

# كل الرسومات فقط على آ شراع

## CHAPTER 1

### NUTRITION AND DIGESTION

### التغذية والهضم

#### 1-1 Introduction المقدمة

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot

All organisms, primarily human need energy to survive. They get their energy from food they produce or from their surroundings.

تحتاج جميع الكائنات الحية ، وبشكل أساسي الإنسان ، إلى الطاقة للبقاء على قيد الحياة. يحصلون على طاقتهم من الأطعمة التي ينتجونها أو من محيطهم

Sun is the main source of energy on earth. Life on earth depend on sun light energy. Plants absorb sun light energy by chlorophyll pigment in their chloroplast and convert sun light energy into chemical energy. As a result, plants produce their own food. Plants get water, carbon dioxide and necessary minerals from their environment. Organisms which can produce their own food are called as autotrophs. Most of **autotrophs** are photosynthetic organisms and contain chlorophyll.

الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض. تعتمد الحياة على الأرض على طاقة ضوء الشمس. تمتص النباتات طاقة ضوء الشمس بواسطة صبغة اليخضور في البلاستيدات الخضراء وتحول طاقة ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية. نتيجة لذلك ، تنتج النباتات طعامها. تحصل النباتات على الماء وثنائي أكسيد الكربون والمعادن الضرورية من بيئتها. تسمى الكائنات الحية التي يمكن أن تنتج طعامها بأنها ذاتية التغذية. معظم ذاتية التغذية هي كائنات حية ضوئية وتحتوي على اليخضور

Some kinds of bacteria don't use sun light energy but they use chemical bond energy to synthesize the organic materials.

لا تستخدم بعض أنواع البكتيريا طاقة ضوء الشمس لكنها تستخدم طاقة الرابطة الكيميائية لتخليق المواد العضوية

All animals are heterotrophic organisms because they cannot produce their own food. Most of animals get energy from plants for continuity of their generation and survive. Some animals get it from other animals. And these ingested food is digested to be used as source of energy.

جميع الحيوانات كائنات غيرية التغذية لأنها لا تستطيع إنتاج طعامها. تحصل معظم الحيوانات على الطاقة من النباتات من أجل استمرار أجيالها والبقاء على قيد الحياة. بعض الحيوانات تحصل عليه من حيوانات أخرى. ويتم هضم هذه الأطعمة التي يتم تناولها لاستخدامها كمصدر للطاقة

#### Nutrition in Unicellular Organisms التغذية في الكائنات وحيدة الخلية

Unicellular organisms can be autotroph or heterotroph. Primitive autotrophic organisms can produce necessary organic materials by using sun light energy and they can take food from environment and feed heterotrophically.

يمكن أن تكون الكائنات وحيدة الخلية ذاتية التغذية أو غير ذاتية التغذية. يمكن للكائنات البدائية ذاتية التغذية أن تنتج



## Add Your Knowledge

أضف لمعلوماتك

**Osmosis is movement of water through a semi-permeable membrane. Water exchange takes place between cytoplasm and external medium**

التناضح هو حركة الماء من خلال غشاء شبه منفذ. يحدث تبادل المياه بين السيتوبلازم والوسط الخارجي

**Cell Drinking (Pinocytosis)**

شرب الخلايا (شرب خلوي)

**Swallowing (Phagocytosis)**

البلع (الاكل الخلوي او البلعمة)

**Taking large solid particles which cannot pass through pores in plasma membrane into the cytoplasm.**

أخذ جزيئات صلبة كبيرة لا يمكنها المرور عبر مسام غشاء البلازما إلى السيتوبلازم

Example: مثال

**White Blood Cells devour the bacteria and viruses which infect the body**

تلتهم خلايا الدم البيضاء البكتيريا والفيروسات التي تصيب الجسم

هل تعلم? Do you know?

**Active transport is taking of necessary materials from low concentrated medium to high concentrated medium by using energy (ATP).**

النقل النشط هو نقل المواد الضرورية من متوسط التركيز المنخفض إلى متوسط التركيز العالي باستخدام طاقة الاديونوسين ثلاثي الفوسفات

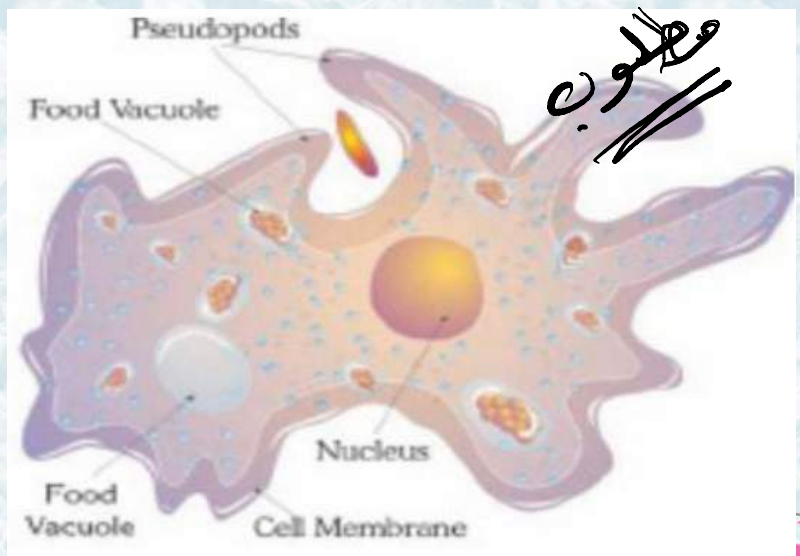
المواد العضوية الضرورية باستخدام طاقة ضوء الشمس ويمكنها أن تأخذ الطعام من البيئة وتتغذى بشكل غير ذاتي

**Euglena is an autotrophic organism but it has heterotrophic types also. Euglena diverse in nutrition because autotrophic types get food from enviroment in absence of light and if they live in dark continuously; they lose their chloroplast and live as heterotrophic organism for rest of their life.**

اليوجلينا هي كائن حي ذاتي التغذية ولكن لديها أنواع غير ذاتية التغذية أيضا تتنوع اليوجلينا في التغذية لأن الأنواع ذاتية التغذية تحصل على الغذاء من البيئة في غياب الضوء وإذا كانوا يعيشون في الظلام باستمرار ؛ يفقدون البلاستيدات الخضراء ويعيشون ككائن غير ذاتي لبقية حياتهم

**Unicellular organisms can get food by phagocytosis. In this type of nutrition, cell membrane forms pseudopodia and surround the food. Then these pseudopodia unite around the food and a food vacuole is formed in cytoplasm. This vacuole fuses with lysosome which contain digestive enzymes after completing the digestion, the digested food pass to the cytoplasm and wastes are removed by exocytosis.**

يمكن للكائنات وحيدة الخلية الحصول على الغذاء عن طريق البلعمة. في هذا النوع من التغذية ، يشكل غشاء الخلية اقداما كاذبة ويحيط بالطعام. ثم تتحد هذه الاقدام الكاذبة حول الطعام وتتشكل فجوة طعام في السيتوبلازم. تندمج هذه الفجوة مع الجسيم الحال الذي يحتوي على إنزيمات هضمية بعد استكمال عملية الهضم ، ويمر الطعام المهضوم إلى السيتوبلازم ويتم التخلص من النفايات عن طريق الاخراج الخلوي



**Figure 1.1 Phagocytosis in amoeba**



In saprophytic type of nutrition digestive enzyme secreted out of cell. Materials formed as result of extracellular digestion are transported to the cell cytoplasm.

في النوع الرمي من التغذية ، يفرز الإنزيم الهاضم خارج الخلية. يتم نقل المواد المتكونة نتيجة الهضم خارج الخلية إلى سايتوبلازم الخلية. Digested food materials may pass by diffusion which is movement of materials from high concentrated medium to low concentrated medium without using energy. قد تمر المواد الغذائية المهضومة بالانتشار وهو حركة المواد من وسط عالي التركيز إلى وسط منخفض التركيز دون استخدام الطاقة

أضف لمعلوماتك  
Fungi are saprophytic organisms. They get energy by convert organic materials of dead organisms into inorganic materials. As a result they have role in recycling of materials in nature by this way.

الفطريات هي كائنات رمية. يحصلون على الطاقة بتحويل المواد العضوية للكائنات الميتة إلى مواد غير عضوية. ونتيجة لذلك ، فإن لهم دورًا في إعادة تدوير المواد في الطبيعة بهذه الطريقة

Do fungi do photosynthesis?

هل الفطريات تقوم بعملية البناء الضوئي؟

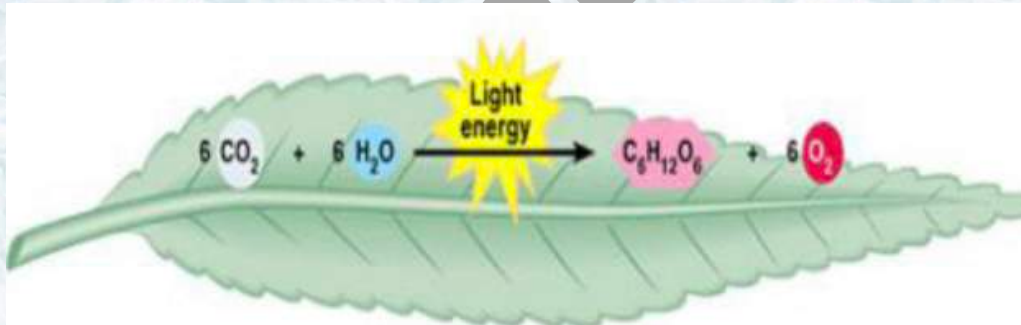
### 1-3 Nutrition in Plants التغذية في النباتات

#### 1-3-1 Photosynthesis البناء الضوئي

**Photosynthesis** is an anabolic reaction in which water, carbon dioxide and radiant energy used, glucose and oxygen are produced.

البناء الضوئي هو تفاعل بنائي يتم فيه استخدام الماء وثاني أكسيد الكربون والطاقة المشعة وانتاج والكلوكوز والأوكسجين

Photosynthesis can be shown by a chemical formula as follows: يمكن رؤية البناء الضوئي بواسطة صيغة كيميائية على النحو التالي:



#### Activity

Observe one plant cell in laboratory. Can you identify chloroplast? How does it look like? Draw it?

مراقبة خلية نباتية واحدة في المختبر. هل يمكنك التعرف على البلاستيدات الخضراء؟ كيف تبدو؟ ارسمها؟

Photosynthesis consist of light and dark reactions according to scientist Blackman. يتكون البناء الضوئي من تفاعلات الضوء والظلام وفقًا للعالم بلاكمان



## تركيب البلاستيدات الخضراء Structure of Chloroplast

Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate or NADPH is a reduced co-enzyme that plays a key role in the synthesis of carbohydrates in photosynthetic organisms. It is the reduced form of NADP<sup>+</sup> and as such is a high energy molecule that helps drive the Calvin cycle.

نيكوتيناميد فوسفات الأدينين ثنائي النوكليوتيد هو إنزيم مساعد مختزل يلعب دوراً رئيسياً في تخليق الكربوهيدرات في الكائنات الحية الضوئية. إنه الشكل المصغر للمركب وبالتالي فهو جزيء عالي الطاقة يساعد في دفع دورة كالفن

The chloroplast is the organelle where photosynthesis occurs in photosynthetic eukaryotes. The organelle is surrounded by a double membrane. Inside the inner membrane is a complex mix of enzymes and water. This is called **stroma** and is important as the site of the dark reactions.

هي العضية التي يحدث فيها التمثيل الضوئي في حقيقيات النوى الضوئية. العضية محاطة بغشاء مزدوج. يوجد داخل الغشاء الداخلي مزيج معقد من الإنزيمات والماء. هذا يسمى السدى وهو مهم كموقع لتفاعلات الظلام

Embedded in the stroma is a complex network of stacked sacks. Each stack is called a **granum** and each of the flattened

sacks which make up the granum is called a **thylakoid**. Each thylakoid has a series of photosystems contain chlorophyll. Thylakoid membranes are the site for the light reactions in which light energy is converted to chemical energy needed for the Calvin cycle in the dark reaction.

تنغمر في السدى شبكة معقدة من الأكياس المكسدة. يُطلق على كل حزمة اسم كرانوم ويطلق على كل كيس من الأكياس المسطحة التي يتكون منها الكرانوم اسم ثايلاكويد. يحتوي كل ثايلاكويد على سلسلة من أنظمة ضوئية تحتوي على الكلوروفيل. أغشية الثايلاكويد هي موقع تفاعلات الضوء التي يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مطلوبة لدورة كالفن في تفاعل الظلام

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

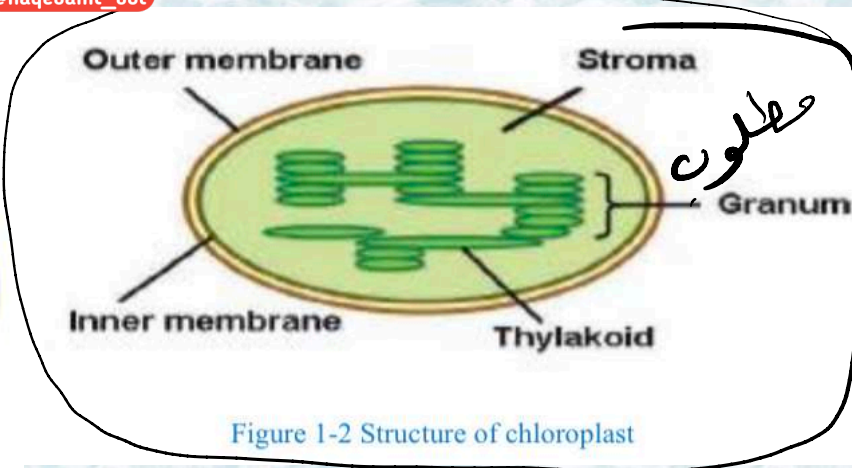
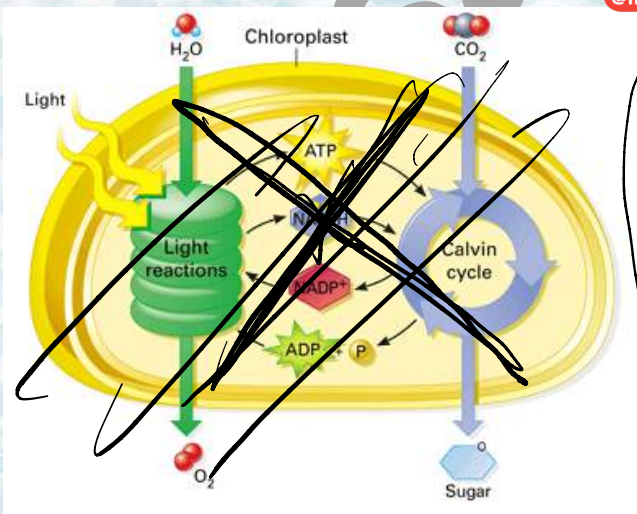


Figure 1-2 Structure of chloroplast

Figure 1.2 Photosynthesis consist of light and dark reactions (Calvin cycle)



## a. Light reactions تفاعلات الضوء

There are chlorophyll pigments in **thylakoid membrane** of chloroplast and they absorb sun light. One electron separates from the chlorophyll pigment when it is activated by light and this electron transported along the electron transport system (ETS). During this transportation electron loses energy and lost energy is used in production of adenosine three phosphate (ATP) molecule. As a result light energy transformed into chemical bond energy.

توجد أصباغ الكلوروفيل في غشاء الثايلاكويد من البلاستيدة الخضراء وهي تمتص ضوء الشمس. ينفصل إلكترون واحد عن صبغة الكلوروفيل عندما يتم تنشيطه بالضوء وينتقل هذا الإلكترون على طول نظام نقل الإلكترون خلال هذا النقل يفقد الإلكترون طاقته ويتم استخدام الطاقة المفقودة في إنتاج جزيء الأدينوسين ثلاثي الفوسفات نتيجة لذلك ، تحولت الطاقة الضوئية إلى طاقة رابطة كيميائية

Do you know?

Sun is the main source of energy for organisms. Green plants transform this energy to chemical energy which is necessary for cell activities. Plants use some of this energy for growth and life activities and remain energy stored in form organic materials as carbohydrates

الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة للكائنات الحية. تحول النباتات الخضراء هذه الطاقة إلى طاقة كيميائية ضرورية لأنشطة الخلايا. تستخدم النباتات بعضاً من هذه الطاقة للنمو وأنشطة الحياة وتبقى الطاقة المخزنة في شكل مواد عضوية مثل الكربوهيدرات

Water is split into hydrogen (H) and oxygen (O<sub>2</sub>) as a result of light reactions. Hydrogen reduce the NADP (Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate) and forms the NADPH .

ينقسم الماء إلى هيدروجين وأوكسجين نتيجة تفاعلات الضوء. يقلل الهيدروجين من فوسفات النيكوتيناميد الأدينين ثنائي (النوكليوتيد) ويشكل فوسفات ثنائي نيوكليوتيد الأدينين وأميد النيكوتين

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot

## Radiant Energy → Chemical Bond Energy

ATP and NADPH are two important compounds of light reactions.

الأدينوسين ثلاثي الفوسفات و نيوتيناميد فوسفات الأدينين ثنائي النيوكليوتيد الاثنان مركبان مهمان في تفاعلات الضوء

## b. Dark Reactions (Calvin`s Cycle) تفاعلات الظلام ( دورة كالفن )

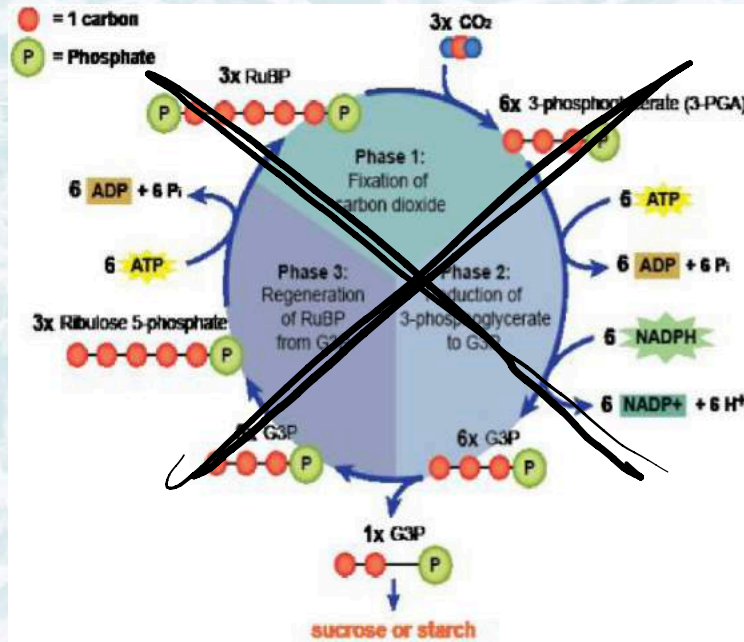
Dark reactions take place in stroma of chloroplast. (Figure 1.3) Light is not used directly in these reactions but the products of light reactions (ATP and NADPH) are used and CO<sub>2</sub> is reduced. ATP and NADPH are used for reduction. At the end of dark reactions carbohydrates or different organic materials are formed. Dark reactions are also called as **Calvin`s cycle** and its discovered by scientist **Calvin**



تحدث تفاعلات الظلام في سدى البلاستيدة الخضراء (شكل ١-٣) لا يستخدم الضوء مباشرة في هذه التفاعلات ولكن تستخدم نواتج تفاعلات الضوء (ATP و NADPH) ويتم اختزال ثنائي اوكسيد الكربون (ATP و NADPH) تستخدم في التفاعل. في نهاية تفاعلات الظلام الكربوهيدرات او المواد العضوية المختلفة تتشكل تفاعلات الظلام تسمى ايضا دورة كالفن وتم اكتشافها من قبل العالم كالفن

**Do you know?**  
Stored energy in body of organisms can be used for many years. Coal and petroleum contain energy which stored by photosynthesis before thousand of years

يمكن استخدام الطاقة المخزنة في جسم العضوي لسنوات عديدة. يحتوي الفحم والبتترول على الطاقة التي تم تخزينها عن طريق التمثيل الضوئي قبل آلاف السنين



**Figure 1.3 The Calvin Cycle**  
Dark reactions are summarized as follows:

**Chemical Energy → Chemical**



Chloroplasts in elodea cells

Figure 1-4 Photosynthetic organisms  
A- Blue-Green Algae B- Seaweed

C- Sequoia



## الصفات الضوئية Photosynthesis pigments

you know?

Only 42 % of sun light energy reach the earth. And only 1-2 % of this energy is used photosynthesis. Remain energy absorbed by atmosphere or transform into heat.

تصل نسبة 42% فقط من طاقة ضوء الشمس إلى الأرض ويتم استخدام 1-2% فقط من هذه الطاقة في عملية التمثيل الضوئي. تبقى الطاقة التي يمتصها الغلاف الجوي أو تتحول إلى حرارة

Pigments are molecules which can absorb light with distinct wave length and other light reflect or pass through it. Organisms are vary according to type of chlorophyll they have. Chlorophyll A and B have active role in photosynthesis. Carotinoids have role in photosynthesis.

الأصبغ هي جزيئات يمكنها امتصاص الضوء بطول موجة مميز وينعكس الضوء الآخر أو يمر عبره. تختلف الكائنات الحية وفقاً لنوع الكلوروفيل الموجود بها. الكلوروفيل (أ وب) لهما دور فعال في البناء الضوئي. الكاروتينات لها دور في التمثيل الضوئي

Chlorophyll can absorb most of purple, blue and red wave length. Chlorophyll reflect most of green wave length so it is in green colour. Chloroplasts may contain chlorophyll A and B, carotinoids, xantophylls and other pigments.

يمكن للكلوروفيل امتصاص معظم الأطول الموجية البنفسجية والأزرق والأحمر. يعكس الكلوروفيل معظم طول الموجة الخضراء لذا فهي باللون الأخضر. قد تحتوي البلاستيدات الخضراء على الكلوروفيل (أ وب) والكاروتينات والزانتوفيل والأصبغ الأخرى

Xantophylls are yellow coloured and insoluble lipidious pigments and appear in autumn season. الزانتوفيلات هي صبغات دهنية صفراء اللون وغير قابلة للذوبان وتظهر في موسم الخريف

Organisms	Color	Main Pigments
Plants, Blue-green algae	Bluish green	Chlorophylls
Green bacteria, Purple bacteria	Green	Bacteria chlorophylls

Organisms	Color	Additinal Pigments
Plants, Algae, Bacteria	Red, Orange, Yellow	Carotinoids
Plants, Algae, Bacteria	Red, Yellow	Xantophylls
Brown algae, Diatoms	Brown	Fucocanthin
Red algae, Bluish green algae	Blue	Phycocyanin
Red algae	Red	Phycoerythrin
Fossil bacteria	Purple	Bacteriorhodopsin

Table 1-1 Pigments used in photosynthesis (For study)



## المواد المستخدمة في البناء الضوئي Materials used in photosynthesis

Photosynthesis is a series of reaction in which simple monomers are used and complex polymers are formed.

البناء الضوئي هو سلسلة من التفاعلات التي تستخدم فيها الجزيئات البسيطة وتتشكل وحدات جزيئية متعددة المعقدة

### a. Water الماء

Water is an essential reactant of photosynthesis. Water is absorbed directly through cell wall in aquatic plants and transported to the chloroplast. Plants take large amount of water from environment but only 1 % of this water used in photosynthesis and remain water losted through stoma by transpiration.

الماء هو متفاعل أساسي في عملية التمثيل الضوئي. يُمتص الماء مباشرة من خلال جدار الخلية في النباتات المائية وينتقل إلى البلاستيدات الخضراء. تأخذ النباتات كمية كبيرة من الماء من البيئة ولكن 1 % فقط من هذه المياه تستخدم في عملية التمثيل الضوئي وتبقى المياه المفقودة من خلال الثغرات بسبب النتح

Terrestrial plants absorb water from soil by roots and transport it to the mesophyll layer of leaves where contain large amount of chlorophyll by xylem vessels.

تمتص النباتات الأرضية الماء من التربة عن طريق الجذور وتنقله إلى الطبقة المتوسطة من الأوراق حيث تحتوي على كمية كبيرة من الكلوروفيل بواسطة أوعية نسيج الخشب

Some photosynthetic bacteria don't use water as source of hydrogen (H) but they use alcohol, organic acids or hydrogen sulphur(H<sub>2</sub>S). For example reaction in green sulphur bacteria as follows:

بعض بكتيريا التمثيل الضوئي لا تستخدم الماء كمصدر للهيدروجين لكنهم يستخدمون الكحول أو الأحماض العضوية أو كبريتيد الهيدروجين على سبيل المثال تفاعل بكتيريا الكبريت الخضراء على النحو التالي

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot



### b. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) ثنائي اوكسيد الكربون

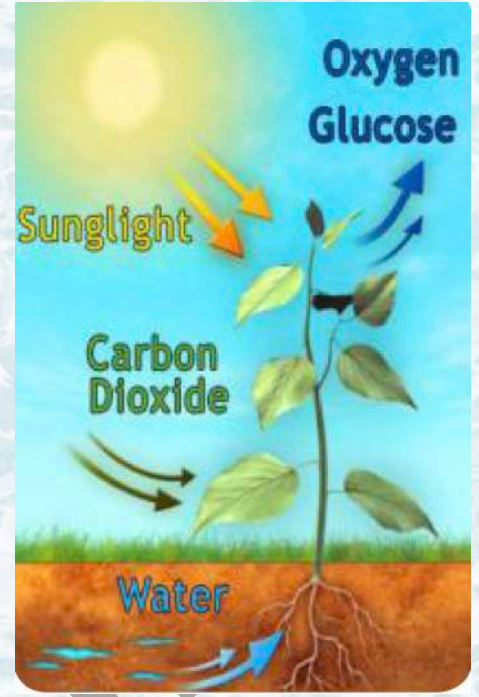
Plants absorb carbon dioxide from atmosphere by stoma which found in their leaves and use it in photosynthesis. When carbon dioxide concentration decreases in leaves the absorbed carbon dioxide diffuse in spaces of **mesophyll layer**. Carbon dioxide dissolve in water and pass easily through the cell wall and reach the chloroplast in cytoplasm to be used in photosynthesis.

Remember!!

Mitochondria and chloroplast are similar in structure of membranes. They both have their own genetic material

تتشابه الميتوكوندريا والبلاستيدة الخضراء في تركيب الأغشية كلاهما له مواد جينية خاصة بهما





تمتص النباتات ثنائي أكسيد الكربون من الغلاف الجوي عن طريق الثغرة الموجودة في أوراقها وتستخدمه في عملية البناء الضوئي. عندما ينخفض تركيز ثنائي أكسيد الكربون في الأوراق ، ينتشر ثنائي أكسيد الكربون الممتص في فراغات طبقة الوسطية. يذوب ثاني أكسيد الكربون في الماء ويمر بسهولة عبر جدار الخلية ويصل إلى البلاستيدات الخضراء في السيتوبلازم لاستخدامه في التمثيل الضوئي.

### 1-3-5 Factors affecting the photosynthesis

#### العوامل المؤثرة على التمثيل الضوئي

##### 1. Water الماء

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot

Water is used in light reactions of photosynthesis and NADPH formed as a result. NADPH is used dark reactions of photosynthesis for organic material synthesis. Hydrogen molecules used in dark reactions decrease as a result of decreasing in water level. Decreasing in water level causes the decreasing of **osmotic pressure** in guard cell of stoma then stoma closes and gas exchange decrease therefore transmission of carbon dioxide to the cells decrease and at last photosynthesis level decreases too.

يستخدم الماء في تفاعلات الضوء لعملية التمثيل الضوئي وتشكل نيكوتيناميد أدينين ثنائي نوكلئوتيد الفوسفات. يستخدم تفاعلات الظلام لعملية البناء الضوئي لتخليق المواد العضوية. تنخفض جزيئات الهيدروجين المستخدمة في تفاعلات الظلام نتيجة لانخفاض مستوى الماء. يؤدي انخفاض مستوى الماء إلى انخفاض الضغط التناضحي في الخلية الحامية للفتحة ثم يتم إغلاق الفتحة ويقل تبادل الغازات وبالتالي ينخفض انتقال ثاني أكسيد الكربون إلى الخلايا ويقل مستوى التمثيل الضوئي أيضاً.

Also photosynthesis level decreases when water level decrease in leaves they crisped because it affects the structure of chloroplast.

كما ينخفض مستوى التمثيل الضوئي عندما ينخفض مستوى الماء في الأوراق التي تتجعد لأنها تؤثر على تركيب البلاستيدات الخضراء

##### 2. Carbon dioxide (CO2) ثنائي اوكسيد الكربون

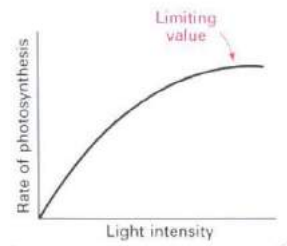
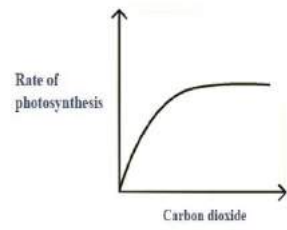
Atmosphere is main source of carbon dioxide. Respiration of organisms and burning fossil products release carbon dioxide to the atmosphere.

Concentration of carbon dioxide in atmosphere is 0.03 %. Increasing in carbon dioxide concentration causes increasing in photosynthesis level.

الغلاف الجوي هو المصدر الرئيسي لثنائي أكسيد الكربون. يؤدي تنفس الكائنات الحية وحرق المنتجات الأحفورية إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي 0.03%. تؤدي زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون إلى زيادة مستوى التمثيل الضوئي



### 3. Light الضوء



Light is source of energy for photosynthesis. There are two kinds of plants according to their respond to light. They are shadow plants and sun plants. Each kind of plant can grow at a different level of light. So less or more light affects photosynthesis level adversely. Light wavelength affects the photosynthesis level. Photosynthesis level is high in red and blue wavelength because chlorophyll absorb most of light in these wavelength.

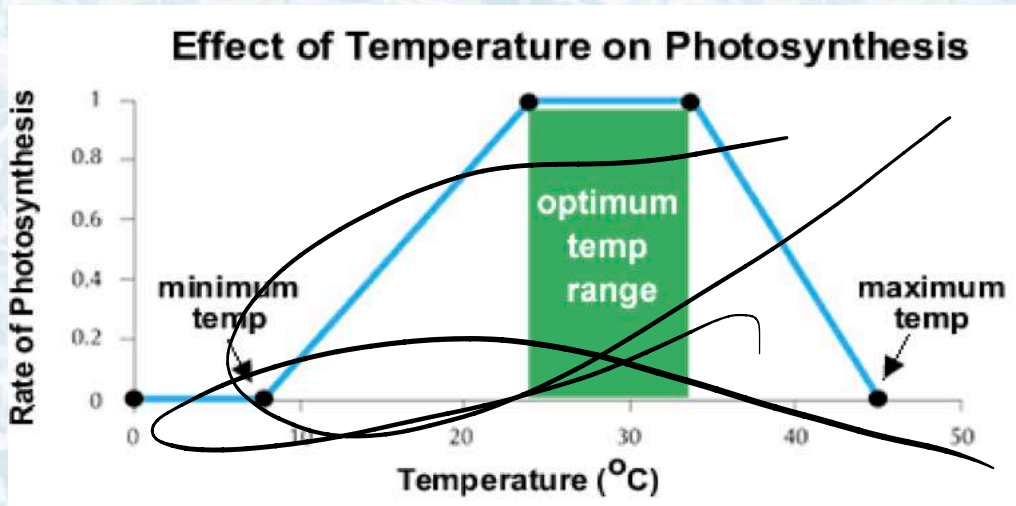
الضوء هو مصدر الطاقة لعملية التمثيل الضوئي. هناك نوعان من النباتات حسب استجابتهما للضوء. هم نباتات الظل ونباتات الشمس. يمكن أن ينمو كل نوع من أنواع النباتات بمستوى مختلف من الضوء. لذا فإن قلة أو أكثر من الضوء تؤثر سلباً على مستوى التمثيل الضوئي. يؤثر الطول الموجي للضوء على مستوى التمثيل الضوئي. مستوى التمثيل الضوئي مرتفع في الطول الموجي الأحمر والأزرق لأن الكلوروفيل يمتص معظم الضوء في هذا الطول الموجي.

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

### 4. Temperature درجة الحرارة

Temperature affect the dark phase of photosynthesis most since its reactions are catalysed by enzymes. Any increase in temperature up to approximately 40°C accelerates the rate of photosynthesis. Above this temperature, reactions slow as proteinaceous enzymes denature and it causes decreasing in photosynthesis level.

تؤثر درجة الحرارة بشكل كبير على المرحلة المظلمة من عملية التمثيل الضوئي ، حيث يتم تحفيز تفاعلاتها بواسطة الإنزيمات. أي زيادة في درجة الحرارة تصل إلى حوالي 40 درجة مئوية تسرع من معدل التمثيل الضوئي. وفوق درجة الحرارة هذه ، تتباطأ التفاعلات حيث تفسد الإنزيمات البروتينية وتتسبب في انخفاض مستوى التمثيل الضوئي





## 5. Minerals المعادن

**Iron (Fe)** and **magnesium (Mg)** are minerals that dissolve in soil. Insufficiency of these minerals chlorophyll synthesis and photosynthesis rate decreases. There are other elements important for plants. For example **Phosphate** found in structure of Ribulose diphosphate and Adenosine three phosphate (ATP), which are important molecules in photosynthesis. **Manganese** and **magnesium** are important elements and they are important for activation of enzymes used in light and dark reactions.

الحديد والمغنيسيوم معادن تذوب في التربة. ينخفض عدم كفاية تخليق هذه المعادن الكلوروفيل ومعدل التمثيل الضوئي. هناك عناصر أخرى مهمة للنباتات. على سبيل المثال الفوسفات الموجود في تركيب الريبولوز ثنائي فوسفات وأدينوسين ثلاثي الفوسفات وهما جزيئات مهمة في عملية البناء الضوئي. المنغنيز والمغنيسيوم عنصران مهمان وهما مهمان لتنشيط الإنزيمات المستخدمة في تفاعلات الضوء والظلام

## 6. Soil ventilation تهوية التربة

Soil ventilation help root cells to absorb more oxygen. Insufficiency of oxygen in soil cause root cells to lose their vitality. Roots cannot absorb enough water and minerals and it affects the photosynthesis adversely.

تساعد تهوية التربة الخلايا الجذرية على امتصاص المزيد من الأوكسجين. يؤدي عدم كفاية الأوكسجين في التربة إلى فقدان الخلايا الجذرية لحيويتها. لا تستطيع الجذور امتصاص كمية كافية من الماء والمعادن وتؤثر سلباً على عملية البناء الضوئي

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## 7. Plant diseases الامراض النباتية

Virus, bacteria or fungi infect the leaves of plants and cause the de- creasing in rate of photosynthesis.

تصيب الفيروسات أو البكتيريا أو الفطريات أوراق النباتات وتسبب تناقص معدل البناء الضوئي

## 8. Atmospheric pollutant ملوثات الغلاف الجوي

Dust, pesticides and smoke of factories effect photosynthesis directly or indirectly. These pollutants can close the stoma on leaves of plants. Then enough carbon dioxide cannot be absorbed and rate of photosynthesis decrease.

يؤثر الغبار والمبيدات ودخان المصانع على البناء الضوئي بشكل مباشر أو غير مباشر. يمكن لهذه الملوثات أن تغلق الثغرة الموجودة على أوراق النباتات ثم لا يمكن امتصاص ما يكفي من ثاني أكسيد الكربون ويقل معدل البناء الضوئي

## 9. Genetical factors عوامل وراثية

Thickness of **cuticle layer** on surface of leaves, number of stoma, structure of cells in mesophyll layer, number of chloroplasts and amount of chlorophyll they contain are genetical factors which effect the photosynthesis. Also enzymes which used in photosynthesis and production of chlorophyll synthesis are



## genetical factors.

إن سمك طبقة البشرة على سطح الأوراق ، وعدد الثغرات ، وتركيب الخلايا في طبقة الوسطية ، وعدد البلاستيدات الخضراء وكمية الكلوروفيل التي تحتوي عليها عوامل وراثية تؤثر على عملية التمثيل الضوئي. كما أن الإنزيمات المستخدمة في البناء الضوئي وإنتاج تخليق الكلوروفيل هي عوامل وراثية

## 1-3-6 Leaves and photosynthesis الاوراق والبناء الضوئي

Water and carbon dioxide are used in photosynthesis. Water absorbed by roots and transported by xylem vessels in plants. Carbon dioxide is absorbed by stoma and diffuse to the chloroplasts. Remember chloroplast consist of two main parts; grana and stroma. (Figure 1-5).

يستخدم الماء وثاني أكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي. الماء تمتصه الجذور وتنقله أوعية نسيج الخشب في النباتات. يُمتص ثاني أكسيد الكربون عن طريق الثغرة وينتشر إلى البلاستيدات الخضراء. تذكر أن البلاستيدات الخضراء تتكون من جزأين رئيسيين ؛ كرانا ( البذيرة) والسدى (الشكل ١-٥)

There are chlorophyll A and B inside the thylakoid membrane. These pigments absorb sun light. Reaction in which carbon dioxide used are take place in stroma and organic materials are used at the end of these reactions.

يوجد الكلوروفيل (أ و ب ) داخل غشاء الثايلاكويد. تمتص هذه الأصباغ ضوء الشمس. التفاعل الذي يتم فيه استخدام ثاني أكسيد الكربون يحدث في السدى ويتم استخدام المواد العضوية في نهاية هذه التفاعلات

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

Figure 1.7 Malnutrition in plants

سوء التغذية في النباتات

(A)

Plant with number 1 grown in medium without nitrogen.

(أ) نبات رقم 1 ينمو في وسط بدون نيتروجين

Plant with number 2 grown in medium with all necessary materials.

نبات رقم 2 تزرع وسطا مع

كل المواد اللازمة

(B)

Plant with number 1 grown in medium without phosphorus.

(ب) نبات رقم 1 تنمو وسطيا بدون فوسفور

Plant with number 2 grown in medium with all necessary materials.

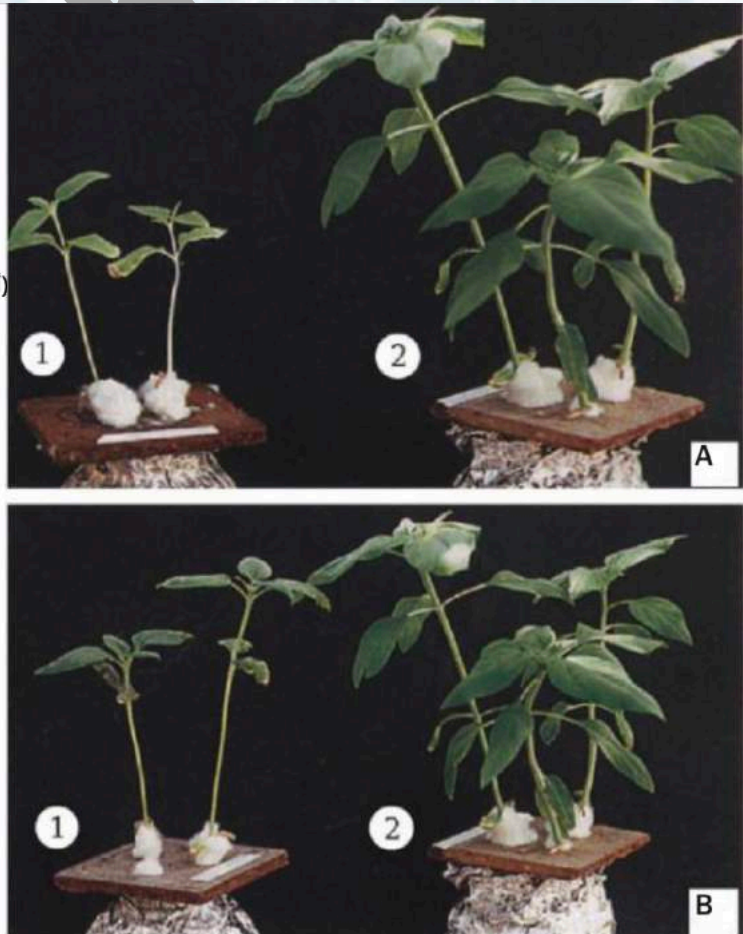
نبات بالعدد 2 تزرع في وسط مع

كل المواد الضرورية

In absence of any necessary material plant growth slow down.

يتباطأ نمو النبات في حالة عدم

وجود أي مادة ضرورية





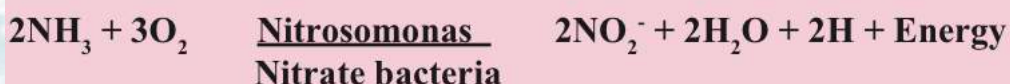
## البناء الكيميائي Chemosynthesis

Some kinds of bacteria produce their own food by **chemosynthesis**. Inorganic materials are converted into the organic materials without sun light. These bacteria get necessary energy for production of organic substances by oxidizing some inorganic materials. There are some kinds of chemosynthetic bacteria;

تنتج بعض أنواع البكتيريا طعامها عن طريق التخليق الكيميائي. يتم تحويل المواد غير العضوية إلى مواد عضوية بدون ضوء الشمس. تحصل هذه البكتيريا على الطاقة اللازمة لإنتاج المواد العضوية عن طريق أكسدة بعض المواد غير العضوية. هناك بعض أنواع البكتيريا المُصنَّعة كيميائيًا

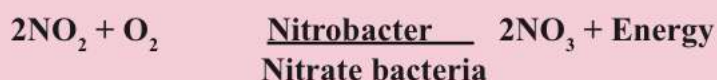
### بكتيريا النتريت A) Nitrosomonas

These bacteria found in soil and convert ammonia (NH<sub>3</sub>) into nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) as follows: توجد هذه البكتيريا في التربة وتقوم بتحويل الأمونيا إلى نتريت على النحو التالي



### بكتيريا النترات B. Nitrobacter

These bacteria found in soil and can convert nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) into nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) as follows: على النحو التالي ؛ (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) إلى نترات (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) توجد هذه البكتيريا في التربة ويمكنها تحويل النتريت

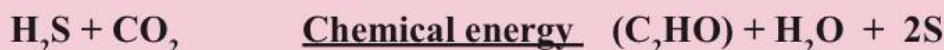


بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

### بكتيريا الكبريت C. Sulphur bacteria

These bacteria found in sulphuric water sources. These bacteria oxidise hydrogen sulphide into water and sulphur. Energy produced at the end of reaction and used in reduction of CO<sub>2</sub>

توجد هذه البكتيريا في مصادر المياه الكبريتية. تؤكسد هذه البكتيريا كبريتيد الهيدروجين في الماء والكبريت. الطاقة المنتجة في نهاية التفاعل والمستخدم في تقليل ثنائي أوكسيد الكربون





These bacteria are called as chemoautotrophic organisms because they get necessary energy by oxidizing inorganic material to produce food.

تسمى هذه البكتيريا كائنات كيميائية التغذية لأنها تحصل على الطاقة اللازمة عن طريق أكسدة المواد غير العضوية لإنتاج الغذاء

## 1-4 Nutrition in animals التغذية في الحيوانات

Animals are heterotrophic organisms because they get organic food materials from plants or other animals. But these food particles are not so small to pass through plasma membrane so they need digestion.

الحيوانات كائنات غير ذاتية التغذية لأنها تحصل على مواد غذائية عضوية من النباتات أو الحيوانات الأخرى. لكن جزيئات الطعام هذه ليست صغيرة جدًا لتمريرها عبر غشاء البلازما لذا فهي بحاجة إلى الهضم

Animals are divided into three groups according to source of food; **herbivores**, **carnivores** and **omnivores**

تنقسم الحيوانات إلى ثلاث مجموعات حسب مصدر الغذاء. العواشب والحيوانات آكلة اللحوم والحيوانات القارتة

Groups	Food type
Carnivores آكلات اللحوم	Animals الحيوانات
Frugivorus آكلة فواكه	Fruits فواكه
Herbivorus آكلة اعشاب	Plants نباتات
Insectivorus آكلة حشرات	Insect حشرات
Omnivorus قوارت	Plants and animals نباتات وحيوانات
Detritivorus المحلات (الكائنات)	Dead organic materials المواد العضوية الميتة

Ingested large food particles are broken down into their monomers and transported to the body cells by help of circulatory system. Monomers like glucose are broken down by cellular respiration in cells, energy and heat release at the end of reactions. All of these reactions are called **catabolism**.

يتم تقسيم جزيئات الطعام الكبيرة التي يتم تناولها إلى جزيئاتها الأولية ونقلها إلى خلايا الجسم بمساعدة جهاز الدورة الدموية. يتم تكسير الجزيئات الأولية مثل الكلوكوز عن طريق التنفس الخلوي في الخلايا ، وإطلاق الطاقة والحرارة في نهاية التفاعلات. كل هذه التفاعلات تسمى الهدم

### 1-4-1 Feeding mechanisms آليات التغذية

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

All organisms need to get food to survive and they have different adaptations to do it. There are different methods of getting food among animals, some of them are;

تحتاج جميع الكائنات الحية للحصول على الغذاء للبقاء على قيد الحياة ولديهم تكيفات مختلفة للقيام بذلك. هناك طرق مختلفة للحصول على الطعام بين الحيوانات ، وبعضها ؛



## 1- Direct method الطريقة المباشرة

Only little amount of animals take the food directly from environment. They are parasitic organisms get the ingested food in form of monomers from the host. Some kinds of worms like tapeworm is an example for these animals. Some aquatic invertebrate animals get some food directly from water.

فقط كمية قليلة من الحيوانات تأخذ الطعام مباشرة من البيئة. إنها كائنات طفيلية تحصل على الطعام المبتلع في شكل جزيئات أولية من المضيف. بعض أنواع الديدان مثل الديدان الشريطية هي مثال لهذه الحيوانات. تحصل بعض الحيوانات اللاقارية المائية على بعض الطعام مباشرة من الماء



Figure 1.8 Amphitrite أمفيتريت

This animal feed on deposits and live in deep sand of water. Has many feeding tentacles extended in different directions and covered with mucous. Tentacles capture the food and send to the mouth.

يتغذى هذا الحيوان على الرواسب ويعيش في رمال المياه العميقة. يمتد العديد من مخالب التغذية في اتجاهات مختلفة ومغطاة بالمخاط اللوامس تلتقط الطعام وترسله للقم

## 2- Feeding on planktons التغذية على الهائمات

**Planktons** are tiny plant like (phytoplankton) or animal like (zoo-planktons) tiny organisms which live in sea and oceans. They hunted by invertebrate and vertebrate animals by filter feeding method. Worms, bivalves and cephalochordates take the planktons with water in their body and capture them by mucous in their mouth and send them to their digestive tract. Some animals cilia around their mouth to capture the planktons.

الهائمات (العوالق) هي نباتات صغيرة مثل (الهائمات النباتية) أو حيوانية مثل (الهائمات الحيوانية) كائنات دقيقة حية تعيش في البحر والمحيطات. يصطادون بواسطة الحيوانات اللاقارية والفقرية عن طريق طريقة التغذية بالترشيح. تأخذ الديدان وذوات الصدفتين وحبيبات الرأس (أو راسية الحبل رأس) الهائمات مع الماء في أجسامها وتلتقطها عن طريق الأغشية المخاطية في أفواهها وترسلها إلى الجهاز الهضمي. لبعض الحيوانات أهداب حول أفواهها لالتقاط العوالق

Some animals feed on accumulated organic materials in the deep of water and this kind of feeding is called **deposit feeding**. Some kinds of hemichordata and some insects are examples for it. Figure (1.8)

تتغذى بعض الحيوانات على المواد العضوية المتراكمة في أعماق المياه وهذا النوع من التغذية يسمى تغذية الرواسب. بعض أنواع نصفية الحبل وبعض الحشرات أمثلة على ذلك. الشكل (١-٨)

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## 3- Feeding on solid particles التغذية على الجسيمات الصلبة

Animals have different body structures according to type of nutrition.

للحيوانات تراكيب جسمية مختلفة حسب نوع التغذية

**A.** There are cutting regions in mouth of invertebrates to increase surface area of food to accelerate the digestion.

توجد مناطق قطع في فم اللاقاريات لزيادة مساحة سطح الطعام لتسريع عملية الهضم

**B.** Insects have chitinous teeth, tongue and absorption tubes. They involved in detection, grinding and absorption of food particles.

Do you know?  
Elephants use their canine teeth for defence and attack. تستخدم الأفيال أنيابها للدفاع والهجوم



Add your information.  
Some invertebrates have rodent mouth parts.  
Grasshopper is an example for animals which has jaws involved in cutting and grinding.

بعض اللافقريات لها أجزاء فم من قاضم الجندب مثال للحيوانات التي لديها فكوك تشارك في القطع والطحن

الحشرات لها أسنان كائيتينية ولسان وأنابيب امتصاص. يشاركون في الكشف عن جزيئات الطعام وطحنها وامتصاصها

Nereis from invertebrates has muscular pharynx supported by chitinous teeth. Pharynx extend out of body capture the food and take into the body quickly.

نيريس من اللافقريات له بلعوم عضلي مدعوم بأسنان كائيتينية. يمتد البلعوم خارج الجسم ويلتقط الطعام ويأخذه إلى الجسم بسرعة

**C. Some vertebrates catch their prey strongly by their front extremities and paralyse them by poison secretion.**

تمسك بعض الفقاريات بفرائسها بقوة من أطرافها الأمامية وتشلها عن طريق إفراز السم

Complete chewing is performed only by mammals which have 4 different kinds of teeth. Each kind has a different function as follows;

يتم المضغ الكامل فقط من قبل الثدييات التي لديها 4 أنواع مختلفة من الأسنان كل نوع له وظيفة مختلفة و كالتالي

**A. Incisors;** They used in biting and cutting.

القواطع تستخدم في القضم والتقطيع

**B. Canines;** They used in partition, especially meat fibres.

الأنياب تستخدم في التقسيم (التجزئة) ، وخاصة ألياف اللحوم

**C. Premolar;** They used in chewing and grinding.

الطواحن تستخدم في المضغ والطحن

**D. Molar;** They used in chewing and grinding.

الاضراس تستخدم في المضغ والطحن

Human also have these kinds of teeth. (figure 1.9) Teeth are different in animals according to type of nutrition.

Herbivores have not canine teeth but have more developed molar teeth.

لدى الإنسان أيضاً هذه الأنواع من الأسنان. (الشكل 1.9) تختلف الأسنان في الحيوانات حسب نوع التغذية. الحيوانات العاشبة ليس لديها أنياب ولكن لديها أسنان اضراس أكثر تطوراً

Incisors in rodents grow continuously during their life span. But they corrode gradually to limit their size.

تنمو القواطع في القوارض بشكل مستمر خلال فترة حياتها. لكنها تتآكل تدريجياً للحد من حجمها

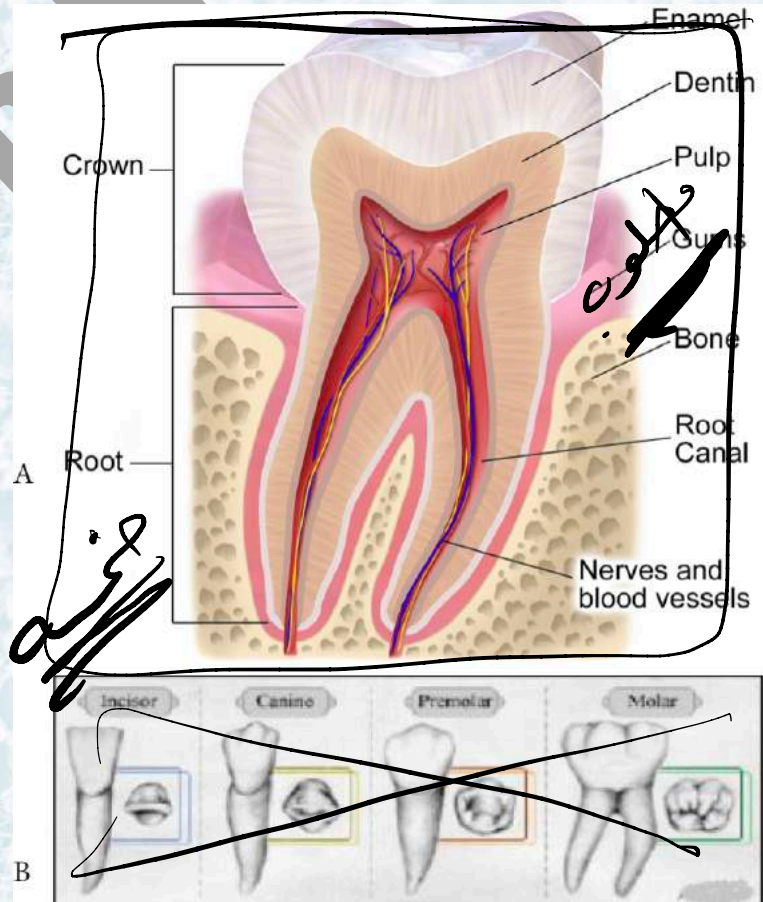


Figure 1.9 (A) Tooth anatomy

(B) Kinds of teeth in mammals. Many kinds of animals have teeth for cutting, chewing and grinding the food particles.



#### 4. Feeding on liquids التغذية في السوائل

It is kind of nutrition in parasites but there are some non-parasitic organisms feed by this method. Some internal parasites absorb digested food of host organisms and some of them absorb blood through damaged wall of intestine. Some insects and leech feed on blood by using their driller and absorber mouth parts.

هو نوع من التغذية للطفيليات ولكن هناك بعض الكائنات غير الطفيلية تتغذى بهذه الطريقة. تمتص بعض الطفيليات الداخلية الطعام المهضوم للكائنات المضيفة وبعضها يمتص الدم من خلال جدار الأمعاء التالف. تتغذى بعض الحشرات والعلق على الدم باستخدام أجزاء الفم الماصة والثاقبة

#### 1-4-2 Digestion الهضم

**Digestion** is broken down of big molecules into their monomers. Carbohydrates, proteins and lipids are main nutrients. These nutrients need digestion to be used by organisms in production of energy and building new organic molecules. Digestion takes place in cell ( intracellular) or out of cell (extracellular).

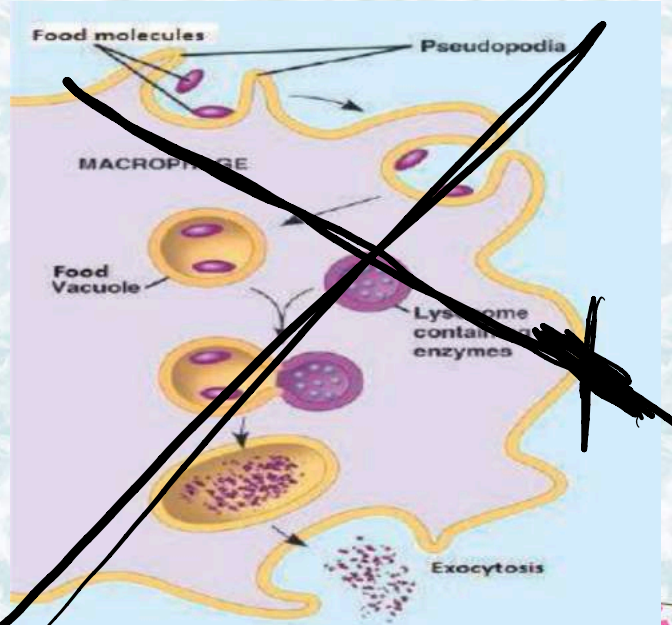
الهضم تحليل الجزيئات الكبيرة إلى جزيئاتها الأولية. تعتبر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون من العناصر الغذائية الرئيسية. تحتاج هذه العناصر الغذائية إلى الهضم لتستخدمها الكائنات الحية في إنتاج الطاقة وبناء جزيئات عضوية جديدة. يحدث الهضم في الخلية (داخل الخلايا) أو خارج الخلية (خارج الخلية)

#### 1. Intracellular digestion الهضم داخل الخلايا

Food vacuole which formed at the end of phagocytosis unites with lysosome. Digested food particles which can be used directly, like glucose and amino acids diffuse into cytoplasm. Wastes are removed from the cytoplasm by exocytosis. (Figure 1.10)

الفجوة الغذائية التي تكونت في نهاية البلعمة تتحد مع الجسيم الحال. تنتشر جزيئات الطعام المهضومة التي يمكن استخدامها مباشرة ، مثل الكلوكوز والأحماض الأمينية في الساييتوبلازم. تتم إزالة النفايات من الساييتوبلازم عن طريق الإخراج الخلوي ((الشكل ١٠-١))

Add your information  
Herbivore mammals like horse and cow have bended molar teeth to broke the cellulosic wall of plant cell. This process facilitate the digestion of cellulose by microorganisms that live in their digestive system  
للثدييات العاشبة مثل الحصان والبقرة اضراس لتحطيم الجدار السليلوزي للخلية النباتية. تسهل هذه العملية هضم السليلوز بواسطة الكائنات الدقيقة التي تعيش في جهازها الهضمي



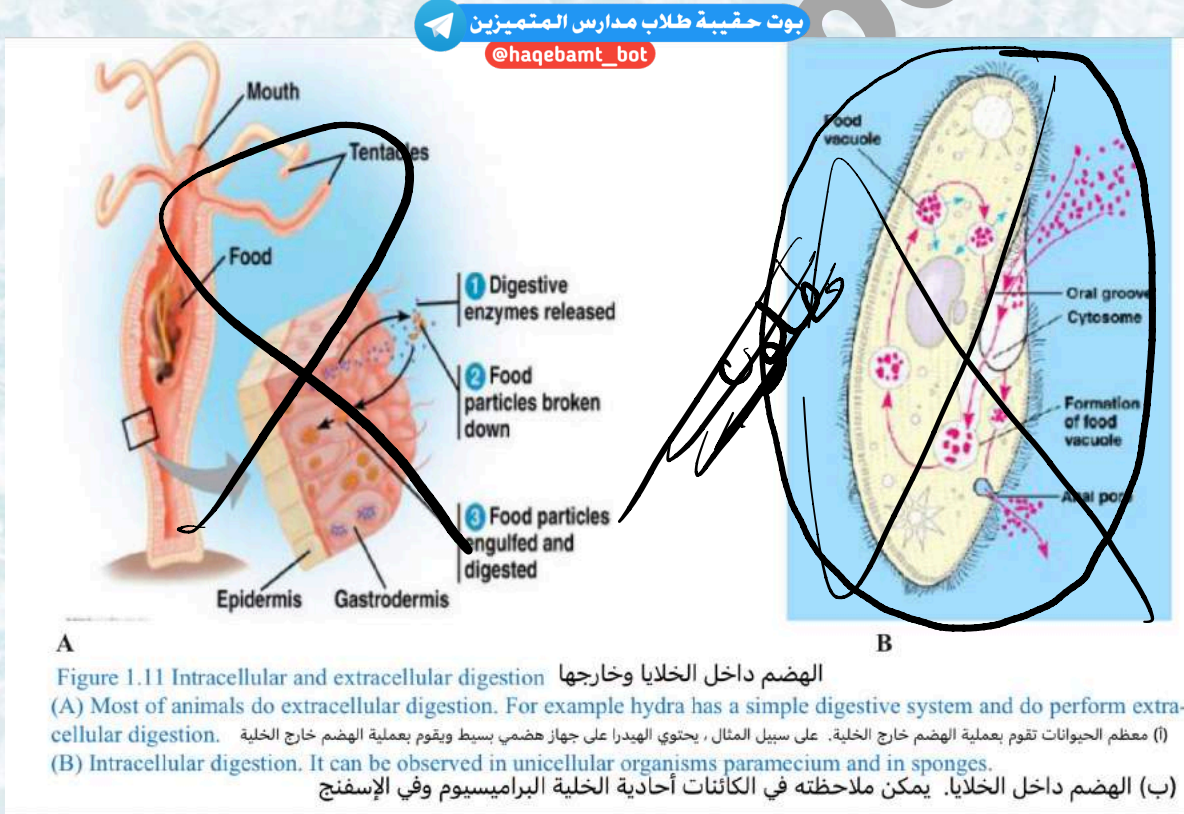


## 2. Extracellular digestion الهضم خارج الخلايا

**Extracellular digestion** is a process by secreting enzymes through the cell membrane onto the food. The enzymes catalyse the digestion of the food into molecules small enough to be taken up by diffusion phagocytosis. Since digestion occurs outside the cell, it is said to be extracellular. It takes place either in the lumen of the digestive system, in a gastric cavity or other digestive organ, or completely outside the body.

الهضم خارج الخلية هو عملية تفرز الإنزيمات عبر غشاء الخلية على الطعام. تعمل الإنزيمات على تحفيز هضم الطعام إلى جزيئات صغيرة بما يكفي ليتم تناولها عن طريق البلعمة المنتشرة. نظرًا لأن الهضم يحدث خارج الخلية، يُقال إنه خارج الخلية. يحدث إما في تجويف الجهاز الهضمي، في تجويف المعدة أو أي عضو هضمي آخر، أو خارج الجسم تمامًا. Extracellular digestion is a form of digestion found in annelids, crustaceans, arthropods, lichens and chordates, including vertebrates.

الهضم خارج الخلية هو شكل من أشكال الهضم الموجود في الطفيليات والقشريات والمفصليات والأشنيات والحلبيات، بما في ذلك الفقريات



## 1-4-3 Digestive tract القناة الهضمية

Animals have different digestive system. (Figure 1.12) الحيوانات لها جهاز هضمي مختلف

**General functions of digestive tract are;**

- A. Swallowing the food.
- B. Breaking down the food into monomers.

الوظائف العامة للجهاز الهضمي هي

- ابتلاع الطعام
- تقسيم الطعام إلى جزيئات أولية



C. Absorption of digested food.

D. Excretion of wastes.

There are 2 kinds of digestive systems they are; complete digestive tract and incomplete digestive tract.

امتصاص الطعام المهضوم

إخراج (الفضلات) النفايات

هناك نوعان من الجهاز الهضمي هما ؛ قناة هضمية كاملة وقناة هضمية غير كاملة

### **Incomplete digestive tract:: قناة هضمية غير كاملة.**

This kind of digestive system has only one opening called as **mouth** and it used for ingestion of food and excretion of wastes. Planaria has this kind of digestive system. This system starts by mouth and muscular digestive tract and extend as branched gastrointestinal cavity. Planaria are tiny aquatic organisms and they feed on organic remnants. During ingestion digestive tract extend out of body to take food and extracellular digestion is performed in digestive tract.

هذا النوع من الجهاز الهضمي له فتحة واحدة فقط تسمى الفم ويستخدم لابتلاع الطعام وإخراج الفضلات. البلاتاريا لديها هذا النوع من الجهاز الهضمي. يبدأ هذا النظام عن طريق الفم والجهاز الهضمي العضلي ويمتد كتجويف معدي معوي متفرع. البلاتاريا هي كائنات مائية صغيرة وتتغذى على المخلفات العضوية. أثناء الابتلاع ، يمتد الجهاز الهضمي إلى خارج الجسم لأخذ الطعام ويتم إجراء عملية الهضم خارج الخلية في الجهاز الهضمي

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

#### **How do parasites which cause the anaemia and meningitis infect the human body?**

كيف تصيب الطفيليات المسببة لفقر الدم والتهاب السحايا جسم الانسان؟

Mosquito is carrier of these parasites. It secretes a kind of substance on human body to prevent blood coagulation and absorb blood. Only female mosquito absorb the blood. And parasites pass the human body in this way

البعوض هو الناقل لهذه الطفيليات. يفرز نوع من المواد على جسم الإنسان لمنع تخثر الدم وامتصاص الدم. إناث البعوض فقط هي التي تمتص الدم. وتمر الطفيليات بجسم الإنسان بهذه الطريقة

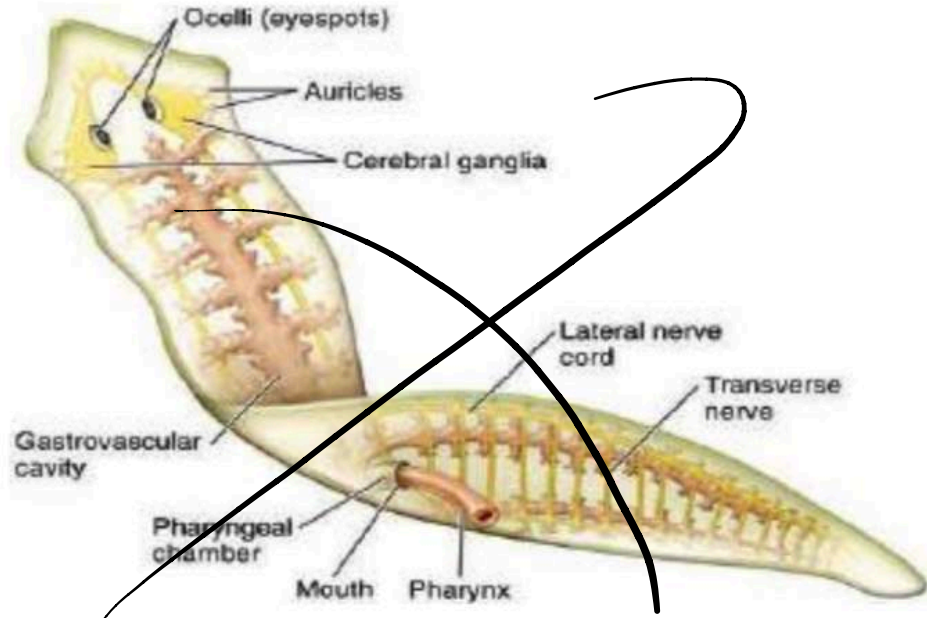


Figure 1.11 Digestive system in planaria.



## Complete digestive tract: الجهاز الهضمي الكامل

This system starts by mouth and end by anus. Earthworms have this system and feed on organic materials in soil. These animals absorb nutrients by muscular pharynx and then it passes to the **crop** where food is stored. Then food pass to the gizzard where food broken down by help of small stones in it. Extracellular digestion happens in digestive tract digested food absorbed and wastes are removed through anus.

### Add your information

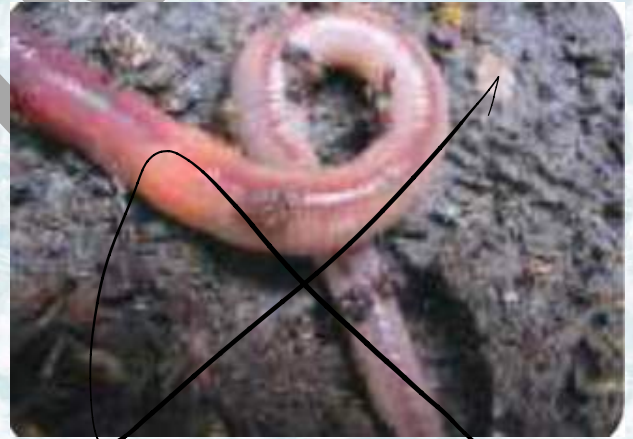
Caecum: الأعرور

It is a finger like small extension at the beginning of large intestine. It is site of cellulose digestion in herbivores. وهو عبارة

عن امتداد صغير يشبه الإصبع في بداية الأمعاء الغليظة. إنه موقع لهضم السليلوز في العواشب

It causes dangerous medical problems in human when it is inflamed and can be removed by surgery. يسبب مشاكل طبية خطيرة للإنسان عندما يكون ملتهباً ويمكن إزالته بالجراحة

يبدأ هذا النظام عن طريق الفم وينتهي عن طريق فتحة الشرج. تمتلك ديدان الأرض هذا النظام وتتغذى على المواد العضوية في التربة. تمتص الحيوانات العناصر الغذائية عن طريق فتحة الشرج. البلعوم العضلي ثم ينتقل إلى الحوصلة حيث يتم تخزين الطعام. ثم يمر الطعام إلى الحوصلة حيث يتفكك الطعام بمساعدة الحجارة الصغيرة فيه. يحدث الهضم خارج الخلوي في الجهاز الهضمي للأطعمة التي يتم هضمها والتي يتم التخلص منها من خلال فتحة الشرج.



بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

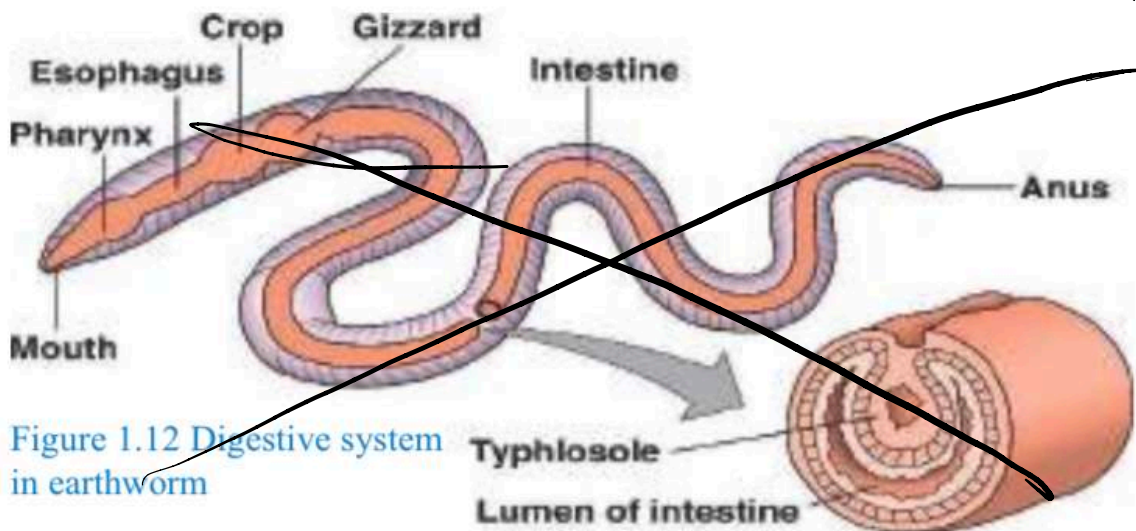


Figure 1.12 Digestive system in earthworm



### الحركة في الجهاز الهضمي 1-4-3-1 Movement in digestive tract

Food transported by movement of muscles in wall of digestive tract by fimbrea. Movement of food by fimbrea performs in animals which have pseudocoelomate. In other animals food transported by contraction and relaxation of muscles in wall of digestive tract. These wave like movement of muscles is called as **peristaltic movement**. (Figure 1.14)

Do you know?

Glands which found in mouth has different functions than secretion of digestive enzymes. They sometimes involved in calmness of prey, prevent pain during biting prey or prevent blood coagulation in some insects

الغدد الموجودة في الفم لها وظائف مختلفة عن إفراز الإنزيمات الهاضمة تشارك أحياناً في هدوء الفريسة. الفريسة أو تمنع تخثر الدم في بعض الحشرات

نقل الغذاء عن طريق حركة العضلات في جدار الجهاز الهضمي بواسطة الاهداب. تؤدي حركة الطعام بواسطة الاهداب في الحيوانات التي لديها جوف عام كاذب. في الحيوانات الأخرى، يتم نقل الطعام عن طريق انقباض واسترخاء العضلات في جدار الجهاز الهضمي. تسمى هذه الموجة بحركة العضلات بالحركة التمعجية

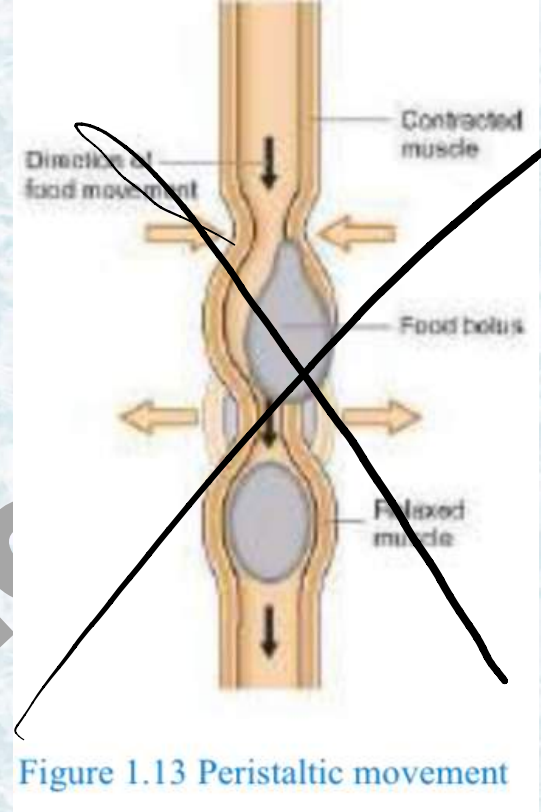


Figure 1.13 Peristaltic movement

بوت حقيببة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

### 1-4-3-2 Anatomical and physiological structure of digestive system

#### التركيب التشريحي والوظيفي للجهاز الهضمي

There are different types of digestive systems in animals depend on the nutrients that they ingest.

هناك أنواع مختلفة من أجهزة الهضم في الحيوانات تعتمد على العناصر الغذائية التي تتناولها

**Parts of digestive system according to their function as follows:**

أجزاء الجهاز الهضمي حسب وظيفتها على النحو التالي

#### A. Food reception zone منطقة استقبال الطعام

It is front part of digestive tract and consist of mouth, mouth components and muscular pharynx. وهو الجزء الأمامي من الجهاز الهضمي ويتكون من الفم ومكونات الفم والبلعوم العضلي

Digestion start in this zone by secretion of **ptyalin enzyme** which involved in digestion of complex carbohydrates like starch. This enzyme found in snail, some insects, mammals and human. Ptyalin enzyme lose its function when



reach the stomach with semi digested food. Digestion of starch completed in small intestine **Tongue** is a distinctive feature of vertebrates that help chewing and swallowing of food. **Epiglottis** closes the trachea during swallowing and food pass into oesophagus then by peristaltic movement transported to the stomach.

بوت حقيبّة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

### Add to your information

Many plant hopper species exude waxy secretions from the abdomen, and these sometimes form long strands, such as can be seen in this photo. The long waxy strands may provide protection from predators it could be that they fool a predator into attacking the wrong part of the insect, and the wax breaks off while the insect jumps to safety.



تفرز العديد من أنواع قادوس النبات (الجراد) إفرازات شمعية من البطن ، وتشكل في بعض الأحيان خيوطاً طويلة ، كما يمكن رؤيتها في هذه الصورة. قد توفر الخيوط الشمعية الطويلة الحماية من الحيوانات المفترسة ، فقد اتخذ المفترس بمهاجمة الجزء الخطأ من الحشرة ، وينكسر الشمع بينما تقفز الحشرة إلى بر الأمان

## B. Transport and storage zone

### منطقة النقل والتخزين

**Pharynx** involved in transmission of nutrients to the digestive tract in vertebrates and some invertebrate. Pharynx is followed by oesophagus. It's front part is enlarged to form crop in some animals. **Crop** stores the food, moistens it before digestion in birds. This stored food became semi digested before coming back for offspring. (Figure1.14)

يبدأ الهضم في هذه المنطقة بإفراز إنزيم التالين الذي يساهم في هضم الكربوهيدرات المعقدة مثل النشا. يوجد هذا الإنزيم في الحلزون وبعض الحشرات والثدييات والإنسان. يفقد إنزيم التالين وظيفته عندما يصل إلى المعدة بالطعام شبه المهضوم. يكتمل هضم النشا في الأمعاء الدقيقة. اللسان هو السمة المميزة للفقاريات التي تساعد في مضغ وابتلاع الطعام. يغلق لسان المزمار القصبة الهوائية أثناء البلع ويمر الطعام إلى المريء ثم تنتقل الحركة التمعجية إلى المعدة

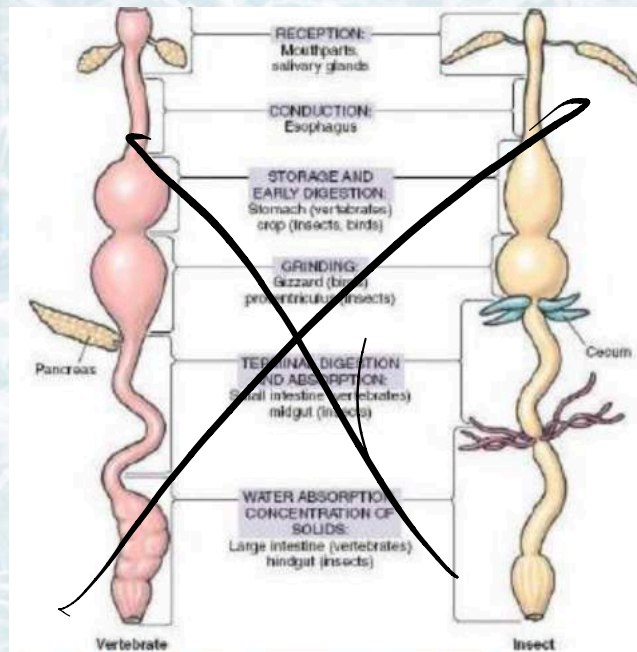


Figure 1.14 Digestive tract in vertebrates and invertebrates



يشارك البلعوم في نقل العناصر الغذائية إلى الجهاز الهضمي في الفقاريات وبعض اللافقاريات. يتبع البلعوم المريء. يتم تكبير الجزء الأمامي لتشكيل الحوصلة في الحيوانات القادمة. تخزن الحوصلة الطعام وترطبه قبل هضمه في الطيور. أصبح هذا الطعام المخزن شبه مهضوم قبل أن يعود للنسل

Organ	Differentiated parts	Function
Mouth	Teeth, salivary glands and tounge	Chewing food and diestion of starch
Digestive tract	-----	Peristaltic movement
Stomach	Gastric glands	Food storage, destroy bacteria and digest the proteins
Small intestine	Villi	Digestion and absorbtion
Large intestine	-----	Water absorbtion and storage of wastes
Anus	-----	Defecation process

**Table 1.2 Parts of digestive tract and their function**

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot

### C. Digestion zone. منطقة الهضم

Stomach used in digestion and storage of food in most of vertebrates and some invertebrates. Food mix with HCl acid in stomach and exposed to the mechanical digestion by peristalsis. This digestion takes place in arthro- pods and birds. Stomach consists of thick muscular wall in herbivores and carnivores. There are gastric glands that secrete the **pepsin enzyme** and **HCl**. Pepsin enzyme involved in digestion of proteins HCl kills the prey, terminate the bacterial activities and help digestion of food.

تستخدم المعدة في هضم وتخزين الطعام في معظم الفقاريات وبعض اللافقاريات. يختلط الطعام مع حامض الهيدروكلوريك في المعدة ويتعرض للهضم الميكانيكي عن طريق التمعج. يحدث هذا الهضم في المفصليات والطيور. تتكون المعدة من جدار عضلي سميك في العواشب والحيوانات آكلة اللحوم. هناك غدد معدية تفرز إنزيم الببسين وحامض الهيدروكلوريك. يشارك إنزيم الببسين في هضم البروتينات حامض الهيدروكلوريك يقتل الفريسة ، وينهي الأنشطة البكتيرية ويساعد على هضم الطعام

### D. Last digestion zone and absorption آخر منطقة هضم وامتصاص

It known as intestinal zone. Intestines are long and bended in herbivores while shorter in carnivores. There are finger like structures called **villi** (and micro villi on villi surface) in inner surface of intestine to increase the surface area for digestion and absorption. (Figure 1.15)

تعرف بالمنطقة المعوية. تكون الأمعاء طويلة ومثنية في الحيوانات العاشبة بينما تكون أقصر في الحيوانات آكلة اللحوم. توجد تراكيب تشبه الأصابع تسمى الزغابات (والزغابات الدقيقة على سطح الزغابات) في السطح الداخلي للأمعاء لزيادة مساحة السطح للهضم والامتصاص



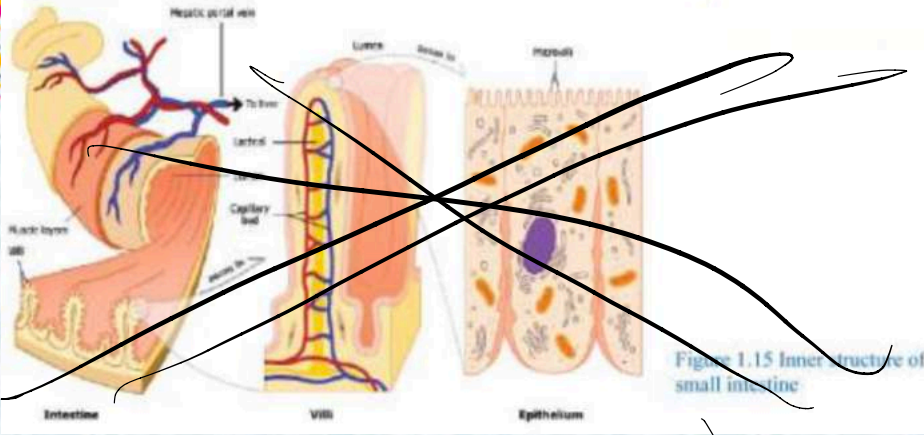


Figure 1.15 Inner structure of small intestine

Semi digested food pass into the small intestine through pyloric sphincter. First part of small intestine is called as **duodenum** and it receives the secretions from the liver and pancreas. Liver produces bile and pancreas produces the digestive enzymes. Food mass digestion complete in this part and called as **chyme**.

يمر الطعام شبه المهضوم إلى الأمعاء الدقيقة من خلال الفتحة البوابية. يُطلق على الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة اسم الاثني عشر ويتم فيه استقباله الإفرازات من الكبد والبنكرياس. ينتج الكبد الصفراء والبنكرياس ينتج

الإنزيمات الهاضمة. يكتمل هضم كتلة الطعام في هذا الجزء ويسمى الكيموس

**Pancreas contains different kinds of enzymes they are;**

يحتوي البنكرياس على أنواع مختلفة من الإنزيمات

A. Trypsin and chemotrypsin involved in digestion of proteins.

يشترك التربسين والكيومتريبسين في هضم البروتينات

B. Lipase digest lipids into fatty acids and glycerol.

اللايباز يهضم الدهون في الأحماض الدهنية والكلسترين

C. Nuclease digests the nucleic acids.

النيوكليز يهضم الأحماض النووية

D. Amylase digests the starch molecules.

الأميليز يهضم جزيئات النشا

**Functions of liver: وظائف الكبد**

A. Detoxification of blood.

إزالة السموم من الدم

B. Stores the iron, vitamin A, B12, E and D.

خزن الحديد وفيتامينات (A, B12, E, D)

C. Produces albumine and fibrinogen proteins.

تنتج بروتينات الألبومين ومولد الليفين

D. Stores the excess amount of glucose as glycogen

خزن الكلوكوز الزائد بشكل نشا حيواني

E. Convert ammonia into the urea.

يحول الامونيا الى يوريا

F. Produces bile from partition of old red blood cells.

ينتج الصفراء من تجزئة خلايا الدم الحمراء القديمة

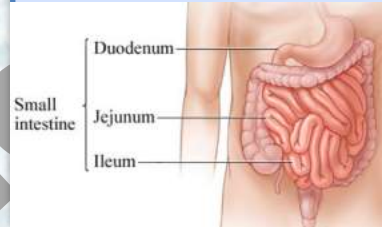
G. Regulate the amount of cholesterol in blood.

تنظيم كمية الكولسترول في الدم

Do you know?

Normally, we do not feel the intestine's movements, but, if we eat too much, we can experience a painful sensation and, if we get a food poisoning we will suffer of violent spasms and pain. Vomits and diarrhoea are caused by the irritation of the stomach and intestine

في العادة ، لا نشعر بحركات الأمعاء ، ولكن إذا تناولنا الكثير من الطعام فيمكننا الشعور بالألم وإذا أصيبنا بتسمم غذائي فسوف نعاني من تشنجات وألم شديد يحدث القيء والإسهال بسبب تهيج المعدة والأمعاء

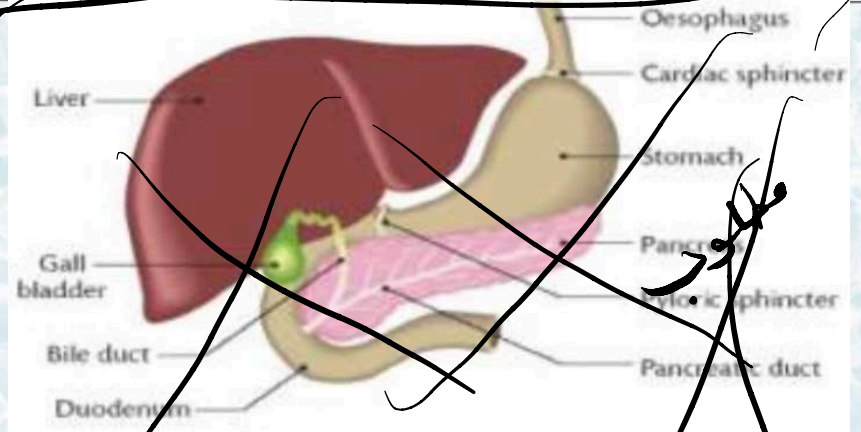


بسبب السموم



Do you know? The golden yellow colour of bile is formed by partition of haemoglobin of old red blood cells. It involved in digestion of lipids in duodenum

يتكون اللون الأصفر الذهبي للصفراء من تجزئة الهيموكلوبين لخلايا الدم الحمراء القديمة. تشارك في هضم الدهون في الاثني عشر



## Functions of small intestine: وظائف الأمعاء الدقيقة

### Add your knowledge

Length of small intestine depend on nutrition type. Length of small intestine in frog larvae which is herbivore longer than small intestine of adult frog which is carnivore. طول الأمعاء الدقيقة يعتمد على نوع التغذية. طول الأمعاء الدقيقة في يرقات الضفادع التي هي آكلة عشب أطول من الأمعاء الدقيقة للضفادع البالغة آكلة اللحوم

A. Completes the digestion of food absorbs the nutrients. يكمل هضم الطعام ويمتص العناصر الغذائية

B. Carbohydrates are digested into glucose, galactose or fructose and pass to the blood.

يتم هضم الكربوهيدرات إلى الكلوكوز، الكالكتوز والفركتوز وتنتقل للدم

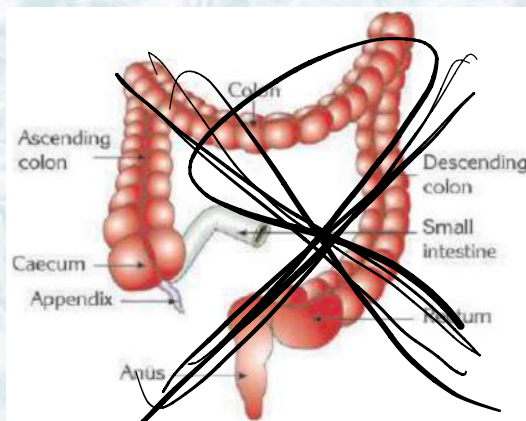
C. Proteins are digested into amino acids and pass to the blood.

يتم هضم البروتينات إلى أحماض أمينية وتنتقل إلى الدم

D. Fatty acid and glycerol are pass to the lymphatic system.

يتم تمرير الأحماض الدهنية والجلسرين إلى الجهاز اللمفاوي

## E. Water absorbtion zone منطقة امتصاص الماء



Large intestine absorb water and defecate the undigested food in form of a solid mass. تمتص الأمعاء الغليظة الماء وتخرج الطعام غير المهضوم بشكل كتلة صلبة

Water absorbtion is important for terrestrial organisms like insects birds and reptiles.

امتصاص الماء مهم للكائنات الأرضية مثل حشرات الطيور والزواحف

There are many bacteria in human large intestine which convert some organic material into vitamin K and little amount of vitamin B.

هناك العديد من البكتيريا في الأمعاء الغليظة للإنسان والتي تحول بعض المواد العضوية إلى فيتامين ك وكمية قليلة من فيتامين ب

## Nutritional needs الاحتياجات الغذائية

Organisms obtain the energy required for all their metabolic functions, growth and for the repair of their damaged tissues from food.

تحصل الكائنات الحية على الطاقة اللازمة لجميع وظائفها الأيضية ونموها وإصلاح أنسجتها التالفة من الطعام

بوت حبيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot



The energy that food provides is necessary for the continuity of life on earth.

الطاقة التي يوفرها الغذاء ضرورية لاستمرارية الحياة على الأرض

**Food can be divided into six groups, according to its composition: -**

يمكن تقسيم الطعام إلى ست مجموعات حسب تركيبته

-Carbohydrates الكربوهيدرات - Lipids الدهون - Minerals المعادن  
- Proteins البروتينات - Vitamins الفيتامينات - Water الماء

All of the above nutrients are essential for a balanced diet. A deficiency of any of them may give rise to serious metabolic disorders. Carbohydrates, proteins and lipids are used as source of energy but others are used in regulation and

activation of metabolic activities. جميع العناصر الغذائية المذكورة أعلاه ضرورية لنظام غذائي

متوازن. قد يؤدي نقص أي منها إلى اضطرابات أيضية خطيرة. تُستخدم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون كمصدر للطاقة ، بينما يستخدم البعض الآخر في تنظيم وتنشيط الأنشطة الأيضية

## A. Carbohydrates الكربوهيدرات

Grains are main sources of carbohydrates. They change into simple sugars gradually in digestive system and contain amount of fibres. These fibres limit adhesion of carcinogenic material on wall of intestine and they prevent colon cancer by this way.

تعتبر الحبوب من المصادر الرئيسية للكربوهيدرات تتحول إلى سكريات بسيطة تدريجياً في الجهاز الهضمي وتحتوي على كمية من الألياف. تحد هذه الألياف من التصاق المواد المسرطنة على جدار الأمعاء وتمنع سرطان القولون بهذه الطريقة

Dissolved fibres in oat prevent absorption of cholesterol and some harmful acids. But large amount of fibres prevent absorption of iron, zinc and calcium from food.

الألياف الذائبة في الشوفان تمنع امتصاص الكوليسترول وبعض الأحماض الضارة. لكن الكميات الكبيرة من الألياف تمنع امتصاص الحديد والزنك والكالسيوم من الطعام

## B. Proteins البروتينات

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

They are the basic structural elements of the body. The development of an organism from a zygote and the formation of its organ systems are entirely dependent on proteins.

البروتينات هي العناصر التركيبية الأساسية للجسم. إن تطور الكائن الحي من الزيجة وتكوين أجهزته العضوية يعتمدان نوعاً من الأحماض الأمينية المختلفة

As has already been stated, proteins contain 20 different amino acids which are structurally and functionally different subunits. Some of them are synthesised within the body and some are imported, since they are unable to be synthesized in the body. There are 9 vital amino acids that can not be synthesized in the body and they have role in development of children.

كما ذكرنا سابقاً ، تحتوي البروتينات على 20 نوعاً من الأحماض الأمينية المختلفة ، وهي وحدات فرعية مختلفة تركيبياً ووظيفياً. يتم تصنيع بعضها داخل الجسم ويتم استيراد البعض الآخر ، حيث لا يمكن تصنيعها في الجسم. هناك 9 أحماض أمينية حيوية لا يمكن تصنيعها في الجسم ولها دور في نمو الأطفال



**Foods vary in their quantity of vital amino acids. The qualified proteins contain adequate amounts of vital amino acids and are easily digested. Generally, animal proteins are qualified but plant proteins are non-qualified.**

تتنوع الأطعمة في كميتها من الأحماض الأمينية الحيوية. تحتوي البروتينات المؤهلة على كميات كافية من الأحماض الأمينية الحيوية ويتم هضمها بسهولة. بشكل عام ، البروتينات الحيوانية كفوة ولكن البروتينات النباتية غير كفوة.

### C. Fats **الدهون**

**These giant molecules yield the most energy in comparison to other molecules. There are two kinds of fats; saturated and unsaturated. Saturated fats are generally obtained from animal product with exception of some plants like coconut oil. Plant fats are unsaturated fats and necessary for human body for health.**

تنتج هذه الجزيئات العملاقة أكبر قدر من الطاقة مقارنة بالجزيئات الأخرى. هناك نوعان من الدهون. مشبع وغير مشبع يتم الحصول على الدهون المشبعة بشكل عام من المنتجات الحيوانية باستثناء بعض النباتات مثل زيت جوز الهند. الدهون النباتية هي دهون غير مشبعة وضرورية لصحة جسم الإنسان

**Consuming large amount of saturated fats causes arteriosclerosis. Fish contain omega-3 fatty acids which have a role in prevention of heart attack.**

استهلاك كمية كبيرة من الدهون المشبعة يسبب تصلب الشرايين. تحتوي الأسماك على أحماض أوميغا 3 الدهنية التي لها دور في الوقاية من النوبات القلبية

### D. Vitamins **الفيتامينات**

بوت حقيببة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

**Vitamins ingested in food and plays important roles in regulation of the body metabolism. Most of them cannot be produced in the body. Vitamins have two types according to their solubility; water soluble vitamins and lipid soluble**

الفيتامينات التي نتناولها في الطعام وتلعب دوراً هاماً في تنظيم التمثيل الغذائي في الجسم. لا يمكن إنتاج vitamins معظمها في الجسم. للفيتامينات نوعان حسب قابليتها للذوبان في الماء وفيتامينات ذائبة بالدهون

### E. Minerals **المعادن**

**Inorganic molecules, or minerals, are as important for body functions as organic molecules. They are required for health, continuity of metabolism and in the formation of bones and teeth.**

الجزيئات غير العضوية ، أو المعادن ، مهمة لوظائف الجسم مثلها مثل الجزيئات العضوية. فهي ضرورية للصحة واستمرارية التمثيل الغذائي وفي تكوين العظام والأسنان

**They are divided in to two main groups:** وهي مقسمة إلى مجموعتين رئيسيتين: المعادن

**Essential minerals** (calcium, phosphorus, sodium, potassium)

المعادن الأساسية (الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم)

**Non-essential but recommended minerals** (magnesium, iron, copper, zinc and other trace elements)

معادن غير أساسية ولكن موصى بها (المغنيسيوم والحديد والنحاس والزنك وعناصر ضئيلة أخرى)



VITAMIN	SOURCES	
A (Retinol) (فيتامين أ) (ريتينول)	Milk, Butter, Carrots. Fish vegetables حليب ، زبدة ، جزر. السمك وخضروات	Night blindness , Dry scaling skin العمى الليلي - تقشر الجلد الجاف
B <sub>1</sub> (Thiamine) (ثيامين)	Legumes. Liver , Peanuts البقوليات. الكبد والفول	Beriberi-Nerve disorders البري بري - اضطرابات الأعصاب
B <sub>9</sub> (Folacin) ب6 (فولاسين)	Liver. Legumes. Orange and Green veg كبد الفول . خضروات برتقال وخضراء	Anaemia , birth defects فقر الدم ، العيوب الخلقية
C (Ascorbic acid) سي (أسكوربيك أسيد)	Fruit and Vegetables. Cabbage Tomatoes فواكه وخضروات. ملفوف طماطم	scurvy-teeth, skin and blood vessels disorders الاسقربوط واضطرابات الجلد والأوعية الدموية
D (Calciferol) د (كالسيفيرول)	Fish oil, Milk, Egg yolk	Rickets, bone disorders الكساح واضطرابات العظام
E (Tocopherol) إي (توكوفرول)	Vegetable, oils, Nuts. Seeds الخضار والزيوت والمكسرات. بذور	Nerve damage Reduced fertility تلف الأعصاب قلة الخصوبة
K (Phylloquinone) ك (فيلوكينون)	Green vegetables, Tea. (Phylloquinone) Made by intestinal bacteria. خضروات خضراء ، شاي. يصنع من قبل البكتيريا المعوية (فيلوكينون)	Slow blood clotting بطئ تخثر الدم



Do you know? Human and most of animals can survive with diet that contain enough energy without carbohydrates. Eskimos diet contain large amount of fats and proteins but little amount

of carbohydrates يمكن للإنسان ومعظم الحيوانات البقاء على قيد الحياة باتباع نظام غذائي يحوي على طاقة كافية بدون كربوهيدرات تحتوي حمية الأسكيمو على كمية كبيرة من الدهون والبروتينات ولكن كمية قليلة من الكربوهيدرات

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot



## Review Question

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

**Question 1 : Read the sentences carefully and write if it is true or false?**

1. Plants use inorganic materials from environment to produce necessary material. **T**  
تستخدم النباتات مواد غير عضوية من البيئة لإنتاج المواد الضرورية.
2. Chemosynthesis is production of organic materials by oxidizing some elements. **T**  
التخليق الكيميائي هو إنتاج المواد العضوية عن طريق أكسدة بعض العناصر.
3. Water is split into hydrogen and oxygen in light reactions of photosynthesis. **T**  
ينقسم الماء إلى هيدروجين وأوكسجين في ضوء عمليات التمثيل الضوئي.
4. Some invertebrates have a muscular pharynx which supported by chitinous jaws to catch and swallow the prey. **T**  
بعض اللافقريات لها بلعوم عضلي مدعوم بفكين كايطينية للقبض على الفريسة وابتلاعها.
5. Incompleted digestive tract contain mouth and anus. **F**  
يحتوي الجهاز الهضمي غير المكتمل على الفم والشرج.
6. Bile liquid is produced by liver. **T**  
السائل الصفراوي ينتج عن طريق الكبد.
7. Chloroplast is a double membraneous organelle. **T**  
البلاستيدات الخضراء هي عضوية مزدوجة الغشاء.
8. Digestion of carbohydrates completed in stomach **F**  
يكتمل هضم الكربوهيدرات في المعدة.
9. Food materials transported by diffusion through digestive tract. **T**  
المواد الغذائية تنتقل بالانتشار عبر الجهاز الهضمي.
10. Oat contain dissolved fibers which are important for heart. **T**  
يحتوي الشوفان على ألياف مذابة مهمة للقلب.

**Question 2: Answer the following questions** **أجب عن الأسئلة التالية**

1. What is the function of gizzard and which organisms have it?  
ما هي وظيفة الحوصلة وما هي الكائنات الحية التي تمتلكها  
food pass to the gizzard where food broken down by help of small stones in it.  
يمر الطعام إلى الحوصلة حيث يتفكك الطعام بمساعدة الحجارة الصغيرة فيه.
2. Explain the structure of chloroplast. **page 4**  
شرح تركيب البلاستيدات الخضراء
3. What are the factors affect the rate of photosynthesis?  
ما هي العوامل التي تؤثر على معدل التمثيل الضوئي  
1- Water 2- CO<sub>2</sub>. 3- Light. 4- Temperature. 5- Minerals. 6- Soil ventilation  
7- Plant diseases. 8- Atmospheric pollutant 9- Genetical factors
4. Explain the extracellular digestion. **page 20**  
اشرح الهضم خارج الخلية
5. Explain the complete digestive tract. **page 20**  
اشرح الجهاز الهضمي الكامل
6. Write the parts of digestive tract and their functions. **page 24**  
اكتب أجزاء الجهاز الهضمي ووظائفها.
7. Write the functions of liver. **page 24**  
اكتب وظائف الكبد.
8. Which nutrients are used as source of energy?  
ما هي العناصر الغذائية التي تستخدم كمصدر للطاقة



**Carbohydrates, proteins and lipids are used as source of energy**

الكربوهيدرات والبروتينات والدهون تستخدم كمصدر للطاقة

### 9. Explain feeding in planaria.

اشرح التغذية في بلاناريا

Planaria has Incomplete digestive tract. This system starts by mouth and muscular digestive tract and extend as branched gastrointestinal cavity. Planaria are tiny aquatic organisms and they feed on organic remnants. During ingestion digestive tract extend out of body to take food and extracellular digestion is performed in digestive tract.

البلاناريا لديها قناة هضمية غير كاملة. يبدأ هذا النظام عن طريق الفم وقناة هضمية عضلية ويمتد كتجويف معدي معوي متفرع. البلاناريا هي كائنات مائية صغيرة وتتغذى على المخلفات العضوية. أثناء الابتلاع، يمتد الجهاز الهضمي إلى خارج الجسم لأخذ الطعام ويتم إجراء عملية الهضم خارج الخلية في الجهاز الهضمي

### 10. Write kinds of teeth and their function

اكتب أنواع الأسنان ووظائفها

A. Incisors; They used in biting and cutting. القواطع تستخدم في القضم والتقطيع

B. Canines; They used in partition, especially meat fibres

الانياب تستخدم في التقسيم (التجزئة) وخاصة الياف اللحوم

C. Premolar; They used in chewing and grinding

الطواحن تستخدم في المضغ والطحن

D. Molar; They used in chewing and grinding.

الاضراس تستخدم في المضغ والطحن.

**Question 3: Explain the following scientific fact.**

اشرح الحقيقة العلمية التالية

### 1. Some reactions that occur in chloroplast are called as light reactions.

بعض التفاعلات التي تحدث في البلاستيدات الخضراء تسمى تفاعلات ضوئية

Because it needs light there are chlorophyll pigments in thylakoid membrane of chloroplast and they absorb sun light

بسبب حاجتها إلى الضوء، توجد أصباغ الكلوروفيل في غشاء الثايلاكويد للبلاستيدات الخضراء وتمتص ضوء الشمس

### 2. Photosynthesis rate decrease and stop after a certain degree of temperature.

ينخفض معدل التمثيل الضوئي ويتوقف بعد درجة حرارة معينة

Temperature affect the dark phase of photosynthesis most since its reactions are catalysed by enzymes. Any increase in temperature up to approximately 40°C accelerates the rate of photosynthesis. Above this temperature, reactions\_ slow as proteinaceous enzymes denature and it causes decreasing in photosynthesis level.

تؤثر درجة الحرارة بشكل كبير على المرحلة المظلمة من عملية التمثيل الضوئي، حيث يتم تحفيز تفاعلاتها بواسطة الإنزيمات. أي زيادة في درجة الحرارة تصل إلى حوالي 40 درجة مئوية تسرع من معدل التمثيل الضوئي. وفوق درجة الحرارة هذه، تتباطأ التفاعلات حيث تفسد الإنزيمات البروتينية وتتسبب في انخفاض مستوى التمثيل الضوئي

### 3. There are finger like projections (villi) in structure of small intestine.

هناك نتوءات تشبه الإصبع (الزغابات) في تركيب الأمعاء الدقيقة

micro villi on villi surface in inner surface of intestine to increase the surface area for digestion and absorption.



الزغابات الدقيقة على سطح الزغابات في السطح الداخلي للأمعاء لزيادة مساحة السطح للهضم والامتصاص

#### 4. Defecated wastes are in solid mass form.

تكون النفايات المتبرز في شكل كتلة صلبة

Large intestine absorb water and defecate the undigested food in form of a solid mass تمتص

الأمعاء الغليظة تمتص الماء وتخرج الطعام غير المهضوم بشكل كتلة صلب

#### 5. Some people suffer from arteriosclerosis.

بعض الناس يعانون من تصلب الشرايين

Because Consuming large amount of saturated fats causes arteriosclerosis.

لأن استهلاك كمية كبيرة من الدهون المشبعة يسبب تصلب الشرايين

#### 6. Euglena diverse in nutrition?

اليوجلينا متنوعة التغذية.

because autotrophic types and heterotrophic they get food from environment 'in absence of light and if they live in dark continuously

لأن الأنواع ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية تحصل على الغذاء من البيئة في غياب الضوء وإذا كانوا يعيشون في الظلام باستمرار

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

#### 7. Euglena lose their chloroplast

if they live in dark; they lose their chloroplast and live as - heterotrophic organism for rest of their life

إذا كانوا يعيشون في الظلام. يفقدون البلاستيدات الخضراء ويعيشون - ككائن حي ذاتية التغذية لبقية حياتهم

#### Question 4. Define the following terms.

عرف المصطلحات التالية.

**Autotrophic**; is a type of nutrition in organisms which can produce their own food by absorb sun light energy by chlorophyll pigment and convert sun light energy into chemical energy .such as plants

ذاتية التغذية. هو نوع من التغذية في الكائنات الحية التي يمكن أن تنتج ثلاثة طعام من خلال امتصاص طاقة ضوء الشمس بواسطة صبغة الكلوروفيل وتحويل طاقة ضوء الشمس إلى طاقة كيميائي

**Heterotrophic** : is a type of nutrition in organisms which cannot produce their own food but obtain their food from environment to get it from plants or another organisms for example all animals

غير ذاتية التغذية: هو نوع من التغذية في الكائنات الحية التي لا تستطيع إنتاج طعامها ولكن الحصول على طعامها من البيئة للحصول عليه من النباتات أو الكائنات الحية الأخرى على سبيل المثال جميع الحيوانات

**Chemical nutrition** :is a type of nutrition in some kinds of bacteria that don't use sun light energy but they use chemical bond energy to synthesize the organic material

التغذية الكيميائية: هي نوع من التغذية في بعض أنواع البكتيريا التي لا تستخدم طاقة ضوء الشمس ولكنها تستخدم طاقة الرابطة الكيميائية لتجميع المواد العضوية

**Osmosis**: is movement water through a semi-permeable membrane water exchange take ,place between cytoplasm and externalmedium

التناضح : هو حركة الماء خلال غشاء اختياري النفوذيه يحدث بين الساييتوبلازم والوسط الخارجي

**Active transport** is taking of necessary materials from low concentrated medium to high concentrated medium by using energy (ATP).



النقل النشط هو نقل المواد الضرورية من متوسط التركيز المنخفض إلى متوسط التركيز العالي باستخدام طاقة  
الادينوسين ثلاثي الفوسفات

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

**Phagocytosis (Swallowing)** Taking large solid particles which cannot pass through pores in plasma membrane into the cytoplasm

الاكل الخلوي او البلعمة اخذ جزيئات صلبة كبيرة لا يمكنها المرور عبر مسام غشاء البلازما إلى الساييتوبلازم البلعمة

**Photosynthesis**, Photosynthesis is an anabolic reaction in which water, carbon dioxid and radiant energy used, glucose and oxygen are produced.

البناء الضوئي : هو تفاعل ابتنائي والذي تستخدم فيه الماء , ثاني أوكسيد وينتج عنه الكلوكوز والاكسجين

**Thylakoid**, It is the flattend sacks which make up the granum . Each thylakoid has a series of photosystems contain chlorophyll. Thylakoid membranes are the site for the light reactions in which light energy is converted to chemical energy needed for the Calvin cycle in the dark reaction.

إنها الأكياس المسطحة التي تشكل الكرانوم. يحتوي كل ثايلاكويد على سلسلة من أنظمة ضوئية تحتوي على الكلوروفيل. أغشية ثايلاكويد هي موقع تفاعلات الضوء التي يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مطلوبة لدورة كالفن في التفاعل المظلم

**Chloroplast** The chloroplast is the organelle where photosynthesis occurs in photosynthetic eukaryotes. The organelle is surrounded by a double membrane. Inside the inner membrane is a complex mix of enzymes and water. This is call d stroma and is important as the site of the dark reactions.

البلاستيدات الخضراء عضيات توجد حيث عملية البناء الضوئي تحدث في حقيقية النواة القادرة على عملية البناء الضوئي. تحاط بغشاء مزدوج . داخل الغشاء الداخلي خليط معقد من الإنزيمات والماء . وهذا يسمى السدى وهي موقع لحدوث تفاعلات الظلام

**Stroma ;** is a complex mix of enzymes and water and is important as the site of the dark reactions in chloroplast

الستروما هو مزيج معقد من الإنزيمات والماء وهو مهم كموقع لتفاعلات الظلام في البلاستيدات الخضراء

**Granum;** is a complex network of stacked sack they embedded in the stroma which light energy is converted to chemical energy needed for the Calvin cycle

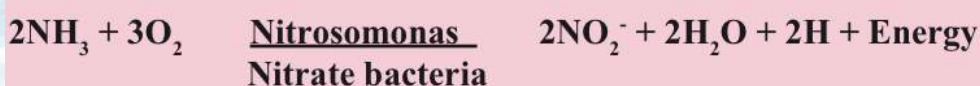
الكرانا عبارة عن شبكة معقدة من الأكياس المكدسة التي تم دمجها في السدى حيث يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية ضرورية لدورة كالفن

**Stoma**, A tiny pore in a plant leaf surrounded by a pair of guard cells that regulate its opening and closure, and serves as the site for gas exchange.

مسام صغيرة في ورقة نبات محاطة بزواج من الخلايا الحارسة التي تنظم فتحها وإغلاقها ، وتعمل كموقع لتبادل الغازات

**Nitrosomonas**, It's chemosynthesis bacteria. These bacteria found in soil and convert ammonia (NH<sub>3</sub>) into nitrite (NO<sub>2</sub> ) as follows

توجد هذه البكتيريا في التربة وتقوم بتحويل الأمونيا إلى نتريت على النحو التالي





**Carnivores, (meat eaters):** they are heterotrophic organisms eat only meat. Examples are lion, tiger, wolf and etc.

اللواحم (آكلة اللحوم): هي كائنات غير ذاتية التغذية تأكل اللحوم فقط، ومن الأمثلة على ذلك الأسد والنمر والذئب وغيرها  
**Plankton**, are tiny plant like (phytoplankton) or animal like (zoo-planktons) tiny organisms which live in sea and oceans. They hunted by invertebrate and vertebrate animals by filter feeding method.

الهائمات هي نباتات صغيرة مثل (العوالق النباتية) أو حيوانية مثل (العوالق الحيوانية) كائنات دقيقة تعيش في البحر والمحيطات. كانت تصطاد بواسطة الحيوانات اللافقارية والفقارية عن طريق طريقة التغذية بالترشيح

**Digestion :** is broken down of big molecules into their monomers.

Carbohydrates, proteins and lipids are main nutrients. These nutrients need digestion to be used by organisms in production of energy and building new organic molecules. Digestion takes place in cell ( intracellular) or out of cell (extracellular)

الهضم: تقسيم الجزيئات الكبيرة إلى مونومراتها. تعتبر الكربوهيدرات والبروتينات والدهون من. العناصر الغذائية الرئيسية. تحتاج هذه العناصر الغذائية إلى الهضم لتستخدمها الكائنات الحية في إنتاج الطاقة وبناء جزيئات عضوية جديدة. يحدث الهضم في الخلية (داخل الخلايا) أو خارج الخلية (خارج الخلية)

**Villi :** They are finger like structures in inner surface of intestine to increase the surface area for digestion and absorption

الزغابات هي تراكيب شبيهة بالأصابع في السطح الداخلي للأمعاء لزيادة المساحة السطحية للهضم والامتصاص

**Chyme :** Food mass that complete digestion by secretions from the liver and pancreas in duodenum

الكيموس: الكتلة الغذائية التي أكملت الهضم عن طريق إفرازات الكبد والبنكرياس في الاثني عشر

**Amylase :** It's the enzyme that secreted by Pancreas to digests the starch molecule.

الأميليز: إنه الإنزيم الذي يفرزه البنكرياس لهضم جزيء النشا

**Question 5. Compare between the followings**

قارن بين ماياتي.

**1. Light and dark reactions.**

تفاعلات الضوء وتفاعلات الظلام

	Light reactions	Dark Reactions (Calvin's Cycle)
Occurs in	Occurs in thylakoid membrane of chloroplast تحدث في غشاء الثايلاكويد من البلاستيدة الخضراء	Occurs in stroma of chloroplast تحدث تفاعلات الظلام في سدى البلاستيدة الخضراء
Light	Depends on sun lights	Independent of sun lights
Pigments	chloroplast absorb sun light in light reaction يمتص الكلوروفيل ضوء الشمس في تفاعلات الضوء	No pigment involved in dark reaction لا يوجد صبغة مشاركة في تفاعلات الظلام
Result	ATP and NADPH are two important compounds produce of light reactions الادينوسين ثلاثي الفوسفات و نيكوتيناميد فوسفات الأدينين ثنائي النوكليوتيد الاثنان مركبان مهمان ينتجان في تفاعلات الضوء	carbohydrates or different organic materials are formed by using ATP and NADPH that result from light reaction يتم تكوين الكربوهيدرات أو المواد العضوية المختلفة باستخدام ATP و NADPH الناتج عن تفاعل الضوء



## 2. Completed and non-completed digestive tract.

الجهاز الهضمي مكتمل وغير مكتمل

non-complete (dcompleted) digestive tract.	completed digestive tract.
١ This kind of digestive system has only one opening called as mouth في هذا النوع من الجهاز الهضمي له فتحة واحدة فقط تسمى الفم	This system starts by mouth and end by anus. هذا الجهاز يبدأ بالفم وينتهي بالمخرج.
٢ it used mouth for ingestion of food and excretion of wastes. انها تستخدم فتحة الفم لابتلاع الطعام وإخراج الفضلات	it used mouth for ingestion of food and the anus for excretion of wastes يستخدم الفم لابتلاع الطعام والمخرج لإخراج الفضلات
٣ This system starts by mouth and muscular digestive tract and extend as branched gastrointestinal cavity يبدأ هذا النظام عن طريق الفم وقناة هضمية عضلية ويمتد كتجويف معدي معوي متفرع	These animals absorb nutrients by muscular pharynx and then it passes to the crop where food is stored. Then food pass to the gizzard where food broken down by help of small stones in it تمتص هذه الحيوانات العناصر الغذائية عن طريق البلعوم العضلي ثم تنتقل إلى الحوصلة حيث يتم تخزين الطعام. ثم يمر الطعام إلى الحوصلة حيث يتفكك الطعام بمساعدة الحجارة الصغيرة فيه
٤ During ingestion digestive tract extend out of body to take food and extracellular digestion is performed in digestive tract أثناء الابتلاع ، تمتد القناة الهضمية إلى خارج الجسم لأخذ الطعام وتجري عملية الهضم خارج الخلية في القناة الهضمية	Extracellular digestion happens in digestive tract digested food absorbed and wastes are removed through anus يحدث الهضم خارج الخلية في القناة الهضمية يهضم الغذاء ويمتص وتطرح الفضلات من خلال المخرج
example: Planaria	example : Earthworms

بوت حقيببة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## 3. Feeding on planktones and feeding on solid particles.

التغذية على العوالق و التغذية على الجسيمات الصلبة

Feeding on planktones	feeding on solid particles
١ Planktons are tiny plant like (phytoplankton) or animal like (zoo-planktons) tiny organisms which live in sea and oceans الهائمات هي نباتات صغيرة جدا مثل او حيوانية مثل (الهائمات الحيوانية) حيوانات (الهائمات النباتية) صغيرة تعيش في البحار والمحيطات	Some animals feed on accumulated organic materials in the deep of water بعض الحيوانات تتغذى على تراكبات المادة العضوية في عمق (قاع) الماء
٢ The hunted by invertebrate and vertebrate animals by filter feeding method. Worms, bivalves and cephalochordates take the planktons with water in their body and capture them by mucous in their mouth and send them to their digestive tract. Some animals cilia around their mouth to capture the planktons تصطادها الحيوانات الفقريه واللافقريه بطريقة التغذية الترشيحيه . الديدان وذو الصدفتين وراسه الحبل تأخذ الهائمات مع الماء في جسمها وتلتقطها عن طريق المخاط الموجود في فمها وارسالها الى القناة الهضمية . بعض الحيوانات لها اهداب حول فمها لالتقاط الهائمات	Some kinds of hemichordate and some insects are examples for it. بعض أنواع نصفية الحبل وبعض الحشرات أمثلة على ذلك



#### 4. Photosynthesis and chemosynthesis

#### البناء الضوئي والبناء الكيميائي

	Photosynthesis	chemosynthesis
١	is an anabolic reaction in which water, carbon dioxide and radiant energy used, glucose and oxygen are produced. هو تفاعل بنائي يتم فيه استخدام الماء وثاني أكسيد الكربون والطاقة المشعة وينتج والكلوكوز والأوكسجين	Inorganic materials are converted into the organic materials without sun light تحويل المواد غير العضوية إلى مواد عضوية بدون ضوء الشمس
٢	Photosynthesis consist of light and dark reactions according to scientist Blackman البناء الضوئي يتالف من تفاعلات الضوء والظلام وفقا لراي العالم بلاكمان	There are some kinds of chemosynthetic bacteria هناك انواع من بكتريا البناء الكيميائي A) Nitrosomonas بكتريا النتريت B. Nitrobacter بكتريا النترات C. Sulphur bacteria بكتريا الكبريت
٣	It occurs in plants and some organisms containing chlorophyll and other Photosynthesis pigments تحدث في النبات وبعض الاحياء الحوية على الكلوروفيل والصبغات الضوئية الاخرى	It occurs in types of bacteria تحدث في انواع من البكتريا

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

#### 5. compare between Intracellular digestion and Extracellular digestion ;

Intracellular digestion	Extracellular digestion
١ occurs inside cell تحدث داخل الخلية	Occurs outside cell تحدث خارج الخلية
٢ Form food vacuole and in the end of phagocytosis unites with lysosome. Digested food particles which can be used directly, like glucose and amino acids diffuse into cytoplasm. Wastes are removed from the cytoplasm by exocytosis. تتشكل فجوة غذائية وفي نهاية البلعمة تتحد مع الجسيم الحال. تنتشر جزيئات الطعام المهضومة التي يمكن استخدامها مباشرة ، مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية في السيتوبلازم. تتم إزالة الفضلات من السيتوبلازم عن طريق الإخراج الخلوي	secreting enzymes through the cell membrane onto the food. And The enzymes catalyze the digestion of the food into molecules small enough to be taken up by diffusion phagocytosis. It takes place either in the lumen of the digestive system, in a gastric cavity or other digestive organ, or completely outside the body. إفراز الإنزيمات عبر غشاء الخلية على الطعام. وتحفز الإنزيمات هضم الطعام إلى جزيئات صغيرة بما يكفي ليتم تناولها بالبلعمة المنتشرة. يحدث إما في تجويف الجهاز الهضمي في تجويف المعدة أو أي عضو هضمي آخر أو خارج الجسم تماماً
٣ Such as : unicellular organisms paramecium and in sponge كما في الكائنات وحيدة الخلية والاسفنج	such as: annelids, crustaceans, arthropods, lichens and chordates, including vertebrates. كما في الطفيليات والقشريات والمفصليات والأشنيات والحلبيات ، بما في ذلك الفقريات

#### Q/what the type of nutrition in unicellular?

Their are three types of nutrition in unicellular.

1-autotrophic 2-heterotrophic 3-saprophytic.

هم ثلاثة أنواع من التغذية في وحيدة الخلية

ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية ورمية التغذية



## Chapter 2

### التنفس وتبادل الغازات. Respiration and Gas Exchange.

#### المقدمة Introduction



Primitive organisms used to get necessary energy from glycolysis reactions. One glucose molecule split into two molecules of pyruvic acid in cytoplasm by aid of special enzymes. Glycolysis is common both for aerobic and anaerobic respiration to produce energy. Energy producing cycle contains photosynthesis and glycolysis.

تستخدم الكائنات البدائية للحصول على الطاقة اللازمة من تفاعلات تحلل السكر. ينقسم جزيء جلوكوز واحد إلى جزيئين من حمض البيروفي في السيتوبلازم بمساعدة إنزيمات خاصة. يعتبر تحلل السكر شائعاً للتنفس الهوائي واللاهوائي لإنتاج الطاقة. تحتوي دورة إنتاج الطاقة على البناء الضوئي وتحلل السكر

Disadvantages of this cycle are: سلبيات هذه الدورة هي

1. Less than 0.1 % of energy releases during glycolysis reactions.

يتم إطلاق أقل من 0.1% من الطاقة أثناء تفاعلات تحلل السكر

2. High concentration of respiration products is poisonous for organisms.

التركيز العالي لمنتجات التنفس سام للكائنات الحية

3. High concentration of oxygen that produced in photosynthesis is poisonous for some organisms.

ارتفاع تركيز الأوكسجين الناتج في عملية البناء الضوئي سام لبعض الكائنات الحية

4. Glycolysis does not supply carbon dioxide for photosynthesis.

التحلل السكري لا يزود بثاني أكسيد الكربون لعملية البناء الضوئي

Photosynthesis, glycolysis and respiration are main reactions of carbon cycle in nature. Sun is the main source of energy on earth. Glucose produced in photosynthesis and broken down in respiration reactions to produce energy. Water ( $H_2O$ ) and carbon dioxide ( $CO_2$ ) produced at the end of respiration.

يعتبر البناء الضوئي والتحلل السكري والتنفس من التفاعلات الرئيسية لدورة الكربون في الطبيعة. الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض. ينتج الكلوكوز في عملية التمثيل الضوئي وينقسم في تفاعلات التنفس لإنتاج الطاقة. ينتج في نهاية التنفس ( $CO_2$ ) وثاني أكسيد الكربون ( $H_2O$ ) الماء

Some organisms can produce energy from stored lipids without ingestion for several months but they need to take oxygen continuously because they cannot store oxygen.

يمكن لبعض الكائنات الحية إنتاج الطاقة من الدهون المخزنة دون هضمها لعدة أشهر ولكنها تحتاج إلى تناول الأوكسجين باستمرار لأنها لا تستطيع تخزين الأوكسجين



Organisms have different structures, organs or systems for respiration. Gas exchange performed by skin, gills or lungs among organisms. الكائنات الحية لها تراكيب وأعضاء وأنظمة مختلفة للتنفس. تبادل الغازات عن طريق الجلد أو الخياشيم أو الرئتين بين الكائنات الحية

#### Add your knowledge

Gas exchange happen between organisms and their environment during respiration. Oxygen used in reactions and carbon dioxide released to environment. Unicellular organisms provide gas exchange through plasma membrane by diffusion. Small sized multicellular organisms provide gas exchange through body surface by diffusion. Big sized multicellular organisms need a complete system to provide gas exchange

يحدث تبادل الغازات بين الكائنات الحية وبيئتها أثناء التنفس. الأكسجين المستخدم في التفاعلات وثنائي أكسيد الكربون المنطلق في البيئة. توفر الكائنات أحادية الخلية تبادل الغازات من خلال غشاء البلازما عن طريق الانتشار. توفر الكائنات متعددة الخلايا صغيرة الحجم تبادل الغازات عبر سطح الجسم عن طريق الانتشار. تحتاج الكائنات متعددة الخلايا كبيرة الحجم إلى نظام كامل لتوفير تبادل الغازات

What is metabolism? ما هو التمثيل الغذائي?  
Metabolism is sum of biochemical reactions take place in cell.

التمثيل الغذائي هو مجموع التفاعلات الكيميائية الحيوية تجري في الخلية

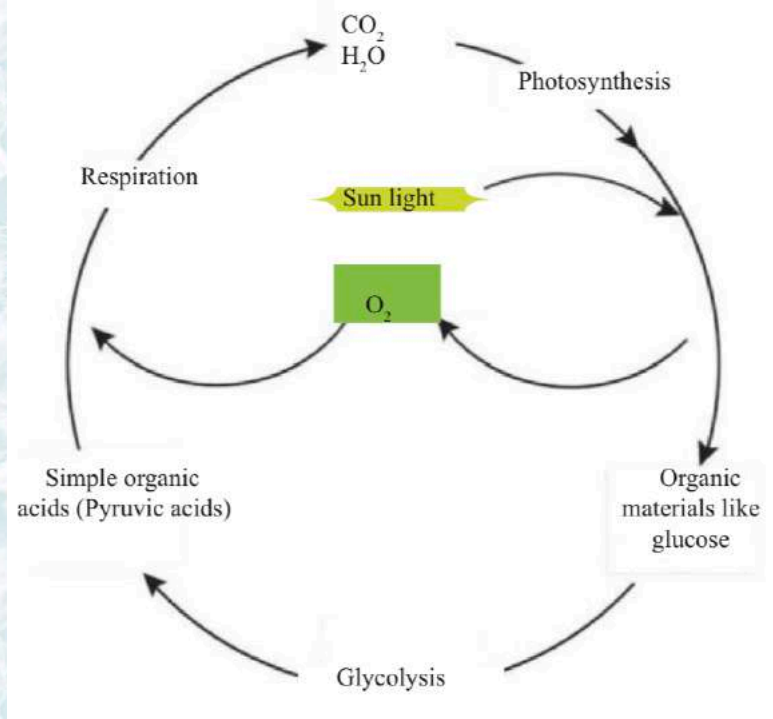


Figure 2.1 Main reactions of carbon cycle

#### Remember!

External respiration is gas exchange between blood and environment. Internal respiration is gas exchange between blood and body cells.

التنفس الخارجي هو تبادل الغازات بين الدم والبيئة. التنفس الداخلي هو تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## Cellular Respiration

## التنفس الخلوي

Glucose is broken down into water (H<sub>2</sub>O) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in cellular respiration. And energy released at the end of reaction.

ينقسم الجلوكوز إلى ماء وثنائي أكسيد الكربون في التنفس الخلوي. وتنتقل الطاقة في نهاية التفاعل

Glucose, fatty acids, glycerol and amino acids are reactants of respiration. Enzymes which activated by ions and co-enzymes are used during respiration.

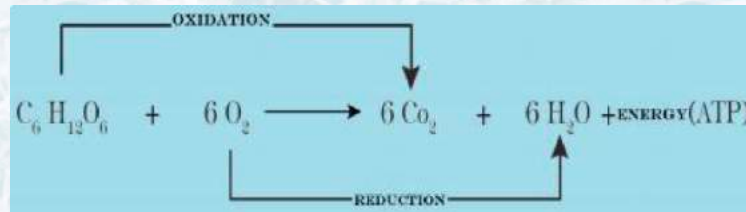
الجلوكوز والأحماض الدهنية والكسرين والأحماض الأمينية هي متفاعلات التنفس. تستخدم الإنزيمات التي تنشطها الأيونات والإنزيمات المشتركة أثناء التنفس



الست صباح نوري محسن



Respiration can be summerized in following reaction: يمكن تلخيص التنفس في التفاعل التالي



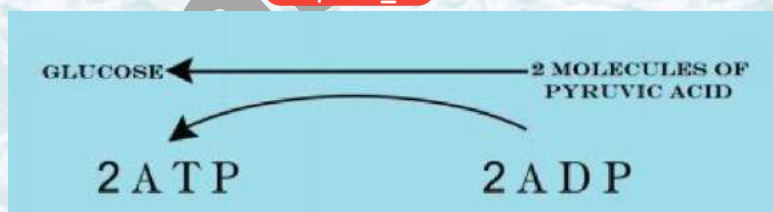
ATP (Adenosine <sup>Tri</sup>phosphate) is an important compound that provide energy for muscular contraction, secretion, impulse transmission and active transport. Chemical bond energy which obtained from ATP is also used in synthesizing of complex molecules. For instance, during production of proteins from amino acids ATP is converted into ADP (Adenosine Di Phosphate).

الادينوسين ثلاثي الفوسفات هو مركب مهم يوفر الطاقة للتقلص العضلي والإفراز ونقل الوافر العصبية والنقل النشط. تستخدم طاقة الاصرة الكيميائية التي يتم الحصول عليها من الادينوسين ثلاثي الفوسفات أيضاً في تصنيع الجزيئات المعقدة. على سبيل المثال أثناء إنتاج البروتينات من الأحماض الأمينية يتم تحويل الادينوسين ثلاثي الفوسفات إلى الادينوسين ثنائي الفوسفات

Glucose is primary source of energy for metabolic activities. Glucose is activated by consuming 2 ATP. Activated glucose broken down until 2 molecules of pyruvic acid and this reaction is called glycolysis. Glycolysis is common for aerobic and anaerobic respiration.

الجلوكوز هو المصدر الأساسي للطاقة لأنشطة التمثيل الغذائي. ينشط الجلوكوز باستهلاك جزيئين من الادينوسين ثلاثي الفوسفات يتم تكسير الجلوكوز النشط حتى جزيئين من حمض البيروفي وهذا التفاعل يسمى تحلل السكر. التحلل السكري شائع للتنفس الهوائي واللاهوائي

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot



## Phases of Cellular Respiration

## مراحل التنفس الخلوي

Aerobic respiration occurs in four phases. (Figure 2.2) Breaking of glucose molecule into two molecules of pyruvic acid occurs in cytoplasm anaerobically. Remain four phases occur in mitochondria.

يحدث التنفس الهوائي في أربع مراحل. (الشكل 2.2) يحدث تكسير جزيء الكلوكوز إلى جزيئين من الحامض البيروفي في السيتوبلازم لاهوائيا. تبقى أربع مراحل تحدث في الميتوكوندريا

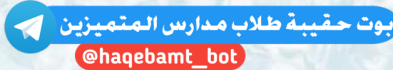


يمكن تلخيص هذه المراحل على النحو التالي: These stages can be summarized as follows:

### Phase 1: المرحلة الأولى

Glucose molecule is broken down into two molecules of pyruvic acid during reactions that take place in cytoplasm. NADH (Nicotinamide Adenine Di Nucleotide) is reduced by hydrogen. NADH is a co-enzyme that used in production of ATP.

ينقسم جزيء الكلوكوز إلى جزيئين من الحامض البيروفي أثناء التفاعلات التي تحدث في السيتوبلازم. يختزل ثنائي نوكليويتيد الأدينين وأميد النيكوتين بواسطة الهيدروجين. وثنائي نوكليويتيد الأدينين وأميد النيكوتين هو إنزيم مساعد يستخدم في إنتاج الاديونسين ثلاثي الفوسفات



### Phase 2: المرحلة الثانية

Pyruvic acid molecules pass into mitochondria and transform into Acetyl Co-A by separation of hydrogen and carbon dioxide. NAD molecules are reduced by hydrogen molecules that separated from pyruvic acid. (NADH)

تنتقل جزيئات حمض البيروفي إلى الميتوكوندريا وتتحول إلى أسيتيل كوا عن طريق فصل الهيدروجين وثنائي أكسيد الكربون. يتم اختزال جزيئات ثنائي نوكليويتيد الأدينين وأميد النيكوتين بواسطة جزيئات الهيدروجين التي تنفصل عن الحامض البيروفي (ثنائي نوكليويتيد الأدينين وأميد النيكوتين)

### Phase 3 (Citric Acid Cycle): المرحلة الثالثة (دورة حامض الستريك)

It takes place in matrix of mitochondria, FADH<sub>2</sub> (Flavin adenine di- nucleotide), NADH and CO<sub>2</sub> formed in these reactions. 2 citric acid cycles happen for 1 molecule of glucose.

يحدث في قالب الميتوكوندريا ، ثنائي نيوكليوتيد الفلافين والأدينين ، ثنائي نوكليويتيد الأدينين وأميد النيكوتين و ثنائي اوكسيد الكربون تتكون في هذه التفاعلات. تحدث دورتان من حامض الخليك لجزيء واحد من الكلوكوز

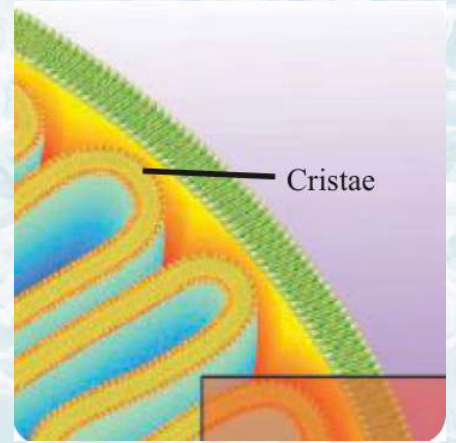
### Phase 4: المرحلة الرابعة

The ETC makes up the final stage of aerobic respiration. In eukaryotic cells the electron transport chain lines the inner membrane of the mitochondrion; the inner membrane has many long folds called cristae.

تشكل سلسلة انتقال الإلكترون المرحلة الأخيرة من التنفس الهوائي. في الخلايا حقيقية النواة ، تصطف سلسلة نقل الإلكترون الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ؛

يحتوي الغشاء الداخلي على العديد من الطيات الطويلة التي تسمى الاعراف

These energised electrons of H are released during glycolysis and the Krebs cycle and are transported through the ETS in the form of NADH+H<sup>+</sup> and FADH<sub>2</sub>. As they move from molecule to molecule, the electrons lose some of their energy. This energy is used in production of energy by chemiosmosis. Electrons are finally gained



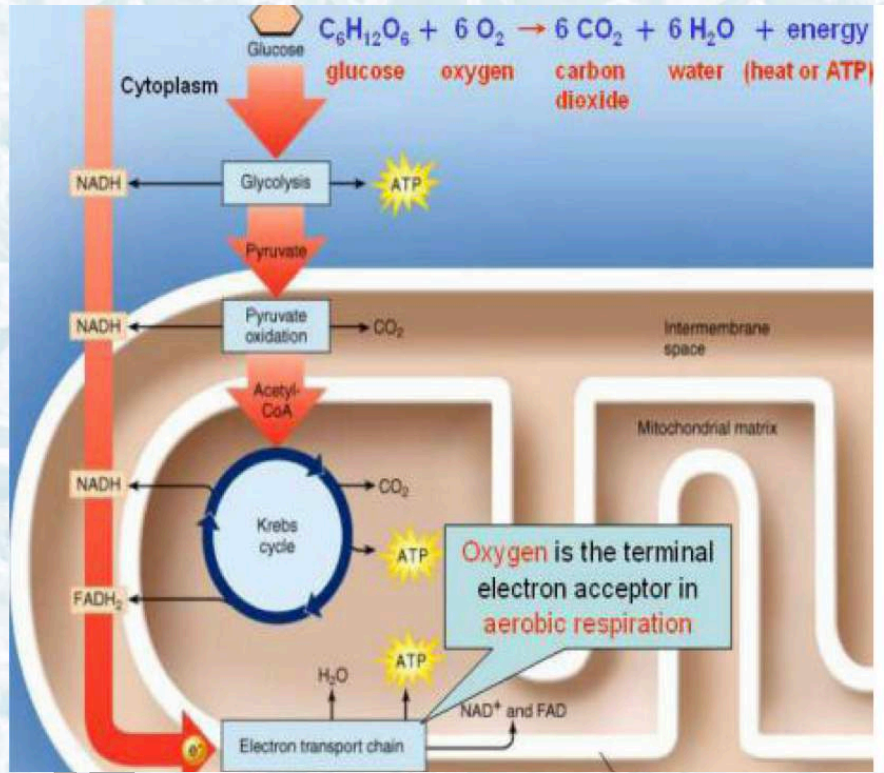


by oxygen and water is formed. 34 ATP is produced at the end of ETS (Electron Transport System). (Figure 2.2)

يتم إطلاق هذه الإلكترونات المنشط الهيدروجين أثناء تحلل السكر ويتم نقل دورة كريبس عبر سلسلة انتقال الإلكترونات في شكل  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}$  أثناء انتقالها من جزئ إلى جزئ تفقد الإلكترونات بعض طاقتها تستخدم هذه الطاقة في إنتاج الطاقة عن طريقة ناضح الكيمياء ويتم اكتساب الإلكترونات أخيرا عن طريق الأوكسجين ويتكون الماء و تتكون 34 ATP في نهاية سلسلة انتقال الإلكترونات



Figure 2.3 Steps of aerobic respiration



## Respiration in Plants: التنفس في النباتات

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

Plants don't have a specialized respiratory system but have structures for gas exchange. Plants get oxygen from atmosphere through tiny openings on leaves called **stomata** and take dissolved oxygen in water by roots then to the xylem vessels. Then this oxygen diffuse to the plant cells. Plants don't need oxygen during the day because they provide it from photosynthesis. Produced carbondioxide released from the plant body by stomata or by diffusion from outer cells.

النباتات لا تمتلك جهاز تنفسي خاص ولكنها تمتلك تراكيب للتبادل الغازي، النباتات تحصل على الأوكسجين من الغلاف الجوي من خلال فتحات صغيرة على الأوراق تسمى الثغور وتأخذ الأوكسجين المذاب في الماء عن طريق الجذور ثم إلى أوعية الخشب بعدها ينتشر هذا الأوكسجين في الخلايا النباتية. لا تحتاج النباتات إلى الأوكسجين أثناء النهار لأنها توفره من عملية البناء الضوئي. ينتج ثنائي أوكسيد الكربون المتحرر من جسم النبات عن طريق الثغور أو عن طريق الانتشار من الخلايا الخارجية



## آلية تبادل الغازات Gas Exchange Mechanisms

### A. Stomata: الخلايا الحارسة

Stoma is tiny structure that formed by the differentiation of epidermal tissue. Stomata play a role in exchange of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> between leaf tissues and atmosphere. A stoma is composed of a pair of bean-like cells known as guard cells with a space between them, known as the stomal opening. The inner walls of guard cells are thicker than the outer walls. This difference has a role in the opening and closure procedure of stomata.

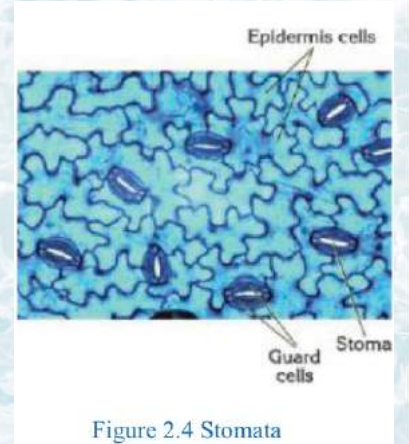


Figure 2.4 Stomata

الثغرة عبارة عن تركيب صغير يتكون من تمايز أنسجة البشرة. تلعب الثغور دورا في

تبادل الاوكسجين و ثنائي أوكسيد الكربون بين أنسجة الأوراق والغلاف الجوي. تتكون الثغرة من زوج من الخلايا الشبيهة بالفاصوليا تعرف باسم الخلايا الحارسة مع وجود مسافة بينهما ، تُعرف باسم فتحة الثغور. الجدران الداخلية للخلايا الحارسة أكثر سمكاً من الجدران الخارجية. هذا الاختلاف له دور في فتح وإغلاق الثغور

### Lenticels: العديسات

The epidermis forms a protective layer on the surface of young higher plants and the outer tissue becomes woody as the plant matures and ages. The stomata lose their ability to function and are replaced by **lenticels**. They maintain gas exchange between a woody plant and the atmosphere and are found mostly on the roots, stem and branches.

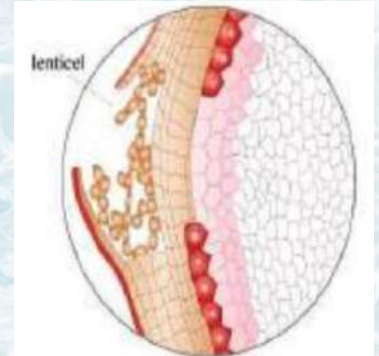


Figure 2.4 Lenticels in woody plants

تشكل البشرة طبقة واقية على سطح النباتات العليا الصغيرة ويصبح النسيج الخارجي خشبياً مع نضج النبات والشيخوخة تفقد الثغور قدرتها على العمل ويتم استبدالها بالعديسات. إنها تحافظ على تبادل الغازات بين النبات الخشبي والغلاف الجوي وتوجد

في الغالب على الجذور والساق والفروع

بوت حقيببة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

Hydrophytes absorb dissolved oxygen in water by their body surface.

تمتص النباتات المائية الأوكسجين المذاب في الماء عن طريق سطح الجسم

## التنفس في الحيوانات Respiration in Animals

All animals need oxygen to maintain the metabolic activities. Animals vary according to their respiration mechanism depending on their living conditions. Animals use gills, body surface or lungs for respiration.

تحتاج جميع الحيوانات إلى الأوكسجين للحفاظ على نشاطها الأيضي. تختلف الحيوانات وفقاً لآلية تنفسها اعتماداً على ظروفها المعيشية. تستخدم الحيوانات الخياشيم أو سطح الجسم أو الرئتين للتنفس



## Levels of Respiration

## مستويات التنفس

يحدث التنفس في ثلاثة مستويات في الحيوانات; **Respiration occurs in three levels in animals;**

### 1. External respiration: التنفس الخارجي

Oxygen and carbondioxide diffusion takes place between blood and respiration surfaces. (figure 2.5)

يحدث انتشار الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون بين الدم و سطح التنفس

### 2. Internal respiration: التنفس الداخلي

Gas exchange takes place between blood and body cells. (figure 2.5)

يحدث تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم

### 3. Aerobic cellular respiration: التنفس الخلوي الهوائي

It is the breaking down of glucose in cell to produce energy in presence of oxygen and carbondioxide released at the end of it.

هو تكسير الكلوكوز في الخلية لإنتاج الطاقة في وجود الأوكسجين وينطلق ثاني أوكسيد الكربون في نهايتها

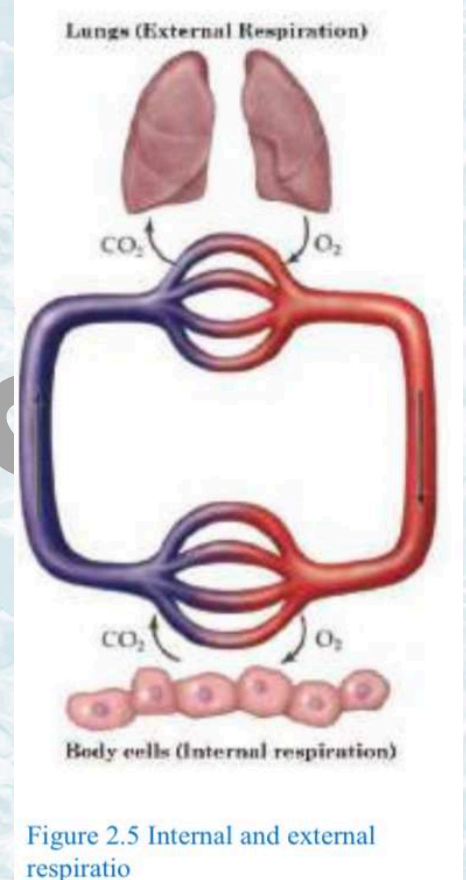


Figure 2.5 Internal and external respiration

## Breathing mechanisms

## آلية التنفس

Respiration is the exchange of gases between an organism and its environment (taking in oxygen and releasing CO2).

التنفس هو تبادل الغازات بين الكائن الحي وبيئته (امتصاص الأوكسجين وتحرير ثنائي أوكسيد الكربون)

There are different organs used as respiratory organs by different organisms, including body surfaces, gills, trachea and lungs.

هناك أعضاء مختلفة تستخدم كأعضاء تنفسية من قبل الكائنات الحية المختلفة ،

بما في ذلك سطح الجسم والخيائشيم والقصبه الهوائية والرئتين

**Trachea** are system of pipes. Branches of these pipes penetrate all tissues to facilitate the diffusion of gases into all regions of the body. Mollusks, echinoderms, crustaceans, fish and amphibians respire with gills. The most important feature of gills is that they absorb oxygen dissolved in water. Adult amphibians, reptiles, birds and mammals respire through lungs.

القصبه الهوائية هي نظام من الأنابيب. تخرق فروع هذه الأنابيب جميع الأنسجة لتسهيل انتشار الغازات في جميع مناطق الجسم. الرخويات وشوكية الجلد والقشريات والأسماك والبرمائيات تنفس بالخيائشيم. أهم ما يميز الخياشيم أنها تمتص الأوكسجين المذاب في الماء. تنفس البرمائيات والزواحف والطيور والثدييات البالغة من خلال الرئتين



## Respiration in Invertabrates

## التنفس في اللافقريات

### 1. Cutaneous Respiration

### التنفس الجلدي

Unicellular organisms provide gas exchange by simple diffusion through cell membrane. Invertabrates use different methods to provide gas exchange their wide body surface provides enough area to take enough oxygen. This method seen in hydra and planaria. These animals provide gas exchange by diffusion through their wide body surface and body extensions. (figure 2.6)



توفر العضويات أحادية الخلية تبادل الغازات عن طريق الانتشار البسيط عبر غشاء الخلية. تستخدم اللافقريات طرقاً مختلفة لتوفير تبادل الغازات ، حيث يوفر سطح الجسم العريض مساحة كافية لأخذ ما يكفي من الأوكسجين. شوهدت هذه الطريقة في الهيدرا والبلاناريا. توفر هذه الحيوانات تبادل الغازات عن طريق الانتشار عبر سطح الجسم العريض وامتدادات الجسم

More developed organisms like earthworm provide gas exchange by their body surface and oxygen transported to the body cells by circulatory system.

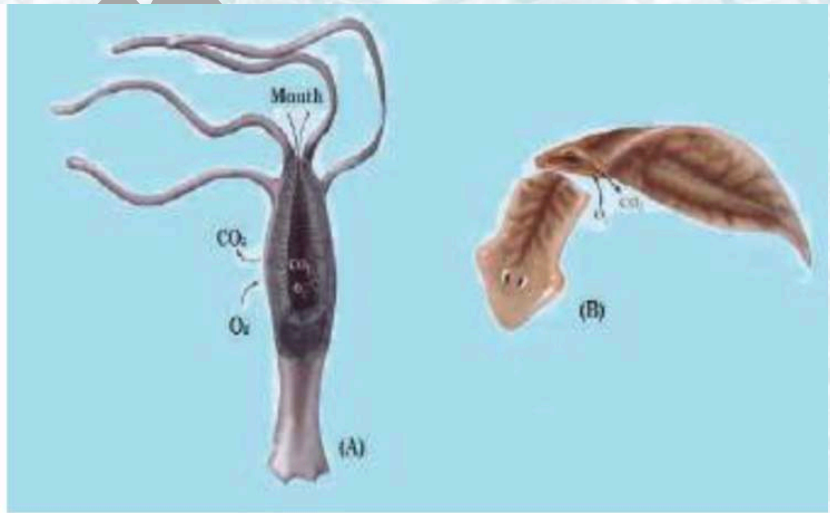
توفر الكائنات الحية الأكثر تطوراً مثل دودة الأرض تبادل الغازات عن طريق سطح الجسم وينتقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم عن طريق الدورة الدموية

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

Figure 2.6 Gas exchange through body surface.

(A) Hydra; all body cells are closed to source of oxygen.

(B) Planaria; Most of body cells are closed to the source of oxygen by help of wide body surface.



### 2. Gill respiration

### التنفس الخيشومي

Gills are respiratory organs of aquatic organisms. They formed from projections of epithelium and are closely associated with circulatory system. Starfish and sea worms have gill respiration.

الخياشيم هي أعضاء تنفسية للكائنات المائية. تشكلت من بروزات الطبقة الظهارية وترتبط ارتباطاً وثيقاً بجهاز الدورة



الدموية. نجم البحر والديدان البحرية لها تنفس خيشومي

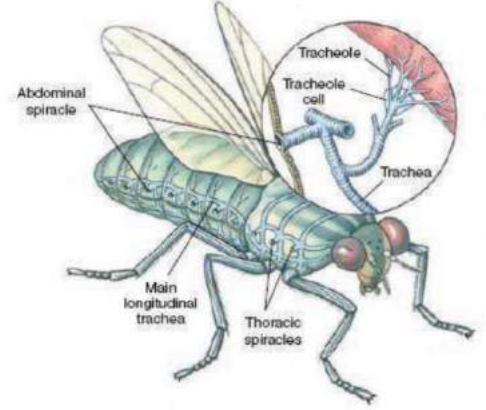


Figure 2.7 Tracheal respiratory system in insect

### 3. Tracheal Respiration التنفس القصبي

This kind of respiration seen in terrestrial arthropods like centipeds, insects with exoskeleton like spider. It branches penetrate all tissues to facilitate the diffusion of gases into all regions of the body. Each trachea open into the exterior of body by a series of spiracle, one pair in each body segment.

يظهر هذا النوع من التنفس في مفصليات الأرجل الأرضية مثل الحشرات

متعددة الأقدام والحشرات ذات الهيكل الخارجي مثل العنكبوت. تخترق الفروع جميع الأنسجة لتسهيل انتشار الغازات في جميع مناطق الجسم. يتم فتح كل القصبة الهوائية في الجزء الخارجي من الجسم عن طريق سلسلة من الفتحات التنفسية زوج واحد في كل حلقة جسمية

In tracheal system, gas exchange occurs at the tracheoles by simple diffusion. Oxygen is transmitted from spiracle to trachea then through the tracheoles and finally into tissues.

Carbondioxide follows the same pathway in opposite direction.

في نظام القصبة الهوائية، يحدث تبادل الغازات في القصبة الهوائية عن طريق الانتشار البسيط. ينتقل الأوكسجين من القناة التنفسية إلى القصبة الهوائية ثم عبر القصبيات الهوائية وأخيراً إلى الأنسجة. يتبع ثنائي أكسيد الكربون نفس المسار في الاتجاه المعاكس

### Respiration in Vertebrates التنفس في الفقريات

#### 1. Cutaneous Respiration التنفس الجلدي

Some kinds of vertebrates like amphibia and some fishes use their skin for gas exchange. For example eel provides 60 % of gas exchange by its skin which is rich in blood capillaries. Cutaneous respiration has a big role for amphibia during hibernation.

بعض أنواع الفقاريات مثل البرمائيات وبعض الأسماك تستخدم جلدها لتبادل الغازات. على سبيل المثال، يوفر ثعبان البحر 60% من تبادل الغازات عن طريق جلده الغني بالشعيرات الدموية. التنفس الجلدي له دور كبير في البرمائيات أثناء السبات

Thickness of skin, being rich in blood vessels and presence of mucous glands are advantages for cutaneous respiration in amphibia. Some kinds of salamander cutaneous respiration is unique method to provide gas exchange because they don't have gills or lungs.



A kind of frog called Rana has 20 cm<sup>2</sup> area for each cm<sup>3</sup> of air but human body has 300 cm<sup>2</sup> area for each cm<sup>3</sup> of air.



Salamander is an example for cutaneous respiration



إن سماكة الجلد ، وكونها غنية بالأوعية الدموية ووجود الغدد المخاطية هي مزايا للتنفس الجلدي في البرمائيات. تعتبر بعض أنواع التنفس الجلدي من السلمندر طريقة فريدة لتبادل الغازات لأنها لا تحتوي على خياشيم أو رئتين



Gills in a Tuna fish

## 2. Gill respiration التنفس الخيشومي

A gill is a respiratory organ found in many aquatic organisms like amphibia and fishes that extracts dissolved oxygen from water and excretes carbon dioxide. The gills are composed of comb-like filaments, the gill lamellae, which help increase their surface area for oxygen exchange.

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

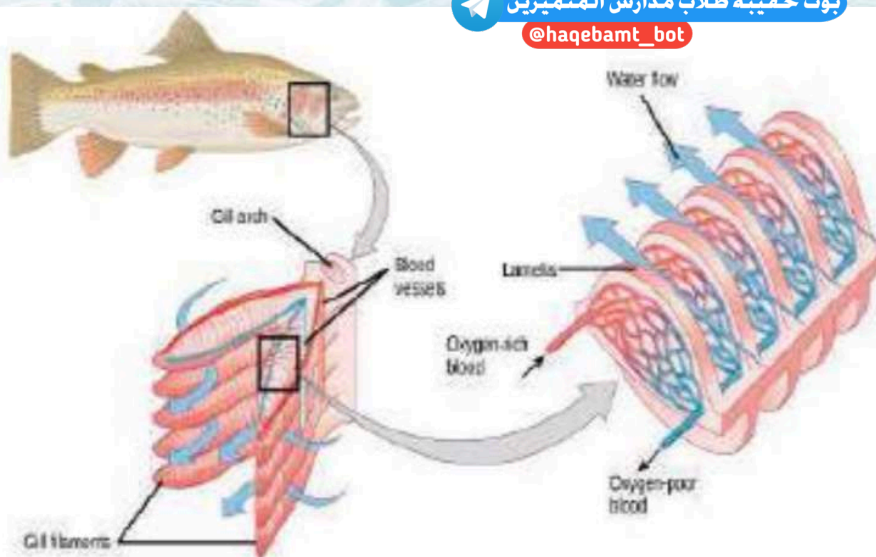


Figure 2.8 As water flows over the gills, oxygen is transferred to blood via the veins.

عندما تتنفس السمكة ، فإنها تسحب في فمها من الماء على فترات منتظمة. (figure 2.8) ثم يشد جانبي حلقه معا ، ويدفع الماء عبر فتحات الخياشيم ، ويمر فوق الخياشيم إلى الخارج

## 3. Pulmonary Respiration التنفس الرئوي

### 1. Respiration in amphibian التنفس في البرمائيات

The lungs of amphibia similar to the small sacs as there are no fold on their surface. Since the lungs are unfolded, no alveoli are present. In contrast to other vertebrates, the lungs attached directly to the pharynx and there is no trachea.

تشبه رئتا البرمائيات الأكياس الصغيرة حيث لا توجد طيات على سطحها. منذ ظهور الرئتين ، لا توجد الحويصلات الهوائية. على عكس الفقريات الأخرى ، فإن الرئتين ترتبطان مباشرة بالبلعوم ولا توجد القصبة الهوائية

### 2. Respiration in reptiles التنفس في الزواحف

All reptiles breathe using lungs. In reptiles, the wall of each lung is folded to form a wider surface area for gas exchange than in



Inhalation(b) and exhalation(a)



amphibia. Snakes differ from other vertebrates of their class since they have only a single lung. The second lung is thought to have dissappeared during **metamorphosis**. Their single lung resembles a long sac which functions as an air tank when the snake swallows its victim.

تتنفس جميع الزواحف عن طريق الرئتين. في الزواحف ، جدار كل رئة مطوى لتشكيل مساحة أكبر لتبادل الغازات منها في البرمائيات. تختلف الأفاعي عن غيرها من الفقريات صفها لأن لديها رئة واحدة فقط. يُعتقد أن الرئة الثانية قد اختفت أثناء التحول تشبه رئتها المفردة كيسا طويلا يعمل كخزان هواء عندما يبتلع الثعبان ضحيته

### 3. Respiration in birds التنفس في الطيور

The structure of respiratory system in bird is more sophisticated since it includes air capillaries surrounded by network of blood capillaries.

يُعتبر تركيب الجهاز التنفسي في الطيور أكثر تعقيدا لأنه يحتوي على شعيرات هوائية محاطة بشبكة من شعيرات دموية

Additionally there are five air sacs attached to the lung. These sacs cause much of the body cavity to be filled with air. They penetrate into the bones and connective tissue under the skin, an inspact that is closely related to the flying ability of birds. Trachea divided into two bronchi then brochi divided into branchioles which are connected to the bones via air capillaries and air sacs.

بالإضافة إلى ذلك ، هناك خمسة أكياس هوائية متصلة بالرئة. تتسبب هذه الأكياس في امتلاء الكثير من تجويف الجسم بالهواء. انها تخترق العظام والأنسجة الضامة تحت الجلد ، وهو أمر مرتبط ارتباطاً وثيقاً بقدرة الطيور على الطيران. تنقسم القصبة الهوائية إلى اثنين من الشعب الهوائية ثم تنقسم الشعب إلى شعيبات (قصيبات) متصلة بالعظام عبر الشعيرات الدموية والأكياس الهوائية

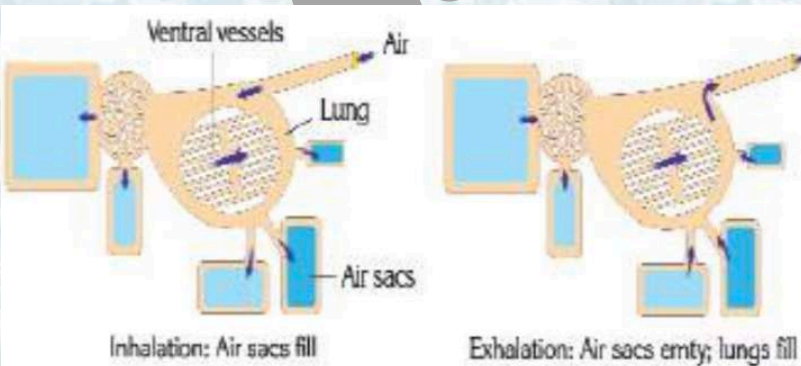


Figure 2.10 Respiratory system in birds



Barn owls live in trees and abandoned buildings. They feed on small rodents. Large flight feathers quiet the flapping sound of their wings, while short head feathers help guide sound waves toward the owls' ears (lower left). The barn owl's hooked beak helps the bird tear meat (lower right).

تعيش بومة الحظيرة في الأشجار والمباني المهجورة تتغذى على القوارض الصغيرة. يهدئ ريش الطيران الكبير صوت خفقان أجنحته ، بينما يساعد ريش الرأس القصير في توجيه الموجات الصوتية نحو آذان البوم (أسفل اليسار) منقار بومة الحظيرة المعقوف يساعد الطيور على تمزيق اللحم (أسفل اليمين)

Air enters the respiratory system through the nostrils and flows into the lungs and then to the air sacs. Air sacs increase the oxygen storage capacity of birds. The oxygen taken by the lungs passes to the blood and is carried to the body cells.

يدخل الهواء إلى الجهاز التنفسي من خلال فتحات الأنف ويتدفق إلى الرئتين ثم إلى الأكياس الهوائية. تزيد الأكياس الهوائية من سعة تخزين



الأوكسجين للطيور. يمر الأوكسجين المأخوذ من الرئتين إلى الدم وينقل إلى خلايا الجسم

## Respiratory System in Human التنفس في الإنسان

Respiratory system in human consist of following structures:

الجهاز التنفسي في الإنسان يتكون من التراكيب التالية

**A. Two outer nostrils** فتحتي الأنف الخارجية

**B. Nasal cavity** that covered by mucosal membrane and contain many glands

قناة الأنف التي تغطي بغشاء مخاطي يحتوي على العديد من الغدة التي تفرز المخاط

**C. Two inner nostrils** that open to the pharynx فتحتا الأنف الداخلية والتي تفتحان على البلعوم

**D. Pharynx** is a common passage way for food and air. It contains a small piece of cartilage called as epiglottis. It prevent entering of food into trachea.

البلعوم هو ممر شائع للغذاء والهواء. يحتوي على قطعة صغيرة من الغضروف تسمى لسان المزمار. يمنع دخول الطعام إلى القصبة الهوائية

**E. Larynx** contains vocal cords and help to produce sound hence it called as voice box الحنجرة تحتوي على الحبال الصوتية وتساعد على إنتاج الصوت ومن ثم أطلق عليها اسم صندوق الصوت

**F. Trachea** القصبة الهوائية

It is a tube which is located in the chest in front of the esophagus. The inner surface of the trachea is covered by mucous glands and cilia. The mucous glands secrete mucous which moistens the air and the cilia catch and throw out the foreign particles.

هو أنبوب يقع في الصدر أمام المريء ، والسطح الداخلي للقصبة الهوائية مغطى بالغدد المخاطية والأهداب. تفرز الغدد المخاطية مخاطاً يرطب الهواء وتلتقط الأهداب وتطرد الجسيمات الغريبة

Trachea is divided into two branches called as **bronchi**. The main bronchi are divided into smaller branches which are called **bronchioles** and located in the lungs. In the lungs, bronchioles are subdivided into air sacs which consist of

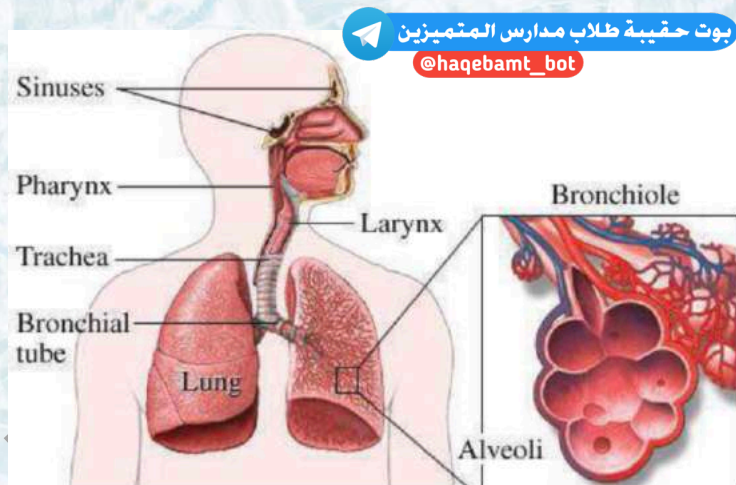


Figure 2.11 Structure of respiratory system

### F. Trachea

Do you know?

Smoking shortens lives. Many people could have lived 10, 20 or even 30 more years if they had not smoked. Among 1000 young people who smoke, about 6 will be killed on the roads, but about 250 will be killed before their time by tobacco. Women who smoke when they are pregnant run a greater risk of miscarriage, and of their baby being born premature or underweight



التدخين يقصر العمر كان من الممكن أن يعيش الكثير من الناس 10 أو 20 أو حتى 30 عامًا أخرى لو عاشوا غير مدخن. من بين 1000 من الشباب الذين يدخنون سيقتل حوالي 6 على الطرق ، ولكن حوالي 250 سيقتلون قبل وقتهم بواسطة التبغ النساء المدخنات أثناء الحمل يتعرضن لخطر أكبر لسوء الحمل وولادة أطفالهن قبل الأوان أو نقص الوزن



small rooms called as **alveoli**. Alveoli have thin walls surrounded by a network of blood capillaries which are branched from pulmonary artery. The exchange of gas between blood and environment occurs through the walls of the alveoli.

تنقسم القصبة الهوائية إلى فرعين يسمى القصبات الهوائية. تنقسم القصبات الهوائية الرئيسية إلى فروع أصغر تسمى القصيبات وتقع في الرئتين. في الرئتين ، تنقسم القصيبات إلى أكياس هوائية تتكون من غرف صغيرة تسمى الحويصلات الهوائية. الحويصلات الهوائية لها جدران رقيقة محاطة بشبكة من الشعيرات الدموية المتفرعة من الشريان الرئوي. يحدث تبادل الغازات بين الدم والبيئة من خلال جدران الحويصلات الهوائية

In animals and in human, the lungs are located in the thorax, which is separated from the body cavity by a diaphragm.

في الحيوانات والبشر ، تقع الرئتان في الصدر ، والذي تفصل عن تجويف الجسم بواسطة الحجاب الحاجز  
Lungs are surrounded by a thin, double-layered membrane known as the **pleura**. The space between the pleural membranes covering the lung and the pleural membrane lining the thoracic cavity is called the **pleural cavity**. A fluid in the pleural cavity provides lubrication between the lungs and the chest cavity.

يحيط بالرئتين غشاء رقيق ثنائي الطبقة يعرف بغشاء الجنب. يُطلق على الفراغ بين الأغشية الجنبية التي تغطي الرئة والغشاء الجنبية المبطن للتجويف الصدري اسم التجويف الجنب. يوفر سائل في التجويف الجنب ترطيبا بين الرئتين وتجويف الصدر

The lungs consist of many similar units, known as alveoli. Alveoli are composed of a single layer of squamous epithelial cells and are surrounded by a network of capillaries. The alveoli are the site of gas exchange in the lungs.

تتكون الرئتان من العديد من الوحدات المتشابهة ، والمعروفة باسم الحويصلات الهوائية. تتكون الحويصلات الهوائية من طبقة واحدة من الخلايا الظهارية الحرشفية وتحيط بها شبكة من الشعيرات الدموية. الحويصلات الهوائية هي موقع تبادل الغازات في الرئتين

## Respiration Mechanism آلية التنفس

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

**Inhalation, or breathing in**, is the intake of air into the lungs. Exhalation, or breathing out, is the expulsion of air from the lungs.

الشهيق هو دخول الهواء إلى الرئتين. الزفير هو طرد الهواء من الرئتين  
During inhalation, diaphragm contracts and becomes flattened and intercostal muscles found between the ribs contract. So, inner pressure of the lungs decreases and the volume of chest cavity increases. At the end, the air passes through the respiratory organs and enters the lungs.

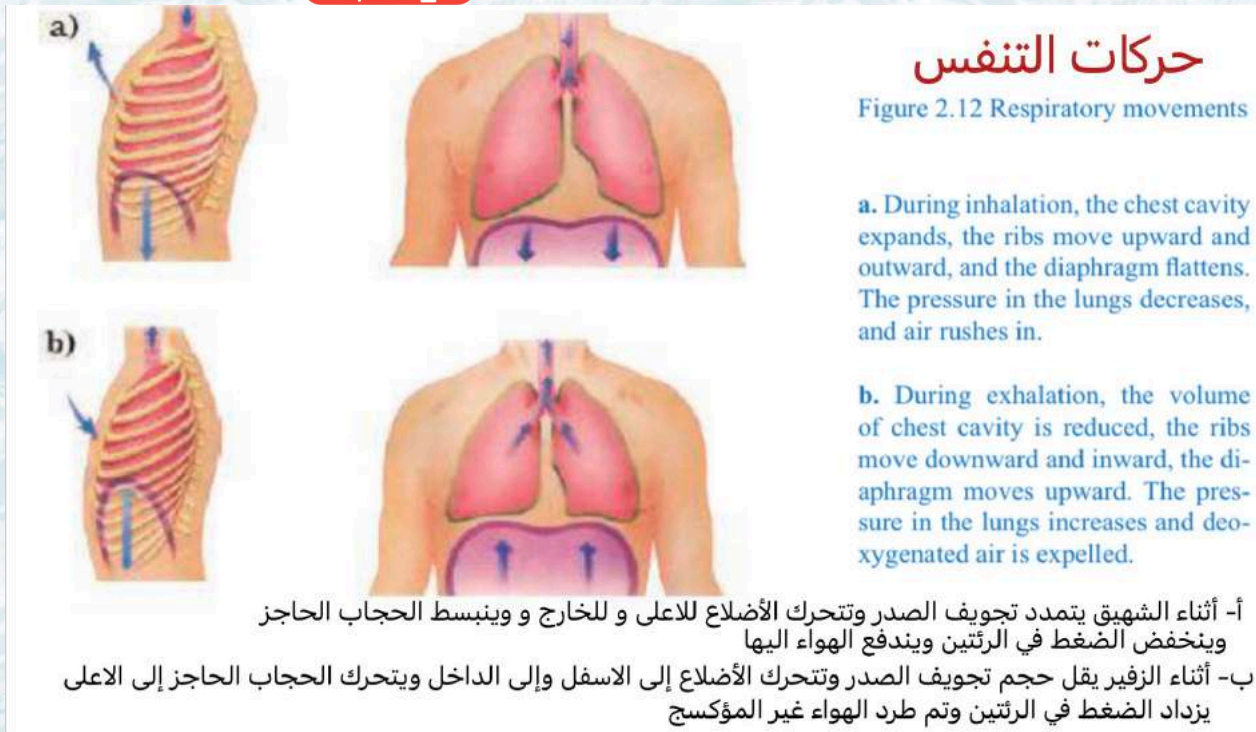
أثناء الاستنشاق ، ينقبض الحجاب الحاجز ويصبح مسطحا وتتقلص العضلات بين الاضلاع لذلك ، ينخفض الضغط الداخلي للرئتين ويزداد حجم تجويف الصدر. في النهاية يمر الهواء عبر أعضاء الجهاز التنفسي ويدخل الرئتين  
During **exhalation**, diaphragm and ribs return to normal position; diaphragm relaxes and intercostal muscles relax. So, inner pressure of the lungs increases and the



Volume of chest cavity decreases. At the end, the expulsion of air from the lungs to outside happens.

أثناء الزفير ، يعود الحجاب الحاجز والأضلاع إلى الوضع الطبيعي ؛ الحجاب الحاجز يرتاح وترتخي العضلات بين الأضلاع. لذلك ، يزداد الضغط الداخلي للرئتين ويقل حجم التجويف الصدري. في النهاية ، يحدث طرد الهواء من الرئتين إلى الخارج

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot



## Oxygen and Carbon Dioxide Transport

### نقل الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون

The average daily oxygen requirement of a human is approximately 300 liters. This amount may increase 15-20 times depending on physical activity. Carbon dioxide and oxygen are transported by the blood in all animals except insects. The blood of insects is colorless and contains no respiratory pigment, and therefore performs no function in respiration. This explains why the tracheal system in these organisms is involved in gas exchange. One of the unique features of blood is its high oxygen-carrying capacity, which is 6 times greater than that of water

يبلغ متوسط احتياجات الأوكسجين اليومية للإنسان حوالي 300 لتر. قد يزيد هذا المقدار من 15 إلى 20 مرة حسب النشاط البدني. يتم نقل ثاني أوكسيد الكربون والأوكسجين



Add to your knowledge Hemoglobin is a pigment that consist of 5 % of iron (Fe) and 95 % of colorless protein. It gives red color to the blood and transports O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>

الهيموكلوبين عبارة عن صبغة و (Fe) من الحديد 5% تتكون من 95% من البروتين عديم اللون. يعطي الدم اللون الأحمر وينقل O<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub>



عن طريق الدم في جميع الحيوانات باستثناء الحشرات. دم الحشرات عديم اللون ولا يحتوي على صبغة تنفسية ، وبالتالي لا يؤدي أي وظيفة في التنفس. هذا ما يفسر سبب مشاركة نظام القصبة الهوائية في هذه الكائنات في تبادل الغازات. من السمات الفريدة للدم قدرته العالية على حمل الأكسجين ، والتي تزيد ست مرات عن قدرة الماء

### AMOUNT OF GASES IN INHALED AND EXHALED AIR

	% Oxygen	% Carbon dioxide	% Nitrogen
Inhaled air	21	0 , 06	79
Exhaled air	15	5 , 4	79

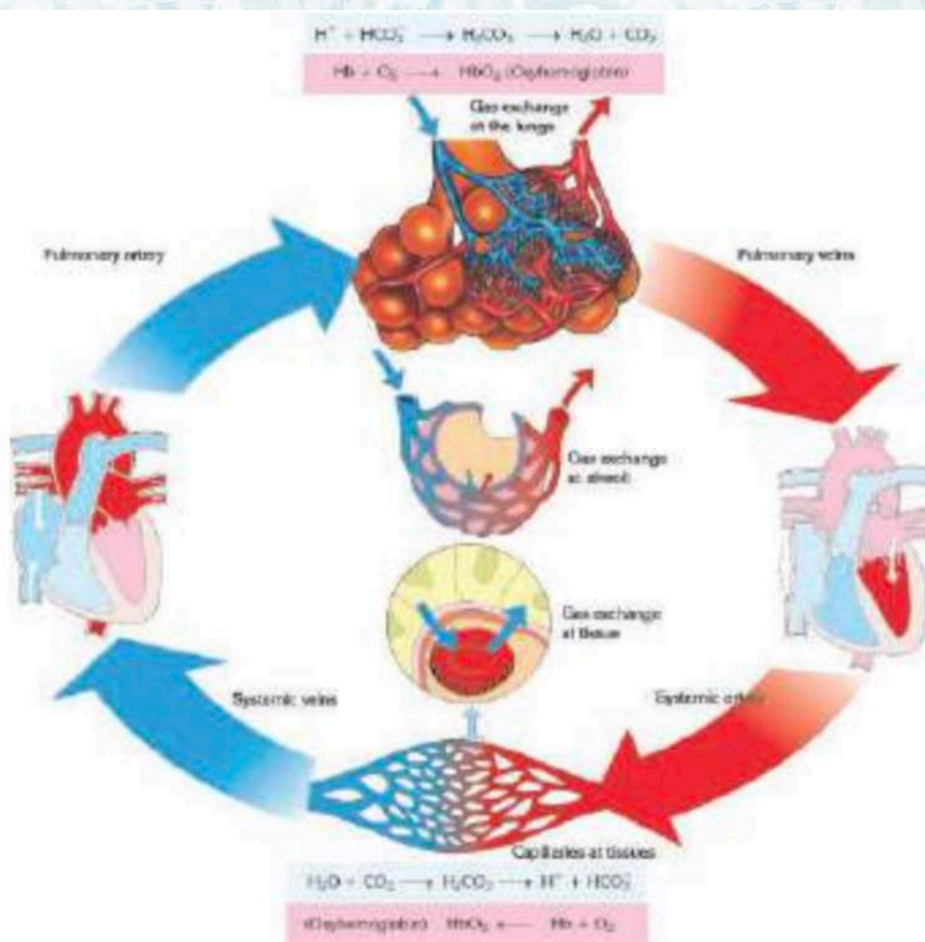


Figure 2.13

Oxygen is taken up by a hemoglobin molecule and then moves through the body using the pathway above. Carbon dioxide is transported back to the lungs to complete the cycle.



## Review

Question 1. Read the sentences carefully and write if it is true or false?

1. Only 20 % of stored energy released from glucose in glycolysis **F**  
يتم إطلاق 20٪ فقط من الطاقة المخزنة من الجلوكوز في تحلل السكر
2. Glucose broken down into water and carbondioxide during respiration reactions. **T**  
يتحلل الجلوكوز إلى ماء وثنائي أكسيد الكربون أثناء تفاعلات التنفس
3. Glycolysis takes place out of cell and enrgy used in it.  
يحدث تحلل السكر من الخلية والطاقة تستخدم فيها
4. 38 molecules of ATP are released from one molecule of glucose. **T**  
٣٨ جزيئة ATP تتحرر من جزيء واحد من سكر كلكوز
5. Oxygen and carbondioxide exchange happen by aid of lenticels in leaves and woody stems. **T**  
يحدث تبادل الأوكسجين وثنائي أكسيد الكربون بمساعدة العديسة في الأوراق والسيقان الخشبية
6. In aerobic reactions, oxygen is used and carbondioxide is released. **T**  
في التفاعلات الهوائية ، يتم استخدام الأوكسجين ويتم إطلاق ثنائي أكسيد الكربون
7. Gills are respiraratory organs for aquatic organisms. **T**  
الخياشيم هي أجهزة تنفس للكائنات المائية
8. Adult amphibia respire by lungs, gills and skin. **F**  
يتنفس البرمائيات البالغة عن طريق الرئتين والخياشيم والجلد
9. Alveoli provide gas exchange between blood and body cells. **F**  
توفر الحويصلات الهوائية تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم
10. Human body does not capture nitrogen from air. **F**  
جسم الإنسان لا يلتقط النيتروجين من الهواء

Question 2. Answer the following questions:

1. Explain the structure of lungs in human. **page 13** اشرح تركيب رنتي الإنسان

In animals and in human, the lungs are located in the thorax, which is separated from the body cavity by a diaphragm.

في الحيوانات والبشر ، تقع الرئتان في الصدر ، والذي تفصل عن تجويف الجسم بواسطة الحجاب الحاجز

Lungs are surrounded by a thin, double-layered membrane known as the pleura. The space between the pleural membranes covering the lung and the pleural membrane lining the thoracic cavity is called the pleural cavity. A fluid in the pleural cavity provides lubrication between the lungs and the chest cavity.



يحيط بالرئتين غشاء رقيق ثنائي الطبقة يعرف بغشاء الجنب. يُطلق على الفراغ بين الأغشية الجنبية التي تغطي الرئة والغشاء الجنبى المبطن للتجويف الصدري اسم التجويف الجنب. يوفر سائل في التجويف الجنبى ترطيباً بين الرئتين. وتجويف الصدر

The lungs consist of many similar units, known as alveoli. Alveoli are composed of a single layer of squamous epithelial cells and are surrounded by a network of capillaries. The alveoli are the site of gas exchange in the lungs.

تتكون الرئتان من العديد من الوحدات المتشابهة ، والمعروفة باسم الحويصلات الهوائية. تتكون الحويصلات الهوائية من طبقة واحدة من الخلايا الظهارية الحرشفية وتحيط بها شبكة من الشعيرات الدموية. الحويصلات الهوائية هي موقع تبادل الغازات في الرئتين

2. What are the types of respiration for invertebrates. ما هي أنواع التنفس اللافقرات

1- Cutaneous Respiration التنفس الجلدي

2- Gill respiration التنفس الخيشومي

3- Tracheal Respiration التنفس القصبي

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

3. Explain cutaneous respiration for invertebrates. page. 8

اشرح التنفس الجلدي اللافقرات

4. Explain the respiratory structures for plants. page اشرح التراكيب التنفسية للنباتات

Plants don't have a specialized respiratory system but have structures for gas exchange. Plants get oxygen from atmosphere through tiny openings on leaves called stomata and take dissolved oxygen in water by roots then to the xylem vessels. Then this oxygen diffuse to the plant cells. Plants don't need oxygen during the day because they provide it from photosynthesis. Produced carbondioxide released from the plant body by stomata or by diffusion from outer cells.

النباتات لا تمتلك جهاز تنفسي خاص ولكنها تمتلك تراكيب للتبادل الغازي، النباتات تحصل على الأوكسجين من الغلاف الجوي من خلال فتحات صغيرة على الأوراق تسمى الثغور وتأخذ الأوكسجين المذاب في الماء عن طريق الجذور ثم إلى أوعية الخشب بعدها ينتشر هذا الأوكسجين في الخلايا النباتية. لا تحتاج النباتات إلى الأوكسجين أثناء النهار لأنها توفره من عملية البناء الضوئي. ينتج ثنائي أوكسيد الكربون المتحرر من جسم النبات عن طريق الثغور أو عن طريق الانتشار من الخلايا الخارجية

5. Explain the oxygen and carbondioxide excahange in human. page 14

اشرح تبادل الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون في الإنسان

6. Write the parts of respiratory system in human. page. 12

اكتب أجزاء الجهاز التنفسي في الإنسان

7. What are the levels of respiration? ما هي مستويات التنفس page 7

8. What are the importance of air sacs in birds? page 11

ما هي أهمية الأكياس الهوائية في الطيور



there are five air sacs attached to the lung. These sacs cause much of the body cavity to be filled with air. They penetrate into the bones and connective tissue under the skin, an inspects that is closely related to the flying ability of birds. Trachea divided into two bronchi then bronchi divided into bronchioles which are connected to the bones via air capillaries and air sacs.

هناك خمسة أكياس هوائية متصلة بالرئة. تتسبب هذه الأكياس في امتلاء الكثير من تجويف الجسم بالهواء. أنها تخترق العظام والأنسجة الضامة تحت الجلد ، وهو أمر مرتبط ارتباطاً وثيقاً بقدرة الطيور على الطيران. تنقسم القصبة الهوائية إلى اثنين من الشعب الهوائية ثم تنقسم الشعب إلى شعيبات (قصيبات) متصلة بالعظام عبر الشعيرات الدموية والأ

9. Draw the main reactions of carbon cycle. page 2

10. Write the phases of cellular respiration. page 4

Question 3. Explain the following scientific facts: اشرح الحقائق العلمية التالية

1. More energy is released in aerobic respiration.

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot

يتم إطلاق المزيد من الطاقة في التنفس الهوائي

Because the energy resulting from the complete oxidation of one gram of glucose in aerobic respiration is 38 ATP

لأن الطاقة الناتجة من أكسدة جزي غرام واحد من الكلوكوز أكسدة تامة في التنفس الهوائي تساوي 38 ATP

2. Larynx is called as voice box. الحنجرة تسمى صندوق الصوت

Because the Larynx contains vocal cords and help to produce sound

لأن الحنجرة تحتوي على الحبال الصوتية وتساعد على إنتاج الصوت

3. 2 ATP used at the begining of glycolysis. يستخدم في بداية تحلل السكر 2 ATP

Because Glucose is activated by consuming 2 ATP

لأن الكلوكوز ينشط باستهلاك جزيئين من الاديونوسين ثلاثي الفوسفات

4. Some organisms can survive without food ingestion for several months but can not survive without oxygen for a few minutes.

يمكن لبعض الكائنات الحية البقاء على قيد الحياة دون تناول الطعام لعدة أشهر ولكن لا يمكن أن تعيش بدون الأكسجين لبضع دقائق

Because all animals need oxygen to perform metabolic processes and to get rid of carbon dioxide, But it cannot live without oxygen even for a short period of time ، Since there is no storage for it in the body

لأن جميع الحيوانات تحتاج إلى الأوكسجين لأداء عمليات التمثيل الغذائي والتخلص من ثاني أكسيد الكربون ، لكنها لا تستطيع العيش بدون أوكسجين حتى لفترة قصيرة من الزمن ، حيث لا يوجد تخزين له في الجسم

5. Cutaneous is best respiration method for amphibia.

الجلدي هو أفضل طريقة للتنفس في البرمائيات

Thikness of skin, being rich in blood vessels and presence of mucous glands are advantages for cutaneous respiration in amphibia. Some kinds of



salamander cutaneous respiration is unique method to provide gas exchange because they don't have gills or lungs.

إن سماكة الجلد ، وكونها غنية بالأوعية الدموية ووجود الغدد المخاطية هي مزايا للتنفس الجلدي في البرمائيات. تعتبر بعض أنواع التنفس الجلدي من السلمندر طريقة فريدة لتبادل الغازات لأنها لا تحتوي على خياشيم أو رئتين

**Question 4. Define the following terms. عرف المصطلحات التالية**

**Operculum (غطاء الخياشيم):** is the bony flap that protects the gills from harm. It opens and closes to allow water to pass over the gills.

هي الشريحة العظمية التي تحمي الخياشيم من الأذى. هي تفتح وتغلق للسماح للماء بالمرور فوق الخياشيم

**Glycolysis (التحلل السكري):** is the process in which one glucose molecule is split into two molecules of pyruvic acid in cytoplasm by aid of special enzymes. The glycolysis process is a multistep metabolic pathway that occurs in the cytoplasm of cells , Glycolysis is common both for aerobic and anaerobic respiration to produce energy, in plant cells, animal cells and the cells of microorganisms.

هي العملية التي يتم فيها تقسيم جزيء جلوكوز واحد إلى جزيئين من حمض البيروفي في الساييتوبلازم بمساعدة إنزيمات خاصة. عملية تحلل السكر عبارة عن مسار ابيض متعدد الخطوات يحدث في ساييتوبلازم الخلايا ، ويعد التحلل السكري شائعاً للتنفس الهوائي واللاهوائي لإنتاج الطاقة في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية وخلايا الكائنات الحية الدقيقة

**Matrix:** Is the space within the inner membrane in the mitochondria. The enzymes in the it facilitate reactions responsible for the production of ATP

هو الفضاء داخل الغشاء الداخلي في الميتوكوندريا. تسهل الإنزيمات الموجودة فيه التفاعلات المسؤولة عن إنتاج ATP

**Stoma:** Stoma is tiny structure that formed by the differentiation of epidermal tissue. Stomata play a role in exchange of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> between leaf tissues and atmosphere. A stoma is composed of a pair of bean-like cells known as guard cells with a space between them, known as the stomal opening. The inner walls of guard cells are thicker than the outer walls. This difference has a role in the opening and closure procedure of stomata.

الثغرة عبارة عن تركيب صغير يتكون من تمايز أنسجة البشرة. تلعب الثغور دوراً في تبادل الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون بين أنسجة الأوراق والغلاف الجوي. تتكون الثغرة من زوج من الخلايا الشبيهة بالفصوليا تعرف باسم الخلايا الحارسة مع وجود مسافة بينهما ، تُعرف باسم فتحة الثغور. الجدران الداخلية للخلايا الحارسة أكثر سمكاً من الجدران الخارجية. هذا الاختلاف له دور في فتح وإغلاق الثغور

**Alveoli :** They are small chambers that result from the branching of the bronchioles, whose walls are thin and surrounded by a network of capillaries branching from the pulmonary artery. Gas exchange occurs between the blood and the environment through them.



هي غرف صغيرة تنتج من تفرع القصيبات الهوائية تكون جدرانها رقيقة محاطة بشبكة من الشعيرات الدموية المتفرعة من الشريان الرئوي يحدث تبادل الغازات بين الدم و البيئة من خلالها

## Question 5. Compare between the followings. قارن بين ماياتي

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot

### 1. Inhalation and exhalation. الشهيق والزفير

	Inhalation	exhalation
١	Inhalation, or breathing in, is the intake of air into the lungs الشهيق هو دخول الهواء إلى الرئتين	Exhalation, or breathing out, is the expulsion of air from the lungs. الزفير هو طرد الهواء من الرئتين
٢	During <b>inhalation</b> , diaphragm contracts and becomes flattened and intercostal muscles found between the ribs contract ينقبض الحجاب الحاجز ويصبح مسطحاً وتنقلص العضلات بين الاضلاع	During <b>exhalation</b> , diaphragm and ribs return to normal position; diaphragm relaxes and intercostal muscles relax.
٣	inner pressure of the lungs decreases and the volume of chest cavity increases ينخفض الضغط الداخلي للرئتين ويزداد حجم تجويف الصدر	inner pressure of the lungs increases and the volume of chest cavity decreases. أثناء الزفير ، يعود الحجاب الحاجز والأضلاع إلى الوضع الطبيعي ؛ الحجاب الحاجز يرتاح وترتخي العضلات بين الاضلاع
٤	At the end, the air passes through the respiratory organs and enters the lungs في النهاية يمر الهواء عبر أعضاء الجهاز التنفسي ويدخل الرئتين	At the end, the expulsion of air from the lungs to outside happens في النهاية ، يحدث طرد الهواء من الرئتين إلى الخارج

### 2. Aerobic and anaerobic respiration. التنفس الهوائي والتنفس اللاهوائي

	Aerobic respiration.	Anaerobic respiration.
١	It is done in the absence or lack of oxygen. تحدث عند نقص أو غياب الاوكسجين	It done in the presence of oxygen تحدث بوجود الاوكسجين
٢	occur in the cytoplasm تحدث في الساييتوبلازم	occurs in four phases. (Figure 2.2) Breaking of glucose molecule into two molecules of pyruvic acid occurs in cytoplasm anaerobically. Remain four .phases occur in mitochondria يحدث التنفس الهوائي في أربع مراحل. يحدث تكسير جزيء الكلوكوز إلى جزيئين من الحامض البيروفي في السيتوبلازم لاهوائيا . تبقى أربع مراحل تحدث في الميتوكوندريا



Aerobic respiration.	Anaerobic respiration.
3 The final product is. 2ATP النتاج النهائي جزيئين ATP	The final product is. 38 ATP النتاج النهائي ٣٨ جزيئة ATP

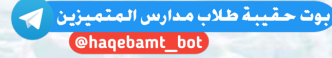
### 3. Gill respiration and tracheal respiration. التنفس بالخياشيم والتنفس بالقصبه الهوائية

Gills are respiratory organs of aquatic organisms الخياشيم هي أعضاء تنفسية للكائنات المائية	This kind of respiration seen in terrastrial arthropods يظهر هذا النوع من التنفس في مفصليات الأرجل الأرضية
They formed from projections of epithelium and are closely associated with circulatory system تشكلت من بروزات الطبقة الظهارية وترتبط ارتباطاً وثيقاً بجهاز الدورة الدموية	branches penetrate all tissues to facilitate the diffusion of gases into all regions of the body. Each trachea open into the exterior of body by a series of spiracle, one pair in each body segment تخترق الفروع جميع الأنسجة لتسهيل انتشار الغازات في جميع مناطق الجسم. يتم فتح كل القصبة الهوائية في الجزء الخارجي من الجسم عن طريق سلسلة من الفتحات التنفسية زوج واحد في كل حلقة جسمية
ystem. Starfish and sea worms have gill respiration. نجم البحر والديدان البحرية لها تنفس خيشومي	like centipeds, insects with exoskeleton like spide مثل الحشرات متعددة الأقدام والحشرات ذات الهيكل الخارجي مثل العنكبوت



## CHAPTER 3

### Excretion الإفراز



#### المقدمة Introduction

In the preceding chapters, the digestion of food and the uptake of oxygen has been illustrated. Digested food and oxygen are transported to the cells by the circulatory system. The cells utilize these molecules in their metabolism.

في الفصول السابقة، تم توضيح هضم الطعام واختبار الأوكسجين. يتم نقل الغذاء الهضم والأوكسجين إلى الخلايا بواسطة جهاز الدوران. تستخدم الخلايا هذه الجزيئات في عملية التمثيل الغذائي

In this chapter, the method of expulsion of metabolic wastes excreted from the body and the structures involved in these processes will be discussed. Excretion rids the metabolic wastes from body, which come from the breakdown of substances.

في هذا الفصل، سيتم مناقشة طريقة طرح الفضلات الأيضية وإفرازها من الجسم والتراكيب المشاركة في هذه العمليات الإفراز يطرح فضلات التمثيل الغذائي من الجسم، والتي تأتي من تكسير المواد

**The functions of the excretory system can be summarized as follows:**

**يمكن تلخيص وظائف جهاز الإفراز على النحو التالي**

- 1- Filtration and excretion from the blood of toxic wastes produced by the metabolic reactions of cells  
ترشيح وإفراز النفايات السامة من الدم التي تنتجها فعاليات التمثيل الغذائي للخلايا
- 2- The maintenance of homeostasis of water and the ionic content of the blood and tissue fluid  
الحفاظ على توازن الماء والمحتوى الأيوني للدم وسوائل الأنسجة
- 3- The maintenance of the normal functions of cells; and, the regulation of blood content.  
الحفاظ على الوظائف الطبيعية للخلايا ؛ وتنظيم محتوى الدم

In single-celled organisms, waste products are discharged directly through the surface of the cell. Plants produce carbon dioxide and water as respiratory waste products. In green plants, the carbon dioxide released during respiration gets utilized during photosynthesis. Excess water eliminated from plant in form of drops through hydathodes by a process called as **guttation**. Wastes are excreted by different organs in animals.

في الكائنات الحية وحيدة الخلية ، يتم طرح الفضلات مباشرة من خلال سطح الخلية. تنتج النباتات ثنائي أوكسيد الكربون والماء كنواتج تنفسية. في النباتات الخضراء ، يتم استخدام ثنائي أوكسيد الكربون المتحرر أثناء التنفس خلال عملية البناء الضوئي. يتم التخلص من الماء الزائد من النبات في شكل قطرات من خلال الثغور المائية من خلال عملية تسمى الإدماغ. الحيوانات تطرح الفضلات عن طريق أعضاء مختلفة



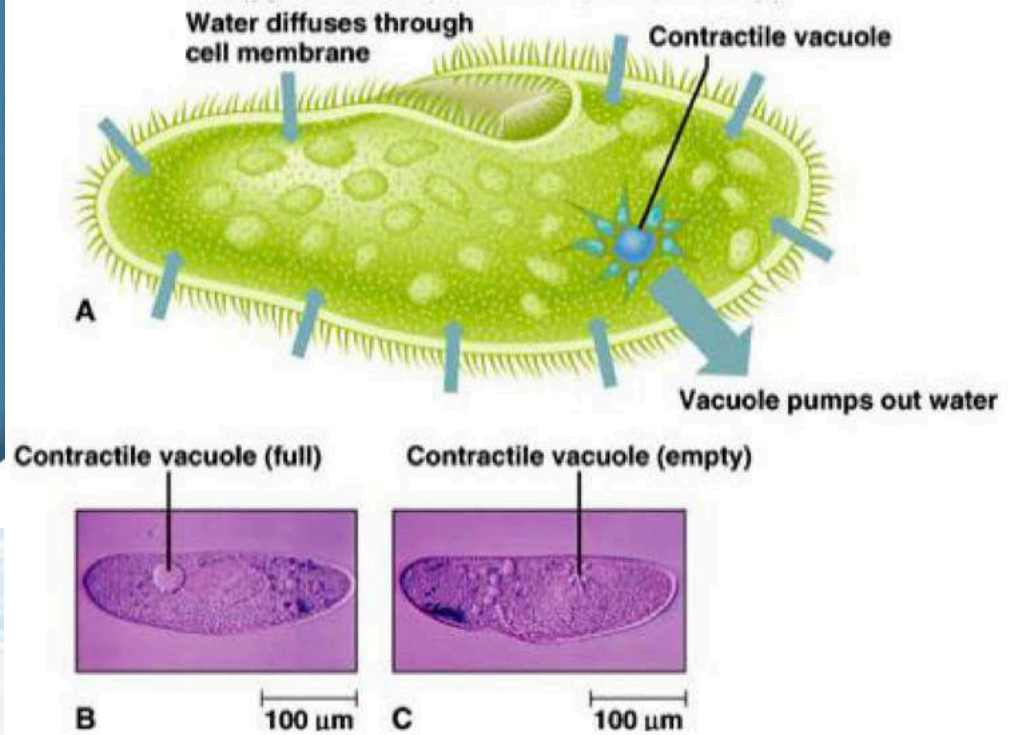
## Excretion in Unicellular Organisms الإفراز في الكائنات وحيدة الخلية

Unicellular and fresh water organisms like paramecium and amoeba provide excretion by aid of contractile vacuoles. Contractile vacuoles discharge excess amount of water from cytoplasm.

الكائنات وحيدة الخلية وكائنات المياه العذبة البراميسيوم والأميبا توفر إفرازًا بمساعدة الفجوات المقلصة. تقوم الفجوات المقلصة بطرح كمية من الماء الزائدة من السيتوبلازم



Amoeba



بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## Excretion in Plants الإفراز في النباتات

There is no specialised system of excretion in plants. However, there are some organs are concerned with excretory processes, they are; stomata, lenticels, hydathodes, vacuoles and roots.

لا يوجد نظام متخصص للإفراز في النباتات. ومع ذلك ، هناك بعض الأجهزة المعنية بعمليات الإخراج ، هي الثغور،العديسات، الثغور المائية ، الفجوات والجذور  
Carbon dioxide and water are excreted through lenticels and stomata. Water release through these structures is known as **transpiration**.

يتم إفراز ثاني أكسيد الكربون والماء من خلال العديسات والثغور. يُعرف إطلاق الماء من خلال هذه التراكيب باسم النتج

Water is released from plants living in marshy



Guttation



environments through hydathodes in form of drops is known as guttation. Salt also excreted through this process. In addition some plants excrete organic and inorganic salt into the soil by their roots.

يطلق الماء من النباتات التي تعيش في بيئات المستنقعات من خلال الثغور المائية على شكل قطرات تعرف باسم الإدماع. يفرز الملح أيضًا من خلال هذه العملية. بالإضافة إلى ذلك، تفرز بعض النباتات الملح العضوي وغير العضوي في التربة عن طريق جذورها

Plants living in calcium rich soils store nitrogenous wastes in their vacuoles in form of calcium oxalate crystals. These crystals are expelled when the leaves are shed. Plants also convert nitrogenous wastes into colour pigments in their petals.

تخزن النباتات التي تعيش في تربة غنية بالكالسيوم الفضلات النيتروجينية في فجواتها على شكل بلورات أوكالات الكالسيوم. يتم طرح هذه البلورات عند تساقط الأوراق. تقوم النباتات أيضًا بتحويل الفضلات النيتروجينية إلى أصباغ ملونة في أوراقها التوجيهية

## Excretion in Animals

## الإفراز في الحيوانات

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebam\_bot

## Excretion in Invertebrates

## الإفراز في اللافقريات

### 1. Excretion in planaria الإفراز في البلناريا

Wastes are excreted by means of protonephridia which consist of tubules and connected flame cells. The cilia of these flame cells are constantly in motion and elongates into tubules. The motion of the cilia resemble flames and for this characteristic the name of flame cells is given. Wastes and excess water are excreted by means of these ciliary movements and the water balance of the body is regulated by these flame like protonephridia.  $\text{NH}_3$  and  $\text{CO}_2$  diffuse directly from the body.

تفرز الفضلات عن طريق البروتونفيريديا (الوحدات البولية الأولية) التي تتكون من الأنابيب والخلايا اللهبية المتصلة. تتحرك أهداب الخلايا اللهبية باستمرار وتستطيل في نبيبات. تشبه حركة الأهداب السنة اللهب ولهذا تم إعطاء اسم خلايا اللهب. يتم التخلص من النفايات والمياه الزائدة عن طريق هذه الحركات الهدبية ويتم تنظيم توازن الماء في الجسم بواسطة هذه اللهب مثل البروتونفيريديا. ينتشر  $\text{NH}_3$  و  $\text{CO}_2$  مباشرة من الجسم

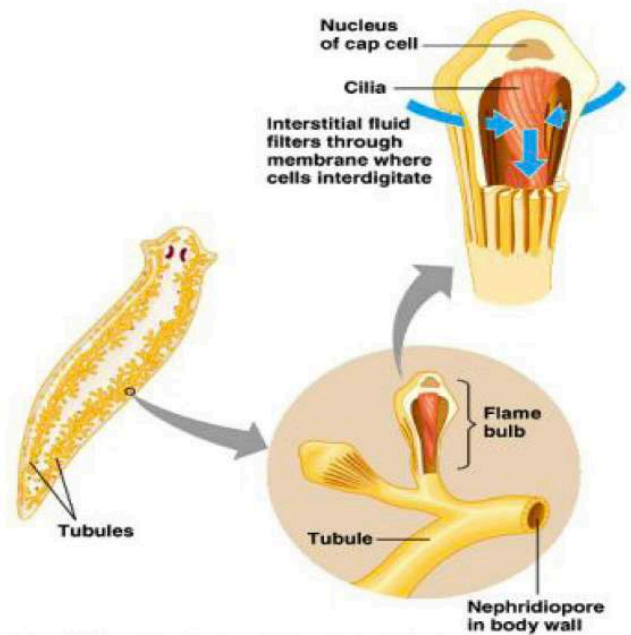


Figure 3.2 Excretory system in planaria



## 2. Excretion in earthworm افراز في دودة الارض

A pair of nephridia which act as excretory organs are located in each segment of earthworm. A ciliary funnel shaped tip of each nephridium open to each subsequent segment. The canals of each nephridium covered by network of blood capillaries.

يوجد زوج من النفريديا التي تعمل كأعضاء افراز في كل حلقة جسمية من دودة الأرض. يتم فتح طرف على شكل قمع هديبي لكل نيفريديوم (وحدة بولية) على كل حلقة جسمية. قنوات كل نيفريديوم مغطاة بشبكة من الشعيرات الدموية

Water, glucose, minerals and water are taken up from the body fluid by cilia. Although water and food are reabsorbed from the canals by capillaries, wastes are expelled from the nephridiopore.

تمتص الأهداب الماء والكلوكوز والمعادن والماء من سوائل الجسم. على الرغم من إعادة امتصاص الماء والغذاء من القنوات بواسطة الشعيرات الدموية ، يتم طرد النفايات من الفتحة النفريدية

Additionally, some cells of the earthworm are specialised in water absorbtion. A group of these cells is located on the ventral outer surface of the intestines. Waste is absorbed

and is transferred to the body wall. These cells involved in waste removal protects the internal organs of earthworms against ultraviolet light.

بالإضافة إلى ذلك ، فإن بعض خلايا دودة الأرض متخصصة في امتصاص الماء. توجد مجموعة من هذه الخلايا على السطح الخارجي البطني للأمعاء. يتم امتصاص الفضلات ونقلها إلى جدار الجسم. تعمل هذه الخلايا في إزالة الفضلات على حماية الأعضاء الداخلية لديدان الأرض من الأشعة فوق البنفسجية

Do you know?  
Earthworms ديدان الأرض  
In addition to breaking down organic materials and adding nutrients to the soil, earthworms also help loosen the soil so air can circulate. This helps plants grow إلى  
تكسير المواد العضوية وإضافة المغذيات إلى التربة تساعد ديدان الأرض أيضًا في تخفيف التربة حتى يدور الهواء. هذا يساعد النباتات على النمو

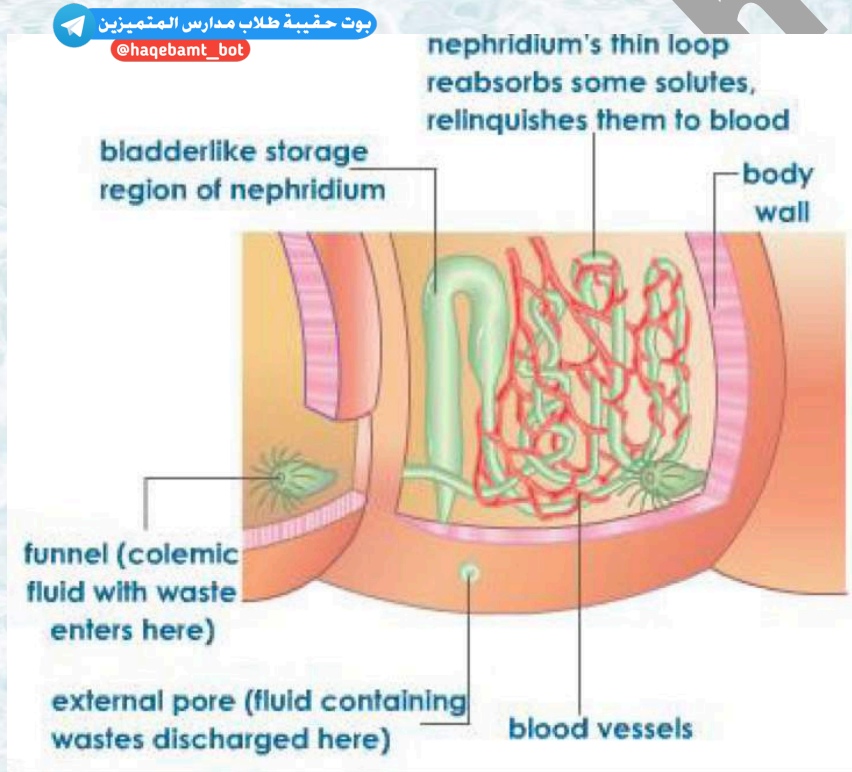


Figure 3.3 Excretory system of an earthworm



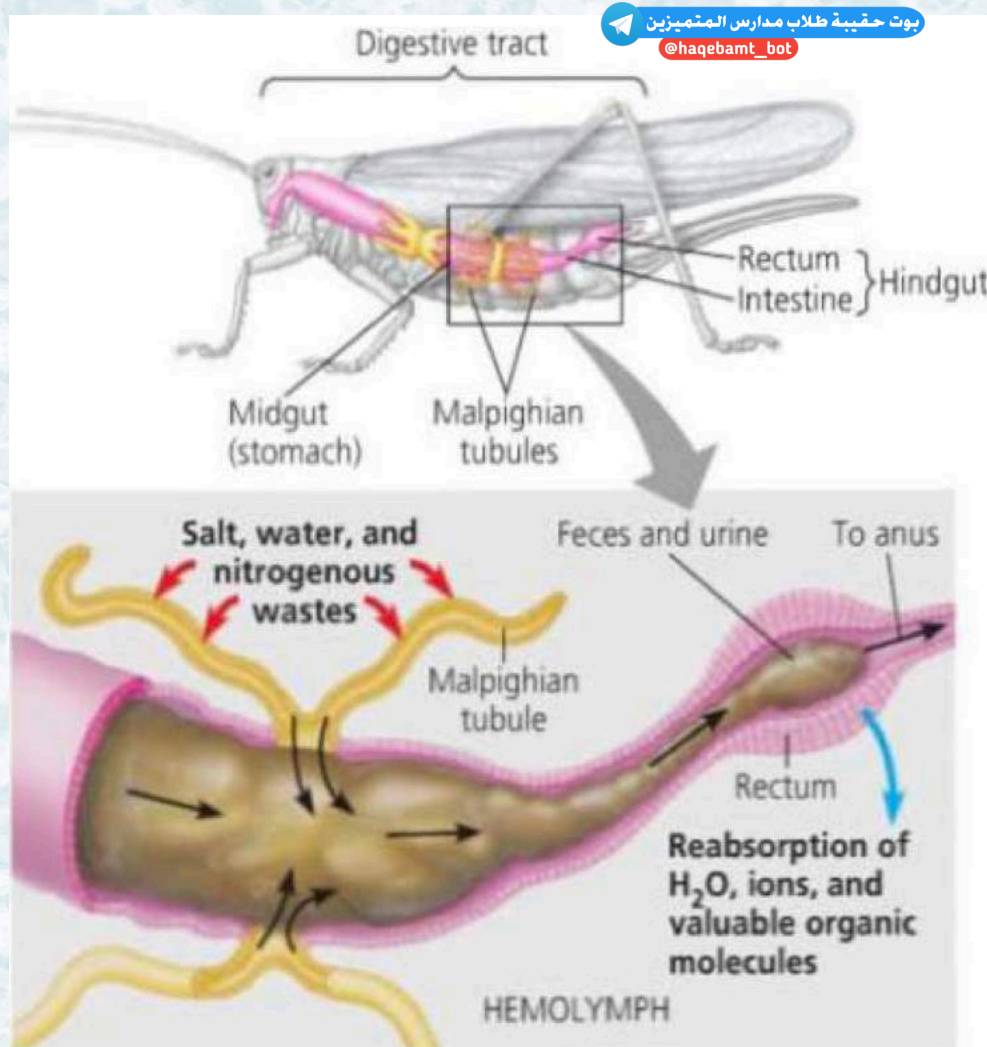
### 3. Excretion in insects الإفراز في الحشرات

In insects CO<sub>2</sub> is excreted by means of tracheal vessels or tracheoles. Malpighian tubules are involved in excretion of nitrogenous wastes. One end of the malpighian tubules is blind and branches into the body cavity whereas the other end opens into last portion of digestive tract.(Figure 3.4)

يُفرز ثنائي أكسيد الكربون في الحشرات عن طريق الأوعية الرغامية أو القصبة الهوائية. تشارك الأنابيب المالبجية في إفراز الفضلات النيتروجينية. أحد طرفي الأنابيب المالبجية عمياء ويتفرع إلى تجويف الجسم بينما يفتح الطرف الآخر في الجزء الأخير (الشكل 3.4) من الجهاز الهضمي.

Metabolic wastes are carried from the body cavity to this last portion of the digestive tract by malpighian tubules and ingested water is reabsorbed from the intestine. The

Do you know?  
Arthropods are the largest phylum of the animal kingdom, containing more than one million species  
المفصليات هي أكبر شعبة في مملكة الحيوان ، وتحتوي على أكثر من مليون نوع



nitrogenous wastes of insects is uric acid which is expelled in the feces

يتم نقل الفضلات الأيضية من تجويف الجسم إلى هذا الجزء الأخير من الجهاز الهضمي عن طريق أنابيب مالبجي ويتم امتصاص الماء المبتلع من الأمعاء ، والفضلات النيتروجينية للحشرات هي حامض البوليك الذي يتم طرحه في البراز

Figure 3.4 The excretory system of an insect contains malpighian tubules



The kidneys are the main excretory organs of vertebrates. There are three types of vertebrate kidneys. الكلى هي أعضاء الإخراج الرئيسية للفقريات. هناك ثلاثة أنواع من كلى الفقريات.

## 1. Pronephros الكلية الاولى

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

It is composed of laterally ordered nephridia. The initial portion of a nephridium resemble a ciliary funnel. The canals generated from the funnels of many nephridia combine with each other to form each canal which opens into the cloaca.

وهي تتألف من نفريديات مرتبة بشكل جانبي. يشبه الجزء الأولي من النفريديا قمعًا هديبا. تتحد القنوات المتولدة من مسارات قمع العديد من نفريديا مع بعضها البعض لتشكيل كل قناة التي تفتح في المجمع.

Each ciliary funnel connected directly to a ball of blood capillaries (glomerulus). The wastes filtered from the glomerulus pass through the body cavity and collected into a wolf channel by ciliary funnels and are expelled through the cloaca.

كل قمع هديبي متصل مباشرة بكرة من الشعيرات الدموية (الكبيبة) تمر الفضلات التي يتم ترشيحها من الكبيبة عبر تجويف الجسم ويتم تجميعها في قناة الذنب عن طريق اهدا القمع ويتم طرحها من خلال المجمع. This kind of kidney is found in the embryonic stage of all vertebrates and in adult sharks. هذا النوع من الكلى يوجد في المرحلة الجنينية لجميع الفقاريات وأسماك القرش البالغة.

## 2. Mesonephros الكلية المتوسطة

This type of kidney differs from a pronephros kidney in that the ciliary funnels replaced with Bowman's capsules. Additionally, a glomerulus located in each Bowman's capsule and waste flows directly into it from each glomerulus. Channels drain from each Bowman's capsule and drain into the wolf channel. This type of kidney is found in the embryonic stage of reptiles, birds and mammals and in the adult form of fish and amphibia. (Figure 3.6)

يختلف هذا النوع من الكلى عن الكلى الاولى من حيث أن الأقماع الهدبية تم استبدالها بكبسولات (محفظة) بومان. بالإضافة إلى ذلك ، فإن الكبيبة الموجودة في كل كبسولة بومان وتتدفق الفضلات مباشرة إليها من كل الكبيبة. القنوات تجري من كل كبسولة بومان وتصب في قناة الذنب (نبيب جامع) يوجد هذا النوع من الكلى في المرحلة الجنينية للزواحف والطيور والثدييات وفي الاشكال البالغة للأسماك والبرمائيات

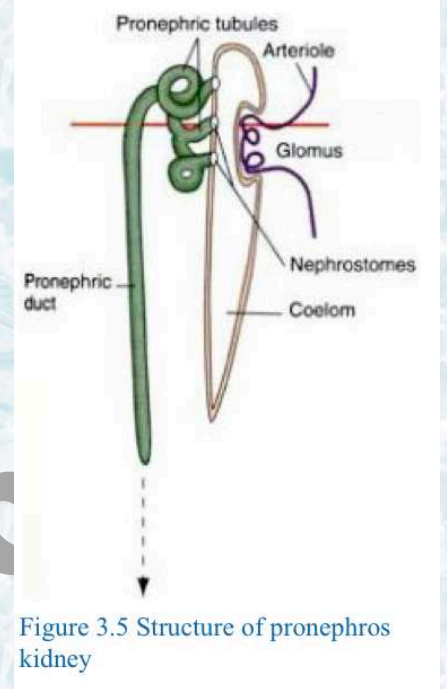


Figure 3.5 Structure of pronephros kidney

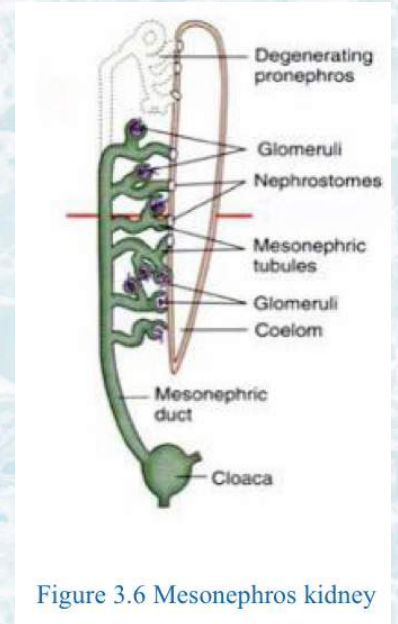


Figure 3.6 Mesonephros kidney



### 3. Metanephros الكلية البعيدة

This type of kidney found in adult reptiles, birds and mammals. Metanephros kidneys are found in pairs and located at abdomen of the body. Each kidney contains millions of nephrons.

يوجد هذا النوع من الكلى في الزواحف والطيور والثدييات البالغة توجد الكلى البعيدة في أزواج وتقع في الجوف البطني للجسم. تحتوي كل كلية على ملايين النيفرون

The first excretory channel splits into two and also known as wolf channel. In fish and amphibia, its functions as apart of both of excretory and reproductive system.

تنقسم قناة الإخراج الأولى إلى قسمين وتُعرف أيضًا باسم قناة الذئب. في الأسماك والبرمائيات ، تعمل وظائفها بصرف النظر عن كل من نظام الإفراز والتناسل

All vertebrates excluding mammals have a single channel through which all wastes are excreted. The same channel also forms a part of reproductive system. In mammals however, a separate channel exists for the expulsion of waste and in reproduction.(Figure 3.7)

تمتلك جميع الفقاريات باستثناء الثدييات قناة واحدة يتم من خلالها إخراج جميع الفضلات . تشكل القناة نفسها أيضًا جزءًا من النظام التكاثري. ومع ذلك ، توجد قناة منفصلة لطرح الفضلات والتكاثر في الثدييات

### Human Excretory System جهاز الإفراز في الانسان

The human excretory system is composed of kidneys, a urinary tract or ureter, urinary bladder, and urethra.

يتكون جهاز الإخراج في الانسان من الكلى والقنوات البولية أو الحالب والمثانة والإحليل

#### A. The Kidney الكلية

بوت حبيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

The kidneys are two bean-shaped organs situated in the lower thoracic region of the back. It is composed of three main parts

الكليتين عبارة عن عضوين على شكل حبة الفاصوليا يقعان في المنطقة الظهرية السفلية من الظهر. وهي تتألف من ثلاثة أجزاء رئيسية

#### 1- Renal Cortex: القشرة الكلوية

It is red in colour and contains the Malpighian bodies, comprising the Bowman's capsule and glomerulus, which give it its rough structure.

لونها أحمر وتحتوي على أجسام مالبيجي، التي تتكون من محفظة بومان وكبيباتها ، مما يمنحها هيكلًا خشنًا

#### 2- Renal Medulla: اللب الكلوي

It is located directly beneath the cortex. Urinary tracts which drain from the cortex form pyramids in this

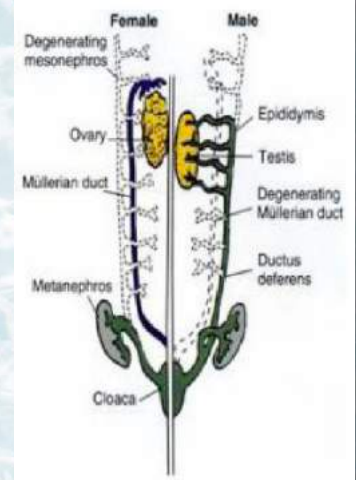


Figure 3.7 Metanephros kidney

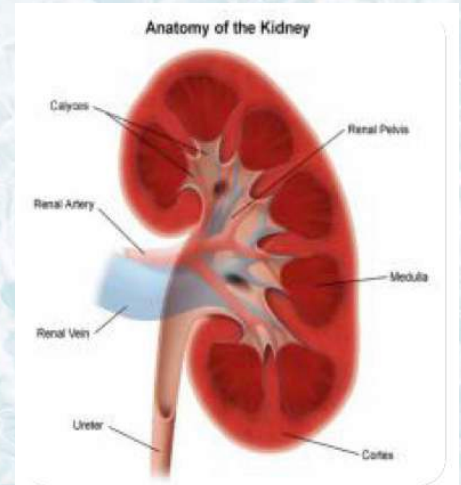


Figure 3. 8 Structure of kidney



region. There are approximately 8-10 laterally arranged Malpighian pyramids. The apex of each pyramid is located in the medulla and its base is located in the cortex. يقع مباشرة تحت القشرة. المسالك البولية التي تخرج من القشرة تشكل الأهرامات في هذه المنطقة. هناك ما يقرب من (٨-١٠) أهرامات مالبيجي مرتبة بشكل أفقي. تقع قمة كل هرم في اللب (النخاع) وقاعدته في القشرة

### 3- Renal Pelvis: الحوض الكلوي

It forms the innermost portion of the kidney. Its function is the collection of urine from the Malpighian pyramids, the site of 15-20 orifices opening into the pelvis. The pelvis transmits the accumulated urine to the ureter.

يشكل الجزء الأعظم من الكلى. وتتمثل وظيفتها في جمع البول من أهرامات مالبيجي ، موقع (١٥ - ٢٠) فتحة تفتح في الحوض. ينقل البول المتراكم في الحوض إلى الحالب

Kidneys are composed of units known as nephrons. In each kidney there are approximately 1200 nephrons. Nephrons filter approximately 180 litres of fluid and form 1.5 litres of urine per day.

تتكون الكلى من وحدات تعرف باسم الوحدات البولية ( النيفرون) . يوجد في كل كلية ما يقرب من ١٢٠٠ نيفرون ترشح النيفرون ما يقرب من ١٨٠ لترًا من السوائل وتشكل ١,٥ لترًا من البول يوميًا

**A nephron consists of:** يتكون النيفرون من

**1- Bowman's Capsule:** It is a U-shaped, semi-spherical structure. The inner surface consists of squamous epithelial cells. The Bowman's capsule forms the tip of the nephron.

كبسولة بومان: وهي عبارة عن هيكل شبه كروي على شكل حرف يو . يتكون السطح الداخلي من خلايا طلائية حشرية. تشكل محفظة بومان رأس الوحدة البولية

**2- Glomerulus:** It is a ball of arterial capillaries located in the Bowman's capsule. Each glomerulus is formed by capillaries from a branch of the afferent renal arteriole.

الكبيبة: هي كرة من الشعيرات الدموية الشريانية الموجودة في كبسولة بومان. كل كبيبة تتكون من شعيرات دموية من فرع الشريان الكلوي الوارد

**3- Malpighian body:** It comprises a Bowman's capsule and glomerulus. Beneath the Malpighian body is the proximal convoluted tubule. It is formed from cuboidal epithelial cells. The proximal convoluted tubule extends into the loop of Henle and then into the distal convoluted tubule. The total length of these tubules

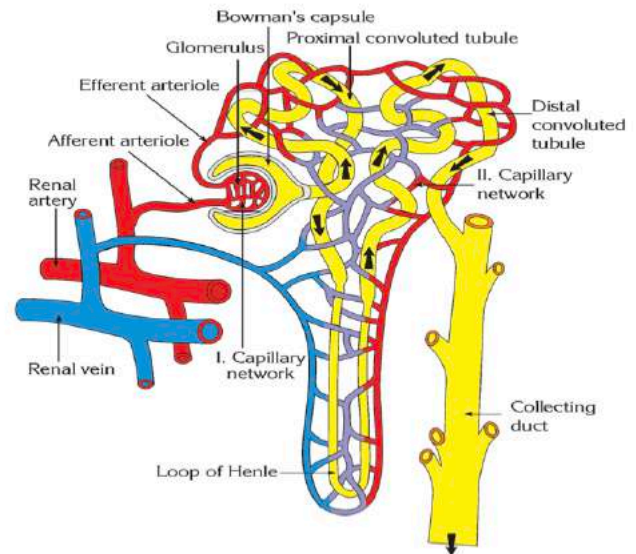
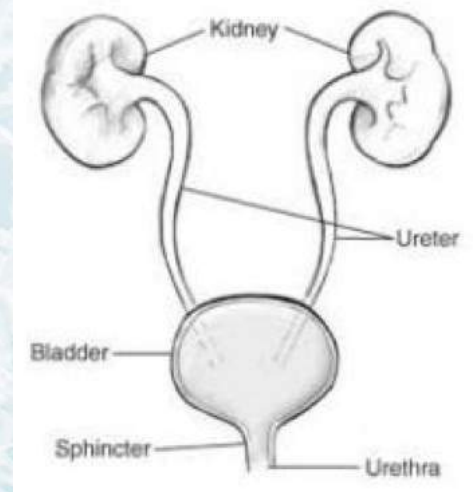


Figure 3.9 The structure of a nephron, detailing the path of blood flow and filtered substances.

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot





that constitute a nephron in humans is approximately 5 cm.

جسم مالبجي : يتكون من كبسولة بومان والكبيبة. يوجد تحت جسم مالبجي النبيب الملتوي القريب. يتكون من الخلايا الظهارية المكعبة. يمتد النبيب الملتوي القريب إلى حلقة (التواء) هنلي ثم إلى النبيب الملتوي البعيد. يبلغ الطول الإجمالي لهذه الأنابيب التي تشكل النيفرون في البشر حوالي ٥ سم

## B. Ureters. الحالب

They are muscular tubes which connect the kidneys and the back wall of the bladder. They transport urine from kidneys to bladder. Each ureter consists of smooth muscles and each one is 22cm.

إنها أنابيب عضلية تربط الكلى والجدار الخلفي للمثانة. تنقل البول من الكلى إلى المثانة. كل حالب يتكون من عضلات لمساء وكل حالب ٢٢ سم

## C. Urinary bladder. المثانة البولية

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

It is a sac which stores urine and it consists of smooth muscles. In the connection point of the bladder with urethra, there are circular striated muscles. These muscles are voluntary muscles so we can control these muscles or we can control the urination by means of these muscles. When the bladder contracts, the urination happens.

وهو كيس يخزن البول ويتكون من عضلات لمساء. في نقطة اتصال المثانة بالإحليل ، توجد عضلات دائرية مخططة. هذه العضلات هي عضلات إرادية حتى نتمكن من التحكم في هذه العضلات أو يمكننا التحكم في التبول عن طريق هذه العضلات. عندما تنقبض المثانة ، يحدث التبول

## 3-4-4 Urine Formation تكوين البول

Urine formation begins with glomerular filtration of water, various ions, amino acids, sugar and the nitrogenous wastes. These substances pass to the Bowman's capsule from the glomerulus.

يبدأ تكوين البول بالترشيح الكبيبي للماء والأيونات المختلفة والأحماض الأمينية والسكر والفضلات النيتروجينية. تنتقل هذه المواد إلى محفظة بومان من الكبيبة

It has been proven that all amino acids, glucose and some urine is reabsorbed at the proximal convoluted tubule. Sodium, chloride and bicarbonate ions are reabsorbed and are taken up by cells by active transport. However, 99% of water is reabsorbed passively from different regions of the tubule.

لقد ثبت أن جميع الأحماض الأمينية والجلوكوز وبعض البول يعاد امتصاصها في النبيبات الملتفة القريبة. يتم إعادة امتصاص أيونات الصوديوم والكلوريد والبيكربونات ويتم امتصاصها بواسطة الخلايا عن طريق النقل النشط. ومع ذلك ، يتم امتصاص 99% من الماء بشكل سلبي من مناطق مختلفة من النبيبات

Add your knowledge  
Ammonia is the primary nitrogenous waste product, but it is highly toxic. It is the excretory substance of freshwater organisms. Humans produce urea as an excretory product

الأمونيا هي منتج الفضلات النيتروجينية الأولية ، لكنها شديدة السمية. إنها المادة المطروحة من كائنات المياه العذبة. ينتج البشر اليوريا كمنتج إفرازي



The cells of the distal convoluted tubule excrete molecules such as penicillin, ammonia, hydrogen, potassium, pigments and excess acids. Blood is filtered between glomerulus and Bowman's capsule. Needed substances are absorbed through the tubules of the nephron. At the end, urine is formed and excreted into the urinary bladder via the ureters.

تفرز خلايا النبيبات الملتوية البعيدة جزيئات مثل البنسلين والأمونيا والهيدروجين واليوتاسيوم والأصبغ والأحماض الزائدة. يتم ترشيح الدم بين الكبيبة وكبسولة بومان. يتم امتصاص المواد المطلوبة من خلال أنابيب الوحدة البولية. في النهاية، يتشكل البول ويخرج إلى المثانة البولية عبر الحالب

Approximately 1-1.5 litres of urine are produced per day. Its pH fluctuates between 5 and 7, and it contains the following substances in the following proportions: 3% organic molecules (urine, uric acid, creatine)

يتم إنتاج حوالي 1-1.5 لتر من البول يوميًا. يتراوح الرقم الهيدروجيني بين (5-7) ويحتوي على المواد التالية بالنسب التالية 3٪ جزيئات عضوية (بول،

2% mineral salts (sodium, potassium, calcium, chloride and phosphate). A small amount of leucocytes and epithelial cells. The remainder is water.

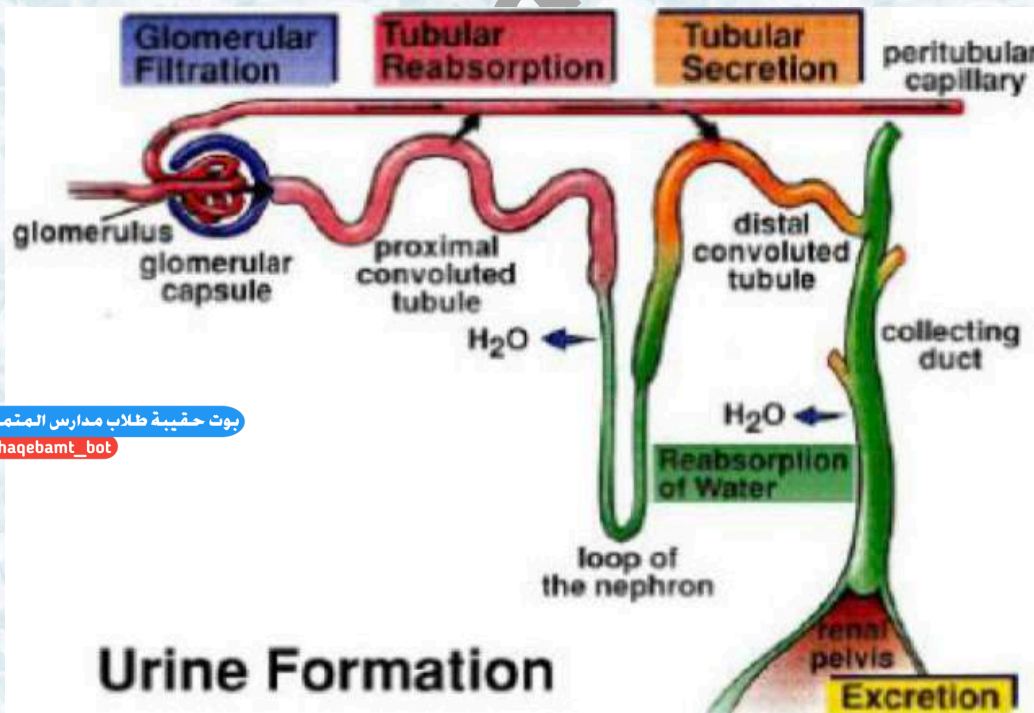
٢٪ أملاح معدنية (صوديوم، بوتاسيوم، كالسيوم، كلوريد وفوسفات). كمية صغيرة من الكريات البيض والخلايا الظهارية. الباقي ماء

Do you know

If an individual drinks a large quantity of sea water, his kidneys can only filter 2% of the 3% salt present. As his blood becomes more concentrated, water flows from the tissues to the blood. The victim consequently loses 0.5 litres of water for each litre of sea water drunk. The subsequent water loss from his tissues results in death

إذا شرب الفرد كمية كبيرة من ماء البحر، يمكن لكليته تصفية 2٪ فقط من 3٪ ملح موجود. عندما يصبح دمه أكثر تركيزًا، يتدفق الماء من الأنسجة إلى الدم. وبالتالي تفقد الضحية 0.5 لتر من الماء لكل لتر من ماء البحر يشرب. يؤدي فقدان الماء اللاحق من أنسجته إلى الوفاة.

حمض البولييك ، كرياتين





## SELF CHECK

Question 1. Read the sentences carefully and write if it is true or false

1. The main function of the kidneys is filtration of metabolic wastes from the blood. **T.** الوظيفة الرئيسية للكلى هي ترشيح الفضلات الأيضية من الدم
2. The first step in urine formation is filtration of blood. **F** الخطوة الأولى في تكوين البول هي ترشيح الدم
3. Returning of substances back into the body from the nephron is called re absorption **T** عودة المواد إلى الجسم من النيفرون يسمى إعادة الامتصاص
4. Unicellular organisms like paramecium and amoeba provide excretion by aid of contractile vacuoles. **T** توفر الكائنات أحادية الخلية مثل البراميسيوم والأميبا إفرازًا بمساعدة الفجوات المتقلصة
5. In single-celled organisms, waste products are discharged by flame cells. **F** في الكائنات وحيدة الخلية ، يتم تفريغ النفايات الناتجة عن طريق خلايا اللهب
6. Fish has pronephros type of kidney. **F** الأسماك لديها نوع من الكلى الأولية
7. About 5 litres of urine formed each day. **F** لترات من البول كل يوم 5 يتكون حوالي
8. In insects urine is excreted by means of tracheal vessels or tracheoles. **T** يفرز البول في الحشرات عن طريق أوعية القصبة الهوائية أو القصبة الهوائية
9. There is no specialised system of excretion in plants. **T** لا يوجد نظام متخصص للإفراز في النباتات
10. Excess water eliminated from plant in form of drops through hydathodes by a process called as transpiration. **F** يتم التخلص من المياه الزائدة من النبات على شكل قطرات من خلال الثغور المائية بعملية تسمى النتح

Question 2. Answer the following questions

1. What are the main parts of a kidney? ما هي الأجزاء الرئيسية للكلية  
It is composed of three main parts 1- Renal Cortex 2- Renal Medulla 3- Renal Pelvis
2. Explain the mesonephros type of kidney? **Page 6** اشرح نوع الكلية الوسطى
3. List the components of excretory system in man. عدد مكونات الجهاز الإخراجي في الإنسان  
1- Kidney 2- Ureters. 3- Urinary bladder
4. Do plants have excretory organs? How can they excrete their wastes? **Page 2+3**  
هل للنباتات أعضاء إفراز ؟ كيف يمكنهم التخلص من الفضلات؟
5. Explain the parts of nephron. **Page 8** اشرح أجزاء النيفرون
6. Explain the excretion in planaria. **Page 3** اشرح الإفراز في البلاناريا

Question 4. Define the following terms.

**Excretion**, Filtration and excretion from the blood of toxic wastes produced by the metabolic reactions of cells , The maintenance of homeostasis of water and the



ionic content of the blood and tissue fluid , The maintenance of the normal functions of cells; and, the regulation of blood content

الترشيح والإفراز من الدم للنفايات السامة الناتجة عن التفاعلات الأيضية للخلايا. الحفاظ على توازن الماء والمحتوى الأيوني للدم وسوائل الأنسجة. وتنظيم محتوى الدم

**Glomerulus**, It is a ball of arterial capillaries located in the Bowman's capsule. Each glomerulus is formed by capillaries from a branch of the afferent renal arteriole  
الكبيبة : هي كرة من الشعيرات الدموية الشريانية الموجودة في كبسولة بومان. كل كبيبة تتكون من شعيرات دموية من فرع الشريان الكلوي الوارد

**Kidney**, The kidneys are two bean-shaped organs situated in the lower thoracic region of the back. It is composed of three main parts 1- Renal Cortex 2- Renal Medulla 3- Renal Pelvis  
الكلية عبارة عن عضوين على شكل حبة الفاصوليا يقعان في المنطقة

الفقشرة الكلوية 2- النخاع الكلوي 3- الحوض الكلوي 1- الظهريّة السفلية من الظهر. وتتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية  
**Urinary bladder**, It is a sac which stores urine and it consists of smooth muscles. In the connection point of the bladder with urethra, there are circular striated muscles. These muscles are voluntary muscles so we can control these muscles or we can control the urination by means of these muscles. When the bladder contracts, the urination happens.

المثانة البولية: كيس يخزن البول ويتكون من عضلات ملساء. في نقطة اتصال المثانة بالإحليل توجد عضلات دائرية مخططة هذه العضلات هي عضلات إرادية يمكننا التحكم فيها أو التحكم في التبول عن طريق هذه العضلات. عندما تنقبض المثانة ، يحدث التبول

**Urea**, a compound of nitrogen that is the chief solid substance dissolved in the .urine of a mammal and is formed by the breaking down of protein  
مركب من النيتروجين وهو المادة الصلبة الرئيسية الذائبة في بول الثدييات ويتكون من تكسير البروتين

**Metanephros**, this type of kidney differs from a pronephros kidney in that the ciliary funnels replaced with Bowman's capsules. Additionally, a glomerulus located in each Bowman's capsule and waste flows directly into it from each glomerulus. Channels drain from each Bowman's capsule and drain into the wolf channel. This type of kidney is found in the embryonic stage of reptiles, birds and mammals and in the adult form of fish and amphibia.

يختلف هذا النوع من الكلية عن الكلية الأولية من حيث أن الأقماع الهدبية تم استبدالها بكبسولات (محفظة) بومان. بالإضافة إلى ذلك ، فإن الكبيبة الموجودة في كل كبسولة بومان وتتدفق الفضلات مباشرة إليها من كل الكبيبة. القنوات تجري من كل كبسولة بومان وتصب في قناة الذنب (نبيب جامع) يوجد هذا النوع من الكلية في المرحلة الجنينية للزواحف والطيور والثدييات وفي الأشكال البالغة للأسماك والبرمائيات

**Transpiration** : releasing water from plants through lenticels and stomata  
النتح: إطلاق الماء من النباتات عن طريق العديسات والشغور

**Guttation** : releasing water from plants living in marshy environments through hydathodes in form of drops is known as guttation

الادماع :إطلاق الماء من النباتات التي تعيش في بيئات المستنقعات من خلال الشغور المائية على شكل قطرات



## Question 5. Compare the followings. قارن بين

### 1. Mesonephros and pronephros

Pronephros الكليّة الاولى.	Mesonephros الكليّة المتوسطة.
The first and most rudimentary kidneys اولى الكلى واكثرها بدائية	It arises after the kidneys fade away first in vertebrate embryos تنشأ بعد ان تتلاشى الكلى الاولى في اجنة الفقريات
It is composed of laterally ordered The initial portion of a nephridia nephridium resemble a ciliary funnel وهي تتألف من وحدات بولية مرتبة بشكل جانبي ،يشبه الجزء الأولي من الوحدة البولية قمعا هديبا	the ciliary funnels replaced with Bowman's capsule تم استبدال الممرات الهدبية بكبسولة بومان
The canals generated from the funnels of many nephridia combine with each other to form each canal which opens into the cloaca تتحد القنوات المتولدة من مسارات قمع العديد من نيفريديا مع بعضها البعض لتشكيل كل قناة التي تفتح في المجمع	In a glomerulus located in each Bowman's capsule and waste flows directly into it from each glomerulus. Channels drain from each Bowman's capsule and drain into the wolf channel في الكبيبة الموجودة في كل كبسولة بومان وتتدفق الفضلات مباشرة إليها من كل الكبيبة. القنوات تجري من كل كبسولة بومان وتصب في قناة الذنب (نبيب جامع)
This kind of kidney is found in the embryonic stage of all vertebrates and in adult sharks هذا النوع من الكلى يوجد في المرحلة الجنينية لجميع الفقاريات وأسماك القرش البالغة	This type of kidney is found in the embryonic stage of reptiles, birds and mammals and in the adult form of fish and amphibia

### 2. Excretion in planaria and earthworm افراز في البلاناريا ودودة الارض

Excretion in planaria	Excretion in earthworm
Wastes are excreted by means of protonephridia which consist of tubules and connected flame cells تفرز الفضلات عن طريق البروتونيفريديا (الوحدات البولية الاولى) التي تتكون من الأنابيب والخلايا اللهبية المتصلة	A pair of nephridia which act as excretory organs are located in each segment of earthworm يوجد زوج من النيفريديا التي تعمل كأعضاء افراز في كل حلقة جسمية من دودة الأرض. يتم فتح طرف على شكل قمع هديبي لكل نيفريديوم (وحدة بولية) على كل حلقة جسمية
Wastes and excess water are excreted by means of these ciliary movements and the water balance of the body is regulated by these flame like protonephridia. NH <sub>3</sub> and CO <sub>2</sub> diffuse directly from the body. يتم التخلص من النفايات والمياه الزائدة عن طريق . هذه الحركات الهدبية ويتم تنظيم توازن الماء في الجسم بواسطة هذه اللهب مثل البروتونيفريديا. ينتشر NH <sub>3</sub> و CO <sub>2</sub> مباشرة من الجسم	Water, glucose, minerals and water are taken up from the body fluid by cilia. Although water and food are reabsorbed from the canals by capillaries, wastes are expelled from the nephridiopore Additionally, some cells of the earthworm are specialised in water absorbtion تمتص الأهداب الماء والجلوكوز والمعادن والماء من سوائل الجسم. على الرغم من إعادة امتصاص الماء والغذاء من القنوات بواسطة الشعيرات الدموية ، يتم طرد النفايات من الفتحة البولية بالإضافة إلى ذلك ، فإن بعض خلايا دودة الأرض متخصصة في امتصاص





بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين

@haqebamt\_bot

Sabah Noori



## Chapter 4

### الحركة MOVEMENT

بوت حقيببة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

#### المقدمة Introduction

Movement of the body is a remarkable activity to keep organisms in homeostasis. Organisms provide this important ability by means of locomotion systems. Movement is a distinguished characteristic of animals.

تعتبر حركة الجسم نشاطاً رائعاً لإبقاء الكائنات الحية في حالة استقرار . توفر الكائنات الحية هذه القدرة المهمة عن طريق أنظمة الحركة. الحركة هي خاصية مميزة للحيوانات

Plants move also but not by contraction or relaxation of muscles as performed by animals. Animal provide total or partial body movements by means of muscle fibers. And this movement depend on energy which is obtained from Adenosine tri phosphate (ATP) molecules.

تتحرك النباتات أيضاً ولكن ليس عن طريق تقلص العضلات أو استرخاءها كما تفعل الحيوانات. يوفر الحيوان حركات الجسم الكلية أو الجزئية عن طريق ألياف العضلات. وتعتمد هذه الحركة على الطاقة التي يتم الحصول عليها من جزيئات الاديونوسين ثلاثي فوسفات

Plants move their bodies parts only (partial movement). These movements are provided by incresing and decreasing in size of cell depend on water concentration in cytoplasm of cell. Unicellular organisms provide movement in different methods like using cilia, pseudopodia, cytoplasmic movement or flagella

تحرك النباتات أجزاء أجسامها فقط (حركة جزئية). يتم توفير هذه الحركات عن طريق الزيادة والنقصان في حجم الخلية اعتماداً على تركيز الماء في سيتوبلازم الخلية. توفر الكائنات أحادية الخلية الحركة بطرق مختلفة مثل استخدام الأهداب أو الأقدام الكاذبة أو الحركة السائتوبلازمية أو الأسواط

#### الحركة في الكائنات أحادية الخلية Movement in Unicellular Organisms

Primitive organisms (moneran and protista) have movement mechanisms according to their size and habitat.

الكائنات البدائية ( البدائيات والطلايعيات ) لها آليات حركة وفقاً لحجمها وموطنها

#### الحركة الاميبية Ameboid Movement

It is distinctive feature of amoeba and some kinds of cells in multicellular organisms.

إنها صفة مميزة للأميبيا وبعض أنواع الخلايا في الكائنات الحية متعددة الخلايا

Example; مثال

- White blood cells خلايا الدم البيض
- Embryonic mesenchymal cells. الخلايا المتوسطة الجنينية



Amoeba moves by forming pseudopodia. **Pseudopodia** are projections that extended from any part of body in amoeba.

الأميبا تتحرك عن طريق تشكيل الأقدام الكاذبة . الأقدام الكاذبة هي بروزات تمتد من أي جزء من الجسم في الأميبا

Amoeba is an unicellular organism which covered by thin plasma membrane.

There is a jelly like layer under the plasma membrane called as **ectoplasm**. And there is a fluid layer under the ectoplasm which called as **endoplasm**.

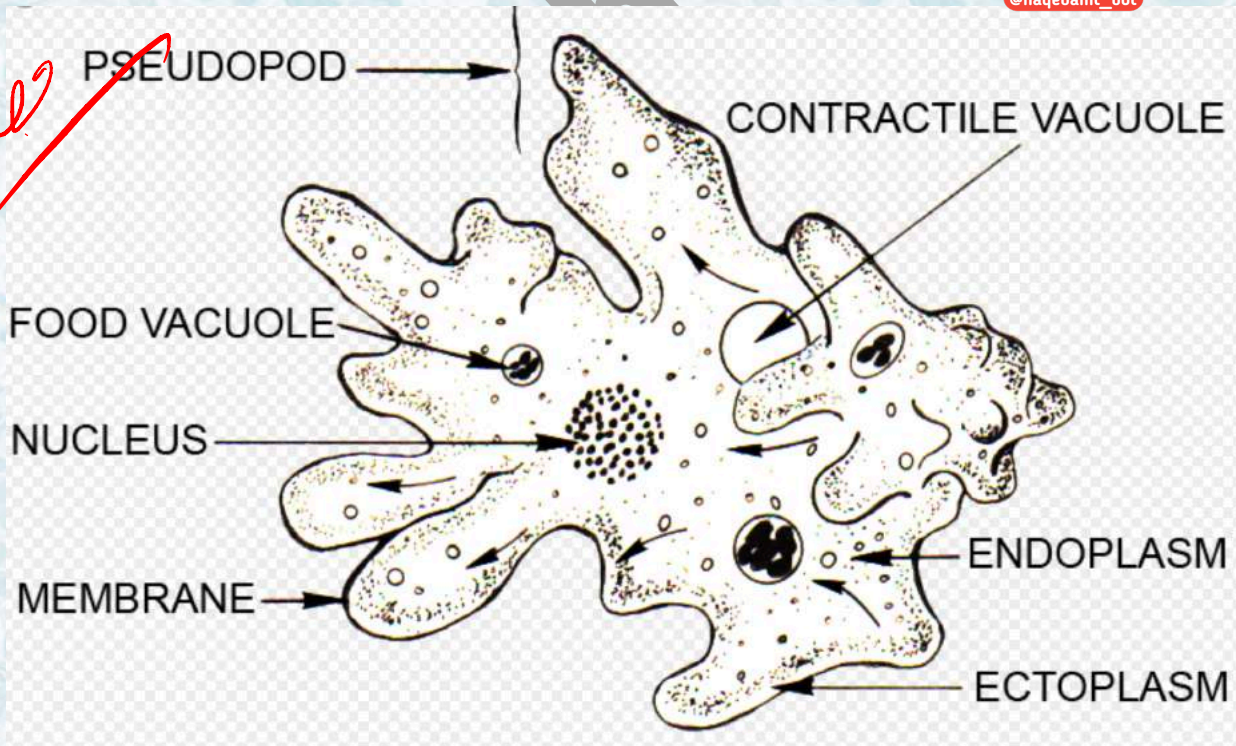
الأميبا كائن أحادي الخلية يغطيه غشاء بلازمي رقيق. هناك طبقة تشبه الهلام تحت غشاء البلازما تسمى البلازما الخارجي. وهناك طبقة سائلة تحت البلازما الخارجي تسمى البلازما الداخلي

**The cytoplasmic movement in amoeba takes place as follows;**

تحدث الحركة السيتوبلازمية في الأميبا على النحو التالي

1. Pseudopodia extend the outward. تمتد الأقدام الكاذبة إلى الخارج
2. Endoplasm moves to the pseudopodia region and replace with ectoplasm. ينتقل البلازما الداخلي إلى منطقة الأقدام الكاذبة ويستبدل بالبلازما الخارجي
3. Ectoplasm moves inward and converted to endoplasm. يتحرك البلازما الخارجي إلى الداخل ويتحول إلى البلازما الداخلي
4. Endoplasm starts to form a new pseudopodia in a different direction. يبدأ البلازما الداخلي في تكوين أقدام كاذبة جديدة في اتجاه مختلف
5. Amoeba move regularly in environment by repetition of these movements. تتحرك الأميبا بانتظام في البيئة عن طريق تكرار هذه الحركات

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot





## Ciliary Movement

## الحركة الهدبية

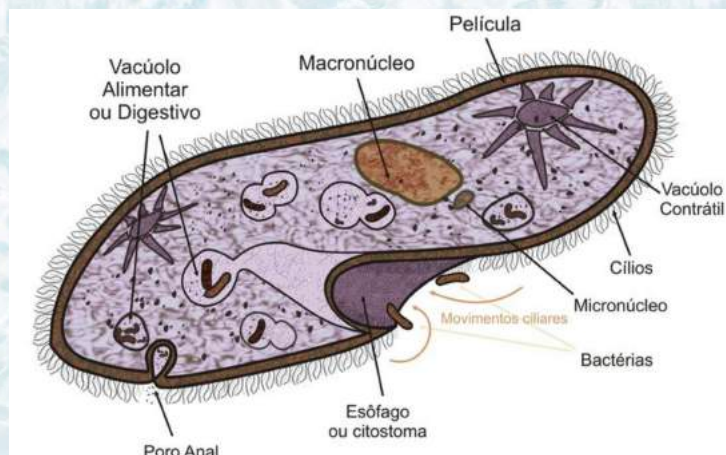
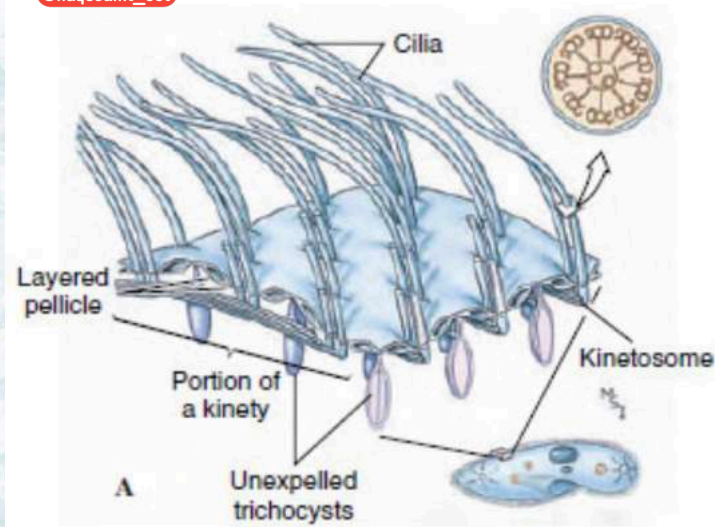
Unicellular and ciliated organisms like paramecium move by **cilia**. Cilia are thin and movable projection extend from cell membrane.

الكائنات أحادية الخلية والمهدبة مثل البراميسيوم تتحرك بواسطة الأهداب. الأهداب هي بروز نحيف ومتحرك يمتد من غشاء الخلية

Paramecium moves by coordinated movement of cilia. There are basal bodies located beneath the cilia and provide its movement.

يتحرك البراميسيوم عن طريق الحركة المنسقة للأهداب. توجد اجسام قاعدية تقع تحت الأهداب وتوفر حركتها

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

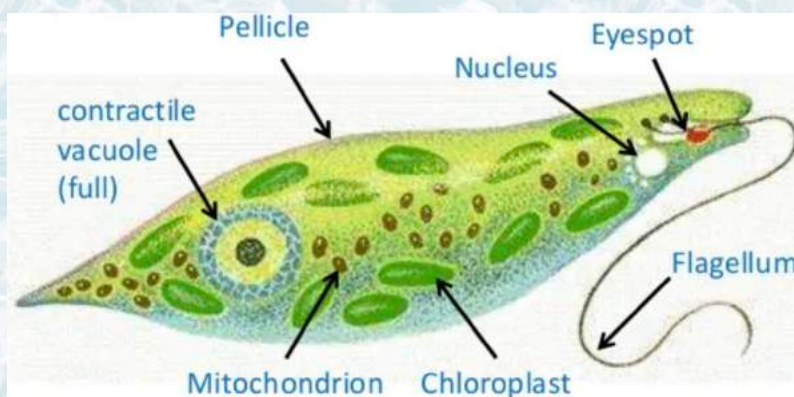


مقارنة في كل من الهدب والشم

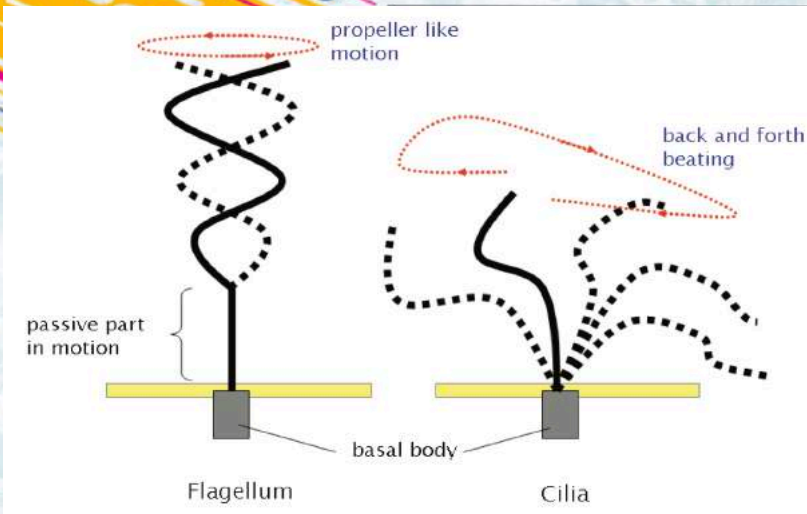
## Movement by Flagella الحركة بواسطة الاسواط

A **flagellum** is a single lash-like appendage that produced from the cell body of certain prokaryotic and eukaryotic cells. Unicellular organisms like euglena and human sperm cells have flagella. Although flagellum structure similar to structure of cilia (both of them consist of microtubules) but their movement mechanism is different. Flagella perform a wave like movement whereas cilia perform a strong and fast movement all in same direction.

السوط هو ملحق واحد يشبه الرموش ينتج من جسم الخلية لبعض الخلايا بدائية النواة وحقيقية النواة. الكائنات أحادية الخلية مثل اليوجلينا وخلايا الحيوانات المنوية البشرية لها سوط. على الرغم من أن تركيب السوط يشبه تركيب الأهداب (كلاهما يتكون من الأنابيب الدقيقة) إلا أن آلية حركتهما مختلفة. تؤدي الاسواط حركة تشبه الموجة بينما تؤدي الأهداب حركة قوية وسريعة في نفس الاتجاه







Add to your knowledge:  
Cilia perform a rotational, like a motor, very fast movement.  
Flagella perform a wave-like, undulating, sinusoidal, slow movement compared to cilia  
تؤدي الأهداب حركة دورانية ، مثل المحرك ، سريعة جدًا  
تؤدي الاسواط حركة بطيئة تشبه الموجة ، متموجة ، جيبيه ، وبطيئة مقارنة بالأهداب

بوت حقبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## Movement in Plants الحركة في النباتات

The most important characteristic of a living thing is its adaptation to the environment and its response to it. In response to an environmental stimulus, the whole body of a lower plant, such as a unicellular algae, responds. In higher plants however, distinct regions such as roots or stems respond to a stimulus.

أهم ما يميز الكائن الحي هو تكيفه مع البيئة واستجابتها لها. استجابةً لمحفز بيئي ، يستجيب الجسم الكامل للنبات السفلي ، مثل الطحالب وحيدة الخلية. ومع ذلك في النباتات العليا تستجيب مناطق متميزة مثل الجذور أو السيقان لمحفز

**Plant movement can be categorized into two groups where;**

يمكن تصنيف حركة النبات إلى مجموعتين حيث

- Movement in response to the stimulus is dependent on direction is called as **tropism**.  
تسمى الحركة استجابة للمنبهات التي تعتمد على الاتجاه باسم الانتحاء
- Movement in response to the stimulus is independent on direction, also known as **nasty**.

الحركة استجابة للمنبهات مستقلة عن الاتجاه ، والمعروفة أيضًا باسم استجابة الحركة (اللمس)

### a. Tropism الانتحاء

This movement is seen in higher plants and is categorized as positive tropism and negative tropism. Movement occurs due to unequal distribution of growth hormone.

تُرى هذه الحركة في النباتات العليا ويتم تصنيفها على أنها انتحاء موجب وانتحاء سالب تحدث الحركة بسبب التوزيع غير المتكافئ لهرمون النمو

Type of Stimulus	Tropism			Affected Organs
1. Light الضوء	Phototropism	انتحاء ضوئي	Roots (-)	Stem (+)
2. Gravity الجاذبية	Geotropism	انتحاء جاذبي	Roots (+)	Stem (-)
3. Water الماء	Hydrotropism	انتحاء مائي	Roots (+)	Stem (-)

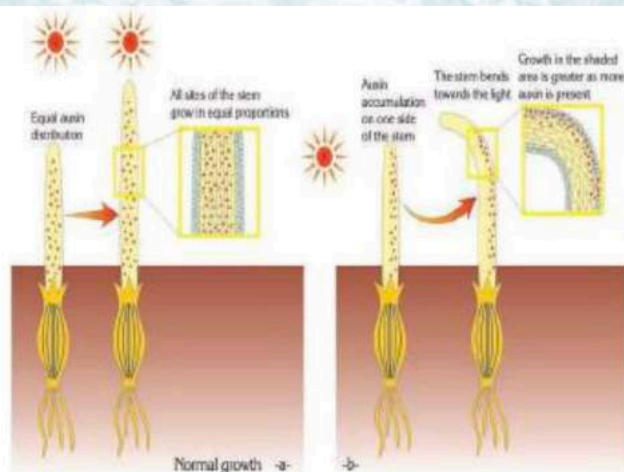


أ. تظهر استجابة موجبة للأرض في طرف  
الجذر المتنامي بسبب إفراز الأوكسين  
وأيونات الكالسيوم.  
ب. تفرز خلايا الأميلوبلاست الموجودة في  
الجذر الكالسيوم الذي يتجمع على الجانب  
السفلي من الجذر ، مما يثبط عمل الأوكسين.  
ونتيجة لذلك ، ينمو الجانب العلوي من الجذر  
أكثر وتتجه الحافة نحو الجاذبية

Figure 4.5

a. Positive geotropic response is seen in the growing root tip due to the secretion of auxin and calcium ions.

b. The amyloplasts of the root secrete calcium which collects on the downward side of the root, inhibiting the action of auxin. As a result the upward side of the root grows more and the tip bends in the direction of gravity.



بوت حفية طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## b. Nasty استجابة الحركة (اللمس)

**Movement of a flat plant part, oriented relative to the plant body and produced by a variety of stimuli that cause disproportionate growth or increased turgor pressure in the tissues of one surface.**

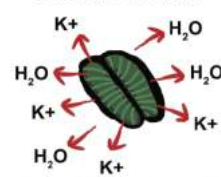
حركة جزء نباتي مسطح ، موجهة بالنسبة لجسم النبات وتنتج عن طريق مجموعة متنوعة من المحفزات التي تسبب نموا غير متناسب أو زيادة ضغط الانتفاخ في الأنسجة لسطح واحد

The opening and closing movements of many flowers and the responses of leaves to changes of temperature and light, are externally directed nastic movements. Specialized plants, such as the insectivorous sundew, move in response to the touch and chemical stimuli of captured insects.

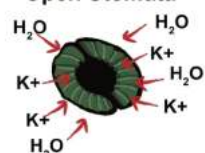
حركات الفتح والغلق للعديد من الأزهار واستجابات الأوراق للتغيرات في درجة الحرارة والضوء ، هي حركات لمسية موجهة من الخارج. النباتات المتخصصة ، مثل اكلات الحشرات الندية ، تتحرك استجابة لللمس والمحفزات الكيميائية للحشرات المقتنصة



Closed Stomata



Open Stomata



Opening and closing of stomata is a kind of nastic movement



Figure 4-6 Thigmonasty in insecticorus plants



Figure 4.7 Thigmonasty in mimosa plant



Generally movement in animals is provided by contraction and relaxation of muscle fibers which are specifically organized to perform their function. There are three different kinds of muscles which perform these movements;

بشكل عام ، يتم توفير الحركة في الحيوانات عن طريق تقلص وانقباض ألياف العضلات المنظمة خصيصاً لأداء وظيفتها هناك ثلاثة أنواع مختلفة من العضلات التي تؤدي هذه الحركات

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| - Smooth muscles           | العضلات الملساء  |
| - Skeletal muscles         | العضلات الهيكلية |
| - Cardiac or Heart muscles | العضلات القلبية  |

المقارنة في كل المراجع  
حفظ

Skeletal muscle is responsible for moving parts of the body, such as the limbs, trunk, and face. Skeletal muscle tissue is made up of elongated cells called **muscle fibers**. Each muscle fiber contains many nuclei and is crossed by light and dark stripes, called **striations**. Skeletal muscle fibers are grouped into dense bundles. These bundles are bound together by connective tissue to form a muscle. Because their contractions can usually be consciously controlled, skeletal muscles are described as **voluntary muscles**.

العضلات الهيكلية هي المسؤولة عن تحريك أجزاء الجسم ، مثل الأطراف والجذع والوجه. تتكون أنسجة العضلات الهيكلية من خلايا طويلة تسمى ألياف العضلات. يحتوي كل ليف عضلي على العديد من النوى وتتقاطع معها خطوط فاتحة وداكنة تسمى المخططة. يتم تجميع ألياف العضلات الهيكلية في حزم كثيفة. ترتبط هذه الحزم ببعضها البعض عن طريق النسيج الضام لتشكل العضلات. لأنه يمكن عادة التحكم في انقباضاتهم إرادياً ، توصف العضلات الهيكلية بأنها عضلات إرادية

Smooth muscle forms the walls of the stomach, intestines, blood vessels, and other internal organs. Individual smooth muscle cells are spindle-shaped, have a single nucleus, and interlace to form sheets, as shown in Figure. Notice that smooth muscle lacks the striations found in skeletal muscle tissue. Smooth muscle fibers are surrounded by connective tissue, but the connective tissue does not unite to form tendons as it does in skeletal muscles. Because most of its movements cannot be consciously controlled, smooth muscle is referred to as **involuntary muscle**.

تشكل العضلات الملساء جدران المعدة والأمعاء والأوعية الدموية والأعضاء الداخلية الأخرى. خلايا العضلات الملساء المفردة مغزلية الشكل ، ولها نواة واحدة ، وتتشابك لتشكل الصفائح ، كما هو موضح في الشكل. لاحظ أن العضلات الملساء تفتقر إلى التخطيط الموجودة في أنسجة العضلات الهيكلية. ألياف العضلات الملساء محاطة بنسيج ضام ، لكن النسيج الضام لا يتحد لتشكل الأوتار كما هو الحال في العضلات الهيكلية. نظراً لأن معظم حركاتها لا يمكن التحكم فيها بوعي ، يُشار إلى العضلات الملساء بأنها عضلة لا إرادية

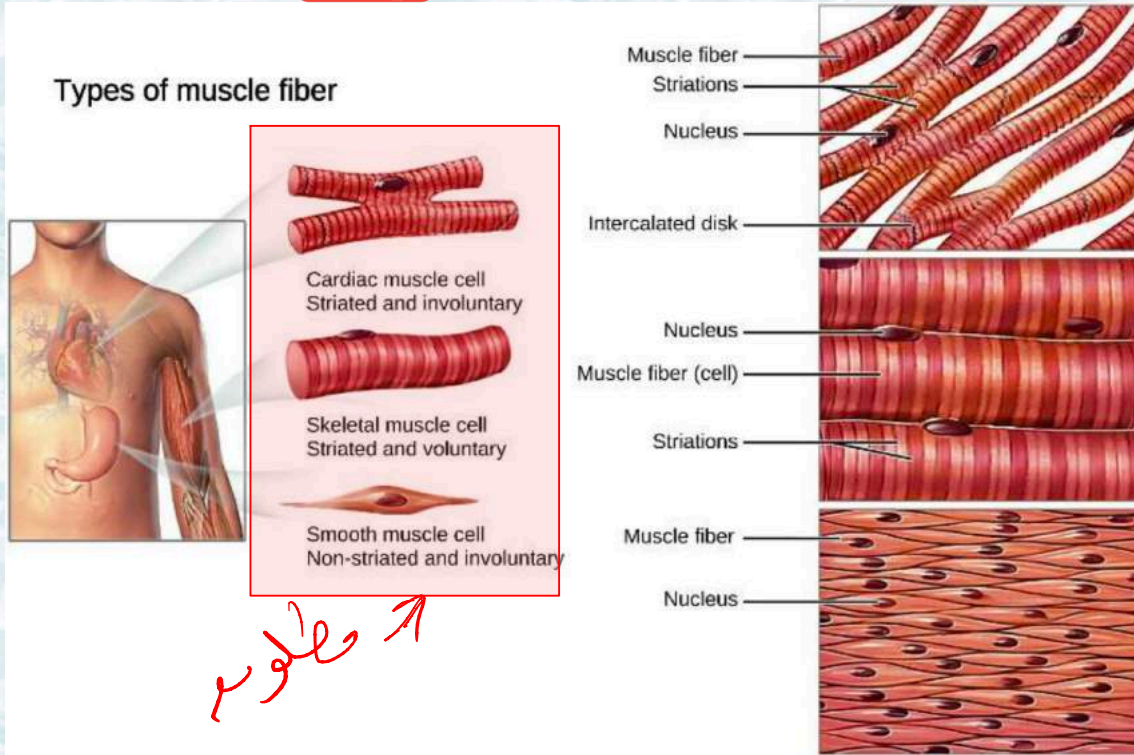
Cardiac muscle makes up the walls of the heart. Cardiac muscle shares some characteristics with both skeletal muscle and smooth muscle. As with skeletal



muscle, cardiac muscle tissue is striated; as with smooth muscle, it is involuntary and each cell has one nucleus.

تشكل عضلة القلب جدران القلب. تشترك عضلة القلب في بعض الخصائص مع كل من العضلات الهيكلية والعضلات الملساء. كما في العضلات الهيكلية ، فإن أنسجة عضلة القلب مخططة ؛ كما في العضلات الملساء ، فهي لا إرادية ولكل خلية نواة واحدة

بوت حفيظة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot



↑ خلاصة

## Muscle Structure تركيب العضلة

A skeletal muscle fiber is a single, multinucleated muscle cell. A skeletal muscle may be made up of hundreds or even thousands of muscle fibers, depending on the muscle's size.

الألياف العضلية الهيكلية هي خلية عضلية واحدة متعددة النوى. قد تتكون عضلة الهيكل العظمي من مئات أو حتى آلاف ألياف العضلات ، اعتمادًا على حجم العضلات

Connective tissue covers and supports each muscle fiber and reinforces the muscle as a whole.

The health of a muscle depends on a sufficient nerve and blood supply. Each skeletal muscle fiber has a nerve ending that controls its activity. Active muscles use a lot of energy and

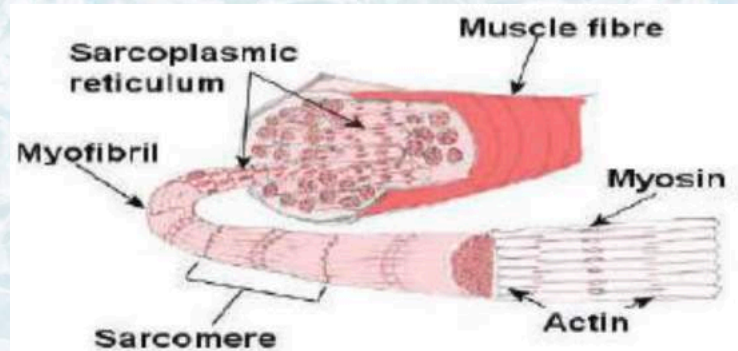


Figure 4.9 Skeletal muscles consist of densely packed groups of elongated cells, called fascicles, that are held together by connective tissue. Muscle fibers consist of protein filaments called myofibrils. Two types of filaments are found in muscle fibers—actin and myosin.



therefore require a continuous supply of oxygen and nutrients, which are supplied by arteries. A skeletal muscle fiber, such as the one shown in Figure 4.8, contains bundles of threadlike structures called myofibrils. Each myofibril is made up of two types of protein filaments thick ones and thin ones. Thick filaments are made of the protein myosin, and thin filaments are made of the protein actin.

يغطي النسيج الضام ويدعم كل ألياف عضلية ويعزز العضلات ككل . تعتمد صحة العضلات على إمدادات كافية من الأعصاب والدم. كل ليف عضلي هيكلي له نهاية عصبية تتحكم في نشاطه. تستهلك العضلات النشطة قدرا كبيرا من الطاقة ، وبالتالي تتطلب تزويدها مستمرا بالأوكسجين والمواد المغذية التي يتم توفيرها عن طريق الشرايين. تحتوي ألياف العضلات الهيكلية ، مثل تلك الموضحة في الشكل (٨، ٤) ، على حزم من التراكيب الشبيهة بالخيوط تسمى اللييفات العضلية. يتكون كل ليف عضلي من نوعين من خيوط البروتين السميكة والرفيعة. تتكون الخيوط السميكة من بروتين الميوسين ، وتتكون الخيوط الرفيعة من بروتين الأكتين

Muscle contraction requires energy, which is supplied by ATP. This energy is used to detach the myosin heads from the actin filaments. Because myosin heads must attach and detach a number of times during a single muscle contraction, muscle cells must have a continuous supply of ATP.

يتطلب تقلص العضلات طاقة يتم توفيرها بواسطة الأدينوسين ثلاثي الفوسفات . تُستخدم هذه الطاقة لفصل رؤوس الميوسين عن خيوط الأكتين. نظرا لأن رؤوس الميوسين يجب أن تتصل وتنفصل عدة مرات خلال انقباض عضلي واحد ، يجب أن تحتوي خلايا العضلات على إمداد مستمر من الأدينوسين ثلاثي الفوسفات

## Movement in Invertebrates

## الحركة في اللافقريات

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebam\_bot

Invertebrate animals have both smooth and skeletal muscles and these muscles have same functional abilities as in vertebrates. Arthropods have developed skeletal muscles.

تمتلك الحيوانات اللافقرية عضلات ملساء وهيكلية ، وهذه العضلات لها نفس القدرات الوظيفية كما في الفقريات. طورت مفصليات الأرجل عضلات هيكلية

There are different kinds of movements in different animals;

هناك أنواع مختلفة من الحركات في الحيوانات المختلفة

### a. Movement in Mollusks

### الحركة في الرخويات

Bivalves have two different kinds of muscle fibers.

First one is the skeletal muscles which used in closing and opening of their shells. For example mussels can keep their shells closed for many days. The second one is smooth muscles.

تمتلك ذوات الصدفتين نوعين مختلفين من ألياف العضلات. الأول هو العضلات الهيكلية التي تستخدم في إغلاق وفتح قواقعها. على سبيل المثال ، يمكن أن يحافظ بلح البحر على أصدافه مغلقة لعدة أيام. والثاني عضلات ملساء



Figure 4.10 Mussels



## b. Movement in Earthworm

## الحركة في دودة الأرض

Some invertebrates including hydra and earthworm have hydrostatic skeleton.

بعض اللافقرات بما في ذلك الهيدرا ودودة الأرض لها هيكل هيدروستاتيكي (هيكل مائي)

The movement of earthworm that provided by hydrostatic movement is can be summarized as follows;

يمكن تلخيص حركة دودة الأرض التي توفرها الحركة الهيدروستاتيكية على النحو التالي

1. Earthworm body is consist of segments and each of these segments has its own motion units.

يتكون جسم دودة الأرض من حلقات ولكل حلقة منها وحدات حركية خاصة به

2. There are long and circular muscles in body wall of earthworm.

توجد عضلات طويلة ودائرية في جدار جسم ديدان الأرض

3. Body expand and shrink by activity of circular muscles. And body become longer and shorter by activities of long muscles. By repetition of these movements earthworm provide its movement.

يتوسع الجسم ويتقلص عن طريق نشاط العضلات الدائرية. ويصبح الجسم أطول وأقصر بفعل أنشطة العضلات الطولية. وبتكرار هذه الحركات توفر دودة الأرض حركتها

4. The chitinous stingers help earthworm to attach the ground.

تساعد الالهلاب الكايتينية ديدان الأرض على تثبيت بالأرض

## c. Movement in Arthropods

## الحركة في مفصليات الأرجل

Arthropods do different kinds of movements like; walking, running, jumping, swimming and flying. We will study on insects as examples for movement in arthropods.

تقوم المفصليات بأنواع مختلفة من الحركات مثل ؛ المشي والجري والقفز والسباحة والطيران. سوف ندرس الحشرات كأمثلة للحركة في المفصليات

### 1- Walking

### المشي

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot



Insects have an exoskeleton which made up of chitin.

This exoskeleton provide strength against drought, defence against preys and flexibility for movement of legs. This movement provided by actions of flexor and extensor muscles in limbs.

الحشرات لها هيكل خارجي يتكون من الكايتين. يوفر هذا الهيكل الخارجي القوة ضد الجفاف والدفاع ضد الفرائس والمرونة لحركة الأرجل . يتم توفير هذه الحركة من خلال حركات العضلات والبساطة في الأطراف



## 2- Jumping

القفز



Some insects use their skeletal muscles to jump from leaves and trees. For example American grasshopper is asymmetrical insect. Extensor muscles contraction extend the back limbs and flexor muscles get limbs closer to body.

تستخدم بعض الحشرات عضلاتها الهيكلية للقفز من الأوراق والأشجار. على سبيل المثال الجندب ( الجراد ) الأمريكي هو حشرة غير متناظرة . يؤدي انقباض عضلات الباسطة إلى إطالة الأطراف الخلفية والعضلة المقربة تقرب الأطراف إلى الجسم

## 3- Flying

الطيران



Some insects achieve flight through a direct action of a muscle on each wing. One set of flight muscles attaches just inside the base of the wing, and the other set attaches slightly outside the wing base. When the first set of flight muscles contracts, the wing moves upward. The second set of flight muscles produces the downward stroke of the wing.

تخلق بعض الحشرات من خلال الحركة المباشرة لعضلة في كل جناح. ترتبط مجموعة واحدة من عضلات الطيران بداخل قاعدة الجناح ، وتعلق المجموعة الأخرى قليلاً خارج قاعدة الجناح. عندما تنقبض المجموعة الأولى من عضلات الطيران ، يتحرك الجناح لأعلى. تنتج المجموعة الثانية من عضلات الطيران الضربة الهابطة للجناح

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

## 4- Swimming

السباحة

A group of aquatic insects swim by aid of their back limbs. These limbs have flat surface to provide forward movent by pushing water.

مجموعة من الحشرات المائية تسبح بمساعدة أطرافها الخلفية. هذه الأطراف لها سطح مستو لتوفير حركة أمامية عن طريق دفع الماء





Vertabrates have endoskeleton which provide movement with muscles. Vertabrates have types of movement like, swimming, jumping, walking, running and flying.

تحتوي الفقريات على هيكل داخلي يوفر الحركة مع العضلات. تمتلك الفقريات أنواعا من الحركات مثل السباحة والقفز والمشي والجري والطيران

## a. Swimming السباحة

Fish swim by exerting force against the surrounding water. There are exceptions, but this is normally achieved by the fish contracting muscles on either side of its body (which provide movements of fins) in order to generate waves of flexion that travel along the body from nose to tail, generally getting larger as they go along. Most fishes generate thrust using lateral movements of their body and caudal fin. But there are also a huge number of species that move mainly using their median and paired fins.

تسبح الأسماك بممارسة القوة ضد المياه المحيطة. هناك استثناءات ، ولكن يتم تحقيق ذلك عادةً عن طريق انقباض عضلات السمكة على جانبي جسمها (والتي توفر حركات الزعانف) من أجل توليد موجات من الانثناء التي تنتقل على طول الجسم من الأنف إلى الذيل ، بشكل عام يزداد حجمها مع مرور الوقت . تولد معظم الأسماك قوة دفع باستخدام حركات جانبية لجسمها وزعانفها الذيلية.ولكن هناك أيضا عددا كبيرا من الأنواع التي تتحرك بشكل أساسي باستخدام زعانفها المتوسطة والمزدوجة



There are some vertabrats which use their flat limbs to swim in water.

هناك بعض الفقاريات التي تستخدم أطرافها المسطحة للسباحة في الماء

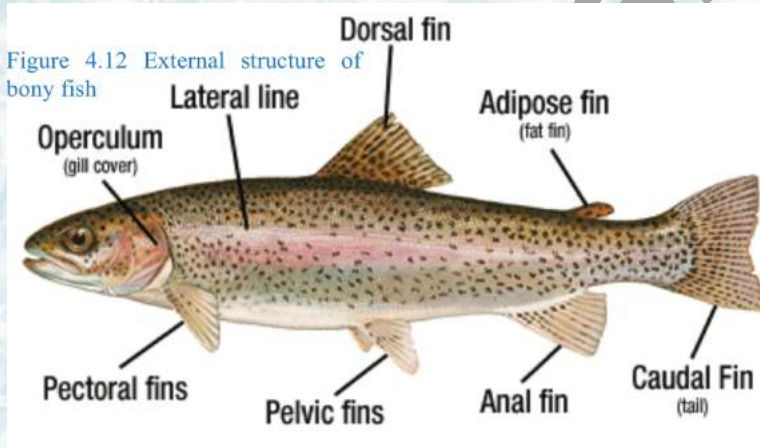


Figure 4.12 External structure of bony fish

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebam\_bot

## 2. Creeping الزحف

Animals which has short limbs that not enable to carry body weight and reptiles without legs like snakes perform this movement. Snake has different types of movements like;

وهذه الحركة هي الحيوانات ذات الأطراف القصيرة التي لا تستطيع حمل وزن الجسم والزواحف التي ليس لها أرجل مثل الثعابين. الأفعى لديها أنواع مختلفة من الحركات مثل



**a- Terrestrial lateral undulation** is the most common mode of terrestrial locomotion for most snake species. In this mode, the posteriorly moving waves push against contact points in the environment, such as rocks, twigs, irregularities in the soil, etc.

التموج الجانبي الأرضي (الحركة الشعبانية) هو النمط الأكثر شيوعا للحركة الأرضية لمعظم أنواع الثعابين. في هذا الوضع ، تدفع الموجات الخلفية المتحركة ضد نقاط الاتصال في البيئة ، مثل الصخور والأغصان والمخالفات في التربة ، إلخ ،

**b- Sidewinding** is most often employed by snakes when the snake must move in an environment that lacks irregularities to push against, such as a slick mud flat, or a sand dune. In sidewinding all of the body segments oriented in one direction remain in contact with the ground, while the other segments are lifted up, resulting in a peculiar “rolling” motion. **Concertina** and **rectilinear** are also some kinds of movement in snakes.

الزحف الجانبي غالبا ما تستخدمه الأفاعي عندما يتحتم على الأفعى التحرك في بيئة تفتقر إلى المخالفات للضغط عليها ، مثل بقعة طينية مسطحة ، أو كثبان رملية. في الانحراف الجانبي ، تظل جميع أجزاء الجسم الموجهة في اتجاه واحد على اتصال بالأرض ، بينما تظل الجزء الأخرى مرتفعة ، مما يؤدي إلى حركة "متدحرجة او متموجة" غريبة. الحلزونية والمستقيمة هي بعض أنواع الحركة في الثعابين أيضا



Aquatic undulation



A Mojave rattle snake

بوت حقيبة طلاب مدارس المتميزين  
@haqebamt\_bot

### 3 - Flying الطيران

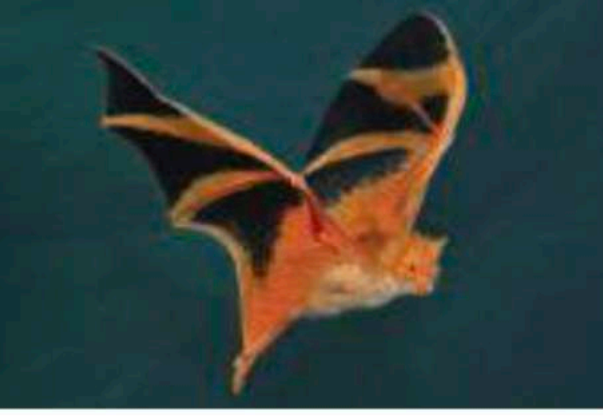
It is movement of birds and birds have different methods and body parts for flight. Flying in birds depend on air movements and methods of using their wings. Birds use their front limbs (wings) for flight. Moving their wings from up to downward cause changes in air pressure and these change help them to move forward. إنها حركة الطيور والطيور لها طرق مختلفة وأجزاء الجسم



Humming bird

للطيور يعتمد الطيران في الطيور على حركات الهواء وطرق استخدام أجنحتها. تستخدم الطيور أطرافها الأمامية (الأجنحة) للطيران. يؤدي تحريك أجنحتهم من الأعلى إلى الأسفل إلى حدوث تغييرات في ضغط الهواء وتساعد هذه التغييرات على المضي قدما





Flying mammalian; bat



Flying lizard

Birds are not unique vertebrates to fly but some mammalian like bat has ability to fly. There are some types of that have ability to fly.

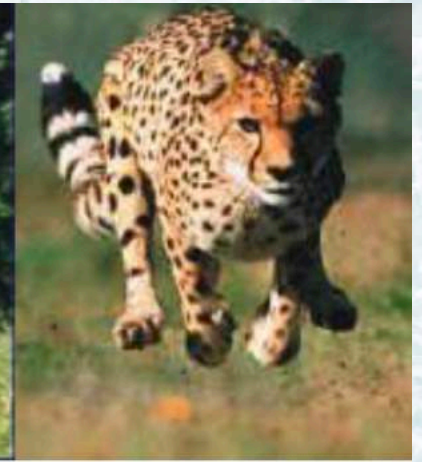
الطيور ليست فقاريات فريدة للطيران ولكن بعض الثدييات مثل الخفافيش لديها القدرة على الطيران. هناك بعض أنواع السحالي التي لديها القدرة على الطيران

بوت حفيظة طلاب مدارس المميزين  
@hagebamt\_bot

#### 4- Running الركض

Most of mammalian have body parts specilized for runnuing. Generally animals run for hunt or escape from the hunters. Horses, deers and some predators have long tendons to facilitate the movement. Another factor which enable to run fact is having light limb endings.

معظم الثدييات لديها أجزاء من جسمها مخصصة للركض . عموما تجري حيوانات من أجل الصيد أو الهروب من الصيادين. الخيول والغزلان وبعض الحيوانات المفترسة لها أوتار طويلة لتسهيل الحركة. هناك عامل آخر يمكن من لتحقيق الركض وهو وجود نهايات أطراف خفيفة



Running animals



## Review

Question 1. Read each sentence carefully and write if it is true or false?

1. Animals perform different kinds of movement including cytoplasmic movement and free movement. **F**

تؤدي الحيوانات أنواعا مختلفة من الحركة بما في ذلك الحركة السيتوبلازمية والحركة الحرة

2. Animals obtain necessary energy for muscle contraction from ATP

molecules. **T** تحصل الحيوانات على الطاقة اللازمة لتقلص العضلات من جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات

3. Paramecium move by cytoplasmic extensions called pseudopodia. **F**

تتحرك البراميسيوم عن طريق الامتدادات السيتوبلازمية التي تسمى الأقدام الكاذبة

4. Cilia and flagella similar in structure but different in working mechanism. **T**

الأهداب والسوط متشابهان في الهيكل لكنهما مختلفان في آلية العمل

5. Movement in animals is provided by contraction and relaxation of muscle. **T**

يتم توفير الحركة في الحيوانات عن طريق تقلص واسترخاء العضلات

6. Skeletal muscle cells are cylindrical shaped, branched and multinucliated

cells. **F** خلايا العضلات الهيكلية هي خلايا أسطوانية الشكل ومتفرعة ومتعددة النوى

7. Invertebrates have smooth, skeletal and heart muscles as in vertebrates. **F**

تمتلك اللافقريات عضلات ملساء وهيكلية وقلبية كما هو الحال في الفقريات

8. Geotropism is affected by stimulation of light. **F**

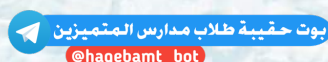
تتأثر الانتحاء الأرضي (الجذبي) بتحفيز الضوء

9. Movement in response to the stimulus is dependent on direction is called

as tropism. **F** الحركة ردا على الحافز يعتمد على الاتجاه كما هو الحال في الانتحاء

10. Connective tissue covers and supports each muscle fiber and reinforces

the muscle as a whole. **T** يغطي النسيج الضام ويدعم كل ألياف عضلية ويقوي العضلات ككل



Question 2. Fill in the blanks:

1. Most of mammalian have body parts specilized for ..**runnuing**..

2. ..**Terrestrial lateral undulation**..and ...**Sidewinding**.. are some kinds of movement in snakes.

3. Muscle contraction requires energy, which is supplied by **(ATP) molecules**

4. Vertabrates have ...**endoskeleton**..... which provide movement with muscles.

5. There are three different kinds of muscles; **Smooth muscles, Skeletal muscles and Cardiac or Heart muscles**.

6. Movement in response to the stimulus is independent on direction, also known as ..**tropism**...

7. A ...**flagellum**..... is a single lash-like appendage that produced from the cell.



8. There is a jelly like layer under the plasma mebrane called as ectoplasm in ...Amoeba.....

9. ....Horses, deers...and some predators have long tendons to facilitate the movement.

**Question 3. Answer the followings.**

1. Explain cytoplasmic movement in amoeba. **Page 2**

2. Draw the external structure of bony fish.

3. Explain how snakes move on sand.

**Page 12**

4. Explain how earthworm move by hydrostatic movement. **9**

**Question 4. Define the following terms.**

Sidewinding, **Page 12**

Tropism, **Page 4**

Nasty movement, **Page 5**

Muscle fiber, **Page 7**

Pseudopodia, **Page. 2**

Cilia, **Page 3**

Flagella **Page 3**

**Question 5. Compare between the followings.**

1. Cilia and flagella. أهداب وسوط

	Cilia	flagella
١	It's found in Unicellular and ciliated organisms like paramecium توجد في الكائنات أحادية الخلية والمهدبة كالبراميسيوم	It's found in Unicellular organisms like euglena and human sperm cells يوجد في الكائنات أحادية الخلية مثل اليوجلينا وخلايا الحيوانات المنوية البشرية
٢	Cilia are thin and movable projection extend from cell membrane الأهداب هي بروز نحيف ومتحرك يمتد من غشاء الخلية	flagellum structure similar to structure of cilia تركيب السوط يشبه تركيب الأهداب
٣	cilia perform a rotational and strong and fast movement all in same direction. تؤدي الأهداب حركة دورانية وقوية وسريعة في نفس الاتجاه	Flagella perform a slow wave - like movement تؤدي الاسواط حركة بطيئة تشبه الموجة



## 2. Skeletal muscles and Smooth muscles. العضلات الهيكلية والعضلات الملساء

Smooth muscles	Skeletal muscles	Cardiac (Heart)
١ forms the walls of the stomach, intestines, blood vessels, and other internal organs تشكل جدران المعدة والأمعاء والأوعية الدموية وأعضاء داخلية أخرى	responsible for moving parts of the body مسؤول عن تحريك أجزاء الجسم	makes up the walls of the heart تشكل جدران القلب
٢ Individual smooth muscle cells are spindle-shaped and interlace to form sheets خلايا العضلات الملساء مفردة مغزلية الشكل وتتشابك لتشكيل الصفائح	muscle tissue is made up of elongated cells called muscle fibers يتكون النسيج العضلي من خلايا طويلة تسمى ألياف العضلات	short and branched into other branches which are connected with each قصيرة ومتفرعة وتتصل ببعضها البعض
٣ have a single nucleus تحتوي نواة واحدة	Each muscle fiber contains many nuclei يحتوي كل ليف عضلي على العديد من النوى	each cell has one nucleus لكل خلية نواة واحدة
٤ smooth muscle lacks the striations تفتقر إلى التخطيط	Each muscle fiber is crossed by light and dark stripes, called striations تتقاطع في الليف العضلي خطوط فاتحة وداكنة تسمى المخططة	cardiac muscle tissue is striated أنسجة عضلة القلب مخططة
٥ Smooth muscle fibers are surrounded by connective tissue, but the connective tissue does not unite to form tendons as it does in skeletal muscles ألياف العضلات الملساء محاطة بنسيج ضام ، لكن النسيج الضام لا يتحد لتشكيل الأوتار كما العضلات	Skeletal muscle fibers are grouped into dense bundles. These bundles are bound together by connective tissue to form a muscle. يتم تجميع ألياف العضلات الهيكلية في حزم كثيفة. ترتبط هذه الحزم ببعضها البعض عن طريق النسيج الضام لتشكيل العضلات	The membrane of the heart muscle fibre is thinner than that of the skeletal غشاء ألياف عضلة القلب أرق من ألياف العضلات الهيكلية
٦ most of its movements cannot be consciously controlled, smooth muscle is referred to as involuntary muscle معظم حركاتها لا يمكن التحكم فيها بوعي ، يُشار إلى العضلات الملساء بأنها عضلة لا إرادية	their contractions can usually be consciously controlled, skeletal muscles are described as voluntary muscles يمكن عادة التحكم في انقباضاتهم اراديا ، توصف عضلات الهيكلية بأنها عضلات إرادية	is involuntary انها لا ارادية

بوت حقيبّة طلاب مدارس المتميزين  
@hagebamt\_bot