مادة:علوم الحياة و الأرض
شعبة: العلوم التجريبية
مسلك : العلوم الفيزيائية
المستوي : الثانية سلك بكالوريا

بسم الله الرحمان الرحيم

إعداد: ذ. مصطفى فاتحي

1
2

الفرض المحروس 1

التمرين الأول:(4ن)

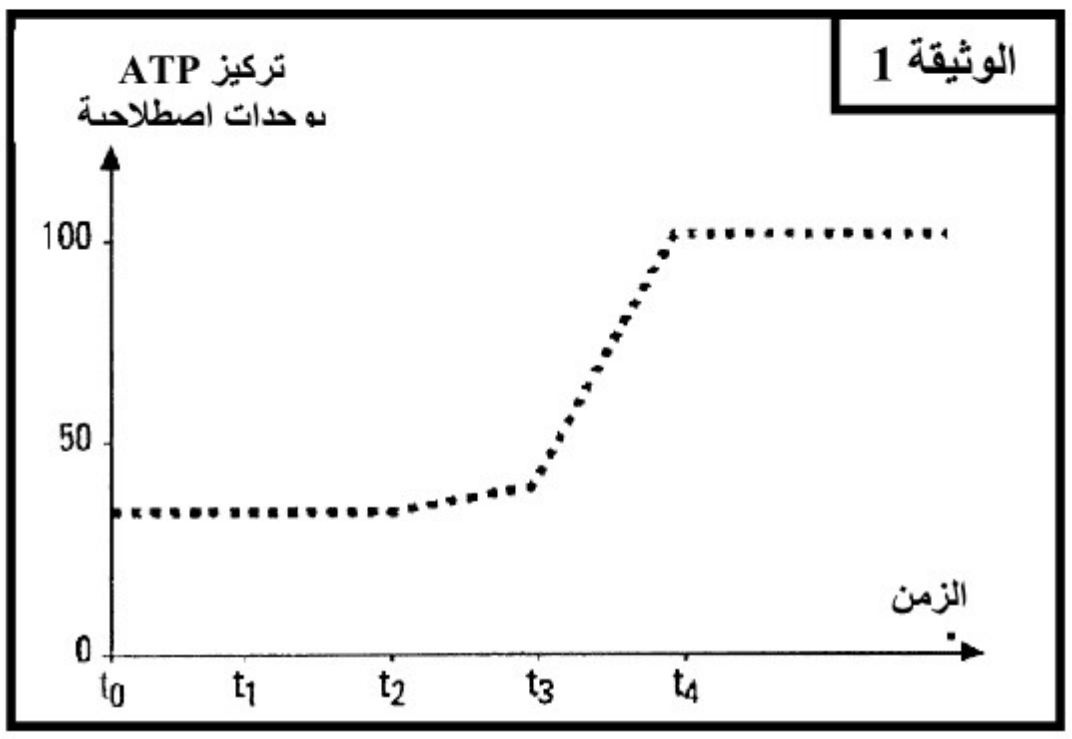
يفرز الثدي عند الأنثى المرضعة حليبا غنيا بالبروتينات، من خلال عرض منظم ابرز دور الطاقة في هذا الإفراز البروتيني .

التمرين الثاني:(12ن)

لمعرفة آلية إنتاج ATP داخل الخلية نقترح التجارب التالية:

التجربة 1 : تم بواسطة تقنيات خاصة عزل ميتوكوندريات ووضعها في وسط حي هوائي مغلق،ثم نعمل على قياس تركيز ATP في الوسط، بعد إضافة السكروز في الزمن t0 و الكليكوز في الزمن t1 و حمض بيروفيك في الزمن t2 و حمض بيروفيك+ADP+Pi في الزمن t3 و مادة كابحة للنشاط الأنزيمي في الزمن t4، تمثل الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها:

الوثيقة 1



1 ـ حلل النتائج المحصل عليها. (1ن)

2 ـ فسر النتائج المحصل عليها (1ن)

التجربة 2 : تم وضع ميتوكوندريات في وسط حي لاهوائي داخل محلول يحتوي على حمض بيروفيك+ADP+Pi ، ليتم بعد ذلك قياس تغير تركيز ATP في الوسط قبل و بعد إضافة الأكسجين تمثل الوثيقة2 النتائج المحصل عليها .

3 ـ قارن النتائج قبل و بعد إضافة الأكسجين . (1ن)

4 ـ ماذا تستنتج . (1ن)

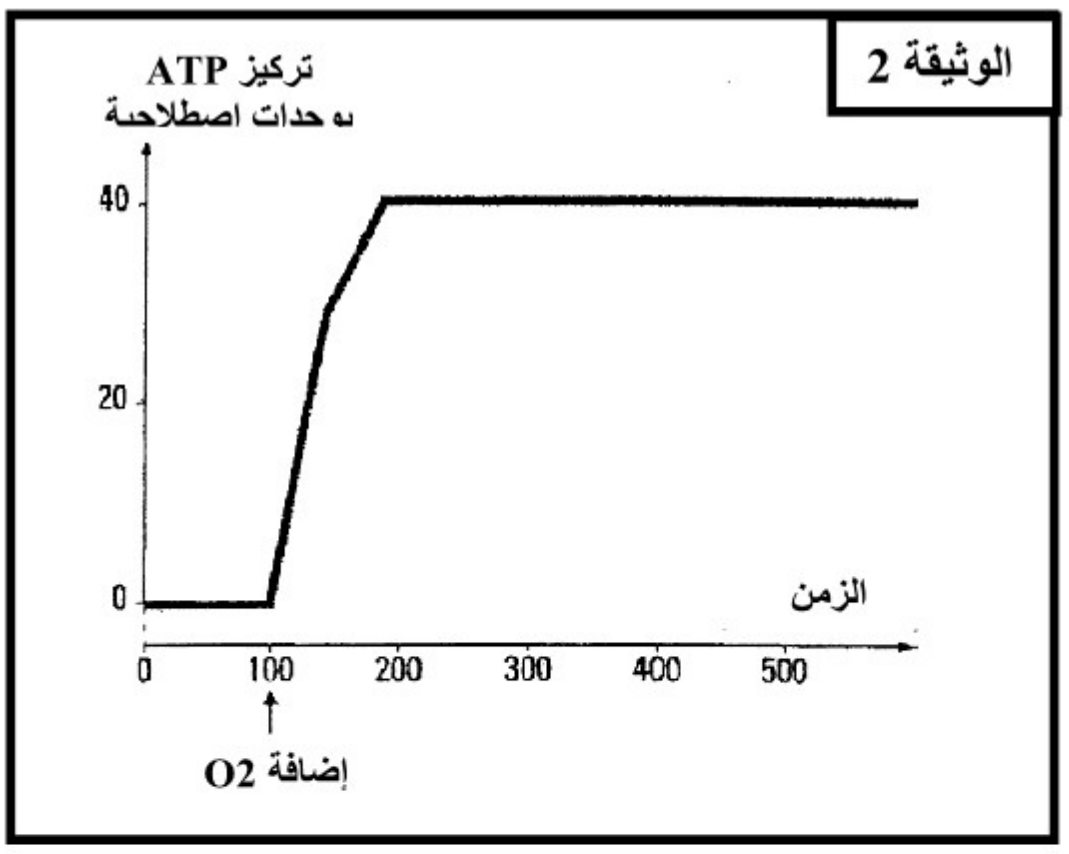
التجربة 3 : تم وضع ميتوكوندريات في وسط مغلق داخل محلول يحتوي على الأكسجين بتركيز كاف ،ثم نعمل على قياس تركيز الأكسجين في الوسط ،بعد إضافة السكروز في الزمن t0 و الكليكوز في الزمن t1 و حمض بيروفيك في الزمن t2 و حمض بيروفيك+ADP+Pi في الزمن t3 و مادة كابحة للنشاط الأنزيمي في الزمن t4، تمثل الوثيقة 3 النتائج المحصل عليها:

5 ـ حلل النتائج المحصل عليها. (1ن)

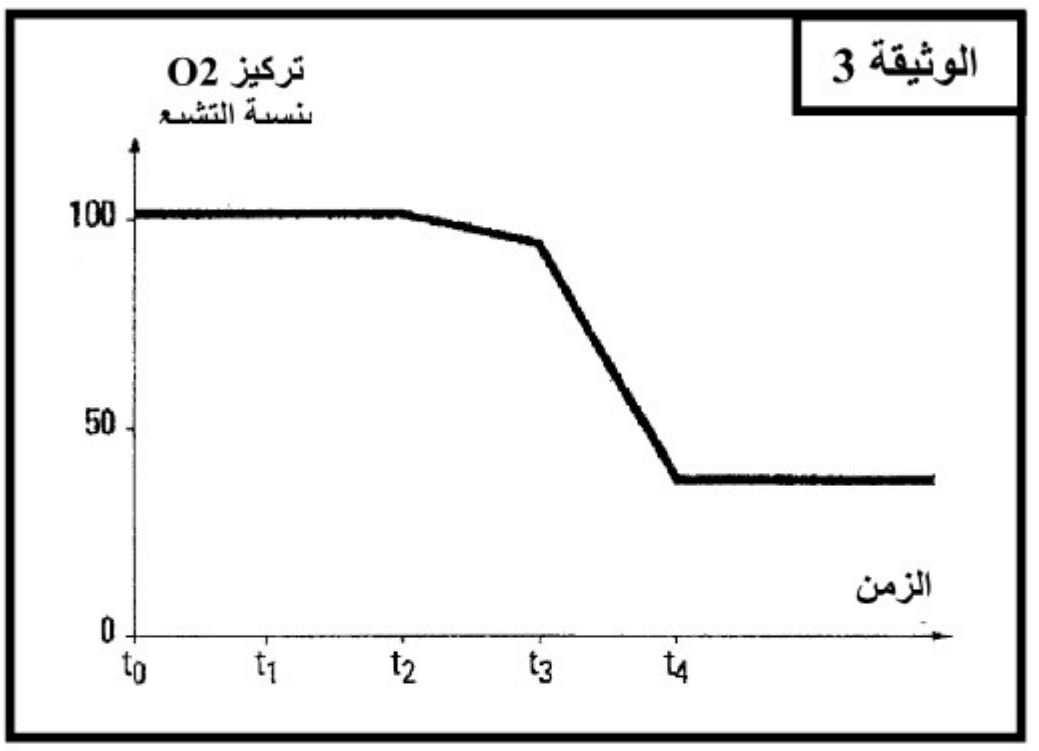
6 ـ اعط تفسيرا لهذه النتائج .(1ن)

7ـ اعتمادا على المعطيات السابقة و معلوماتك وضح العلاقة التي تربط الأكسجين و إنتاج ATP . (1ن)

الوثيقة 2



الوثيقة 3



تم بواسطة تقنيات خاصة عزل جميع مكونات الميتوكوندريات و مقارنتها مع مكونات الجبلة الشفافة لخلايا الخميرة، يمثل جدول الوثيقة 4 النتائج المحصل عليها:

الوثيقة 4		المكونات الكيميائية	الخاصيات الأنزيمية
الميتوكوندري	الغشاء الخارجي	40% إلى 50% ذهنيات 60% إلى 50% بروتينات	مشابهة للغشاء السيتوبلاسمي
	الغشاء الداخلي	20% ذهنيات 80% بروتينات	عدة أنزيمات خاصة المنتجة لـ ATP
	ماتريس	غياب الكليكوز ـ وجود حمض البيروفيك و ATP	أنزيمات مزيلة للهيدروجين أنزيمات مزيلة للكربون
	الجبلة الشفافة	وجود الكليكوز و حمض البيروفيك	أنزيمات مزيلة للهيدروجين

8 ـ اعتمادا على الوثيقة 4 فسر اختلاف وظيفة الغشائين الداخلي و الخارجي للميتوكوندري. (1ن)

9 ـ اكتب التفاعل الإجمالي المنتج لـ ATP انطلاقا من الكليكوز و الذي يتم في الجبلة الشفافة . (1ن)

لتحديد أهمية نوعية هذه التفاعلات بالنسبة للخلية تم بنفس التقنية السابقة إعداد عينتين مماثلتين من محلول عالق لخلايا الخميرة ، ووضع كل عينة في ظروف مناسبة تختلف كالتالي:

ـ العينة 1 و ضعت في وسط حي لا هوائي

ـ العينة 2 و ضعت في وسط حي هوائي

في الحالتين يتم قياس تغير كتلة الخميرة بـ g بدلالة الزمن ، يمثل جدول الوثيقة 5 النتائج المحصل عليها.

الزمن بالساعات	0	0,5	1	1,5	2	2,5
العينة 1	0,20	0,26	0,28	0,29	0,29	0,30
العينة 2	0,20	0,28	0,32	0,34	0,35	0,36

10 ـ من خلال تحليلك لمعطيات الجدول،حدد الظاهرة المرتبطة بتطور كتلة الخميرة في كل من العينة 1 و العينة 2 . (1ن)

11ـ اكتب التفاعل الإجمالي لكل ظاهرة. (1ن)

12 ـ فسر الاختلاف الملاحظ في تغير كتلة الخميرة عند العينتين 1 و 2 موظفا خاصيات التفاعلات المعتمدة في الحالتين. (1ن)

التمرين الثالث:(4ن)

تمثل الوثيقة 5 صورة بالمجهر الالكتروني لييف عضلي في حالتين فزيولوجيتين مختلفتين a و b .

1ـ قارن الحالتين a و b . (0,5ن)

2ـ ماذا تستنتج؟(0,5ن)

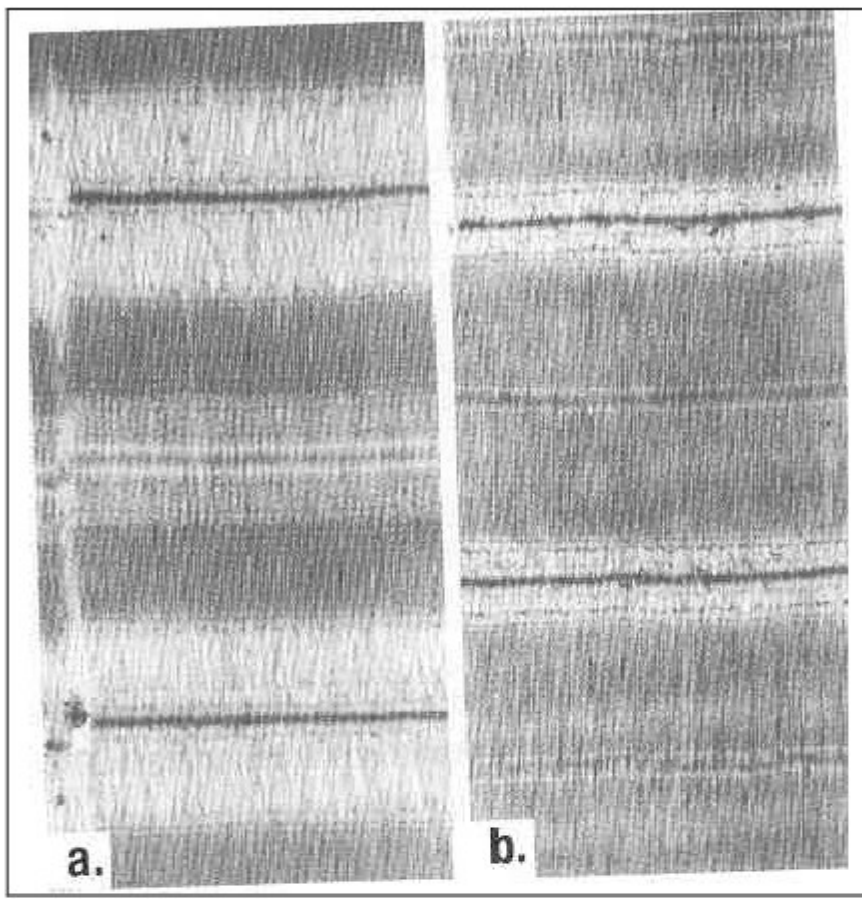
3 ـ أنجز رسما تخطيطيا للوحدة البنيوية و الوظيفية لليف العضلي. (1ن)

تمت معايرة كمية ATP و Pi و الكرياتين فوسفاط داخل عضلة خلال مجهود عضلي مدته 8mn و تمثل الوثيقة 6 النتائج المحصل عليها:

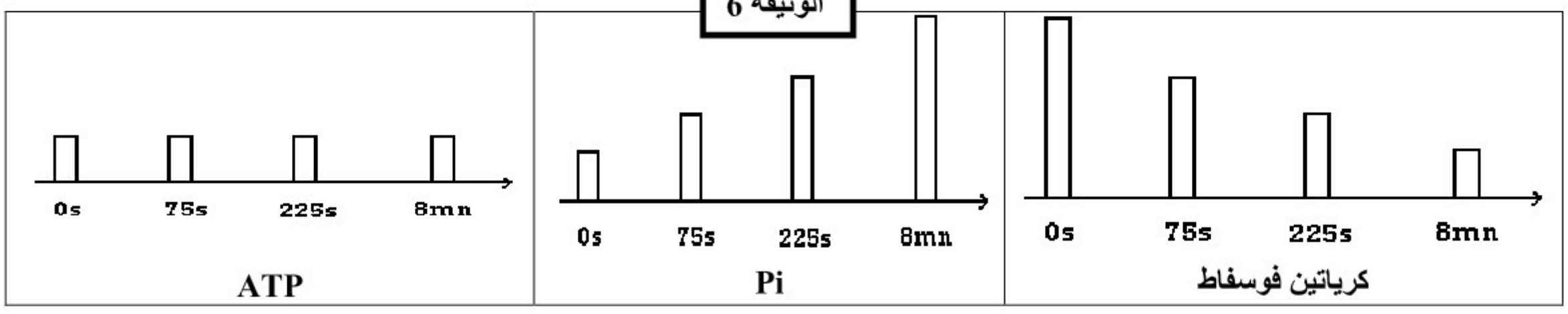
4 ـ كيف يتطور تركيز المركبات الثلاث حسب الزمن خلال المجهود العضلي؟(1ن)

5 ـ اعط تفسيرا لتطور ATP . (1ن)

الوثيقة 5



الوثيقة 6



عناصر الإجابة

التمرين الأول:(6ن)

السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط
1	يفسر انخفاض نسبة الكليكوز في الوسطين باستهلاكه من طرف الخمائر كمستقلب طاقي .	1
2	ـ في الوسط A : نلاحظ استقرار في نسبة الأكسجين في قيمة 100 µmol/l بينما ارتفعت نسبة CO2 إلى حدود 200 µmol/l . ـ في الوسط B : نلاحظ انخفاض في نسبة الأكسجين من 100 µmol/l إلى اقل من 10 µmol/l بينما ارتفعت نسبة CO2 بشكل كبير إلى حدود 325 µmol/l .	1x2=2
3	ـ في الوسط A : عدم استهلاك الأكسجين من طرف الخمائر أثناء تفكيك الكليكوز مع إنتاج كمية من CO2 أي تقوم باستقلاب طاقي لاهوائي رغم وجود الأكسجين . ـ في الوسط B : استهلاك الأكسجين من طرف الخمائر أثناء تفكيك الكليكوز مع إنتاج كمية كبيرة من CO2 أي تقوم باستقلاب طاقي هوائي .	1x2=2
4	ـ في الوسط A : تخمر كحولي . ـ في الوسط B : تنفس .	2 x 0,5=1
5	ـ التفاعل الاجمالي للتخمر الكحولي : C6H12O6+2ADP+2Pi--->2C2H5OH+2CO2+2ATP	2
6	ـ في الوسط A : نلاحظ استقرار في نسبة الأكسجين بعد اضافة الاثانول. ـ في الوسط B : نلاحظ انخفاض في نسبة الأكسجين بعد اضافة الاثانول.	2 x 0,5=1
7	ـ في الوسط A : لم يتم استهلاك الأكسجين رغم وجود الاثانول و من تم لم يعتبر كمستقلب طاقي و لم يدخل في أي تفاعل مستهلك للأكسجين قصد التفكيك. ـ في الوسط B : يتم استهلاك الاثانول كمستقلب طاقي و من تم استهلاك الأكسجين لتفكيكه لانتزاع الطاقة المخزنة فيه.	1 x 2=2
8	1 ـ غشاء سيتوبلاسمي 2 ـ نواة 3 ـ ميتوكوندري 4 ـ جبلة شفافة	4 x 0,25=1
9	ـ السلالة A : غياب الميتوكوندريات و بالتالي عدم قدرتها على استعمال الأكسجين و من تم لجوئها إلى استقلاب طاقي لاهوائي يتجلى في التخمر الكحولي. ـ السلالة B : وجود الميتوكوندريات و بالتالي قدرتها على استعمال الأكسجين و من تم لجوئها إلى استقلاب طاقي هوائي يتجلى في التنفس .	1 x 2=2
10	ـ السلالة A : استقلاب لاهوائي عبارة عن تخمر كحولي يعطي طاقة ضعيفة 2ATP تؤدي الى نمو ضعيف لخمائر السلالة A. ـ السلالة B : استقلاب هوائي عبارة عن تنفس يعطي طاقة مهمة 36ATP تؤدي الى نمو كبير لخمائر السلالة B	1 x 2=2

التمرين الثاني:(4ن)

	عناصر الإجابة	التنقيط
المقدمة	يتم إنتاج الطاقة داخل الخلية على عدة مستويات ، و تمثل الميتوكوندريات احدى اهم العضيات الخلوية التي يتم على مستواها إنتاج كمية مهمة من الطاقة على شكل ATP . فما هي مراحل هذا الإنتاج ؟	0,25
العرض	يعتبر حمض البيروفيك الناتج عن انحلال الكليكوز هو المستقلب الذي يتعرض للتفكيك على مستوى الميتوكوندري, و بالضبط على مستوى الماتريس خلال مرحلتين: 1 ـ تكوين أستيل كوأنزيم A : $2Ac.pyruvique + 2CoA + 2NAD \text{ -------> } 2Acetyl\text{-}CoA + 2CO_2 + 2NADH$ يتعرض أستيل كوأنزيم A إلى مجموعة تفاعلات انتزاع الكربون و الهيدروجين تدعى دورة KREBS 2 ـ دورة KREBS : $2Acetyl\text{-}CoA+2ADP+2Pi+6NAD+2FAD \text{ --->} 4CO_2+2ATP+6NADH+2FADH_2+2CoA$ تنتج خلال هذه التفاعلات طاقة مباشرة على شكل ATP لكن تبقى أهم طاقة مخزنة في النواقل المختزلة NADH و FADH2 تتم اعادة اكسدة النواقل المختزلة على مستوى السلسلة التنفسية للغشاء الداخلي للميتوكوندريات لتنتقل الالكترونات إلى المستقبل النهائي O2 ، تعمل الطاقة المحررة اثناء انتقال الالكترونات على ادخال أيونات +H من الماتريس إلى الحيز بيغشائي مما يشكل ممال للبروتونات ضروري لتدفقها عبر الكرات ذات شمراخ ،هذه الاخيرة تعتبر بمثابة أنزيم ATP سنتتاز تساهم في التفسفر المؤكسد حسب التفاعل: $ADP+Pi\text{----------------->}ATP+H2O$	3x0,2=0,6 12x0,2=2,4
الخلاصة	تستهلك الميتوكوندريات O2 لتفكيك حمضي البيروفيك ـ الناتجين عن انحلال الكليكوز ـ لانتاج طاقة مهمة تقدر بـ 30ATP بالإضافة إلى اعادة اكسدة النواقل المنتجة في الجبلة الشفافة وبذلك تساهم بالقسط الأوفر من الطاقة خلال ظاهرة التنفس..	0,25