

Chapter 7

تبادل الغازات Gas Exchange

- **Gas exchange** is the exchange of oxygen and carbon dioxide between an organism and its environment.
- تبادل الغاز هو تبادل الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الكائن الحي وبيئته.
- In plants, gas exchange happens during **photosynthesis**.
- في النباتات ، يحدث تبادل الغاز أثناء عملية التمثيل الضوئي.
- In animals, gas exchange happens during **respiration**.
- في الحيوانات ، يحدث تبادل الغازات أثناء التنفس.

Gas exchange in Flowering Plants

تبادل الغازات في النباتات المزهرة

Happens through: يحدث من خلال

1. Stomata: الثغور

Small openings in the lower surface of plant leaves.

فتحات صغيرة في السطح السفلي للأوراق النباتية.

Each one is surrounded by two guard cells.

كل واحدة محاطة بخليتين حارستين.

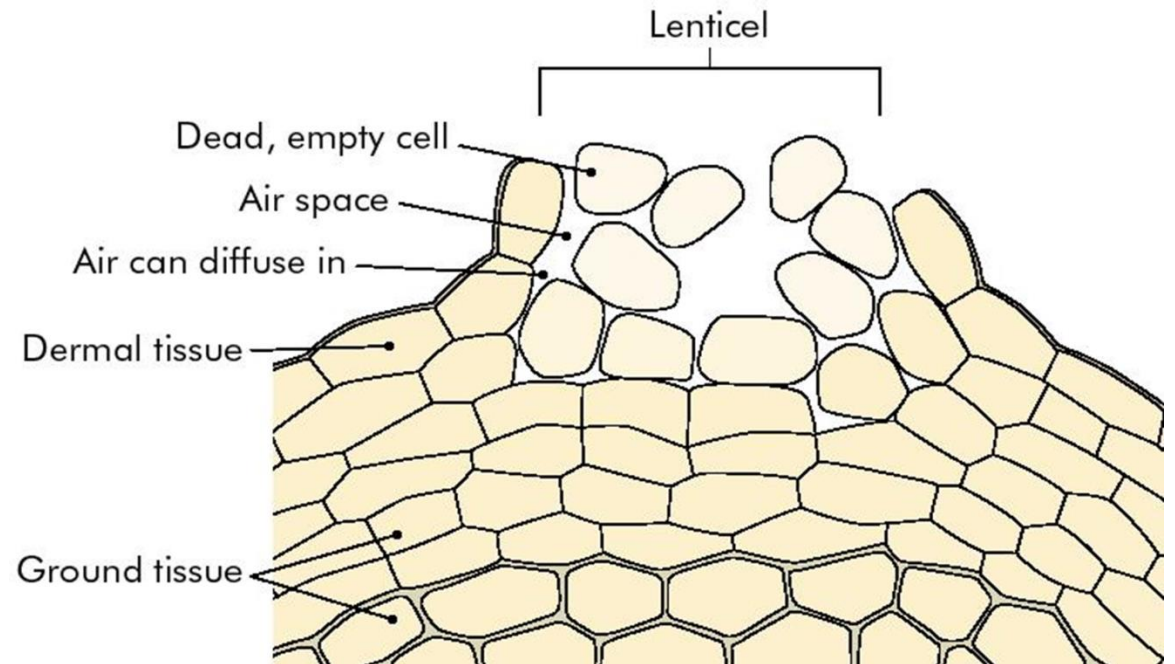
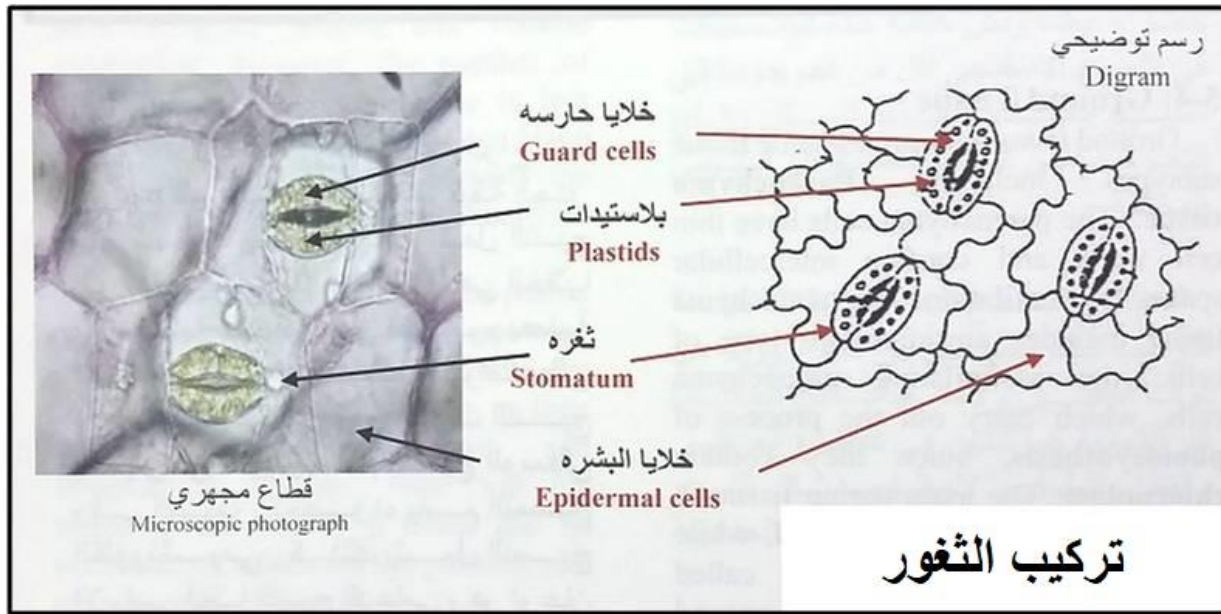
2. Lenticels:

Small openings in the bark of a woody stem.

فتحات صغيرة في لحاء جذع خشبي.

Formed by loosely arranged cells with air spaces between them.

يتكون من خلايا مرتبة بشكل فضفاض مع فراغات الهواء بينهما.



Lenticel

Gas exchange in plants تبادل الغازات في النباتات

- Respiration process happens all the time

• عملية التنفس يحدث في كل وقت



- Photosynthesis process happens in sunlight only

• تحدث عملية التمثيل الضوئي في ضوء الشمس فقط



- During the day: خلال اليوم:

Oxygen released by photosynthesis is greater than the amount of oxygen used up in respiration.

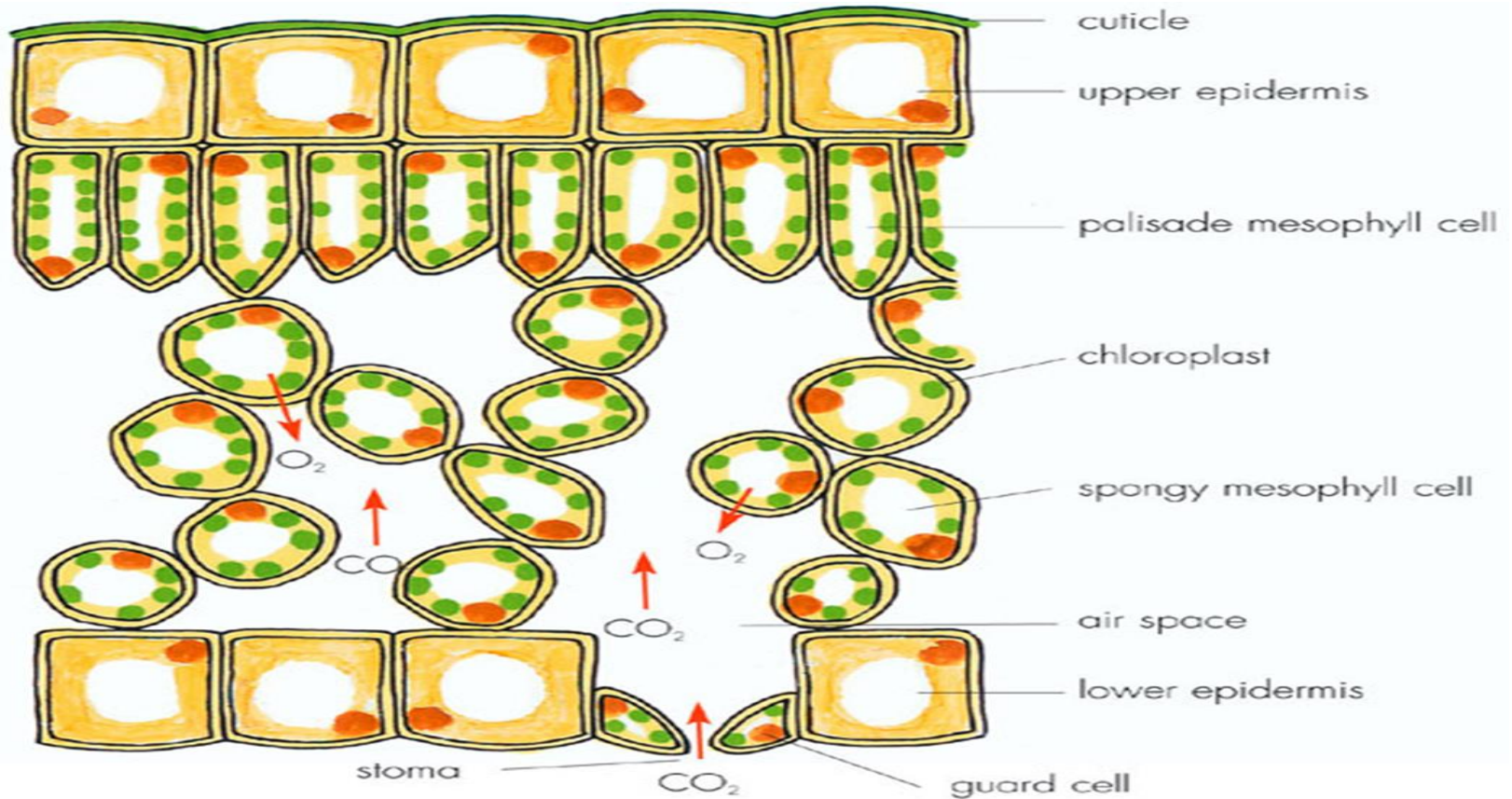
الأكسجين الناتج عن عملية التمثيل الضوئي أكبر من كمية الأكسجين المستخدمة في التنفس.

CO₂ used in photosynthesis is greater than the amount of CO₂ produced by respiration.

ثاني أكسيد الكربون المستخدم في عملية التمثيل الضوئي أكبر من كمية ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن التنفس.

Section of plant leaf showing gas exchange

مقطع من ورقة نبات تظهر تبادل الغاز



Gas exchange in animals

تبادل الغازات فى الحيوانات

- Gas exchange happens by **diffusion of gases** (diffusion of gases from an area of higher concentration to an area of lower concentration).
- يحدث تبادل الغازات عن طريق إنتشار الغازات (انتشار الغازات من منطقة ذات تركيز أعلى إلى منطقة ذات تركيز منخفض).
- **In unicellular organisms: في الكائنات أحادية الخلية:**
Occurs by diffusion through the **cell membrane**.
يحدث عن طريق الانتشار من خلال غشاء الخلية.

Gas exchange in animals

تبادل الغازات في الحيوانات

- **In small multicellular organisms:**

• في الكائنات الصغيرة متعددة الخلايا:

Occurs by diffusion through the **body surface**.

يحدث عن طريق الانتشار من خلال سطح الجسم.

e.g. Flat worms and Ring worms.

مثلا: الديدان المسطحة والديدان الحلقية.

- **In Amphibia:** في البرمائيات:

Occurs by diffusion through the **skin**.

يحدث عن طريق الانتشار من خلال الجلد.

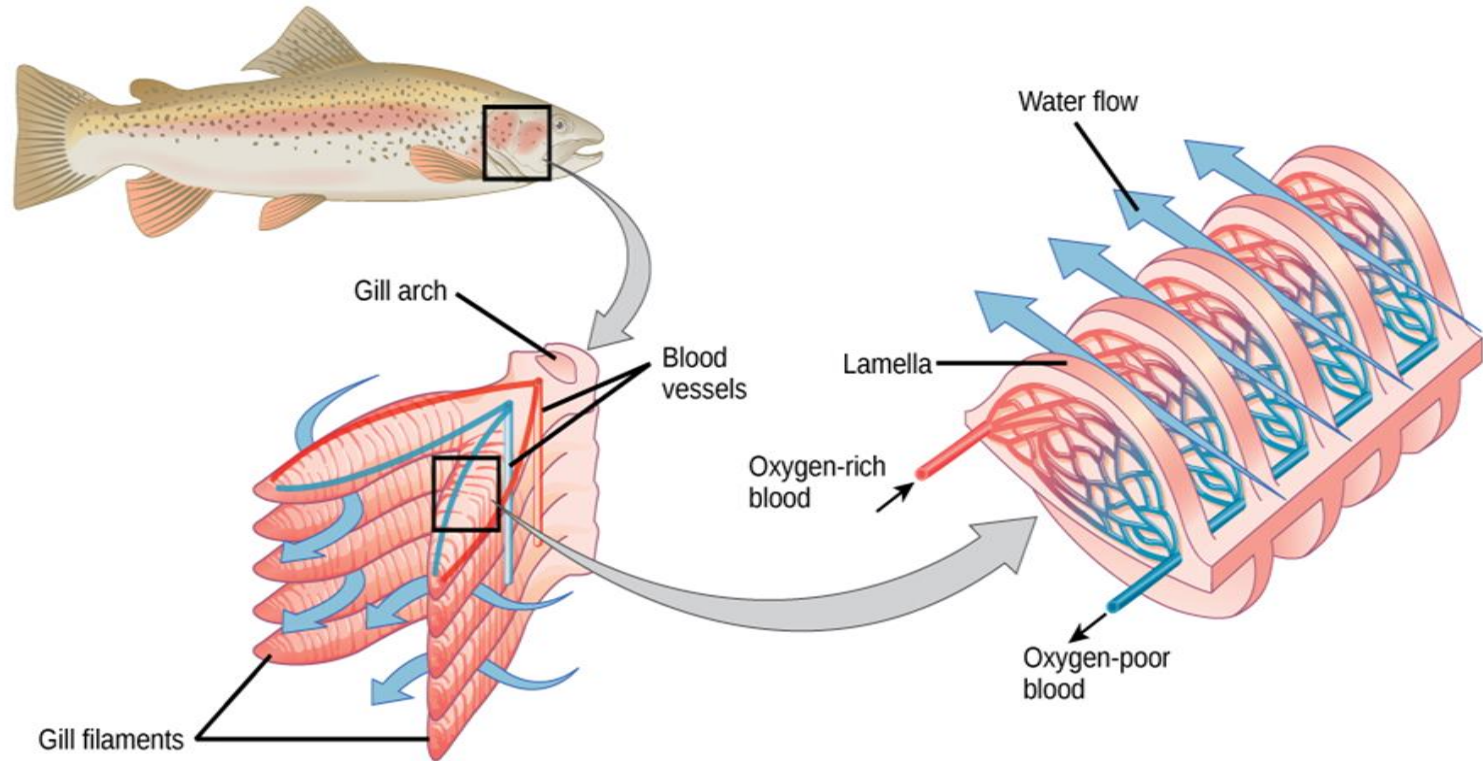
The skin is considered as respiratory surface and must be moist to perform gas exchange.

يعتبر الجلد سطح تنفسي ويجب أن يكون رطبًا لإجراء تبادل الغازات.

• In Fish: في الأسماك

Occurs by diffusion through the **gills** (used for gas exchange to take up dissolved oxygen from water).

يحدث عن طريق الانتشار من خلال الخياشيم (المستخدمة لتبادل الغازات في لأخذ الأكسجين المذاب من الماء).



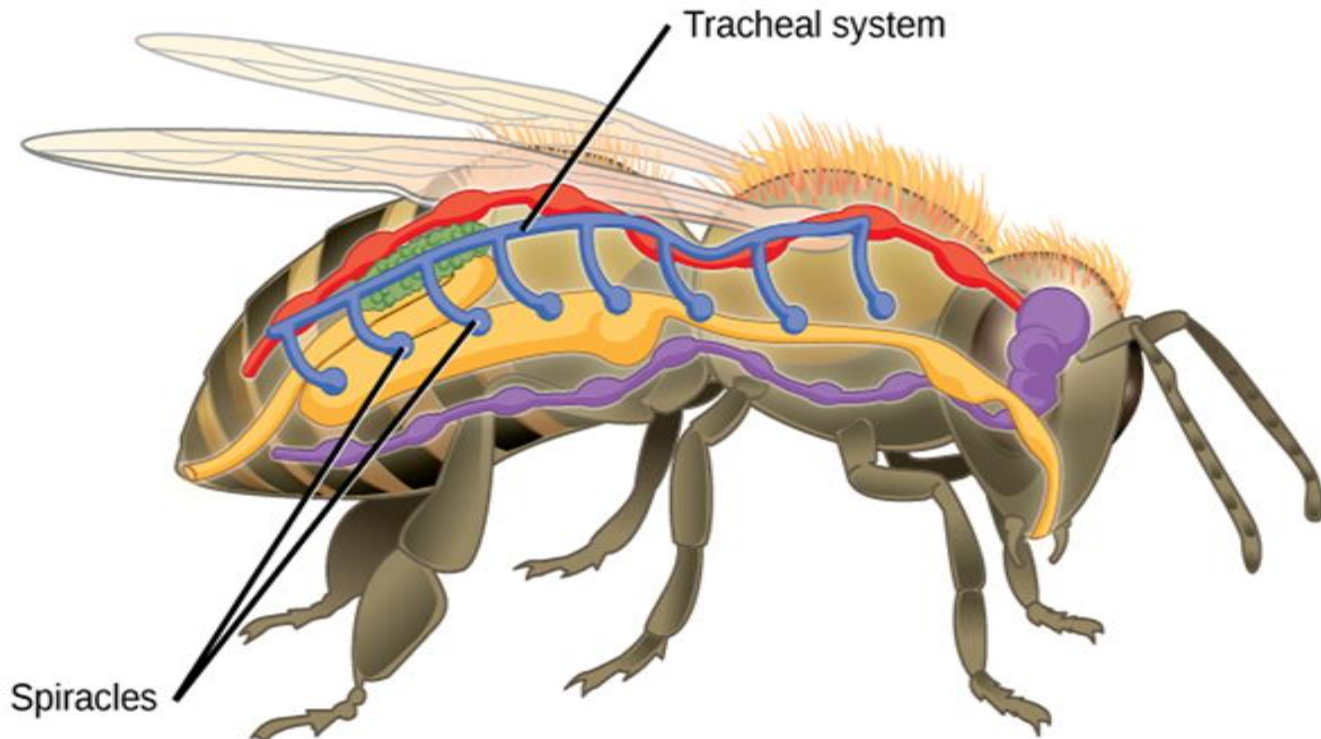
- **In Insects:** في الحشرات

The respiratory system is called the **tracheal system**.

يسمى الجهاز التنفسي جهاز القصبة الهوائية.

- The tracheal system is a network of small tubes that have openings called **spiracles**.

- جهاز القصبة الهوائية عبارة عن شبكة من الأنابيب الصغيرة التي لها فتحات تسمى الفتحات التنفسية.



• In birds, reptiles and mammals: في الطيور والزواحف والثدييات:

➤ The respiratory system consists mainly of a trachea, bronchi and bronchioles that finally lead to the alveoli (in the lung).

➤ يتكون الجهاز التنفسي بشكل رئيسي من القصبة الهوائية والشعب الهوائية والقصيبات التي تؤدي في النهاية إلى الحويصلات الهوائية (في الرئة).

➤ Gas exchange occurs only in the **alveoli**.

➤ يحدث تبادل الغازات فقط في الحويصلات الهوائية.

