

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



ملخص وحدة الطاقة الخلوية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← علوم ← الفصل الثالث ← الملف

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



روابط مواد الصف الحادي عشر المتقدم على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة علوم في الفصل الثالث

[حل أسئلة الامتحان النهائي الالكتروني بريدج](#)

1

[حل أسئلة الامتحان النهائي](#)

2

[حل مراجعة المقرر وفق الهيكل الوزاري](#)

3

[المراجعة النهائية للوحدات الخامسة والسادسة والسابعة باللغة الانجليزية](#)

4

[مذكرة ملخص وحل وحدة جهاز المناعة](#)

5

القسم (1) كيف تحصل الكائنات الحية على الطاقة ؟

- التفاعلات والعمليات داخل الخلايا لا تتوقف فالجزيئات الضخمة تتحلل و تتكون وتنقل المواد عبر الاغشية الخلوية وتنقل المعلومات الوراثية .
- الطاقة :القدرة على بذل شغل .

الديناميكية الحرارية :دراسة تدفق الطاقة وتحولها في الكون ولها قانونان :

القانون الاول

(حفظ الطاقة)

الطاقة يمكن ان تتحول من شكل لآخر ولكن لا تفنى او تستحدث
مثال : عند تناول الطعام تتحول الطاقة المخزنة فيه الى كيميائية ثم ميكانيكية عند الركض او ركل الكرة .

القانون الثاني

(زيادة الانتروبي)

الطاقة لا تتحول دون فقد بعض منها وعادة ما يكون الفقد بشكل حرارة
مثال :السلسلة الغذائية حيث ان مقدار الطاقة المتوافرة والقابلة للاستخدام يتناقص من مستوى غذائي لآخر يليه ضمن السلسلة الغذائية .

الانتروبي :

مقياس الخلل او الطاقة غي المستخدمة

تقسم الكائنات الى :

ان الشمس هي تقريبا بشكل مباشر او غير مباشر هي المصدر الرئيسي لمعظم الطاقة في الحياة هناك نوعين من الكائنات :

ذاتية التغذية

تصنع غذاؤها بنفسها وتقسم الى ذاتية تغذية ضوئية (تحول طاقة الشمس الضوئية الى طاقة كيميائية) وذاتية تغذية كيميائية (تستخدم كبريتيد الهيدروجين H2S كمصدر طاقة)

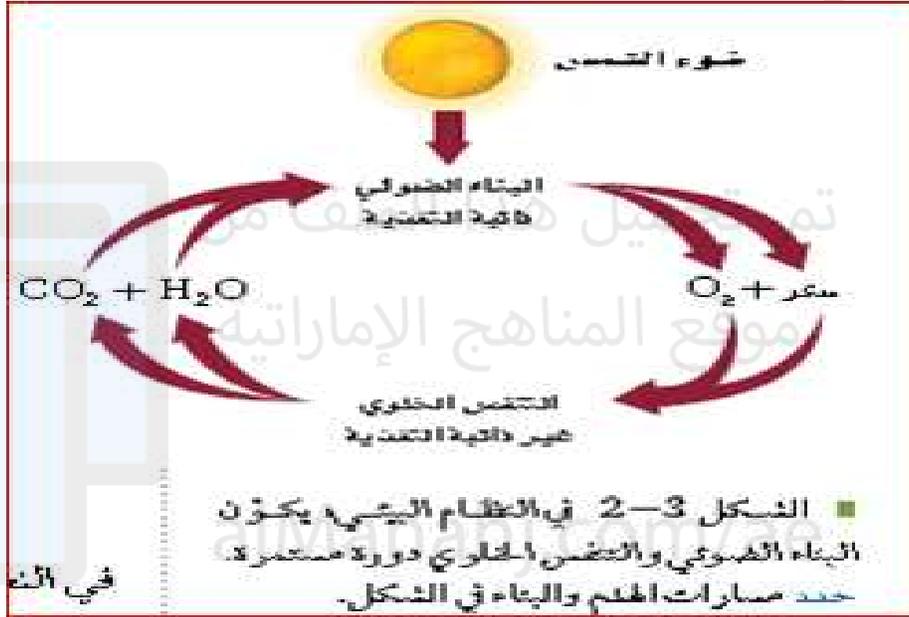
غير ذاتية التغذية

تبتلع الطعام وتهضمه للحصول الطاقة مثل : حشرة المن والدعسوقة

الايض الخلوي :سلسلة التفاعلات الكيميائية في الخلية .

المسار الايضي :سلسلة التفاعلات الكيميائية التي تكون فيها المادة المنتجة من احدى التفاعلات هي المادة المتفاعلة في التفاعل التالي وتشمل المسارات الايضية نوعين رئيسيين :

مسارات الهدم	مسارات البناء
<ul style="list-style-type: none"> تطلق طاقة تتحلل الجزيئات الكبيرة الى صغيرة مثل : التنفس الخلوي 	<ul style="list-style-type: none"> تخزن طاقة تبنى جزيئات كبيرة من صغيرة مثل : البناء الضوئي



البناء الضوئي	التنفس الخلوي
<ul style="list-style-type: none"> مسار بناء تتحول فيه طاقة الشمس الضوئية الى طاقة كيميائية تستخدم الكائنات ذاتية التغذية الطاقة الضوئية وثاني اكسيد الكربون والماء لصنع الاكسجين والجلوكوز 	<ul style="list-style-type: none"> مسار هدم تتحلل الجزيئات العضوية مطلقة طاقة تستخدمها الخلية يستخدم الاكسجين لكسر الجزيئات العضوية فينتج ثاني اكسيد الكربون والماء

علل : تعتبر العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي مسار ايضي

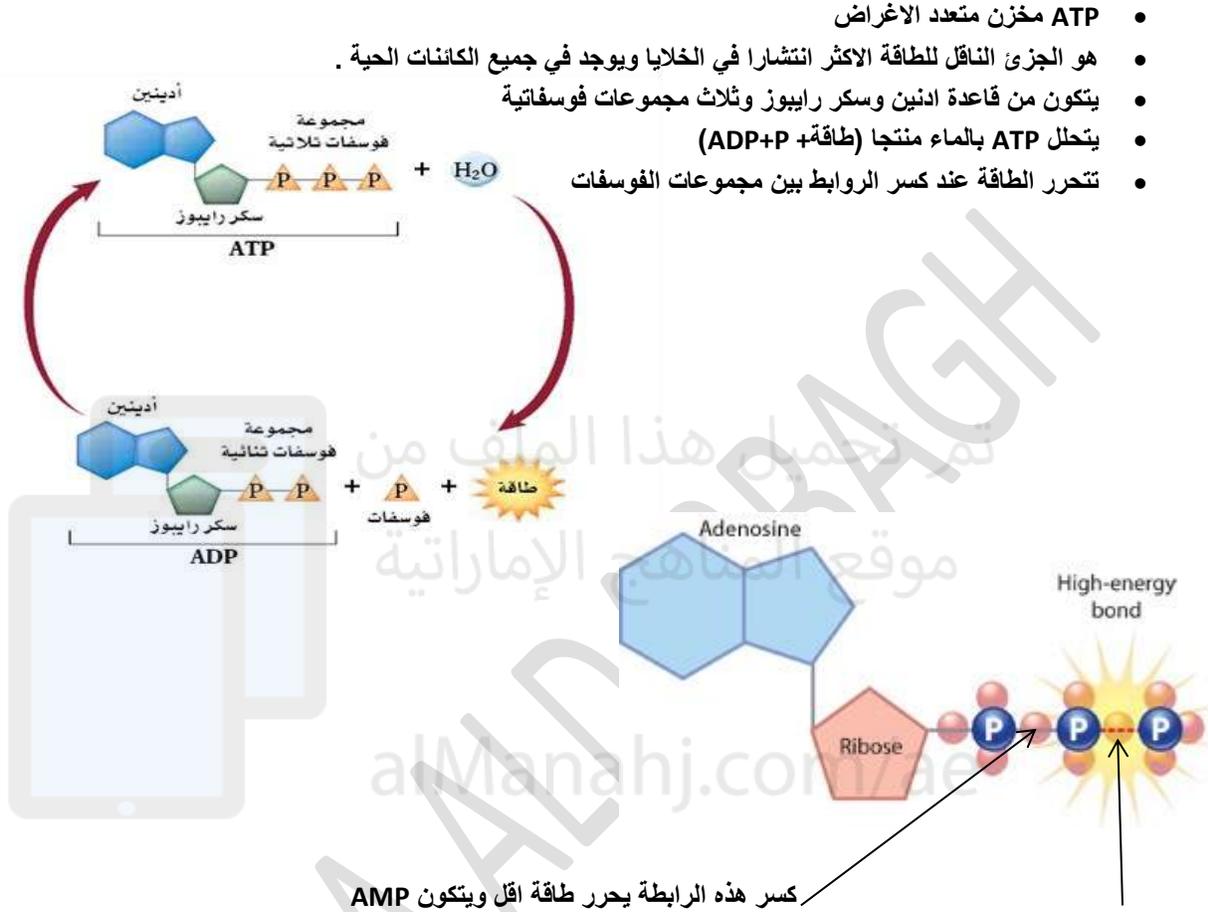
لان نواتج البناء الضوئي (O₂ و الجلوكوز) هي متفاعلات في التنفس الخلوي ونواتج التنفس الخلوي (CO₂+H₂O) هي متفاعلات في البناء الضوئي .

الادينوسين ثلاثي الفوسفات :

- اشكال الطاقة (ضوئية , ميكانيكية , حرارية , كيميائية)

- تتحول الطاقة من شكل الى اخر مثل تحول الطاقة الكيميائية المخزنة في الجزيئات الحيوية الى ميكانيكية عند انقباض العضلات .

تركيب ATP :



كسر هذه الرابطة يحرر طاقة اقل ويتكون AMP

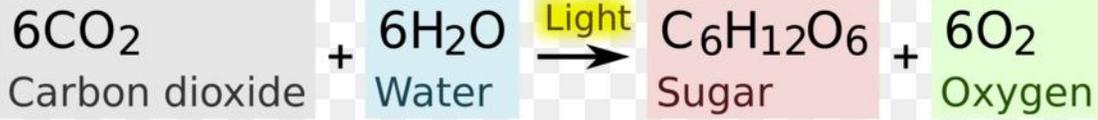
كسر الرابطة بين مجموعة الفوسفات الثانية والثالثة يعطي طاقة كبيرة ويكون ADP

علل :معظم التفاعلات في الخلية تتضمن ATP,ADP فقط

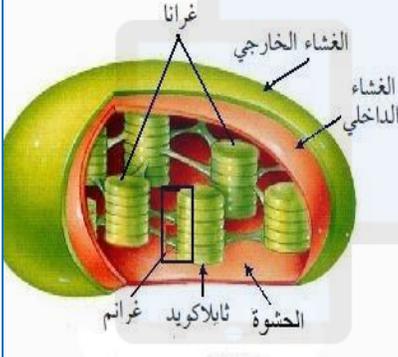
لان تكوين AMP يحرر طاقة اقل بينما عندما يتحول ATP الى ADP يعطي طاقة كبيرة (كسر الرابطة بين مجموعة الفوسفات الثانية والثالثة يعطي طاقة كبيرة جدا بينما كسر الرابطة بين مجموعة الفوسفات الاولى والثانية يعطي طاقة اقل)

القسم (2) البناء الضوئي

البناء الضوئي : عملية تتحول فيها الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية مخزنة .



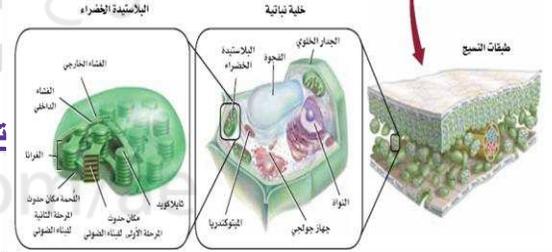
- تحدث عملية البناء الضوئي في البلاستيدة الخضراء (عضيات قرصية الشكل وهي تتواجد بشكل اساسي في الاوراق .
- وهي محاطة بغشاء خارجي وداخلي وفي داخلها عضيات قرصية الشكل تحتوي على حيزين ضروريين لعملية البناء الضوئي .
- **الحيز الاول : الثايلاكويدات** وهي اغشية مسطحة تشبه الاكياس تترتب في مجموعات متراصة تسمى الحبيبات الكلروفية (الجرانا) مفردها جرانم.
- **الحيز الثاني (الحشوة) او ستروما**: مساحة ممتلئة بالسائل تقع خارج الحبيبات الكلروفيلية.



موقع المناهج الإماراتية

الشكل 5-2

تحدث عملية البناء الضوئي داخل عضيات خبيثة تسمى البلاستيدات الخضراء.



تفاعلات البناء الضوئي :

2- التفاعلات اللاضوئية

الموقع : الحشوة

تشمل :

- *دورة كالفن : ← انتاج
- مركبات عضوية مثل الجلوكوز
- والبروتينات والدهون والاحماض
- النوية .

1- التفاعلات الضوئية

الموقع : غشاء الثايلاكويد

تشمل :

- *نقل الالكترون ← انتاج NADPH
- *الاسموزية الكيميائية ← انتاج ATP

• **علل : تحدث التفاعلات الضوئية دائما قبل التفاعلات اللاضوئية ؟**

- لان التفاعلات الضوئية التي تحدث اولاً تنتج (ATP, NADPH) والتي ستصبح متفاعلات في دورة كالفن (التفاعلات اللاضوئية) . (تمثل مسار ايضي) .

الاصباغ: جزيئات ملونة ماصة للضوء .

- الصبغ قد يمتص اطوال موجية معينة ويعكس البعض الاخر .
- تخزن الاصباغ في اغشية الثايلاكويد في البلاستيدات الخضراء .

اصباغ البلاستيدة الخضراء :

اصباغ ثانوية (الكاروتين)

تشمل (بيتا كاروتين)

*تمتص الضوء بشكل اساسي في

المناطق الزرقاء والخضراء من

من الطيف المرئي

*يعكس الضوء الاصفر والبرتقالي

والاحمر من الطيف المرني .

*تنتج الوان الجزر والبطاطا الحلوة

الكلوروفيل (اهم الاصباغ الماصة للضوء)

وتشمل (a,b) (النوعين الاكثر انتشارا)

*يمتص الكلوروفيل الضوء بقوة اكبر في منطقة

الضوء (البنفسجي -الازرق) .

*يعكس الكلوروفيل الضوء في المنطقة الخضراء

من الطيف المرني

*تجعل لون الاوراق اخضر

علل: تبدو الاوراق خضراء اللون

لان الاوراق غنية بالكلوروفيل والذي يعكس الضوء في المنطقة الخضراء من الطيف المرني .

علل: يتميز الخريف بتغير الوان الاوراق من الاخضر الى (اصفر و برتقالي واحمر) .

لان الاشجار تستعد لفقدان اوراقها قبل الشتاء فيتحلل الكلوروفيل كاشفا عن الوان الاصباغ الاخرى .

علل : وجود اصباغ ثانوية بالاضافة الى الكلوروفيل

لان هذه الاصباغ تسمح للنبات بامتصاص طاقة ضوئية اضافية من مناطق اخرى من الطيف المرني

نقل الالكترون :

علل : تركيب غشاء الثايلاكويد مهم لوظيفته او يتلائم معها

لانها تتميز بمساحة سطحية كبيرة والتي توفر الحيز اللازم لاحتواء اعداد كبيرة من الجزيئات الناقلة للإلكترونات وبالاضافة الى الانظمة الضوئية .

الانظمة الضوئية: عبارة عن بروتينات معقدة مع اصباغ ماصة للضوء وتشمل:(النظام الضوئي الاول والثاني)

ولكل منها دور مهم في التفاعلات الضوئية .

الخطوات :

اولا: تسبب طاقة الضوء في النظام الضوئي الثاني :

1-اثارة الالكترونات

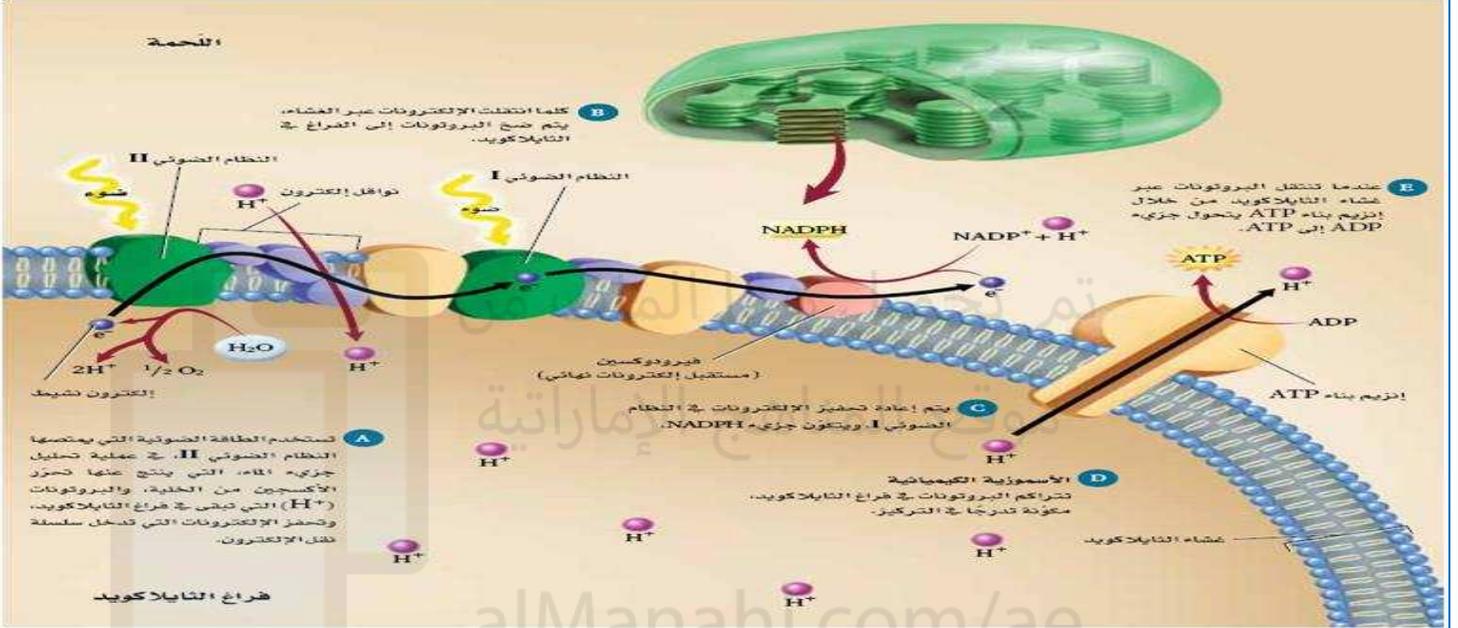
2-تفكيك الماء

• يتفكك الماء الى : (علل: يعد تحلل الماء ضروري لعملية البناء الضوئي)

-الكثرون: يدخل نظام نقل الكثرون

-بروتون (H^+) يدخل الى الثايلاكويد

-غاز اكسجين: يتحرر الى الجو لانه ناتج فرعي لا حاجة له (لكنه اساسي للتنفس الخلوي)



ثانيا: تنتقل الكثرونات النظام II الى جزئ مستقبل للكثرون .

ثالثا: ينقل مستقبل الكثرونات الى النظام الضوئي I عبر نواقل الكثرونية .

رابعا: بوجود الضوء ينقل النظام الضوئي I الكثرون الى الفيرودوكسين وتستبدل الكثرونات النظام الضوئي I بالكثرونات واردة من النظام II .

خامسا: ينقل الفيرودوكسين الكثرونات الى $NADP^+$ مكونا جزئ مخزن للطاقة NADPH .

الاسموزية الكيمائية :

عملية انتاج ATP وتحدث بفعل تدفق البروتونات مع منحدر التركيز من الثايلاكويد حيث التركيز العالي الى الحشوة حيث التركيز المنخفض عبر قنوات ايونية (انزيم بناء ATP) ومع كل انتقال للبروتونات عبر الانزيم يتكون ATP

علل : يزداد تدريجيا منحدر تركيز البروتونات داخل الثايلاكويد

ويرجع هذا لسببين :

- 1- تفكك الماء الذي يضيف بروتونات في داخل الثايلاكويد
- 2- البروتونات التي انتقلت من الحشوة الى الثايلاكويد اثناء انتقال الكثرونات عبر الغشاء (راجع النقطة B) في الرسم

المرحلة الثانية (حلقة كالفن) :

- تخزن فيها الطاقة في جزيئات عضوية مثل الجلوكوز
- يحدث فيها تثبيت ثاني اكسيد الكربون في مركبات عضوية
- تثبيت الكربون : عملية اتحاد ثاني اكسيد الكربون مع الجزيئات العضوية الاخرى



الخطوات :

- 1- تتحد 6CO_2 مع 6RUBP خماسي الكربون لتكوين 12 ($\text{PGA}-3$)
- 2- تنتقل الطاقة الكيميائية المخزنة في ATP و NADPH الى جزيئات 3-PGA لتكوين G3P بينما توفر جزيئات NADPH ايونات H^+ والالكترونات .
- 3- ينفصل اثنين من G3P ليستخدموا في انتاج الجلوكوز وغيره من المركبات العضوية .
- 4- يحول انزيم روبيسكو جزيئات 10G3P الباقية الى ستة جزيئات خماسية الكربون تسمى RUBP من اجل استمرار حلقة كالفن .

علل : يعتبر انزيم روبيسكو احد اكثر الانزيمات الحيوية اهمية

لانه يحول ثاني اكسيد الكربون غير العضوي الى جزيئات عضوية يمكن للخلية استخدامها مصدر للطاقة

- تستخدم السكريات التي صنعت في حلقة كالفن : لصناعة الكربوهيدرات المعقدة مثل السيليلوز الذي يوفر دعم هيكلي للنبات .

مسارات بديلة :

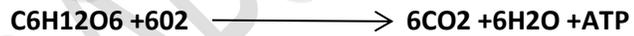
- علل : تقوم بعض النباتات بمسارات بناء ضوئي بديلة لانها تعيش في مناخات قاسية حيث نقل فيها كميات الماء او ثاني اكسيد الكربون وبالتالي يقلل ذلك من تحويل الطاقة الضوئية الى كيميائية خلال عملية البناء الضوئي .
- علل : تسمى نباتات مثل قصب السكر والذرة بنباتات C4 لانها تثبت CO_2 في شكل مركبات رباعية بدلا من جزيئات ثلاثية الكربون في حلقة كالفن

نباتات CAM	نباتات C4
<ul style="list-style-type: none"> • مسار تكيفي يستخدمه النباتات لتحقيق بناء ضوئي فائق الفعالية • مثال : النباتات الحافظة للماء التي تعيش في الصحاري والمستنقعات المالحة مثل الصبار والاوركيد والاناناس . • تفتح ثغورها ليلا وتغلقها نهارا . • في الليل تثبت CO2 في مركبات عضوية وفي النهار ينطلق CO2 منها ليدخل حلقة كالفن مع تقليل فقد الماء . 	<ul style="list-style-type: none"> • مسار تكيفي يساعد النباتات في الحفاظ على عملية البناء الضوئي مع تقليل فقد الماء . • مثال : قصب السكر والذرة . • لها تعديلات هيكلية على ترتيب الخلايا داخل الاوراق • تغلق ثغورها اثناء الايام الحارة . • تنتقل المركبات رباعية الكربون الى خلايا خاصة حيث يدخل CO2 حلقة كالفن مما يسمح باستهلاك CO2 الكافي وقلة فقد الماء .

القسم (3) التنفس الخلوي :

التنفس الخلوي : عملية حصول الكائنات الحية على الطاقة .

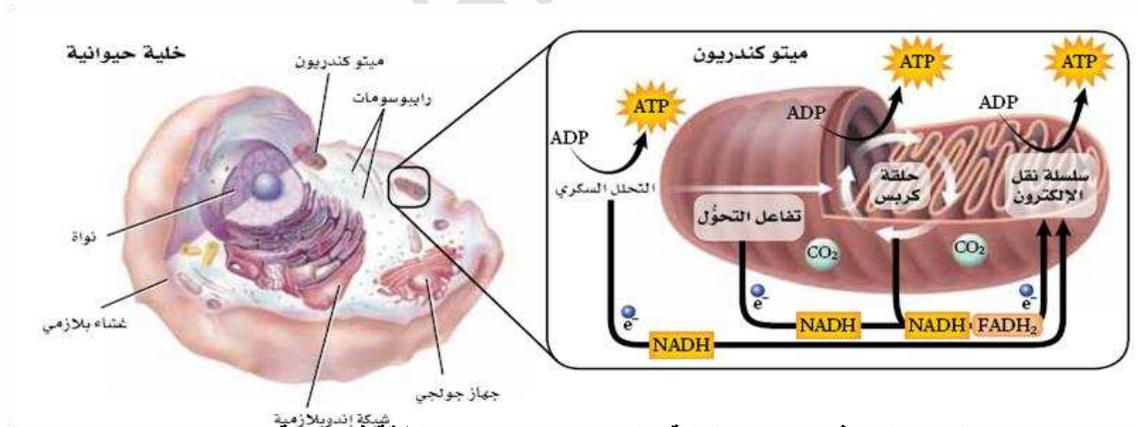
الهدف منها : جمع الالكترونات من المركبات العضوية مثل الجلوكوز واستخدام الطاقة المنبعثة منها لانتاج ATP والذي يمد الخلايا بالطاقة .



العمليات اللاهوائية : عمليات لا تتطلب وجود الاكسجين .

التنفس الهوائي يشمل : 1-دورة كريس 2- سلسلة نقل الالكترونات .

العمليات الهوائية : عمليات تتطلب وجود اكسجين .



• يحدث التنفس الخلوي في الاجسام الفتيلية والتي تعد عضيات توليد الطاقة في الخلية .

التحلل السكري :

- يتحلل الجلوكوز داخل الساييتوبلازم
- ينتج من تحلل جزئ واحد من الجلوكوز 2ATP, 2NADH

الخطوات :

- 1- ترتبط مجموعتا فوسفات الناتجة من ATP بالجلوكوز (ضرورة وجود ATP لبدء التفاعل)
 - 2- يتحلل الجزئ سداسي الكربون الى مركبين ثلاثي الكربون
 - 3- تضاف مجموعتا فوسفات وتتحد الالكترونات وايونات الهيدروجين مع NAD^+ لانتاج $2NADH$
 - 4- يتحول المركبان ثلاثيا الكربون الى جزئين بيروفات وفي الوقت نفسه تنتج $4ATP$.
- تذكر هناك $2ATP$ صرفت في الخطوة الاولى اذن ما يتم الحصول عليه في التحلل السكري هو اثنين فقط من ATP

$$4ATP - 2ATP = 2ATP$$

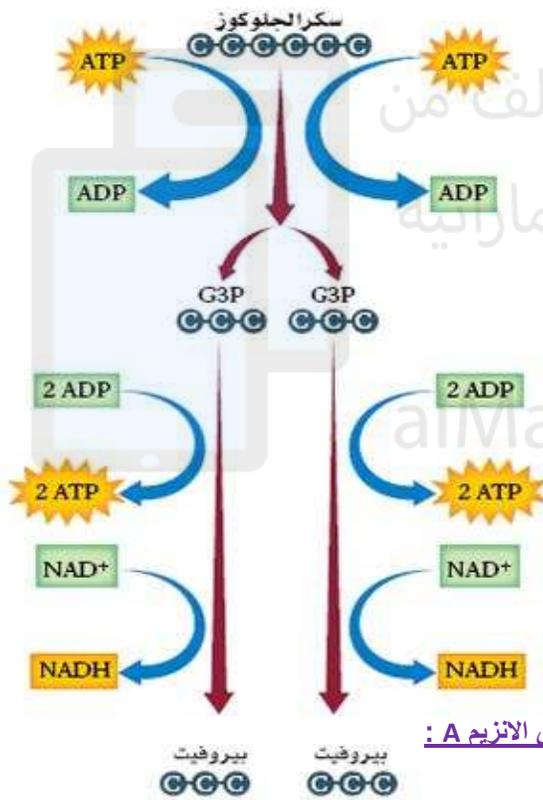
الاصافي
الخطوة الاولى
صرفت في
نتجت في الخطوة
في الخطوة الاخيرة

المتفاعلات :

جلوكوز - $2ATP$ - $2NAD^+$ - $4ADP$

النواتج :

$2ADP$ - $2NADH$ - $4ATP$ - اثنين بيروفات

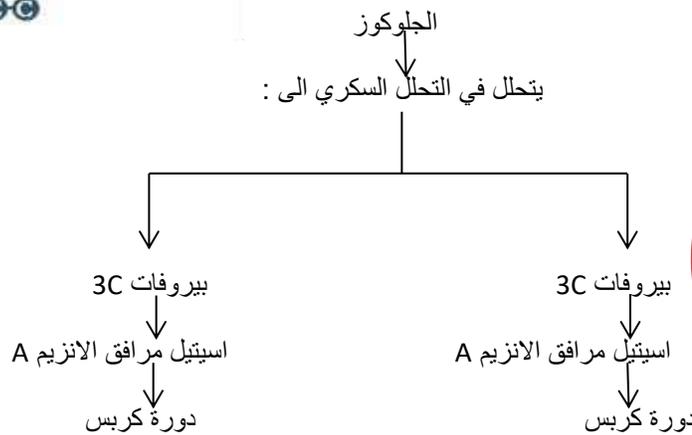


- نلاحظ ان $2ATP$ وجزئين بيروفات هو ناتج من التحلل السكري ($2ATP$ كمية طاقة قليلة) لاتزال غالبية طاقة الجلوكوز مخزنة في البيروفات .
- في وجود الاكسجين ينتقل البيروفات الى حشوة الاجسام الفتيلية حيث يتحول في النهاية الى CO_2 .
- **المسارات الهوائية تشمل :**

- 1- دورة كريس (في حشوة الماييتوكونديريا)
 - 2- نقل الالكترونات (على طول غشاء الماييتوكونديريا)
- **دورة كريس :** يتحلل فيها البيروفات مكونا CO_2 وتسمى ايضا بدورة الحمض ثلاثي الكربوكسيل TCA و يشار اليها بدورة حمض الستريك (اول مركب ينتج فيها هو حمض الستريك)

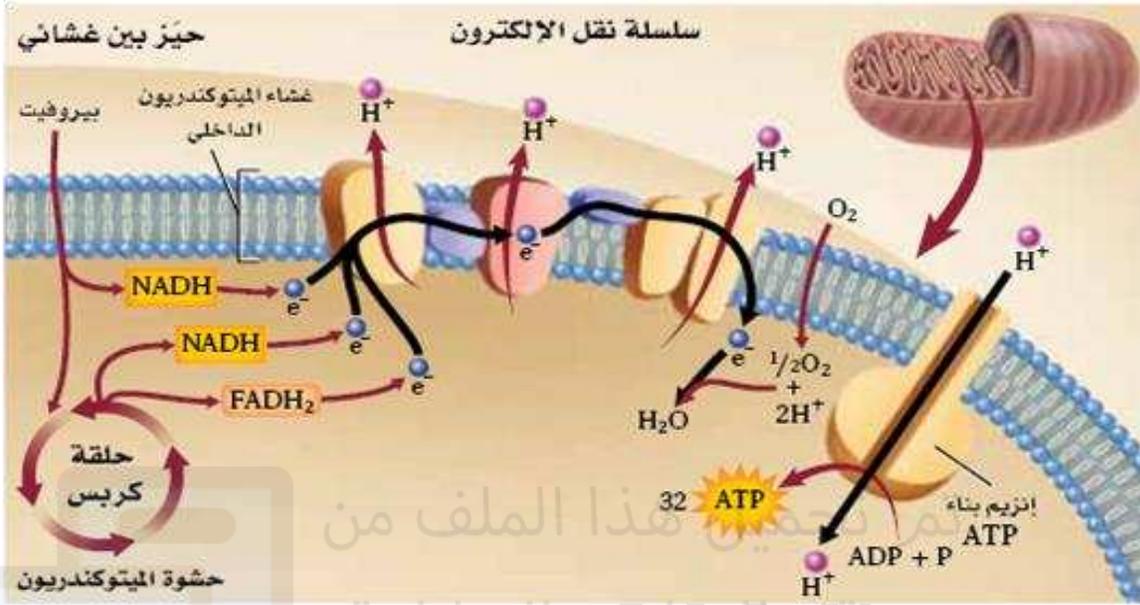
تحويل البيروفات الى اسيتيل مرافق الانزيم A :

نستنتج ان كل جزئ جلوكوز يشغل دورة كريس مرتين



ينتج من هذا $2CO_2$ التفاعل و $2NADH$

نقل الإلكترون :



- نقل الإلكترون هو الخطوة الأخيرة في تحلل الجلوكوز وفيها يتم غالبية جزيئات ATP
- المرحلة التي يتم فيها إنتاج غالبية ATP .
- تستخدم الإلكترونات عالية الطاقة وايونات الهيدروجين من NADH, FADH₂ لإنتاج ATP من ADP .

الخطوات :

- 1- تنتقل الإلكترونات على طول غشاء المايكوكوندريا من بروتين لآخر (تتحول كل من NADH, FADH₂ الى NAD⁺, FAD بفقدانها للإلكترونات .
- 2- تطلق H⁺ إلى الحشوة ثم تضخ إلى الحيز بين غشائي وتتراكم هناك بتركيز عالي .
- 3- تنتشر الأيونات من التركيز العالي في الحيز بين غشائي إلى التركيز المنخفض في الحشوة عبر إنزيم بناء ATP
- 4- ويتم بناء ATP بعملية الأسمزية الكيميائية
- 5- الأكسجين هو المستقبل النهائي للإلكترون حيث تنتقل الإلكترونات والبروتونات إلى الأكسجين لإنتاج الماء

حساب الطاقة الناتجة عن سلسلة نقل الإلكترون :

ينتج كل جزيء NADH ثلاثة جزيئات ATP .

ينتج كل جزيء FADH₂ جزيئين من ATP .

• هناك عشر جزيئات NADH اذن :
ATP 30 = 3 X 10

+

• هناك جزيئين FADH₂ اذن :
ATP 4 = 2 X 2

المجموع ATP 34 من نقل الإلكترون ولكن في الكائنات حقيقية النواة ما يتبقى فقط 32ATP ؟ لماذا؟؟؟

34ATP ناتجة من نقل الإلكترون - 2ATP تصرف لنقل البيروفات الناتج في التحلل السكري إلى حشوة الجسم الفتيلي = 32ATP فقط

حساب الطاقة الناتجة عن اكسدة الجلوكوز في حقيقية النواة :

32ATP من نقل الالكترونات + 2ATP من التحلل السكري + 2ATP من دروتين كربس = 36ATP من جزئ جلوكوز واحد .

مقارنة التنفس الهوائي في :

حقيقية النواة	بدائية النواة
حشوة الماييتوكوندريا	السييتوبلازم
غشاء الماييتوكوندريا	الغشاء الخلوي
اقل كفاءة تنتج 36ATP	اكثر كفاءة تنتج 38ATP
توجد	لا توجد
	وجود الماييتوكوندريا :
	موقع دورة كربس :
	موقع نقل الالكترون :
	كفاءة التنفس الهوائي :

علل : بدائية النواة اكثر كفاءة من حقيقية النواة في انتاج ATP

لان بدائية النواة تفتقر الى ماييتوكوندريا بالتالي لا تحتاج الى نقل البيروفات الناتج من التحلل السكري الى حيز اخر وهذا ما يوفر لها 2ATP اضافي .

مقارنات :

وجه المقارنة	نقل الالكترون في البناء الضوئي	نقل الالكترون في التنفس الخلوي
الموقع	غشاء الثايلاكويد	غشاء الماييتوكوندريا
المستقبل النهائي للالكترون	الفيروكسين	الاكسجين
النواتج	ATP, NADPH	ATP , H ₂ O
دور الماء	متفاعل	ناتج
دور الاكسجين	لا دور له ناتج ثانوي	دور اساسي

من حيث	التحلل السكري	التنفس الهوائي
حاجته لـ O_2	لا يحتاج	يحتاج
مكان حدوثه	في السييتوبلازم	في المييتوكوندريا
مراحله	مرحلة واحدة	مرحلتين (حلقة كربس سلسلة نقل الالكترون)
الطاقة الناتجة عنه	منخفضة	عالية

التنفس اللاهوائي :

- تقوم به بعض بدائيات النواة و الخميرة .
- يحدث في السيتوبلازم .
- تعتمد هذه الكائنات على 2ATP الناتج من التحلل السكري .
- علل : تظهر مشكلات بسبب الاعتماد على التحلل السكري فقط للحصول على الطاقة
- لان الخلية تمتلك كمية محدودة من NAD^+ وبغياب عملية تعويض NAD^+ ستتوقف عملية التحلل السكري ويتوقف انتاج 2ATP .
- التخمير: مسار لا هوائي يحدث في السيتوبلازم .
- الهدف منه : تجديد مخزون الخلية من NAD^+ لاستمرار التحلل السكري في انتاج 2ATP .

يقسم الى :

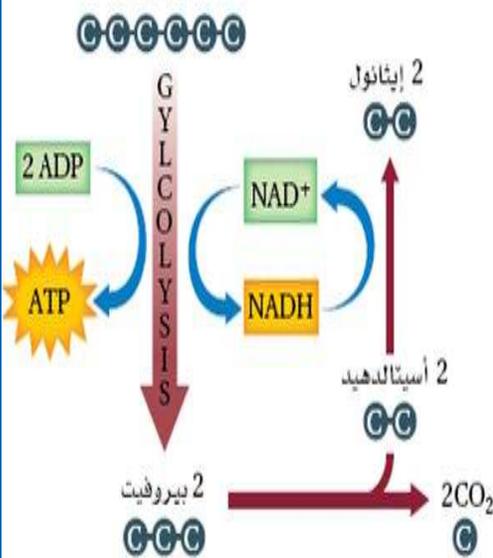
التخمير الكحولي

- يحدث في الخميرة وبعض البكتريا
- يتحول البيروفات الى كحول ايثيلي و CO_2
- تفقد جزيئات $NADH$ الالكترونات لتجدد NAD^+ .

تخمير حمض اللاكتيك

- يحدث في الكائنات الدقيقة
- يتحول البيروفات الناتج من التحلل السكري الى حمض لاكتيك
- يتضمن نقل الالكترونات والبروتونات عالية الطاقة من $NADH$.
- يستخدم في انتاج الاطعمة مثل : الجبن واللبن و

التخمير الكحولي

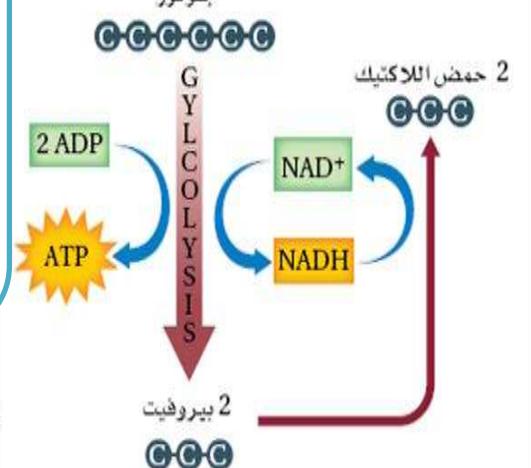


علل : قد يحدث تخمر الحمض اللبني في خلايا العضلات بعد مجهود رياضي عنيف ؟ او يحدث تشنج عضلي

وذلك عندما يعجز الجسم عن امدادها بالاكسجين الكافي وعندما يتجمع اللاكتيك تصاب العضلات بالاجهاد وقد تشعر بالالم .

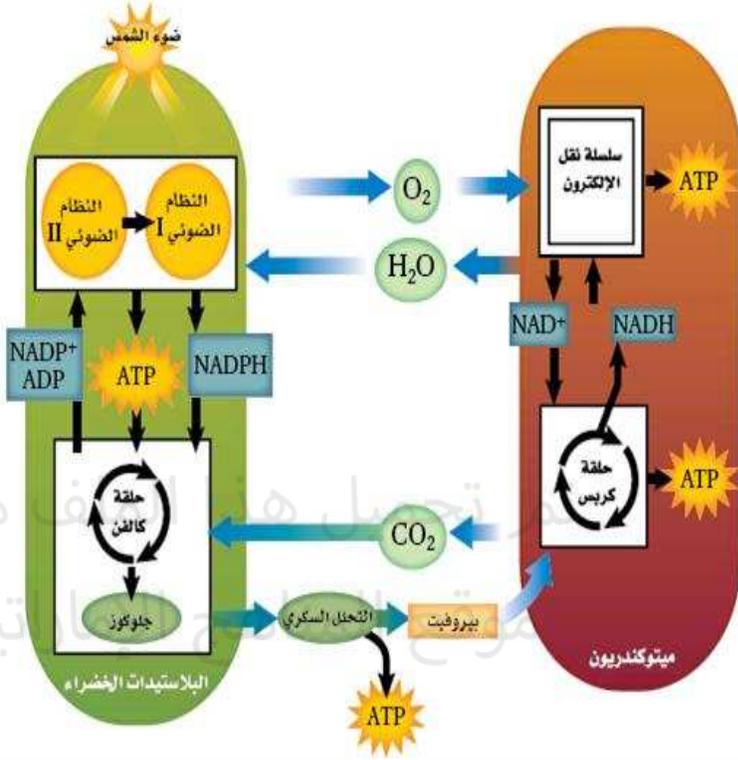
القشدة الحامضة

تخمير حمض اللاكتيك



البناء الضوئي والتنفس الخلوي :

الشكل 16-2 تشكل عمليتا البناء الضوئي والتنفس الخلوي دورة؛ فالمواد الناتجة عن أحد هذه المسارات الأيضية تشكل مواد متفاعلة للمسار الأيضي الآخر.



تذكر : نواتج البناء الضوئي (الأكسجين والجلوكوز) هي متفاعلات في التنفس الخلوي ونواتج التنفس الخلوي (CO_2+H_2O) هي متفاعلات في البناء الضوئي .



اوراق عمل تدريبية واسئلة اثرائية

اولا : اختر الجواب الصحيح :

- 1- القدرة على بذل شغل هي :
-الطاقة
-البناء الضوئي
-الديناميكية الحرارية
-الطاقة الحيوية
- 2- ان المسار الذي تتحول فيه طاقة الشمس الضوئية الى طاقة كيميائية تستخدمها الخلية يسمى :
-التنفس الخلوي
-البناء الضوئي
-البناء الكيميائي
-كل ما سبق
- 3- اي مما يلي يمثل مسار هدم :
-البناء الضوئي
-البناء الكيميائي
-التنفس الخلوي
-كل ما سبق
- 4- ان المرحلة الاولى من البناء الضوئي :
-تسمى التفاعلات الضوئية
-تحصل عند غشاء الثايلاكويد
-ينتج فيها ATP و NADPH
-كل ما سبق
- 5- تمتص اصباغ بيتا كاروتين الضوء بشكل رئيسي من المناطقمن الطيف المرئي :
-الزرقاء والبنفسجية
-الزرقاء والخضراء
-البرتقالية والصفراء
-كل ما سبق
- 6- يمتص الكلوروفيل الضوء بقوة اكبر في منطقة الضوء :
-الاخضر والاحمر
-البنفسجي والازرق
-الاصفر والاخضر
-الاحمر والرتقالي
- 7- ان المستقبل النهائي للالكترونات في التفاعلات الضوئية هو :
-الاكسجين
-ثاني اكسيد لكربون
-الفيروودوكسين
-الماء
- 8- ان تشكيل تدرج البروتونات داخل الثايلاكويد يحصل بفعل :
-تكون الماء
-بسبب CO₂
-بسبب حركة الالكترونات عبر السلسلة
-كل ما سبق

9- عندما يتحلل الماء بفعل طاقة الضوء فإنه :

- ينتج اوكسجين
- ينتج الكترولونات نشطة
- كل ما سبق
- ينتج بروتونات

10- ان الاسموزية الكيمائية هي الية بناء :

- NADPH-
- ADP-
- ATP-
- NADH-

11- تنتقل الطاقة الكيمائية المخزنة في ATP و NADPH الى جزيئات :

- 3-PGA-
- روبيسكو
- RUBP-
- لا شئ مما سبق

12- ان النباتات تستخدم السكريات المتكونة اثناء حلقة كالفن :

- كمصدر للطاقة
- بناء كربوهيدرات معقدة
- لبناء سكروز
- كل ما سبق

13- يعرف المسار التكيفي الذي يساعد النبات في الحفاظ على عملية البناء الضوئي مع التقليل من فقد الماء بالمسار :

- C3-
- CAM-
- C4-
- C5-

14- ان مسار البناء الضوئي الذي يقوم به الصبار هو :

- C3-
- CAM-
- C4-
- C5-

15- ان العملية التي يتحلل فيها الجلوكوز في السيتوبلازم تسمى :

- دورة كريس
- نقل الالكترولونات
- التخمير
- التحلل السكري

16- ان المرحلة التي ينتج فيها معظم ATP هي :

- نقل الالكترولونات
- التخمير
- دورة كريس
- التحلل السكري

17- ان معظم ATP الناتج في التنفس الخلوي ياتي من الكترولونات :

- NAD⁺-
- FAD-
- NADH-
- FADH₂-

18- في اي مرحلة من مراحل البناء الضوئي التالية يشترط وجود الماء لاكمال التفاعل الكيمائي :

- تحويل جزيئات GAP الى RUBP
- تحويل NADP⁺ الى NADPH
- تأثير انزيم بناء ATP على ADP
- نقل الطاقة الكيمائية لبناء GAP

19- اي من المركبات التالية التي تحتوي على الكربون يعد ناتج التحلل السكري :
-اسيتيل مرافق الانزيم A
-حمض اللاكتيك
-الجلوكوز
-البيروفات

20- اي جزئ يمكن تشكيله باستخدام السكريات التي تنتجها النباتات خلال عملية البناء الضوئي :
-السيلولوز
-الدهون
-الحمض النووي
-البروتين

21- ما مصدر الالكترونات في مرحلة سلسلة نقل الالكترون في التنفس الخلوي :
-تكون اسيتيل مرافق الانزيم A
-تكون NADH و FADH₂ خلال دورة كريس
-تخمر حمض اللاكتيك
-تكسر الروابط في التحلل السكري

22- تقع الانظمة الضوئية وسلاسل نقل الالكترونات في :
-الغشاء الخارجي للبلاستيدة الخضراء
-الغشاء الداخلي للبلاستيدة الخضراء
-غشاء الثايلاكويد
-الحشوة

23- يساهم الماء بصورة مباشرة في التفاعلات الضوئية عبر :
-اعطاء الالكترونات لمادة NADPH
-اعطاء الالكترونات للنظام الضوئي الثاني
-استقبال الالكترونات من سلاسل نقل الالكترونات
-استقبال الالكترونات من ADP

24- المركبات العضوية التي يمكن بناؤها بدا من نواتج دورة كالفن هي :
-الكربوهيدرات فقط
-الدهون فقط
-الاحماض الامينية فقط
-الكربوهيدرات والدهون والاحماض الامينية

25- المادة الناتجة في المعادلة الاجمالية للبناء الضوئي هي :
-الاكسجين
-الماء
-ثاني اكسيد الكربون
-RUBP

26- خلال عملية البناء الضوئي يتم انتاج الاكسجين عندما :
-يتم تحويل PGA الى G3P
-تفكيك الماء
-تثبيت الكربون
-تحويل ATP الى ADP

27- اي من التالي ليس جزءا من التفاعلات الضوئية :
-تفكيك الماء
-تثبيت الكربون
-نقل الالكترونات
-امتصاص طاقة الضوء

28- الكائنات الحية غير ذاتية التغذية هي كائنات باستطاعتها :
-انتاج الغذاء انطلاقا من الجزينات غير العضوية والشمس
-استهلاك كائنات اخرى للحصول على الطاقة
-البقاء على قيد الحياة دون طاقة
-القيام بالبناء الضوئي او الكيميائي

29- تعد الشمس مصدر الطاقة على وجه الارض لان :
-كل الكائنات تحقق البناء الضوئي
-كل الكائنات تحقق التنفس الخلوي
-الكائنات الحية ذاتية التغذية الضوئية توفر الطاقة لكل الكائنات -الشمس تسخن جو كوكب الارض

30- عندما يصطدم الضوء بجسم ما يمكن للضوء ان :

- ينعكس
- يمتصه الجسم
- ينتقل عبر الجسم
- كل ما سبق

31- ما الذي يحدث عندما يمتص جزئ الكلوروفيل فوتون الضوء :

- تنتقل بعض الكترولونات الى مستوى اعلى للطاقة
- يتفكك مصدرا مقادير ضخمة من الطاقة
- يتم اصدار اطوال موجية حمراء وزرقاء
- يشع باللون الاخضر

32- لبتلات الازهار تنوع في الالوان غير اللون الاخضر لانها تمتلك :

- الكلوروفيل
- الكاروتينات
- اصباغ تعكس اللون الاخضر
- بلاستيديات خضراء

33- عندما تنتقل الكترولونات الكلوروفيل الى مستوى طاقة اعلى :

- تصبح موجة ضوئية
- تدخل سلسلة نقل الالكترولون
- تكون رابطة جلوكوز
- يتم تحويل الكاروتين الى كلوروفيل

34- مادة NADPH ذات اهمية في البناء الضوئي لانها :

- تتأكسد لتكون مادة $NADP^+$
- توفر ذرات اكسجين اضافية
- ضرورية لتكوين الكلوروفيل
- تتقل ذرات الهيدروجين والطاقة لانتاج جزيئات عضوية

35- خلال دورة كالفن يتم انتاج جزيئات عضوية انطلاقا من :

- ADP-
- ثاني اكسيد الكربون والماء
- الجلوكوز
- ثاني اكسيد الكربون و $nadph$

36- مصدر الطاقة المستخدمة في دورة كالفن لانتاج الكربوهيدرات من :

- ATP- من التنفس الخلوي
- ATP - الناتج من سلسلة نقل الالكترولونات
- دورة كريس
- CO_2 -

37- كل الجزيئات العضوية تحتوي على ذرات الكربون التي يمكن تتبعها عكسيا في السلسلة الغذائية حتى بلوغ :

- اجسام الكائنات غير ذاتية التغذية
- الماء الذي تمتصه النباتات
- ثاني اكسيد الكربون في الجو
- الكربون الصادر عن الشمس

38- ان الجزئ المهم الناتج من التخمر بنوعيه هو :

- ATP-
- ثاني اكسيد الكربون
- NADH-
- NAD⁺-

39- في اثناء التحلل السكري فان الجلوكوز :

- ينتج بداء من جزيئين من البيروفات
- يتفكك جزئيا ويتم اطلاق بعض طاقته المخزونة
- يتحول الى جزيئين من ATP
- يتفكك وتزيد طاقته المخزونة

40- قبل ان تنطلق دورة كريس يجب تحويل البيروفات الى :

- حمض الستريك
- اسيتيل مرافق الانزيم A
- جلوكوز
- NADH-

41- اي مما يلي ليس مادة تنتجها دورة كريس :

ATP-
-الكحول الايثيلي
-ثاني اكسيد الكربون
FADH₂-

42-يتحول الاكسجين الذي استخدم في التنفس الخلوي الىعبر استقباله الاكترونات والبروتونات الى :

NADH-
-ثاني اكسيد الكربون
-ماء
-جلوكوز

43-معظم ATP الناتج في التنفس الهوائي بني :

-خلال التحلل السكري
-في السيتوسول
-خلال التخمر
-عبر الاسموزية الكيميائية

44-ماذا يحدث للطاقة عندما تفكك الخلايا جزيئات الغذاء :

-تطلق بكاملها على الفور
-تخزن مؤقتا في جزيئات ATP
-تطلق بكاملها على صورة حرارة في المحيط البيئي
-تنشط الاكترونات في جزيئات الكلوروفيل

45-ان المادة التي يتم انتاجها في البناء الضوئي والمستخدم في التنفس الخلوي هي :

ATP-
-الماء
-الاكسجين
NADPH -

46-عند اجهاد العضلات بتمارين قاسية مع غياب الاكسجين :

-تكون كمية كبيرة من ATP
-يتم انتاج حمض اللاكتيك
-يتفكك NADH
-تتوقف عملية التنفس بطريقة الاكسدة

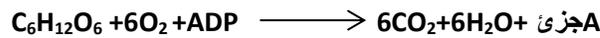
47-التحلل السكري والتنفس الهوائي يختلفان من حيث :

-حدوث التحلل السكري عند الغشاء الخلوي في حين ان التنفس الهوائي يجري من الماييتوكوندريا
-حدوث التحلل السكري في البناء الضوئي فقط في حين ان التنفس الهوائي هو جزء من التنفس الخلوي
-حدوث التحلل السكري في غياب الاكسجين في حين ان التنفس الهوائي يحتاج الى اكسجين
-التسمية تمثل عنوانين لنفس العملية

48- اي من التالي لا يتكون خلال دورة كريس :

FADH₂-
-ثاني اكسيد الكربون
NADH-
NADPH-

49-تمعن المعادلة التالية ثم اجب عن الاسئلة :



*العملية الظاهرة في المعادلة تبدأ في سيتوبلازم الخلية وتنتهي في :

-السيتوبلازم
-الميتوكوندريا
-النواة
-البلاستيدة الخضراء

-التنفس الهوائي
-تفكك البروتين

*المعادلة السابقة تلخص عملية :
-البناء الضوئي
-التخمير

NADH -
ADP-

*الجزئ A في المعادلة السابقة هو :

NADPH-
ATP-

ثانيا : علل ما يلي تعليلا علميا دقيقا :

1- تعد السلسلة الغذائية مثلا على زيادة لانتروبي

.....

2- تعتبر العلاقة بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي مسارا ايضا

.....

3- تعتبر عملية التنفس الخلوي مسار هدم

.....

4- معظم تفاعلات الخلية تتضمن ATP و ADP فقط

.....

5- تحدث التفاعلات الضوئية دائما قبل اللاضوئية

.....

6- احتواء البلاستيدة الخضراء على اصباغ ثانوية مع الكلوروفيل

.....

7- تركيب غشاء الثايلاكويد يتلائم مع وظيفته

.....

8- زيادة تركيز البروتونات داخل الثايلاكويد مهم جدا لصنع ATP

.....

9- الانزيم روبيسكو اكثر اكثر الانزيمات الحيوية اهمية

.....

10- لعدد كبير من النباتات مسارات بناء ضوئي بديلة

.....

11- يستطيع نبات الصبار القيام بالبناء الضوئي رغم اغلاق ثغوره نهارا

.....

12- الحصول على جزيئين ATP في التحلل السكري بدلا من اربعة

.....

13- التنفس الخلوي في بدائية النواة اكثر كفاءة من حقيقية النواة

.....

14- على الرغم من ان التخمر لا ينتج ATP ولكنه ضروري لكانات كالمخيرة و البكتريا

.....

15- قد يصاب عدائي الماراثون بتعب والم في العضلات الهيكلية

.....

16- ضرورة وجود تركيز عالي للبروتونات في الثايلاكويد

.....

17- دورة كالفن هي مثال على مسار ابيضي

.....

18- تكون اوراق النباتات خضراء اللون ثم تتحول الى الوان اخرى في فصل الخريف

.....

19- تفتقر جذور النبات للبلاستيدات الخضراء

.....

20- يتلأم تركيب الجسم الفتيلي مع وظيفته

.....

.....

ثالثا: تمعن المخططات التالية ثم اجب عن الاسئلة :

1- المخطط التالي سلسلة نقل الالكترن في غشاء الثايلاكويد تمعنه جيدا ثم اجب عن الاسئلة :



• اكمل الاجزاء المشار اليها بالارقام :

- -1
- -2
- -3
- -4
- -5

• ما اسم العملية التي يحفزها التركيب المشار اليه بالرقم 5؟

• صف ما يحدث في الخطوة A؟

.....

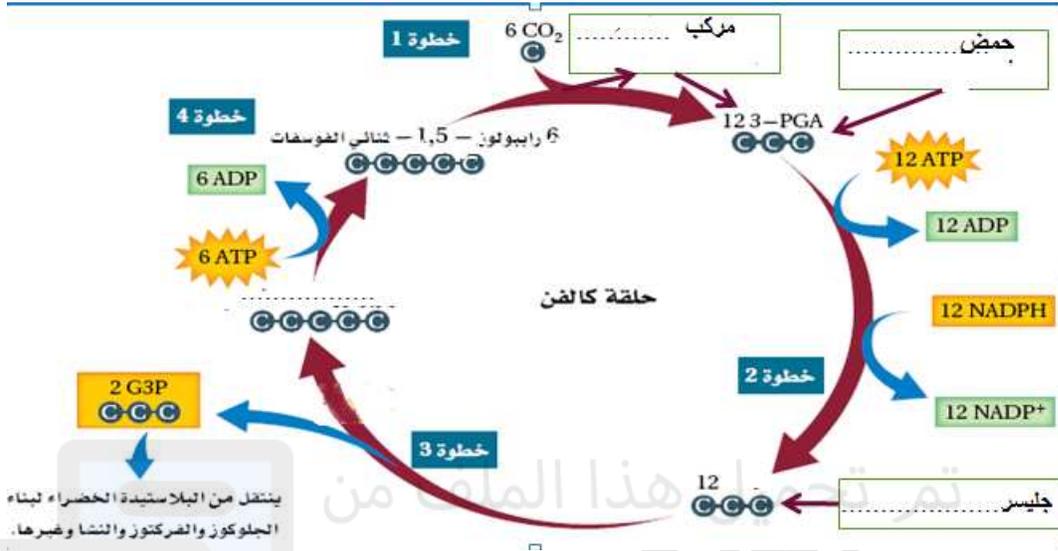
.....

• ما نواتج هذه العملية؟ واين تنتج هذه النواتج؟

.....

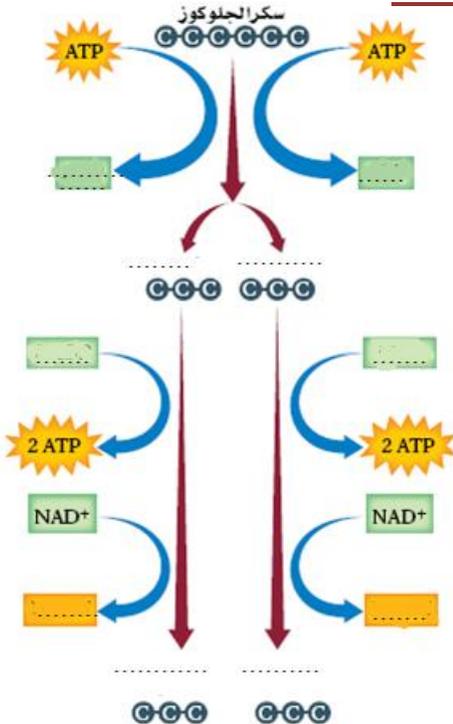
.....

2- تمعن الشكل التالي والذي يمثل دورة كالفن تمعنه جيدا ثم اجب عن الاسئلة :



- املا الفراغات في الدورة باسماء المركبات الصحيحة
- ما اهمية الانزيم روبيسكو؟
- ما المقصود بتثبيت الكربون؟
- ما هو مصير المركبين ADP و NADP⁺ الناتجين في حلقة كالفن؟
- لانتاج السكر كم ATP-NADPH نحتاج؟

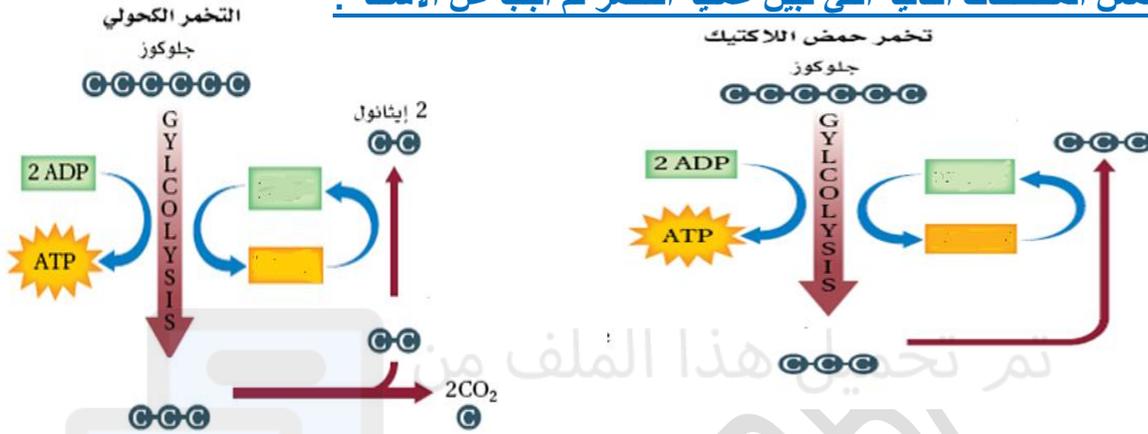
3- تمعن الشكل التالي الذي يبين التحلل السكري ثم اجب عن الاسئلة :



- اكمل اسماء الاجزاء الناقصة على المخطط
- حدد النواتج و المتفاعلات في الدورة
- ما هو عدد ATP الصافي الناتج في الخطوة الاخيرة؟
- تبقى معظم طاقة الجلوكوز مخزنة في :

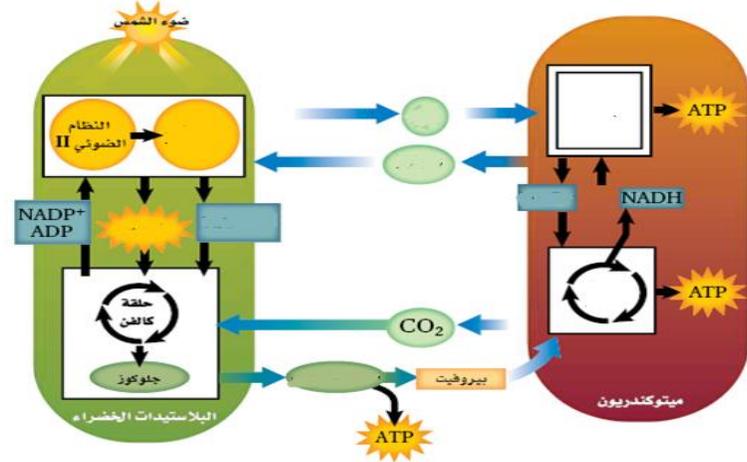
- ما دور الاكسجين؟
- عرف الاسموزية الكيميائية:

6- تمعن المخططات التالية التي تبين عملية التخمير ثم اجب عن الاسئلة:



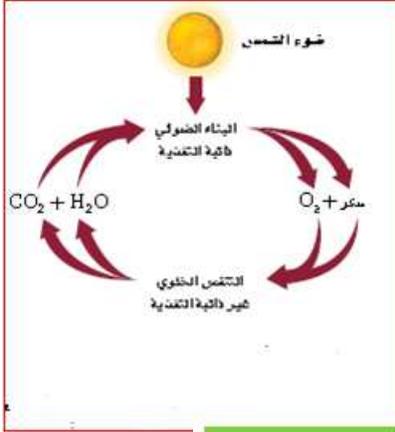
- اكمل الاجزاء الناقصة على الرسم
- ما فائدة هذه العملية رغم انها لا تنتج ATP ؟
- ما فائدة التخمير اللبني في الصناعات الغذائية ؟
- يحدث التخمير اللبني احيانا في العضلات الهيكلية فسر ذلك ؟

7- اكمل المخطط الذي يبين العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي:



رابعاً : اكمل المقارنات التالية :

• قارن بين مسارات البناء و الهدم مستعينا بالمخطط التالي :



.....

.....

.....

.....

.....

التنفس الهوائي	التحلل السكري	من حيث
		حاجته لـ O ₂
		مكان حدوثه
		مراحله
	منخفضة	الطاقة الناتجة عنه

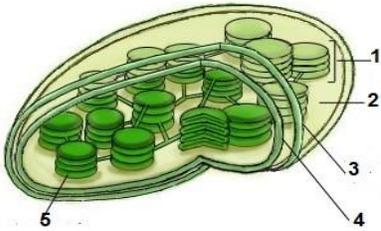
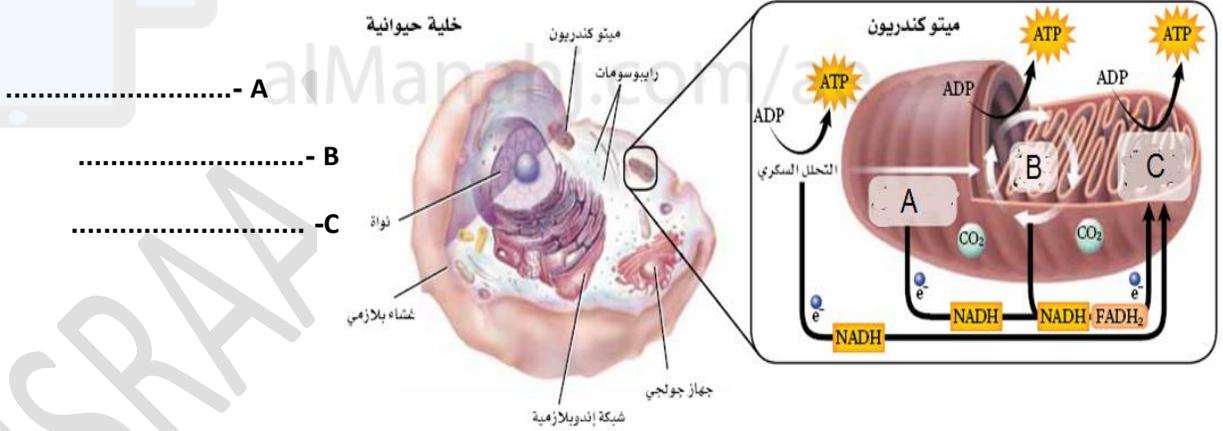
alManahj.com/ae

التنفس الخلوي	البناء الضوئي	وجه المقارنة
		الهدف منها
		المواد المتفاعلة
		المواد الناتجة
		المراحل
		المعادلة

وجه المقارنة	نقل الإلكترون في البناء الضوئي	نقل الإلكترون في التنفس الخلوي
الموقع		
الهدف منها		
المستقبل النهائي للإلكترون		

وجه المقارنة	دورة كالفن	دورة كريس
الموقع		

خامسا: تمعن الرسمين واللذان يمثلان البلاستيدة الخضراء والميتوكوندريا تمعنه جيدا ثم اكتب اسماء الاجزاء الناقصة :



- -1
- -2
- -3
- -4
- -5
- تحدث التفاعلات الضوئية في التركيب رقم :

سادسا :اجب عن الاسئلة المقالية التالية :

1- كيف يتكون ATP في البناء الضوئي ؟

.....
.....

2- لماذا لا تتضمن معادلة البناء الضوئي الكلوروفيل ؟

.....
.....

3- لماذا يعتبر البناء الضوئي مسار ابيضي ؟

.....
.....

4- بعض البكتريا تنفذ بناء ضوئي يصنع فيه ATP ولكن لا يتفكك الماء فيه كيف سيؤثر ذلك على التنفس الخلوي لو كانت النباتات تنفذ فقط هذا النوع من البناء الضوئي ؟

.....
.....

5- في دورة كربس ما الجزئ الذي يحصل على معظم الطاقة التي يتم اطلاقها باكسدة الاسيتيل مرافق الانزيم A وكم جزئ ينتج في كل دورة كربس ؟

.....
.....

6- فطر الخميرة يستطيع ان ينتج ATP من خلال التخمر او التنفس الهوائي وذلك تبعا لوجود الاكسجين او عدم وجوده اذا كان الاكسجين متوفرا يستهلك فطر الخميرة جلوكوز اقل مما لو كان الاكسجين مفقود فسر ذلك ؟

.....
.....
.....

سابعا : اكتب المصطلح العلمي المناسب :

المصطلح	التعريف
	القدرة على بذل شغل
	دراسة تدفق الطاقة وتحولها في الكون
	الطاقة لا تفني ولا تستحدث بل تتحول من شكل لآخر
	مقياس الخلل او الطاقة غير المستخدمة
	كاننات تصنع غذاؤها بنفسها
	كاننات تستهلك كاننات اخرى للحصول على الطاقة
	كل التفاعلات الكيميائية في الخلية
	سلسلة تفاعلات تكون المادة المنتجة في التفاعل الاول متفاعلة في التفاعل التالي
	نيوكليوتيد ادينين يحتوي على ثلاثة مجموعات فوسفاتية
	عملية تتحول فيها الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية
	جزيئات ملونة ماصة للضوء
	اغشية مسطحة تشبه الاكياس تترتب في مجموعات مترابطة
	مساحة ممتلئة بالسائل تقع خارج الحبيبات الكلوروفيلية
	عملية انتاج ATP بواسطة انزيم بناء ATP
	اتحاد ثاني اكسيد الكربون مع الجزيئات العضوية الاخرى
	مسار تكيفي للبناء الضوئي تقوم به نباتات مثل الصبار
	مسار تكيفي يثبت به ثاني اكسيد الكربون في مركبات رباعية الكربون
	عمليات لا تتطلب وجود اكسجين
	عملية يتحلل فيها الجلوكوز في السيتوبلازم

القسم 1 التقييم

1. ضوء الشمس
2. تتحوّل الطاقة المخزنة في الغذاء إلى طاقة كيميائية تُم إلى طاقة ميكانيكية عند تحرك العضلات لبذل شغل.
3. تُحلّل مسارات الهدم الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة. وتبني مسارات البناء جزيئات كبيرة من الجزيئات الصغيرة.
4. يتكوّن مركّب ATP من ADP؛ تُخزّن الطاقة في روابط الفوسفات وتنتقل عندما يتحلل مركّب ATP مائياً إلى ADP.
5. القانون الأول؛ الطاقة لا تستحدث ولا تفتى؛ في البناء الضوئي، تتحوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية (جلوكوز).
- القانون الثاني؛ تتغيّر الأنظمة بشكل طبيعي من حالة النظام إلى الفوضى.
6. نموذج التشبيه؛ تحوّل الطاقة الكيميائية في البطارية إلى طاقة صوتية في الراديو.

القسم 2 التقييم

1. تتحوّل الطاقة الضوئية إلى مركّبي ATP و NADPH. اللذين يتحوّلان بعد ذلك إلى جلوكوز.
2. تحتوي البلاستيدات الخضراء على النايلوكوبيدات، وهي مواقع التفاعلات الضوئية والحسوة وهي مواقع التفاعلات اللاضوئية.
3. يُنتج الماء أيونات الهيدروجين لإنزيم بناء جزيئات ATP وإنتاج مركّب ATP.
4. تنقسم ستة جزيئات من ثاني أكسيد الكربون مع ستة جزيئات خماسية الكربون لتكوّن 12 مركّباً ثلاثي الكربون. وبمساعدة تحلل المركّب ATP مائياً، يتكوّن السكروز بواسطة زوج من الـ 12 مركّباً؛ وتتحوّل المركّبات العشر المتبقية إلى
- جزيئات خماسية الكربون تُدخل في دورة أخرى.
5. توضح الرسومات التخطيطية حركة الإلكترونات على غشاء النايلوكوبيد، ويجب أن نصف التفسيرات كيفية توفير الماء للإلكترونات وأيونات الهيدروجين، وأن تُتّبعها خلال سلسلة نقل الإلكترون.
6. تؤدي زيادة الضوء و CO_2 إلى رفع معدلات حدوث البناء الضوئي.
7. ينبغي أن ينجم عن زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون نتيجة حرق الوقود الأحفوري زيادة المادة المتفاعلة مع الإنزيمات المتوقّرة لعملية البناء الضوئي في حال توفر أشجار ومساحات خضراء أخرى كافية.

القسم 3 التقييم

1. يفصل التحلّل السكري الجلوكوز إلى جزيئي سكريات أصغر؛ تُوفّر دورة كربس الإلكترونات لعملية نقل الإلكترون؛ يُنتج نقل الإلكترون معظم جزيئات ATP الناتجة عن التنفس الخلوي.
2. تتم معالجة ثلاث ذرات كربون (بيروفات) من جزيء الجلوكوز سداسي الكربون الأصلي. بينما تدخل الذرات الثلاث الأخرى (كبيروفات) إلى دورة كربس منفصلة.
3. تُنقل أزواج الإلكترونات من NADH و $FADH_2$ لتحويل ADP إلى ATP.
4. أثناء التخمر، يفقد NADH الإلكترونات لتتجدد.
5. المرحلة الأولى (التحلّل السكري)؛ 4 جزيئات ATP وجزيئا NADH؛ المرحلة الثانية (دورة كربس)؛ جزيئا ATP و 8 جزيئات NADH وجزيئا $FADH_2$ ؛ المرحلة الثالثة (نقل الإلكترون)؛ 32 جزيء ATP. يحتاج بدء التحلّل السكري إلى إلكترونين. لذلك تتملّ محصلة إنتاج جزيئات ATP من التحلّل السكري في جزيئين.
6. يعمل تخمر حمض اللاكتيك على تعويض مخزون NAD^+ عن طريق تحويل البيروفات إلى حمض اللاكتيك، ويحوّل التخمر الكحولي البيروفات إلى الإيثانول وثاني أكسيد الكربون لتعويض NAD^+ . ونحدث العملبتان من دون أكسجين.

التقويم

القسم 1

مراجعة المفردات

1. أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)
2. الديناميكا الحرارية
3. الطاقة
4. الأيض
5. البناء الضوئي

فهم الأفكار الأساسية

6. D
7. B
8. D
9. A

الإجابة المبنيّة

10. نحصل الكائنات ذاتية التغذية على الطاقة عن طريق امتصاص الطاقة الضوئية من الشمس، في حين تحصل الكائنات غير ذاتية التغذية على الطاقة من الطاقة الكيميائية المُخزّنة في الغذاء.
11. التشبيه المحتمل؛ في الخلايا الحية، يشبه مرگب ATP البنزين المُستخدم لاستمرار حركة السيارة.

فكّر بشكل ناقد

12. تنطلق الطاقة من مرگب ATP عندما يتحلل (التحلل المائي) إلى مرگب ADP ومجموعة فوسفات.
13. تُخزّن مسارات البناء الطاقة عن طريق بناء الجزيئات، في حين تُحرّر مسارات الهدم الطاقة عن طريق تحليل الجزيئات.
- سنتنوع التشبيهات لكن يجب أن نُظهِر العلاقة بين النواتج والمتفاعلات.

القسم 2

مراجعة المفردات

14. الثايبلاكويد
15. الجرانم
16. الصبغة
17. حلقة كالفن

فهم الأفكار الأساسية

18. C

القسم 3

مراجعة المفردات

28. تتحلل البيروفات إلى ثاني أكسيد الكربون أثناء حلقة الحمض ثلاثي الكربوكسيل (TCA) أو دورة كريس.
29. تحدث العمليات اللاهوائية في غياب الأكسجين.
30. نوعا التخمر هما تخمر حمض اللاكتيك والتخمر الكحولي.
31. تتطلب العمليات الهوائية وجود الأكسجين.
32. يتحلل الجلوكوز خلال عملية التحلل السكري.

A .19

B .20

B .21

الإجابة المبنيّة

22. التفاعلات الضوئية - يمتص

الكلوروفيل ضوء الشمس فينتج مرگب ATP و NADPH. التفاعلات اللاضوئية (أو حلقة كالفن) - يُستخدم مرگب ATP و NADPH لتوفير الطاقة اللازمة لتحوّل ثاني أكسيد الكربون إلى سكروز.

23. يُعدّ تحرير أيون الهيدروجين ضرورياً لإنتاج مرگب ATP لأنه يوفّر الطاقة اللازمة لتحوّل مرگب ADP إلى ATP عن طريق إنزيم بناء ATP.

24. تعيد حلقة كالفن على التفاعلات الضوئية لتوفير الطاقة (ATP و NADPH) اللازمة لإنتاج السكروز.

فكّر بشكل ناقد

25. ينطلق الأكسجين في الغلاف الجوي أثناء بناء السكروز وهو ليس ناتجاً يتكوّن لتستخدمه الكائنات ذاتية التغذية.

26. ستقلل عملية إزالة الغابات من عدد الأشجار المتاحة للقيام بعملية البناء الضوئي، ومن ثم سيقلّ الأكسجين الذي ينطلق في الغلاف الجوي ما يؤدي في النهاية إلى انخفاض كمية الأكسجين المتاحة لعملية التنفس الخلوي.

27. المسار C₄، يُنتج ثاني أكسيد الكربون في جزيئات رباعية الكربون بدلاً من الجزيئات ثلاثية الكربون في حلقة كالفن؛ تتميز النباتات بتعدلات في ترتيب خلايا الأوراق؛ يساعد النبات في استمرار البناء الضوئي مع الحد من فقدان الماء؛ البناء الضوئي بأبيض الحمض العصاري؛ يدخل ثاني أكسيد الكربون في المساء فقط عند تثبيته في شكل مرگبات عضوية؛ أثناء النهار، ينطلق CO₂ من تلك المرگبات ويدخل حلقة كالفن؛ يسمح بامتصاص كمية كافية من CO₂ مع الحد من فقدان الماء. يساعد كلا المسارين النبات على البقاء على قيد الحياة في المناخات القاسية.

فهم الأفكار الأساسية

B .33

A .34

D .35

A .36

C .37

الإجابة المبنيّة

38. تُوفّر أكسدة المركبين NADH

و FADH₂ الإلكترونات التي تُستخدم في سلسلة نقل الإلكترون والتي توفر الطاقة اللازمة لنقل أيونات الهيدروجين، ليتكوّن في النهاية مرگب ATP.

39. تأتي الإلكترونات الموجودة في سلسلة نقل الإلكترون من مرگب NADH و FADH₂. تتمثل الوجهة النهائية للإلكترونات في الاندماج مع أيونات الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء.

40. يتولّد الشعور بالألم في العضلات بعد التمرين بسبب إنتاج حمض اللاكتيك عن طريق تخمّر البيروفات، وهو ما يحدث عند انخفاض مستويات الأكسجين.

فكّر بشكل ناقد

41. تأتي ذرات الأكسجين الموجودة في ثاني أكسيد الكربون من الجلوكوز، في حين يأتي الأكسجين الموجود في الماء من الغلاف الجوي.

42. يكون الأيض الهوائي أكثر فعالية في تكوين مرگب ATP لأن حلقة كريس وسلسلة نقل الإلكترون (اللذّين يحتاج كل منهما إلى الأكسجين) يُنتجان 32 جزيئاً من المرگب ATP. بينما لا يُنتج التحلل السكري سوى جزيئين فقط من ATP.

43. البناء الضوئي؛ تتحرّك الإلكترونات على غشاء الثايبلاكويد؛ التنفس الخلوي؛ تتحرّك الإلكترونات على طول غشاء الجسم الفتيلي.

التقويم الختامي

44. يجب أن تتضمّن الإجابات معادلات البناء الضوئي والتنفس الخلوي، ويجب أن توضّح أنّ كل عملية منهما عكس الأخرى. بحوّل البناء الضوئي CO₂ و H₂O إلى جلوكوز؛ بينما يحوّل التنفس الخلوي تلك السكربات إلى CO₂ و H₂O.

45. يجب أن تركز المقالات على انتقال الطاقة، بدايةً من ضوء الشمس.

اسئلة حول مستند

Chaffei, C., et al. 2004. Cadmium toxicity induced changes in nitrogen management in *Lycopersicon esculentum* leading to a metabolic safeguard through an amino acid storage strategy. *Plant Cell Physiology* 45(11), 1681-1693.

46. أدى تزايد تركيزات الكاديوم إلى تقليل حجم الأوراق ومحتوى الكلوروفيل ومعدل حدوث البناء الضوئي.
47. كان للتركيز الأعلى أكبر تأثير في كل المتغيرات الثلاثة التي جرى اختبارها.
48. ربما ينخفض معدل التنفس الخلوي نظرًا إلى التشابه الكبير بين التفاعل الضوئي وسلسلة نقل الإلكترون.

تدريب على الاختبار المعيارى

الاختيار من متعدد

1. A. 5 B. 9 C. 6 D. 7
2. A. 6 B. 7 C. 8 D. 9
3. A. 5 B. 6 C. 7 D. 8
4. A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

إجابة قصيرة

10. الثايلاكويد؛ التفاعلات الضوئية.
11. أوجه الشبه، كلاهما نفاذ، مما يسمح بدخول المواد إلى الخلية والخروج منها. أوجه الاختلاف، لا يتميّز جدار الخلية بالنفاذية الاختيارية مثل غشاء الخلية؛ بل هو مسامي فقط. لدى جدار الخلية تركيب أكثر صلابة. إذ يتكوّن من السيلولوز، وليس من "النموذج العيسيساثى البائع" مثل طبقة الدهون الفسفورية المزدوجة الخاصة بغشاء الخلية.
12. تُخزّن الطاقة في روابط الفوسفات الموجودة في جزيء ATP. مثل النايض المُحجّل. عند إزالة مجموعة فوسفات، تنطلق الطاقة بسبب تكوّن مركّب ADP.

13. قد تتنوع الإجابات وفقًا لنوع المكونات التي يختارها الطالب. تتضمن الإجابات المحتملة، طبقة الدهون الفسفورية المزدوجة، تصنع حاجزًا بين داخل الخلية وخارجها. حتى تعجز المواد الذائبة في الماء من الانتقال عبرها بسهولة البروتينات الناقلة؛ تسمح لبعض المواد بالدخول إلى الخلية والخروج منها. حتى في عكس اتجاه منحدر التركيز جزيئات الكوليسترول؛ تساهم في تركيب غشاء الخلية بحيث تحافظ الخلية بشكلها.
14. يتكوّن محلول أو خليط متجانس. ويكون الملح هو المذاب والماء هو المذيب.
15. يتواجد أكبر عدد من البلاستيدات الخضراء في خلايا الأوراق. ومع ذلك، فإنّ كل الأجزاء الخضراء في النبات تحتوي على بعض البلاستيدات الخضراء. إنّ الأوراق هي أجزاء النبات التي يُنتج فيها البناء الضوئي

السكريات التي يستخدمها النبات بالكامل.

16. يستطيع العداؤون عن طريق رفع عتبتهم اللاهوائية الحصول على المزيد من الطاقة من عضلاتهم بواسطة التنفس الهوائي. كما يتيح لهم ذلك تجنّب الشعور بالإرهاق أو التعب أو الألم الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك أثناء التنفس اللاهوائي.

إجابة موسّعة

17. قد يكون من الضروري توقّر المزيد من الطاقة لبدء التفاعل الذي يتضمن تحلّل البروتينات، ولزيادة سرعة التفاعل، كما سيستغرق هضم البروتين المزيد من الوقت. ونتيجة لذلك، لن يتمكّن الشخص من هضم البروتينات بالسرعة نفسها أو بدرجة الكمال نفسها.

18. تتطلب الخلايا التي تضحّ الحمض في عكس اتجاه منحدر التركيز الكثير من الطاقة للقيام بتلك العملية. وستحتوي تلك الخلايا على الأرجح على أجسام فتيلية أكثر من الخلايا التي تؤدي وظائف تتطلب طاقة أقل. إنّ الأجسام الفتيلية هي العضيات التي تُطلق الطاقة الكيميائية في الخلايا.

سؤال مقالى

19. يمتصّ الإنسان الأكسجين اللازم لعملية التنفس الخلوي عن طريق الشهيق. أما ثاني أكسيد الكربون، فهو أحد نواتج التنفس الخلوي ويخرج من الجسم عن طريق الزفير. يُمثّل الماء ناتجًا آخر من نواتج التنفس الخلوي. وتستهلك عمليات الجسم الأخرى بعض هذا الماء، ويخرج الزائد منها عن طريق التعرّق والزفير.