



التنفس

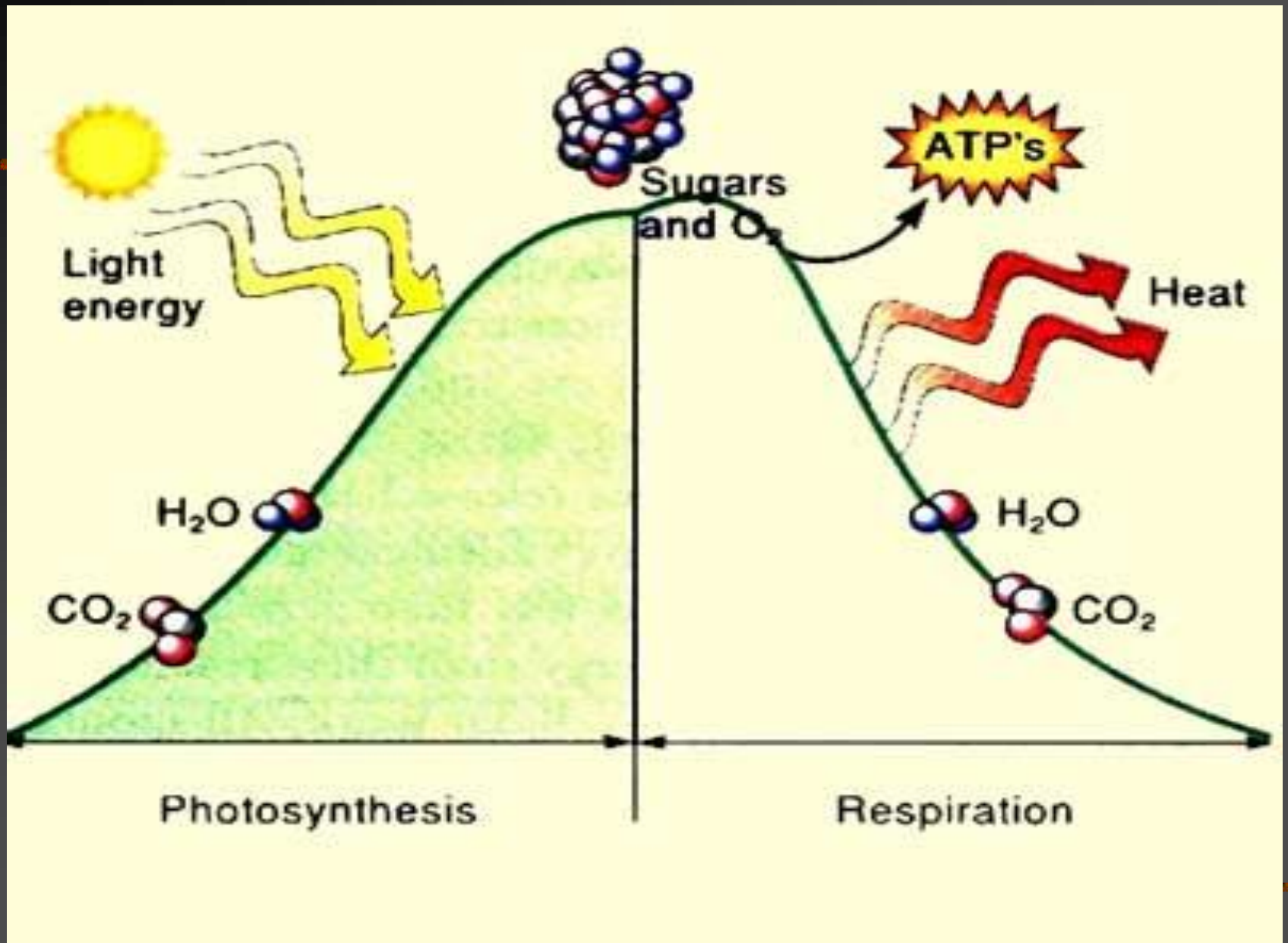
Respiration

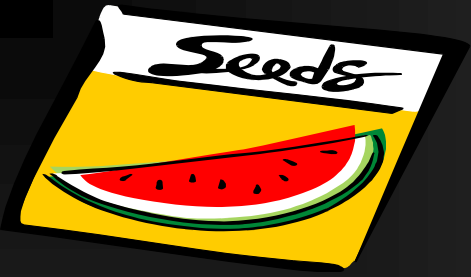
Dr.Nasser El-Gizawy

Nasser.elgizawy@fagr.bu.edu.eg

www.nasser.co.nr

تستمد الكائنات الحية الطاقة المخزونة في المركبات العضوية وذلك اثناء اكسبتها وتفتيتها فتطلق الطاقة المخزنة على حالة طاقة نشطة تستغل في العمليات الحيوية المختلفة وكذلك في تنشيط بعض المركبات الكيماوية لتكوين مركبات جديدة تساهم في زيادة كمية البروتوبلازم وبالتالي نمو الكائن الحي وتعرف عملية تفتيت وأكسدة المركبات العضوية وانطلاق الطاقة المخزنة بها على حالة طاقة حرة بعملية التنفس وعلية فالتنفس هو عملية أكسدة واختزال تحدث في جميع الخلايا الحية فتسبب انطلاق الطاقة الكامنة في المواد المتفاعلة على حالة طاقة نشطة وبالتالي فهي عكس عملية البناء المعروفة بالتمثيل الضوئي وتعطى نواتج عكسية كما في البيان التالي .





ينقسم التنفس الى نوعين حسب الظروف التي يتم فيها الى :-

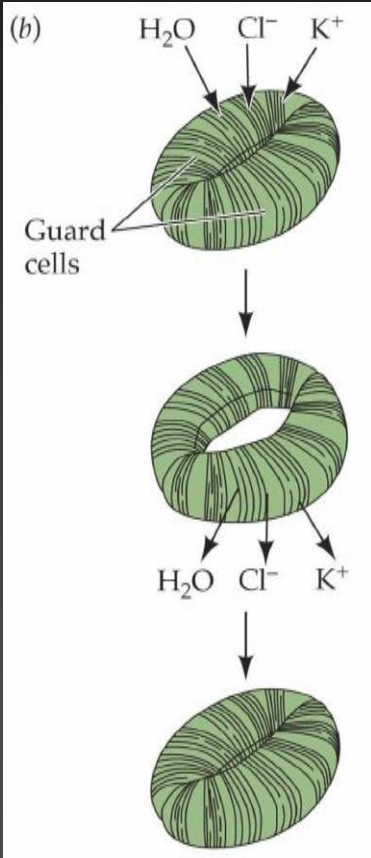
1- التنفس الظلامى :

ويسمى بالتنفس الميتاكوندرى وهو يحدث فى الظلام والضوء على حد سواء

2- التنفس الضوئى :

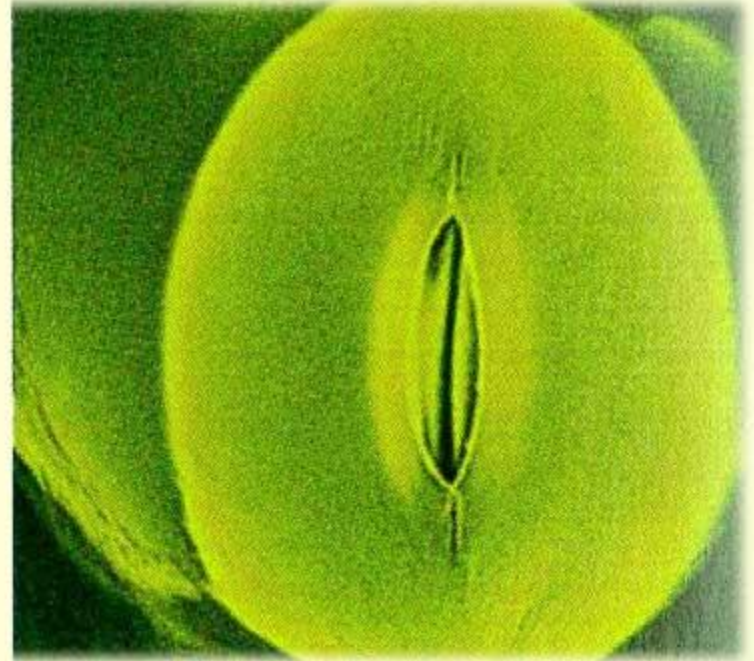
ويطلق عليه التنفس البيروكسوزمى وهو يحدث اثناء الاضاءة ويستمر ايضا بعد ابعاد مصدر الضوء لعدة دقائق ثم يتوقف.

وعموما تمر عملية التنفس على جهازين رئيسيين فى النباتات.



أ- جهاز التنفس الخارجى :

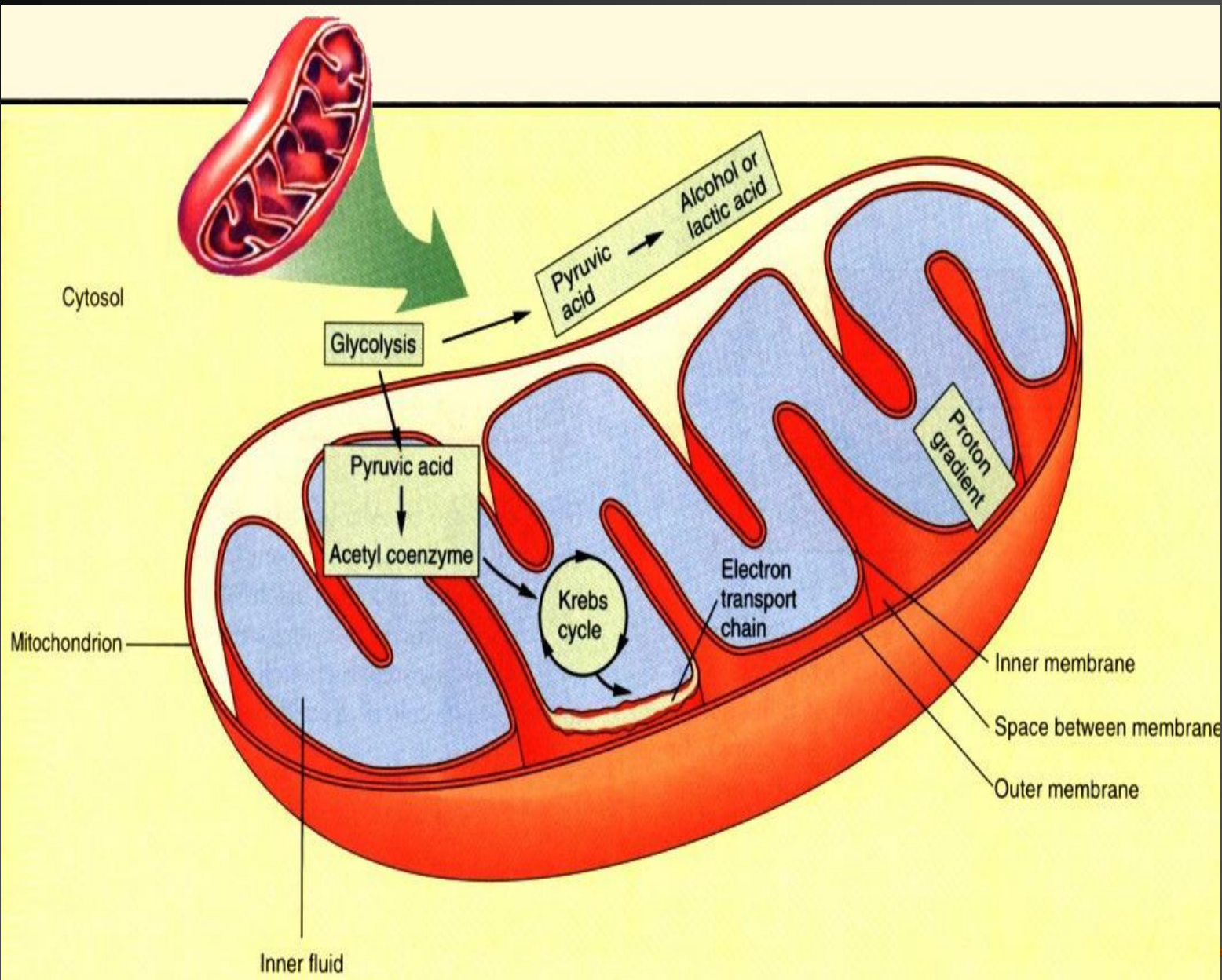
ويعبر عنه بالشغور والمسافات البينية والتي عن طريقها تتم عملية التبادل الغازى (دخول غاز الاكسجين وخروج غاز ثانى اكسيد الكربون)



شكل يوضح الجهاز الثغرى وعملية فتح و غلق الثغور

ب- جهاز التنفس الداخلى :

ويشمل هذا الجهاز الجسيمات التى توجد داخل الخلايا التى تحدث بها عمليات الاكسدة للمادة الغذائية التى سوف تستخدم فى التنفس وهى السكريات غالبا (المادة الكربوهيدراتيه) وإنتاج الطاقة وثانى اكسيد الكربون والماء. هذه الجسيمات توجد فى سيتوبلازم الخلايا وتشمل الميتاكوندريا والبيروكوزرم.



وظائف الميتاكوندريا

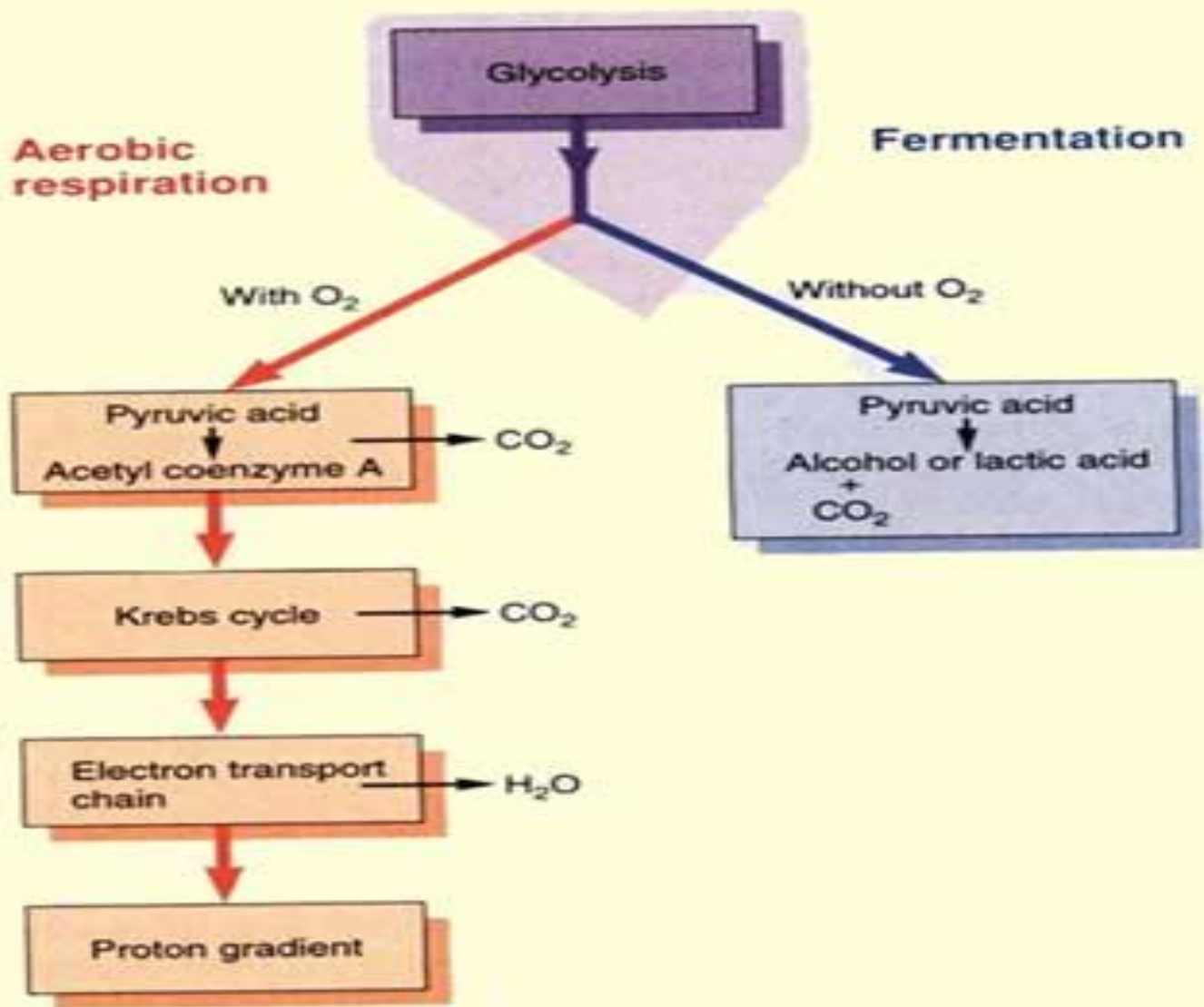
- 1- تعتبر مركز العمليات الحيوية بالخلية حيث تكون إنزيمات الاكسدة وحدها نحو 25% من بروتين أغشيتها.
- 2- تكون بروتيناتها معقدات مع بعض الإنزيمات مثل سيتوكرمات A,B,C.
- 3- تقوم الميتاكوندريا بتخزين الطاقة الناتجة من عملية التنفس فى صورة ادينوزين ثلاثى الفوسفات ATP وهو غنى جدا بالطاقة .
- 4- تعمل أغشية الميتاكوندريا على منع فقد الطاقة التى تنتج من عملية الاكسدة الحيوية التى تحدث فى عملية التنفس.
- 5- الميتاكوندريا لها دور فى تمثيل جزيئات البروتين داخل الخلايا .
- 6- للميتاكوندريا دور فى تنظيم تركز الايونات بالخلية.

فوائد عملية التنفس :

- 1- إنتاج مركبات خاصة تلعب دورا هاما في تخليق المركبات الحيوية مثل المركبات الغنية بالطاقة كـ *كلادينوزين* الثلاثي الفوسفات *ATP* وكذلك حاملات الالكترون مثل *بيرين نيوكليتيدي المختزل* *Nucleotide pyrine*
- 3- إطلاق الطاقة الكامنة والتي تنتج من اكسدة المواد الغذائية أثناء عملية التنفس وهذه الطاقة يستفاد منها في كثير من العمليات الحيوية .

التحولات التي تحدث اثناء عملية التنفس

أثبتت الأبحاث تشابه عملية التنفس في جميع الكائنات الحية. ويقسم التنفس الي نوعين من التنفس اللاهوائي في غياب الأوكسجين والتنفس الهوائي .



أقسام التنفس الظلامى :

التنفس الهوائى Aerobic Respiration

وفيه يلزم توافر الاكسجين بالوسط المحيط بالنسيج النباتى حيث يتم اكسدة مواد التنفس بواسطة الاكسجين مع انطلاق طاقة مقدارها يتوقف على المادة الغذائية:

أ- فى حالة السكر :

$$\text{ك} 6 \text{ يد} 12 \text{ أ} 6 \longleftarrow \text{ك} 6 \text{ أ} 2 + 6 \text{ يد} 2 \text{ أ} 672 + \text{سعر}$$

ب- فى حالة الدهن :

$$\text{ك} 57 \text{ يد} 104 \text{ أ} 6 + 2 \text{ أ} 80 \longleftarrow \text{ك} 57 \text{ أ} 2 + 52 \text{ يد} 2 \text{ أ} 950 + \text{سعر}$$

2- تنفس لا هوائى Anaerobic Respiration

وهو لا يحتاج الى اكسجين حتى يتم وقد يحدث أيضا فى وجوده بحيث لا يشترك الاكسجين كمادة متفاعلة فى اى مرحلة من مراحل التنفس اللاهوائى وفى هذه الحالة تسلك المواد الكربوهيدراتيه سلوكا اخر يخالف السلوك الذى يحدث فى التنفس الهوائى وتنتج كمية اقل من الطاقة المنطلقة كما هو واضح فى المعادلة :

تنفس لا هوائى ك6يد12أ6 ← 2ك2يد5أيد+2ك أ26+26 سعر

ونتيجة لتراكم كحول الايثانول فى بروتوبلازم الخلية فإنه يحدث تأثيرا ضارا بالنسيج النباتى .

معامل التنفس Respiration ratio

ويعبر عنه بالنسبة بين ثانی اكسید الكربون الناتج عن التنفس الى الاكسجين الممتص اثناء العملية

ويتوقف مقدرا معامل التنفس على نوع البذور حيث يكون المعامل منخفض في البذور الزيتية ومتوسط في البذور النشوية ومرتفع في البذور والانسجة التي يكثر بها الاحماض العضوية

العوامل التي تؤثر على سرعة التنفس الظلامى

اولا العوامل الداخلية (الخاصة بالبذور)

- 1- عدد ونوع الخلايا الحية التي تقوم بالتنفس
- 2- النشاط التنفسي الداخلى للخلية
- 3- المحتوى المائى للخلية
- 4- تركيز مواد التنفس
- 5- الجروح وأغطية البذور

العوامل التي تؤثر على سرعة التنفس الظلامي

ثانيا : العوامل الخارجية

1- الحرارة

2- الرطوبة

3- الاكسجين الجوى

4- ثانى اكسيد الكربون

5- الضوء

6- المواد المعدنية

طرق قياس معدل التنفس

تستعمل طرق عديدة لقياس معدل التنفس والتي يمكن تقسيمها على اساس الفكرة التي صممت عليها كما يلي:

أ- الطرق المصممة على اساس تقدير ثانى اكسيد الكربون الناتج من التنفس.

ب- الطرق المصممة على اساس تقدير الاكسجين المستهلك.

ج- الطرق المصممة على اساس النقص فى كمية المادة الجافة ويعاب عليها قلة الحساسية.