مراجعة الوحدة 7 (مبادئ علم البيئة)

القسـم 1 : الكائنات الحية وعلاقاتها المتبادلة

علم البيئة ecology : فرع متخصص من العلوم يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وتفاعلاتها مع بيئاتها .

س / على ماذا يعتمد علماء البيئة في دراستهم ؟

1- الملاحظة 2 - إجراء التجارب 3 - تصميم النماذج باستخدام الأدوات المختلفة والطرائق المتنوعة.

♥ يفحص علماء البيئة الكائنات الحية في بيئاتها وقد تعطي نتائج بحوثه دليلا على :

أ) السبب الذي يجعل الكائن الحي قادرا على العيش في الصحراء .

ب) هل أسباب مرضه ، أو موته نتيجة قلة غذائه أم نوع الكائنات الحية التي تعيش في بيئته

ويراقب علماء البيئة الكائنات الحية لفهم العلاقات المتبادلة بينها .

النماذج :

1 - تساعد العلماء على تمثيل عملية أو نظام ما أو محاكاتهما.

2 - تسمح لعلماء البيئة بالسيطرة على عدد من المتغيرات الموجودة .

3 - تقلل من فرصة دخول متغيرات جديدة حتى يتم الفهم الكامل لأثر كل متغير .

س /علل : دراسة الكائنات الحية في بيئاتها قد تكون صعبة .

ج / نتيجة وجود عدد من المتغيرات يجب دراستها في الوقت نفسه .

الغلاف الحيوي biosphere: جزء من الكرة الأرضية يدعم الحياة .

يشكل الغلاف الحيوي طبقة رقيقة حول الأرض تمتد عدة كيلومترات فوق سطحها وعدة كيلومترات تحت سطح المحيط لتصل إلى الفوهات الحرارية في أعماق المحيط .

س /على ماذا يشتمل الغلاف الحيوي ؟

ج / كتل من اليابسة ، أجساما في الماء العذب والماء المالح ، جميع المواقع التي توجد تحت سطح الأرض وتدعم الحياة ، المناطق القطبية المتجمدة ، الصحارى والمحيطات والغابات المطيرة .

(أي من أقصى نقطه في الغلاف الجوي فيها حياة على أعمق نقطة في المحيط بها حياة أي بسمك حوالي 20 كم)

س/علل النباتات الخضراء تعد مؤشراً جيداً على توزيع الكائنات الحية في منطقة ما ؟

ج / لأن معظم الكائنات الحية تعتمد في بقائها على النباتات الخضراء أو الطحالب فمتى وجدت النباتات توجد الكائنات الحية الأخرى .

العوامل الموجودة في بيئة الكائن الحي :

العوامل الحيوية : تشمل المكونات الحية في بيئة الكائن الحي .

س / ما العوامل الحيوية في موطن أسماك السلمون ؟

جميع الكائنات التي تعيش في الماء، ومنها:

1- الأسماك الأخرى 2- الطحالب والضفادع 3- الكائنات الحية الدقيقة

4- قد تشكل الكائنات الحية التي تعيش على اليابسة المجاورة للماء عوامل حيوية في الموطن

5- الكائنات الحية المهاجرة التي تعبر المنطقة، ومنها الطيور قد تؤثر في موطن سمك السلمون

العوامل اللاحيوية : المكونات غير الحية في بيئة الكائن الحي .

س/عددي العوامل اللاحيوية للكائنات الحية ضمن الغلاف الحيوي ؟

1- درجة الحرارة 2- التيارات الهوائية أو المائية 3- ضوء الشمس 4- نوع التربة

5- هطول الأمطار 6- المواد المغذية المتنوعة.

♥ قد تشترك الكائنات الحية التي تعيش في المنطقة الجغرافية نفسها في نفس العوامل اللاحيوية ذاتها .

س / ما هي العوامل اللاحيوية الضرورية لنبات ما ؟

ج / كمية الأمطار - كمية الضوء - نوع التربة - مدى درجات الحرارة - المواد المغذية المتوافرة في التربة

س / ما هي العوامل اللاحيوية لسمك السلمون ؟

ج / مدى درجة حرارة الماء - درجة حموضة الماء - تركيز الأملاح في الماء

مستويات التنظيم في الغلاف الحيوي :

س / رتب مستويات التنظيم في الغلاف الحيوي تصاعدياً ؟

ج / 1) الكائن الحي 2) الجماعات الحيوية 3) المجتمع الحيوي 4) النظام البيئي

5) الإقليم الإحيائي 6) الغلاف الحيوي

الكائن الحـــي : أي فرد من نوع من أنواع الكائنات الحية ، مثل السمكة المخططة .

الجماعة الحيوية : مجموعة من الكائنات الحية من النوع نفسه تعيش وتتكاثر في المكان ذاته وفي الوقت نفسه، مثل مجموعة الأسماك المخططة .

المجتمع الحيوي: يتكون من الجماعات الحيوية من الأنواع المختلفة للكائنات الحية - أسماك ومرجان ونباتات بحرية – التي تعيش في المكان ذاته وفي الوقت نفسه

النظام البيئـــي : يتكون من المجتمع الحيوي – كالشعاب المرجانية - والعوامل اللاحيوية كلها التي تؤثر فيه ومنها ماء البحر والملوحة ونسبة الأكسجين الذائب في الماء .

الإقليم الإحيائي : هي مجموعة واسعة من الأنظمة البيئية التي تشترك في المناخ نفسه ، وفيها أنواع متماثلة من المجتمعات الحيوية

الغلاف الحيوي : أعلى مستوى في التنظيم ، وهو الطبقة من الأرض التي تدعم الحياة (من أعلى نقطة في الغلاف الجوي بها حياة إلى أعمق نقطة في المحيط بها حياة).

العلاقات المتبادلة في النظام البيئي:

الموطن : هو المساحة التي يعيش فيها الكائن الحي . وقد تشكل شجرة مفردة موطنًا لكائن يقضي حياته كلها عليها وإذا انتقل الكائن من شجرة إلى أخرى فإن موطنه يعد حقلا من الأشجار .

الموقع الملائم : هو الدور أو الموضع الذي يؤديه الكائن الحي في بيئته. ويلبي احتياجاته الضرورية مثل : الغذاء الهأوى ، التكاثر ، ويمكن وصف الموقع الملائم : حسب حاجة الكائن الحي للـ : مكان العيش , درجة الحرارة , الرطوبة , وحسب ظروف التزاوج والتكاثر المناسبة

التنافـس : عندما يستخدم أكثر من كائن حي واحد المصادر ذاتها في الوقت نفسه .

◄ من المصادر الضرورية لاستمرار الحياة : الغذاء - الماء - مكان العيش - الضوء.

س / ما الذي يحدث في وقت الجفاف وعندما يندر وجود الماء لدى العديد من الكائنات الحية ؟

ج / تتنافس الكائنات الحية القوية مباشرة مع الكائنات الحية الضعيفة ،

النتيجة : 1- عادة يموت الضعيف ويبقى القوي.

2- قد تنتقل بعض الكائنات الحية إلى موقع آخر حيث يتوافر الماء ولا يكون التنافس قوياً .

الافتراس : التهام كائن حي لكائن حي آخر .

المفترس : الكائن الحي الذي يلتهم كائنا آخر ، الفريسة : الكائن الذي يتم التهامه

أمثلة : 1- قط يمسك فأر . ثعبان يفترس عصفور .

2- حشرة الدعسوقة (خنفساء أبو العيد) والسرعوف مثالان لحشرات مفترسة.

3- نبات آكل الحشرات (فينوس) نبات يعيش في البيئات التي تفتقر للنيتروجين . وقد تحورت أوراقه لتكون مصـائد صغيرة للحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى ؛ حيث يفرز النبات مادة حلوة لزجة لجذب الحشرات ، وعندما تصبح الحشرة على الورقة تُطبق عليها ، ثم يفرز النبات مادة تهضم الحشرة على مدى بضعة أيام .

س / فسر العبارة التالية : تعدُّ بعض الحشرات المفترسة حشرات مفيدة ؟

ج / يستخدمها مزارعوا الفواكه والخضراوات بعض الحشرات غير الضارة في مكافحة الحشرات الضارة بدلا من المبيدات الحشرية .

العلاقة بين الكائنات الحية

اولاً : التكافل هي العلاقة الوثيقة التي يعيش فيها نوعان أو أكثر من الكائنات الحية معا .

مثل : ١- تبادل المنفعة ٢- التعايش

1 - تبادل المنفعة / العلاقة بين كائنين أو أكثر يعيشان معا ، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر .

مثال : الأشنات (علاقة بين الفطريات والطحالب) حيث يوفر الطحلب الغذاء للفطريات وتزود الفطريات الطحالب بالماء والأملاح المعدنية والموطن .

٢- التعايش / علاقة يستفيد فيها أحد الكائنات الحية ، بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر.

♥ مثال: العلاقة بين السمكة المهرجة وشقائق النعمان ، السمكة المهرجة تسبح بين لوامس شقائق النعمان وتحتمي من المفترسات وتتغذى على فتات الغذاء الذي تخلفه شقائق النعمان . شقائق النعمان لا تستفيد ولا تتضرر من هذه العلاقة

مثال 2 : تستفيد الأشنات التي تعيش على جذوع الأشجار من تعرضها للمزيد من ضوء الشمس .

ثانياً التطفل : العلاقة التي يستفيد منها كائن حي بينما يتضرر الأخر

أنواع الطفيليات :

1- خارجية كالقراد والبراغيث . 2- داخلية كالبكتيريا والديدان الشريطية والديدان الأسطوانية .

مثال : ديدان القلب من الطفيليات الداخلية. غالباً لا تقتل عائلها ولكنها تضعفه .

◄ في علاقة التطفل إذا مات العائل يموت الطفيل أيضا ما لم يجد بسرعة عائلا آخر يتطفل عليه.

تطفل الحضانة :

طائر الأبقار البني الرأس (الوقواق) يعتمد على أنواع الطيور الأخرى في بناء الأعشاش وفي حضانة بيضه إذ تضع الأنثى بيضها وتتركه في عش طائر آخر يقوم بحضن البيض وتغذية صغار طائر الأبقار .

مراجعة الوحدة 7 (مبادئ علم البيئة)

القسـم 2 : انتقال الطاقة في النظام البيئي

الطاقة في النظام البيئي

س على أي أساس تصنف الكائنات الحية إلى ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية ؟

ج / حسب طريقة حصولها على الطاقة في النظام البيئي .

الذاتية التغذية autotroph

الكائن الحي ذاتي التغذية :هو الكائن الحي الذي مكنّه الله سبحانه وتعالى من الحصول على الطاقة من ضوء الشمس أو من المواد غير العضوية لينتج غذاءه.

1- الكائنات الحية التي تحوي الكلوروفيل تمتص الطاقة أثناء عملية البناء الضوئي وتستخدمها في تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء (مواد غير عضوية) إلى جزيئات عضوية.

2- في الأماكن التي لا يتوافر فيها ضوء الشمس ، تستخدم بعض أنواع البكتيريا كبريتيد الهيدروجين H_2S وثاني أكسيد الكربون CO_2 لبناء جزيئات عضوية تستخدمها كغذاء.

س علل / تعد الكائنات الحية الذاتية التغذية أساسا لكل الأنظمة البيئية ؟

لأنها توفر الطاقة لكل الكائنات الحية الأخرى في النظام البيئي.

غير ذاتية التغذية heterotrophs

الكائن الحي غير ذاتي التغذية (المستهلكات) : هو الكائن الحي الذي يحصل على احتياجاته من الطاقة بالتهام كائنات حية أخري .

آكل الأعشاب herbivore : الكائن الحي غير ذاتي التغذية والذي يتغذي على النباتات كالبقرة والأرنب والجراد.

آكلات اللحوم carnivores : الكائنات غير ذاتية التغذية التي تفترس كائنات حية أخري غير ذاتية التغذية منها الأسود والوشق .

الكائنات متنوعة التغذية omnivores : كائنات حية أخري تتغذي على النباتات والحيوانات ، منها الدب والإنسان .

الكائنات الكانسة detritivores كائنات حية تتغذي على أجزاء من المواد الميتة في النظام البيئي، فتعيد بذلك المواد المغذية إلى التربة أو الهواء أو الماء لتستخدمها الكائنات الحية الأخرى مرة ثانية.

تضم : الديدان والعديد من الحشرات المائية التي تعيش في قاع جدول، حيث تتغذي على قطع صغيرة من النباتات والحيوانات الميتة.

المحللات : كائنات حية تحلل الكائنات الميتة بوساطة إفراز إنزيمات هاضمة - مثلها مثل الحيوانات الكانسة – تهضم الغذاء خارج أجسامها ثم تمتصه ، مثل الفطريات والبكتيريا .

س / عدد أهمية المحللات والكائسات

ج / 1)تقوم بتحليل المركبات العضوية لتوفر المواد المغذية للمنتجات من أجل إعادة استخدامها فتشكل جزءا مهما من دورة الح
المواد المغذية لكل الكائنات الحية الأخرى .

2) بدون المحللات والكانسات ، يمتلئ الغلاف الحيوي بالكائنات الميتة التي تحوي أجسامها مواد مغذية لن تكون متاحة للكائنا

س / اذكر أمثلة على كلاً من الكانسات والمحللات ؟

ج / الكانسات مثل : الديدان والعديد من الحشرات المائية التي تعيش في قاع الجدول ، والمحللات مثل : الفطريات – البكتيريا

نماذج انتقال الطاقة

السلاسل - الشبكات الغذائية – الأهرام البيئية .

أهميتها : 1) يستخدمها علماء البيئة لعمل نماذج لانتقال الطاقة في نظام بيئي ما . 2) تعد تمثيلا مبسطًا لانتقال الطاقة.

المستوى الغذائي level trophic : هو كل خطوة في السلسلة أو الشبكة الغذائية .

المستوي الغذائي الأول : تمثله الكائنات الحية الذاتية التغذية في الأنظمة البيئية جميعها (المنتجات) .

المستويات الأخرى هي الكائنات الحية غير الذاتية التغذية (المستهلكات) .

◄ باستثناء المستوي الغذائي الأول ، تحصل الكائنات الحية في كل مستوى غذائي على طاقتها من المستوى الغذائي الذي يسبقه.

السلاسل الغذائية chain food نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة ضمن النظام البيئي.

س/ ماذا تمثل الأسهم في السلسلة الغذائية التالية ؟

ج \ تمثل انتقال الطاقة في اتجاه واحد يبدأ من الكائنات ذاتية التغذية ، وينتقل إلى الكائنات غير ذاتية التغذية .

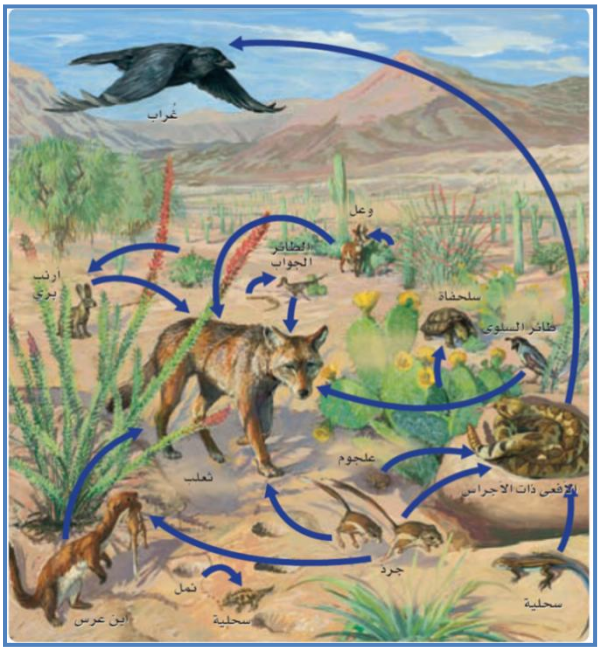
الزهرة تستخدم طاقة الشمس لصنع غذائها ، الجراد يحصل على طاقته بالتغذي على الزهرة ، الفأر يستمد طاقته من أكل الجراد ، الأفعى تستمد طاقتها من تغذيها على الفأر.

س / فيما يستخدم كل كائن حي الطاقة التي يحصل عليها من الكائن الذي تغذي عليه ؟

ج \ يستخدم جزء من الطاقة في العمليات الحيوية الخلوية لبناء خلايا وأنسجة جديدة.

والطاقة المتبقية : تتحرر إلى البيئة المحيطة لتصبح غير متاحة للكائنات الحية ضمن السلسلة الغذائية .

الشبكة الغذائية food web هي نموذج يمثل السلاســـل الغذائية المتداخلة المتنوعة والمسارات التي تنتقل فيها الطاقة خلال مجموعة من الكائنات الحية.



في الشكل المقابل شبكة غذائية توضح العلاقات الغذائية في مجتمع صحراوي .

س : اكتب سلسلة غذائية تتكون من أربع مستويات غذائية توجد في الشكل المقابل ؟

ج \ .....

.....

.....

الأهرام البيئية : مخطط يمكن أن يوضح الكميات النسبية من الطاقة والكتلة الحيوية وأعداد الكائنات الحية في كل مستوي غذائي في النظام البيئي

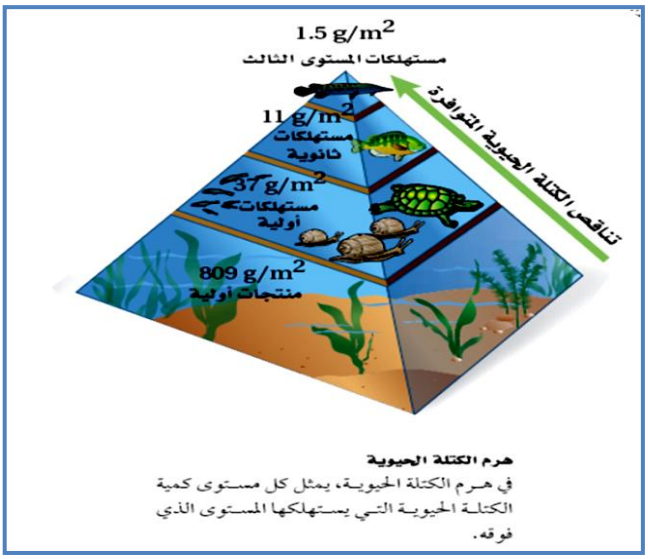
هرم الطاقة : يبين أن 90 % تقريبا من الطاقة الكلية في مستوى غذائي لا تنتقل إلى المستوى الغذائي الذي يليه

س : علل 90 % تقريبا من الطاقة الكلية في مستوى غذائي لا تنتقل إلى المستوى الغذائي الذي يليه ؟

ج / لأن معظم الطاقة الموجودة في الكائنات الحية في كل مستوى تستهلك في العمليات الحيوية الخلوية ، أو تنطلق إلى البيئة المحيطة على صورة حرارة أو لا تؤكل من قبل المفترس .

هرم الكتلة الحيوية : تتناقص عادة كمية الكتلة الحيوية في كل مستوى غذائي

الكتلة الحيويةbiomass هي الكتلة الإجمالية للمادة الحيوية عند كل مستوى غذائي .



- تتناقص الكتلة الحيوية كلما انتقلنا من مستوى غذائي أدنى إلى مستوى غذائي أعلى .
- المستوى الغذائي الذي يحتوي على أكبر كتلة حيوية هو المستوى الأول (المنتجات) .
- المستوى الغذائي الذي يحتوي على أقل كتلة حيوية هو المستوى الأخير (المستهلك النهائي) .

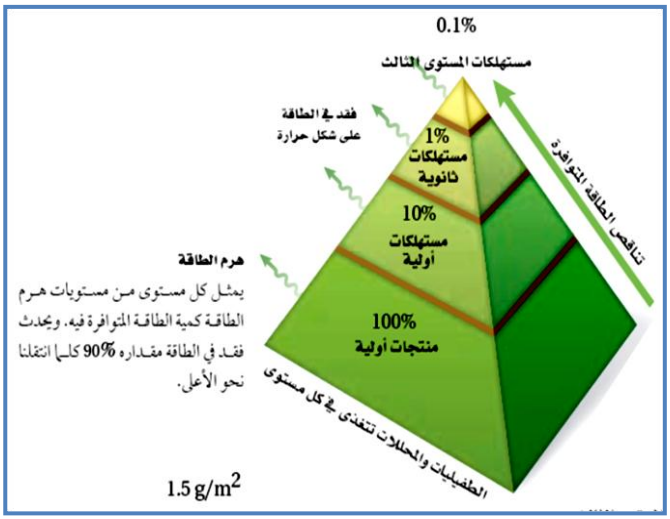
هرم الأعداد : يمثل العدد النسبي للكائنات الحية عند كل مستوى غذائي .

علل / العدد النسبي (كما يوضح هرم الأعداد) للكائنات عند كل مستوى غذائي يتناقص ؟

ج / لأن الطاقة المتوافرة لدعم نمو الكائنات الحية تقل كلما انتقلنا من مستوى غذائي إلى مستوى غذائي يليه .

- تقل أعداد الكائنات الحية كلما انتقلنا من مستوى غذائي أدنى إلى مستوى غذائي أعلى .
- المستوى الغذائي الذي يحتوي على أكبر عدد من الكائنات الحية هو المستوى الأول (المنتجات) .
- المستوى الغذائي الذي يحتوي على أقل عدد من الكائنات الحية هو المستوى الأخير .

هرم الطاقة : يمثل كمية الطاقة المتوفرة عند كل مستوى غذائي .



◄ 90% من الطاقة تفقد في كل مستوى غذائي .

- تقل كمية الطاقة كلما انتقلنا من مستوى غذائي أدنى إلى مستوى غذائي أعلى 10% .
- المستوى الغذائي الذي يحتوي على أكبر كمية من الطاقة هو المستوى الأول (المنتجات) .
- المستوى الغذائي الذي يحتوي على أقل كمية من الطاقة هو المستوى الأخير (المستهلك النهائي) .

مراجعة الوحدة 7 (مبادئ علم البيئة)

القسم 3 : تدويـــر المـــــــواد

الدورات في الغلاف الحيوي

- تتحول الطاقة إلى أشكال أخرى يمكن استخدامها لدعم وظائف النظام البيئي . ويحتاج الغلاف الحيوي إلى دعم ثابت ومستمر من الطاقة القابلة للاستعمال . ولكن هذا الأمر لا ينطبق على المادة ؛ إذ ينص قانون حفظ الكتلة على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث .
- العمليات الحيوية في الطبيعة تعيد تدوير المادة ضمن الغلاف الحيوي .

المادة : هي أي شيء يحتل حيزا وله كتلة

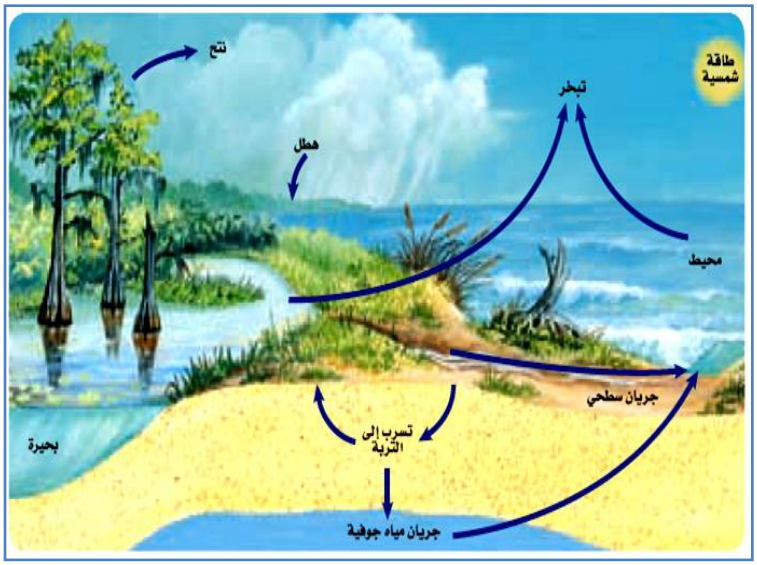
تزود الكائنات الحية بالمواد المغذية التي تحتاج إليها لتؤدي وظائفها

المادة المغذية : هي مادة كيميائية يجب أن يحصل عليها الكائن الحي من بيئته للقيام بعملياته الحيوية واستمرار حياته.

الدورة الجيوكيميائية الحيوية عملية تبادل المواد ضمن الغلاف الحيوي .

تتضمن هذه الدورة : الكائنات الحية ، العمليات الجيولوجية ، العمليات الكيميائية .

دورة المـــــاء



1- عدد خطوات دورة الماء ؟

2- حدد مصادر بخار الماء الجوي ؟

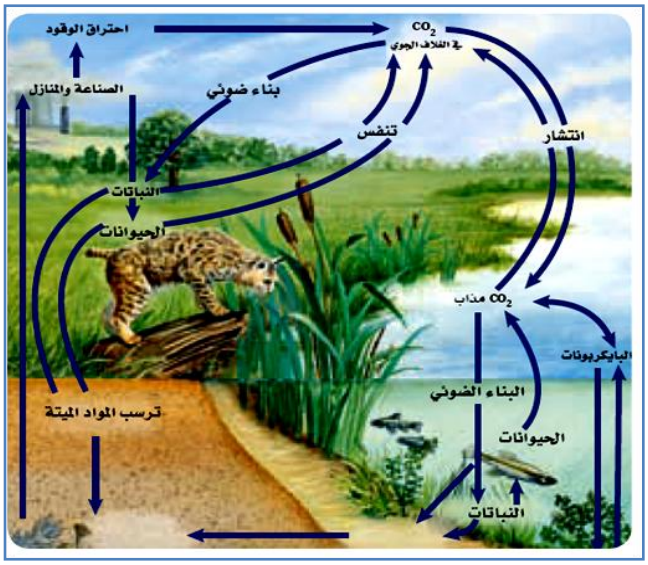
3- عدد أهمية الماء العذب ؟

4- اذكر نسبة الماء العذب من حجم الماء الكلي على الأرض ؟

5- ما هي نسبة الماء المتوافر من الماء العذب للكائنات الحية ؟

6- علل 96% من الماء العذب غير متاح لاستخدام الكائنات الحية .

دورتا الكربون والأكسجين



أهمية الكربون:

1- تتكون الكائنات الحية جميعها من جزيئات تحتوي الكربون.

2- تشكل ذرات الكربون الهيكل الأساسي للجزيئات المهمة .

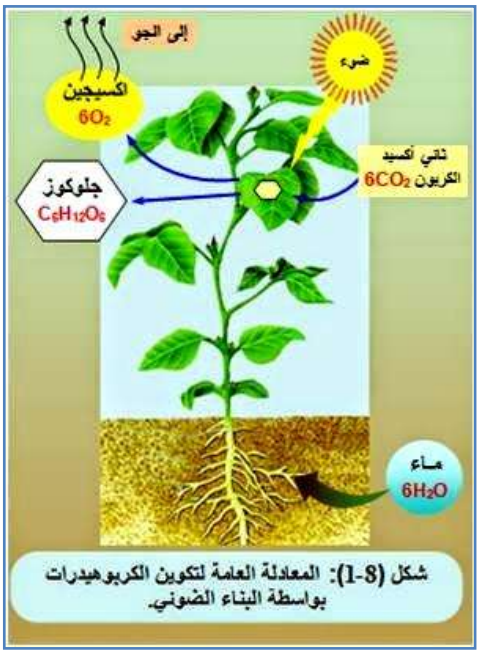
ومنها: البروتينات والكربوهيدرات والدهون .

أهمية الأكسجين :

يعد عنصراً مهما في العديد من العمليات الحيوية .

أهمية الكربون والأكسجين : يشكلان غالبا الجزيئات الضرورية للحياة مثل ثاني أكسيد الكربون والسكريات البسيطة

مراحل دورة الكربون والأكسجين :



شكل (8-1): المعادلة العامة لتكوين الكربوهيدرات بواسطة البناء الضوئي.

1 – دخول ثاني أكسيد الكربون إلى الجزء الحي في النظام البيئي بوساطة عملية البناء الضوئي حيث تحول النباتات الخضراء والطحالب ، ثاني أكسيد الكربون والماء إلى كربوهيدرات ، وتحرر الأكسجين ثانية إلى الهواء .

ما هي أهمية الكربوهيدرات ؟

ج / تعد مصدراً لطاقة الكائنات الحية جميعها في الشبكات الغذائية.

2 – خروج ثاني أكسيد الكربون من الجزء الحي إلى الجزء غير الحي بوساطة التنفس الخلوي في الكائنات الحية ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية .

الدورة طويلة الأمد للكربون

1- يدخل فيها عندما تدفن المادة العضوية تحت الأرض وتتحول إلى الفحم أو النفط أو الغاز (قد يبقى Cعلى صورة وقود أحفوري لملايين السنين)

س / متى يتحرر الكربون من الوقود الأحفوري؟

عند حرقه مما يزيد من نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

الدورة طويلة الأمد للكربون والأكسجين :

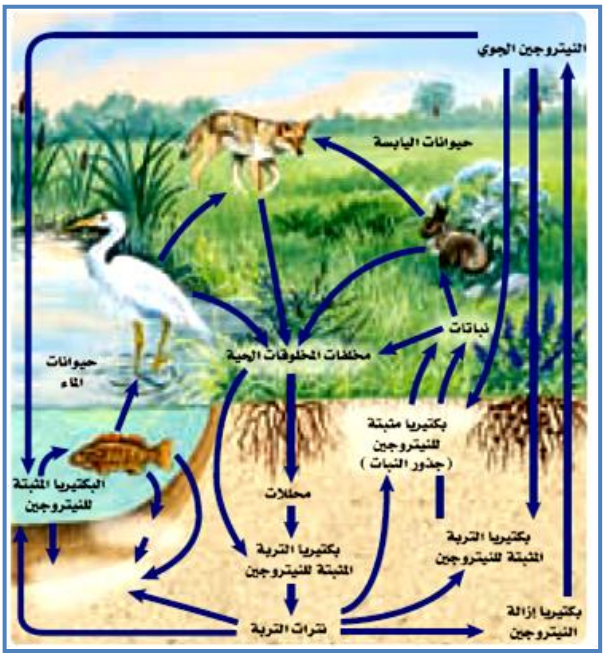
عندما يصبحان على صورة كربونات الكالسيوم .

س / أين توجد كربونات الكالسيوم ؟

1- في أصداف العوالق النباتية وغيرها من الكائنات الحية، ومنها: المرجان والمحار بأنواعه.

2- تسقط هذه الكائنات نحو قاع المحيط فتشكل ترسبات واسعة من الصخور الكلسية.

3- يبقى الكربون والأكسجين محصورين في هذه الترسبات إلى أن تحرر عمليات (النحت والتجوية) هذه العناصر لتصبح جزءا من الدورة القصيرة الأمد .



دورة النيتروجين

س / أين يوجد عنصر النيتروجين ؟

ج / في البروتينات ، ويتركز بصورة أكبر في الغلاف الجوي .

س / كيف تستطيع النباتات والحيوانات استخدام النيتروجين ؟

ج / لا تستطيع استخدامه مباشرة من الغلاف الجوي .

1- تثبيت النيتروجين Fixation nitrogen تحصل أنواع من البكتيريا التي تعيش في الماء والتربة أو تنمو على جذور بعض النباتات - على غاز النيتروجين من الهواء وتحوله إلى نترات .

- يتم تثبيت بعض النيتروجين في أثناء العواصف الكهربائية عندما تحوله الطاقة الناتجة عن البرق إلى نترات.
- يضاف النيتروجين أيضا إلى التربة عندما تضاف الأسمدة الكيميائية إلى الحقول والمحاصيل وغيرها.
- يعود النيتروجين إلى التربة عندما تطرح الحيوانات فضلاتها في التربة أو الماء ، وعندما تموت الكائنات الحية تحول المحللات النيتروجين الموجود في البروتينات إلى أمونيا (عملية النترتة) ثم تحول البكتيريا الأمونيا إلى نترات تستخدمها النبات

س / ما هي الطرائق التي يعود بها النيتروجين إلى التربة ؟

1- عندما تطرح بعض الكائنات الحية فضلاتها يعود النيتروجين إلى التربة أو الماء، وبالتالي تعيد النباتات استعماله

2- عندما تموت الكائنات ، تحوِّل المحللات النيتروجين الموجود في بروتيناتها ومركباتها الأخرى إلى الأمونيا ، ثم تقوم الكائنات الحية الموجودة في التربة بتحويل الأمونيا إلى مركبات نيتروجينية تستخدمها النباتات.

3- تثبيت النيتروجين الجوي .

2 - دخول النيتروجين إلى الشبكة الغذائية :

1 – يدخل النيتروجين إلى الشبكة الغذائية عندما تمتص النباتات مركباته من التربة في صورة نترات وتستخدمه في إنتاج البروتينات .

2 - تحصل المستهلكات على النيتروجين بتغذيها على النباتات أو الحيوانات التي تحويه ، وهي بذلك تعيد استخدامه لتصنع بروتيناتها بنفسها.

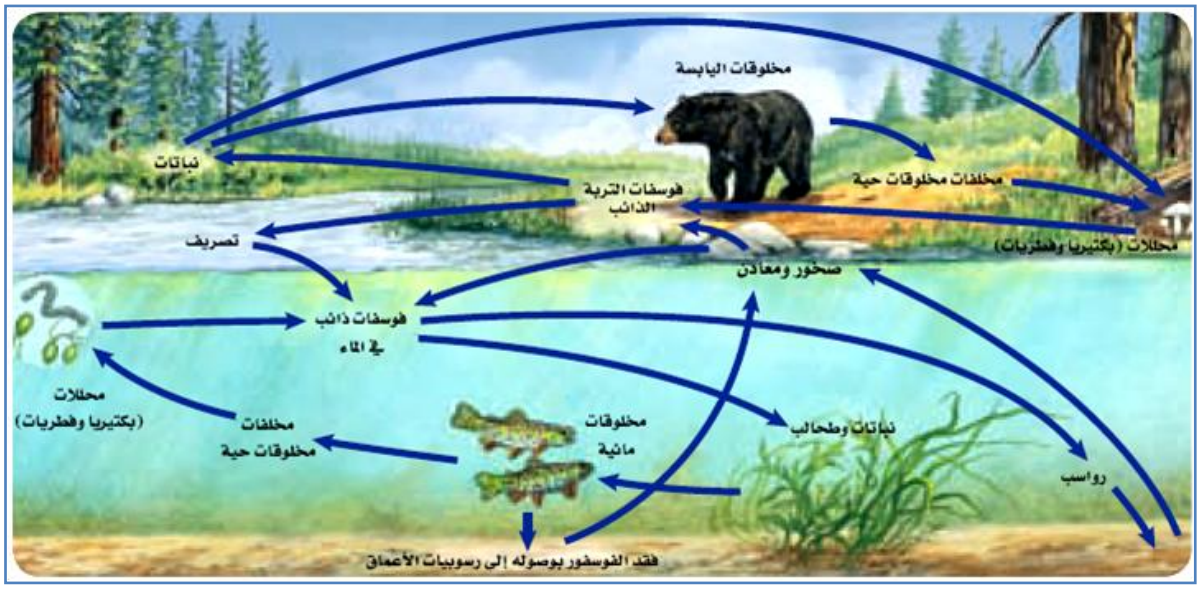
س - علل / يعد النيتروجين عادة عاملا محددا لنمو المنتِجات.

ج / لأن كمية النيتروجين في الشبكة الغذائية تعتمد على كميته المثبتة في التربة .

3 - عملية إزالة النيتروجين (عكس النترتة) denitrification

تحوِّل بكتيريا لاهوائية مركبات النيتروجين المثبتة إلى غاز النيتروجين مما يعيده ثانية إلى الغلاف الجوي .

دورة الفوســـــفور



الأهمية : عنصر ضروري لنمو الكائنات الحية.

الدورة القصيرة الأمد :

ينتقل الفوسفور الموجود في الفوسفات الذائبة في الماء من التربة إلى المنتِجات ، ومنها إلى المستهلكات. وعندما تموت الكائنات أو تخرج فضلات عملياتها الحيوية ، تقوم المحللات بإعادة الفوسفور إلى التربة حيث يمكن استخدامه مرة أخري .

س / كيف ينتقل الفوسفور من الدورة القصيرة الأمد إلى الدورة الطويلة الأمد ؟

من خلال عملية الترسيب التي تكون الصخور.

الدورة الطويلة الأمد :

تضيف عمليات تعرية الصخور وتجويتها الفوسفور ببطء إلى هذه الدورة .

وقد يوجد الفوسفور الذي يكون على صورة فوسفات فقط في التربة والماء وبكميات قليلة ، لذا فغالبا ما يكون الفوسفور عاملا محددا لنمو المنتجات.