

مراجعة الوحدة

الخامسة

الكيمياء الحيوية: البناء

الضوء

الدرس 5-1: تركيب البلاستيكة الخضراء  
ووظيفتها

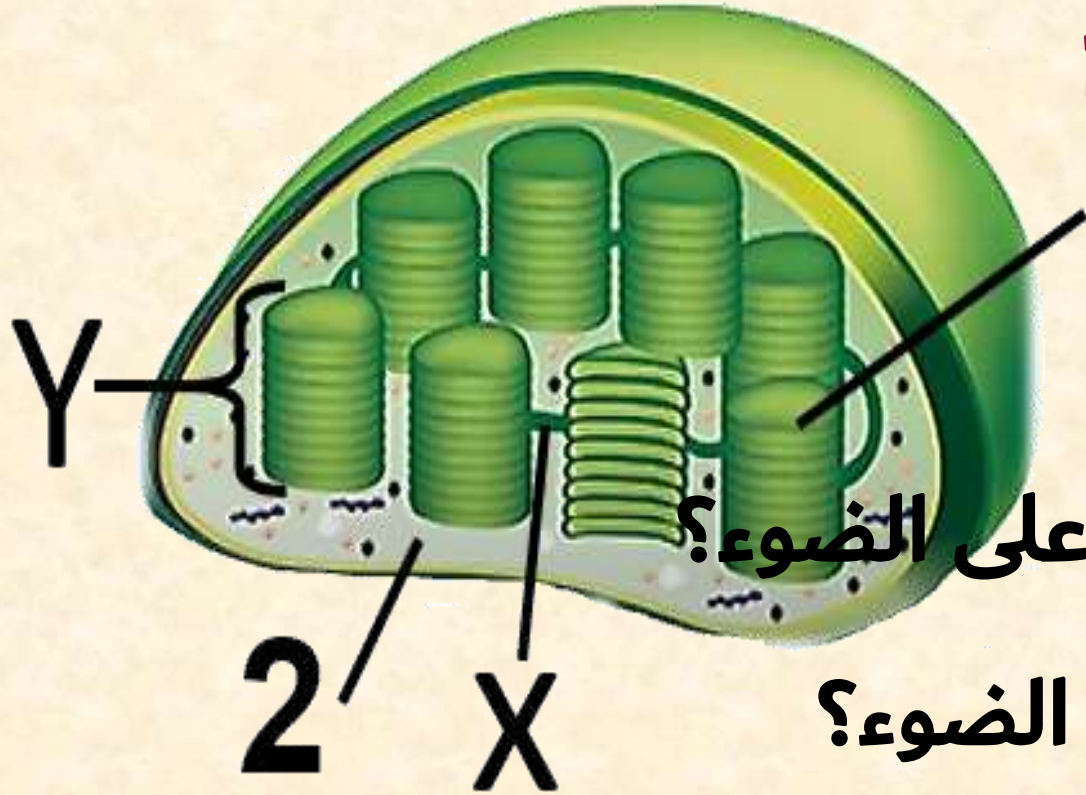
الدرس 5-2: البناء الضوئي

# المبادرة و التميز



# البلاستيدة

## الخضراء



1- ضع البيانات على

الرسم؟

الثايلاكويد

1-

الستروما

2-

الصفائح

X

الجرانم

Y

2- أين تحدث التفاعلات غير المعتمدة على الضوء؟

الستروما

3- أين تحدث التفاعلات المعتمدة على الضوء؟

الثايلاكويد

4- أين تحدث التحلل المائي الضوئي؟

اغشية الثايلاكويد في مرحلة التفاعلات الضوئية -الفسفرة  
اللاحلقية

# البلاستيدة

## الخضراء

### 1- ما أوجه الشبه و الاختلاف بين الميتوكوندريا و البلاستيدة الخضراء ؟

الجدول 1-5 مقارنة بين البلاستيدات الخضراء والميتوكوندريا والبكتيريا.



البلاستيدات الخضراء



الميتوكوندريا

في كليهما DNA حلقيّ مستقل يشبه البكتيريا.	
كلاهما تشبه في حجمها البكتيريا، وتنشط مثل البكتيريا.	
كلاهما مرتبطتان بالطاقة، وتبنيان ATP باستخدام ATP سينثيز والميتوكرورم.	
تطوّرت كلاهما خلال عملية التكافل الداخليّ عندما ابتلعت الخلايا الحقيقية النواة في وقت مبكر البكتيريا البدائية.	
كلاهما حُصيّات مزدوجة الغشاء.	
الغشاء الداخليّ هو موقع بناء ATP.	غشاء الثايلاكويد هو موقع بناء ATP، والتفاعلات الضوئية في البناء الضوئي.
الحشوة تملأ الغشاء الداخليّ.	التجويف يملأ غشاء الثايلاكويد.
تحصل على الطاقة من الجلوكوز.	تحصل على الطاقة من التفاعلات الضوئية.
توجد في النباتات والحيوانات جميعها.	توجد فقط في النباتات، وفي بعض مجموعات الكائنات الحية الأحادية الخلية.

# البلاستيدة

## 1- قارن بين البلاستيدات الخضراء والميتوكوندريا من حيث وجه المقارنة

وجه المقارنة	البلاستيدات الخضراء	الميتوكوندريا
موقع بناء ATP	غشاء الثايلاكويد	الغشاء الداخلي
مصدر الطاقة	ضوء الشمس	الجلوكوز
وجود الغشاء المزدوج	يوجد	يوجد
مكان وجودها	في النباتات وبعض الكائنات وحيدة الخلية	في النباتات والحيوانات

القسم الأول: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات الآتية:

1- منطقة في البلاستيدة الخضراء تعتبر موقع لتفاعلات الكربون هي؟

- أ- الثايلاكويد      ب- الستروما      ج- الغشاء الداخلي      د- الصفائح

2- ما التركيب الذي يعبر عن أكياس مسطحة محاطة بأغشية ويعتبر موقع للتفاعلات الضوئية؟

- أ- الثايلاكويد      ب- الستروما      ج- الغشاء الداخلي      د- الصفائح

3- أي ماذا يشير الجزء المشار إليه بالرقم (1)؟



- أ- الثايلاكويد      ب- الستروما      ج- الغشاء الداخلي      د- الصفائح

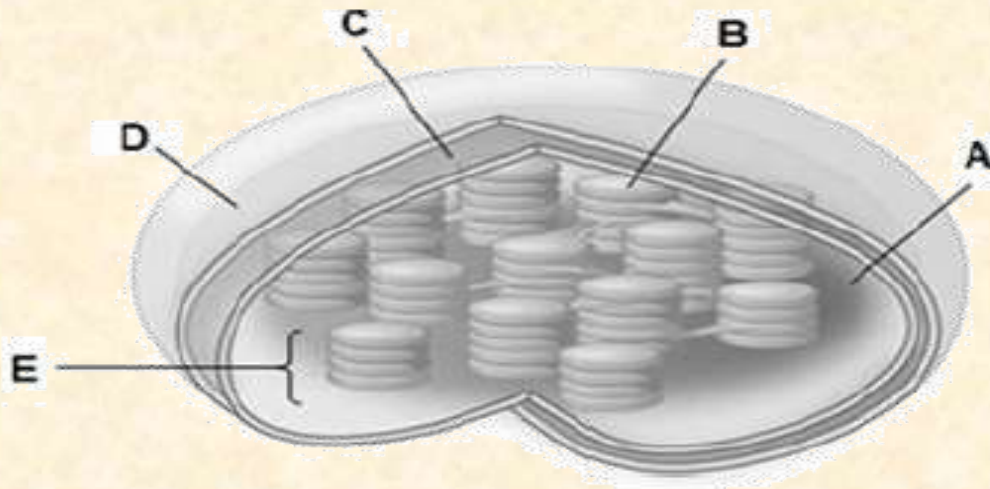
1. ما الرمز الذي يشير إلى التركيب الذي نتم فيه مرحلة التفاعلات غير المعتمدة على الضوء؟

أ. A

ج. C

ب. B

د. D



2. ما الرمز الذي يدل على البذيرة (الجرانم)؟

أ. A

ج. D

ب. B

د. E

3. ما اسم السائل الكثيف الذي يملأ نجوبف البلاستيدة الخضراء؟

أ. أقراص الثيلاكويد

ج. الغشاء المزدوج

ب. اللحمة

د. الجرانم

4. أي الكائنات الحية غير ذائبة التغذية؟

أ. النباتات

ج. الفطريات

ب. الطحالب

د. البكتيريا الخضراء المزرقة

1. أجب عمّا يلي، فيما يخصّ صبغات البناء الضوئي (ارجع للكتاب المدرسي صفحة 10-11)

أ ( عرف الصبغات.

**مادّة كيميائيّة تمتصّ الضّوء من بعض الألوان، وتعكسه من ألوان أخرى**

ب ( علل: تظهر الصبغات المختلفة بألوان مختلفة.

**لأن كل صبغة تمتص جميع الألوان و تعكس اللون الذي تظهر به**

ج ( عدد بعض أنواع الصبغات المسؤولة عن عملية البناء الضوئي في الكائنات الحية.

ويوجد في الطبيعة ثلاث فئات من صبغات البناء الضوئي، هي: .....

1. الكلوروفيلات 5 : Clorophylls صبغات خضراء تُعرف بأسمائها الكلوروفيل أ، ب، ج، د، هـ.
2. الكاروتينويدات : Carotenoids صبغات زاهية حمراء، وصفراء، وبرتقاليّة، غير قابلة للذوبان.
3. الفايكوبيلينات : Phycobilins صبغات قابلة للذوبان، توجد في البكتيريا الخضراء المزرقة، والطحالب الحمراء.

4- أي الآتي من الاختلافات بين الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء؟

- أ- الـ DNA الحلقي      ب- آلية الانشطار      ج- الحجم      د- موقع بناء ATP

5- ما المفهوم الذي يشير إلى مادة كيميائية تمتص الضوء من بعض الألوان وتعكسه من ألوان أخرى؟

- أ- التجويف      ب- الصبغة      ج- الضوء      د- النبات

6- أي الآتي مسؤول عن تحديد الطول الموجي للضوء الممتص في الكلوروفيل أ؟

- أ- حلقة البورفيرين      ب- الذيل الطويل      ج- السلاسل الجانبية      د- البروتين

9- ما لون الضوء الذي يمتصه الكلوروفيل أ و ب؟

أ- الأزرق

ب- الأخضر

ج- الأصفر

د- البرتقالي

10- ما اللون الذي يسبب ارتفاع حرارة النبات وسخونتها؟

أ- الأزرق

ب- الأخضر

ج- الأصفر

د- الأسود

أكمل الجدول التالي بكتابة هذه الصفات التي تحددها، من الكائنات ذاتية التغذية الآتية:

تستخدم نباتات اليابسة أساسًا **الكلوروفيل أ Chlorophyll a**، و**الكلوروفيل ب Chlorophyll b** وغالبًا

ما تحتوي الطحالب الخضراء على الكلوروفيلات، في حين أن الطحالب الحمراء غالبًا ما تحتوي على الكلوروفيل أ، والكاروتينويدات، والفايكوبيلينات. أما الطحالب البنية فتحتوي على الكلوروفيل

**ج Chlorophyll c**، و**الزانثوفيلات Xanthophylls** الصّفراء، و**الكاروتينات Carotenes**

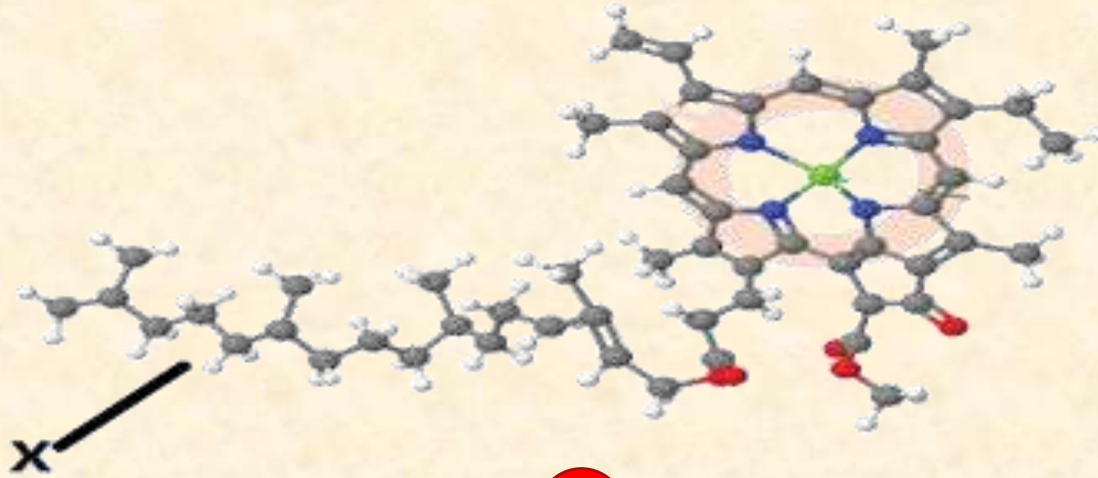
Porphyrin ring

(a)

Phytol tail

يحتوي الكلوروفيل أ على أيون مغنيسيوم مُغلف بتركيب حلقي كبير يُسمى حلقة البورفيرين، يتضمن أربع ذرات نيتروجين حول المغنيسيوم المركزي (الشكل 13-5). وترتبط سلاسل جانبية مختلفة بالحلقة، لتحديد الطول الموجي للضوء الممتص. يكمن الفرق بين الكلوروفيل أ والكلوروفيل ب، في أن الكلوروفيل ب يحتوي على ألكايد بدل مجموعة الميثيل في إحدى السلاسل الجانبية. لجزيء الكلوروفيل ذيل طويل كاره للماء يثبت الجزيء بروتينات أخرى كارهة للماء في غشاء الثايلاكويد في البلاستيدة الخضراء.

7- ما أهمية الجزء المشار إليه بالرمز (X)؟



ب- تحدد الطول الموجي للضوء الممتص  
د- جميع ما ذكر

أ- امتصاص الطاقة الضوئية  
ج- تثبيت جزيء الكلوروفيل

8- ما لون الضوء الأقل فائدة لعملية البناء الضوئي؟

ج- الأصفر  
د- البرتقالي

أ- الأحمر  
ب- الأخضر

## الأسئلة المقالية:

1- يمثل الشكل المجاور البلاستيدات الخضراء، أجب عن الأسئلة التالية؟



غشاء خارجي

حيز بين غشائي

غشاء داخلي

ستروما

DNA

حببيات نشا

صفائح

جرائم

مصدر للطاقة

موقع لتفاعلات الكربون

أ- الى ماذا تشير الأرقام (1-8)؟

ب- ما وظيفة الجزء رقم (6)؟

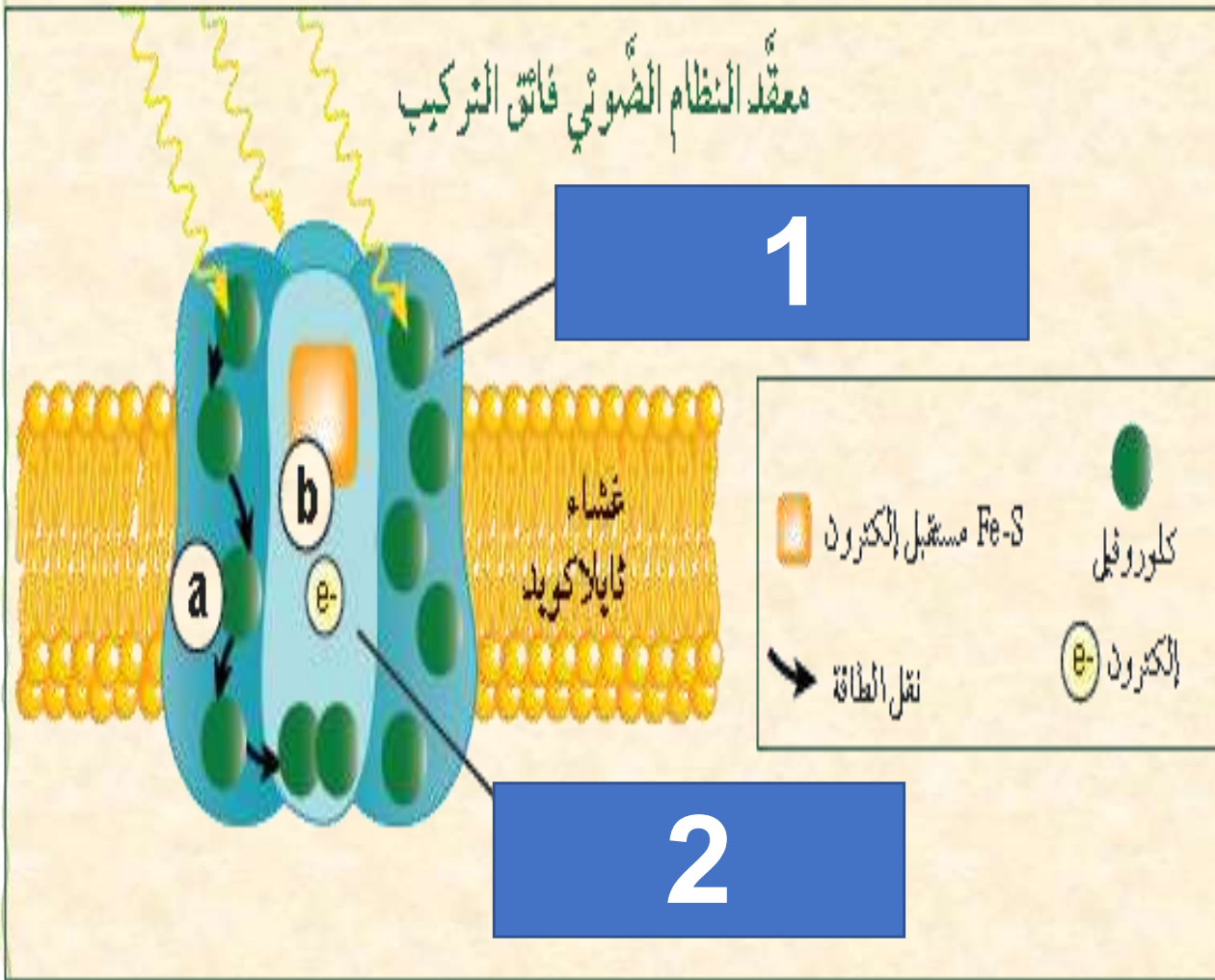
ج- ما أهمية الجزء رقم (4)؟

2- وضح أهمية الأجزاء الآتية في جزيء الكلوروفيل (أ)؟

أ- حلقة البورفيرين: .. امتصاص الطاقة الضوئية وإطلاق الكترونات ذات طاقة عالية .

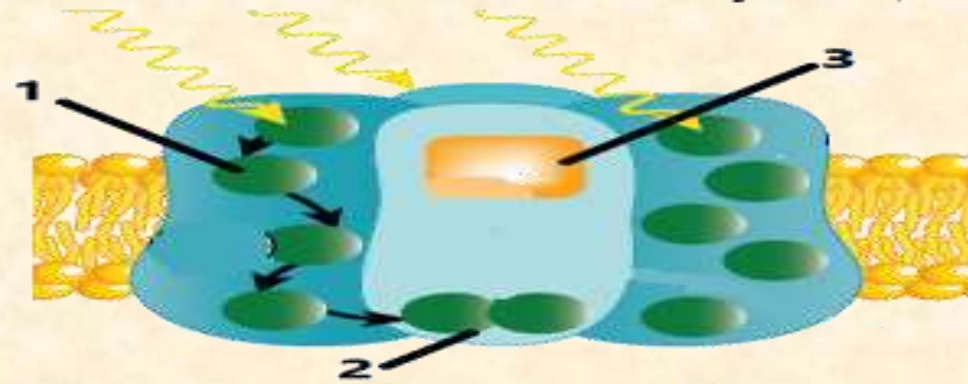
ب- السلاسل الجانبية: . تحدد الطول الموجي للضوء الممتص

# عرف الشكا مُعَقَّدَات بروتينية منغرسة في أغشية الثايلاكويد في ترتيب يُسمَّى مُعَقَّد النظام الضوئي فائق التركيب



تحدث التفاعلات الضوئية على مُعَقَّدَات بروتينية منغرسة في أغشية الثايلاكويد في ترتيب يُسمَّى مُعَقَّد النظام الضوئي فائق التركيب Photosystem super complex (الشكل 20-5). ويتكوّن مُعَقَّد النظام الضوئي فائق التركيب من منطقتي مُعَقَّد بروتيني: مُعَقَّد المُسْتَقْبِل الضوئي Light-harvesting complex (الشكل 20-5a)، ومُعَقَّد مركز التفاعل Reaction-center complex (الشكل 20-5b). ويحيط كثير من مُعَقَّدَات المُسْتَقْبِل الضوئي بمُعَقَّد مركز تفاعل واحد. ويمكن أن تحتوي مُعَقَّدَات المُسْتَقْبِل الضوئي على عدد من جُزْئَات الكلوروفيل يراوح بين 40 - 100، في حين يتكوّن مُعَقَّد مركز التفاعل من جُزْئِي كلوروفيل خاصين ومُستقبل للإلكترونات.

11- يمثل الشكل المجاور معقد النظام الضوئي، أجب عن الأسئلة التالية؟



1- ما هو مكان تواجد هذا المركب؟

أ- الستروما      ب- الثايلاكويد

د- الغشاء الداخلي

ج- الغشاء الخارجي

2- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرقم (1)؟

أ- سحب الإلكترونات الناتجة من تحلل الماء

ج- امتصاص الطاقة الضوئية

ب- استقبال الإلكترونات الناتجة من تحلل الماء

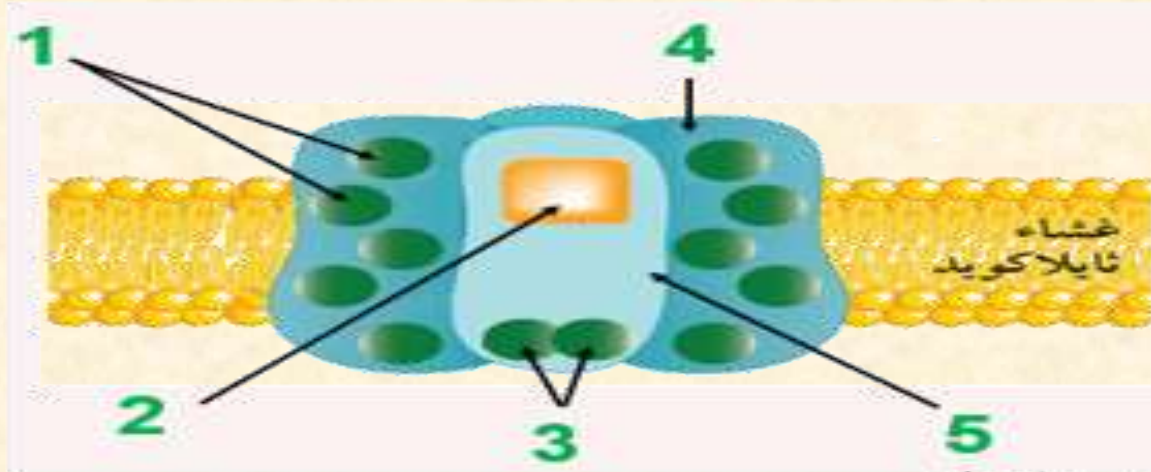
د- تثبيت الكربون

3- ما رقم الجزء الذي يستقبل الإلكترونات الناتجة من تحلل الماء في معقد النظام الضوئي؟

أ- 1      ب- 2      ج- 3

د- لا شيء مما ذكر

7- يمثل الشكل المجاور معقد النظام الضوئي، أجب عن الأسئلة التالية:



أ- ما الرقم الذي يمثل يشير إليه الجزء الآتية:

- مستقبل الإلكترونات: 2

- معقد المستقبل الضوئي: 4

- معقد مركز التفاعل: 5

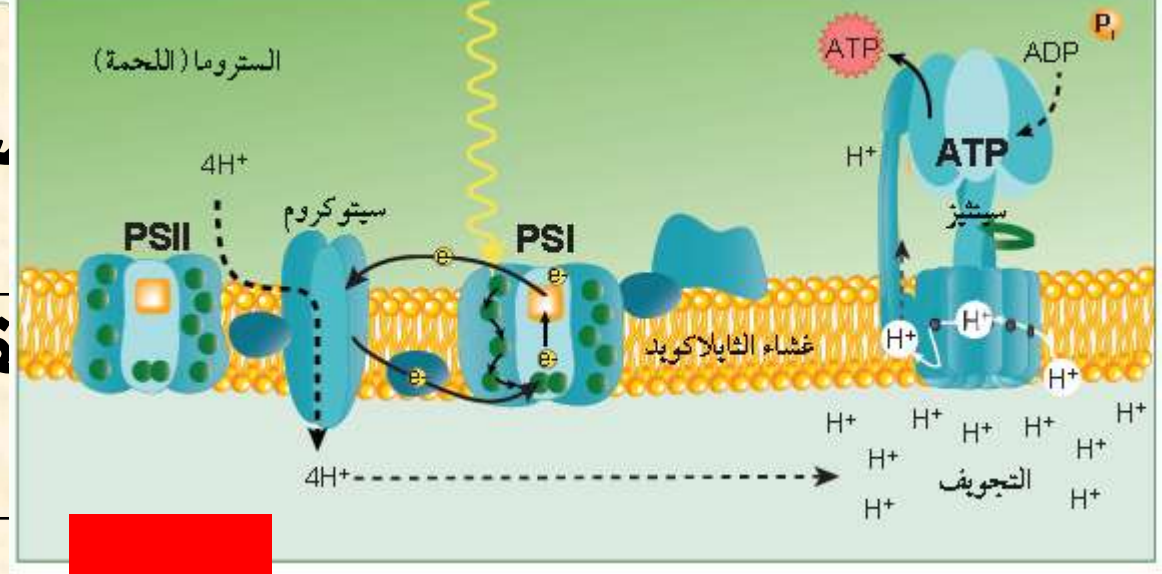
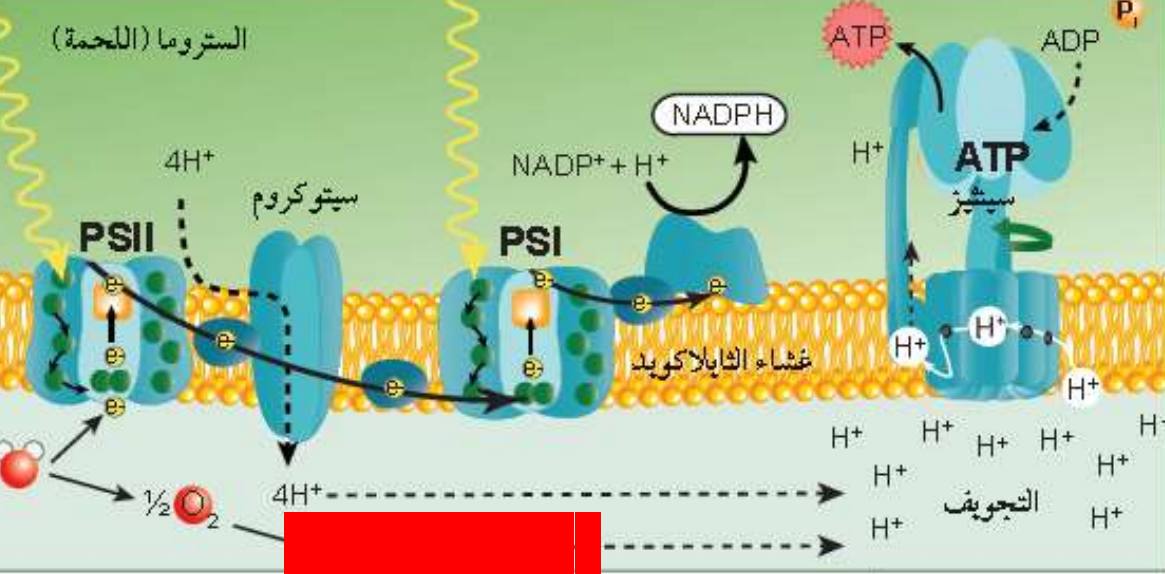
- جزئيان خاصان للكلوروفيل: 3

ب- اذكر النواتج الأساسية من التفاعلات الضوئية؟

$O_2$

NADPH

ATP



و

## نظامين

## نظام

## عدد الأنظمة

تعويض الكتمينات النظام الضوئي  
الأول من النظام الضوئي الثاني  
تعويض الكتمينات النظام الضوئي  
الثاني من التحلل المائي الضوئي

من نفس النظام  
سلسلة نقل الإلكترون

كيف يتم تعويض  
الالكترونات؟

دور انزيم بناء ATP

ما دور انزيم بناء TP يستخدم إنزيم بناء ATP طاقة البروتونات في ربط ADP مع Pi

12- أي الآتي صحيح فيما يتعلق بالتفاعلات الضوئية؟

أ- تُستخدم ATP لتثبيت الكربون

ج- تُنتج ATP وأكسجين فقط

ب- يُنتج منها سكر ثلاثي الكربون

د- تحتاج للشمس والماء

13- أي الآتي من نواتج التفاعلات الضوئية الحلقية؟

أ- ATP

ب- NADH

ج-  $O_2$

د- جميع ما ذكر

14- أي الآتي صحيح فيما يتعلق بالتفاعلات الضوئية اللاحلقية؟

أ- تحدث على النظام الضوئي الأول فقط

ج- يُنتج منها ATP فقط

ب- يحدث التحلل الضوئي لجزيء الماء

د- جميع ما ذكر صحيح

15- ما العملية التي تحدث في أغشية الثايلاكويد وينتج عنها مركب ATP فقط؟

أ- الفسفرة التأكسدية      ب- الفسفرة الاختزالية      ج- الفسفرة الحلقية      د- الفسفرة اللاحلقية

16- ما الجزء المسؤول عن إنتاج ATP في الفسفرة الحلقية واللاحلقية؟

أ- النظام الضوئي الأول      ب- النظام الضوئي الثاني      ج- السيٲوكروم      د- ATP سينٲيز

8- يمثل الشكل المجاور عملية البناء الضوئي في البلاستيدة الخضراء؟



1- هل تعتمد هذه التفاعلات على الضوء؟

نعم

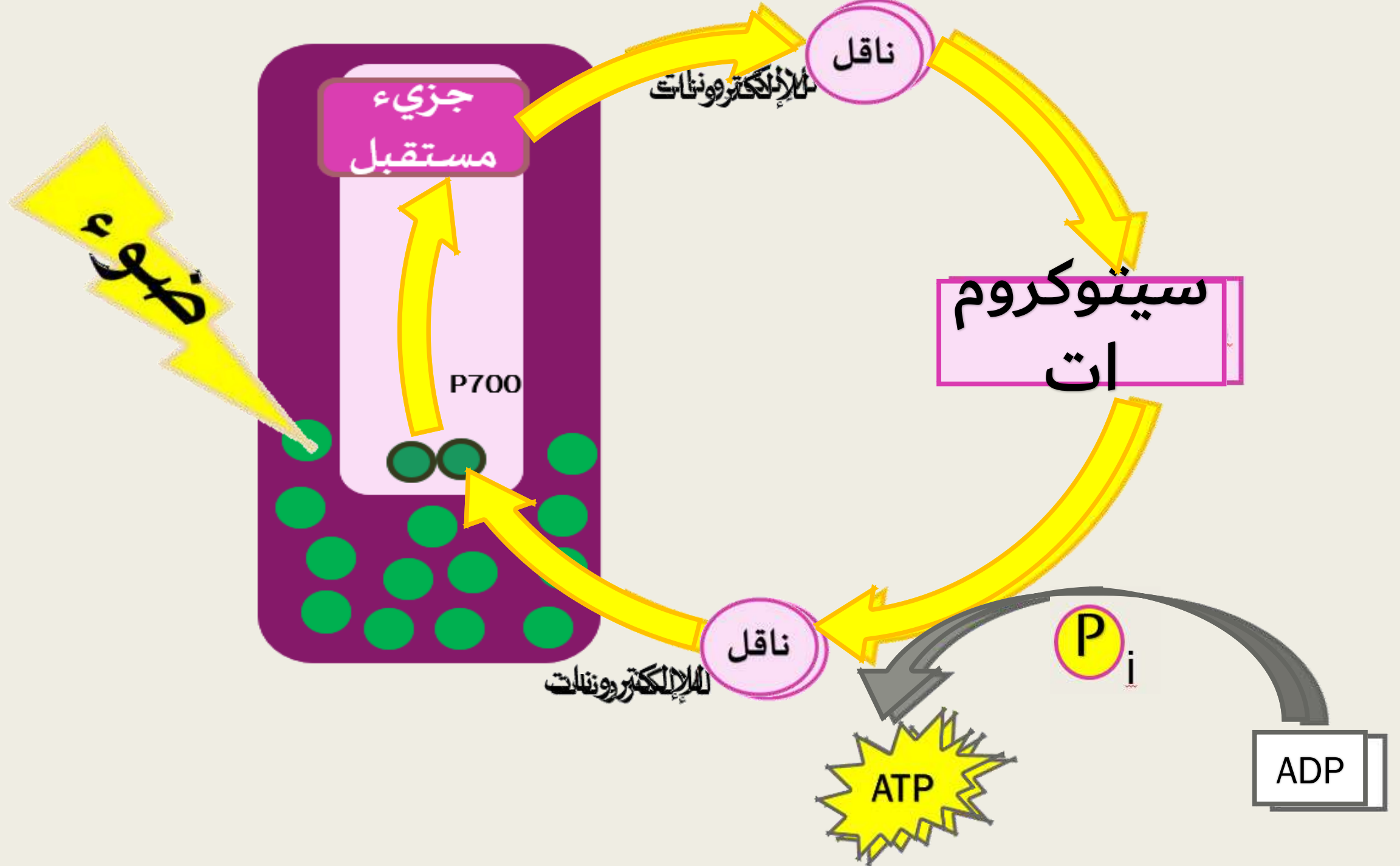
2- ماذا تسمى هذه العملية؟

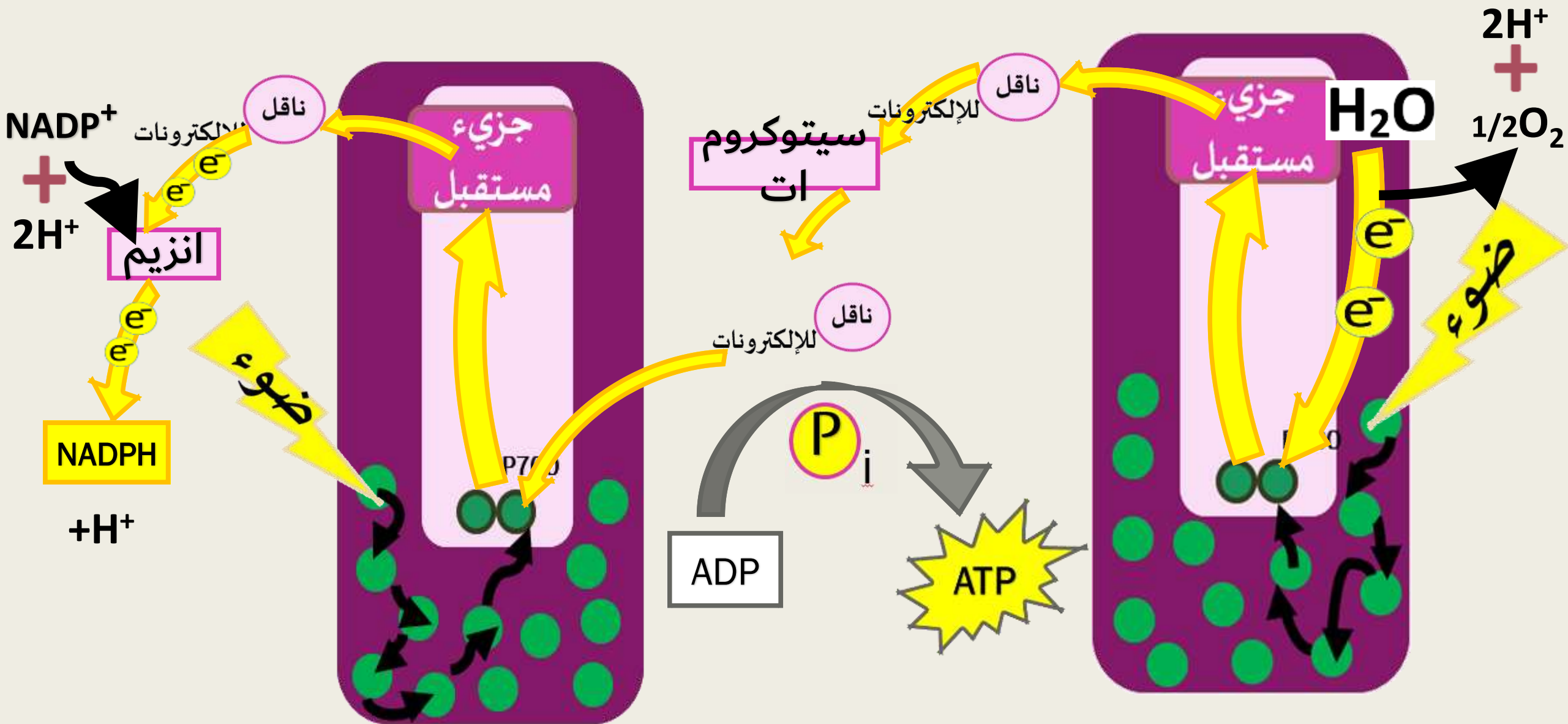
الفسفرة الحلقية

3- إلى ماذا تشير الأجزاء 1 و2 و3؟

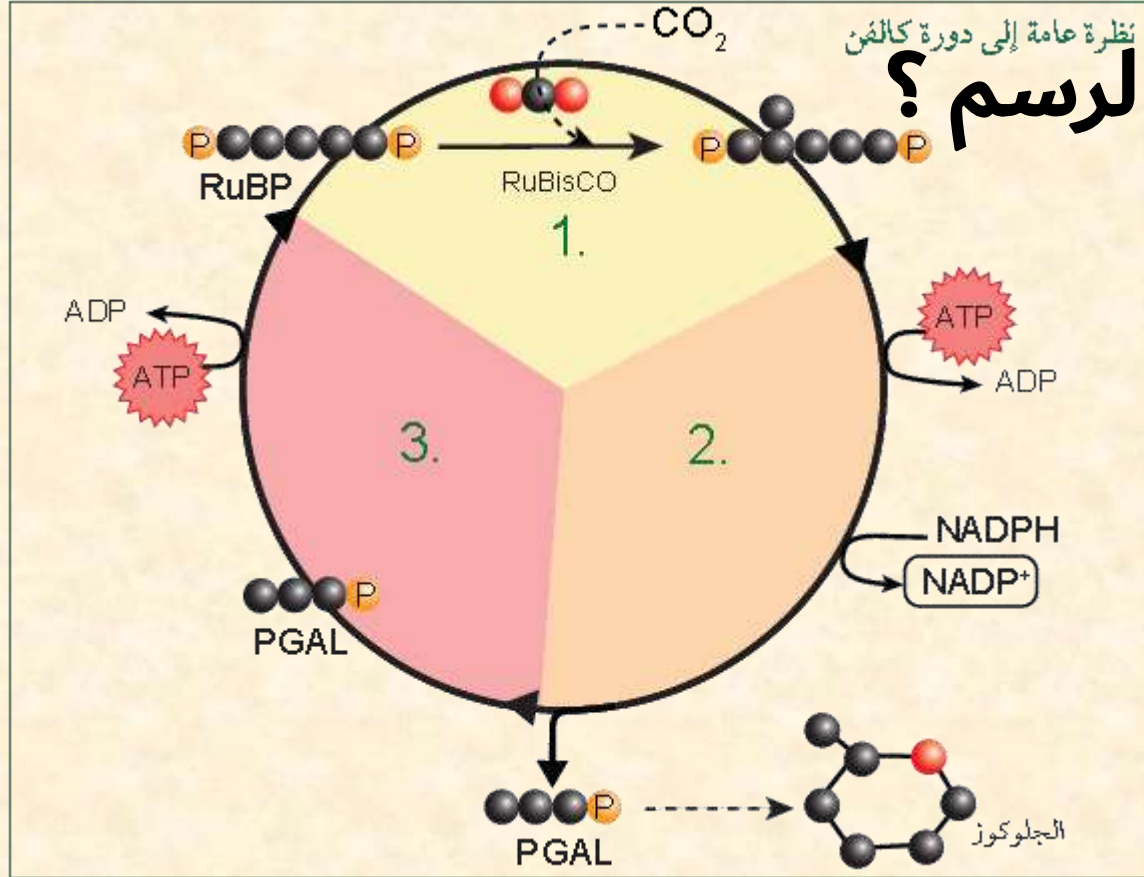
4- ما وظيفة الجزء رقم (3)؟

إنتاج ATP





أ- ما اسم المرحلة من مراحل البناء الضوئي الموضحة بالشكل ؟



ب- حدد خطوات المرحلة التي أمامك الرسم ؟

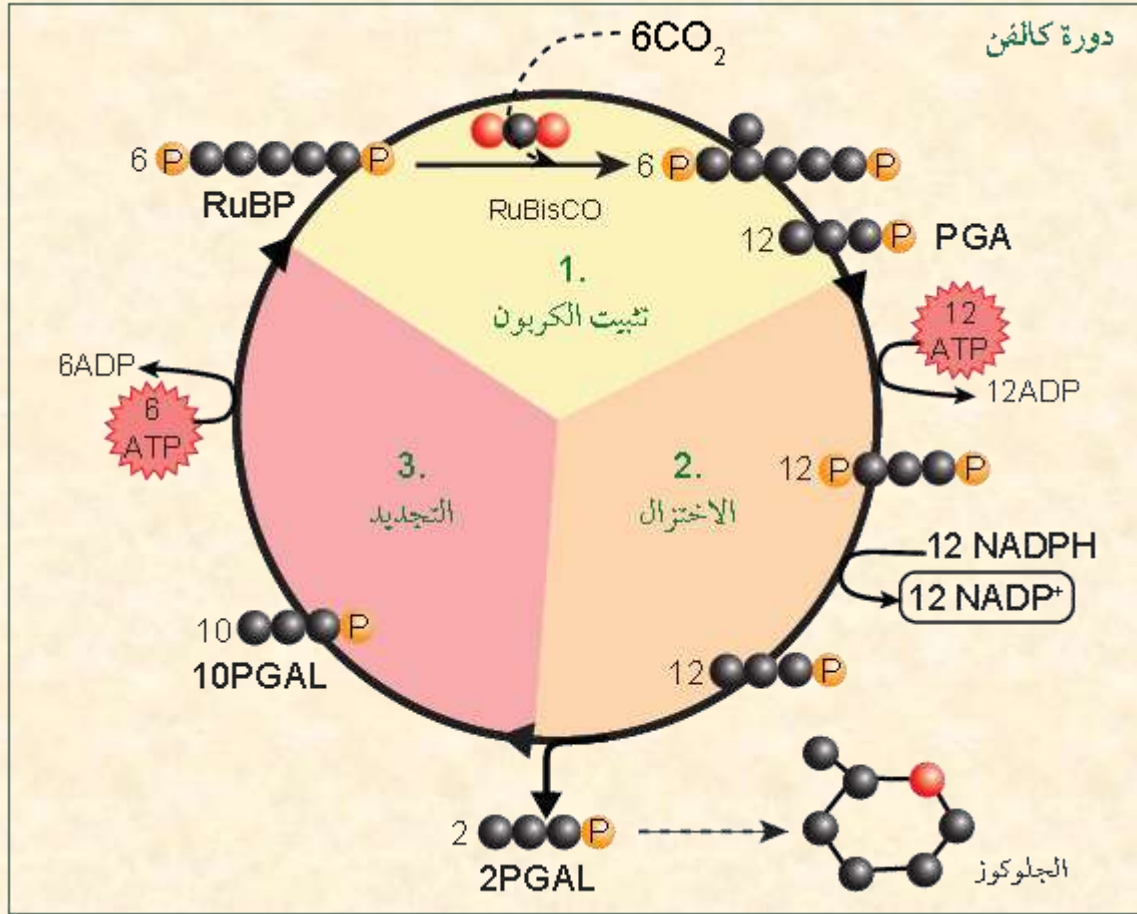
1- تثبيت الكربون

2-الاختزال

3-التجديد

ج- ما أهمية كل مرحلة ؟

## ج- ما أهمية كل مرحلة ؟

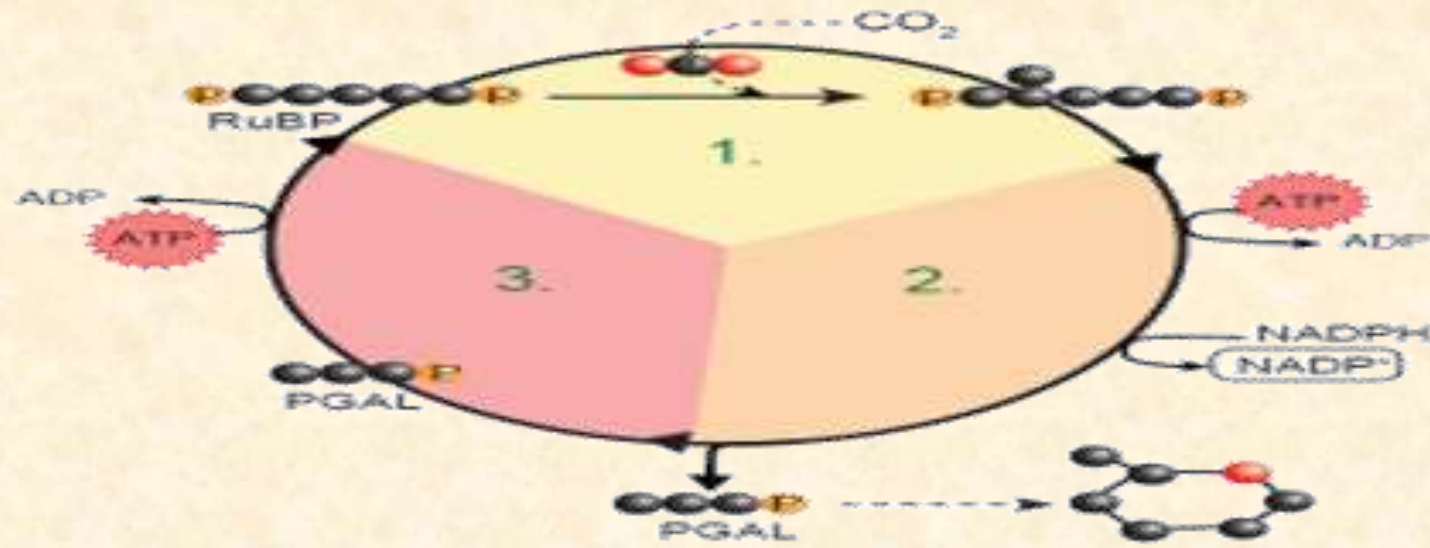


- 1.1** يحفّز الإنزيم  $\text{RuBisCO}$  التفاعل بين  $\text{RuBP}$  و  $\text{CO}_2$ ، لتكوين مركّب سداسي الكربون؛ فينشطر بسرعة إلى 2.  $\text{PGA}$
- 2.2** يوفر  $\text{ATP}$  الطاقة والفوسفات لإنتاج  $\text{PGAL}$ ، بعد أن يختزل  $\text{PGA}$ .
- 3.3** تُترك بعض جزيئات  $\text{PGAL}$  الدورة لتتحوّل إلى جلوكوز. وفي الخطوة نفسها، يستخدم  $\text{PGAL}$  المتبقي  $\text{ATP}$  لتجديد  $\text{RuBP}$  اللازم لبدء الدورة مرة أخرى.

د- احسب عدد الجزيئات المستهلكة في دورة كالفن في الجدول التالي ؟

عدد ATP	عدد $\text{NADPH}$	$\text{CO}_2$	
18	12	6	
2x18	2x12	2x6	لجزيء جلوكوز واحد
			لجزيئان جلوكوز

17- يمثل الشكل المجاور دورة كالفن، أجب عن الأسئلة الآتية؟



1- أين تحدث هذه العملية في البلاستيدة الخضراء؟  
أ- الستروما

ج- الغشاء الخارجي

د- الغشاء الداخلي

2- ما اسم الانزيم الذي يساعد على تحفيز التفاعل بين CO<sub>2</sub> و RuBP؟

ج- RuBisCO

ب- ATP سينثيز

أ- NADPH

د- PGAL

3- كم عدد جزيئات ATP اللازمة لإنتاج جزيء جلوكوز واحد؟

ج- 12

ب- 9

أ- 4

د- 18

5- قارن بين التفاعلات المعتمدة على الضوء والغير معتمدة على الضوء من حيث:

التفاعلات غير المعتمدة على الضوء	التفاعلات المعتمدة على الضوء	
لا تحتاج	تحتاج	الحاجة للضوء
الستروما	الثايلاكويد	مكان الحدوث
جلوكوز	$O_2$ NADPH ATP	النواتج
لا يحدث	يحدث	تجزئة جزيء الماء