

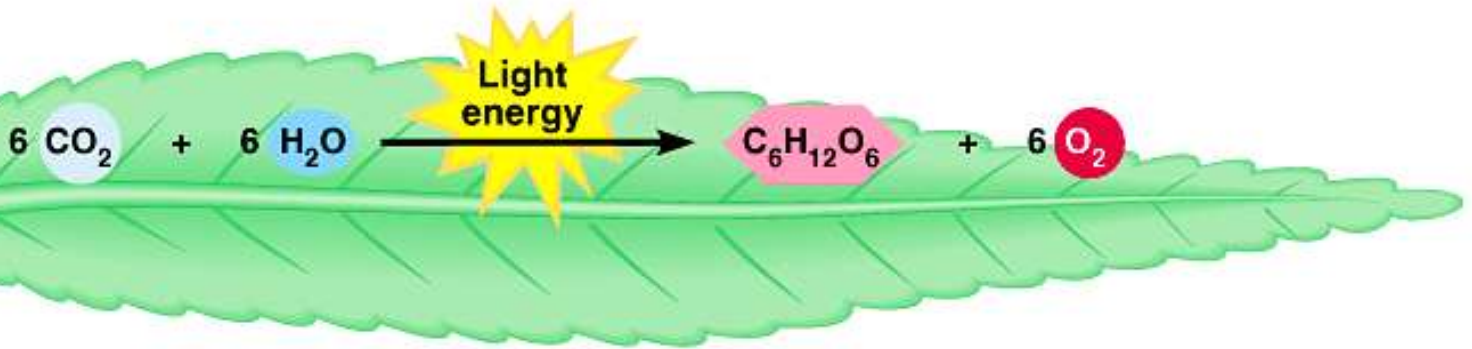


مقرر فسيولوجيا النبات

الفرقة الأولى
شعبة العلوم البيولوجية و الجيولوجية
كلية التربية

د/ شيرين عبدالمحسن عبيد نصر
قسم النبات و الميكروبيولوجى – كلية العلوم

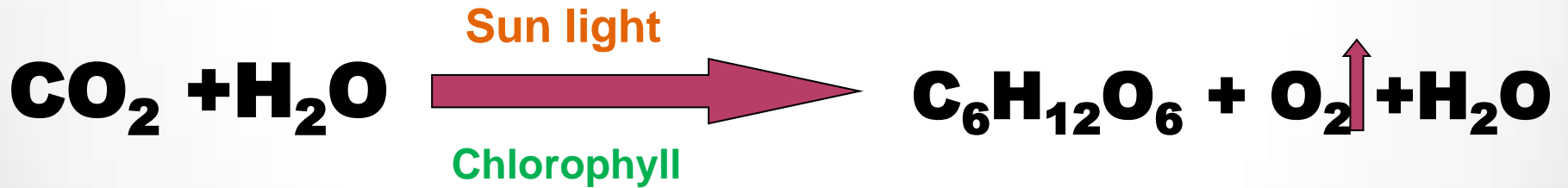
البناء الضوئي



• عملية البناء الضوئي من أهم العمليات الحيوية التي تتم على سطح الكرة الأرضية.

• تمثل عملية البناء الضوئي المصدر الرئيسي للغذاء والطاقة.

• معادلة البناء الضوئي:



البلاستيدات الخضراء هي العضيات في الخلية النباتية المسؤولة عن عملية البناء الضوئي.

آلية حدوث عملية البناء الضوئي

المرحلة الثانية

تحدث في الستروما

Dark reaction وتسمى تفاعلات الظلام

أو التفاعلات الكيميوحيوية

Biochemical reactions

أو تثبيت وإختزال CO_2

CO_2 Fixation and reduction

أو تفاعل بلاكمان

Blackman's reaction

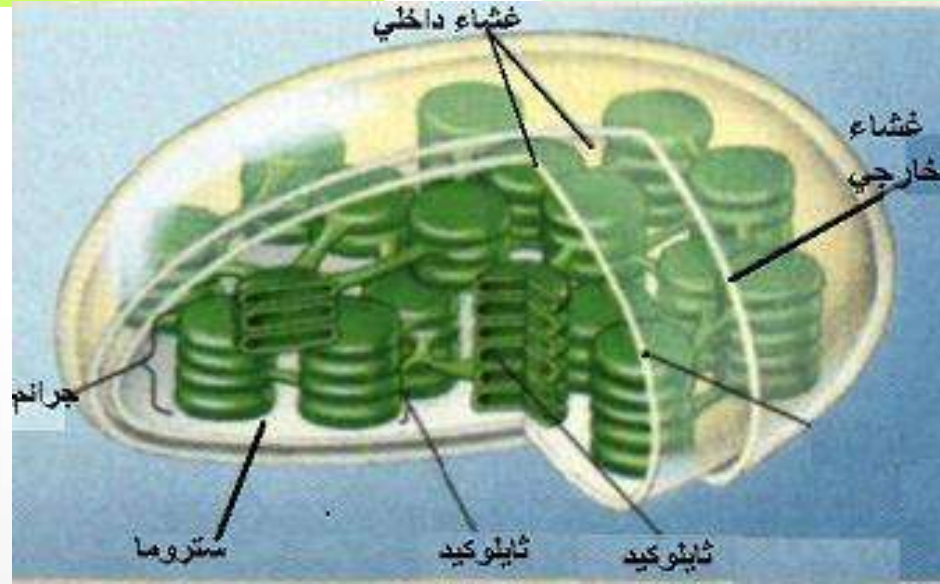
المرحلة الأولى

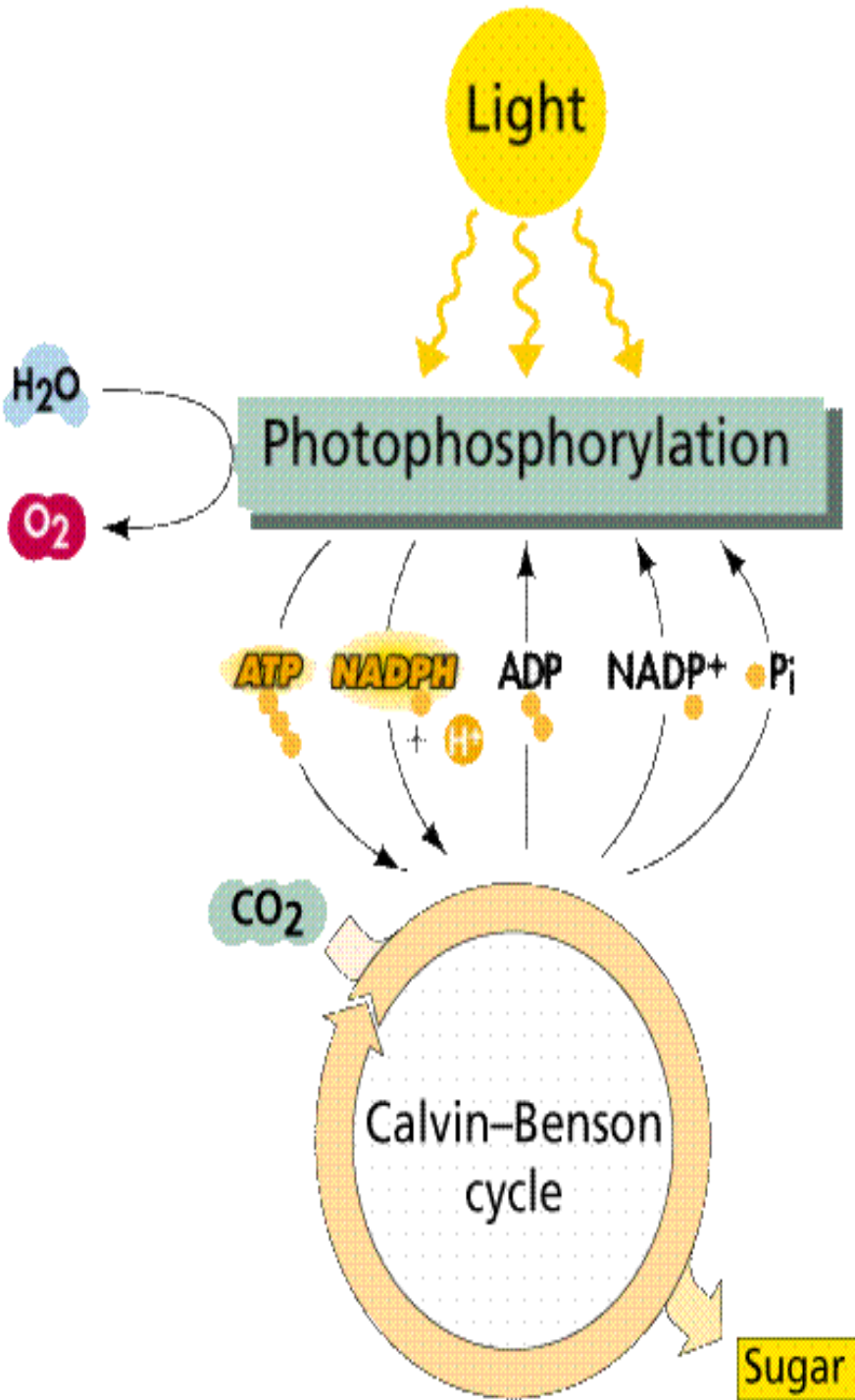
تحدث في الثيلاكويد Thylakoid

Light reaction وتسمى تفاعل الضوء

Photochimcal reactions أو التفاعلات الكيميوضوئية

Hill's reaction أو تفاعل هل





• 1- المرحلة الأولى التفاعلات الضوئية :-

تمثل هذه التفاعلات مجموعات **تفاعلات أكسدة و**

اختزال ويتم خلالها **تحويل الطاقة الضوئية** الممتصة إلى

طاقة كيميائية ولذا فهي تتأثر بالضوء بشكل مباشر.

***يتم تكوين مركبات طاقة** خلالها من خلال عملية **فسفرة**

ضوئية وتتم هذه العملية بأحدي الطرق التالية

- **فسفرة ضوئية حلقة**: تنتج خلالها مركبات طاقة علي

صورة **ATP**

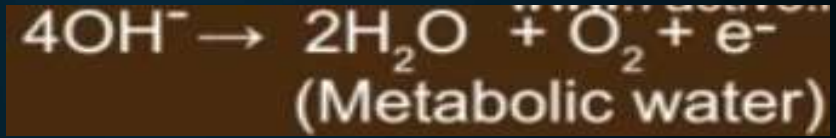
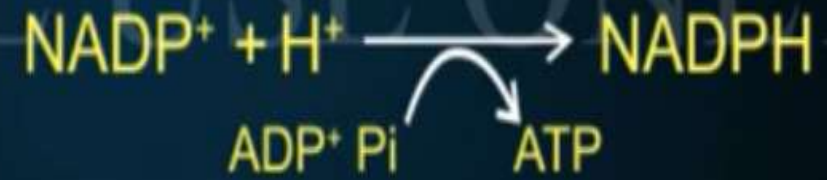
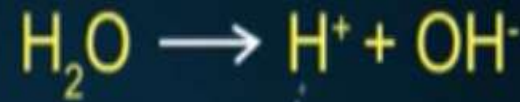
- **فسفرة ضوئية لاحلقية**: تنتج خلالها مركبات طاقة علي

صورة **NADPH+H**.

LIGHT REACTION



www.7active.in



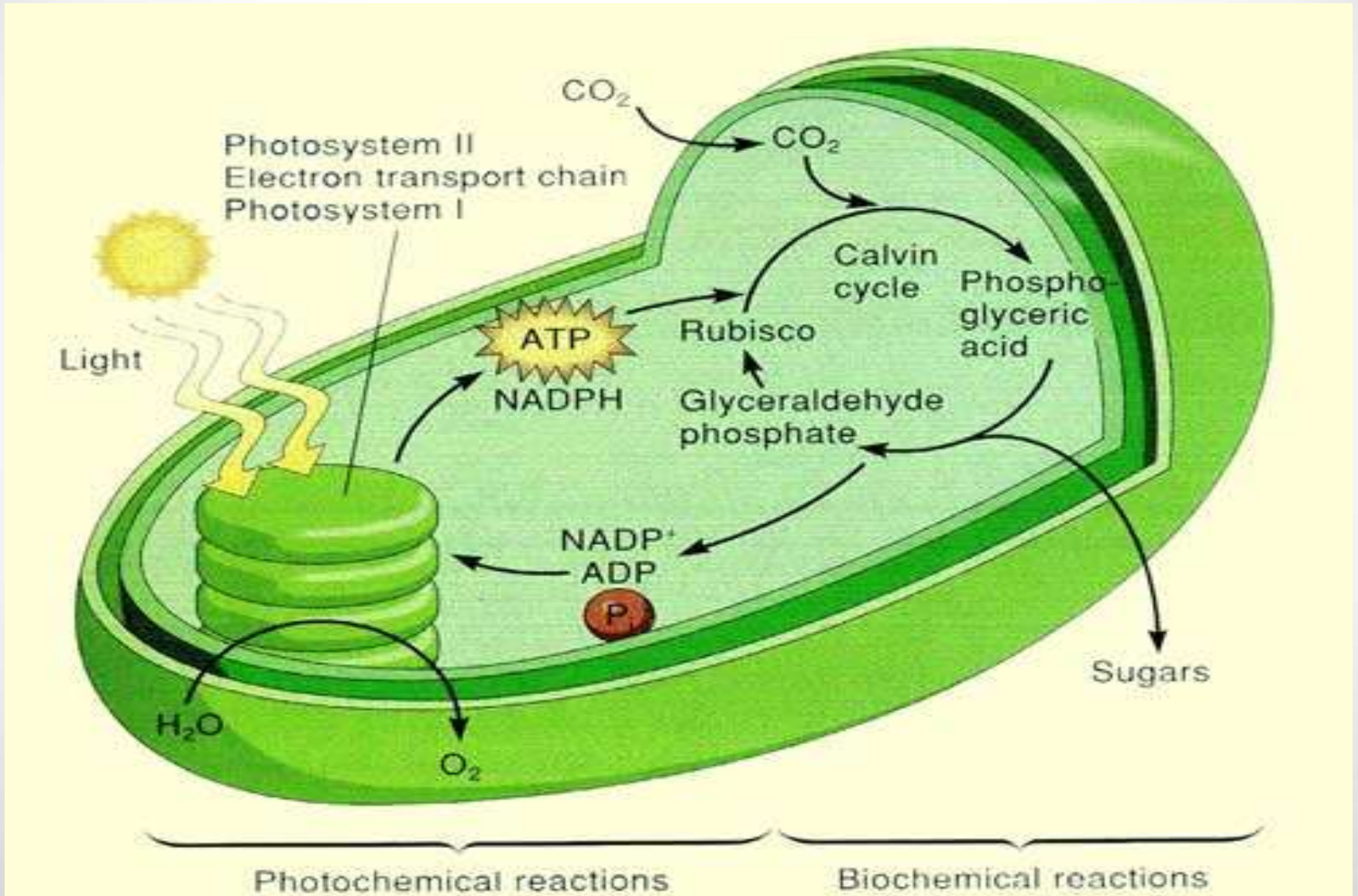
The significance of light reaction in photosynthesis is to drive out the electrons from water molecule to reduce NADP^+ to NADPH and to provide energy to form ATP from $\text{ADP} + \text{Pi}$.

• 2- المرحلة الثانية التفاعلات اللاضوئية (حشوة البلاستيكية):

تحدث هذه التفاعلات في حشوة البلاستيكية الخضراء دون الحاجة إلى الضوء لكنها تتم متزامنة مع انتهاء التفاعلات الضوئية.

- يتم خلالها تثبيت ثاني أكسيد الكربون واختزاله لتشكيل سكريات بسيطة وذلك عبر حلقة كيميائية تتضمن 13 تفاعلاً إنزيمياً، ويشترك فيها عدد كبير من السكريات الثلاثية والرابعة والخماسية والسداسية والسباعية الكربون، تدعى هذه الحلقة **بحلقة كالفن** نسبة إلى مكتشفها.

ملخص عملية البناء الضوئي



العوامل التي تؤثر في عملية البناء الضوئي

1- ثاني أكسيد الكربون

2- الضوء

3- درجة الحرارة

4- الماء

5- الأكسجين

6- الكلوروفيلات

1- ثاني أكسيد الكربون



زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون يؤدي إلى زيادة سرعة عملية البناء الضوئي وإذا زاد تركيز ثاني أكسيد الكربون في البيئة الخارجية بدرجة عالية انخفضت سرعة عملية البناء الضوئي ويعزى ذلك لأثرها السام على النبات وإغلاقه لثغوره حماية لنفسه من هذا التأثير ، وعند إغلاق الثغور ينخفض تركيز ثاني أكسيد الكربون حول الخلايا الخاصة بالبناء الضوئي ومن ثم تتناقص سرعة العملية .

2- الضوء

لشدة الإضاءة في البيئة الخارجية للنبات ومدة تعرضه للضوء تأثير على عملية البناء الضوئي ومعدل حدوثها فعندما تكون شدة الإضاءة منخفضة فإن سرعة عملية البناء الضوئي تتناسب طردياً معها حيث **يزداد معدل البناء الضوئي مع ارتفاع شدة الضوء** . و لكن إذا زادت شدة الإضاءة بدرجة كبيرة ، واستمر تعرض النبات للضوء العادي مدة طويلة ، فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض نشاط البناء الضوئي .

3- درجة الحرارة

تتأثر الإنزيمات الخاصة بدورات البناء الضوئي بدرجات الحرارة زيادةً ونقصاناً حيث ارتفاع درجة الحرارة (6-37 درجة مئوية) **يسرع** من حدوث عملية البناء الضوئي ولكن مع الزيادة المفرطة في درجة الحرارة (أكثر من 55 درجة مئوية) يؤدي ذلك إلى **الانخفاض** في معدل البناء الضوئي وبذلك تتأثر العملية .

4- الماء

- يمثل الماء أداة أولية في عملية البناء الضوئي , هذا بالإضافة إلى أن سيتوبلازم الخلية ما هو إلا محلول مائي غروي. فعند نقص كمية الماء تزداد لزوجة الستوبلازم و بذلك تقل حركة المحتويات و تتوقف كثير من العمليات الحيوية منها عملية البناء الضوئي.

5- الأوكسجين

- يؤثر الأوكسجين على معظم العمليات الحيوية فى الكائنات الحية و ذلك لأنه لازم لعملية التنفس و التى من نتائجها إنتاج الطاقة اللازمة لكل العمليات الأخرى , و منها عملية البناء الضوئى.

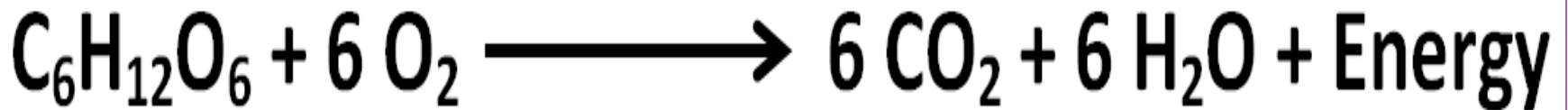
6- الكلوروفيللات

- الكلوروفيل من العوامل الضرورية الأساسية لحدوث عملية البناء الضوئى فأجزاء النبات الخالية من الكلوروفيل لا يمكنها القيام بهذه العملية.
- يتأثر معدل البناء الضوئى بكمية الكلوروفيل الموجودة فى النبات.

التنفس

تعريف التنفس (عملية الهدم)

- قدرة الكائنات الحية على تحطيم المركبات المعقدة و تحويلها إلى مكونات أصغر و استخلاص الطاقة من هذه العملية و استخدامها في العمليات الحيوية المختلفة.
- معادلة التنفس:



• معامل التنفس:

• نسبة حجم CO_2 المتحررة إلى O_2 المستهلك يسمى بمعامل التنفس.

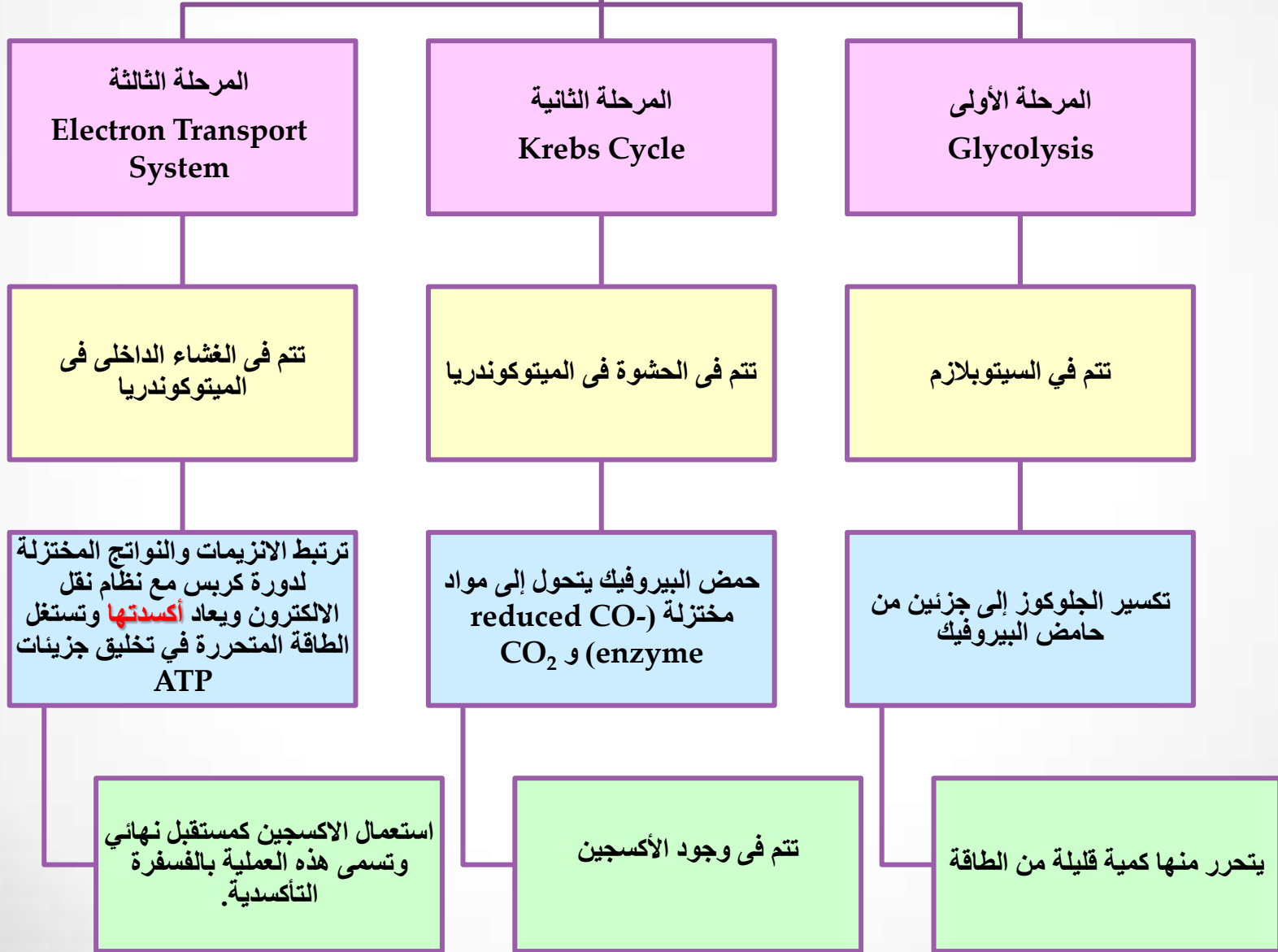
• تختلف قيمة معامل التنفس من **نبات إلى آخر** و من **ظروف إلى أخرى** و على حسب **المادة المستعملة** في عملية التنفس :

⊙ ويكون **أعلى من الواحد** عندما تعتمد عملية التنفس على مواد غنية بالأكسجين **كالأحماض العضوية.**

⊙ حيث تكون قيمة معامل التنفس **مساوية للواحد** عندما تمثل **السكريات** المصدر الرئيسي للتنفس وتحرير الطاقة .

⊙ وتكون **أقل من الواحد** إذا كان التنفس يعتمد على مواد فقيرة بالأكسجين كالمواد **الدهنية.**

آلية التنفس الهوائي



العوامل التي تؤثر على عملية التنفس

1- الماء

2- الحرارة

3- تركيز O_2 في الجو

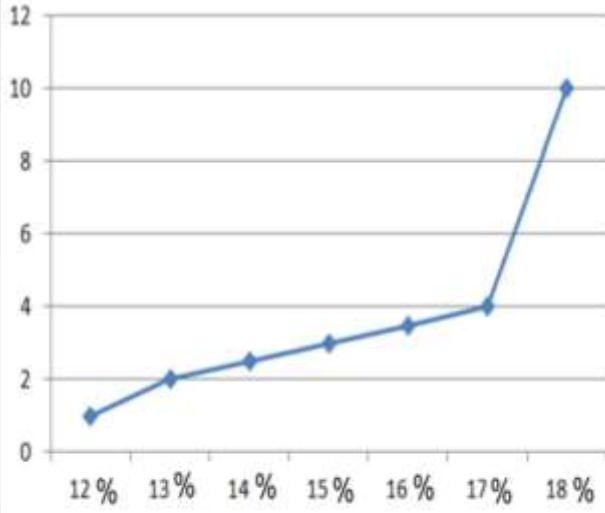
4- تركيز CO_2 في الجو

5- المادة المستعملة في التنفس

6- الضوء

7- تأثير بعض المواد الكيميائية على الخلية

1- الماء



النسبة المئوية للرطوبة

- يمثل الماء الوسط الذي تتم فيه العمليات الحيوية المختلفة و عندما تقل نسبته تقل حيوية الخلية.
- البذور الجافة نسبة الماء تتراوح بين 5-10% وبالتالي فإن سرعة التنفس قليلة جداً لا يمكن قياسها , وعندما توضع البذور في الماء و تمتص جزء منه فإن سرعة التنفس تزداد.

2- الحرارة

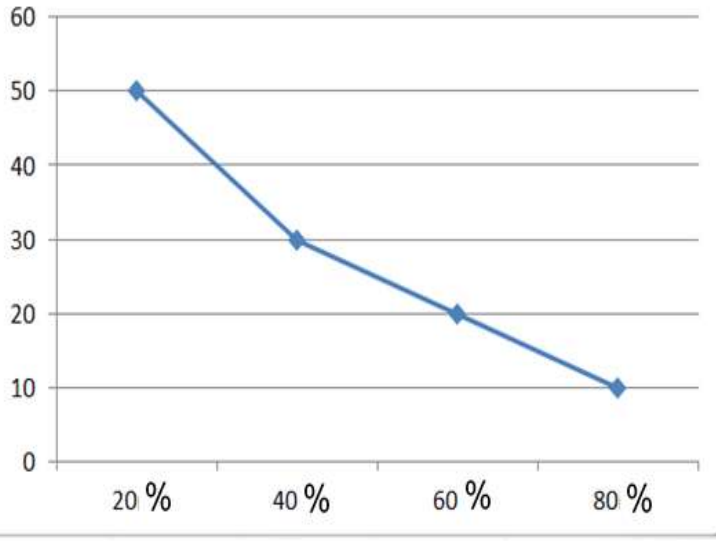
- **تزداد** سرعة التنفس بازدياد درجة الحرارة إلى **درجة معينة** تبدأ بعدها الحرارة في التأثير على البروتينات الإنزيمية وغير الإنزيمية بالخلية مما يؤدي إلى انخفاض سرعة التنفس أو قتل الخلية ووقف التنفس تماماً.
- يوجد ثلاث درجات للحرارة: الدرجة الصغرى – المثلى – العظمى. وهي تختلف من نبات لآخر.

3- تركيز O_2 في الجو

- يتوافر الأوكسجين بكميات كبيرة في الهواء لذا لا تتأثر عملية التنفس في النباتات كثيرا إذا ما انخفض في حدود قليلة، أما إذا انخفض كثيرا فإن معدلات التنفس تبدأ عند تركيز معين للأوكسجين بالتأثر والانهبوط ويبدأ النبات بالتنفس لا هوائيا بشكل تام أو جزئي.

4- تركيز CO₂ في الجو

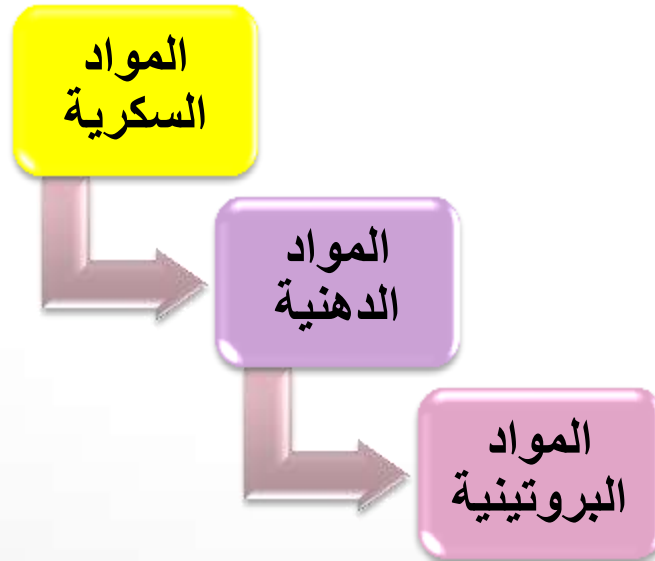
• تؤدي زيادة تركيز هذا الغاز في الوسط المحيط بالنسيج النباتي إلى انخفاض سرعة تنفسه ولا يكون هذا في جميع الحالات الفسيولوجية للنبات ففي الأوراق الخضراء المعرضة للضوء نجد أنه مع زيادة تركيز هذا الغاز يزداد معدل البناء الضوئي وبالتالي زيادة سرعة التنفس.



النسبة المئوية لتركيز CO₂

5- المادة المستعملة فى التنفس

- تعتمد سرعة التنفس على نوع و طبيعة المادة العضوية المستغلة فى النبات.
- تمثل المواد السكرية أساساً فى هذه العملية يليها المواد الدهنية ثم المواد البروتينية.



6- الضوء

• يكون تأثير الضوء على عملية التنفس تأثيراً **غير مباشر** فعند تعريض النبات

للضوء وازدياد كمية الإضاءة ترتفع درجة حرارة الأنسجة فتزيد سرعة التفاعل

ويعمل الضوء من جهة أخرى على فتح الثغور الورقية الأمر الذي يشجع على

زيادة معدل تبادل الغازات

• ويعمل الضوء على زيادة معدل البناء الضوئي وبالتالي زيادة سرعة التنفس .

7- تأثير بعض المواد الكيميائية على الخلية

- تتأثر عملية التنفس في الخلية بوجود العديد من المركبات الكيميائية فتعمل المحاليل المختلفة من أملاح العناصر المعدنية وكذلك الأحماض العضوية على زيادة سرعة التنفس بينما تعمل بعض المواد مثل أول أكسيد الكربون على تقليل التنفس و ربما إيقاف هذه العملية نهائياً و لذا تسمى هذه المواد بالمواد السامة بالنسبة لعملية التنفس و بالتالي بالنسبة للخلية.

https://staffsites.sohag-univ.edu.eg/shereen_ebaid