

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف .

السنة الدراسية :

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي -
المجال التعليمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعليمية : آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال .

تذكير بالمكتسبات القبلية

في الوسط الهوائي

التنفس:

ظاهرة حيوية تهدم خلالها الركيزة

(مادة التفاعل) العضوية كلياً في وجود ثنائي

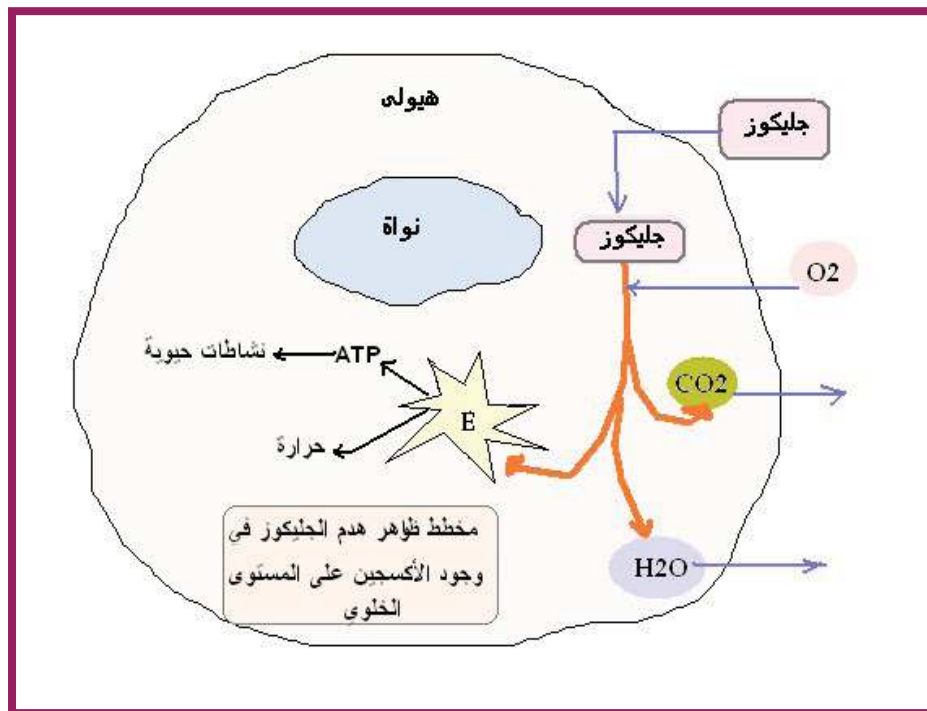
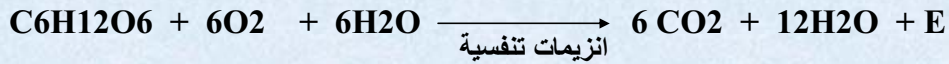
الأكسجين ويتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية

الكامنة للركيزة إلى مادة أيضية وسطية :

ATP التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال

من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها .

يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية :



ثانوية 18 فبراير بوزغاية - الشلف .

السنة الدراسية :

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي -
نمط الحصة : تركيبية . المدة : 2 سا
المجال التعليمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعليمية : آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال . في الوسط الهوائي

بطاقة عملية رقم ()

تذكير بالمكتسبات القبلية

إليك العبارات التالية : الركيزة العضوية (مادة التفاعل) - تحويل الطاقة الكامنة للركيزة - تهدم خلالها - إلى مادة أيضية وسيطية - بوجود ثنائي الأكسجين - ويرافق ذلك - تمثل شكل الطاقة القابلة للإستعمال - ظاهرة حيوية - هي جزيئة الـ ATP - التنفس - كليا .

- 1- كون نصا علميا دقيقا بإعادة ترتيب العبارات حسب معارفك المكتسبة .
- 2- أرسم مخطط بسيط يلخص مجموع ظواهر هدم الركيزة العضوية (جليكوز) على المستوى الخلوي .
- 3- مثل معادلة التفاعل الحاصل خلال هذه الظاهرة .

الحصة التعليمية :

وضعية الإنطلاق : الميتوكوندري عضية هامة باعتبارها مركز الطاقة ، لذلك تتواجد في جميع الخلايا ما عدا اليكتيريا .
ما هي المشكلة العلمية المطروحة ؟ إقترح فرضية .

البحث و التقصي :

1- إظهار دور الميتوكوندري . تمثل الوثيقة (1) نتائج تجريبية باستعمال المجهر الضوئي و ملاحظات مأخوذة بالمجهر الإلكتروني

تجربة 1: موضحة بالرسم

خميرة الخبز
محلول سكري
O₂

وسط فقير جدا بالـ O₂

بعد مدة من الزمن

مبدأ التجربة :
محلول الجانوس ملون حيوي يكون أخضر في الحالة المؤكسدة ، وشفافا في الحالة المرجعة

تؤخذ عينة من كل وسط و يضاف إليها قطرة من محلول الجانوس (الملاحظة تحت المجهر الضوئي)

النتائج

الوسط الهوائي	الوسط اللاهوائي
- ظهور عضيات عضوية الشكل ملونة بالأخضر تنتشر في الهيولى الشفافة	- هيولى شفافة

تجربة 2: تؤخذ عينات من الوسطين الهوائي واللاهوائي وتفحص تحت المجهر الإلكتروني .

ميتوكوندريات

نواة

فجوة

جدار خلوي

وسط لاهوائي

وسط هوائي

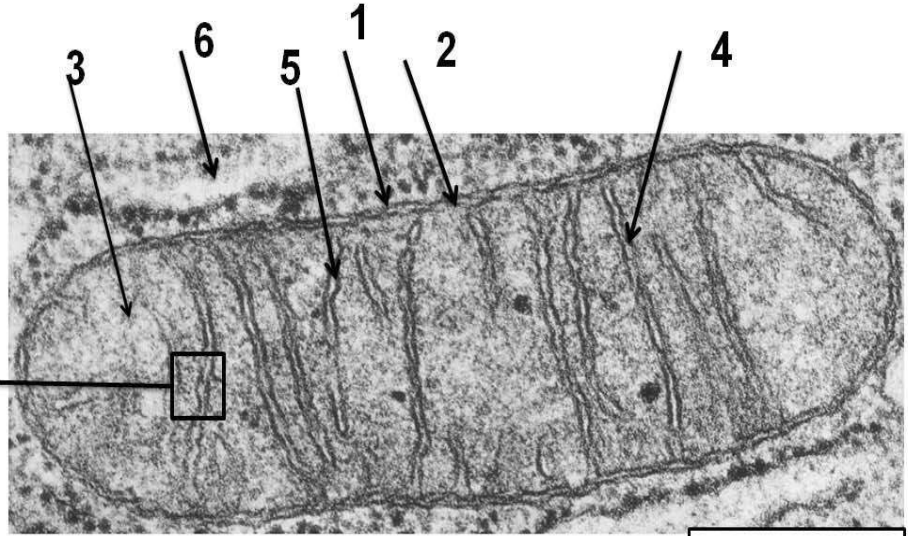
وثيقة (1)

1- فسر نتائج التجربة (1) . ما ذا تستنتج ؟

2- قدم تحليلا مقارنا لنتائج التجربة (2) . ثم ضع علاقة بين نتائج التجريبتين (1 و 2) . ماذا تستنتج ؟

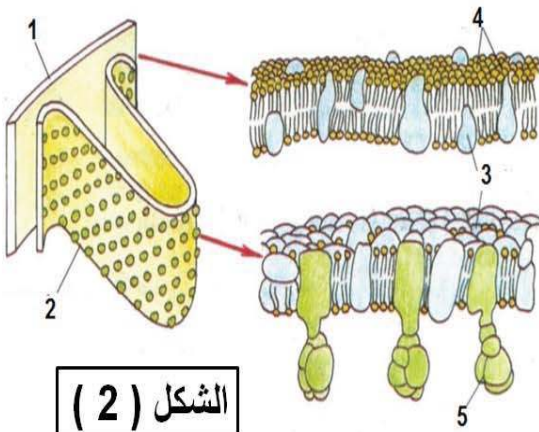
2-ما فوق بنية الميتوكوندري : تمثل الوثيقة (2) صور بالمجهر الإلكتروني توضح ما فوق البنية الخلوية للميتوكوندري ورسومات تفسيرية و جدول يضم معطيات كيموحيوية لأهم المكونات .

جزء مكبر لأحد الاعراف (الغشاء الداخلي)

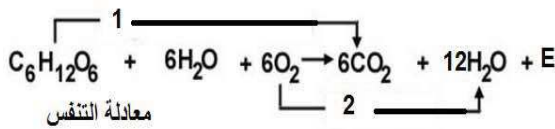


mitochondrie (MET X 20 000)

الشكل (1)



الشكل (2)



الوثيقة (2)

المكونات	المادة الأساسية	الغشاء الداخلي	الغشاء الخارجي
مواد أيضية .	+	-	-
حمض البيروفيك	+	-	-
جليكوز	-	-	-
استيل مرافق الإنزيم أ	+	-	-
مرافقات إنزيمية	+	-	-
NAD+	+	-	-
FAD	+	-	-
بروتينات وإنزيمات	+	+	-
نازعات الهيدروجين	+	+	-
نازعات الهيدروجين Déshydrogénase CO2 s نازعات ال Décarboxylases	+	-	-
نواقل الإلكترونات	-	+	-
ATP	-	+	-
نواقل إلكترونات و بروتينات	-	+	-
قنوات النقل	-	-	+
نسبة البروتينات الغشائية	/	%80	%50

الشكل (3)

معطيات

كيموحيوية

1- تعرف على البيانات المرقمة في الشكل (1) و الشكل (2) .

2- قدم وصفا دقيقا للميتوكوندري مبرزا ميزتها البنوية . ثم ترجم الوصف إلى رسم تخطيطي دقيق عليه كامل البيانات .

3- باستغلال الشكل (3) قارن في جدول بين التركيب الكيموحيوي لمكونات الميتوكوندري . ماذا تستنتج ؟

4- حل معادلة التنفس . ماذا تستنتج ؟

• **بناء خلاصة :** اعتمادا على المعلومات المستخرجة من الوثائق المدروسة وضح العلاقة بين الميتوكوندري و الأكسدة التنفسية .

• **التقويم :** قارن بين التنظيم الحجيري للصناعة الخضراء و الميتوكوندري ثم مثل بمخطط بسيط دور هذا التنظيم في وظيفة كل منهما .

السنة الدراسية :

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف .

- إعداد الأستاذة خ فليتي

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية

المجال التعليمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعليمية : آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال .في الوسط الهوائي

مراحل التنفس .

1/ المرحلة (1) :

وضعية الإنطلاق :

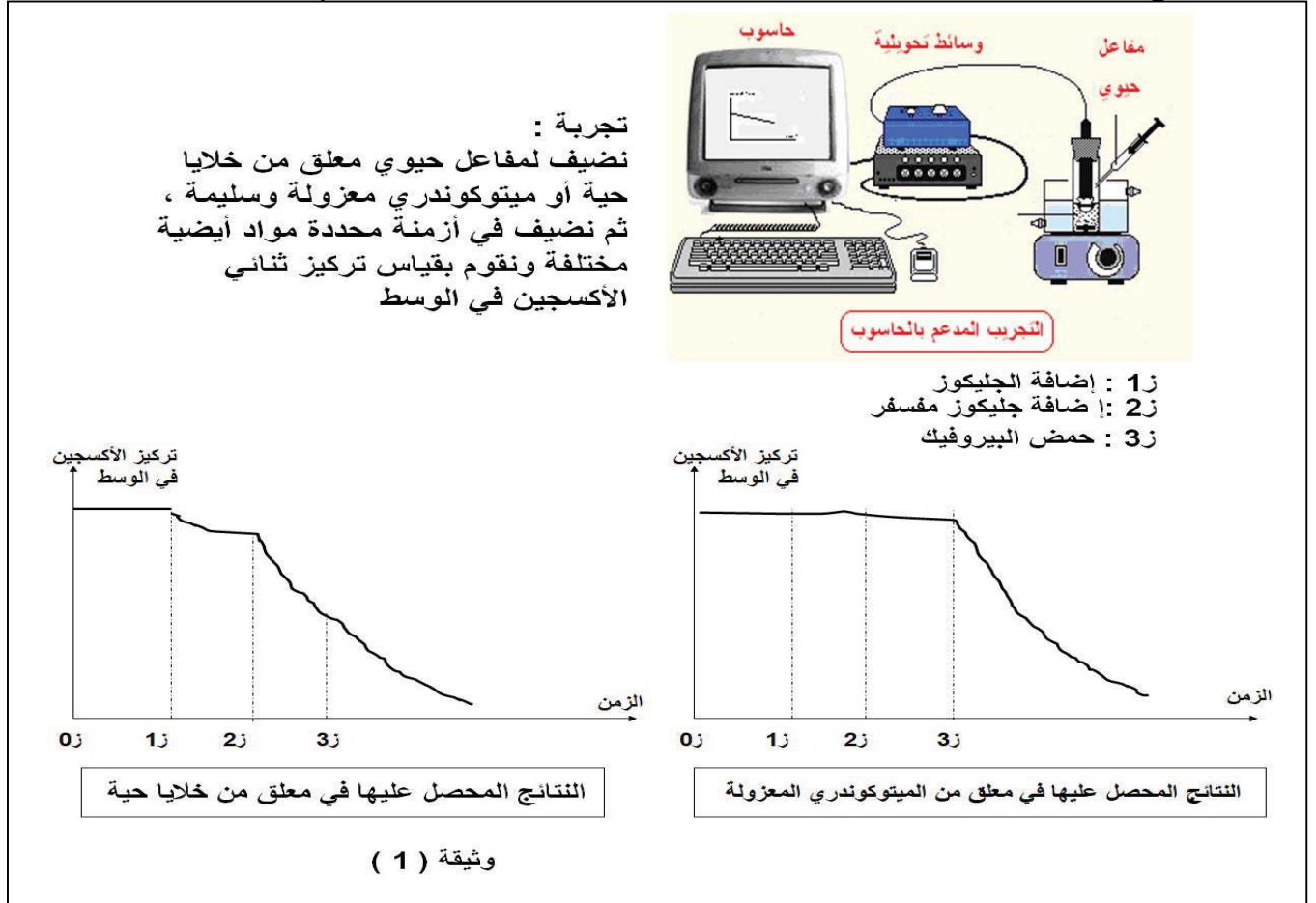
تتم عملية التنفس بهدم الركيزة العضوية (الجليكوز) بوجود ثنائي الأكسجين الذي يستعمل على مستوى الميتوكوندري ، إلا أن التركيب الكيموحيوي لمكوناتها أثبت غياب الجليكوز .

ما هي المشكلة العلمية التي يمكنك طرحها ؟ إقترح فرضية أو فرضيات .

البحث و التقصي :

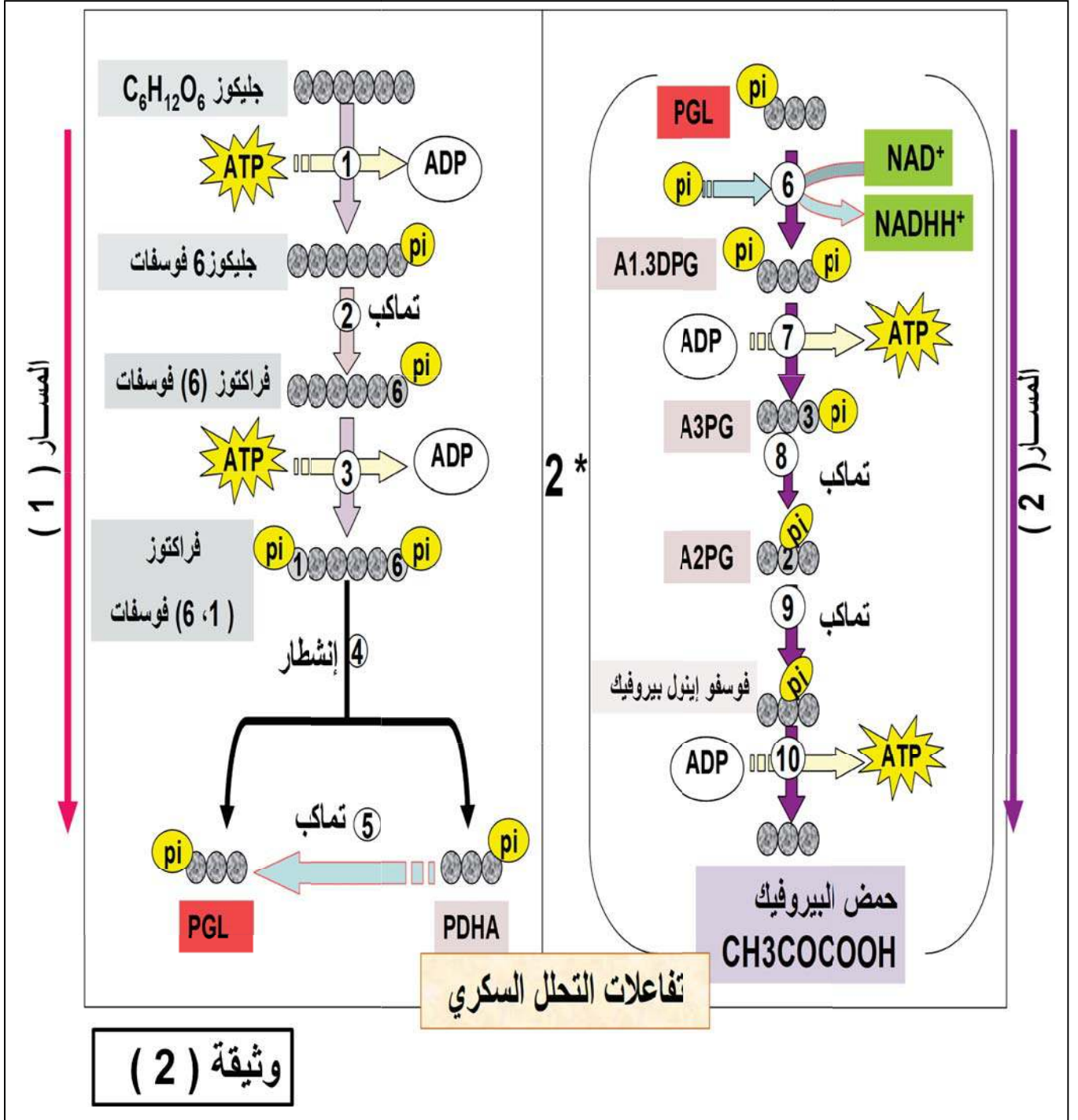
1- مادة الأبيض المستعملة من طرف الميتوكوندري

1- تمثل نتائج تجريبية انجزت على معلقين أحدهما به خلايا حية و الآخر به ميتوكوندري معزولة و سليمة .



1- قدم تحليلا مقارنا لمنحني الوثيقة (1) . ماذا تستنتج ؟

للتعرف على مختلف التفاعلات الكيموحيوية التي يحدث فيه استعمال الجليكوز ندرس مخطط التحلل السكري .



- 1- حلّ مخطط التحلل السكري مبرزا ما يلي : خسارة أو ربح الـ ATP ، تفاعلات الأكسدة و الإرجاع .
- 2- مثل مخطط مختصر للتحليل السكري . و استنتج المعادلة العامة .
- 3- استنتج مع التعليل مقر حدوث التحلل السكري . ثم اقترح تجربة تؤكد هذه المعلومة .

• بناء خلاصة : من خلال دراسة الوثيقتين (1 و 2) عرف ظاهرة التحلل السكري وبين أهميتها .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف .

السنة الدراسية :

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي -
نمط الحصة : تركيبية . المدة : 1 سا
المجال التعليمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .
الوحدة التعليمية : آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال . في الوسط الهوائي
مراحل التنفس .

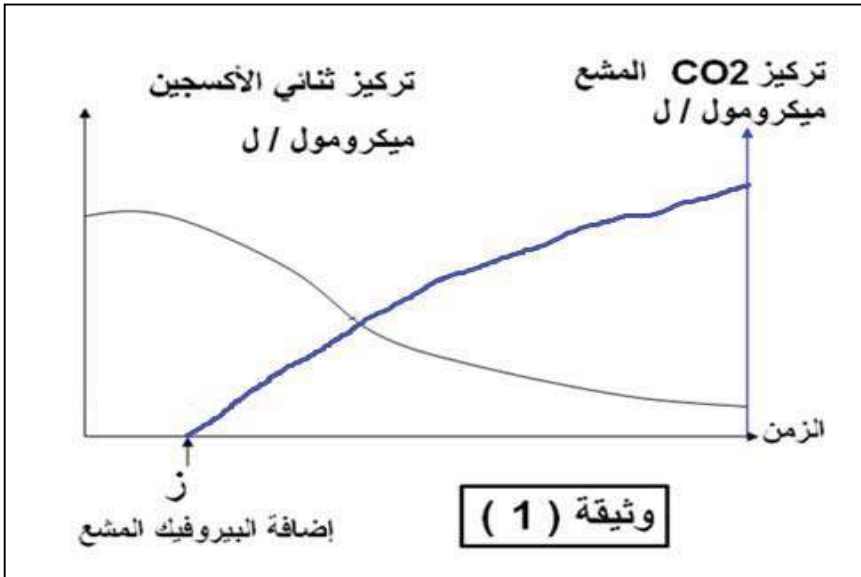
2/ المرحلة (2) :

وضعية الإنطلاق : تبين من النشاط السابق أن الميتوكوندري تستعمل حمض البيروفيك كمادة ايض ، كما كشفنا وجود مادة ايض اخرى في الستروما (الاستيل مرافق انزيم أ) و مواد كيميائية و حيوية اخرى .
ما هي المشكلة العلمية المطروحة ؟ إقترح فرضية .

البحث و التقصي :

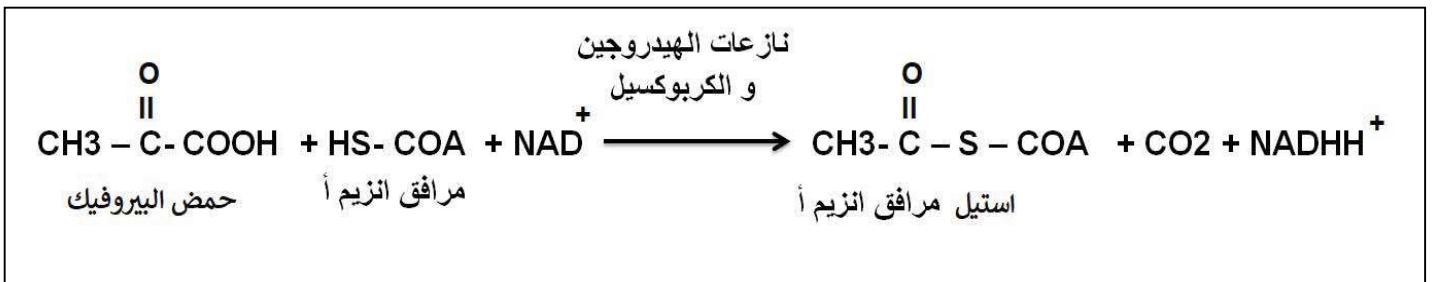
1- إظهار أكسدة البيروفيك على مستوى الميتوكوندري

تمثل الوثيقة (2) نتائج تجريبية لقياس تركيز ثنائي الكسجين و ثاني أكسيد الكربون في معلق ميتوكوندري معزولة و سليمة باستعمال EXAO .



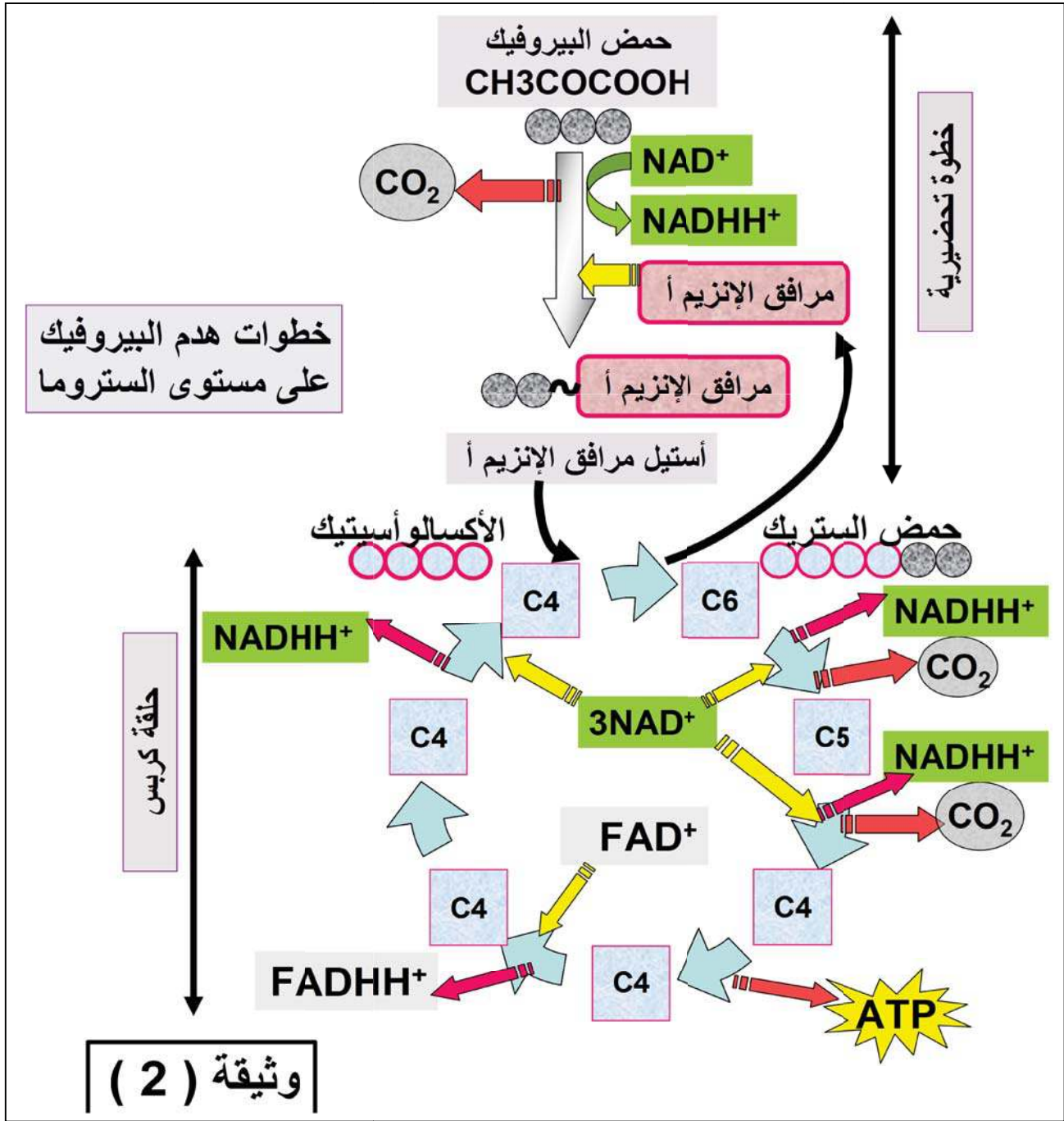
1- حل و فسر منحنبي الوثيقة (1) .
ماذا تستنتج ؟

2- مصدر الاستيل مرافق الانزيم أ : اليك المعادلة التالية التي تمثل تفاعلا يحدث على مستوى الستروما



- حل المعادلة . ماذا تستنتج ؟

3- تفاعلات هدم البيروفيك على مستوى الميتوكوندري : تمثل الوثيقة (2) مخطط هدم البيروفيك على مستوى المادة الأساسية :



- 1- يعتبر الأستيل مرافق الإنزيم (أ) مادة أيضية وسيطية . علل ذلك .
 - 2- اشرح سلسلة تفاعلات حلقة كربس . ثم أحسب نواتج هدم جزيئين من البيروفيك .
 - 3- إذا علمت أن الطاقة الكامنة للـ $CO_2 = 0$ ، فما مصير الطاقة الكامنة في الركيزة العضوية ؟
- ب/ بناء على ما توصلت إليه من معلومات : - ما ذا تستخلص فيما يخص دور الستروما في سيرورة عملية التنفس
- لخص تفاعلات هدم البيروفيك في معادلة كيميائية عامة .

التقويم : باستعمال جدول حدّد مراحل و مستويات هدم الركيزة العضوية خلال عملية التنفس مبرزاً عدد المركبات الناتجة .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية - الشلف .

السنة الدراسية :

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية

- إعداد الأستاذة خ فليتي -

نمط الحصة : تحليلية . المدة : 2 سا

المجال التعليمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعليمية : آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال . في الوسط الهوائي

مراحل التنفس . / المرحلة (3) :

وضعية الإنطلاق : لاحظنا من النشاط السابق أن هدم البيروفيك على مستوى المادة الأساسية يؤدي إلى تمعدن الركيزة العضوية و يرافق ذلك إرجاع النواقل دون استعمال الـ O_2 رغم أن هذا الأخير ضروري لحدوث الأكسدة التنفسية .

ما هي المشكلة العلمية المطروحة ؟ إقترح فرضية .

البحث و التقصي :

1- إظهار دور الميتوكوندري في أكسدة النواقل المرجعة : نقترح موضوع بكالوريا 2014

التمرين الثاني: (6 نقاط)

إظهار إحدى الآليات المتدخلة في توفير الطاقة القابلة للإستعمال، تقترح عليك الدراسة التالية:

I- تُعرض الوثيقة (1) بالشكل (أ) البنية الجزيئية لجزء من الميتوكوندري، وبالشكل (ب) خصائص العنصرين 1 و3.

العنصر 1	العنصر 3
تقوم لأغلب الجزيئات الصغيرة والأيونات	* غير نفوذ لأغلب الجزيئات والأيونات مثل H^+ . * يتم على مستوى: - أكسدة مرافقات الإنزيم المرجعة - انتقال الإلكترونات، انتقال موضعى للبروتونات - فسفرة الـ ADP.

شكل (ب)

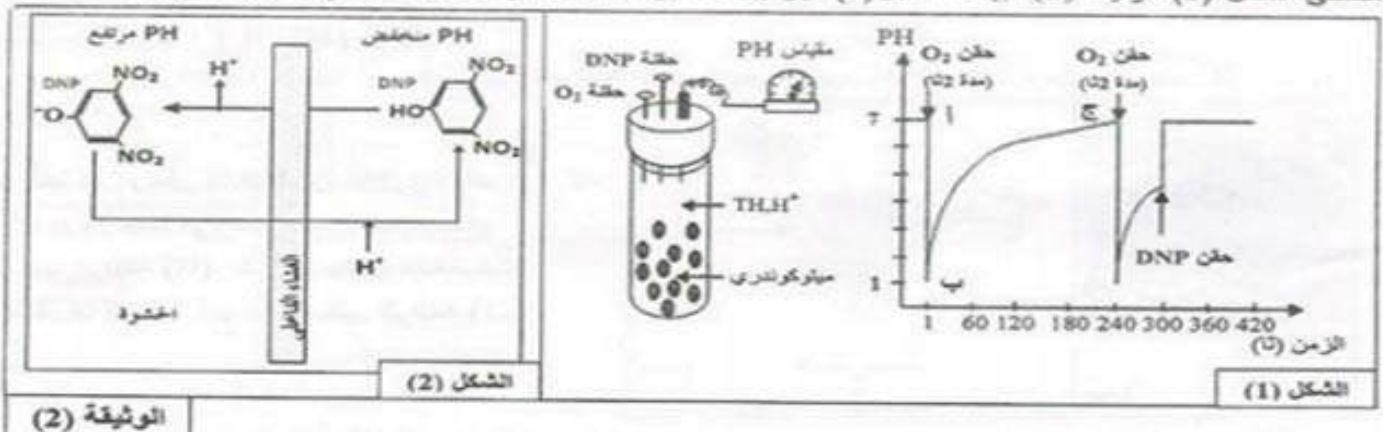
شكل (أ)

الوثيقة (1)

1- اكتب البيانات المرفقة من 1 إلى 5 من الوثيقة (1) الشكل (أ).

2- قارن بين العنصرين 1 و 3 مستنجا أهمية العنصر 3.

II- 1- لإبراز خصائص الغشاء الداخلي للميتوكوندري تجاه البروتونات، تم قياس تغير pH الوسط الخارجي لمعلق ميتوكوندريات يحتوي على معطي للإلكترونات (TH, H^+)، حيث يكون الوسط خاليا من الأكسجين في بداية التجربة، ثم يتم حقن جرعات من الأكسجين أو مادة DNP ($Di-NitroPhénol$) عند أزمنة محددة، النتائج موضحة في منحنى الشكل (1) للوثيقة (2)، بينما الشكل (2) فهو يمثل تأثير DNP على الغشاء الداخلي للميتوكوندري.



أ- يبين بأن النتائج المعبر عنها بالجزء (أ ب ج) من المنحنى تعكس دور الغشاء الداخلي تجاه البروتونات.

ب- باستغلال معطيات الشكل (2) من الوثيقة (2) استخرج تأثير DNP على الغشاء الداخلي للميتوكوندري.

2- بعد عزل الأغشية الداخلية للميتوكوندري تمت تجزئتها إلى أجزاء عشوائية تشكل تلقائياً حويصلات. استعملت هذه الحويصلات في تجارب يمكن تلخيص شروطها ونتائجها في الجدول التالي: (خ = خارجي، د = داخلي).

النتائج	الشروط التجريبية	
تركيب الـ ATP	حويصلات كاملة $P_i + ADP +$	أ
عدم تركيب الـ ATP	حويصلات كاملة فقط	ب
عدم تركيب الـ ATP	حويصلات عديدة الكريات المنطبة $P_i + ADP +$	ج
عدم تركيب الـ ATP	حويصلات كاملة ضمن محلول ذي $pH=7$ عند التوازن $pH_{خ}=7 = pH_{د}$ $P_i + ADP +$	د
تركيب شديد للـ ATP	حويصلات كاملة ضمن محلول ذي $pH=4$ عند التوازن $pH_{خ}=4 = pH_{د}$ ثم تم نقلها إلى وسط ذي $pH=8$ $P_i + ADP +$	هـ
كمية الـ ATP المركب مهمة	حويصلات كاملة (نفس خطوات هـ) مع إضافة DNP	و

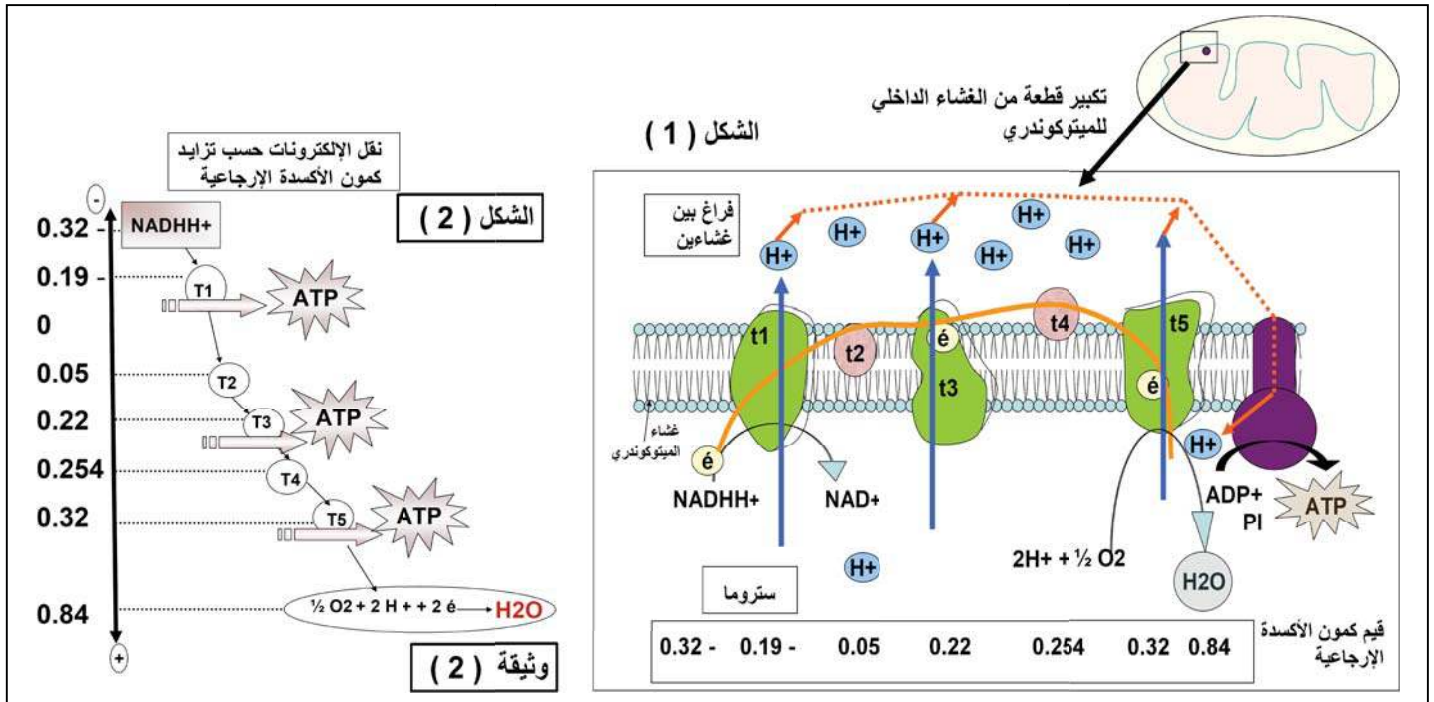
أ - عرّف اختلاف نتائج التجاربين أ و د.

ب - ماذا تستنتج من دراستك المقارنة للنتائج التجريبية ؟

ج - ما أثر إضافة الـ DNP على استعمال الـ O_2 وفسر الـ ADP ؟ عرّف إجابتك.
III - لخص برسم تخطيطي وظيفي دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري في إنتاج الـ ATP .

2- مخطط التفاعلات الكيموحيوية على مستوى الغشاء الداخلي.

1- تمثل الوثيقة (2) مخطط التفاعلات البيوكيميائية على مستوى الغشاء الداخلي :



1- اشرح تفاعلات الأكسدة الإرجاعية الحاصلة على مستوى السلسلة التنفسية (الشكل 1) مستعينا بمخطط الشكل (2).

2- أحسب فرق كمون الأكسدة الإرجاعية بين الثنائية $NADH^+/T2$. ماذا يمثل هذا الفرق ؟

3- إذا علمت أن أكسدة جزيئة واحدة من $NADH^+$ يساهم في تشكيل 3 جزيئات من ATP و أكسدة جزيئة واحدة من $FADH_2$ (0.06 فولط) يساهم في تشكيل جزيئتين من ATP أحسب عدد جزيئات الـ ATP الناتجة عن

الفسفرة التأكسدية لجميع النواقل المرجعة خلال هدم جزيئة جليكوز في الوسط الهوائي . و اكتب معادلة التفاعل

● بناء خلاصة بناء على ما توصلت إليه من معلومات : - ماذا تستخلص فيما يخص دور الغشاء الداخلي في سيرورة عملية التنفس . و علاقته بالمراحل السابقة

السنة الدراسية:

.....: الحصة التعليمية

شفافية الوسط

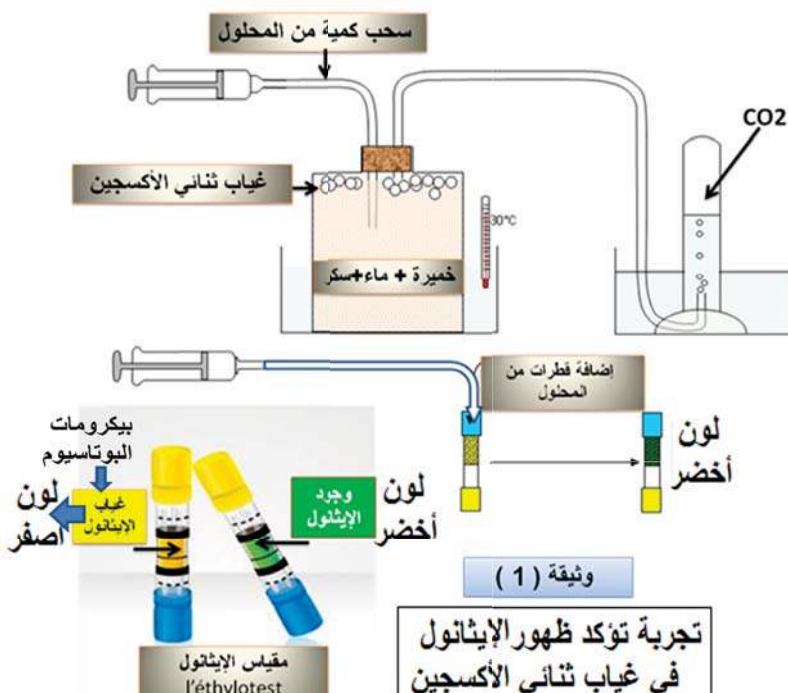
الزمن

1

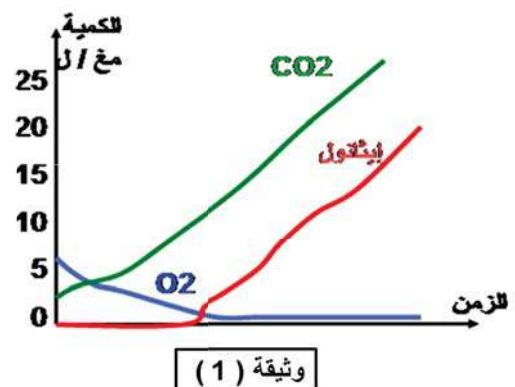
2

3- ماهي الإشكالية العلمية المطروحة؟ إقترح فرضية.

1- إظهار هدم الجليكويز في الوسط اللاهوائي :

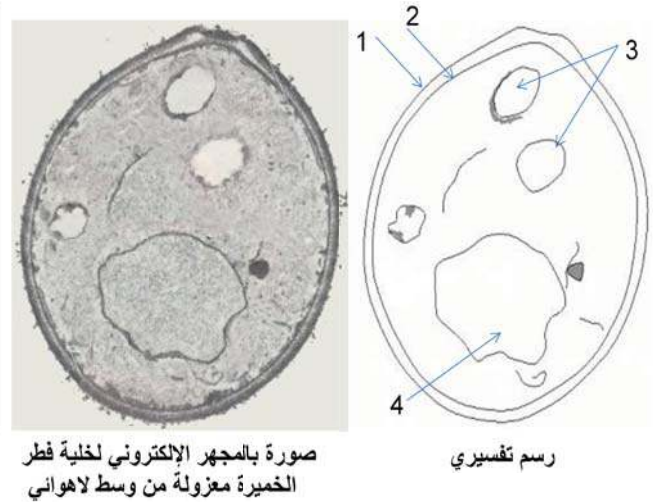
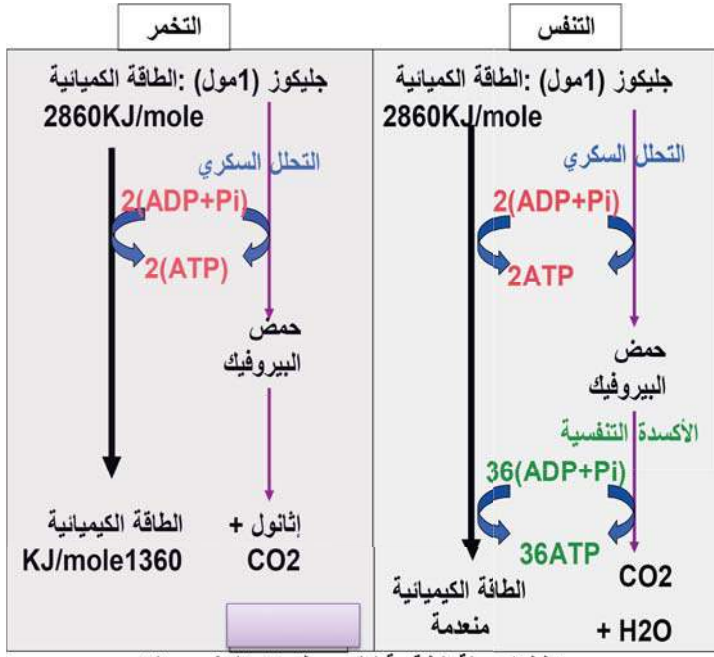


تجربة : نقوم بتتبع النواتج التي تظهر في
معلق خميرة الخبز مزروعة في وسط يفتقر
إلى ثاني الأوكسجين و يحوي جليكوز
فنحصل على منحنيات الوثيقة (1)



- 1- حلل منحنيات الوثيقة (1) .-
- 2- اشرح تجربة الكشف عن الإيثانول .
- 3- كيف تفسر ظهور الـ CO_2 و الإيثانول (كحول = مادة عضوية) . ماذا تستنتج ؟
- 4- استنتج العلاقة بين درجة هدم المادة العضوية و كمية الطاقة المتحررة .

2- الحصلة الطاقوية الناتجة عن هدم الركيزة العضوية :



وثيقة (2)

- 1- أكتب البيانات على الرسم التفسيري .
- 2- فسر غياب الميتوكوندري في الخلية . ثم استنتج مقر هدم الجليكوز في الوسط اللاهوائي .
- 3- باستغلال المخطط قارن بين آلية هدم الجليكوز و الحصلة الطاقوية في الوسطين الهوائي و اللاهوائي . ماذا تستنتج ؟

3-آلية تجديد النواقل المؤكسدة :

1- فسر النتائج التجريبية

المقدمة في الجدول مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية .

2- استنتج آلية تجديد النواقل .

بناء خلاصة :

بناء على ما توصلت إليه من معلومات :

- لخص آلية تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال في الوسط اللاهوائي مدعما إجابتك بمعادلة عامة .
- ضع رسما يشمل مجموع الظواهر التي يحدث خلالها التخمر الخلوي في حالة الركيزة العضوية جليكوز .

التقويم : علل ماييلي : - موت الخلية العصبية في غياب ثنائي الأوكسجين . - ظهور حمض اللبن على مستوى الخلية العضلية في حالة الجهد العضلي المكثف -

وثيقة (3)