ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . السنة الدراسية : .....

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي - نمط الحصة : تركيبية .المدة : سا

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

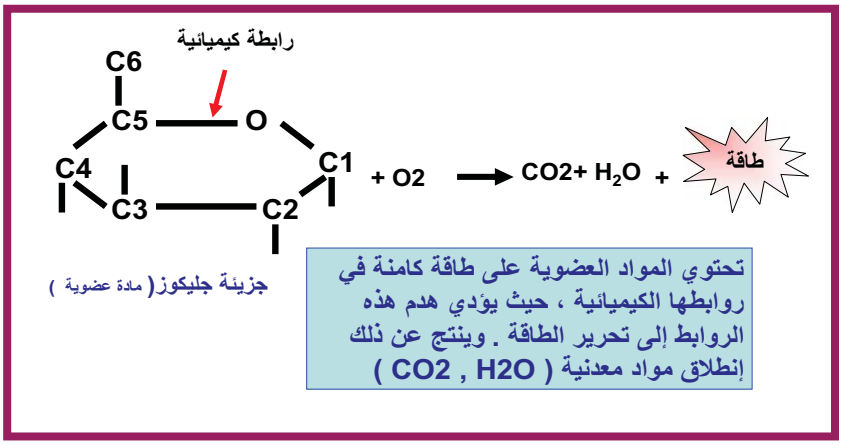
الوحدة التعلمية : أليات تحويل الطاقة الكيمائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال .

تذكير بالمكتسبات القبلية

في الوسط الهوائي

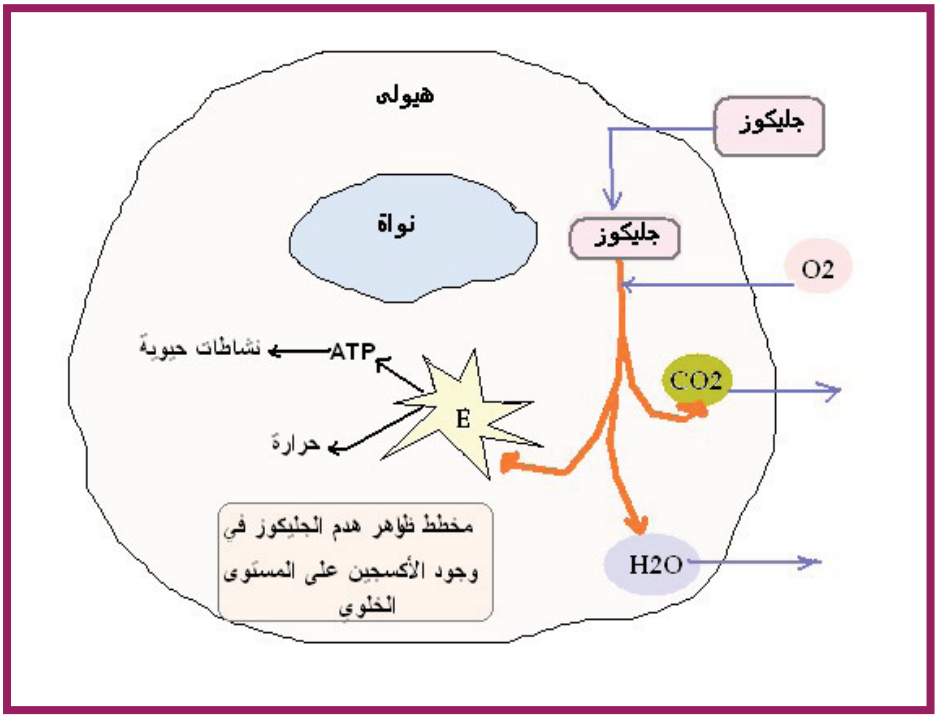
التنفس:

ظاهرة حيوية تهدم خلالها الركيزة (مادة التفاعل) العضوية كليا 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 :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{انزيمات تنفسية}]{} 6\,CO_2 + 12H_2O + E$$



ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي - نمط الحصة : تركيبية .المدة : 2 سا

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعلمية : أليات تحويل الطاقة الكيمائية 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 .

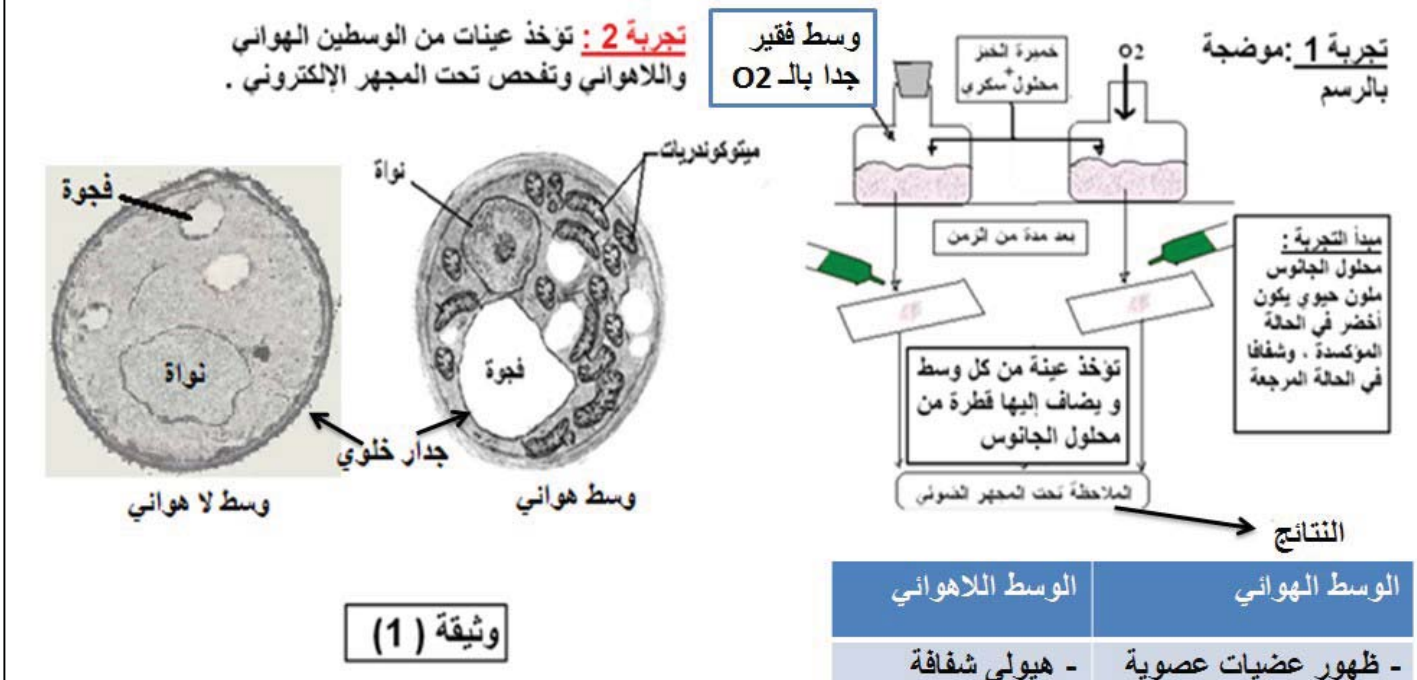
1- كون نصا علميا دقيقا بإعادة ترتيب العبارات حسب معارفك المكتسبة .
2- أرسم مخطط بسيط يلخص مجموع ظواهر هدم الركيزة العضوية (جليكوز) على المستوى الخلوي .
3- مثل معادلة التفاعل الحاصل خلال هذه الظاهرة .

الحصة التعلمية : .....

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

<u>البحث و التقصي</u> :

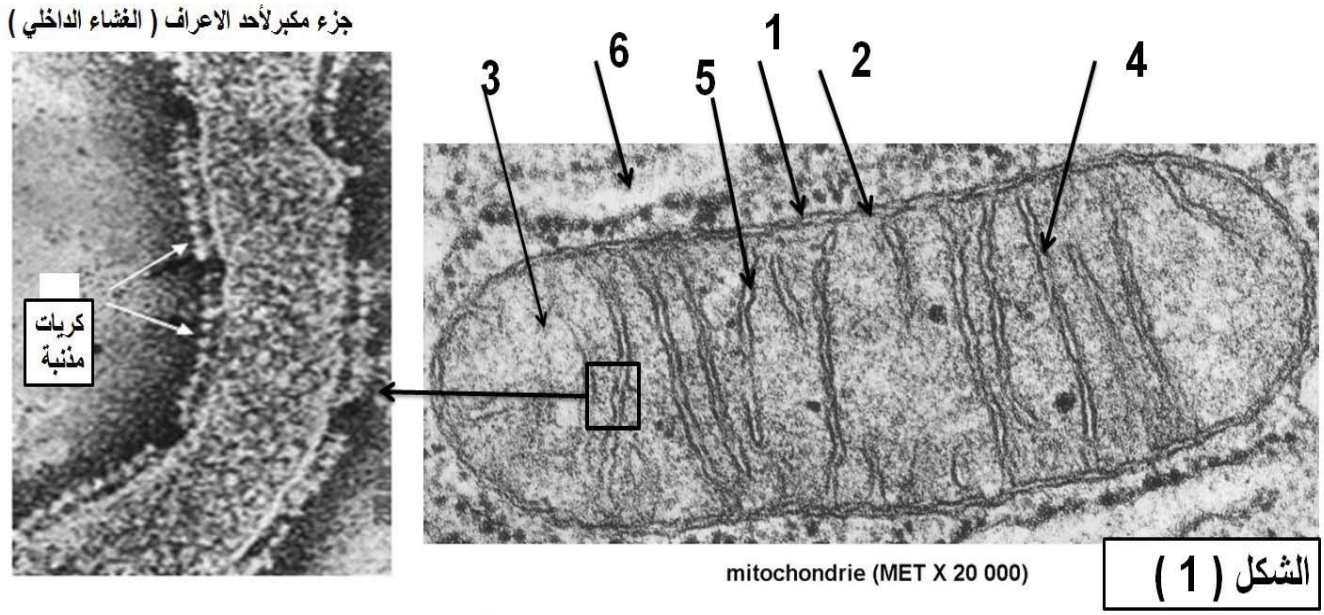
<u>1- إظهار دور الميتوكوندري</u> . تمثل الوثيقة (1) نتائج تجريبية باستعمال المجهر الضوئي و ملاحظات مأخوذة بالمجهر الإلكتروني



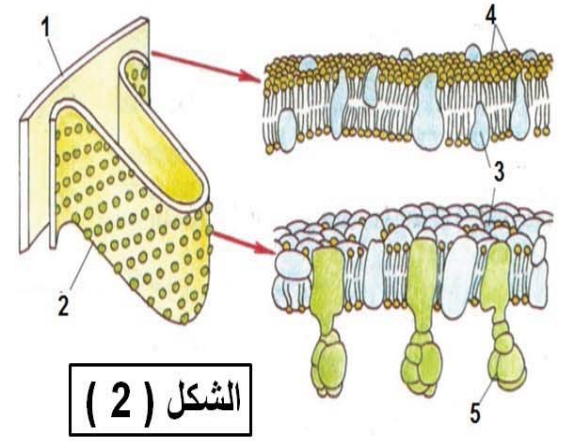
الوسط الهوائي	الوسط اللاهوائي
- ظهور عضيات عصوية الشكل ملونة بالاخضر تنتشر في الهيولى الشفافة	- هيولى شفافة

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

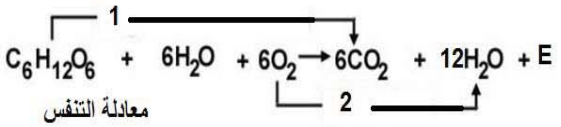
2-ما فوق بنية الميتوكوندري : تمثل الوثيقة (2) صور بالمجهر الإلكتروني توضح ما فوق البنية الخلوية للميتوكوندري ورسومات تفسيرية و جدول يضم معطيات كيموحيوية لأهم المكونات .



الشكل (1)



الشكل (2)



الوثيقة (2)

الشكل (3)
معطيات كيموحيوية

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

1- تعرف على البيانات المرقمة في الشكل (1) و الشكل (2) .
2- قدم وصفا دقيقا للميتوكوندري مبرزا ميزتها البنيوية .ثمّ ترجم الوصف إلى رسم تخطيطي دقيق عليه كامل البيانات .
3- باستغلال الشكل (3) قارن في جدول بين التركيب الكيموحيوي لمكونات الميتوكوندري .ماذا تستنتج ؟
4- حلل 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 للصانعة الخضراء و الميتوكوندري ثم مثل بمخطط بسيط دور هذا التنظيم في وظيفة كل منهما .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية **- إعداد الأستاذة خ فليتي**

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعلمية : أليات تحويل الطاقة الكيمائية 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 .

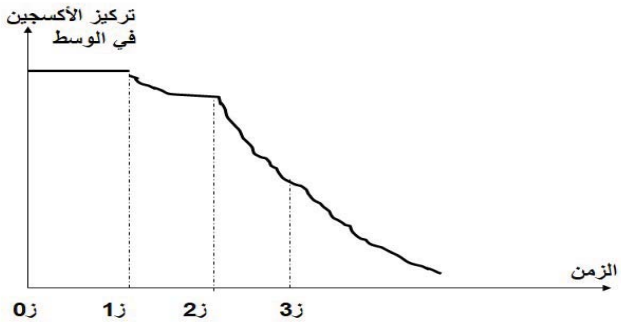
البحث و التقصي :

1- مادة الأبض المستعملة من طرف الميتوكوندري

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

تجربة :
نضيف لمفاعل حيوي معلق من خلايا حية أو ميتوكوندري معزولة وسليمة ، ثم نضيف في أزمنة محددة مواد أيضية مختلفة ونقوم بقياس تركيز ثنائي الأكسجين في الوسط

ز1 : إضافة الجليكوز
ز2 : إضافة جليكوز مفسفر
ز3 : حمض البيروفيك



النتائج المحصل عليها في معلق من خلايا حية

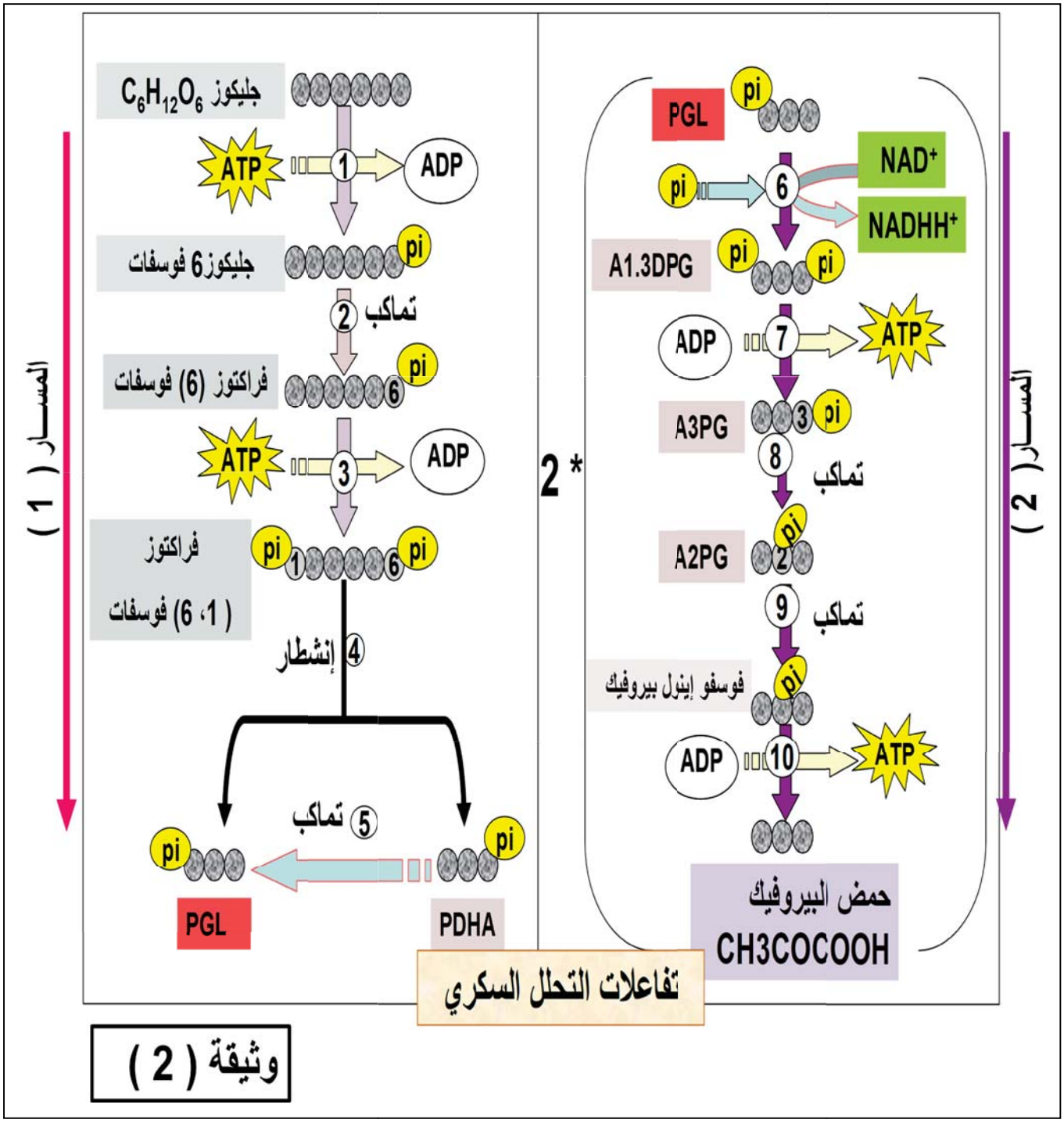
النتائج المحصل عليها في معلق من الميتوكوندري المعزولة

وثيقة (1)

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

2- دراسة مخطط التحلل السكرى .

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



1- حلّل مخطط التحلل السكري مبرزا ما يلي : خسارة أو ربح الـ ATP ، تفاعلات الأكسدة و الإرجاع .
2- مثّل 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 : 1سا

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعلمية : أليات تحويل الطاقة الكيمائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال .في الوسط الهوائي

مراحل التنفس .

2/ المرحلة (2) : .....

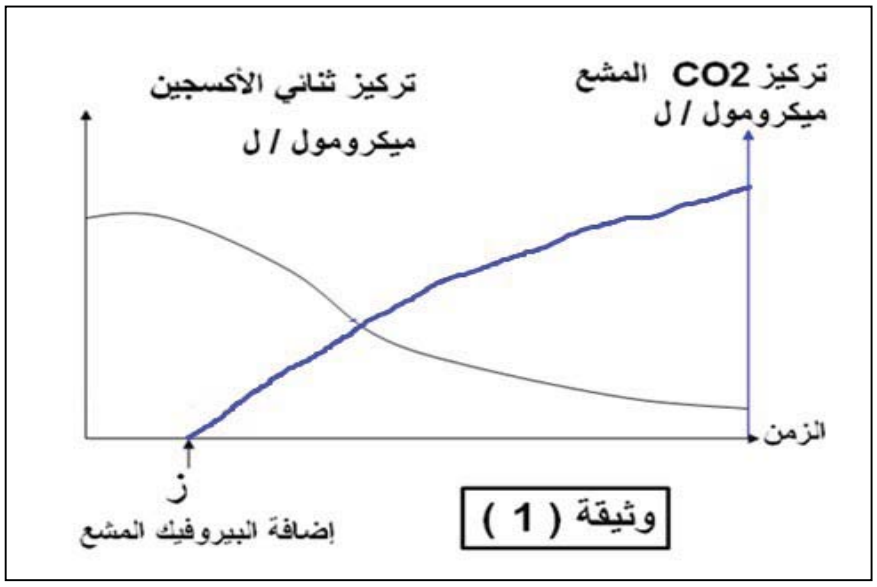
وضعية الإنطلاق : تبن من النشاط السابق أن الميتوكوندري تستعمل حمض البيروفيك كمادة ايض ، كما كشفنا وجود مادة ايض اخرى في الستروما (الاستيل مرافق انزيم أ) و مواد كيميائية و حيوية اخرى .

ما هي االمشكلة العلمية المطروحة ؟ إقترح فرضية .

البحث و التقصي :

1- إظهار أكسدة البيروفيك على مستوى الميتوكوندري

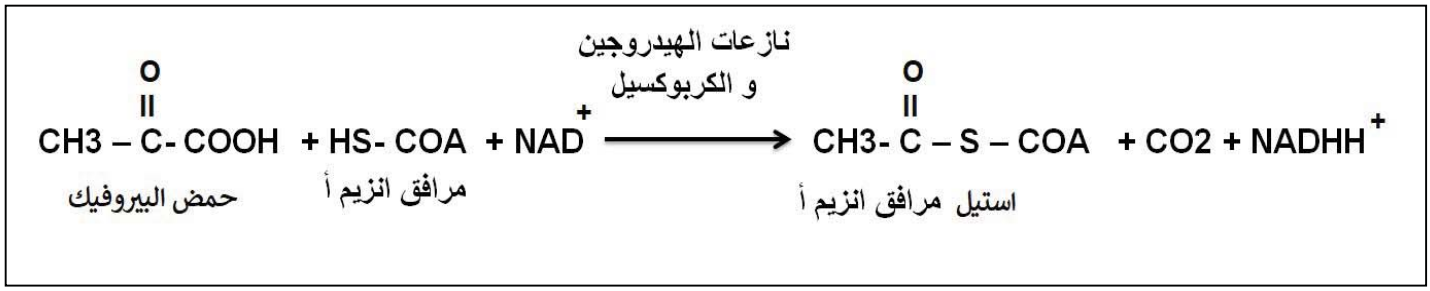
تمثل الوثيقة (2) نتائج تجريبية لقياس تركيز ثنائي الكسجين و ثاني أكسيد الكربون في معلق ميتوكوندري معزولة وسليمة باستعمال EXAO .



1-حلل و فسر منحنيي الوثيقة (1) .

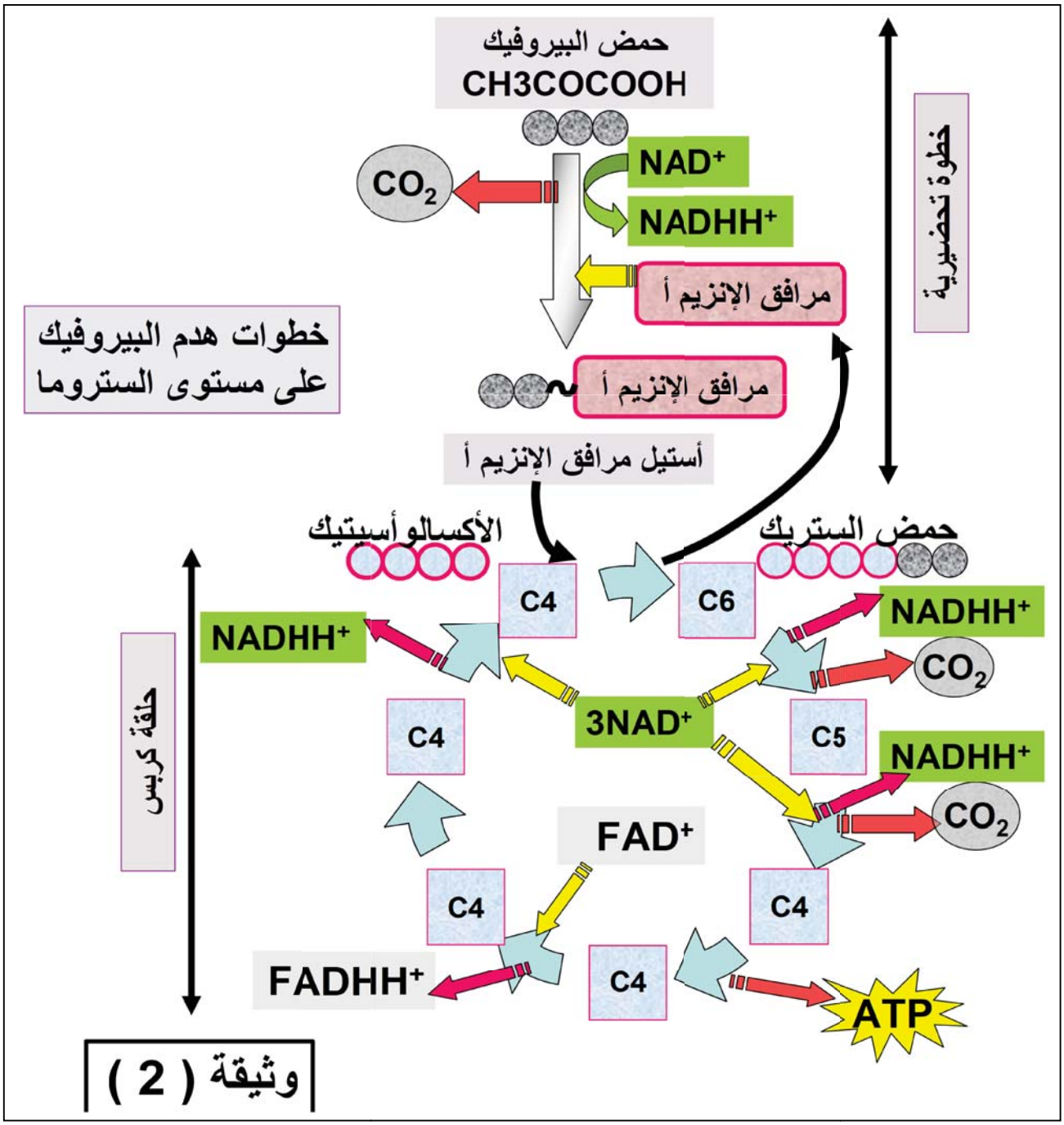
ماذا تستنتج ؟

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



- حلّل المعادلة . ماذا تستنتج ؟

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



1- يعتبر الأستيل مرافق الإنزيم (أ) مادة أيضية وسيطية . علل ذلك .
2- اشرح سلسلة تفاعلات حلقة كربس .ثم أحسب نواتج هدم جزيئتين من البيروفيك .
3- إذا علمت أن الطاقة الكامنة للـ $CO2 = 0$ ، 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 مبرزا عدد المركبات الناتجة .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية **- إعداد الأستاذة خ فليتي -** **نمط الحصة :تحليلية .المدة : 2سا**

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعلمية : أليات تحويل الطاقة الكيمائية 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)

لإظهار إحدى الأليات المتدخلة في توفير الطاقة القابلة للاستعمال، نقترح عليك الدراسة التالية:

I- تُعرض الوثيقة (1) بالشكل (أ) البنية الجزيئية لجزء من الميتوكوندري، وبالشكل (ب) خصائص العنصرين 1 و 3.

العنصر 1	العنصر 3
نفوذ لأغشية الجزيئات الصغيرة والأيونات	• غير نفوذ لأغشية الجزيئات والأيونات مثل H^+. • يتم على مستواه: – أكسدة مرافقات الإنزيم المرجعة – انتقال الإلكترونات، انتقال موضعي للبروتونات – فسفرة الـ ADP.

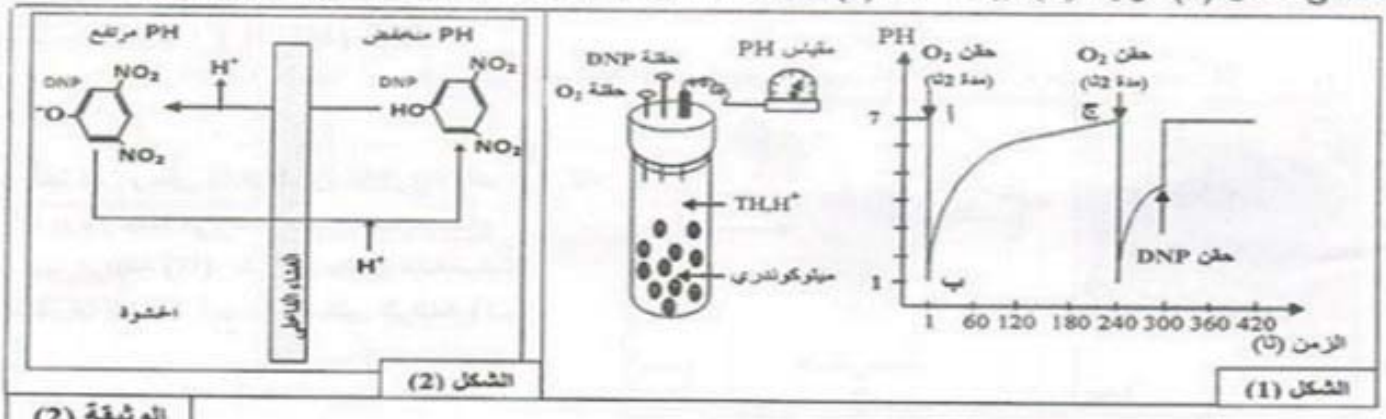
شكل (ب)

الوثيقة (1)

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

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

II- 1- لإبراز خصائص الغشاء الداخلي للميتوكوندري تجاه البروتونات، تمّ قياس تغير pH الوسط الخارجي لمعلق ميتوكوندريات يحتوي على معطي للإلكترونات(TH,H^+)، حيث يكون الوسط خاليا من الأكسجين في بداية التجربة، ثمّ 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.



الوثيقة (2)

أ- بيّن بأنّ 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 غشائية تشكل تلقائيا حويصلات. استعملت هذه الحويصلات في تجارب يمكن تلخيص شروطها ونتائجها في الجدول التالي: (خ = خارجي، د = داخلي).

الشروط التجريبية			النتائج
في وجود نواقل مرجعة و O_2	أ	حويصلات كاملة + Pi + ADP	تركيب الـ ATP
	ب	حويصلات كاملة فقط	عدم تركيب الـ ATP
	ج	حويصلات عديمة الكربات المذنبة + Pi + ADP	عدم تركيب الـ ATP
في غياب النواقل المرجعة و O_2 معا	د	حويصلات كاملة ضمن محلول ذي pH=7 عند التوازن pHخ=7 = pH د + Pi+ ADP	عدم تركيب الـ ATP
	هـ	حويصلات كاملة ضمن محلول ذي pH=4 عند التوازن pHخ=4 = pH د ثمّ نقلها إلى وسط ذي pH=8 + Pi+ ADP	تركيب شديد للـ ATP
	و	حويصلات كاملة (نفس خطوات هـ) مع إضافة DNP	كمية الـ ATP المركب مهملة

أ - علّل اختلاف نتائج التجربتين أ و د.

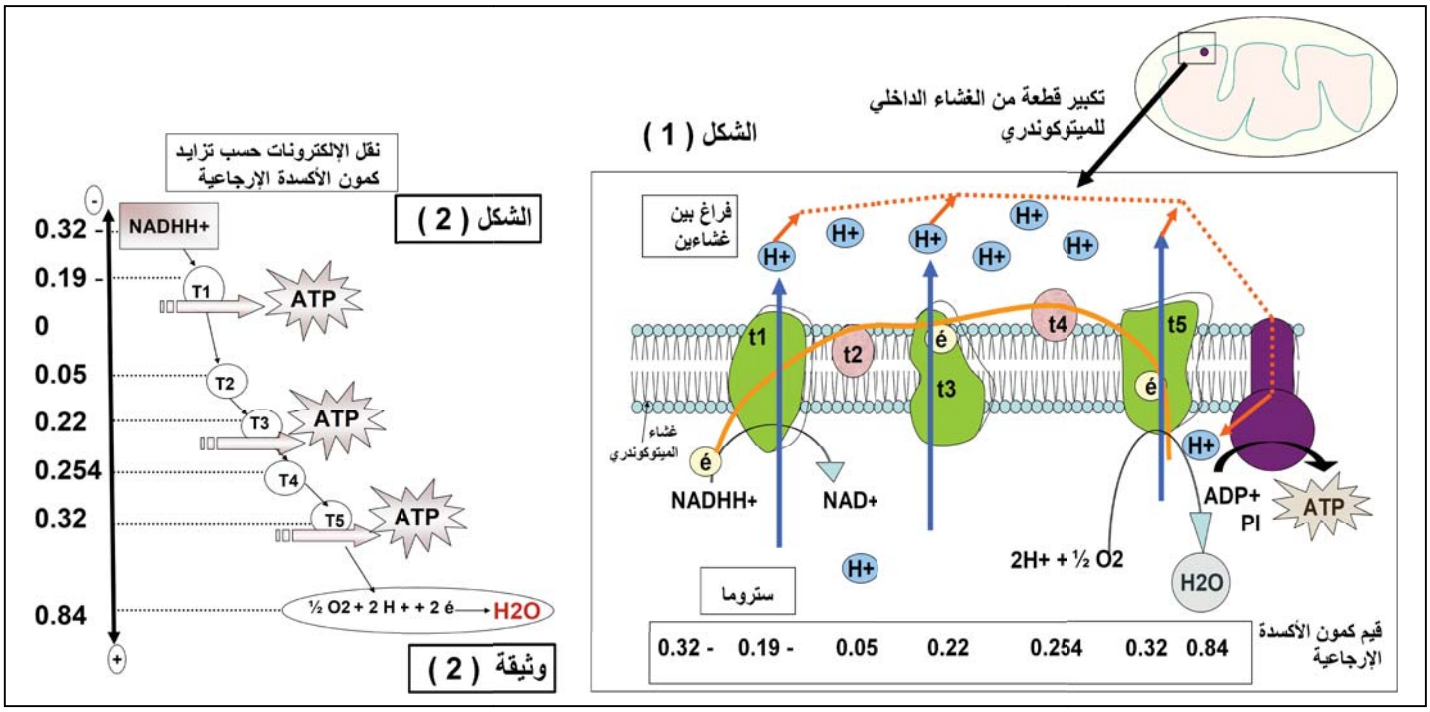
ب - ماذا تستنتج من دراستك المقارنة للنتائج التجريبية ؟

ج - ما أثر إضافة الـ DNP على استعمال الـ O_2 وفسفرة الـ ADP ؟ علّل إجابتك.

III- لخّص 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 $NADHH^+$ / T 2 . ماذا يمثل هذا الفرق ؟

3- إذا علمت أن أكسدة جزيئة واحدة من $NADHH^+$ يساهم في تشكيل 3 جزيئات من ATP و أكسدة جزيئة واحدة من FADH2 (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 ماتوصلت إليه من معلومات : - ماذا تستخلص فيما يخص دور الغشاء الداخلي في سيرورة عملية التنفس .و علاقته بالمراحل السابقة

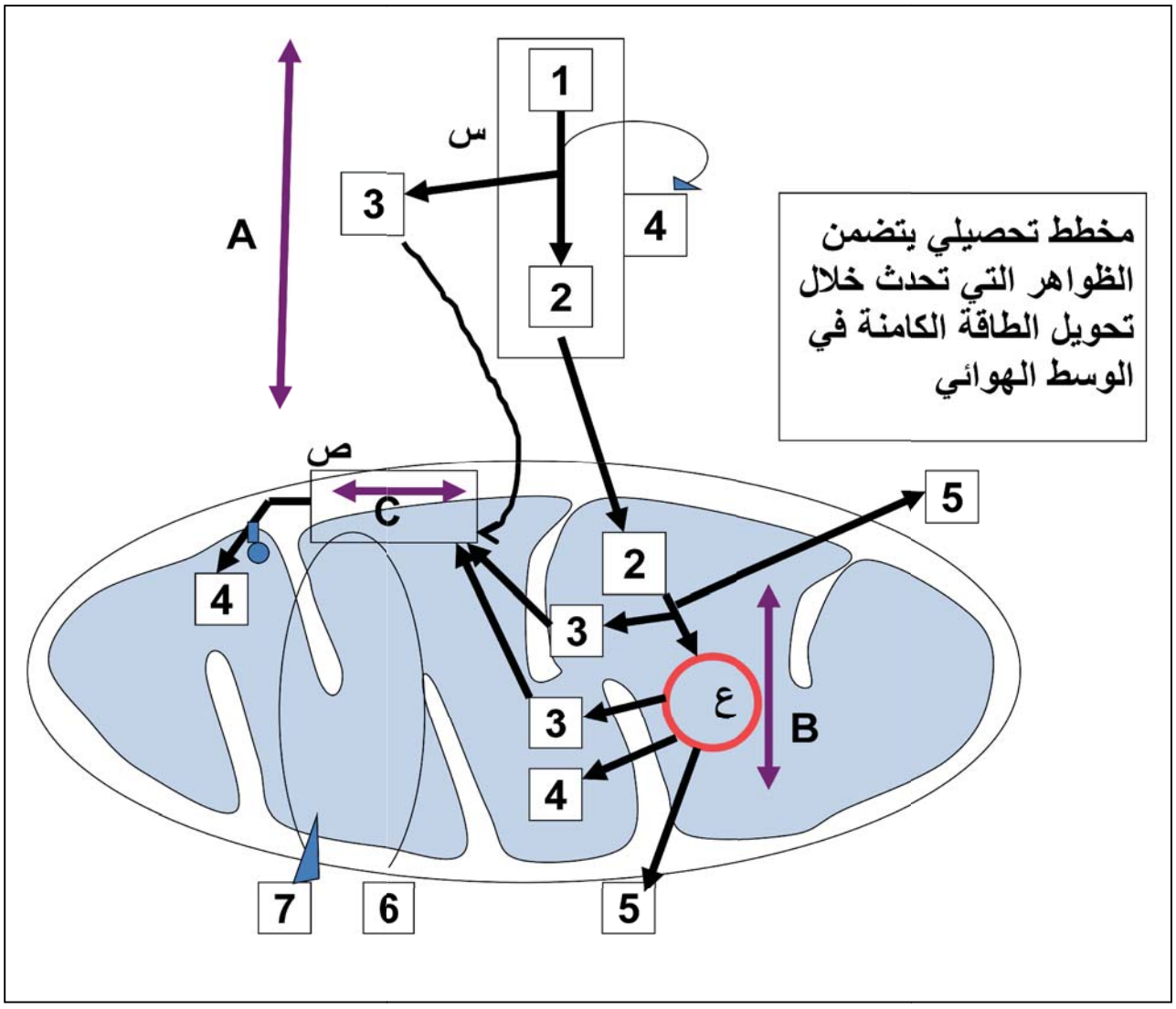
ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي - نمط الحصة : تركيبية .المدة : 1سا

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعلمية : أليات تحويل الطاقة الكيمائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال .في الوسط الهوائي

خلاصة تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال في الوسط الهوائي



1- تعرف على مختلف الرموز في المخطط .

2- أنجزعلى ضوء المخطط التحصيلي المقدم و معارفك المكتسبة رسما تخطيطيا يشمل جميع الظواهر المؤدية إلى تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال في حالة أن مادة الأيض هي الجليكوز .

ثانوية 18 فبراير بوزغاية – الشلف . **السنة الدراسية : .....**

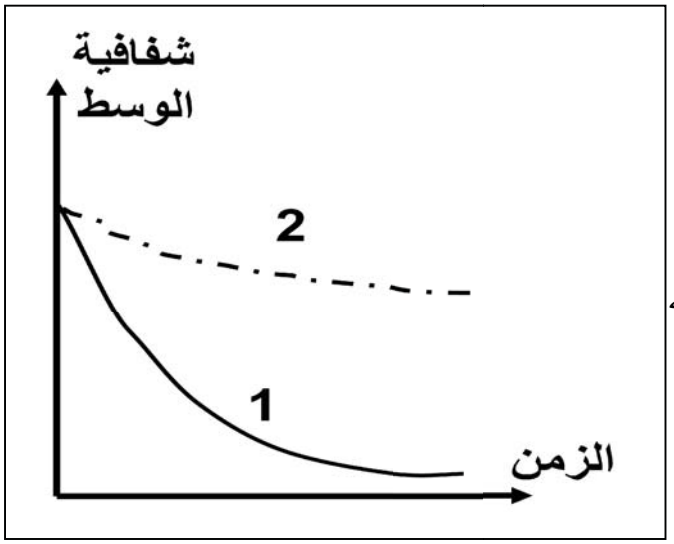
المستوى : السنة الثالثة علوم تجريبية - إعداد الأستاذة خ فليتي - نمط الحصة : / تحليلية / تركيبية / .المدة : 2سا

المجال التعلمي : التحولات الطاقوية على مستوى البنيات مافوق الخلوية .

الوحدة التعلمية : آليات تحويل الطاقة الكيمائية الكامنة إلى طاقة قابلة للإستعمال .

الحصة التعلمية : .....

وضعية الإنطلاق :

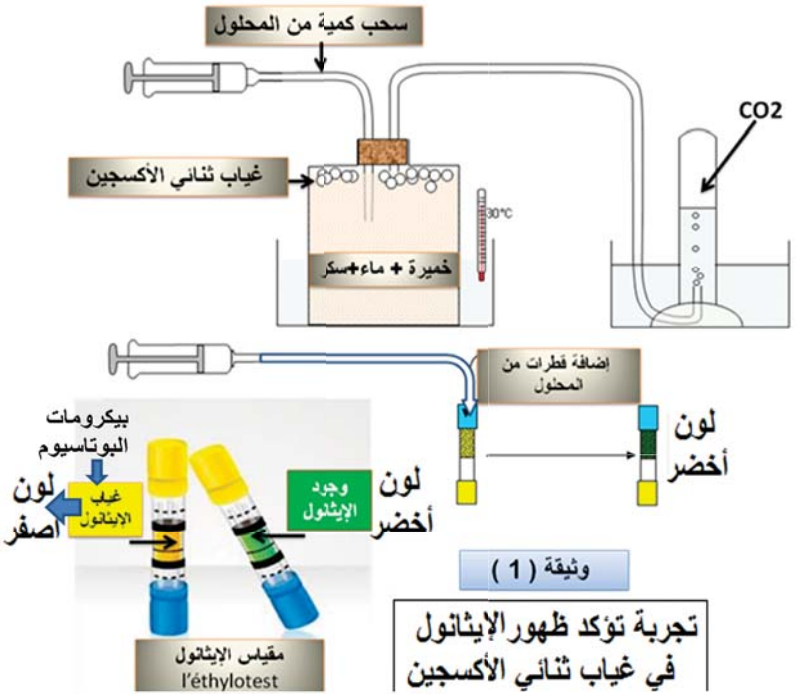


نقوم بقياس شفافية الوسط (تتناسب عكسيا مع عدد الخلايا) بمرور الزمن في وسطين أضيف لهما في ز =0 نفس الحجم و التركيز من محلول جليكوزي و نفس الكتلة من خميرة الخبز حيث وضع الوسط (1) في الهواء و الوسط (2) في معزل عنه فحصلنا على المنحى التالي :

1- قدر معدل نمو الخلايا في كلا الوسطين .
2- على ماذا يدل معدل النمو في الوسط اللاهوائي ؟
3- ماهي الإشكالية العلمية المطروحة ؟ إقترح فرضية .

البحث و التقصي :

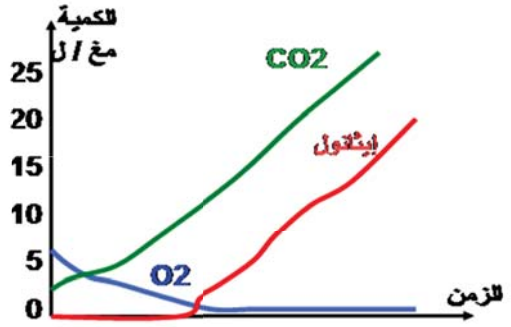
1- إظهار هدم الجليكوز في الوسط اللاهوائي :



وثيقة (1)

تجربة تؤكد ظهور الإيثانول في غياب ثنائي الأكسجين

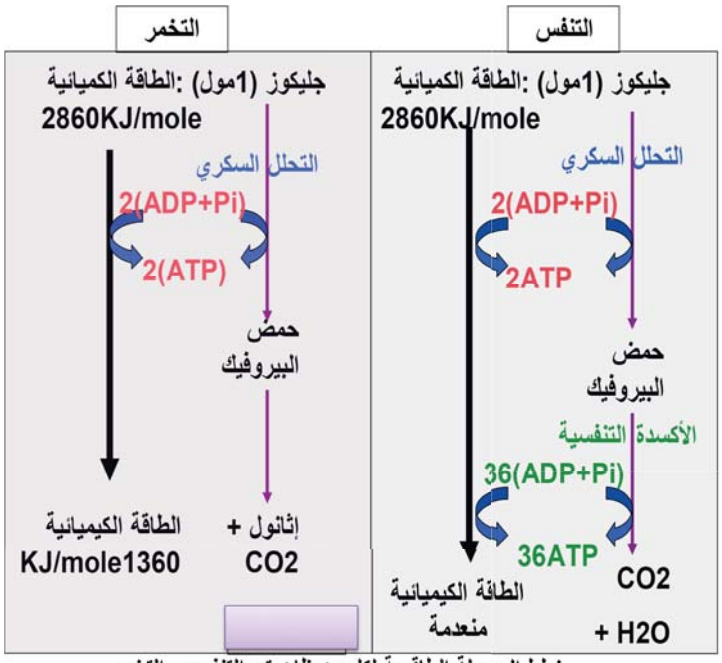
تجربة : نقوم بتتبع النواتج التي تظهر في معلق خميرة الخبز مزروعة في وسط يفتقر إلى ثنائي الأكسجين و يحوي جليكوز فنحصل على منحنيات الوثيقة (1)



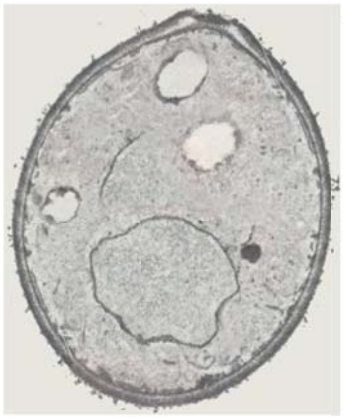
وثيقة (1)

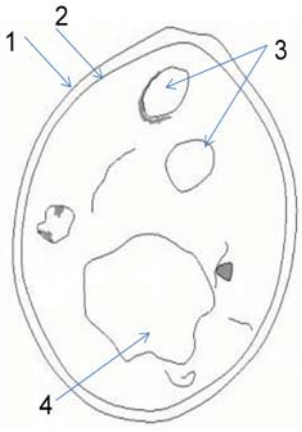
1- حلل منحنيات الوثيقة (1) .-
2- اشرح تجربة الكشف عن الإيثانول .
3- كيف تفسر ظهور الـ CO2 و الإيثانول (كحول = مادة عضوية) . ماذا تستنتج ؟
4- استنتج العلاقة بين درجة هدم المادة العضوية و كمية الطاقة المتحررة .

2- الحصيلة الطاقوية الناتجة عن هدم الركيزة العضوية :



مخطط الحصيلة الطاقوية لكل من ظاهرتي التنفس و التخمر


صورة بالمجهر الإلكتروني لخلية فطر الخميرة معزولة من وسط لاهوائي



رسم تفسيري

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 الحصيلة الطاقوية في الوسطين الهوائي و اللاهوائي . ماذا تستنتج ؟

3-ألية تجديد النواقل المؤكسدة :

1- فسر النتائج التجريبية

المقدمة في الجدول مدعما إجابتك

بمعادلات كيميائية .

2- استنتج آلية تجديد النواقل .

الخطوات التجريبية	ز1	ز2
مستخلص هيولي خال من الميتوكوندري + حمض البيروفيك في غياب الـ O2 نضيف إليه +NADHH	-انطلاق الـ CO2 -ظهور مركب C2	-ظهور الإيثانول و +NAD

وثيقة (3)

بناء خلاصة :

بناء على ما توصلت إليه من معلومات :

- لخص آلية تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقةبلة 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 مايلي : - موت الخلية العصبية في غياب ثنائي الأكسجين .- ظهور حمض اللبن على مستوى الخلية العضلية في حالة الجهد العضلي المكثف -