

مذكرة

الامتياز
في

منهج العلوم المتكاملة



بساطة

تطور

عمق

الترم
الثاني

إتقان

إعداد

Mr /Amgad Sam

كبير معلمي كيمياء

منهج العلوم المتكاملة للصف

الفصل الأول

انتقال الطاقة



الدرس الأول

الجزء الأول انتقال الطاقة

الفصل 1

تقديم

بعض الحيوانات التي تعيش في الغابات الكثيفة تتخذ **النباتات** مصدراً لغذاءها .
تنتقل الطاقة من الشمس عبر النظم البيئية من خلال **سلاسل الغذاء** . و هذه العملية تؤثر
على **التوازن البيئي** . لفهم كيف يتم هذا الانتقال للطاقة وكيفية تأثيره على الحياة من حولنا
سنقوم باستخدام بعض المفاهيم من الفيزياء والكيمياء؟

مفهوم الطاقة في النظام البيئي (تتبع انتقال الطاقة بين الكائنات الحية التالية)



فطر يحصل على غذائه من جذع نبات ميت



ثعبان يتغذى على فأر



النبات يقوم بعملية البناء الضوئي

① خطوات انتقال الطاقة من الشمس للنبات

خطوات عملية البناء الضوئي في النبات

① - في النبات بواسطة الكلوروفيل (**المادة الخضراء**) الطاقة الشمسية تتحول إلى طاقة كيميائية

ⓑ - تختزن الطاقة الكيميائية في صورة **جزيئات سكر** داخل النباتات

طاقة ضوئية ← طاقة كيميائية ← في صورة جزيئات سكر
الشمس النبات



ملاحظة

يتحد (6 مول جزئ من ثاني أكسيد الكربون مع 6 مول جزئ ماء

لتكون جزئ واحد مول سكر و 6 مول جزيئات أكسجين)

الخلاصة: تنتقل الطاقة من الشمس الى **النبات** من خلال عملية البناء الضوئي وتتحول **سكريات**

انتقال الطاقة عبر السلاسل الغذائية

①



تمهيد عندما تتغذى حشرة على نبات .

◆ الحشرة تحصل على الطاقة الكيميائية المخزنة في السكريات داخل النبات.

◆ تنتقل هذه الطاقة من النبات إلى الحشرة . .

◆ عندما يتناول حيوان آخر هذه الحشرة ، فإن الطاقة تنتقل من الحشرة إلى الحيوان . تم فقد كمية كبيرة من الطاقة عند انتقالها من **مستوى غذائي إلى آخر**

السلاسل والشبكات الغذائية

السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية : تسلسل انتقال المادة (الغذاء) والطاقة من كائن حي إلى آخر

◆ يستخدم علماء البيئة السلاسل والشبكات الغذائية **لعمل** نماذج لانتقال الطاقة في النظام البيئي

◆ كل مرحلة في السلسلة أو الشبكة الغذائية يطلق عليها أسم (**مستوى غذائي**)

الشبكة الغذائية

هي حالة من التداخل والترابط بين سلاسل الغذاء وتكون معقدة ومتشابكة **بسبب** اختلاف الحيوانات بالعدد والنوع والحجم **لاحظ** تتكون من عدد من السلاسل الغذائية المتشابكة والترابطة تكون بسيطة او معقدة كتنوع السلاسل الغذائية

السلسلة الغذائية

حلقة الترابط الغذائي بين مستوى غذائي وآخر تبدأ بالنباتات **المنتجة** وتنتهي بالكائنات **المحللة** **لاحظ** :السلسلة الغذائية تكون مفردة السلسلة قد تكون بسيطة او معقدة

أقسام المستويات الغذائية في أى سلسلة غذائية

مستوى غذائي ثانى

الكائنات غيرذاتية التغذية
ارنب - ثعبان الخ

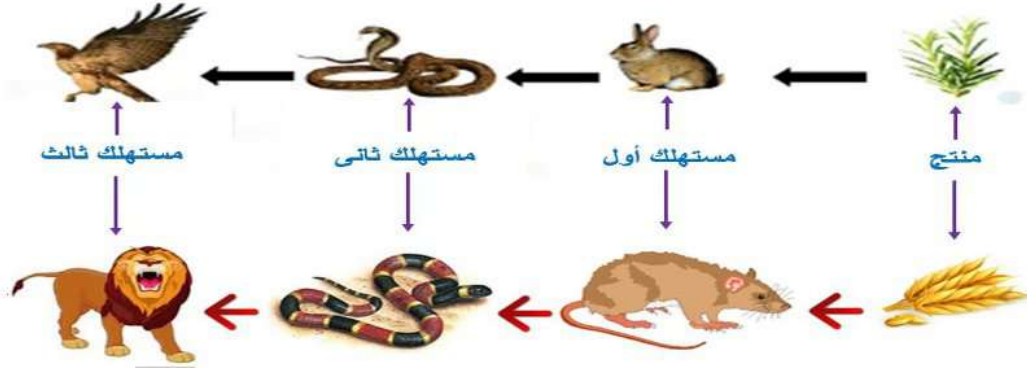
مستوى غذائي أول

الكائنات ذاتية التغذية
النباتات - الطحالب

تنتقل الطاقة (**السكريات**) من المنتج (النبات) إلى المستهلك الأول ثم تنتقل إلى المستهلك ثانى ... الخ

ملاحظة أكبر كمية من الطاقة فى السلسلة يحصل عليها **المستهلك الأول** وتقل تدريجيا للمستويات الأدنى

مثال 1 سلسلة غذائية



ملاحظة :- أكبر كمية من الطاقة يحصل عليها الأرنب في السلسلة الأولى أو الفأر في السلسلة الثانية

مثال 2 سلسلة غذائية

ملاحظة :- من خلال الشكل التالى



النبات ← يمثل المستوى الاول

الجراد ← المستوى الثانى

الفأر ← المستوى الثالث

الأفعى ← المستوى الرابع

عدد المستويات في هذه السلسلة = 4 مستويات

أقل طاقة يحصل عليها ← الأفعى

أكبر طاقة يحصل عليها ← الجراد

فكر وجواب ؟

١ المصدر الرئيسي للطاقة في النظام البيئي هو

١ الشمس ٢ النبات ٣ الماء ٤ التربة

٢ يتم تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية في النباتات عن طريق عملية

١ التخمر ٢ البناء الضوئي ٣ التنفس الهوائي ٤ التحلل

٣ يتواجد في المستوى الأول للسلسلة الغذائية

١ الأسماك ٢ النبات ٣ الحشرات ٤ الضفادع

ملاحظات

① - يؤثر فقدان الطاقة في كل مستوى غذائي على الكائنات التي تأتي في نهاية السلسلة الغذائية حيث تكون كمية الطاقة في أدنى مستوى لها (بسبب المفقود منها أثناء انتقالها من كائن لآخر)

② - الكائنات المحللة تقوم بإعادة تدوير الطاقة الكيميائية إلى التربة وذلك باستخلاص العناصر الموجودة في جسم الكائن الحى بعد موته وإعادةتها للتربة وهذا يؤدي إلى زيادة العناصر في التربة وتحقيق التوازن البيئي

لاحظ : دور الكائنات المحللة عكس دور النبات ؟

أ - الكائنات المحللة تعيد العناصر للتربة والنبات يأخذ العناصر من التربة ليكون الغذاء

ب - النبات في بداية أى سلسلة والكائنات المحللة في نهاية كل سلسلة

قياس الطاقة وانتقالها



هرم انتقال الطاقة (هرم الأعداد)

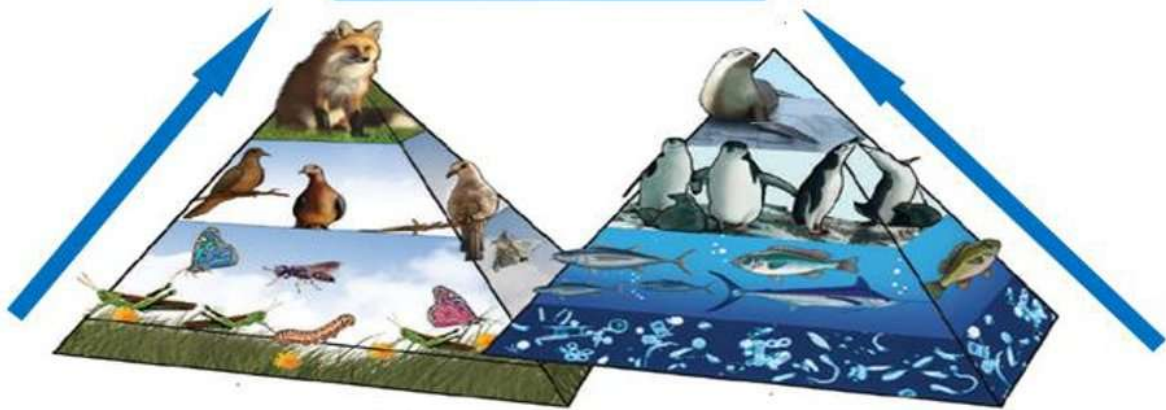
معرفة أعداد الكائنات الحية التي تعتمد على نفس المصدر من الطاقة

أهمية هرم انتقال الطاقة تحديد كفاءة انتقال الطاقة

بمعنى (تحديد مقدار الاستفادة من الطاقة المعطاه لكل كائن حى)



كلما صعدنا لقمة الهرم زاد المفقود في الطاقة



هرم طاقة على اليابس

هرم طاقة في المحيط

كفاءة انتقال الطاقة % 10 من مستهلك لآخر في هرم الطاقة

بمعنى أن المفقود في الطاقة اثناء انتقالها من كائن لآخر 90%

ملاحظة

اسباب حدوث فقدان في الطاقة

تفقد الطاقة خلال العمليات الحيوية مثل الاخراج والتنفس

التي يتم فيها استهلاك أكبر كمية من الجلوكوز (الطاقة الكيميائية)

ملاحظات هامة



① - الأفضل للانسان الحصول على غذائه مباشرة من النبات

لوجود به أكبر كمية من الطاقة (الجلوكوز)

② - لا يحتوى هرم الطاقة على أكثر من (ست مستويات)

علل حيث إن جزء الطاقة المتبقى قليل جدا لايصلح استخدامه كغذاء

أثناء انتقال الطاقة من مستوي غذائي الي مستوي آخر فإنها

① تقل ② تزداد ③ تظل ثابتة ④ تتضاعف

تدريب

حساب الطاقة المفقودة

تعبير الطاقة المفقودة لا يتنافى مع **قانون بقاء الطاقة** حيث يفقد الحيوان جزء من الطاقة بشكل رئيسي في صورة حرارة أثناء العمليات الحيوية مثل **التنفس**

10% من الطاقة (بشكل متوسط) تنتقل من مستوى غذائي إلى المستوى التالي

ملاحظة

مثال افترض أن كمية الطاقة التي يحصل عليها الأرنب من النبات 100J (100 جول)



أ - **الجزء الأول** :-

وهو الجزء الأكبر من هذه الكمية يتحول أثناء عملية احتراق السكر في التنفس الخلوي إلى غاز ثانى أكسيد الكربون (طاقة كيميائية) يعود للطبيعة في **عملية الزفير**

ب - **الجزء الثانى** :- يتحول إلى طاقة حركة (تساعد الحيوان على الانتقال والحركة)



ج - **الجزء الثالث** :- إلى طاقة **حرارية** لتدفئة الجسم

د - **الجزء الأخير** مختزن في الطعام غير المهضوم (طاقة كيميائية)

تعود للتربة **كفضلات** في عملية الإخراج

(بتطبيق قانون بقاء الطاقة على الأربعة حالات) نجد أن مجموع الطاقات في الحالات (أ + ب + ج + د) = 100 جول وهذا يحقق قانون بقاء الطاقة **قانون بقاء الطاقة** :- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم

ملاحظة

الطاقة المفقودة أثناء التنفس والإخراج =

الطاقة الكلية فى غذاء الكائن الحي - الطاقة المستخدمة في العمليات الحيوية

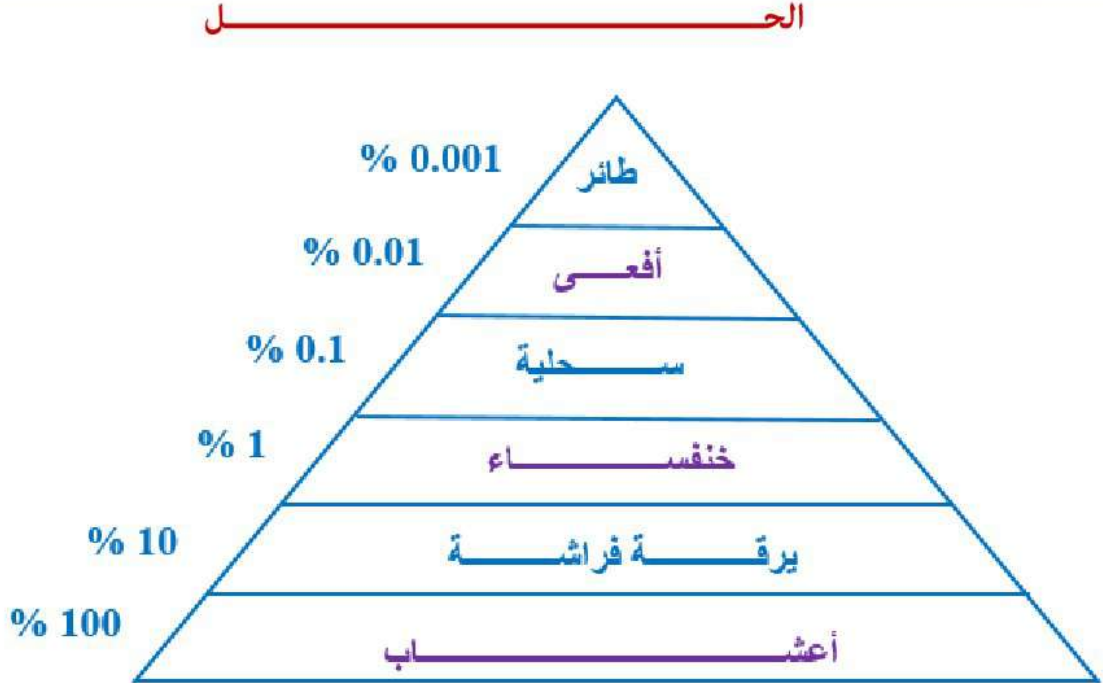
هرم غذائي يتكون من أعشاب نباتية وأكلات أعشاب التي يتغذى عليها أكلات اللحوم إذا كانت الطاقة التي ينتجها العشب النباتي 6000 جول أحسب الطاقة التي تحصل عليها أكلات اللحوم

تدريب

الحل 60 جول

مثال محلول

أرسم هرم الطاقة لسلسلة غذائية مكونة من أعشاب و يرقة فراشة وخنفساء وسحلية وأفعى وطائر
مفترضاً ان الطاقة المتوفرة للأعشاب هي 100 % بين مقدار الطاقة المفقودة في كل
مستوى وكم يتبقى منها للمستوى الغذائي التالي



تدريب: نبات يستقبل (1000 J) (1000 جول) من الطاقة الشمسية

ويستخدم 2% فقط من هذه الطاقة في عملية البناء الضوئي
والجزء الآخر يتم فقدانه في صورة حرارة أو انعكاس أو امتصاص في أجزاء أخرى

احسب

أ - كمية الطاقة التي يستخدمها النبات في البناء الضوئي ؟

ب - كمية الطاقة التي فقدت ؟

الحل 20 جول - 980 جول

قانون بقاء طاقة والسلاسل الغذائية

قانون بقاء الطاقة يظهر بوضوح في سلاسل الغذاء من خلال تحولات الطاقة



في النبات تتحول إلى طاقة كيميائية



الطاقة الضوئية

تنتقل الطاقة المخزنة في النبات إلى



تستمر هذه التحولات حتى تصل الطاقة إلى الكائنات المحللة

في المستهلك الثانى الذي يتغذى على المستهلك الأول يحدث فقد إضافي للطاقة خلال عمليات التنفس والإخراج

إلى المستهلك الأول تتحول الطاقة الكيميائية خلال عملية التنفس إلى طاقة حرارية وحركية مع فقدان جزء من الطاقة في شكل حرارة

الكائنات المحللة (البكتريا وبعض الفطريات) التي تعيد الطاقه الكيميائيه المتبقية من الكائنات الميتة إلى التربة على شكل أملاح

استنتاج تفسير

س1 كيف يؤثر فقدان الطاقة في كل مستوى غذائي

على الكائنات التي تأتي في نهاية السلسلة الغذائية ؟

ج : تحصل على أقل كمية من الطاقة

س2 ما دور الكائنات المحللة في إعادة تدوير الطاقة الكيميائية إلى التربة وكيف يؤثر ذلك على البيئة ؟

ج: تقوم بإطلاق المغذيات من الأجسام الميتة ومخلفات الحيوانات والنباتات في التربة

ثم تستخدم النباتات تلك المغذيات وتعيدها إلى السلسلة الغذائية

بالتالى يحدث توازن بيئى



الدرس

اختبار

أختر الإجابة الصحيحة

أولا

(عشر درجات)

أولا: أختر الإجابة الصحيحة

١ الكائنات الحية في هرم الطاقة تعمل على

- ① إنتاج الطاقة ② استهلاك الطاقة ③ تحليل المواد العضوية ④ جميع ما سبق

٢ المصدر الرئيسي للطاقة في عملية البناء الضوئى هو

- ① الأكسجين ② الشمس ③ بخار الماء ④ ثاني أكسيد الكربون

٣ نسبة الطاقة التي تنتقل إلى المستهلكين الثانويين في هرم الطاقة

- ① 1% ② 90% ③ 10% ④ 25%

٤ قد يحتوى هرم الطاقة على عدد من المستويات يساوى كل ما يلى عدا

- ① 6 ② 4 ③ 5 ④ 7

٥ هرم غذائي يتكون من أعشاب نباتية وأكلات أعشاب التي يتغذى عليها أكلات اللحوم إذا كانت الطاقة التي ينتجها العشب النباتي 8000 جول فإن الطاقة التي تحصل عليها أكلات اللحوم

- ① 8000 جول ② 800 جول ③ 80 جول ④ 8 جول

٦ هرم غذائي يتكون غذائي يتكون من 4 مستويات إذا كانت الطاقة في المستوي

الرابع 54 جول فإن الطاقة في المستوي الأول تكون

- ① 5400 جول ② 54 كيلوجول ③ 5400 جول ④ 540 جول

٧ تعود الطاقة للطبيعة بواسطة كائن

- ① منتج ② محلل ③ متطفل ④ مترمم

٨ في عملية البناء الضوئي النسبة بين عدد مولات جزيئات غاز ثاني أكسيد الكربون الي عدد مولات جزيئات غاز بخار الماء الناتج لتكوين جزئ واحد من سكر الجلوكوز

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{2}{1}$ ③ $\frac{1}{1}$ ④ $\frac{1}{3}$

٩ أكبر قدر من الطاقة يفقدها الحيوان أثناء

- ① الحركة ② التنفس ③ الإخراج ④ التدفئة

١٠ قاعدة هرم الطاقة كائن

- ① مفترس ② محلل ③ منتج ④ متطفل

ثانيا : أكتب المصطلح العلمي

(عشر درجات)

- 1- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم
- 2- كائنات حية تعيد العناصر للتربة والنبات
- 3- المصدر الرئيسي للطاقة في النظام البيئي
- 4- كائن حي يتواجد بمستوى غذائي أول
- 5- كائن حي يتواجد بمستوى غذائي ثاني
- 6- حلقة الترابط الغذائي بين مستوى غذائي وآخر تبدأ بالنباتات المنتجة وتنتهي بالكائنات المحللة
- 7- حالة من التداخل والترابط بين سلاسل الغذاء وتكون معقدة ومتشابكة بسبب اختلاف الحيوانات بالعدد والنوع والحجم
- 8- مادة يستخدمها النبات في تحويل الطاقة الشمسية الي طاقة كيميائية
- 9- المادة الكيميائية التي تنتج من عملية البناء الضوئي
- 10- هرم يتم به تحديد مقدار الاستفادة من الطاقة المعطاه لكل كائن حي

ثالثا : أجب عن الأسئلة التالية (اربع درجات)

- 1- قارن بين دور كلا من النبات والكائنات المحللة في تدوير الطاقة ؟

- 2- عند خلط 30 مول جزي من بخار الماء مع 15 مول جزي من ثاني أكسيد الكربون

أحسب عدد مولات جزيئات سكر الجلوكوز الناتجة ؟

الدرس الأول

الجزء الثاني الكيمياء في نقل الطاقة

الفصل 1

الكيمياء في نقل الطاقة

رحلة أنتقال الطاقة بين الكائنات الحية من خلال مفهوم الكيمياء

1 بداية الرحلة (كائن منتج) (ذاتى التغذية) (عملية البناء الضوئى)

- تتم في النباتات الخضراء داخل البلاستيدات الخضراء
- تحدث تفاعلات كيميائية معقدة بامتصاص الضوء بواسطة الكلوروفيل (المادة الخضراء)
- يقوم الضوء بتحفيز تفاعلات كيميائية تؤدي إلى تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى سكر جلوكوز وأكسجين



2 الجزء الثانى من الرحلة (الكائنات الحية المستهلكة) (غير ذاتية التغذية)

- عندما تتغذى الكائنات غير ذاتية التغذية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على النباتات تحصل على الطاقة الكيميائية المخزنة في الجلوكوز
- عند احتراق الجلوكوز (الوقود الحيوي) بالأكسجين داخل جسم الكائن الحي (عملية التنفس) تتولد طاقة حرارية وهذه الطاقة هي المسئولة عن حياة الكائن الحي



ملاحظات 1 - الطاقة الكيميائية تكون مخزنة داخل الروابط الكيميائية في جزئ الجلوكوز

2 - عملية البناء الضوئى عكس عملية (التنفس) حرق الجلوكوز

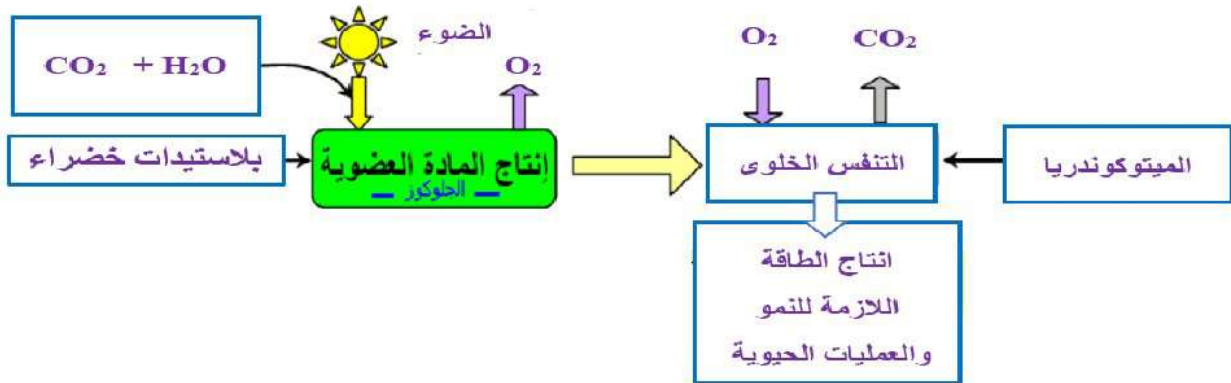


سؤال للتأمل والتفكير

أذكر ثلاث فروق بين عملية البناء الضوئى فى النبات والتنفس فى الكائن الحى
مقارنة بين عملية البناء الضوئى وعملية التنفس

عملية البناء الضوئى	التنفس	
الشمس	الطعام (سكر الجلوكوز)	مصدر الطاقة
البلاستيدات الخضراء	الميتوكوندريا	مكان حدوثها
ثانى اكسيد الكربون وماء وطاقة ضوئية	سكر الجلوكوز والأكسجين	المواد المتفاعلة
سكر جلوكوز واكسجين	ثانى اكسيد الكربون وماء وطاقة	المواد الناتجة

ملخص ما سبق



تدريب " ما هي عملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية فى النباتات ؟
وما هي المعادلة الكيميائية الخاصة بها ؟

أ - عملية التنفس الخلوي



ب - عملية التمثيل الضوئى



ج - عملية البناء الضوئى



د - عملية التحلل الضوئى



الطاقة المخزنة داخل الوقود الحفري

الوقود الحفري :- يشمل الفحم والبترول والغاز الطبيعي

تكوينه :- تكون من كائنات حية اختزنت بداخلها طاقة الشمس بصورة مباشرة أو غير مباشرة
أمثلة الوقود الحفري



1 - **الفحم** يتكون بشكل أساسى من الكربون (C)

- من بقايا الأشجار والنباتات المتحللة في باطن الأرض منذ ملايين السنين

2 - **البترول** وهو خليط من عدة مركبات هيدروكربونية

تكون من كائنات بحرية ونباتات بحرية دفنت لملايين السنين وتحللت تحت الضغط ودرجة الحرارة المرتفعة



3 - **الغاز الطبيعي**

يتكون من خليط من عدة غازات هيدروكربونية أهمها

أ - **غاز الميثان** الذي يمثل (70 - 98 %)

ب - ونسب قليلة من غاز **الإيثان** وغاز **البروبان** وغاز **البيوتان**



ملاحظات يوجد الغاز الطبيعي

أ - طافيا على سطح البترول في باطن الأرض

ب - أو داخل مناجم الفحم و بين الصخور

معلومة أثرائية الصيغة الجزيئية لكل من

الميثان	الإيثان	البروبان	البيوتان
CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀

ملاحظة :- في آلة الاحتراق الداخلي (موتور السيارة) عند احتراق الوقود الحفري بالأكسجين

تتولد طاقة حرارية وهذه الطاقة هي المسئولة عن **حركة الآلات**

تدريب

؟

يعتبر غاز الميثان أحد مكونات

①-الفحم ②-البترول ③-الغاز الطبيعي ④ جميع ماسبق

1

أجود وقود احفوري هو

①-الفحم ②-البترول ③-الغاز الطبيعي ④ الطاقة الشمسية

2

العلاقة بين عملية البناء الضوئي وعملية التنفس الخلوي

كيفية الحفاظ على توازن عنصرى الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بواسطة الكائنات الحية

(التكامل بين عملية البناء الضوئي والتنفس الخلوي)

النباتات
كائن حي ذاتي التغذية

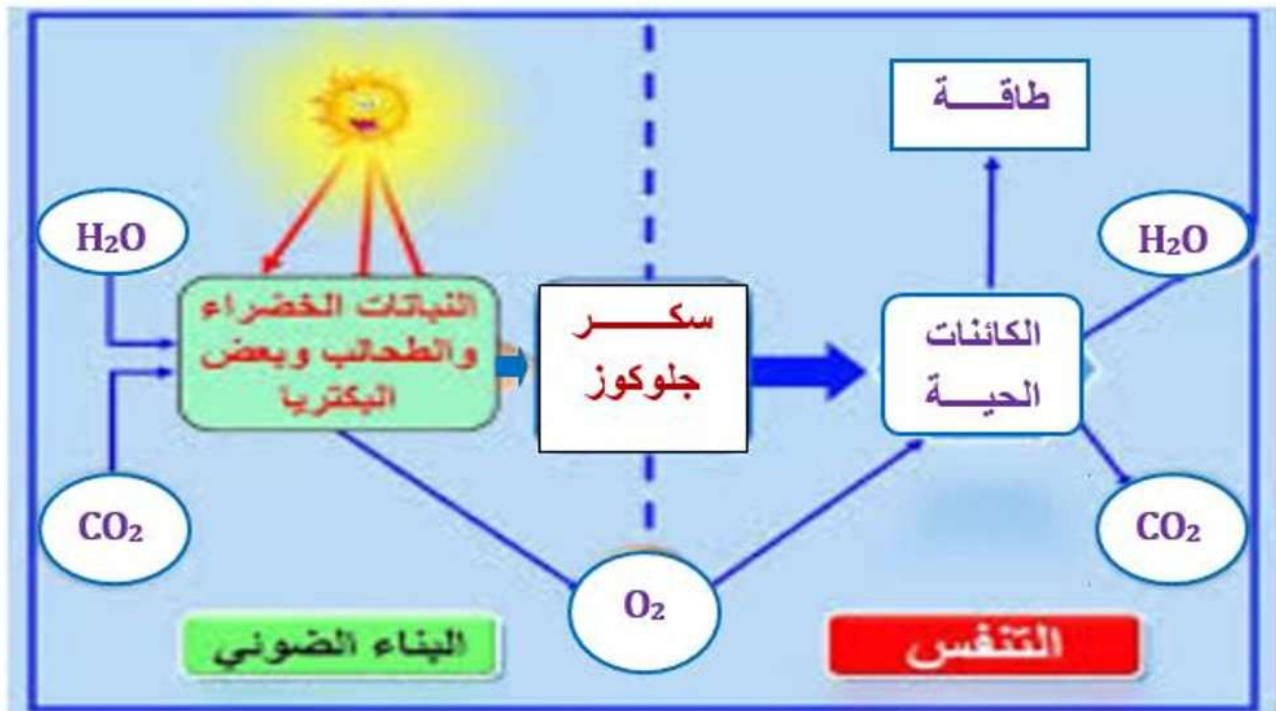
- تقوم بإنتاج الأكسجين
- تخزين الطاقة في الجلوكوز

الكائنات الحية الأخرى
غير ذاتية التغذية

- تقوم باستهلاك الأكسجين
- استخدام الجلوكوز لإنتاج الطاقة وإطلاق ثاني أكسيد الكربون والماء

النباتات (عملية البناء الضوئي) - ينتج أكسجين - وجلوكوز - ويحتاج لثاني أكسيد الكربون

الكائنات الحية (التنفس الخلوي) - تستهلك الأكسجين والجلوكوز وتعطي ثاني أكسيد الكربون



العلاقة بين البناء الضوئى والتنفس الخلوى على النظام البيئى

العلاقة بين البناء الضوئى والتنفس الخلوى على النظام البيئى



أولاً :: التوازن البيئي العلاقة بين البناء الضوئى والتنفس الخلوى تساهم في



معلومة إثرائية ::-

التنفس الخلوى هي مجموعة من التفاعلات تحدث في الخلايا الحية لتحرير الطاقة المخزنة في المغذيات بواسطة الأكسجين لإنتاج الطاقة

التنفس الخلوى	البناء الضوئى	
تحرير الطاقة من الغذاء	تكوين المواد الغذائية	اهميتها
الأكسجين والسكر	الماء وثاني أكسيد الكربون	المواد المستهلكة
ثاني أكسيد الكربون والماء	الأكسجين والسكر	المواد الناتجة

ثانياً :- تدفق الطاقة

- أ - عملية البناء الضوئي تخزن الطاقة الشمسية في جزيئات الجلوكوز الناتجة
 ب- الطاقة المخزنة في جزيئات السكر تستهلك عبر سلسلة الغذاء من قبل الحيوانات
 ج - تستخدم الطاقة المنتقلة للكائنات الحية في التنفس الخلوي
 لإنتاج (ATP) أدينوسين ثلاثي الفوسفات
 (وهو مصدر الطاقة الرئيسي لجميع العمليات الحيوية في الكائنات الحية)



ثالثاً :- الدورة الكربونية

عملية البناء الضوئي والتنفس الخلوي تساهمان في دورة الكربون الطبيعية
 حيث يعاد تدوير ثاني أكسيد الكربون والماء بين البيئة والكائنات الحية



بمعنى عملية البناء الضوئي تأخذ ثاني أكسيد الكربون والماء
 عملية التنفس الخلوي تطلق ثاني أكسيد الكربون والماء

تجربة لاستكشاف عملية البناء الضوئي وأنتاج الأكسجين

بيان أثر الضوء في عملية البناء الضوئي

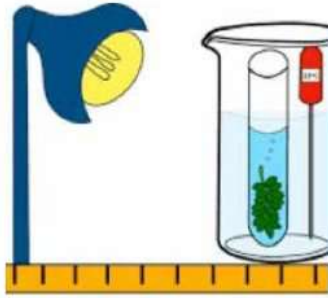
المواد المطلوبة

نبات مائى مثل الailوديا -زجاجة شفافة أو كوب زجاجي - ماء - صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم)
ورق ألومنيوم أو ورق غير شفاف (لتغطية بعض الأوراق في النبات)
مصباح يدوي أو مصدر ضوء (مثل ضوء الشمس) - ورق وأقلام لتدوين الملاحظات

الخطوات

- 1 - املاؤ الزجاجة أو الكوب الزجاجي بالماء وأضف اليها كمية صغيرة من صودا الخبز نصف ملعقة صغيرة
- الهدف من ذلك :- زيادة مستوى ثاني أكسيد الكربون في الماء وهو عنصر ضروري للبناء الضوئي
- 2- ضع النبات المائى في الماء واتركه لبضع دقائق
- 3- نقوم بتوجيه الضوء مباشرة نحو النبات إذا كنت تستخدم ضوء الشمس ضع النبات في مكان مشمس
- 4- تغطى بعض أوراق النبات بورق الألومنيوم أو ورق غير شفاف و نترك أوراق الأخرى في النبات
- أخرى مكشوفة لضوء الشمس أو الضوء الصناعي (الكشاف) لعدة ساعات
- 5- نقوم بإزالة أوراق الألومنيوم من على أوراق النبات

الملاحظة



نلاحظ

عدم حدوث أي تغير في لون أوراق النبات المعرضة للضوء
وحدوث تغير في لون الأوراق البعيدة عن الضوء

اختبار الأكسجين (التأكد من إنطلاق غاز الأكسجين أثناء عملية البناء)

- املاؤ الكوب الزجاجي بالماء ونضع النبات فيه انتظر لبعض الوقت

ملاحظة

نلاحظ تتكون فقاعات هواء على سطح الماء هذه الفقاعات

هي نتيجة لإنتاج الأكسجين خلال عملية البناء الضوئي

التحليل والتفسير

النبات يحتاج للضوء للقيام بعملية البناء الضوئي وكذلك انتاج الأكسجين

١ عملية تحرير الطاقة من الجلوكوز تعرف باسم

- ١ البناء الضوئي ٢ التنفس ٣ الإخراج ٤ الهضم

٢ أبسط مركب للطاقة الحرارية لجسم الكائن الحي يتكون منعنصر

- ١ 2 ٢ 4 ٣ 6 ٤ 3

٣ عدد المركبات الناتجة من عملية البناء الضوئي

- ١ 2 ٢ 4 ٣ 6 ٤ 3

٤ للحصول علي 6 مول من الجلوكوز أثناء عملية البناء الضوئي يلزممول من الماء مع وفرة من ثاني أكسيد الكربون

- ١ 6 ٢ 12 ٣ 8 ٤ 10

٥ تعمل الانزيمات التنفسية في عملية البناء الضوئي ك

- ١ أحد المتفاعلات ٢ أحد النواتج ٣ مادة حفازة ٤ مادة احتراق

٦ عملية البناء الضوئي وعملية التنفس عمليتان

- ١ متلازمتان ٢ متعاكستان ٣ أو ب ٤ تنتجان نفس المركبات

٧ النسبة بين عدد المركبات الناتجة من عملية البناء الضوئي الي عدد المركبات الناتجة من التنفس

- ١ أكبر من الواحد ٢ تساوي الواحد ٣ أقل من الواحد ٤ أقل من أو تساوي الواحد