

الوثيقة 3	السلالة P	السلالة G	عدد المتوكندريات في كل خلية
	4 إلى 5	15	

2- باستغلالك لمعطيات الوثيقتين 2 و 3، حدد معلا إيجابتك، الظواهر الاستقلابية المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية من طرف خلايا السلالتين G و P، مبرزا علاقة هذه الظواهر الاستقلابية بقد المستعمرات المحصل عليها في التجربة الممثلة في الوثيقة 1. (3 ن)

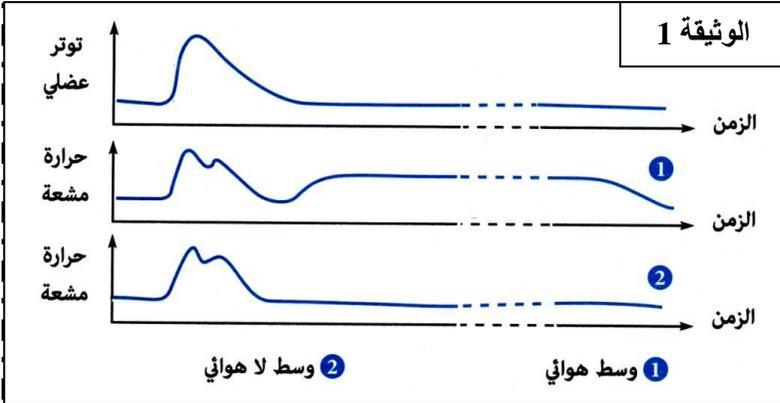
### التمرين الثالث (11 ن)

تعتبر الظواهر الحرارية من بين الظواهر المرافقة للنشاط العضلي و للتعرف على مصدرها تم قياس الحرارة المرافقة لرعشة عضلية في وسط هوائي و في وسط لا هوائي. و تبين الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها.

#### 1- اقترح تجربة

تمكنك من قياس كمية الحرارة المرافقة لرعشة عضلية. (1 ن)

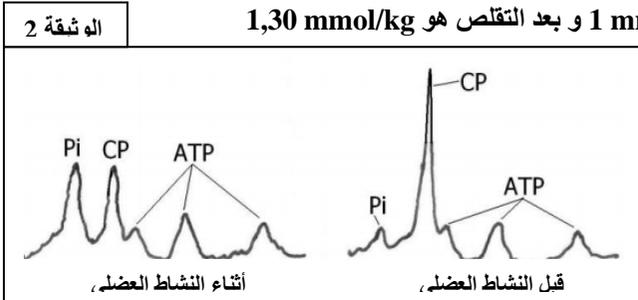
2- انطلاقا من مقارنة المنحنيين 1 و 2 استنتج طبيعة التفاعلات المسؤولة عن الحرارة الناتجة عن النشاط العضلي. (3 ن)



يحتاج التقلص العضلي باستمرار الى ATP بكونها تلعب دور المحرق الخلوي العام. بفضل تقنيات متطورة يمكن قياس كل من ATP و الفوسفات اللاعضوي Pi و مركب الفوسفوكرياتين PC بكيفية دقيقة و ذلك على مستوى عضلة حية قبل نشاط عضلي شديد واثناء نشاط عضلي كما تبين الوثيقة 2. و نشير ان كمية

الحمض اللبني قبل التقلص هو 1 mmol/kg و بعد التقلص هو 1,30 mmol/kg

3- حلل النتائج. اعط تفسيراً لتطورات المحصل عليها. (4 ن)  
4- في نظرك، صف تطور كل من ATP و Pi و PC. بعد 10 دقائق من الراحة. (1 ن)



5- اعتمادا على معطيات التمرنين 2 و 3 وعلى مكتسباتك، لخص في خطاطة مصير المادة العضوية على مستوى الخلية. (2 ن)

المادة: علوم الحياة والأرض مدة الإنجاز: ساعتان	فرض محروس رقم: 1	ثانوية الإمام علي التأهيلية - كراندو - المستوى: ثانية بكالوريا علوم svt الموسم الدراسي: 2013/2012
	الدورة: الأولى	

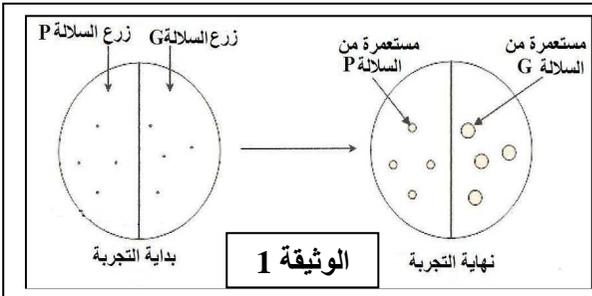
### التمرين الأول (4 ن)

يتمثل التنفس في مجموعة من تفاعلات أكسدة اختزال التي تبتدئ في الجبلة الشفافة و تنتهي داخل الميتوكوندري. بعد التذكير ببنية الميتوكوندري بين بواسطة عرض واضح كيف يتم هدم حمض البيروفيك و إنتاج ATP على مستوى الميتوكوندري.

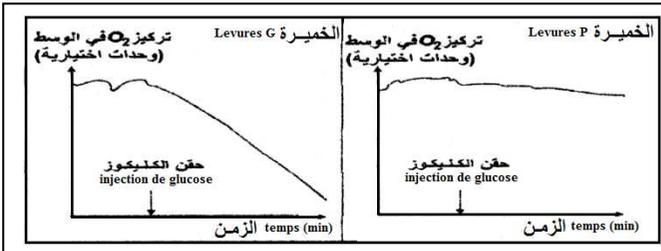
### التمرين الثاني (5 ن)

تعتبر الخميرة (*Saccharomyces cerevisiae*) من المتعضيات أحادية الخلية، تستمد الطاقة اللازمة لنموها و تكاثرها من المادة العضوية. قصد التعرف على الظواهر الاستقلابية المسؤولة عن تحويل الطاقة عند هذه المتعضيات، نقتراح المعطيات التجريبية التالية:

التجربة 1: تم زرع سلالتين من الخميرة G و P في وسط به غراء يحتوي على الكليكويز و ثنائي الأوكسجين بتركيز ملائم في درجة حرارة ثابتة، وتلخص الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها.



1- بعد تحليلك للنتائج، اقترح فرضية حول نوع التفاعلات المسؤولة عن إنتاج الطاقة عند كل من السلالتين G و P. (2 ن)



التجربة 2: بعد إعادة زرع خلايا السلالتين من الخميرة في وسطين جديدين تم قياس كمية ثنائي الأوكسجين قبل و بعد حقن الكليكويز في الوسطين. تبين الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها:

### الوثيقة 2

يبين جدول الوثيقة 3 عدد الميتوكوندريات الموجودة في السلالتين بعد ملاحظتها بواسطة المجهر الالكتروني.

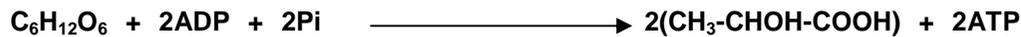
### تصحيح التمرين الثاني ( 10 ن )

- 1- في نهاية التجربة يتميز الوسط الذي يحتوي على السلالة P بمستعمرات ذات قد صغير و تتوفر على عدد قليل من المتوكندريات عكس الوسط الذي يحتوي على السلالة G (قد المستعمرات كبير و عدد الميتوكوندريات مهم).
- نوع التفاعلات المسؤولة عن إنتاج لدى السلالة G هي ظاهرة التنفس استقلاب طاقى حيواني (الأكسدة التنفسية). وعند السلالة P هي ظاهرة التخمر
- 2- نعم، وجود تلون أحمر دليل على أن السلالة G تستعمل ثنائي الأوكسجين كمتقبل نهائي للإلكترونات الناتجة عن إعادة أكسدة كل من  $NADH, H^+$  و  $FADH_2$  على مستوى الغشاء الداخلي للمتوكندري.
- عدم تلون مستعمرات P بالأحمر دليل على أن خلاياها لا تعتمد على مسلك التنفس
- 3- في وسط حيواني:
- تتمكن خمائر السلالة من الهدم التام للكليكويز عبر مراحل انحلاله و تفاعلات حلقة كريبس و السلسلة التنفسية الشئ الذي يمكنها من إنتاج كمية وافرة من الطاقة تستعملها في تكاثرها السريع
- تلجأ خلايا خميرة السلالة الى الهدم غير تام للكليكويز لذلك تنتج كمية ضعيفة من الطاقة تستعملها في تكاثرها البطيء

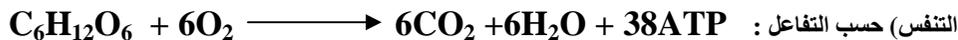
### تصحيح التمرين الثالث ( 6 ن )

- 1 - أثناء فترة راحة (قبل التمرين) نلاحظ استقرار كل من نسبة الكليكويز نسبة ثنائي الأوكسجين اثناء التمرين البدني يرتفع استهلاك  $O_2$  ليصل الى قيمة قصوى  $0.75l/h/kg$  تم يستقر طيلة مدة التمرين و يرتفع استهلاك الكليكويز الى قيمة قصوى  $1.5mmol/min$  ويستقر طيلة مدة التمرين. و بعد التمرين تعود قيم استهلاك الكليكويز و الأوكسجين الى اصلها.
- 2- مجهود طويل الامد (العدو و التزلج) تفوق نسبة الالياف من صنف I نسبة الالياف من صنف II . كما تتميز الالياف من صنف I بارتفاع عدد الميتوكوندريات و كمية الانزيمات المؤكسدة لحمض البيروفيك مع قدرتها على مقاومة العياء مقارنة مع الالياف من صنف II
- 3- مجهود قصير الامد (رمي الجلة و الجري) تفوق نسبة الالياف من صنف II نسبة الالياف من صنف I. كما تتميز الالياف من صنف II بسرعة التقلص و ارتفاع كمية الانزيمات المختزلة لحمض البيروفيك
- 3- نستنتج مما سبق ان الالياف من صنف I تعتمد على مسلك التنفس الخلوي كمصدر للطاقة بينما تعتمد الالياف من صنف II على مسلك التخمر .
- 4- خلال 30 من بداية التمرين العضلي تنخفض القدرة الطاقية للعضلة على حساب المسلك الفوسفوكرياتين حسب التفاعل التالي:  $ADP + Créatine-P \longrightarrow ATP + Créatine$

ويرافقه ارتفاع القدرة الطاقية للعضلة حسب مسلك حي لاهواني متوسط السرعة (التخمر اللبني) وفق التفاعل التالي:



خلال المجهود العضلي نلاحظ ارتفاع تدريجي للقدرة الطاقية للعضلة وفق تفاعلات حي هوائية بطيئة ( مسلك



5- خطأ مبسطة تبين مصير المادة العضوية و مختلف تحولات الطاقة على مستوى الخلية العضلية.

المادة: علوم الحياة والأرض

مدة الإنجاز: ساعتان

تصحيح فرض محروس رقم: 1

الدورة: الأولى

ثانوية الإمام علي التاهيلية - كرانو -

المستوى: ثانية بكالوريا علوم svt

الموسم الدراسي: 2014/2013

### تصحيح التمرين الأول ( 4 ن )

تعتمد الخلايا لاستخلاص الطاقة، على مدخراتها من مواد القيت، خاصة السكريات. هذه الأخيرة تتشكل من مجموعة من الجزيئات، أهمها الكليكويز ( $C_6H_{12}O_6$ ) حيث يتعرض للهدم (انحلال)، على مستوى الجبلة الشفافة للخلايا عبر مجموعة من التفاعلات، ينتج عنها مركبات عضوية وطاقية.

- ما مختلف التحولات التي تتعرض لها جزيئة الكليكويز خلال انحلالها على مستوى الجبلة الشفافة.
- ما الحصلة الكيميائية و الطاقية لانحلال الكليكويز

انحلال الكليكويز عبارة عن مجموعة من تفاعلات كيميائية تتم على مستوى الجبلة الشفافة وتنشطها أنزيمات نوعية. خلال هذه الظاهرة تتحول كل جزيئة من الكليكويز فوسفات ( $C_6P$ ) إلى جزيئتين من حمض البيروفيك. يمكن تقسيم انحلال الكليكويز إلى ثلاث مراحل:

- المرحلة الاولى: عندما يدخل الكليكويز إلى الخلية يتحد مع الفوسفات الاتي من جزيئة ATP ليعطي كليكويز فوسفات مما يمنعه من جهة من مغادرة الخلية و يمكنه من جهة أخرى من الدخول في سلسلة من التفاعلات وخلالها يتحول كليكويز فوسفات الى فركتوز ثنائي الفوسفات بعد تشبيته مجموعة فوسفاتية الاتية من جزيئة ATP.

- المرحلة الثانية ينشطر الفركتوز ثنائي الفوسفات الى جزيئتين من سكر ثلاثي الكربون فوسفات ( $C_3P$ ) و تتعرض كل جزيئة إلى انتزاع الهيدروجين (أي أكسدة) و اختزال جزيئة ناقلة للهيدروجين  $NAD^+$  التي تتحول من شكلها المؤكسد  $NAD^+$  إلى شكلها المختزل  $NADH, H^+$ . و يكون هذا التفاعل مقرونا بتفسر جزيئي  $C_3P$  اللتان تتحولان إلى جزيئتين من  $PC_3P$ .

- في المرحلة الثالثة تسلم جزيئا  $PC_3P$  مجموعتيهما الفوسفاتية إلى  $2ADP$  وتتحولان إلى جزيئتين من حمض البيروفيك بينما تتحول جزيئات  $2ADP$  إلى  $2ATP$ .

التفاعل الإجمالي لانحلال الكليكويز:



يتم انحلال الكليكويز على مستوى الجبلة الشفافة للخلايا، و ذلك عبر مجموعة من المراحل تعرف في نهايتها تشكل جزيئتين من حمض البيروفيك، اضافة إلى إنتاج جزيئتين ATP.

فما مصير حمض البيروفيك خلال كل من مسلك التنفس و التخمر؟

