

ملخص وحدة الطاقة الخلوية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر العام ← علوم ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-07-02 15:43:00

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

إعداد: اسراء الدباغ

التواصل الاجتماعي حسب الصف الحادي عشر العام



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

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

مراجعة أسئلة سنوات سابقة

1

The Immune System Worksheet KEY

2

The Immune System

3

Noninfectious Disorders

4

The Immune System: Infectious Diseases

5



القسم (1) كيف تحصل الكائنات الحية على الطاقة ؟

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

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



الانتروبي :

مقياس الخلل او الطاقة
غي المستخدمة

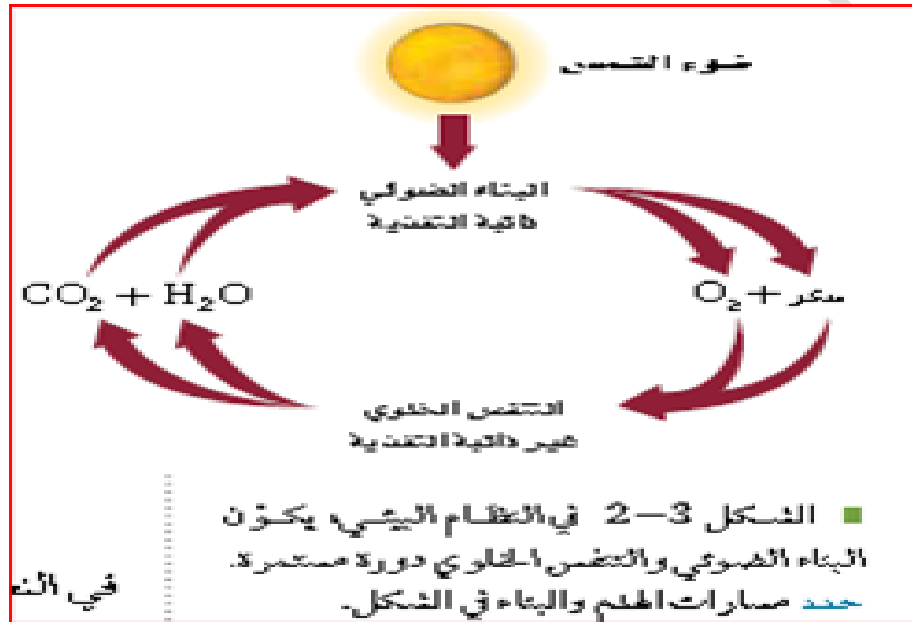
تقسم الكائنات الى :



الايض :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
- تطلق طاقة - تتحلل الجزيئات الكبيرة الى صغيرة - مثل : التنفس الخلوي	- تخزن طاقة - تبنى جزيئات كبيرة من صغيرة - مثل : البناء الضوئي



البناء الضوئي	التنفس الخلوي
- مسار بناء تتحول فيه طاقة الشمس الضوئية الى طاقة كيميائية - تستخدم الكائنات ذاتية التغذية الطاقة الضوئية وثاني اكسيد الكربون والماء لصنع الاكسجين والجلوكوز	- 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

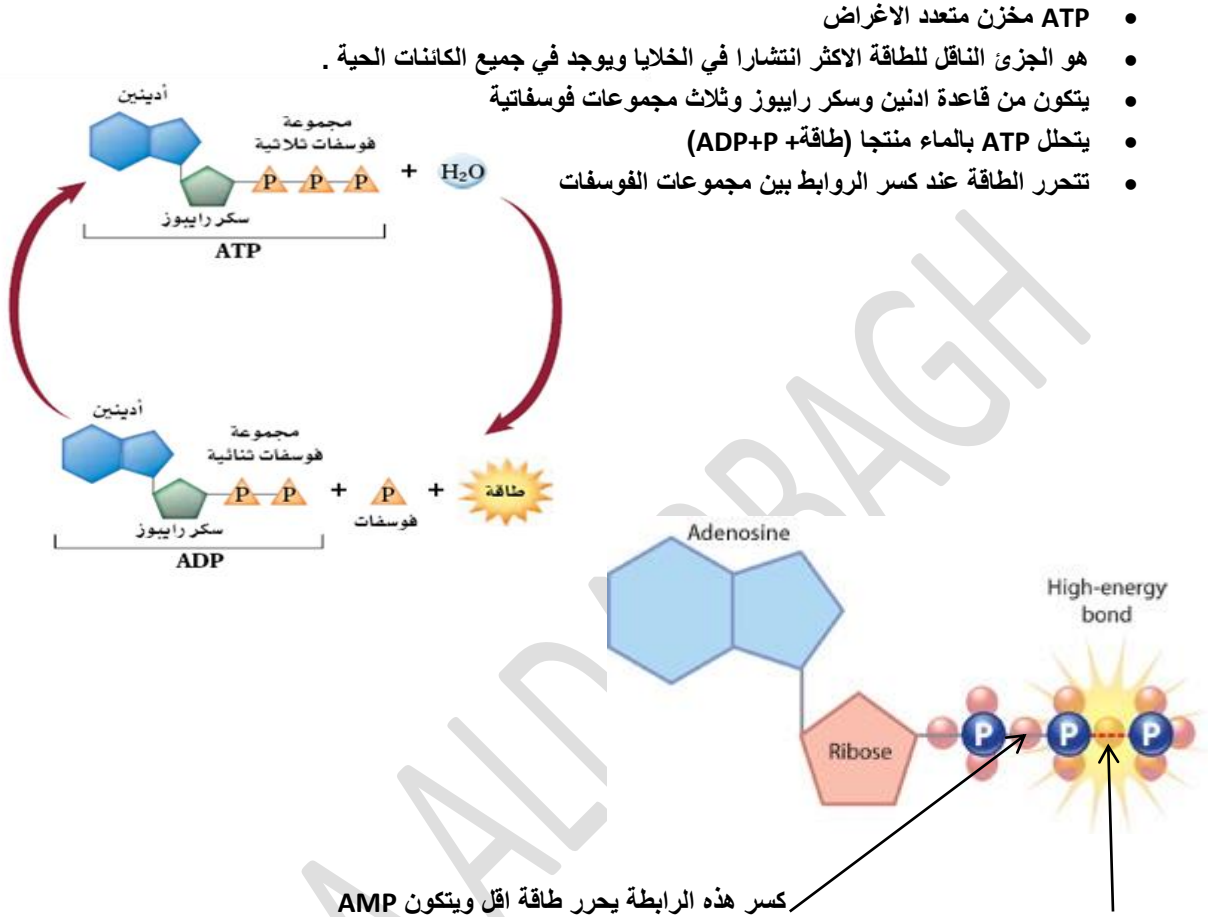
لان نواتج البناء الضوئي (O_2 و الجلوكوز) هي متفاعلات في التنفس الخلوي ونواتج التنفس الخلوي ($CO_2 + H_2O$) هي متفاعلات في البناء الضوئي .

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

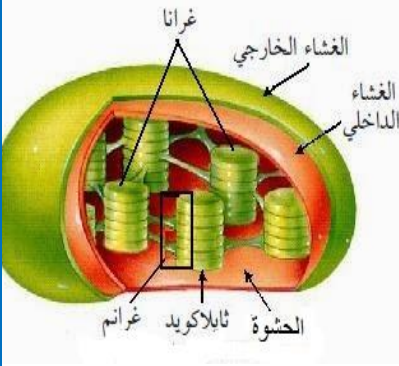
لان تكوين AMP يحرر طاقة اقل بينما عندما يتحول ATP الى ADP يعطي طاقة كبيرة (كسر الرابطة بين مجموعة الفوسفات الثانية والثالثة يعطي طاقة كبيرة جدا بينما كسر الرابطة بين مجموعة الفوسفات الاولى والثانية يعطي طاقة اقل)

القسم (2) البناء الضوئي

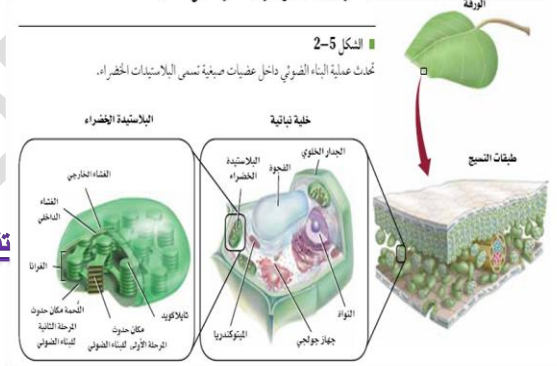
البناء الضوئي: عملية تتحول فيها الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية مخزنة .



- 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 الكلوروفية (الجرانا) مفردها جرانم.
- **الحيز الثاني (الحشوة) او ستروما:** مساحة ممتلئة بالسائل تقع خارج الحبيبات الكلوروفيلية.



تفاعلات البناء الضوئي :



2- التفاعلات اللاضوئية

الموقع : الحشوة

تشمل :

*دورة كالفن : —————> انتاج

مركبات عضوية مثل الجلوكوز

والبروتينات والدهون والاحماض

النوعية .

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 اولا تنتج (ATP, NADPH) والتي ستصبح متفاعلات في دورة كالفن (التفاعلات اللاضوئية) . (تمثل مسار ايصي) .

الاصباغ : جزيئات ملونة ماصة للضوء .

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

اصباغ البلاستيدة الخضراء :



علل : تبدو الأوراق خضراء اللون

لان الأوراق غنية بالكلوروفيل والذي يعكس الضوء في المنطقة الخضراء من الطيف المرئي .

علل : يتميز الخريف بتغير ألوان الأوراق من الأخضر الى (اصفر و برتقالي واحمر) .

لان الأشجار تستعد لفقدان أوراقها قبل الشتاء فيتحلل الكلوروفيل كاشفا عن ألوان الاصباغ الأخرى .

علل : وجود اصباغ ثانوية بالإضافة الى الكلوروفيل

لان هذه الاصباغ تسمح للنبات بامتصاص طاقة ضوئية اضافية من مناطق أخرى من الطيف المرئي

نقل الإلكترونات :

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 وبالإضافة 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 :

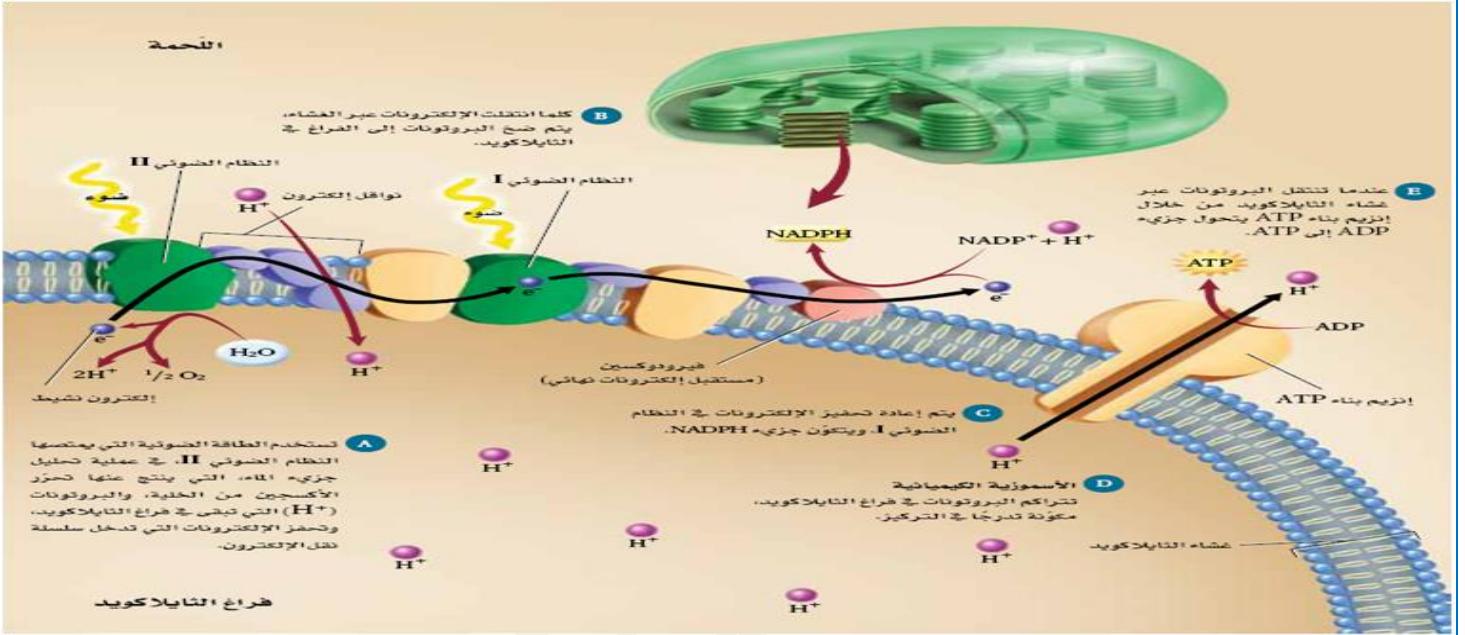
1-اثارة الإلكترونات

2-تفكيك الماء

(علل: يعد تحليل الماء ضروري لعملية البناء الضوئي)

• يتفكك الماء الى :

- الكثرون :يدخل نظام نقل الالكثرون
- 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 للالكثرون .

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

رابعا : بوجود الضوء ينقل النظام الضوئي I الالكثرون الى الفيروكسين وتستبدل الكثرونات النظام الضوئي I بالكثرونات وارادة من النظام II .

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

الاسموزية الكيميائية :

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

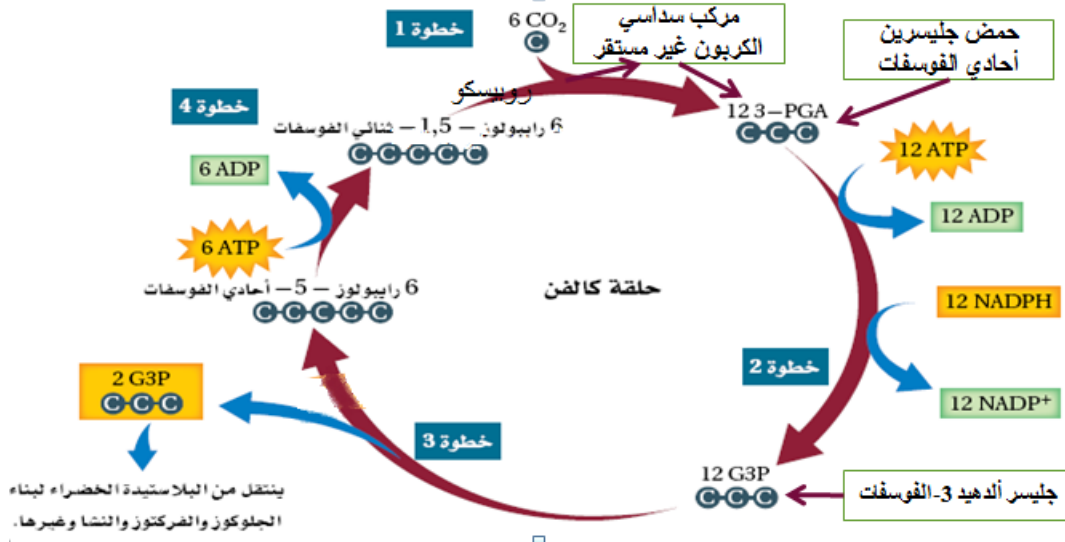
علل : يزداد تدريجيا منحدر تركيز البروتونات داخل الثايلاكويد

ويرجع هذا لسببين :

- 1- تفكك الماء الذي يضيف بروتونات في داخل الثايلاكويد
- 2- البروتونات التي انتقلت من الحشوة الى الثايلاكويد اثناء انتقال الالكثرونات 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 6CO₂ مع 6RUBP خماسي الكربون لتكوين (3- PGA) 12
- 2- تنتقل الطاقة الكيميائية المخزنة في ATP و NADPH الى جزيئات 3-PGA لتكوين G3P بينما توفر جزيئات NADPH ايونات H⁺ والالكترونات .
- 3- يفصل اثنين من G3P ليستخدمهما 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 :

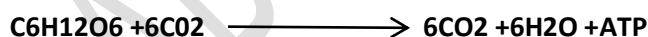
- علل : تقوم بعض النباتات بمسارات بناء ضوئي بديلة
لانها تعيش في مناخات قاسية حيث تقل فيها كميات الماء او ثاني اكسيد الكربون وبالتالي يقلل ذلك من تحويل الطاقة الضوئية الى كيميائية خلال عملية البناء الضوئي .
- علل : تسمى نباتات مثل قصب السكر والذرة بنباتات C4
لانها تثبت CO₂ في شكل مركبات رباعية بدلا من جزيئات ثلاثية الكربون في حلقة كالفن

نباتات C4	نباتات ابيض الحمض العصاري CAM
• 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 .	• مسار تكيفي تستخدمه 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 .

القسم (3) التنفس الخلوي :

التنفس الخلوي : عملية حصول الكائنات الحية على الطاقة .

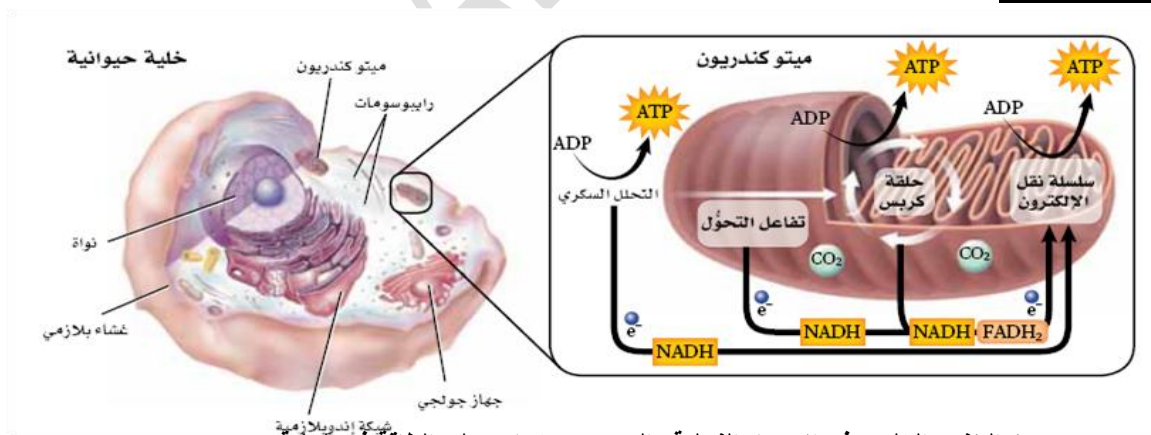
الهدف منها : جمع الالكترونات من المركبات العضوية مثل الجلوكوز واستخدام الطاقة المنبعثة منها لانتاج ATP والذي يمد الخلايا بالطاقة .



العمليات اللاهوائية : عمليات لا تتطلب وجود الاكسجين .

التنفس الهوائي يشمل : 1-دورة كربس 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 الجزء 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

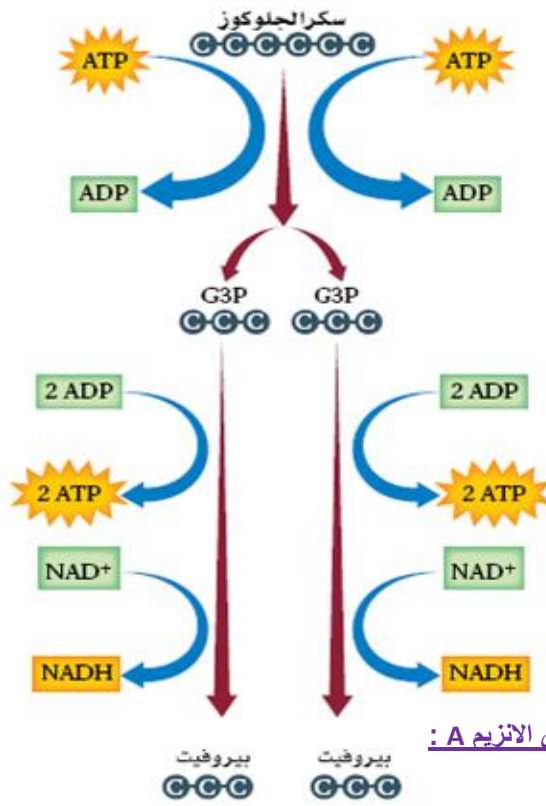
$4ATP$	$-2ATP$	$=2ATP$
نتجت في الخطوة	صرفت في	الصافي
في الخطوة الاخيرة	الخطوة الاولى	

المتفاعلات :

جلوكوز - $2ATP$ - $2NAD^+$ - $4ADP$

النواتج :

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



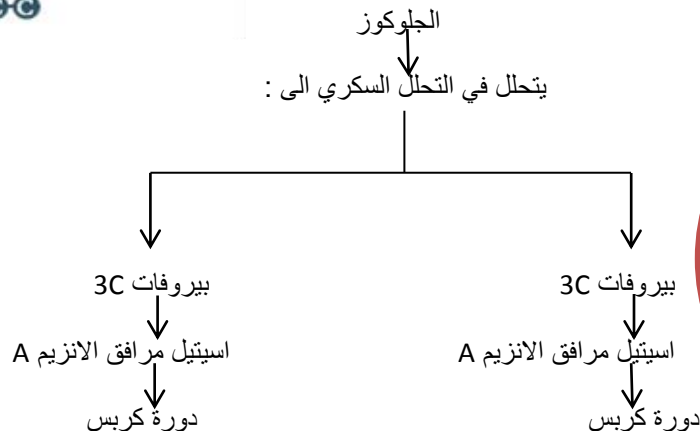
- نلاحظ ان $2ATP$ وجزئين بيروفات هو ناتج من التحلل السكري ($2ATP$ كمية طاقة قليلة) لاتزال غالبية طاقة الجلوكوز مخزنة في البيروفات .
- في وجود الاكسجين ينتقل البيروفات الى حشوة الاجسام الفتيلية حيث يتحول في النهاية الى CO_2 .

المسارات الهوائية تشمل :

- 1- دورة كريس (في حشوة المايكوندريا)
 - 2- نقل الالكترونات (على طول غشاء المايكوندريا)
- **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)

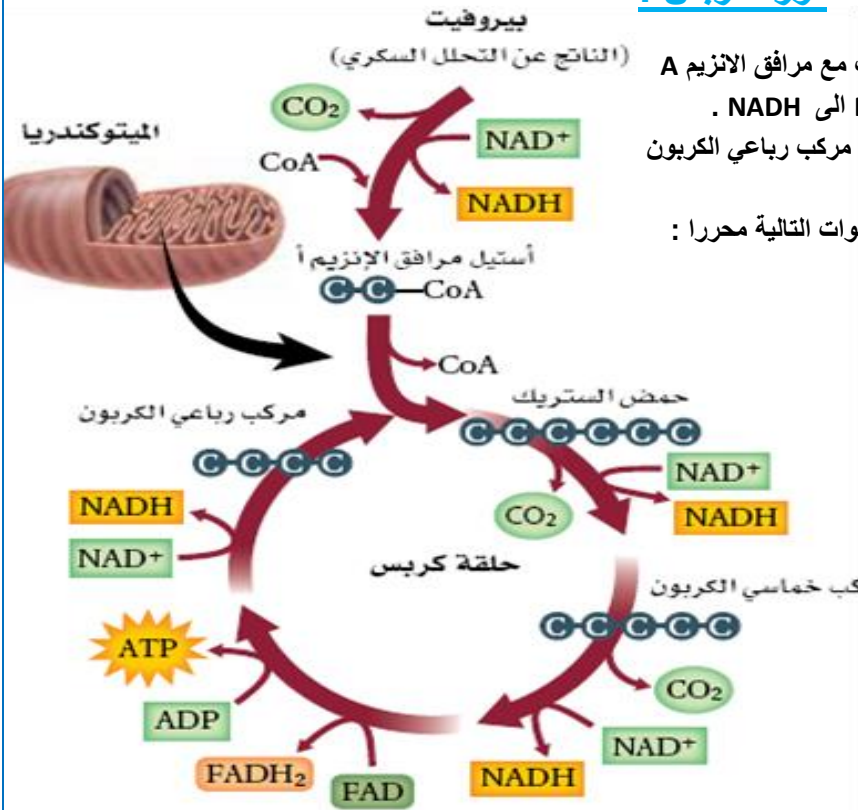
تحويل البيروفات الى اسيتيل مرافق الانزيم A :

نستنتج ان كل جزئ جلوكوز يشغل دورة كريس مرتين



ينتج من هذا $2CO_2$ التفاعل و $2NADH$

- قبل بدء دورة كربس يتفاعل البيروفات مع مرافق الانزيم A ويتحرر CO2 وتتحول جزيئات NAD^+ الى $NADH$.
- 1- يتحد اسيثيل مرافق الانزيم A مع مركب رباعي الكربون 4C ليتكون حمض الستريك 6C .
- 2- يتحلل حمض الستريك خلال الخطوات التالية محررا :
 $2CO_2, ATP, 3NADH, FADH_2$



ان FAD هو ناقل اخر
للالكترونات يشبه NAD^+ و
 NADP^+

نواتج دورة كربس واحدة	نواتج دورتين كربس
3CO2	تذكر ان كل جزئ جلوكوز يشغل دورتين كربس اذن هناك
4NADH	دورتين كربس .
1FADH2	6CO2
1ATP	8NADH
	2FADH2
	2ATP

- لا تزال الطاقة مخزنة في FADH_2 و NADH سوف تستخرج لاحقا في سلسلة نقل الالكترونات .

عدد FADH2 ، عدد NADH
2 من دورتين كريس 2 من التحلل السكري
+
8 من دورتين كريس

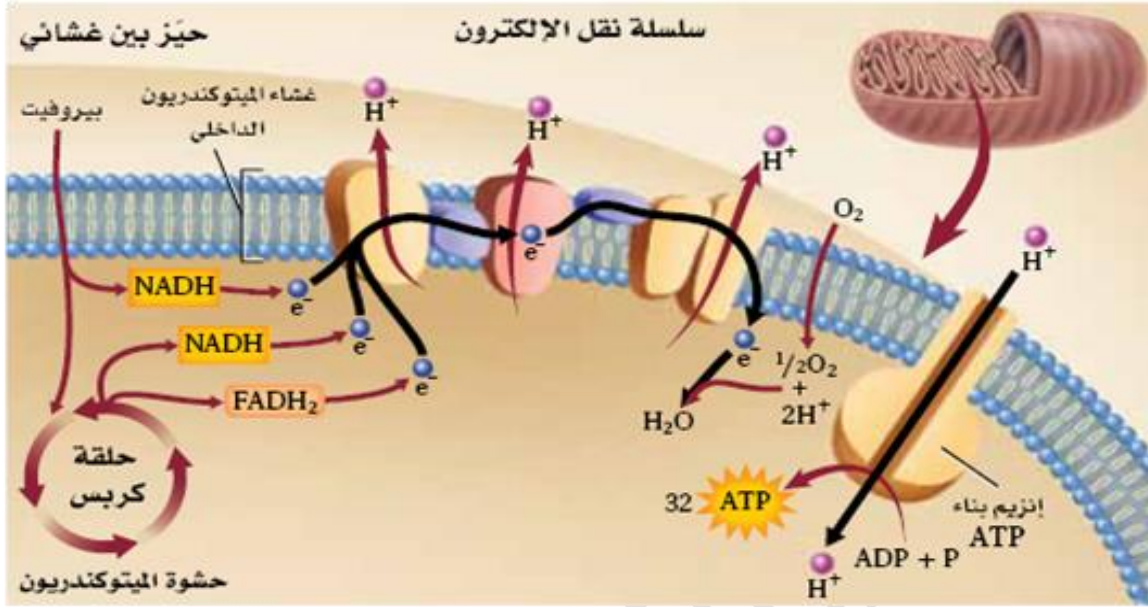
10NADH

- (2FADH₂ و 10NADH) لتؤدي دور مهم في نقل الالكترونات .

ينتج كل جزئ NADH ثلاثة جزيئات ATP .

ينتج كل جزئ FADH_2 جزيئين
من ATP .

نقل الإلكترون :



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

الخطوات :

- 1- تنتقل الإلكترونات على طول غشاء المايكوكوندريا من بروتين لآخر (تتحول كل من NADH, FADH2 إلى NAD^+ , FAD بفقدانها الإلكترونات .
- 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 الاسمزية 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 إذن :

$$\text{ATP } 30 = 3 \times 10$$

+

- هناك جزيئين FADH2 إذن :

$$\text{ATP } 4 = 2 \times 2$$

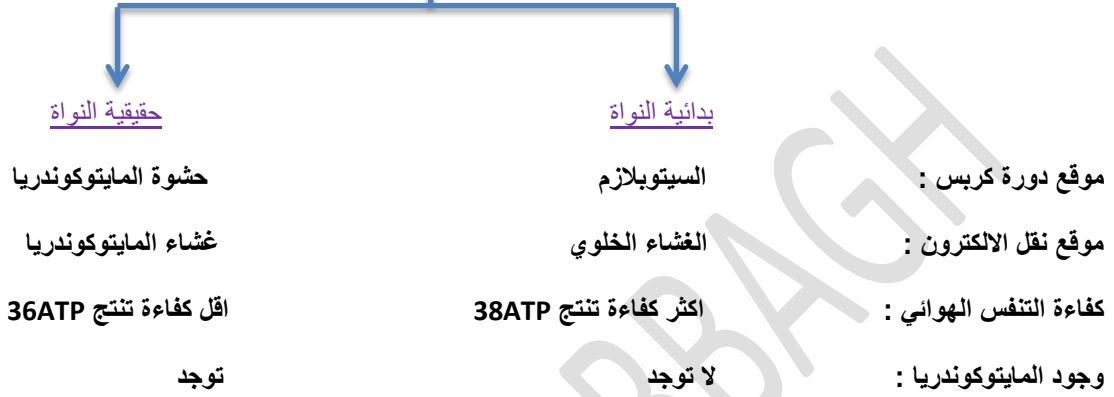
المجموع 34 ATP من نقل الإلكترون ولكن في الكائنات حقيقية النواة ما يتبقى فقط 32 ATP ؟ لماذا؟؟؟

34 ATP ناتجة من نقل الإلكترون - 2 ATP تصرف لنقل NADH الناتج في التحلل السكري إلى حشوة الجسم الفتيلى = 32 ATP 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 :



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

لان بدائية النواة تفتقر الى مايوتوكونديريا 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 المايوتوكونديريا
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 السيتوبلازم	في الميوتوكندريا
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 .

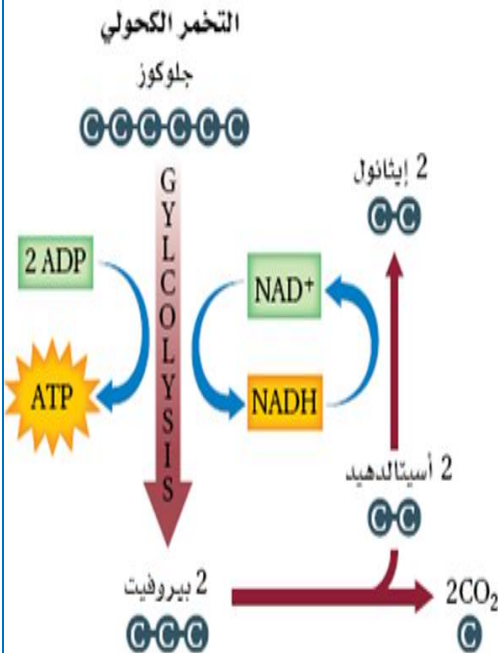
يقسم الى :

التخمير الكحولي

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

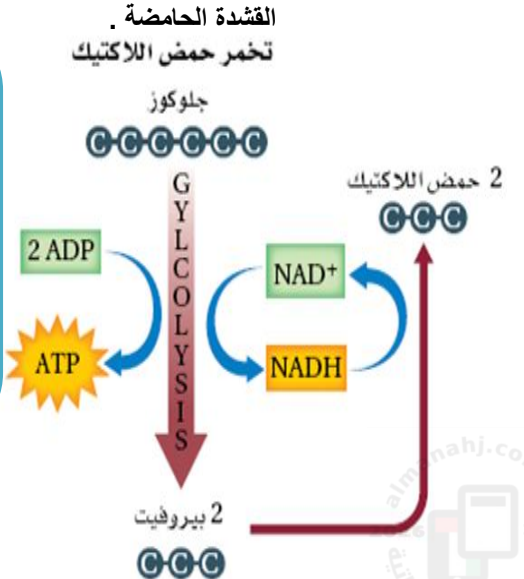
تخمير حمض اللاكتيك

- 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



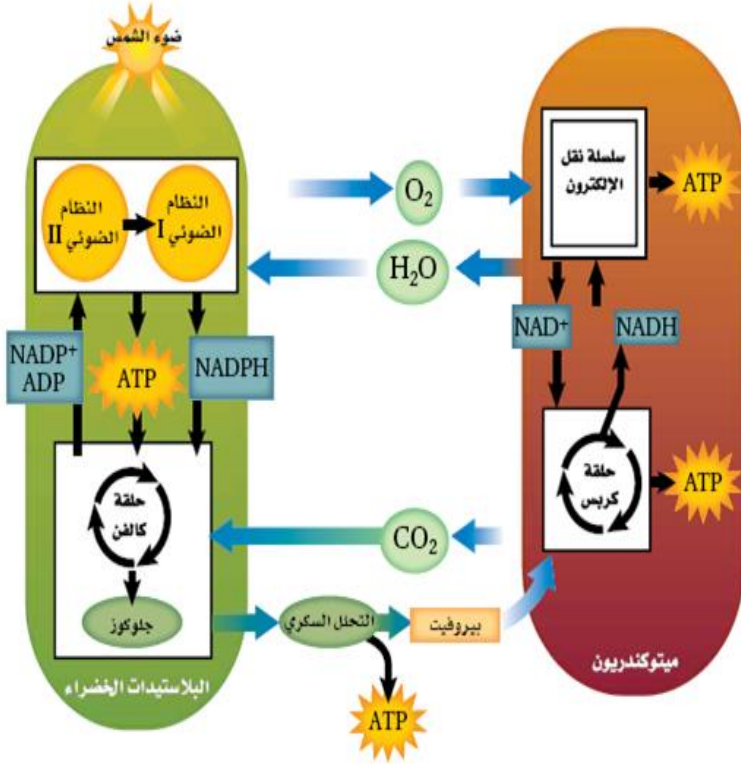
علل : قد يحدث تخمر الحمض اللبني في خلايا العضلات بعد مجهود رياضي عنيف ؟ او يحدث تشنج عضلي

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



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 (CO₂+H₂O) 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 :
-الاحضر والاحمر
-البنفسجي والازرق
-الاصفر والاخضر
-الاحمر والبرتقالي
- 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 CO_2
-بسبب حركة الالكترونات عبر السلسلة
-كل ما سبق

9- عندما يتحلل الماء بفعل طاقة الضوء فإنه :

- ينتج اكسجين
- ينتج إلكترونات نشطة
- ينتج بروتونات
- كل ما سبق

10- ان الاسموزية الكيميائية هي الية بناء :

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

11- تنتقل الطاقة الكيميائية 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 الإلكترونات
- التخمير
- التحلل السكري

16- ان المرحلة التي ينتج فيها معظم ATP هي :

- نقل الإلكترونات
- التخمير
- دورة كريس
- التحلل السكري

17- ان معظم ATP الناتج في التنفس الخلوي يأتي من الإلكترونات :

- NAD⁺-
- FAD-
- NADH-
- FADH₂-

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

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

- 19- اي من المركبات التالية التي تحتوي على الكربون يعد ناتج التحلل السكري :
- الجلوكوز
 - البيروفات
 - اسيتيل مرافق الانزيم A
 - حمض اللاكتيك
- 20- اي جزئ يمكن تشكيله باستخدام السكريات التي تنتجها النباتات خلال عملية البناء الضوئي :
- الدهون
 - السيكلولوز
 - البروتين
 - الحمض النووي
- 21- ما مصدر الالكترونات في مرحلة سلسلة نقل الالكترون في التنفس الخلوي :
- تكون اسيتيل مرافق الانزيم A
 - تكون NADH و $FADH_2$ خلال دورة كريس
 - تخمر حمض اللاكتيك
 - تكسر الروابط في التحلل السكري
- 22- تقع الانظمة الضوئية وسلاسل نقل الالكترونات في :
- الغشاء الخارجي للبلاستيدة الخضراء
 - غشاء الثايلاكويد
 - الغشاء الداخلي للبلاستيدة الخضراء
 - 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
 - الكربوهيدرات والدهون والاحماض 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
 - تثبيت الكربون
- 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 الجزيئات 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 الالكتروناته 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
 -بلاستيدات خضراء
- 33- عندما تنتقل الالكترونات الكلوروفيل الى مستوى طاقة اعلى :
 -تصبح موجة ضوئية
 -تدخل سلسلة نقل الالكترون
 -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
 -تنقل 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 الالكترونات
 -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 :

-الكحول الايثيلي

ATP-

FADH₂-

-ثاني اكسيد الكربون

42-يتحول الاكسجين الذي استخدم في التنفس الخلوي الى عبر استقباله الالكترونات

والبروتونات الى :

-ماء

-ثاني اكسيد الكربون

-جلوكوز

NADH-

43-معظم ATP الناتج في التنفس الهوائي بني :

-خلال التحلل السكري

-خلال التخمر

-في السيتوسول

-عبر الاسموزية الكيميائية

44-ماذا يحدث للطاقة عندما تفكك الخلايا جزيئات الغذاء :

-تطلق بكاملها على الفور

-تطلق بكاملها على صورة حرارة في المحيط البيئي

-تخزن مؤقتا في جزيئات ATP

-تنشط الالكترونات في جزيئات الكلوروفيل

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

NADPH -

-الماء

-الاكسجين

ATP-

46-عند اجهاد العضلات بتمارين قاسية مع غياب الاكسجين :

-تكون كمية كبيرة من ATP

-يتفكك NADH

-يتم انتاج حمض اللاكتيك

-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 المايكوندريا

-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 :

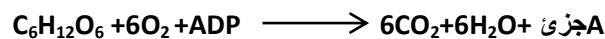
-ثاني اكسيد الكربون

NADH-

NADPH-

FADH₂-

49-تمعن المعادلة التالية ثم اجب عن الاسئلة :



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

-السيتوبلازم

-النواة

-الميتوكوندريا

-البلاستيدة الخضراء

*المعادلة السابقة تلخص عملية :

-التنفس الهوائي
-تفكك البروتين

-البناء الضوئي
-التخمير

*الجزء A في المعادلة السابقة هو :

NADH -
ADP-

NADPH-
ATP-

ثانيا : علل ما يلي تعليلا علميا دقيقا :

1- تعد السلسلة الغذائية مثالا على زيادة لانتروبي

.....

.....

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

.....

.....

3- تعتبر عملية التنفس الخلوي مسار هدم

.....

.....

4- معظم تفاعلات الخلية تتضمن ATP و ADP فقط

.....

.....

5- تحدث التفاعلات الضوئية دائما قبل اللاضونية

.....

.....

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 إغلاق 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 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

.....

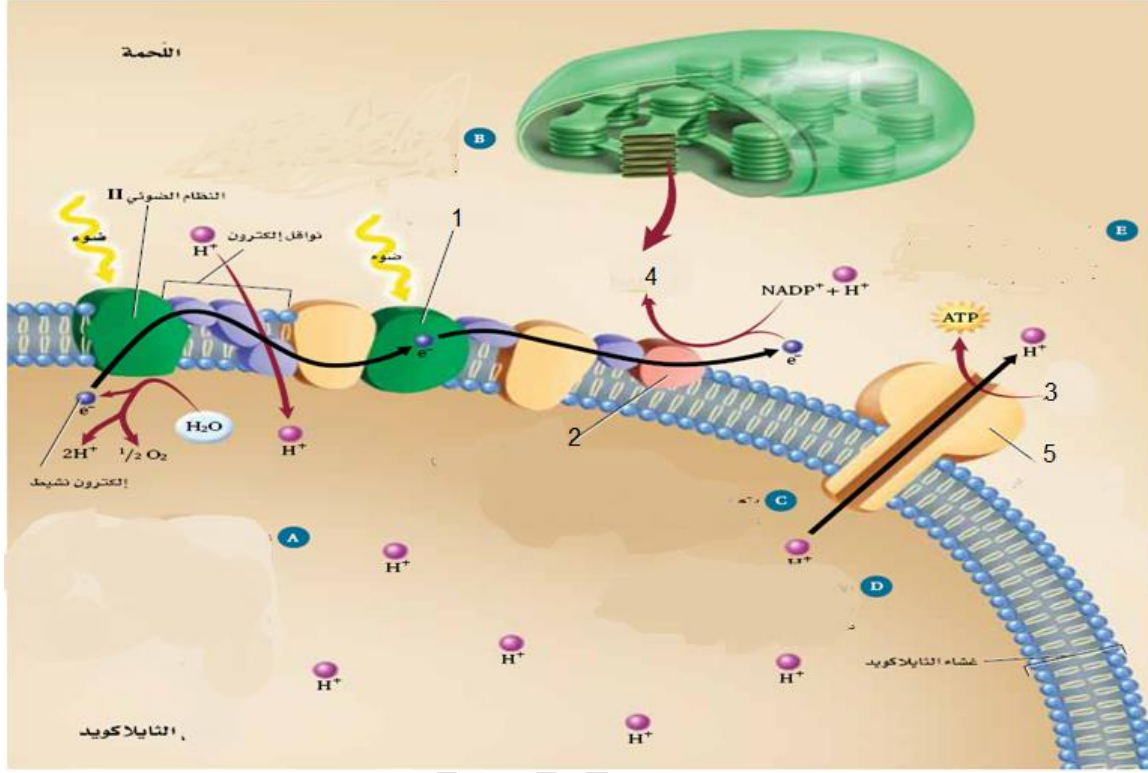
20- يتلائم تركيب الجسم الفتيلي مع وظيفته

.....

.....

ثالثا: تمعن المخططات التالية ثم اجب عن الاسئلة :

1- المخطط التالي سلسلة نقل الالكترون في غشاء الثايلاكويد تمنعه 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؟

.....

.....

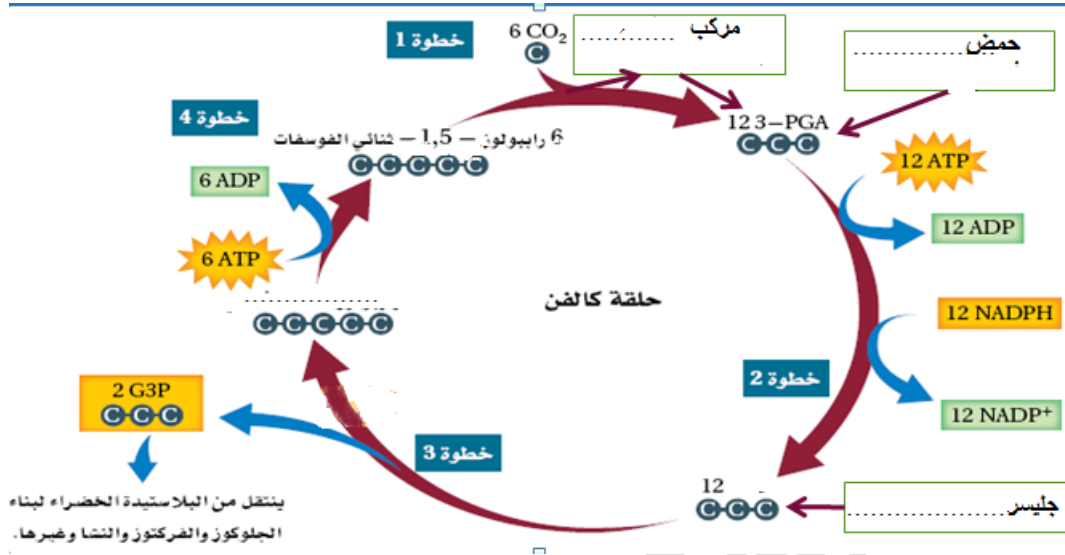
.....

• ما نواتج هذه العملية ؟ واين تنتج هذه النواتج ؟

.....

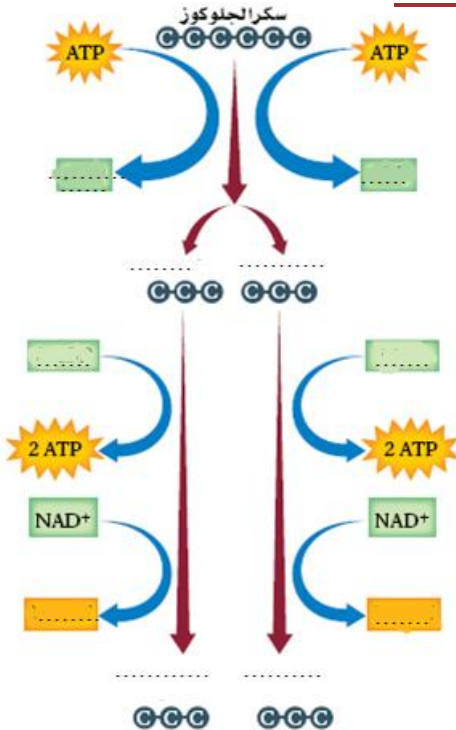
.....

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 $NADP^+$ و ADP 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 :

-4

-

-



-5

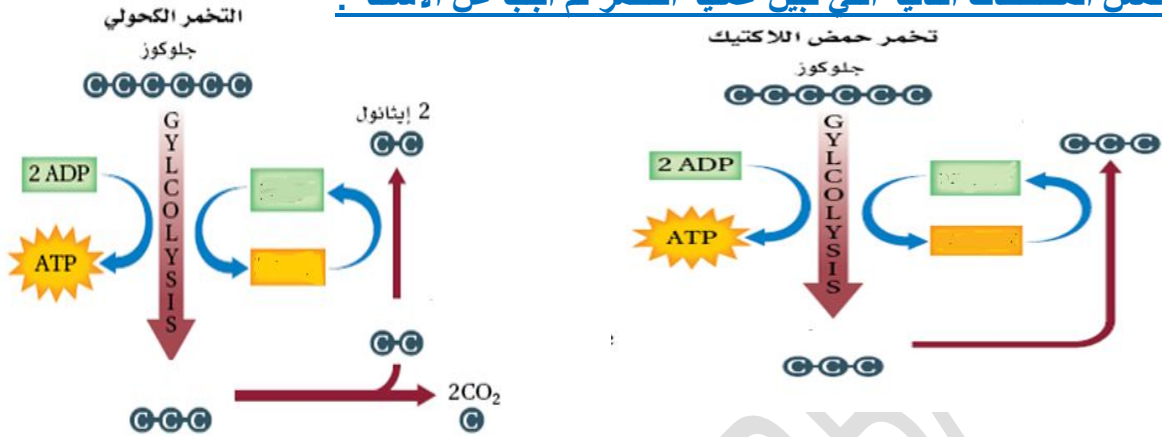


-

- ما دور الاكسجين؟
- عرف الاسموزية الكيميائية:

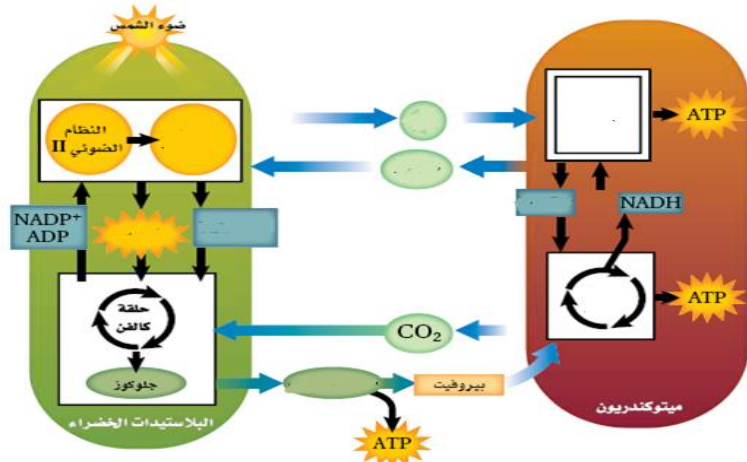
.....

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



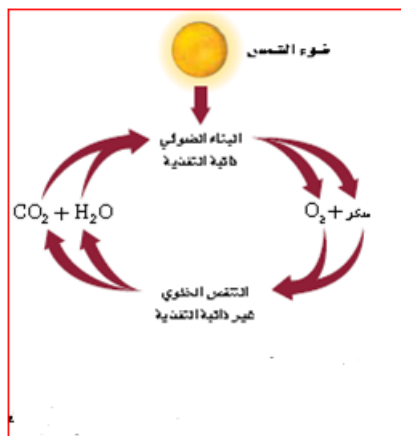
- اكمل الاجزاء الناقصة على الرسم
- ما فائدة هذه العملية رغم انها لا تنتج ATP ؟
- ما فائدة التخمير اللبني في الصناعات الغذائية ؟
- يحدث التخمير اللبني احيانا في العضلات الهيكلية فسر ذلك ؟

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



رابعاً : اكمل المقارنات التالية :

• قارن بين مسارات البناء و الهدم مستعيناً بالمخطط التالي :



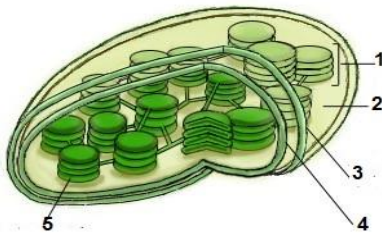
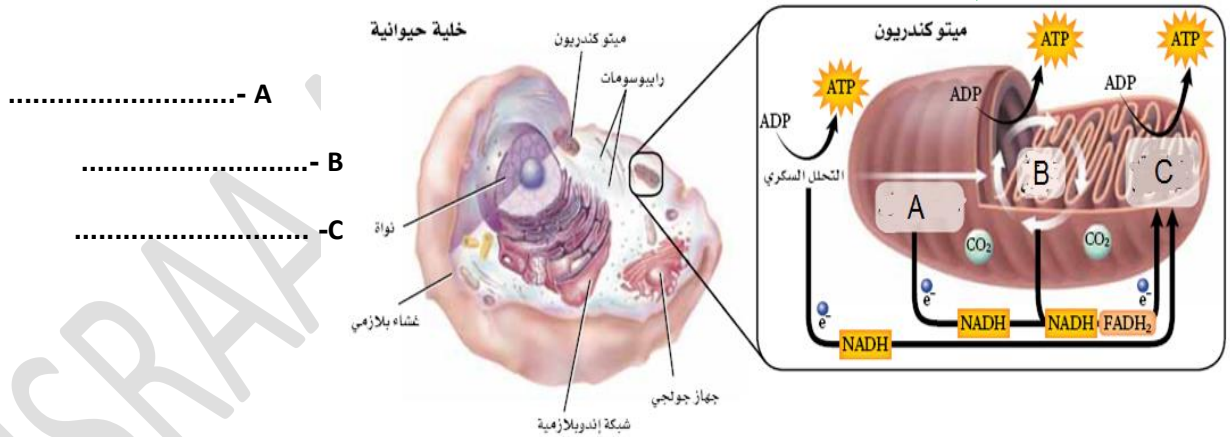
من حيث	التحلل السكري	التنفس الهوائي
حاجته لـ O2		
مكان حدوثه		
مراحله		
الطاقة الناتجة عنه	منخفضة	

وجه المقارنة	البناء الضوئي	التنفس الخلوي
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 كريبس
الموقع		

خامسا: تمعن الرسمين والذان 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 ايزي ؟

.....

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
	كائنات تصنع غذاؤها بنفسها
	كائنات تستهلك كائنات 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. تتحول الطاقة المخزنة في الغذاء إلى طاقة كيميائية ثم إلى طاقة ميكانيكية عند تحريك العضلات لبذل شغل.
3. تُحلل 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 مانثا إلى ADP.
5. القانون الأول؛ الطاقة لا تستحدث ولا تفتى؛ في البناء الضوئي، تتحوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية (جلوكوز).
6. نموذج التشبيه؛ تتحوّل 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 الثايلاكويدات، 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 مركّبًا ثلاثي الكربون. وبمساعدة تحلل المركّب ATP مانثا، يتكوّن السكروز بواسطة زوج من الـ 12 مركّبًا؛ وتتحوّل المركّبات العشر المتبقية إلى
- جزيئات خماسية الكربون تدخل في دورة أخرى.
5. توضح الرسوم التخطيطية حركة الإلكترونات على غشاء الثايلاكويد، ويجب أن نصف التفسيرات كيفية توفير الماء للإلكترونات وأيونات الهيدروجين، وأن تُنتجها 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 المتوفرة لعملية البناء الضوئي في حال توفر أشجار ومساحات خضراء أخرى كافية.

القسم 3 التقييم

1. يفصل التحلل السكري الجلوكوز إلى جزيئي سكريات أصغر؛ توفر دورة كريس 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 كريس منفصلة.
3. تُنقل أزواج الإلكترونات من NADH و $FADH_2$ لتحويل ADP إلى ATP.
4. أثناء التخمر، يفقد NADH الإلكترونات لتتجدد.
5. المرحلة الأولى (التحلل السكري)؛ 4 جزيئات ATP وجزيئا NADH؛ المرحلة الثانية (دورة كريس)؛ جزيئا ATP و 8 جزيئات NADH وجزيئا $FADH_2$ ؛ المرحلة الثالثة (نقل الإلكترون)؛ 32 جزيء ATP. يحتاج بدء التحلل السكري إلى إلكترونين، لذلك تتمثل محصلة إنتاج جزيئات ATP من التحلل 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^+ . وتحدث العملية 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

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

الإجابة المبينة

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 المخزنة في الغذاء.
11. التشبيه المحتمل؛ في الخلايا الحية، يشبه مركب ATP البنزين المستخدم لاستمرار حركة السيارة.

فكر بشكل ناقذ

12. تنطلق الطاقة من مركب ATP عندما يتحلل (التحلل المائي) إلى مركب ADP ومجموعة فوسفات.
 13. تُخزن مسارات البناء الطاقة عن طريق بناء الجزيئات، في حين تُحرر مسارات الهدم الطاقة عن طريق تحليل الجزيئات.
- ستتنوع التشبيهات لكن يجب أن تُظهر العلاقة بين النواتج والمتفاعلات.

القسم 2

مراجعة المفردات

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

فهم الأفكار الأساسية

- C.18

القسم 3

مراجعة المفردات

28. تتحلل البيروغات إلى ثاني أكسيد الكربون أثناء حلقة الحمض ثلاثي الكربوكسيل (TCA) أو دورة كريبس.
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 المبينة

22. التفاعلات الضوئية - يمتص الكلوروفيل ضوء الشمس فينتج مركبي ATP و NADPH. التفاعلات اللاضوئية (أو حلقة كالفن) - يُستخدم مركب ATP و NADPH لتوفير الطاقة اللازمة لتحويل ثاني أكسيد الكربون إلى سكروز.
23. يُعد تحرير أيون الهيدروجين ضروريا لإنتاج مركب ATP لأنه يوفر الطاقة اللازمة لتحويل مركب ADP إلى ATP عن طريق إنزيم بناء ATP.
24. تعتمد حلقة كالفن على التفاعلات الضوئية لتوفير الطاقة (ATP و NADPH) اللازمة لإنتاج السكروز.

فكر بشكل ناقذ

25. ينطلق الأكسجين في الغلاف الجوي أثناء بناء السكروز وهو ليس ناتجا يتكون لتستخدمه الكائنات ذاتية التغذية.
26. ستقلل عملية إزالة الغابات من عدد الأشجار المتاحة للقيام بعملية البناء الضوئي، ومن ثم سيقُل 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 بدلا 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 مركبات عضوية؛ أثناء النهار، ينطلق CO₂ من تلك المركبات 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 المبينة

38. توفر أكسدة المركبين NADH و FADH₂ الإلكترونات التي تُستخدم في سلسلة نقل الإلكترون والتي توفر الطاقة اللازمة لنقل أيونات الهيدروجين، ليتكون في النهاية مركب ATP.
39. تأتي الإلكترونات الموجودة في سلسلة نقل الإلكترون من مركبي NADH و FADH₂. تمثل الوجهة النهائية للإلكترونات في الاندماج مع أيونات الهيدروجين والأكسجين لتكوين الماء.
40. يتولد الشعور بالألم في العضلات بعد التمرين بسبب إنتاج حمض اللاكتيك عن طريق تخمر البيروغات، وهو ما يحدث عند انخفاض مستويات الأكسجين.

فكر بشكل ناقذ

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 مركب ATP لأن حلقة كريبس وسلسلة نقل الإلكترون (الذين يحتاج كل منهما إلى الأكسجين) يُنتجان 32 جزيئا من المركب ATP، بينما لا يُنتج التحلل السكري سوى جزيئين فقط من ATP.
43. البناء الضوئي؛ تتحرك الإلكترونات على غشاء الثايلاكويد؛ التنفس الخلوي؛ تتحرك الإلكترونات على طول غشاء الجسم الفتييلي.

التقويم الختامي

44. يجب أن تتضمن الإجابات معادلات البناء الضوئي والتنفس الخلوي، ويجب أن توضح أنّ كل عملية منهما عكس الأخرى. يحوّل البناء الضوئي CO₂ و H₂O إلى جلوكوز؛ بينما يحوّل التنفس الخلوي تلك السكريات إلى CO₂ و H₂O.
45. يجب أن تركز المقالات على انتقال الطاقة، بدايةً من ضوء الشمس.

أهم أسئلة 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 نظراً 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. 9 C. 6 D. 7
4. A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

إجابة قصيرة

10. الثايلاكويد؛ التفاعلات الضوئية، المرحلة الأولى الحسنة؛ حلقة كالفن، المرحلة الثانية
11. أوجه الشبه، كلاهما نقّاذ، 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 الغشائى البائع" مثل طبقة الدهون الفسفورية المزدوجة الخاصة بغشاء الخلية.
12. تُخزّن الطاقة في روابط الفوسفات الموجودة في جزيء ATP، مثل النابض المُحتمل. عند إزالة مجموعة فوسفات، تنطلق الطاقة بسبب تكوّن مركّب ADP.

13. قد تتنوع الإجابات وفقاً لنوع المكونات التي يختارها الطالب. تتضمن الإجابات المحتملة، طبقة الدهون الفسفورية المزدوجة، تصنع حاجزاً 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 العدّاءون 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 تحلل 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 تضخ الحمض في عكس اتجاه منحدر التركيز الكثير من الطاقة للقيام بذلك 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 مقالي

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