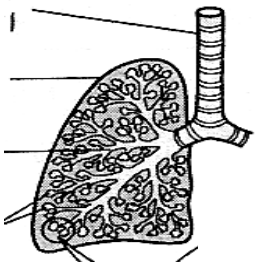
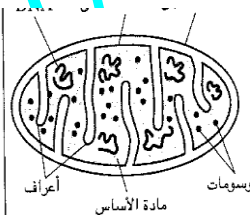
سلسلة الوفاء



في



الأحياء

الفصل الثالث للثانوية العامة الحتفس

إعـــداد

أ/ أحمد فتحى

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠ _ ٠١١١٤٠٨٦٢١٩

الفصل الثالث (التنفس)

التبادل الغازى:

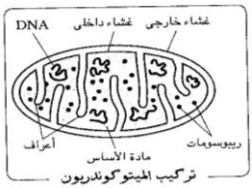
- هو حصول الكائن الحى على الأكسجين مباشرة من الهواء الجوى وخروج ثانى أكسيد الكربون كناتج نهائى للتنفس بواسطة الجهاز التنفسى.

التنفس الخلوى:

- هو عملة تحصل بها الكائنات الحية على الطاقة اللازمة لنشاطها من الطاقة المختزنة فى الروابط الكيميائية للغذاء (الجلوكوز – الكربوهيدرات) التى يصنعها النبات ويتناولها الحيوان.
- تبدأ عملية التنفس الخلوى بأكسدة جزئ الجلوكوز الذى يمثل الغذاء داخل الميتوكوندريا.

ملحوظة: يعتبر الجلوكوز والكربوهيدرات الأخرى صور مختلفة لتخزين الطاقة وانتقال الطاقة فيها من خلية لأخرى ومن كائن حى لآخر.

الميتوكوندريا:



- هى مركز انطلاق فى الخلية أو محطة توليد الطاقة.

تحتوى الميتوكوندريا على:

١ـ إنزيمات التنفس ٢ـ ماء

٣ـ إنزيمات مساعدة ٤ـ فوسفات

٥ـ جزئيات حاملات الطاقة (السيتوكرومات) التى تحمل الإلكترونات إلى مستويات الطاقة المختلفة حيث تزال ذرات الهيدروجين أثناء التفاعل لتمر على مساعدات الإنزيم (كو – إنزيم) وأهمها:

NAD^+ الذى يختزل إلى NADH

$$NAD^+ + H_2 \longrightarrow NADH + H^+$$

FAD الذى يختزل إلى $FADH_2$

$$FAD + H_2 \longrightarrow FADH_2$$

ولكى تحصل الخلية على الطاقة اللازمة لها لابد من وجود عملة الطاقة ATP فعندما يتحول ATP إلى ADP ينطلق مقدار من الطاقة يقدر بين ٧ إلى ١٢ سعر حرارى كبير لكل مول ولكى نوضح كيف يؤدى ATP وظيفته لابد من معرفة تركيبه

تركيب جزئ ATP ٣ وحدات هى:

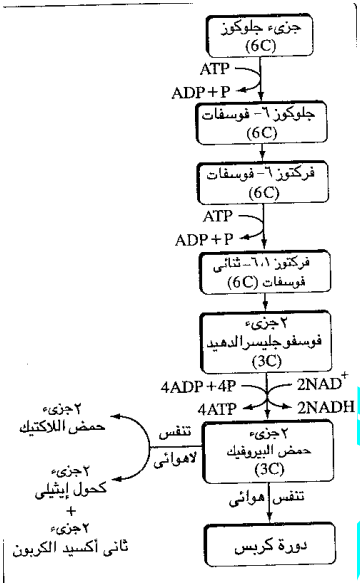
١ـ الأدينين (Adenine) : وهى قاعدة نيتروجينية لها خواص قاعدية

٢ـ الريبوز (Ribose): هو سكر خماسى الكربون .

٣ـ مجموعة الفوسفات: يوجد منها ٣ مجموعات فى كل جزئ (ATP)

ينقسم التنفس الخلوى إلى نوعين:

١) هوائى ٢) لا هوائى



شكل تخطيطى يوضح خطوات انشطار الجلوكوز

التنفس الهوائى:

- عند أكسدة مول واحد من الجلوكوز ينتج عنها كمية من الطاقة مقدارها 38ATP ويتضح ذلك من المعادلة التالية.

$$C6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$$

مراحل أكسدة جزء الجلوكوز: تتم من خلال ٣ مراحل هى:

١ـ انشطار الجلوكوز ١ـ دورة كريبس ٣ـ سلسلة نقل الإلكترون

انشطار الجلوكوز:

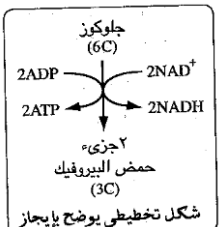
يحدث فى الجزء الغير عضى من السيتوبلازم (السيتوسول)

- ويتم فى التنفس الهوائى واللاهوائى لإنتاج الطاقة لأن انشطار الجلوكوز يتم فى غياب أو نقص الأكسجين.
- يتم انشطار جزئ الجلوكوز (سداسى الكربون) إلى جزئيين من حمض البيروفيك (ثلاثى الكربون)

- يتم انشطار الجلوكوز عن طريق مجموعة من التفاعلات والتى تبدأ بتحول الجلوكوز إلى جلوكوز ٦ فوسفات ٢ثم فركتوز ٦ـ فوسفات ثم فركتوز ١، ٦ ثنائى الفوسفات الذى يكون جزئين فسفوجليسرالدهيد (PGAL) ويتأكسد جزئ (PGAL) إلى جزئيين من حمض البيروفيك.
- ويصاحب انشطار جزئ واحد من الجلوكوز: اختزال جزئيين من مساعد الإنزيم $NAD^+ \longrightarrow NADH$ وإنتاج جزئين من ATP فى سيتوسول الخلية
- يعبر عن هذه التفاعلات بالمعادلة:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{تنفس لاهوائى}]{\text{إنزيما ت التنفس}} 2C_3H_4O_3 + 2ATP$$

- الطاقة الناتجة من انشطار الجلوكوز هى جزئيين من ATP وهى غير كافية لأداء الوظائف الحيوية فى الكائنات الحية لذلك يدخل حمض البيروفيك إلى الميتوكوندريا فى وجود الأكسجين لإنتاج طاقة أكبر ويتم ذلك فى مرحلتين هما دورة كريبس وسلسلة نقل الإلكترون.



شكل تخطيطى يوضح بإيجاز
خطوات انشطار الجلوكوز

دورة كريبس:

تحدث فى الميتوكوندريا وقام بوصفها العالم (هانز كريبس) وتتم دورة كريبس فى عدة خطوات:

١ـ يتحول كل جزئ من حمض البيروفيك إلى استيل كو إنزيم (أ) وذلك فى وجود مساعد الإنزيم (أ) (CO.A) وينتج عن ذلك:ـ
٢ جزئ NADH و ٢ جزئ CO_2

٢ـ يدخل جزئ استيل مساعد الإنزيم (أ) إلى دورة كريبس حيث ينفصل مساعد الإنزيم عن مجموعة الاسيتيل ليكرر عمله فى درة أخرى.

٣ـ تتحد مجموعة الاستيل ثنائى الكربون (2C) مع حمض الأوكسالواستيك رباعى الكربون (4C) لينتج حمض السيزيك سداسى الكربون (6C)

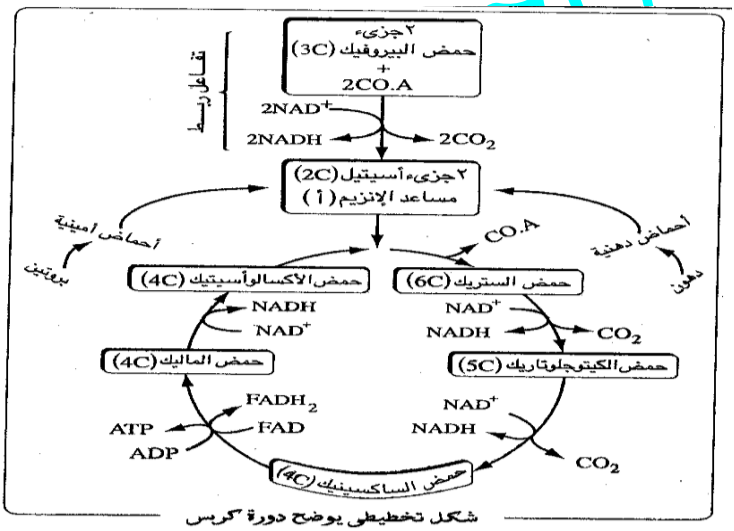
٤ـ يمر حمض الستريك بثلاث مركبات وسطية تبدأ بحمض الكيتوجلوناريك ثم حمض الساكسينيك ثم حمض الماليك لتنتهى التفاعلات مرة أخرى بحمض السيتريك لذلك تسمى دورة كريبس بدورة حمض الستريك.

٥- يتحرر أثناء الدورة الواحدة: ٢ جزء من ثانى اكسيد الكربون وثلاث جزيئات من NADH وجزئ $FADH_2$ وجزئ ATP

يمكن لمجموعات الاستيل الأخرى الناتجة من تكسير الدهون والأحماض الأمينية أن تتحد مع مساعد الإنزيم (أ) لتلتحق بدورة كريبس

تتكرر دورة كريبس مرتين مرة لكل جزئ من مجموعة الاستيل.

لا تتطلب دورة كريبس وجود الأكسجين فكل الإلكترونات التى تزال فى أكسدة ذرات الكربون أثناء التفاعلات تستقبل بواسطة FAD, NAD^+ وذلك حسب المفهوم الحديث للأكسدة.



شكل تخطيطى يوضح دورة كريس

سلسلة نقل الإلكترون:

- هى المرحلة الأخيرة من التنفس الهوائى وتبدأ بنهاية دورة كريبس وتحدث داخل الميتوكوندريا.
- **تتم سلسلة نقل الإلكترون على عدة خطوات كالتالى:**

١- يمر الهيدروجين والإلكترونات عالية الطاقة والمحمولة على $NADH, FADH_2$ خلال تتابع من مساعدات الإنزيمات التى توجد فى الغشاء الداخلى للميتوكوندريا تعرف بحاملات الإلكترونات (السيتوكرومات)

٢- تحمل السيتوكرومات الإلكترونات على مستويات طاقة مختلفة وبمرور الإلكترونات من جزء إلى آخر من السيتوكرومات تنطلق طاقة تكفى لتكوين جزيئات ATP من جزيئات ADP ويعرف هذا (بالفسفرة التأكسدية)

الفسفرة التأكسدية:

- هى عملية تكوين جزئ ATP من جزئ ADP والفوسفات باستخدام الطاقة المنطلقة أثناء مرور الإلكترونات التى تحملها السيتوكرومات من مستوى أعلى إلى مستوى أقل للطاقة.

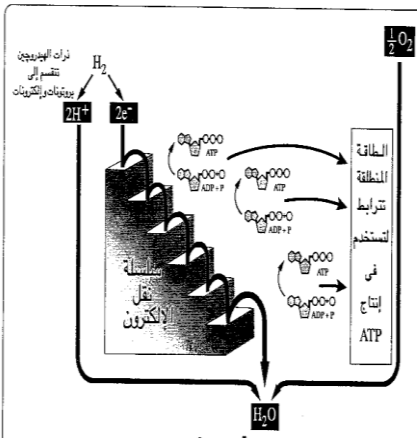
٣- ينحدر زوج من الإلكترونات مع زوج من H^+ ثم مع ذرة أكسجين لتكوين الماء حسب المعادلة $2H^+ + ½\ O_2 + 2e^- \longrightarrow H_2O$

- لذا يعتبر الأكسجين المستقبل الأخير فى سلسلة نقل الإلكترونات

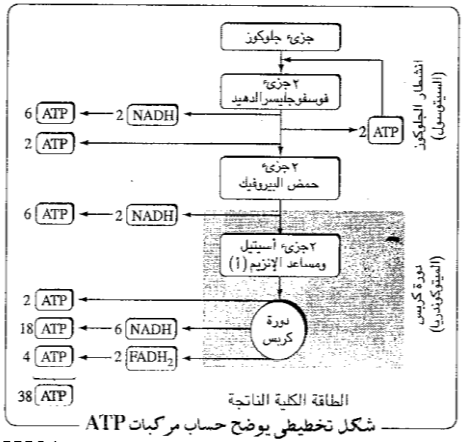
٤- يعطى كل جزئ من NADH ثلاث جزيئات ATP بينما يعطى كل جزئ $FADH_2$ جزيئين من ATP

- ينتج من تأكسد جزئ واحد من الجلوكوز فى وجود الأكسجين فى التنفس الهوائى ٣٨ جزئيا من ATP منها جزئيتين فى سيتوبلازم الخلية أثناء انشطار الجلوكوز و ٣٦ جزيئا فى الميتوكوندريا أثناء مرحلة التنفس الهوائى.

ملحوظة: الطاقة المنطلق فى سلسلة نقل الإلكترون تعمل على ترابط وإنتاج ATP



سلسلة نقل الإلكترون



شكل تخطيطى يوضح حساب مركبات ATP

التنفس الخلوى اللاهوائى:

- هو عملية الحصول على الطاقة فى غياب أو نقص الأكسجين وذلك بمساعدة مجموعة من الإنزيمات وينتج عنها كمية ضئيلة من الطاقة ويسمى (بالتخمر)
- من الكائنات التى تقوم بالتنفس اللاهوائى البكتريا والخميرة وبعض الخلايا النباتية والحيوانية.

مراحل التخمر (التنفس اللاهوائى)

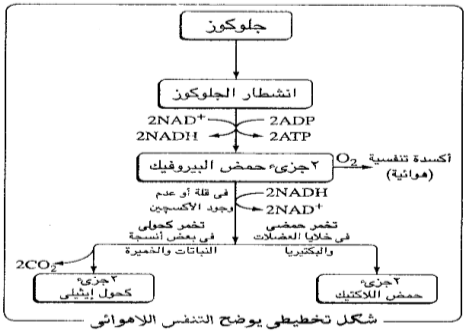
١- ينشطر جزئ الجلوكوز إلى جزئيين من حمض البيروفيك وجزئيين NADH وتنطلق كمية ضئيلة من الطاقة ٢ جزئ ATP

٢- يتحول حمض البيروفيك وفقا لنوع الخلية فمثلا فى :-

أ) خلايا العضلات فى الحيوان : اختزال حمض اليروفيك باتحاده مع الإلكترونات المحمولة على NADH فيتحول حمض البيروفيك إلى حمض لاكتيك $C_3H_6O_3$ ولذلك يسمى بالتخمر الحمضى الذى يسبب التعب العضلى وتلجأ العضلات لهذه الطريقة بالتنفس اللاهوائى عندما تستنفذ الأكسجين الموجود بها فى التدريبات الشاقة والعنيفة.

ب) البكتريا: تحول حمض البيروفيك إلى حمض لاكتيك بالتخمر الحمضى.

جـ) الخميرة وبعض الأنسجة النباتية: تختزل حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلى وينطلق ثانى أكسيد الكربون فيما يعرف بالتخمر الكحولى ويستخدم ذلك فى الصناعة.



شكل تخطيطى يوضح التنفس اللاهوائى

- ملحوظة: فى حالة توافر الأكسجين يتأكسد حمض اللاكتيك إلى حمض بيروفيك مرة أخرى ثم إلى استيل مساعد الإنزيم.

التنفس الهوائى	التنفس اللاهوائى
١ـ يتطلب الأكسجين لتتحد الإلكترونات والبروتونات مكونة الماء	١ـ لا يتطلب الأكسجين ويتم بمساعدة الإنزيمات
٢ـ يحدث جزء منه فى السيتوبلازم والباقى فى الميتوكوندريا	٢ـ يحدث كله فى السيتوبلازم
٣ـ يتحول حمض البيروفيك فيه إلى استيل مساعد الإنزيم (أ)	٣ـ يتحول حمض البيروفيك فى العضلات لحمض اللاكتيك وفى الخميرة لكحول إيثيلى
٤ـ يحرر الطاقة الكلية الموجودة فى الجلوكوز	٤ـ يحرر جزء من الطاقة الموجودة فى الجلوكوز
٥ـ كمية الطاقة الناتجة كبيرة جداً 38ATP	٥ـ كمية الطاقة الناتجة صغيرة جداً 2ATP
٦ـ الناتج النهائى مواد أولية منخفضة الطاقة H_2O, CO_2	٦ـ الناتج النهائى مواد عالية الطاقة كحول إيثيلى أو حمض لاكتيك

التنفس فى الكائنات الحية

التنفس فى الإنسان:

- يقوم الجهاز التنفسى بتوصيل الأكسجين واستخلاصه من الهواء الجوى إلى الدم الذى يوصله إى جميع خلايا الجسم.
- الجهاز التنفسى: يتركب من عدة أعضاء يلائم كل منها وظيفته كالتالى:

١) الأنف: يمر من خلاله الهواء إلى داخل الجسم:

علل: يفضل التنفس من الأنف عن التنفس من الفم؟

جـ: لأن الأنف:

١ـ ممر دافئ لاحتوائه على شعيرات دموية ٢ـ رطب لإفرازه للمخاط

٣ـ مرشح لطرد الأتربة والأجسام الغريبة لاحتوائه على شعيرات تعمل كمصفاة وبه المخاط

٢) البلعوم: ممر مشترك لكل من الهواء والغذاء.

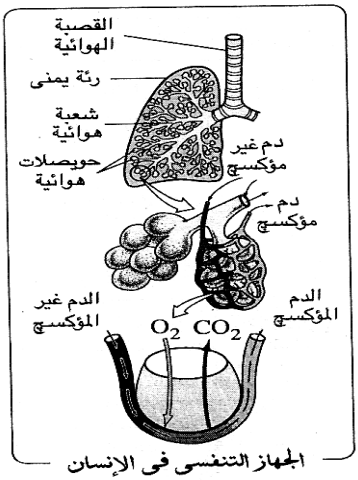
٣) الحنجرة: تعرف بصندوق الصوت ويمر الهواء من خلالها إلى القصبة الهوائية

٤) القصبة الهوائية:

أ) تحتوى على حلقات غضروفية غير كاملة الاستدارة لتجعلها مفتوحة باستمرار.

ب) مبطنة بأهداب تتحرك من أسفل لأعلى لتعمل على تنقية الهواء وطرد الأجسام الغريبة بتحريكها فى اتجاه البلعوم فيمكن ابتلاعها.

ج) تتفرع عند طرفها السفلى إلى شعبتين والتى تتفرع كل منهما إلى أفرع أصغر فاصغر تسمى الشعيبات.



الجهاز التنفسى فى الإنسان

٥) الرئتان: مسطح كبير تتبادل من خلاله الغازات وتتكون من مجموعة من الحويصلات الهوائية وما يتصل بها من شعيبات وما يحيط بها من شعيرات دموية.

الحويصلات الهوائية: هى أكياس تنتهى بشعيبات هوائية يصل عددها فى الرئة الواحدة ٦٠٠ مليون حويصلة وجدرها رقيقة ويحيط بها شعيرات دموية لتبادل الغازات بين هواء الحويصلة والدم المحيط فى الشعيرات الدموية.

ميكانيكية (آلية) التنفس:

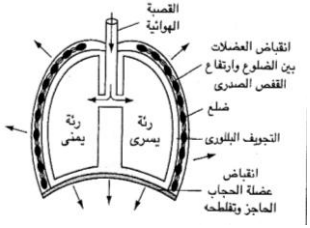
تتم آلية التنفس فى الإنسان بسهولة بسبب وجود:

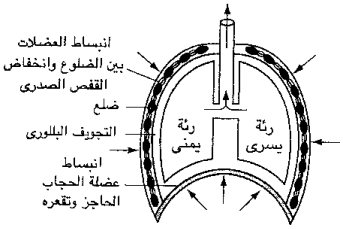
- عضلة الحجاب الحاجز التى تساهم بصفة أساسية فى عملية التنفس.
- مجموعة من العضلات الصدرية الداخلية والخارجية تعملان على تحريك الضلوع.

ملحوظة: يقوم مركز التنفس فى النخاع المستطيل بالمخ بتنظيم معدل ضربات القلب بما يناسب التغيرات فى معدل سرعة وعمق التنفس.

• تتضمن آلية التنفس عمليتى الشهيق والزفير:

الشهيق	الزفير
١ـ تنقبض فيه عضلة الحجاب الحاجز فتهبط أسفل الرئتين.	١ـ تنبسط (ترتخى) عضلة الحجاب الحاجز فتصعد لأعلى.
٢ـ تنقبض العضلات بين الضلوع فترتفع لأعلى.	٢ـ تنبسط العضلات بين الضلوع فتهبط لأسفل
٣ـ يزيد حجم فراغ التجويف الصدرى	٣ـ يقل حجم فراغ التجويف الصدرى
٤ـ يقل الضغط الداخلى للتجويف الصدرى فيندفع الهواء الخارجى إلى داخل الأنف ثم لأسفل القصبة الهوائية ثم إلى داخل الرئتين	٤ـ يزيد الضغط الداخلى للتجويف الصدرى فيندفع الهواء إلى خارج الرئتين





ملحوظة: تهوية الرئتين كل دورة تنفسية (شهيق وزفير) لا يتجاوز ١٠٪ فقط من السعة الكلية لها وتختلف هذه السعة تبعا لـ:

١) حالة الإنسان من حيث الراحة والعمل ٢) مدى عمق الشهيق.

• الهواء المتبقى فى الرئتين بعد عملية الزفير يعمل على:

١) تدفئة الهواء الجديد الداخل للرئتين

٢) عدم التصاق الجدر الداخلية للحويصلات الهوائية

دور الجهاز التنفسى فى الإخراج:

- يقوم الجهاز التنفسى بدور هام فى إخراج بعض الماء مع هواء الزفير حيث يفقد الإنسان يوميا حوالى ٢٥٠٠سم٣ من الماء منهم ٥٠٠سم٣ من خلال الجهاز التنفسى أثناء عملية الزفير فى صورة بخار ماء ويتم هذا الفقد نتيجة تبخر الماء الذى يرطب جدر الحويصلات الهوائية وهو اللازم لذوبان الأكسجين وثانى أكسيد الكربون لإتمام عملية تبادل الغازات بين هواء الحويصلة والدم المحيط بها فى الشعيرات الدموية.

التنفس فى النبات:

- هو عملية حصول النبات على الطاقة المختزنة على هيئة طاقة كيميائية فى غذائه وذلك من خلال سلسلة من التفاعلات تتكسر فيها روابط الكربون

أنواع التنفس فى النبات:

١- التنفس الهوائى: يتم فيه تحرير الطاقة بعملية الأكسدة فى وجود الأكسجين.

٢- التنفس اللاهوائى: يتم فيه تحرير الطاقة فى غياب الأكسجين

التنفس الهوائى:

- فى معظم النباتات: تتصل الخلايا الحية بالبيئة مباشرة فيحدث تبادل للغازات حيث ينتشر الأكسجين داخل الخلية وثانى أكسيد الكربون خارج الخلية.
- فى النباتات الوعائية معقدة التركيب: يصل الأكسجين إلى الخلايا بطرق مختلفة منها:-

١- الثغور: عندما تفتح مدخل الهواء للغرف الهوائية وينتشر فى المسافات البينية فينتشر الغاز خلال أسطح الخلية ويذوب فى الماء.

٢- ممرات اللحاء: يحمل إليها الأكسجين مع الماء فيصل إلى أنسجة الساق والجذر

٣- الجذور: يدخل إليها الأكسجين مذابا فى الماء الذى تمتصه الشعيرات الجذرية.

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠

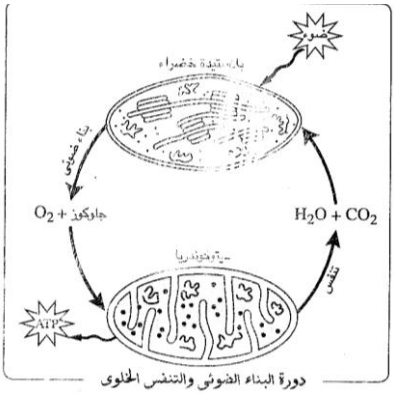
٤- ثغور الساق الخضراء وعديسات الساق الخشبية أو أى تشققات فى القلف لدخول الهواء

كيفية التخلص من CO_2 الناتج من التنفس

١- بانتشار الغاز من الخلايا إلى الخارج ويحدث ذلك للخلايا المعرضة مباشرة للهواء أو التربة.

٢- بمرور ثانى أكسيد الكربون إلى أنسجة الخشب أو اللحاء ثم إلى الثغور للخارج فى الخلايا العميقة.

العلاقة بين عمليتى البناء الضوئى والتنفس فى النبات:

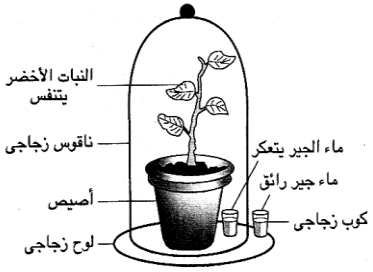


- تقوم البلاستيدات الخضراء بعملية البناء الضوئى منتجة الجلوكوز والأكسجين ثم يتجه الجلوكوز والأكسجين إلى الميتوكوندريا لتحرير الطاقة من خلال عملية التنفس ثم يتجه غاز ثانى أكسيد الكربون والماء الناتجان من عملية التنفس إلى البلاستيدة الخضراء لإتمام عملية البناء الضوئى.

- تجارب تثبت إتمام عملية التنفس الهوائى فى النبات

- وذلك من خلال إثبات تصاعد ثانى أكسيد الكربون فى الأجزاء الخضراء والغير خضراء.

تجربة رقم (١) إثبات تنفس النبات الأخضر:



١- نضع نبات أخضر فى أصيص على لوح زجاجى

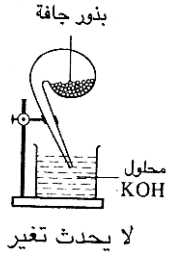
٢- نضع بجوار الأصيص كأس به محلول الجير الرائق .

٣- ننكس فوقهما ناقوسا زجاجيا ونغطيه بقطعة قماش سوداء.
٤- نضع جهاز آخر مماثل ماعدا الأصيص خال من النباتات.
٥- ضع كأسا بين الجهازين ممتلئة بماء الجير.
٦- نترك الجهازين والكأس بينهما فترة من الزمن

- نلاحظ تعكر ماء الجير فى الحالة (١) ولا يتعكر فى الحالة الثانية (٢،٣).
- الاستنتاج: يقوم النبات بعملية التنفس ويطرد ثانى أكسيد الكربون الذى عكر ماء الجير فى الحالة رقم (١) ولا يتعكر ماء الجير فى الجهاز الثانى والكأس به ماء الجير الرائق بين الجهازين لقلة CO_2 فى الهواء أو الناقوس.

ملحوظة: فى التجربة السابقة نغطى الناقوس الزجاجى بقطعة سوداء لمنع وصول الضوء للنبات الأخضر ووقف عملية البناء الضوئى التى تستهلك CO_2 الناتج من التنفس أو الموجود بالناقوس

تجربة رقم (٢) إثبات تنفس الأجزاء النباتية الغير خضراء (البذور)



١) نضع قليلا من بذور جافة (البسلة) فى معوجة ثم نغمر طرف ساق المعوجة فى كأس به محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

نلاحظ: عدم حدوث تغير لأن البذور الجافة لا تتنفس بنشاط

٢) نضع بذورا منقوعة فى الماء فى معوجة ثانية ثم نغمر طرفها فى كأس به محلول كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

نلاحظ: لا يحدث تغير فى ارتفاع المحلول فى ساق المعوجة وذلك لأن البذور النابتة تتنفس بنشاط فينطلق CO_2 بمقدار مماثل لـ O_2 المتص فيكون حجم الهواء ثابتا لكن مكونات تغيرت لتصاعد CO_2 الذى لا يذوب فى محلول ملح الطعام.

٣) نضع بذورا منقوعة فى الماء فى حالة إنبات فى معوجة ثالثة ثم نغمر طرفها فى كأس به محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

نلاحظ: ارتفاع محلول البوتاسا الكاوية فى ساق المعوجة وذلك لأن البذور النابتة تتنفس بنشاط فينطلق CO_2 بمقدار مماثل لمقدار O_2 الممتص فيندفع المحلول فى ساق المعوجة لأنه يذوب فى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

الاستنتاج:

١- البذور الجافة لا تتنفس.

٢- البذور النابتة تتنفس بنشاط وينطلق غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2)

٣- لا يتغير حجم الهواء خلال عملية التنفس لأن حجم CO_2 الناتج يساوى حجم O_2 الممتص.

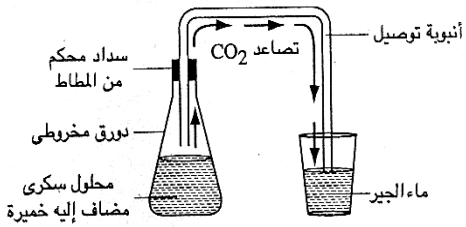
ملحوظة: تستطيع البذور القيام بالتنفس اللاهوائى وذلك فى الظروف اللاهوائية.

التنفس اللاهوائى:

تجربة: إثبات عملية التنفس اللاهوائى (التخمر الكحولى)

١- نضع محلول سكرى أو عسل أسود مخفف بالماء بنسبة١: ٢ فى دورق مخروطى.

٢- نضيف لمحتويات الدورق قدرا من الخميرة ونمزجها جيدا بالمحلول.



٣- نسد الدورق بسدادة تنفذ منها أنبوبة توصيل طرفها يغمر فى كأس به ماء جير رائق.

٤- نترك الجهاز فى مكان دافئ لعدة ساعات

نلاحظ: تصاعد فقاعات غازية فوق سطح محتويات الدورق ونشم رائحة الكحول ويتعكر ماء الجير.

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠

الاستنتاج:

يقوم فطر الخميرة بعملية التنفس اللاهوائى ويتصاعد غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق ويتحول المحلول السكرى إلى كحول إيثلى

يقوم فطر الخميرة بالتنفس اللاهوائى فى عدم وجود الأكسجين وهو ما يسمى بالتخمر الكحولى.

ملحوظة:

تقوم بعض أنواع البكتريا بالتخمر الكحولى وتنتج فيه البكتريا حمضا بدلا من الكحول وتقوم على هذا النوع من التخمر صناعات الألبان مثل الجبن والزبد واللبن الزبادى.

نموذج امتحان

السؤال الأول: أ/ اكتب المصطلح العلمى للعبارات الآتية:

١- عملية حيوية يقوم بها الكائن الحى لاستخراج الطاقة المختزنة فى جزيئات الطعام.

٢- عملية يتحول فيها حمض البروفيك إلى كحول إيثيلى CO_2 فى الخميرة.

٣- عضلة بالقرب من قاعدة الرئتين تنقبض عن الشهيق

٤- تتابعات من مساعدات الإنزيمات توجد فى الغشاء الداخلى للميتوكوندريا.

٥- أنبوب طويل يحتوى على حلقات غضروفية يجعله مفتوحا باستمرار.

ب/ ما المقصود بكل من:

١- الفسفرة التأكسدية ٢- الحوصيلات الهوائية

جـ/ قارن بين كل من:

١- التخمر فى العضلات والتخمر فى الخميرة ٢- عملية الشهيق وعملية الزفير

س٢: صوب الخطأ فى العبارات التالية مع تثبيت ما تحته خط:

١- الخطوة الأولى لأكسدة جزئ الجلوكوز هى نقل الإلكترون.

٢- فى دورة كريبس الواحدة ينتج ٣٨ جزئ ATP

٣- تلعب السيتوكرومات دورا مهما فى دورة كريبس فى التنفس الخلوى الهواء.

٤- يفقد الإنسان يوميا ٢٥٠٠ سم٣ من الماء خلال الجهاز التنفسي

٥- يصل عدد الحويصلات الهوائية فى الرئة الواحدة نحو ٢٠٠ مليون حويصلة

ب) اكتب نبذة مختصرة عن:

١- ميكانيكية التنفس فى الإنسان ٢- ملائمة الأنف لوظيفتها

جـ) وضح كيف يتخلص النبات من CO_2 الناتج عن التنفس

س٣: تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- تحدث عملية انشطار الجلوكوز فى التنفس الخلوى فى .....

(النواة – الشبكة الأندوبلازمية – السيتوبلازم – الميتوكوندريا)

٢- عند وصول كمية غير كافية من الأكسجين إلى العضلات يختزل ..... حمض لاكتيك (حمض البيروفيك - NADH - الكحول الإيثيلى - حمض الستريك)

٣- أثناء عملية الشهيق فى الإنسان فإن عضلة الحجاب الحاجز .....

(ترتفع – تنخفض – تبقى ثابتة – تنخفض ثم ترتفع)

٤- عن تحول حمض البيروفيك إلى مساعد الإنزيم (CO - A) يحدث لجزئ NAD .....

(اختزال – أكسدة – انشطار – تحلل)

ب) اشرح دورة حمض الأكسالواستيك فى دورة كريبس

جـ) أثبت بالتجربة حدوث التنفس فى النباتات الخضراء والبذور

س٤: أ) علل لما يأتى:

١- تعتبر جدر الحوصيلات الهوائية الأسطح التنفسية الفعلية برئتي الإنسان

٢- يتخلف جزء من الهواء بصفة مستمرة فى الرئتين بعد الزفير.

٣- يرتبط البناء الضوئى بالتنفس فى النبات.

٤- دورة كريبس لا تتطلب وجود أكسجين.

٥- يتزايد حمض اللاكتيك فى أنسجة العضلات بعد أداء تدريبات شاقة

ب) وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات الجهاز المستخدم فى تجربة التخمر الكحولى فى الخميرة ثم اكتب المشاهدة والاستنتاج لهذه التجربة

جـ) اذكر طرق حصول النباتات الوعائية على الأكسجين لإتمام عملية التنفس

٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠