

الـباب الرابع

الفصل الأول

دورة الكربون

في الطبيعة

دورة الكربون في الطبيعة

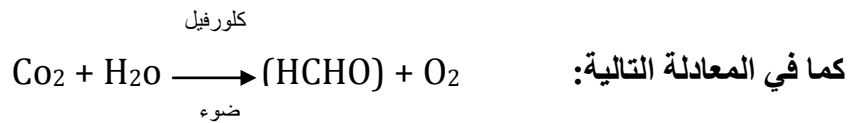
Carbon Cycle

يعتبر الكربون أحد العناصر البالغة الأهمية للأحياء بصفة عامة , حيث أنه أساس بناء الخلية. تحصل عليها من CO_2 الموجود في الجو بكمية محدودة تبلغ حوالي 3.3% من حجم الغازات في الهواء الجوي.

دورة الكربون

تتلخص دورة الكربون في :

- تثبيت CO_2 في المواد العضوية النباتية والميكروبية (النباتات الخضراء الراقية و الطحالب التي تعيش في الأوساط المائية) من خلال عملية التمثيل الضوئي ثم انطلاقه ثانية الى الجو. هذه الكائنات تعتبر مصدرا لإمداد الكائنات غير ذاتية التغذية من حيوانات وكائنات دقيقة لاحتوي خلاياها على الكلورفيل بما يلزمها من مركبات عضوية , وبواسطة عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها النباتات و الطحالب يتحول ثاني أكسيد الكربون الجوي (اللاعضوي) الى كربون عضوي .



بمجرد أن يتحول الكربون الى الصورة المرتبطة فإنه :

يصبح غير صالح لتغذية الأجيال الجديدة من النباتات.

لذلك فإنه من الضروري أن تتحلل المواد العضوية ويتحول كربونها العضوي الى CO_2 الذي ينطلق مرة

أخرى الى الهواء الجوي لضمان استمرار الحياة للكائنات الراقية . ولكي تتمكن النباتات من استعماله لابد أن

يتحول الكربون العضوي الى الصورة الغازية الأولى CO_2 .

الخطوط الأساسية لدورة الكربون تدور حول CO_2 من حيث تثبيتة في الصورة العضوية ثم إعادة تكوينه مرة

أخرى.

فالنباتات التي تحتوي خلاياها على الكلورفيل تستخدم CO_2 كمصدر وحيد للكربون لتخليق المادة العضوية في

أنسجة النبات. وهي بدورها تعتبر مصدر إمداد للحيوان باحتياجاته من الكربون العضوي.

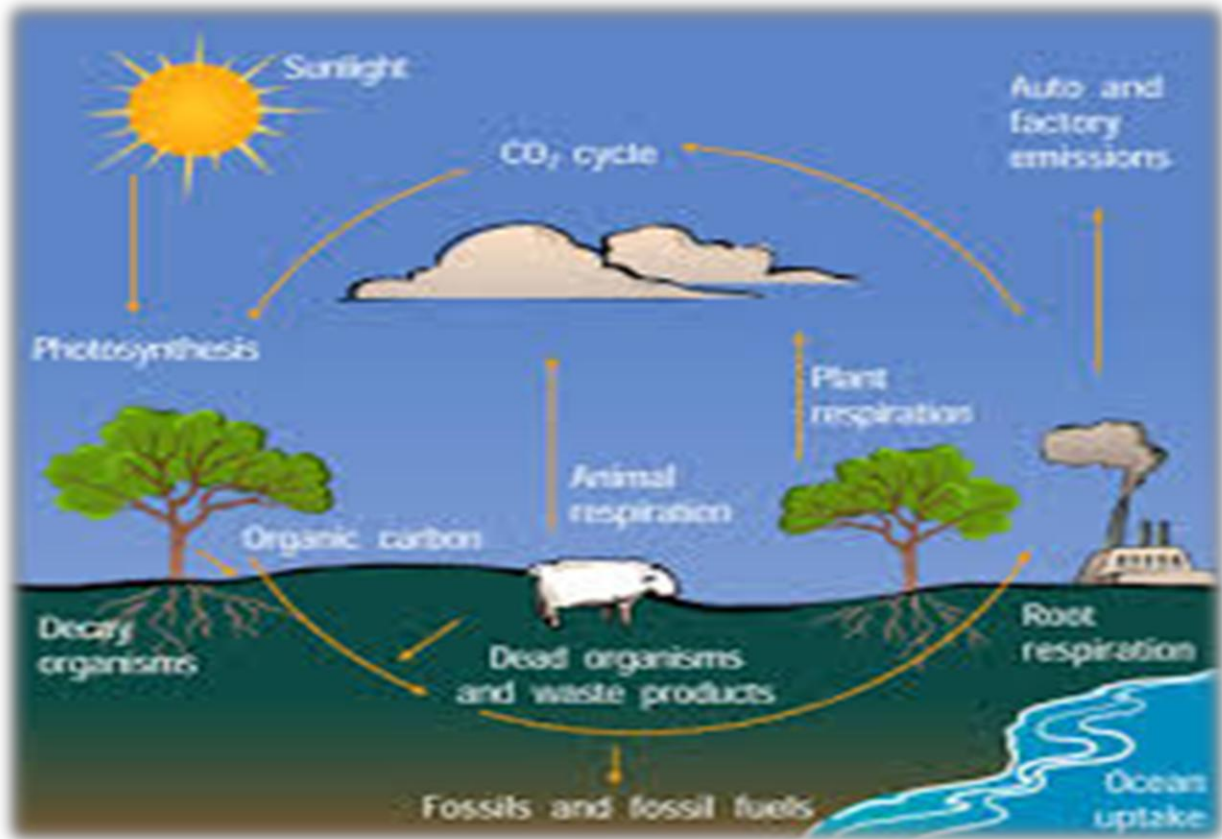
عند موت النبات والحيوان يبدأ الدور البارز للتحولات الميكروبية في إتمام الدورة .

تتحلل الأنسجة الميتة وتتحول الى خلايا ميكروبية بالإضافة الى مركبات عضوية متنوعة تعرف في

مجموعهما بالدبال أو الجزء العضوي من التربة.

ومن التحلل الميكروبي لدبال التربة و الأنسجة الميتة ينتج CO_2 وهو الصورة الميسرة من عنصر الكربون

للنبات و بذلك تتم دورة الكربون.



تحلل المادة العضوية :

- تتكون المادة العضوية في التربة من : أنسجة نباتية وحيوانية.

- تتفاوت لحد كبير في مكوناتها تبعاً ل :

- نوع الغطاء النباتي.
- طبقة التربة.
- معدل الأمطار .

- فالأنسجة النباتية سواء الموجودة منها في باطن الأرض أو على السطح والتي تختلط ميكانيكياً بالتربة

تصبح (غذاء للكائنات الدقيقة).

-أنسجة الحيوان و مخلفاته (تعرض لفعل الميكروبات).

بالإضافة إلى ذلك فإن خلايا الكائنات الدقيقة نفسها تعتبر مصدر كربون للأجيال القادمة من المجموعات

الميكروبية في التربة. و تبقى المادة العضوية في حالة تغير مستمر في مكوناتها و طبيعتها. النباتات أثناء

جميع مراحل نموها تقوم بتكوين مواد كربونية بواسطة عملية التمثيل الضوئي . بعضها يثبت النتروجين

الجوي تكافلياً مكوناً مركبات نتروجينية. كما يقوم النبات بامتصاص العناصر المعدنية الميسرة من التربة

لكي تدخل في تركيب العديد من المركبات العضوية المعقدة ينتج عن كل هذه العمليات بناء أنسجة نباتية ناضجة.

يستخدم الإنسان بعض أجزاء هذه النباتات في غذائه. كما تستخدم الحيوانات أنواع أخرى نباتية كأعلاف.

هذه الأجزاء التي يستخدمها الإنسان فس غذائه تعود مرة أخرى الى التربة في صورة مخلفات و أخرى عضوية.

يمكن تقسيم المخلفات النباتية في التربة من حيث تكوينها الى ستة أقسام رئيسية :

السليولوز : وهو عبارة عن وحدات صغيرة من السكريات الأحادية وهو أكثر المركبات الكيميائية من حيث الوفرة وتختلف نسبة ما بين 15- 60 % من الوزن الجاف.

الهيميسليولوز : وهو أيضا عبارة عن وحدات صغيرة من السكريات الأحادية و يمثل من 10 – 30 % من الوزن الجاف.

اللجنين : وهو عبارة عن مركبات كربونية معقدة تتكون في الأنسجة الخشبية للنبات ويمثل من 5- 30 % من الوزن الجاف .

المكونات الذائبة في الماء:

التي تشتمل على السكريات البسيطة و الأحماض الأمينية و الأليافاتية وهي تمثل من 5- 30% من وزن الأنسجة النباتية.

المركبات الذائبة في الكحول :

وهي تتضمن الدهون و الزيوت و الشموع و عدد من الصبغات.

البروتينات

يدخل في تركيبها النتروجين و الكبريت وتشكل الجزء الأكبر من بروتوبلازم الخلايا.

تحلل المادة العضوية

يمكن تمييز ثلاث مراحل خلال عملية تحلل المادة العضوية:

المرحلة الأولى :

أختفاء الأنسجة النباتية و الحيوانية بتأثير الإنزيمات الميكروبية.

المرحلة الثانية :

يتم فيها تخليق خلايا ميكروبية جديدة. فتظهر انواع البروتينات و السكريات و الأحماض النووية الخاصة بالفطريات و البكتيريا .

المرحلة الثالثة :

تكوين نواتج التمثيل الغذائي التي تفرزها الميكروبات .

تمثيل الكربون العضوي

هناك وظيفتان رئيستان لتحلل المادة العضوية هما:

(1) توفير الطاقة للنمو.

(2) الإمداد بعنصر الكربون اللازم لتكوين مادة الخلية.