من الفضلات.

(3) Protection. - الحماية.

(4) Transport of food, nutrients, and essential gases. - نقل الغذاء و المغذيات و الغازات الأساسية.

(5) Serves as base for body Lubricants. - يعمل كأساس للسوائل المزلقة في الجسم.

(6) Necessary for many Chemical reactions. - ضروري للعديد من التفاعلات الكيميائية.

(7) Mixing medium (i.e: Solvent). - يُعد وسطًا للخلط (أي المذيب).

Polarity of water (قطبية الماء)

- **Water is a polar molecule:** (الماء جزيء قطبي)

(1) The polarity of water molecules allows them to form hydrogen bonds with each other.

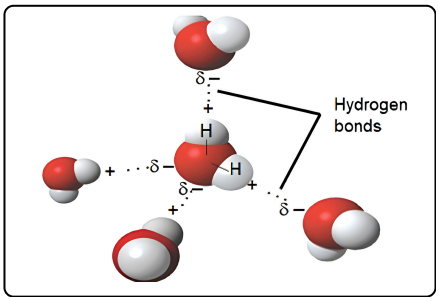
- قطبية جزيئات الماء تسمح لها بتكوين روابط هيدروجينية مع بعضها البعض.

(2) Contributes to the various properties water exhibits.

- هذا يساهم في الخصائص المختلفة التي يتمتع بها الماء.

(3) Four emergent properties that contribute to Earth's fitness for life.

- أربع خصائص أساسية تجعل الأرض ملائمة للحياة:



Properties of water (خصائص الماء) FACTS

(1) Cohesion and Adhesion. -التماسك والإلتصاق.

(2) Ability to moderate Temperatures. -قدرة الماء على تنظيم درجات الحرارة.

(3) Expansion upon Freezing. -التمدد عند التجمد.

(4) Universal Solvent. -المذيب العام.

Acids and Bases (الأحماض والقواعد)

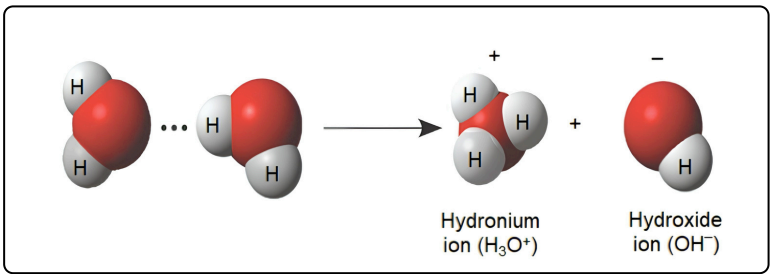
• Dissociation of water molecules leads to acidic and basic conditions that affect living organisms. -تفكك جزيئات الماء يؤدي إلى ظروف حمضية وقاعدية تؤثر على الكائنات الحية.

• Water can dissociate into hydronium ions (H^+) and hydroxide ions (OH^-).

- يمكن للماء أن يتفكك إلى أيونات هيدرونيوم موجبة (H^+) وأيونات هيدروكسيد سالبة (OH^-).

• Changes in the concentration of these ions can have a great effect on the chemistry of cells.

- التغير في تركيز هذه الأيونات يمكن أن يكون له تأثير كبير على كيمياء الخلايا.



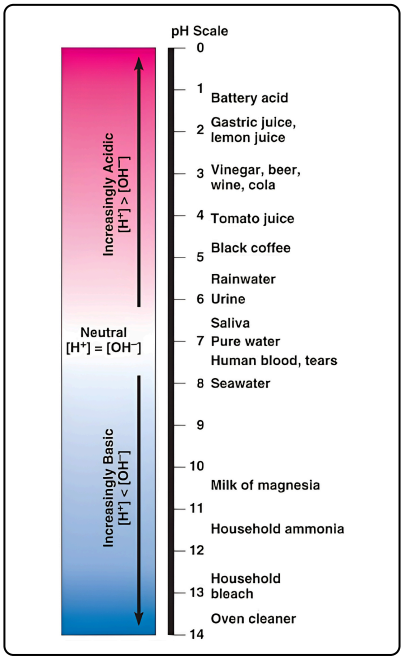
Acid (الحمض)	Any substance that increases the hydrogen ion concentration of a solution. A → أزود - الحمض: هو أي مادة تزيد من تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول.
Base (القاعدة)	Any substance that reduces the hydrogen ion concentration of a solution. B → يقلل - القاعدة: هو أي مادة تقلل من تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول.
Buffer (المحاليل المنظمة)	Substances that minimize changes in pH (ex: $NaHCO_3$). - المحاليل المنظمة: هي مواد تقلل من تغيرات الرقم الهيدروجيني (مثل: بيكربونات الصوديوم).

The pH Scale (مقياس الرقم الهيدروجيني) مهم

• Refers to the hydrogen ion concentration in a solution.
-يشير إلى تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول.

• The internal pH of most living cells must remain close to pH 7.
-يجب أن يظل ph الداخلي لمعظم الخلايا الحية قريبًا من 7.

(1) **Natural**	• PH of 7 or equal hydrogen and hydroxide ions. -متعادل: قيمة pH تساوي 7 أو تساوي بين أيونات الهيدروجين والهيدروكسيد.
(2) **Acidic**	• PH ranges from 0 to 7. -حمضي: قيمة pH تتراوح من 0 إلى 7. • Greater concentration of hydrogen ions. -تركيز أعلي لأيونات الهيدروجين.
(3) **Basic**	• PH ranges from 7 to 14. -قاعدي: قيمة pH تتراوح من 7 إلى 14. • Geater concentration of hydroxide ions (less hydrogen ions). -تركيز أعلى لأيونات الهيدروكسيد (وتركيز أقل لأيونات الهيدروجين).



Assignment No 2:

(التكليف رقم 2)

• Explain the four emergent properties of water molecule. -اشرح الخصائص الأربع الناشئة لجزيء الماء.

(1) Cohesion and Adhesion. (التماسك والتلاصق)

(2) Ability to moderate temperatures. (القدرة على تنظيم درجات الحرارة)

(3) Expansion upon freezing. (التمدد عند التجمد)

(4) Universal solvent. (المذيب العام)

• Answer: (الإجابة)

(1) Cohesion and Adhesion: water molecules stick to each other and to other surfaces because of hydrogen bonding.

(1) التماسك والتلاصق: تلتصق جزيئات الماء بعضها ببعض وبالأسطح الأخرى بسبب الروابط الهيدروجينية.

(2) Moderation of Temperature: water absorbs and releases large amounts of heat with only small changes in temperature.

(2) تنظيم درجة الحرارة: يمتص الماء كميات كبيرة من الحرارة ويطلقها مع حدوث تغيرات طفيفة فقط في درجة حرارته.

(3) Expansion upon Freezing: water expands when it freezes, making ice less dense than liquid water.

(3) التمدد عند التجمد: يتمدد الماء عندما يتجمد، مما يجعل الجليد أقل كثافة من الماء السائل.

(4) Universal Solvent: water dissolves many ionic and polar substances because of its polarity.

(4) المذيب العام: يذيب الماء العديد من المواد الأيونية والقطبية بسبب قطبيته.

Chemistry of Biomolecules

- All living things are made up of four classes of large biological molecules:

- جميع الكائنات الحية تتكون من أربع فئات من الجزيئات الحيوية الكبيرة:

(1) Carbohydrates. (الكربوهيدرات)

(2) Lipids. (الدهون)

(3) Proteins. (البروتينات)

(4) Nucleic acids. (الأحماض النووية)

- **Biological molecules (Macromolecules):** (ما هي الجزيئات الحيوية (الجزيئات الضخمة)؟)

(1) They are large molecules composed of smaller molecules or thousands of covalently joined atoms.

- هي جزيئات كبيرة تتكون من جزيئات أصغر أو آلاف الذرات المرتبطة بروابط تساهمية.

(2) They are produced within the cells from small organic molecules.

- يتم إنتاجها داخل الخلايا من جزيئات عضوية صغيرة.

(3) They are complex in their structures.

- تتميز بتراكيب معقدة.

Monomers and Polymers (المونومرات و البوليمرات)

- Most macromolecules are polymers, built from monomers.

- معظم الجزيئات الضخمة هي بوليمرات تتكون من وحدات بناء صغيرة تُسمى المونومرات.

- Three of the classes of life's organic molecules are polymers:

- ثلاثة من الفئات الرئيسية للجزيئات العضوية في الحياة عبارة عن بوليمرات:

(1) Carbohydrates. (الكربوهيدرات)

(2) Proteins. (البروتينات)

(3) Nucleic acids. (الأحماض النووية)

- Note: Lipid not polymer.

MCQ

Polymer

(البوليمر)

• is a long molecule consisting of many similar building blocks called monomers.

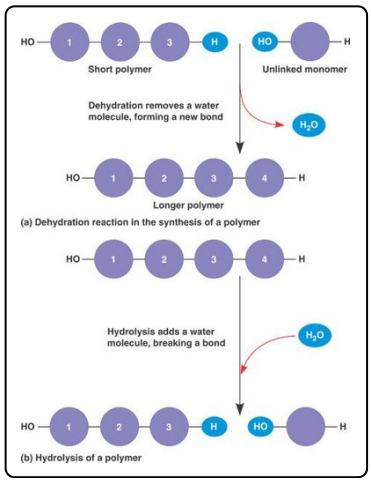
- البوليمر: هو جزيء طويل يتكون من العديد من وحدات البناء المتشابهة وتسمى المونومرات.

• Monomers form larger molecules by condensation reactions called dehydration reactions.

- تتحد المونومرات لتكوين جزيئات أكبر من خلال تفاعلات تكاثف تُعرف بتفاعلات نزع الماء.

• Polymers can disassemble by: Hydrolysis.

- يمكن تفكيك البوليمرات عن طريق عملية التحلل المائي



Carbohydrates (الكربوهيدرات)

• The simplest carbohydrates are monosaccharides or single sugars.

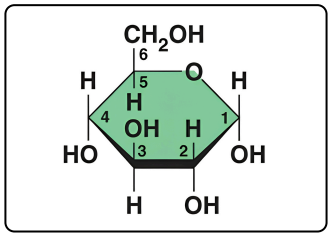
- أبسط أنواعها هي السكريات الأحادية و السكريات المفردة.

• Carbohydrate macromolecules are polysaccharides (polymers composed of many sugar building blocks).

- الجزيئات الضخمة من الكربوهيدرات هي السكريات العديدة, وهي بوليمرات تتكون من وحدات سكرية متعددة.

• They serve as fuel and building material.

- تعمل كمصدر للطاقة ومواد بناء في الكائنات الحية.



[1] Monosaccharides

- Are the simplest carbohydrates or single sugars.
  - السكريات الأحادية: هي أبسط أنواع الكربوهيدرات أو السكريات المفردة.
- They serve as a major fuel for cells and as raw material for building molecules.
  - تعمل كمصدر رئيسي للطاقة للخلايا وكمواد أولية لبناء جزيئات أخرى.
- Can be converted into other organic molecules.
  - يمكن تحويلها إلى جزيئات عضوية أخري.
- Can be combined into polymers.
  - يمكن دمجها لتكوين بوليمرات.
- They have molecular formulas that are usually multiples of CH_2O or $C_nH_{2n}O_n$.
  - تحتوي السكريات الأحادية على صيغ جزيئية تكون غالبًا مضاعفات لصيغة CH_2O.
- Glucose ($C_6H_{12}O_6$) is the most common monosaccharide.
  - الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) هو أكثر السكريات الأحادية شيوعًا.

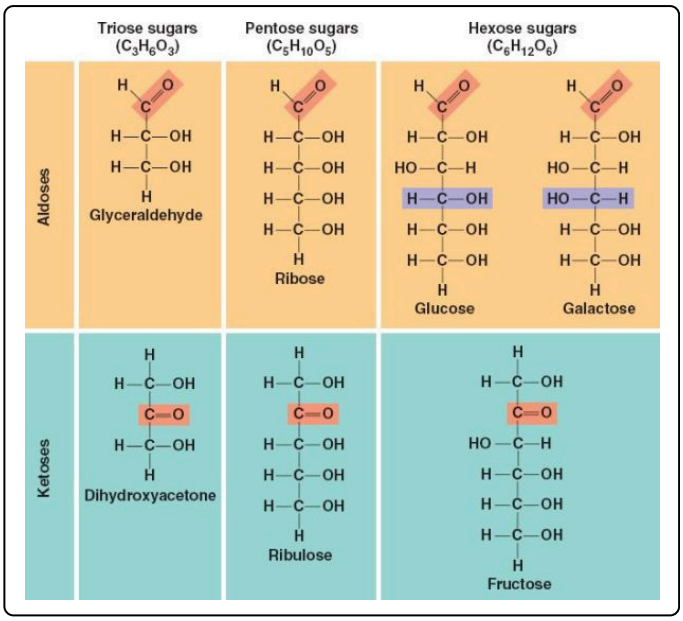
MCQ

- May be linear and can form rings.
  - يمكن أن تكون السكريات الأحادية في صورة سلاسل خطية أو حلقات.

- **They are classified by:**
  - (يتم تصنيفها حسب:)

  (1)The location of the carbonyl group into aldose or ketose.

  (2)The number of carbons in the structure.
  - موقع مجموعة الكربونيل: إما أن تكون ألدهيدية أو كيتونية و عدد ذرات الكربون في التركيب.



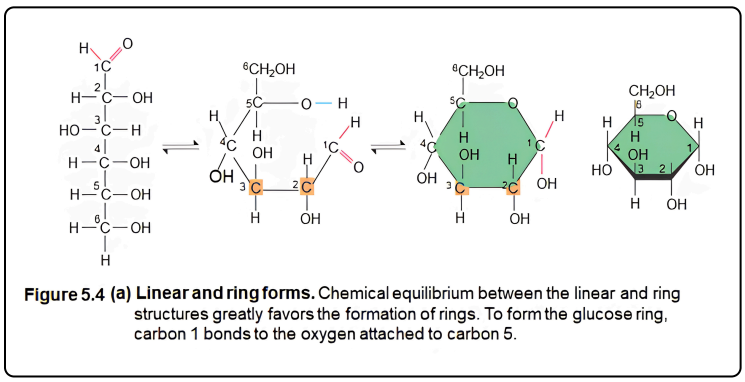


Figure 5.4 (a) Linear and ring forms. Chemical equilibrium between the linear and ring structures greatly favors the formation of rings. To form the glucose ring, carbon 1 bonds to the oxygen attached to carbon 5.

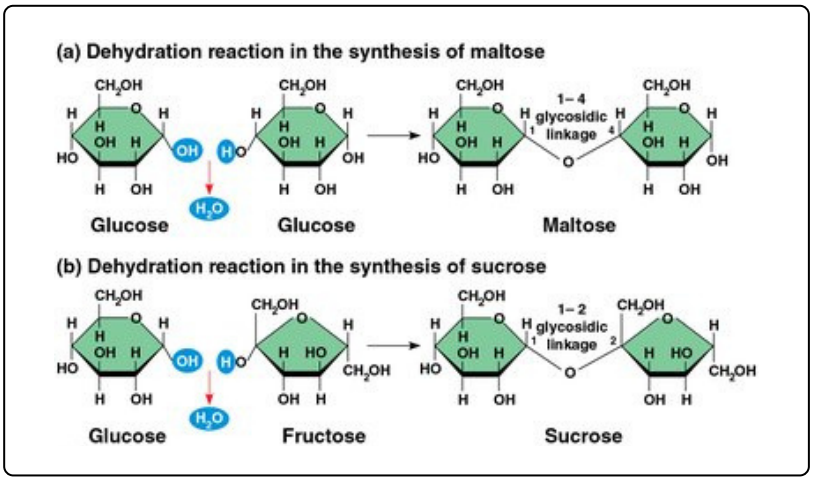
[2] Disaccharides

- Consist of two monosaccharides formed by dehydration reaction.

- السكريات الثنائية: تتكون من وحدتين من السكريات الأحادية تتحدان من خلال تفاعل نزع الماء.

- They are joined by covalent bonds called a glycosidic linkage.

- ترتبط السكريات الثنائية بروابط تساهمية تُعرف بالروابط الجلايكوسيدية.



[3] Polysaccharides

- Are polymers of sugars.

- السكريات العديدة: هي بوليمرات من السكريات.

- Serve many roles in organisms.

- تلعب أدوارًا متعددة في الكائنات الحية.

- Storage Polysaccharides.

- السكريات العديدة المختزنة.

(1) Starch (النشا)

GA PS

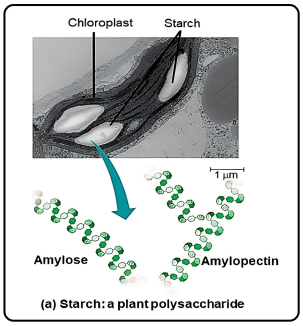
(فجوات)

- A polymer consisting entirely of glucose monomers.

- بوليمر يتكون بالكامل من وحدات جلوكوز.

- The major storage form of glucose in Plants.

- يُعد الشكل الأساسي لتخزين الجلوكوز في النباتات.



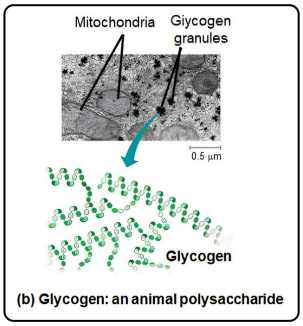
(2) Glycogen

(الجلايكوجين)

GA PS

(فجوات)

- Consists of glucose monomers. - يتكون من وحدات جلوكوز.
- The major storage form of glucose in Animals. - الشكل الأساسي لتخزين الجلوكوز في الحيوانات.

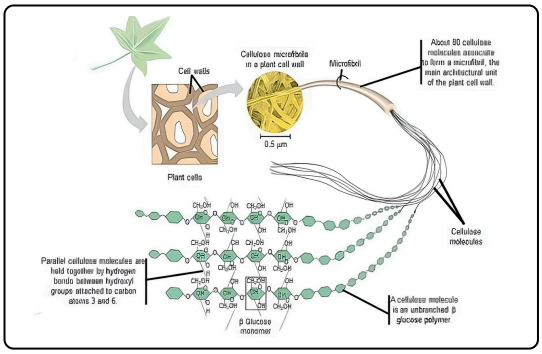


(b) Glycogen: an animal polysaccharide

(3) Cellulose

(السليلوز)

- A Structural polysaccharide. - سكريات عديدة تركيبية.
- A polymer of glucose. - هو بوليمر من الجلوكوز.
- A major component of plant cell walls. - هو مكون أساسي في جدران الخلايا النباتية.
- Difficult to digest (cows have microbes in their stomachs to facilitate digestion of cellulose). - يصعب هضم السليلوز: تحتوي أبقار الماشية على ميكروبات في معدتها تساعد على هضم السليلوز.



Structural ← S = C + C → Chitin

↓

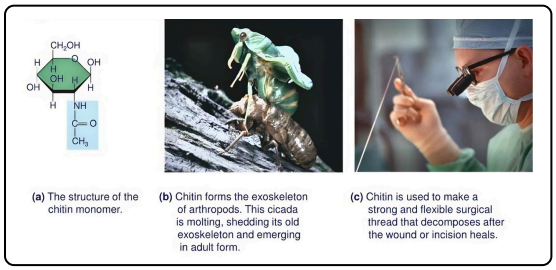
Cellulose

(4) Chitin

(الكيتين)

- Structural polysaccharide. - الكيتين من السكريات العديدة التركيبية.
- It is found in the Exoskeleton of Arthropods. - يوجد في الهياكل الخارجية للمفصليات.
- Can be used as Surgical thread. - يمكن استخدامه كخيط جراحي.

S E A


(a) The structure of the chitin monomer.

(b) Chitin forms the exoskeleton of arthropods. This cicada is molting, shedding its old exoskeleton and emerging in adult form.

(c) Chitin is used to make a strong and flexible surgical thread that decomposes after the wound or incision heals.

Lipids (الدهون)

- A diverse group of hydrophobic molecules.

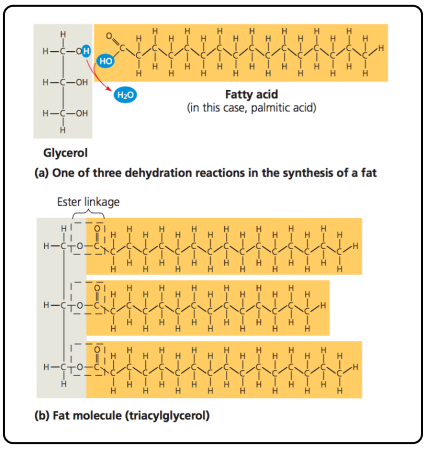
- الدهون مجموعة متنوعة من الجزيئات الكارهة للماء.

- A class of large biological molecules that do not consist of polymers.

- هي فئة من الجزيئات الحيوية الكبيرة لكنها لا تتكون من بوليمرات.

- **Fats:** are constructed from two types of smaller molecules:
  (1) Single glycerol.
  (2) Three fatty acids.

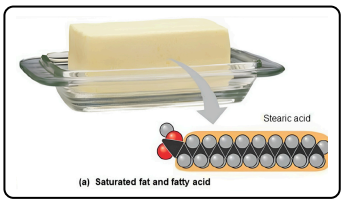
-الدهون: تتكون من نوعين من الجزيئات الأصغر، جزيء جلسرين واحد وثلاثة أحماض دهنية غالبًا.

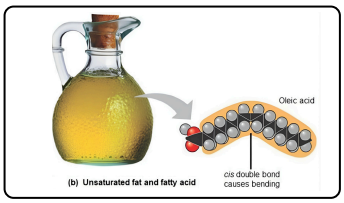


[1] Fatty acids

- Vary in length, number and locations of double bonds they contain.

- الأحماض الدهنية: تختلف في الطول وفي عدد ومواقع الروابط المزدوجة التي تحتويها.

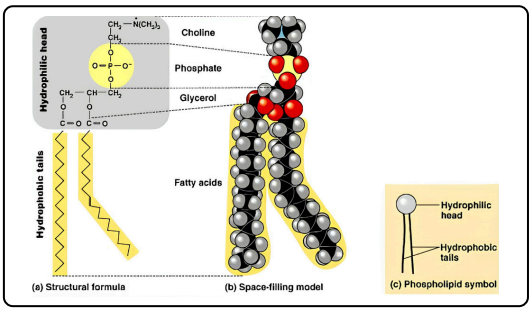


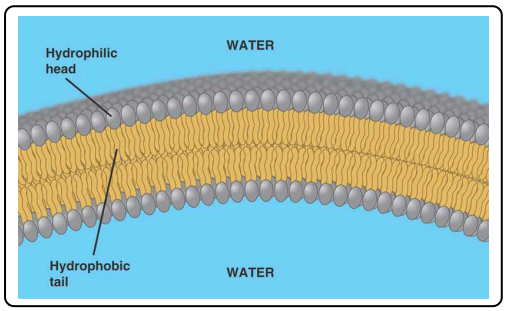


(1) **Saturated FA** (الأحماض الدهنية المشبعة)	• Have the maximum number of hydrogen atoms possible. • Have no double bonds. - تحتوي على أقصى عدد ممكن من ذرات الهيدروجين ولا تحتوي على روابط مزدوجة.
(2) **Unsaturated FA** (الأحماض الدهنية غير المشبعة)	• Have one or more double bonds. - تحتوي على رابطة مزدوجة واحدة أو أكثر.

[2] Phospholipids

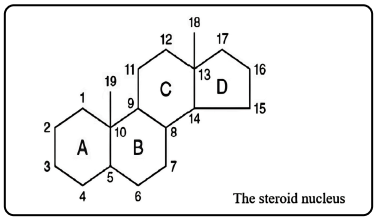
- Have only two fatty acids.
- الدهون الفوسفورية: تحتوي على حمضين دهنيين فقط.
- Have a phosphate group instead of a third fatty acid.
- تحتوي علي مجموعة فوسفات بدلًا من الحمض الدهني الثالث.
- Consist of a hydrophilic head and hydrophobic tails.
- تتكون من "رأس" محبة للماء و"ذيول" كارهة للماء.
- Phospholipids are important molecules found in cell membranes.
- الدهون الفوسفورية جزيئات مهمة توجد في أغشية الخلايا.





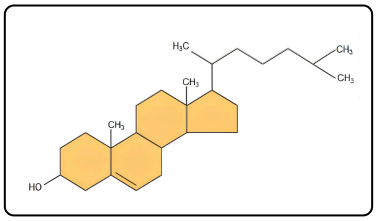
[3] Steroids

- Are lipids characterized by a carbon skeleton consisting of four fused rings.
- الستيرويدات: هي دهون تتميز بهيكل كربوني مكون من أربع حلقات مدمجة.



[4] Cholesterol

- Found in cell membranes.
- الكوليسترول: يوجد في أغشية الخلايا.
- Is a precursor for some hormones.
- يُعد مقدمة لتكوين بعض الهرمونات.

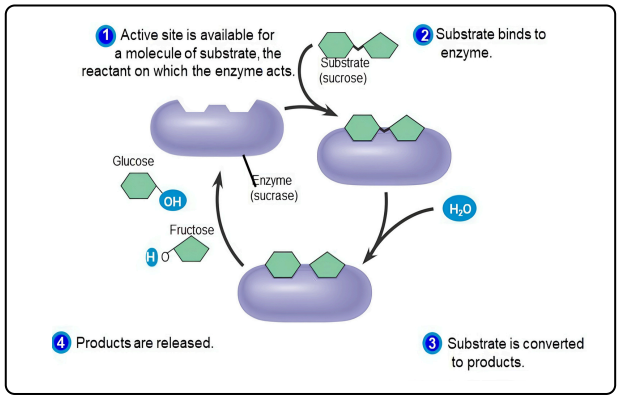


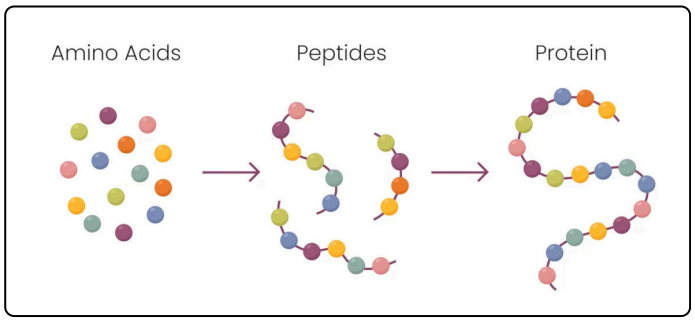
Proteins (البروتينات)

Proteins

(البروتينات)

- Formed of one or more polypeptides (i.e: amino acid monomers).
  - تتكون البروتينات من عديد واحد أو أكثر من عديدات الببتيد (أي من وحدات الأحماض الأمينية).
- Have many structures resulting in a wide range of functions.
  - لها تراكيب متعددة مما يؤدي إلى مجموعة واسعة من الوظائف.
- Play many roles inside the cells.
  - تلعب أدوارًا متعددة داخل الخلايا.





Polypeptides

(عديدات الببتيد)

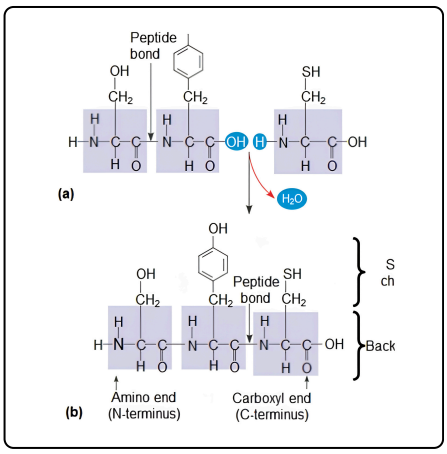
- Are polymers of amino acids.
  - عديدات الببتيد: هي بوليمرات من الأحماض الأمينية.

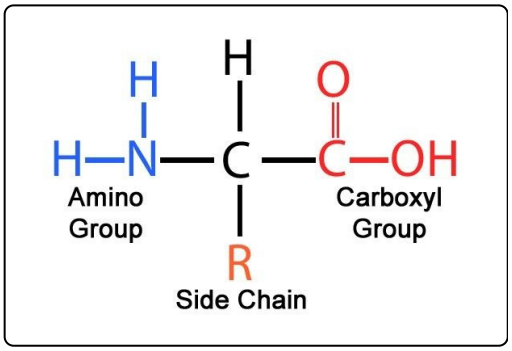
Amino acids

(الأحماض الأمينية)

MCQ

- Are organic molecules possessing both carboxyl and amino groups.
  - الأحماض الأمينية: هي جزيئات عضوية تحتوي على مجموعتي الكربوكسيل والأمين.
- Differ in their properties due to differing side chains called R groups.
  - تختلف في خصائصها بسبب اختلاف السلاسل الجانبية المسماة مجموعات R.
- Are linked by peptide bonds.
  - ترتبط الأحماض الأمينية بروابط تُسمى الروابط الببتيدية.
- There are 20 different amino acids that make up proteins.
  - يوجد 20 نوعًا مختلفًا من الأحماض الأمينية تُكوّن البروتينات.





Nucleic Acids (الأحماض النووية)

- **Genes:** are the units of inheritance that are made up of nucleic acids.

- الجينات: هي وحدات الوراثة المكوّنة من الأحماض النووية.

- **Two types of nucleic acids:** (يوجد نوعان من الأحماض النووية)

(1) Deoxyribonucleic acid (DNA). D D

(2) Ribonucleic acid (RNA). R R

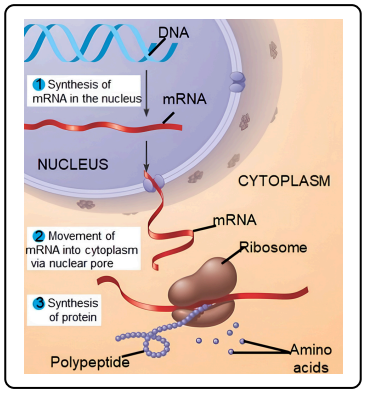
- **Deoxyribonucleic acid (DNA):** 3 S MCQ ((DNA) الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين)

(1) Stores information for the synthesis of specific proteins. - يخزن المعلومات اللازمة لتصنيع بروتينات محددة.

(2) Directs RNA Synthesis (i.e: messenger RNA (mRNA)).

- يقوم بتوجيه عملية تصنيع RNA (الحمض النووي الريبوزي الرسول).

(3) Directs protein Synthesis through RNA. - يوجه عملية تصنيع البروتين من خلال RNA.



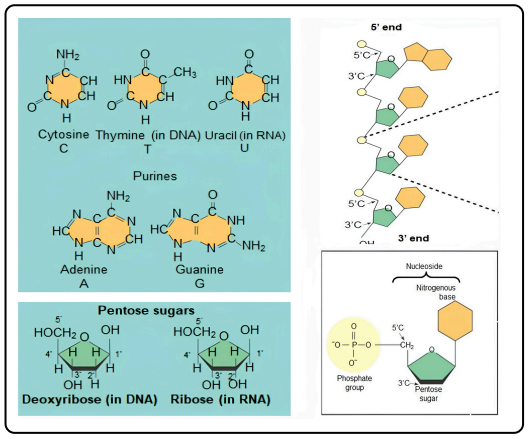
Structure of Nucleic Acids

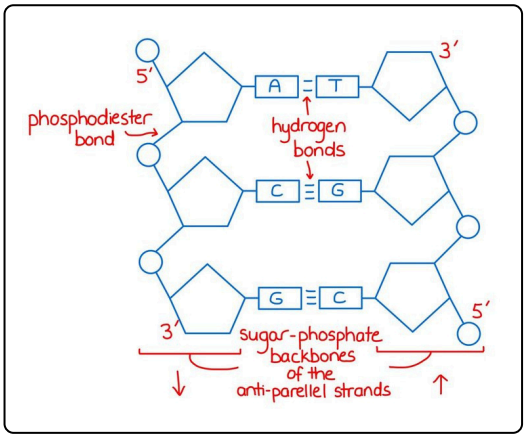
• Nucleic acids exist as polymers called polynucleotides.

- توجد الأحماض النووية في صورة بوليمرات تُسمى عديدات النيوكليوتيدات.

• Each polynucleotide consists of monomers called nucleotides.

- يتكون كل عديد نيوكليوتيدات من وحدات بناء صغيرة تُسمى النيوكليوتيدات.



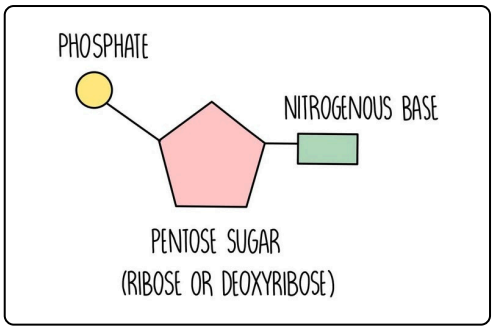


Nucleotide Monomers

(وحدات النيوكليوتيدات)

• Made up of: (1) Nucleosides. (2) Phosphate groups.

- تتكون النيوكليوتيدات من نيوكليوسيدات ومجموعات فوسفات.



Nucleotide polymers

(بوليمرات النيوكليوتيدات)

• Made up of nucleotides linked by:

(تتكون من نيوكليوتيدات مرتبطة بـــ)

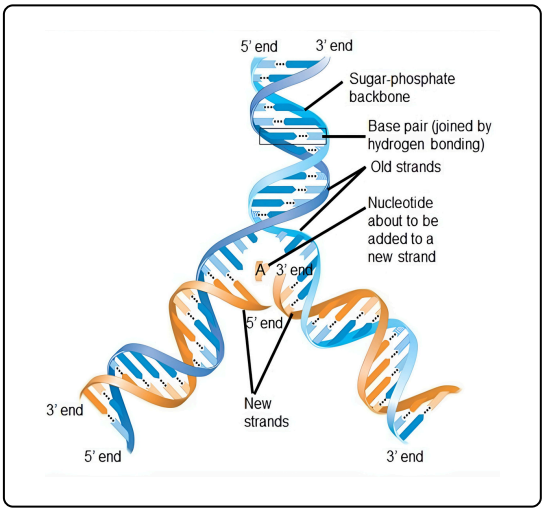
(1) (OH) group on the 3′ carbon of one nucleotide.

(2) Phosphate on the 5′ carbon on the next.

- مجموعة الهيدروكسيل (OH) عند ذرة الكربون رقم 3 لنيوكليوتيد واحد ومجموعة الفوسفات عند ذرة الكربون رقم 5 للنيوكليوتيد التالي.

• The sequence of bases along a nucleotide DNA or mRNA is unique for each gene.

- تسلسل القواعد في DNA أو mRNA فريد لكل جين.



DNA Double Helix

• The cellular DNA molecule has two polynucleotides that spiral around an imaginary axis to form a double helix.

- يتكون جزيء DNA الخلوي من سلسلتين من عديد النيوكليوتيدات تلتفان حول محور وهمي لتكوين اللولب المزدوج.

• The double helix consists of two antiparallel nucleotide strands.

- يتكون اللولب المزدوج من سلسلتين متعاكستين من النيوكليوتيدات.

• One DNA molecule includes many genes.

- يحتوي جزيء DNA واحد على العديد من الجينات.

• The nitrogenous bases in DNA pair up and form hydrogen bonds:

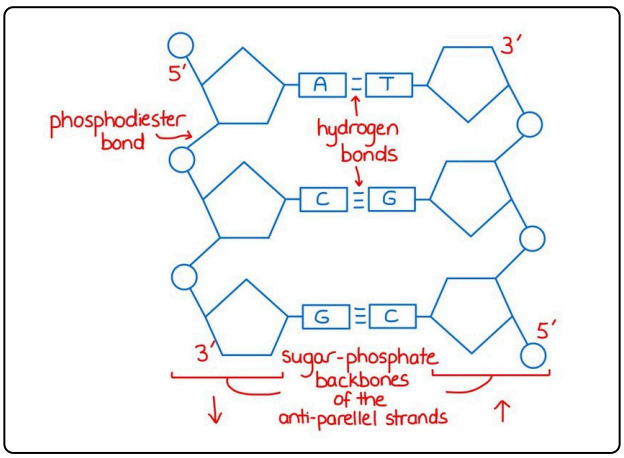
- ترتبط القواعد النيتروجينية في DNA بروابط هيدروجينية على شكل أزواج:

(1) Adenine (A) always pairs with Thymine (T) → A = T.

- الأدينين (A) يرتبط دائمًا مع الثايمين (T).

(2) Guanine (G) always pairs with Cytosine (C) → G ≡ C.

- الجوانين (G) يرتبط دائمًا مع السيتوزين (C).



	Monomer	Polymer	Covalent Bond	Example
Carbohydrate	• Monosaccharide.	• Polysaccharide.	• Glycosid link.	• **Storage:** (GA PS) - Glycogen: Animals. - Starch: Plants. • **Structure:** - Cellulose (cell wall). - Chitin (SEA).
Protein	• Amino acid.	• Polypeptide.	• Peptide bond.	• 20 AA. • COOH + NH_3. • R = different.
Nucleic Acid	• Nucleotide.	• Polynucleotide.	• Phosphodiester.	• DNA (3S). • RNA.
Fat	• Glycerol. • Fat.	• Not polymer.	• Ester bond.	• **Phospholipid:** - Cell membrane. • **Cholesterol:** - Hormones. - Cell membrane. • **Steroid:** - 4 fused rings.

Activity No 1:

(النشاط رقم ١) السحب والإفلات: قم بمطابقة مثال الجزيء الكبير مع وحدة البناء الخاصة به.

• Drag and drop: Match the macromolecule example with its building block.

(1)	**Amino Acid**	**Carbohydrate**	(2)
(2)	**Monosaccharide**	**Lipids**	(4)
(3)	**Nucleotide**	**Protein**	(1)
(4)	**Fatty Acid**	**DNA**	(3)