

المحاضرة الخامسة
أسم المحاضرة : دورة الكربون في الطبيعة
Carbon cycle

الأستاذ الدكتور هيفاء جاسم حسين

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

البصرة

العراق

Haifa.jasim@yhoo.com

Altamimi.hayfaa1@gmail.com

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

أولا : صور الكربون في الطبيعة

ثانيا: عملية التركيب الضوئي Photosynthesis

ثالثا: عملية التنفس Respiration

دورة الكربون في الطبيعة Carbon cycle

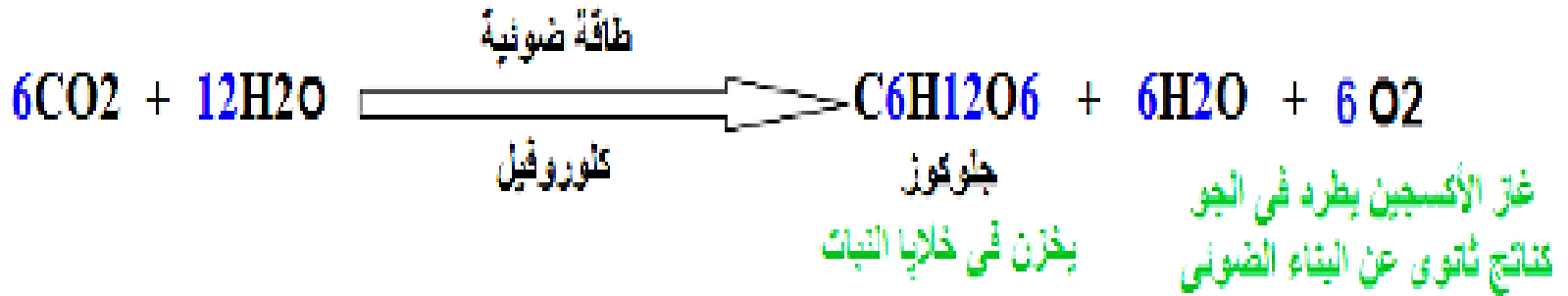
يعد الكربون من العناصر الاساسية في البيئة حيث يشكل نسبة قدرها 18% ممن وزن المادة الحية ويوجد في الغلاف الجوي بنسبة 0.03% ويشكل 0.09% من وزن القشرة الارضية.

صور الكربون في الطبيعة Carbo Form in the environment

1. يوجد الكربون في الاوساط المائية مثل مياه البحار والمحيطات والانهار ومحلول التربة بشكل كربون معدني ذائب (CO_3^{2-} , HCO_3^-).
2. يوجد بشكل مركبات معدنية صلبة بشكل معادن مترسبة في التربة مثل معدن كربونات الكالسيوم وكربونات المغنسيوم وكربونات الصوديوم وغيرها من المعادن الكربونية في الطبيعة.
3. يوجد بشكل مركبات عضوية مثل الكربوهيدرات والسليلوز والاصماغ والدهون والنفط ومشتقاته وغيرها من المركبات في اجسام الانسان والحيوان والنبات والاحياء المجهرية الحية والميتة.
4. يوجد بشكل غازات مثل غاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 في الغلاف الجوي وهواء التربة.

التركيب الضوئي (البناء الضوئي) Photosynthesis

عملية التركيب الضوئي عملية تحدث في النباتات الخضراء والطحالب والأعشاب البحرية، فهي عملية إنتاج المواد العضوية من المواد غير العضوية بحيث يتم تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية، حيث تقوم النباتات بتحويل ثاني أكسيد الكربون CO₂ والماء إلى أكسجين O₂ ، وذلك باستخدام الطاقة المكتسبة من الضوء (الطاقة الشمسية).



وعمليّة البناء الضوئيّ عمليّة مهمّة جداً لجميع المخلوقات على وجه الأرض، لأنّها الطريقتة الأساسية لإنتاج الأكسجين الذي تحتاجه كافّة المخلوقات.

نتاج عمليّة البناء الضوئيّ أكسجين، حيث أنه مقابل كل جزيء يدخل إلى النبات من ثاني أكسيد الكربون ينتج جزيء من الأكسجين. مركبات سكرية، ينتج منها الكثير من الطاقة. تقليل نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، حيث وجدت الدراسات أن نسبة ثاني أكسيد الكربون في البيوت البلاستيكية المزروعة قليلة جداً

مراحل عملية التركيب الضوئي

تتم العملية من خلال تفاعلين :-

اولا: تفاعلات الضوء، وهي التفاعلات التي تحدث خلال فترة النهار، وتعتمد على وجود الضوء خلالها.

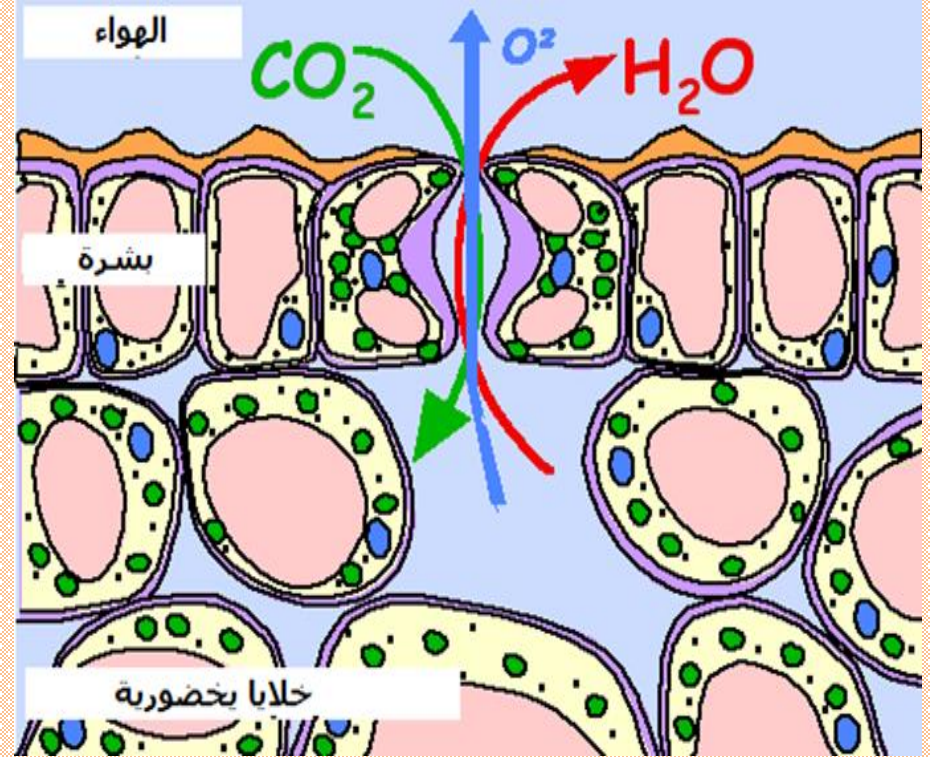
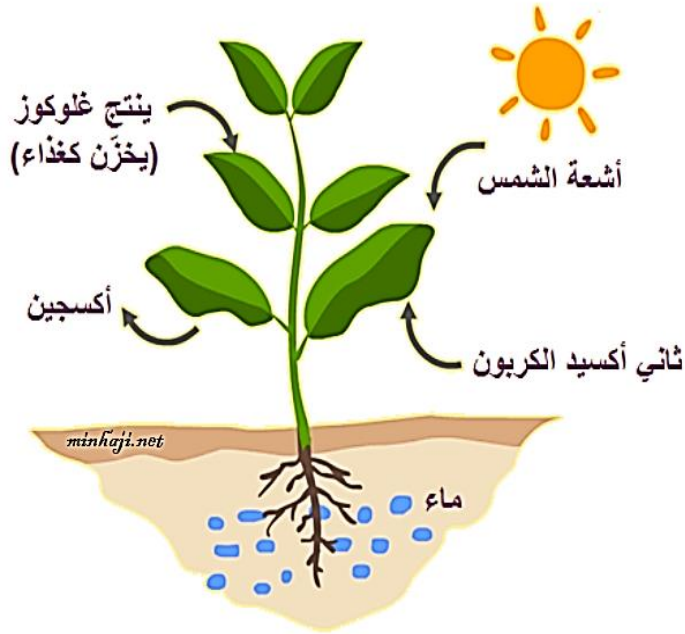
ثانيا: تفاعلات الظلام، وهي التفاعلات التي تحدث في فترة الليل، وذلك استغلالاً لما أُنتج صباحاً.

يحصل النبات على الضوء، بامتصاص الضوء إلى الخلايا بمساعدة مادة الكلوروفيل التي تساعد على امتصاص الضوء وتحويله الى طاقة كيميائية.

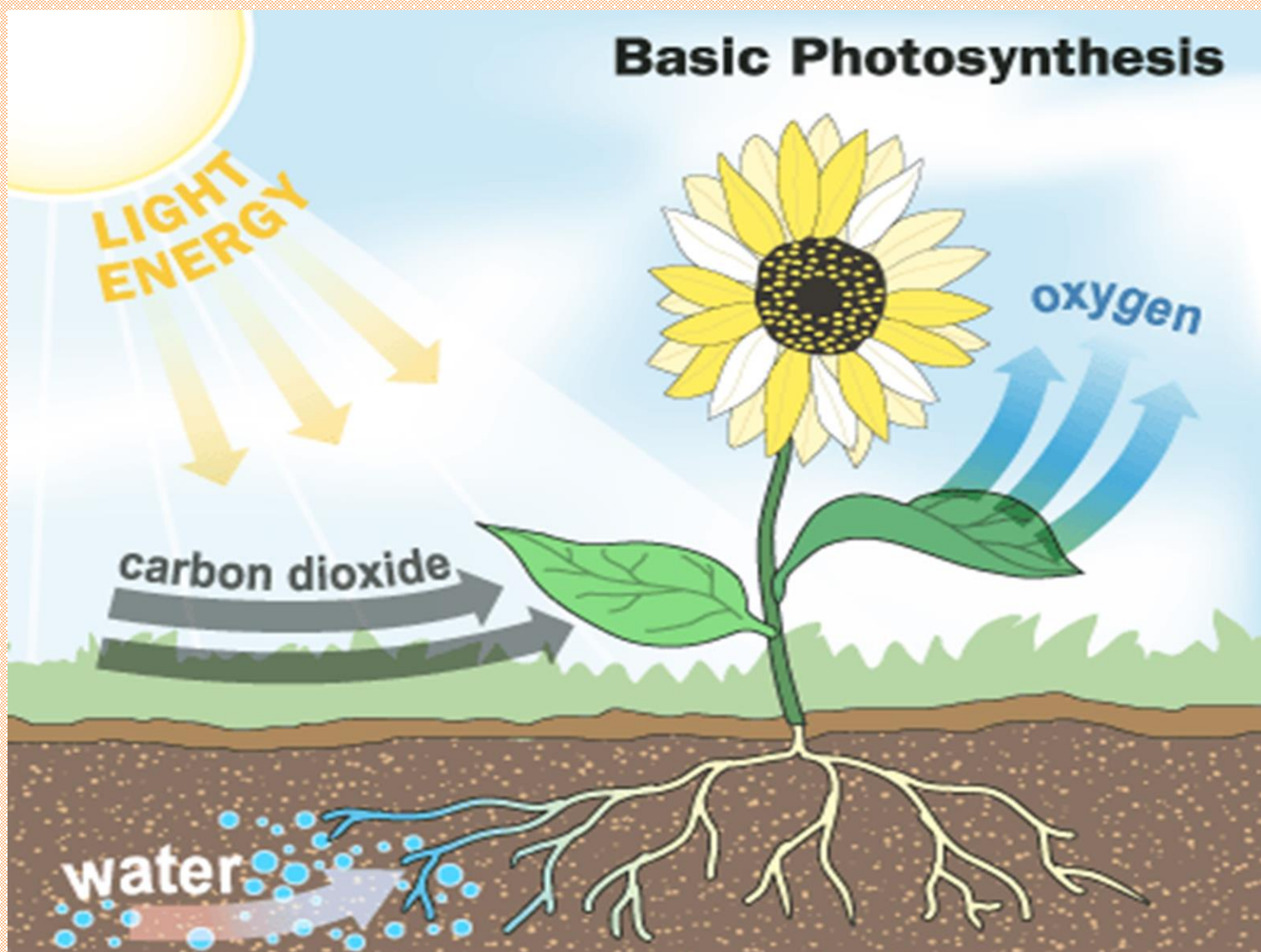
تحصل النباتات على ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو، عن طريق الثغور الموجودة في أوراق النباتات. يتحد ثاني أكسيد الكربون مع الماء والمواد الغذائية التي تحصل عليها النبات من الجذور. يتم تحويل المواد المتحددة والضوء إلى أوكسجين وسكر، وينتج الأوكسجين عن طريق تفكيك الماء إلى هيدروجين وأوكسجين. ينطلق الأوكسجين إلى الجو عن طريق ثغور أوراق النبات، بعد أن تأخذ حاجتها من الأوكسجين، ويتوزع السكر إلى أنحاء النبات بعد أن يتحلل في الماء التي تحصل عليه من جذور النبات، وهكذا يتوفر الطعام والأوكسجين للكائنات الحية الأخرى (الإنسان والحيوان).

الترييب الضوئي Photosynthesis

ثاني أكسيد الكربون + ماء ← ضوء ← سكر الجلوكوز + الأوكسجين



Basic Photosynthesis



العوامل المؤثرة على عملية التركيب الضوئي

أولاً: العوامل الخارجية:

وتشمل جميع العناصر المحيطة بالنبات من وفرة المياه، ومقدار تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، وتركيز العناصر المعدنية في التربة والمُمتصّة مع الماء، وعدد ساعات النهار ومقدار التعرض لضوء الشمس ومدى شدتها.

ثانياً: العوامل الداخليّة:

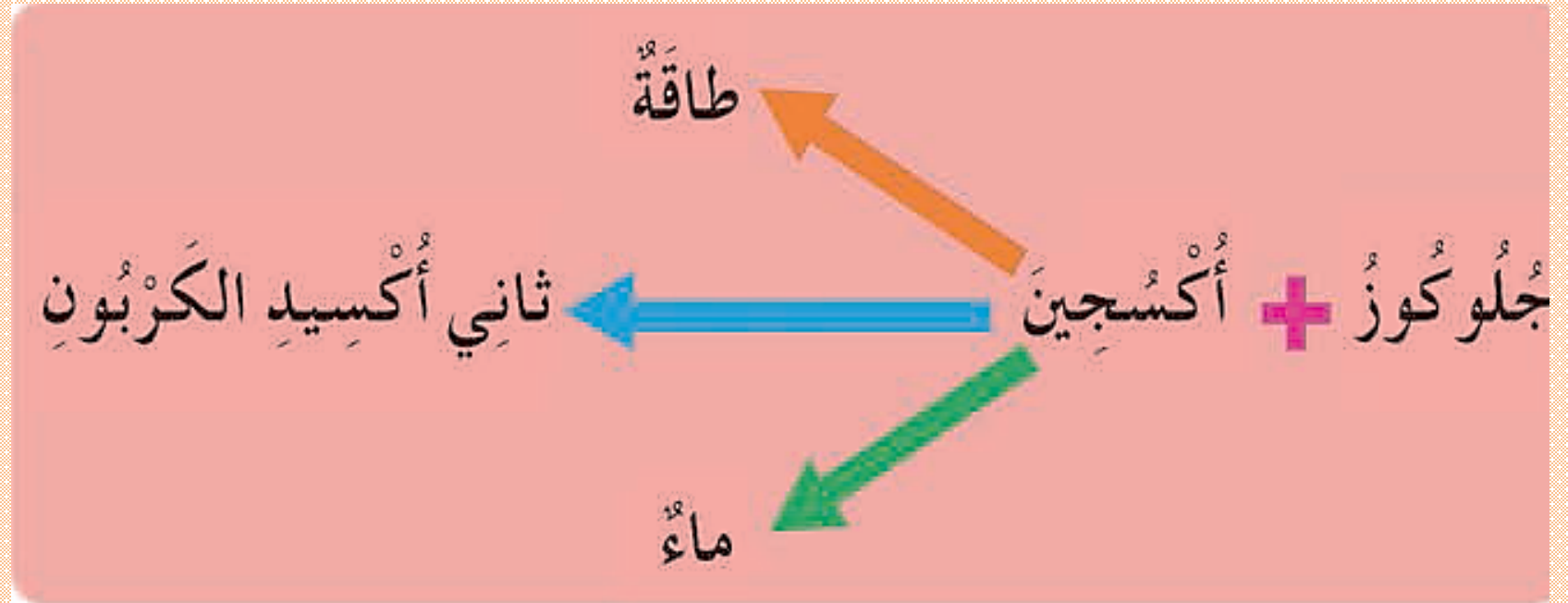
وتشمل الورقة وهو العضو الرئيسيّ في عملية البناء الضوئيّ والجزء الأكثر تعرّضاً لأشعة الشمس المباشرة والأكثر عددًا على النبات؛ فسُمْك الورقة، ووجود الوبر على سطحها، والتركيّب الداخليّ لنسيجها، وحجم الثغور والفراغات الموجودة على سطح الورقة وكيفية توزيعها من الأمور التي تؤثر على كفاءة عملية التّركيب الضوئيّ. كما أنّ معدّل تخلّص النبات من نواتج عملية التّركيب الضوئيّ إذا كان أقلّ من المعدل الطبيعيّ فذلك يقلل من كفاءة إتمام العملية بسبب تراكم هذه النواتج في الأوراق، ومن العوامل أيضاً الوضع الجيد للبروتوبلازم وهي المادة الحية الموجودة في النبات وكذلك الإنزيمات الموجودة في البلاستيدات الخضراء فأى اضطراب في هذه المكونات ينتج عنه ضعف أو إفشال عملية البناء الضوئيّ.

تنفس النباتات Respiration

تبع أوراق النبات نفس عمل الرئتين في جسم الإنسان، حيث توجد آلاف الفتحات المجهرية على أوراق النبات، وعادة ما تقع على الجزء السفلي من الورقة، وتسمى هذه الفتحات بالمسامات او الثغور stomata إذ يحيط بكل مسام (ثغرة) خلايا خاصة، وتقوم هذه الخلايا بتنظيم حجم الفتحة، ويتبخر الماء من أوراق النبات نتيجة حدوث عملية النتح، وتعد هذه العملية مهمة لبقاء النبات على قيد الحياة، حيث تحفظ النبات من الجفاف، ومن فقدان الرطوبة، كما وتقوم النباتات بإحداث التوازن في النظام البيئي، حيث تأخذ غاز ثاني أكسيد الكربون، وتنتج غاز الأوكسجين، وبالتالي فإن تنفس النباتات على عكس تنفس الحيوان والإنسان ،

تنفس النباتات بالليل لا تمتلك النباتات عضلات تستخدمها في عملية التنفس، ولذلك فإنها تستخدم غاز الأوكسجين في عملية كسر الكربوهيدرات، وتستخدم الطاقة للقيام بوظائف الأيض الأساسية، مثل: الإصلاح، واستبدال الأنسجة، وبناء جزيئات معقدة، مثل البروتينات والزيوت، ولكن في الليل تقوم النباتات بتنفس غاز الأوكسجين، وإطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، وهي بذلك مثل الإنسان والحيوانات، وعلى ذلك فإن عملية تنفس النباتات في الليل على العكس من تنفسها أثناء النهار.

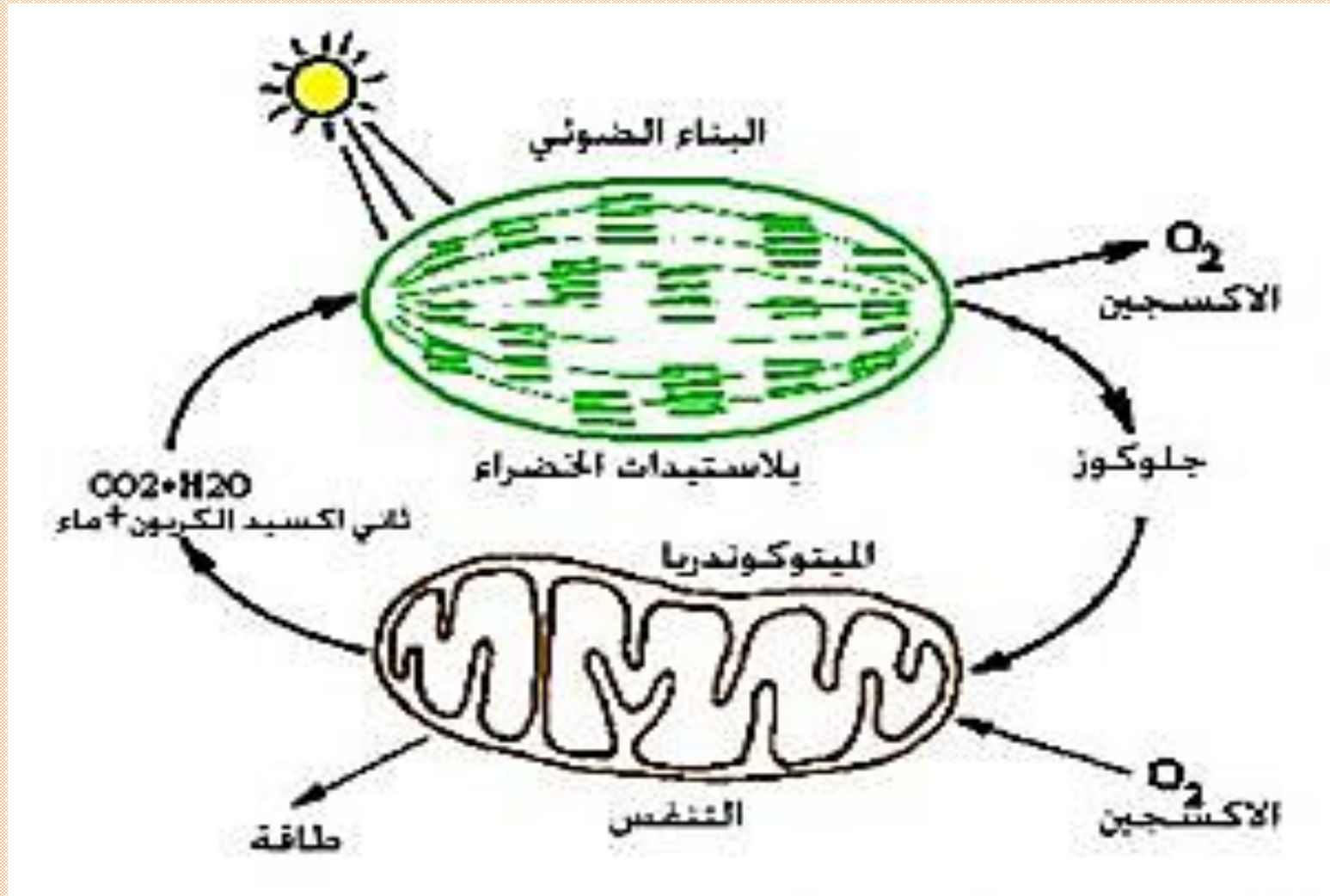
التنفس Respiration

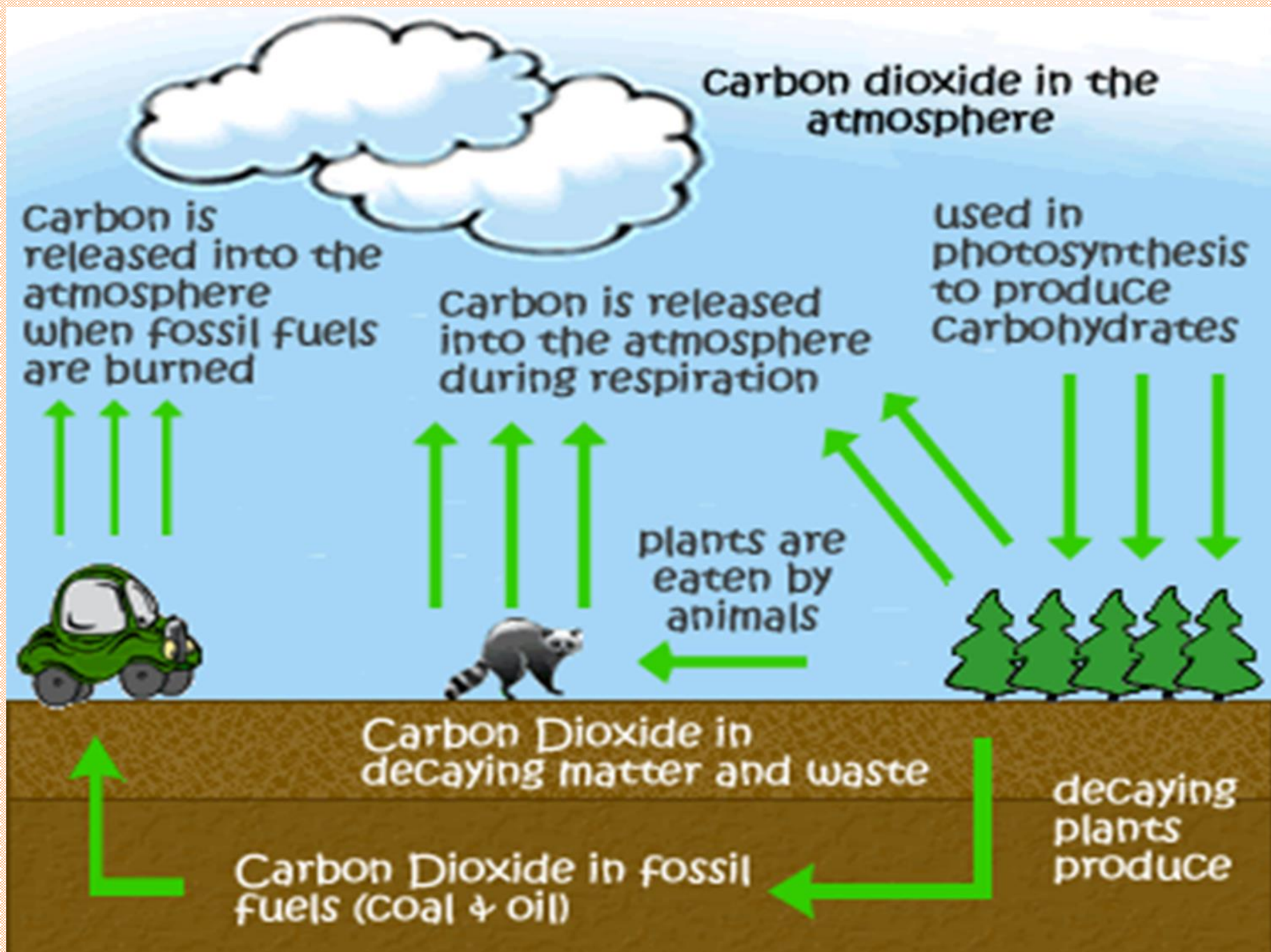


ومن الجدير بالذكر أنّ النباتات تطلق خلال النهار ما يقارب عشرة أضعاف كمية الأوكسجين التي تستهلكها خلال الليل، وهذا يعني أنها تنتج كمية أكسجين أكبر مما تستعمله إذ تحتاج النباتات الأوكسجين لتحويل السكر إلى ثاني أكسيد الكربون، ومن ثم تحويله إلى طاقة، وتستخدم النباتات السكر لبناء كل شيء تقريباً، مثل السليلوز والمادة الصلبة في النباتات، كما تصنع النباتات النشا، لتخزين الطاقة في الليل ويحدث التنفس في جميع الخلايا الحية في النباتات في الليل، حيث يمكن أن يحدث في الأوراق والجذور،

وبما أنّ عملية التنفس هذه تتطلب الأكسجين، فيمكن أن يشكّل ذلك مشكلة للجذور التي تم سقيها أكثر من اللازم، أو في التربة ذات الصرف السيء، فإذا ما غُمرت الجذور لفترات طويلة من الزمن، فإنها لن تستطيع استهلاك الأوكسجين، وتحويل الجلوكوز للحفاظ على عمليات الأيض الخلوي، لذا فعندما يتم غمر الجذر بالماء، فإن ذلك يحول دون وصول الأوكسجين له، ويقتل نسيج الجذر، ويدمر الأشجار، ويقلل الانتاج.

التركيب الضوئي والتنفس في خلية النبات





دورة الكربون



Summary الخلاصة

تكلّمتنا اليوم عن

صور الكربون في الطبيعة ودور النباتات في عملية التركيب الضوئي خلال النهار وعملية التنفس اثناء الليل وتأثير العوامل البيئية في نشاط كلا العمليتين