تصحيح تمارين وحدة استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة من الامتحانات الوطنية

التمرين 1: bac_svt_2015_Nor

رقم السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	المكون الأول (5 نقط)	
I	(1، أ) , (2، د) , (3، ب) , (4، ج)	0.5 × 4
II	**أ . تعريف التخمر اللبني :** - مجموعة من التفاعلات الخلوية التي تسمح بالهدم الجزئي للمادة العضوية (الكليكوز) بدون استهلاك ثنائي الأوكسجين و تنتج عنها طاقة ضعيفة و تكون الحمض اللبني (حثالة عضوية)..... **ب . نوعا الحرارة المرافقة للتقلص العضلي:** - الحرارة الأولية ؛ - الحرارة المتأخرة	0.5 0.5
III	أ. صحيح ب. خطأ ج. خطأ د صحيح	0.25 × 4
IV	1 : حيز بيغشائي ؛ 2 : غشاء داخلي ؛ 3 : أعراف ؛ 4 : ماتريس	0.25 × 4

التمرين 2: bac_pc_2015_Nor

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	المكون الأول (5 نقط)	
I	**ينبغي أن يتضمن التعريف كل من الماهية والوظيفة أو الوصف.** **تعاريف للإستئناس:** - التخمر اللبني: ظاهرة إحيائية تعمل على هدم جزئي للكليكوز إلى حمض لبني في غياب ثنائي الأوكسجين ..... - الساركومير: الوحدة البنيوية والوظيفية المكونة لليف العضلي (تقبل مكونات الساركومير كجواب)..... (1 – ج) ، (2 – ب) ، (3 – ب) ، (4 – ج).....	0.5 ن 0.5 ن 2 ن
III	**رقم تفاعل التنفس** | 1 | 2 | 3 | 4 | **الحرف المقابل لموقع حدوثه** | د | أ | ب | ج |	1 ن
IV	أ – خطأ ، ب – خطأ ، ج – صحيح ، د – صحيح	1 ن

التمرين 3: bac_svt_2014_Rat

1	مقارنة: نسبة الألياف العضلية من النوع I أكبر في عضلات عداء المارطون بالمقارنة مع عداء المسافات القصيرة، والعكس بالنسبة للألياف العضلية من النوع II. ..... استنتاج: الألياف التي تتدخل بشكل أكبر في المسافات القصيرة هي الألياف من النوع II.	0.5 0.25
2	- شدة القوة الضعيفة يتم الاقتصار على إدماج (استعمال) الألياف من النوع I حيث تصل نسبة إدماج الألياف إلى 30%..... - شدة القوة المتوسطة يتم إدماج (استعمال) الألياف من النوع I والنوع IIa حيث تصل نسبة إدماج الألياف إلى 70%..... - شدة القوة الكبيرة يتم إدماج (استعمال) الألياف من النوع I والنوع IIa والنوع IIb حيث تصل نسبة إدماج الألياف إلى 100%.....	0.25 0.25 0.25
3	- يتطلب عداء المسافات القصيرة توفر الألياف من النوع IIb لكونها تتقلص بسرعة وفي ومدة قصيرة وتعتمد في استخلاص الطاقة على الطرق السريعة اللاهوائية وطريقة التخمر وذلك بفضل أنزيم التخمر اللبني (Lactate déshydrogénase) الأكثر نشاطا في هذه الألياف . ..... - يتطلب عداء المسافات الطويلة توفر الألياف من النوع I لكونها تتقلص ببطء وفي مدة طويلة وتعتمد في استخلاص الطاقة على الطرق البطيئة الهوائية (وجود الميتوكوندريات بوفرة) وذلك بفضل أنزيم Malate déshydrogénase الأكثر نشاطا في هذه الألياف.	0.75 0.75

التمرين 5: bac_pc_2014_Rat

1

الوثيقة 1: عند إضافة $NADH+H^+$ إلى عالق الميتوكندريات في الزمن t_1 ينخفض تركيز O_2 في الوسط، وعند إضافة CO في الزمن t_2 يستقر تركيز O_2 في 4.5 mg/L 0.5

الوثيقة 2: عند إضافة $NADH+H^+$ إلى عالق الميتوكندريات في الزمن t_1 ترتفع كمية ATP في الوسط وعند إضافة CO في الزمن t_2 تستقر كمية ATP في 12.5 U.A 0.5

استنتاج: يؤدي وجود أحادي اوكسيد الكربون في الوسط إلى توقف استهلاك ثنائي الأوكسجين وتوقف تركيب ATP خلال التفاعلات التنفسية 0.5

2

يبين ارتفاع نسبة الإشعاع على مستوى المركب C_{IV} من السلسلة التنفسية ارتباط CO بهذا المركب← كبح نشاط المركب C_{IV} ← توقف تدفق الالكترونات عبر مركبات السلسلة التنفسية إلى ثنائي الأوكسجين ← عدم ضخ بروتونات H^+ من الماتريس إلى الحيز البيغشائي← عدم تشكل ممال H^+ ← توقف نشاط ATP سنتيتاز وعدم تركيب ATP 2

3

عندما يكون تركيز ثنائي الأوكسجين ضعيفا (أقل من 10g/L) تبقى نسبة CO المرتبطة بـ C_{IV} في قيمة قصوى (100%) 0.5

عند استعمال كميات كبيرة من ثنائي الأوكسجين: تنخفض نسبة CO المرتبط بـ C_{IV} حتى تنعدم، مما يدل على أن استعمال ثنائي الأوكسجين بتركيز مرتفع يؤدي إلى فك الارتباط بين CO و C_{IV} وبالتالي الحد من أضرار التسمم بـ CO. 1

التمرين 6: bac_pc_2014_Nor

1 - أ

المقارنة:

- استقرار نسبة ثنائي الأوكسجين في العالقين معا قبل إضافة TH_2 (استقرار في 100%)..... 0.25
- عند الشخص السليم: بوجود معطي الإلكترونات TH_2 انخفضت نسبة ثنائي الأوكسجين بسرعة لتنعدم تقريبا 0.25
- عند الشخص المصاب: بقيت نسبة ثنائي الأوكسجين مستقرة في 100% رغم إضافة TH_2 ..... 0.25

ب -

التفسير: أكسدة $NADH,H^+$ من طرف المركب C_I في السلسلة التنفسية ← تدفق الالكترونات على طول السلسلة التنفسية ← وصول الالكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء، وهذا ما يؤدي إلى انخفاض نسبة ثنائي الأوكسجين في الوسط..... 1

2 - أ

- الخلل الذي أصاب الميتوكندريات هو انعدام نشاط المركب C_{III} 0.25

ب -

تفسير ارتفاع تركيز الحمض اللبني:

توقف نشاط المركب C_{III} ← عدم انتقال الإلكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء ← توقف السلسلة التنفسية ← عدم تجديد النواقل المؤكسدة T ← توقف تفاعلات حلقة Krebs ← لجوء الخلايا العضلية إلى التخمر اللبني لتجديد النواقل المؤكسدة ← إنتاج الحمض اللبني واتفاع تركيزه في دم الشخص المصاب 0.75

تفسير ضعف تجديد ATP:

توقف نشاط المركب C_{III} ← عدم انتقال الإلكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء ← توقف السلسلة التنفسية ← توقف ضخ بروتونات H^+ إلى الحيز البيغشائي ← عدم تشكل ممال H^+ ← عدم تنشيط ATP سنتيتاز ← عدم تجديد ATP 0.75

3 أ-

- عند الشخص المعالج انخفض تركيز ATP أثناء المجهود العضلي، وبعد انتهاء هذا المجهود ارتفع تركيز ATP من جديد 0.25
- عند الشخص المصاب غير المعالج ظل تركيز ATP ثابتا ومنخفضا في العضلات المصابة قبل وأثناء وبعد المجهود العضلي 0.25

ب

تفسير :

تعوض المادتان Ménadione و Ascorbate المركب C_{III} غير النشيط بحيث تنقل هاتين المادتين الإلكترونات من الناقل Q إلى الناقل c ثم إلى المركب C_{IV} ← استعادة السلسلة التنفسية لنشاطها ← تجديد ATP .....

التمرين 7: bac_svt_2014_Nor

1	- انخفاض تدريجي لتركيز الفوسفوكرياتين مع ارتفاع شدة التمرين العضلي..... - بقاء تركيز ATP في قيمة ثابتة رغم ارتفاع شدة التمرين ..... - **استنتاج:** اثناء المجهود العضلي يتم تجديد ATP عن طريق استهلاك الفوسفوكرياتين.....	0.25 0.25 0.25
2 - أ	- خلال التمرين العضلي تزامن ارتفاع استهلاك ثنائي الأوكسجين تقريبا مع انخفاض كمية الفوسفوكرياتين. بعد ذلك استقرت نسبة ثنائي الأوكسجين المستهلك في 1.4 L/min واستقر تركيز الفوسفوكرياتين في العضلة في نسبة 75%.....	0.25
ب	الفرضية: نعلم أن ثنائي الأوكسجين يتدخل في تجديد ATP خلال التنفس، وأن ATP يتدخل في تجديد الفوسفوكرياتين. الفرضية: يتطلب تجديد الفوسفوكرياتين استهلاك ثنائي الأوكسجين لتوفير ATP اللازم لتجديده.....	0.25
3 - أ	- تثبيت ATP على رأس الميوزين المنفصل عن خيط الأكتين..... - حلمأة ATP إلى ADP + Pi. تمكن هذه الحلمأة من دوران رأس الميوزين ..... - يرتبط رأس الميوزين الحامل لـ ADP + Pi بالأكتين..... - تحرير ADP و Pi مع دوران رأس الميوزين في اتجاه مركز الساركومير مما يؤدي إلى تحرك خيط الأكتين نحو مركز الساركومير.....	0.25 0.25 0.25 0.25
ب	- على مستوى الميتوكوندري يتم استهلاك حمض بيروفيك وثنائي الأوكسجين واستعمال ADP + Pi من أجل إنتاج ATP..... - يستعمل ATP في تجديد الفوسفوكرياتين انطلاقا من الكرياتين ويصحب هذا بتجديد ADP الذي يستعمل في تركيب ATP..... - ينقل الفوسفوكرياتين نحو الليف العضلي حيث يعمل على تجديد ATP اللازم للتقلص العضلي، وذلك انطلاقا من ADP المحرر من طرف رأس الميوزين. ..... - يصحب هذا التجديد بتحرير الكرياتين الذي ينتشر نحو الميتوكوندري ليدخل في تجديد الفوسفوكرياتين.....	0.25 0.25 0.25 0.25

التمرين 8: bac_svt_2013_Rat

1	• قبل إضافة ATP و Ca^{++} : يكون توتر الليف العضلي منعدما..... • بعد إضافة ATP و Ca^{++} : يرتفع توتر الليف العضلي..... • بعد إضافة المادة الكابحة لحلمأة ATP : ينخفض توتر الليف العضلي حتى ينعدم ..... **استنتاج:** يتطلب تقلص الليف العضلي وجود جزيئات ATP.....	0.25 0.25 0.25 0.25
2	– الشكل (أ): - تكون سرعة حلمأة ATP ضعيفة بوجود جزيئات الميوزين لوحدها في الوسط، وترتفع حلمأة ATP بشكل مهم بوجود الميوزين والأكتين معا في الوسط..... الشكل (ب): - يبقى تركيز ATP ثابتا ما بين 4 و 6mmol/kg قبل وبعد التقلص..... **استنتاج** رغم استهلاك ATP أثناء التقلص يبقى تركيز هذه الجزيئات مستقرا، مما يدل على أن ATP يتجدد باستمرار أثناء التقلص العضلي.....	0.25 0.25
3	• في المجال A : المسلك السائد كمصدر للطاقة هو مسلك حي لا هوائي للفوسفوكرياتين ثم المسلك الحي لا هوائي (التخمر) فالمسلك الهوائي (التنفس)؛..... • في المجال الزمني B : المسلك السائد هو الحي لا هوائي يليه المسلك الهوائي..... • في المجال C. يقتصر هذا المجال على التنفس.....	0.25 0.25 0.25
4	- طريقة الكرياتين فوسفات: كرياتين + ATP → ADP + كرياتين فوسفات..... - طريقة حي لا هوائية (التخمر اللبني): 2ATP + حمض لبني → كليكوز..... - التنفس: هدم كلي للكليكوز مع إنتاج كمية كبيرة من ATP: $6H_2O + 6CO_2 + 38\ (36)ATP$ → حمض بيروفيك → كليكوز..... - تمكن كل هذه التفاعلات من التجديد المستمر لـ ATP خلال التقلص العضلي..... (تقبل الإجابة في حالة كتابة التفاعلات دون تحديد عدد الجزيئات)	0.25 0.25 0.25 0.25

التمرين 9: bac_svt_2013_Nor

1	**استخراج مراحل هدم الكليكوز:** من خلال تتبع تركيز المواد المشعة يتبين ما يلي: يدخل الكليكوز إلى الخلية الكبدية فيخضع للانحلال في الجبلة الشفافة ليتحول إلى حمض البيروفيك. يدخل حمض البيروفيك إلى الميتوكندريات ويتعرض للهدم ليعطي أستيل مساعد أنزيم A الذي يهدم بدوره في تفاعلات حلقة Krebs. يصاحب بتحرير CO_2 خارج الخلية. **ملحوظة:** في حالة جواب صحيح مع عدم ذكر الأوساط الخلوية تعطى 0.75 نقطة.	1 ن
2	- وجود O_2 . التعليل: يصاحب إنتاج ATP باستهلاك O_2 . (في غياب O_2 لا يتم إنتاج ATP من طرف). الميتوكندري..... - وجود حمض البيروفيك. التعليل: عند إضافة حمض بيروفيك يزداد تركيز ATP في الوسط..... - وجود ADP وPi: عند إضافة ADP وPi يزداد تركيز ATP في الوسط..... (إذا انطلق التلميذ من تحليل المنحنى للتعليل يعد الجواب صحيحا)	0.5 0.25 0.25
3	• هدم حمض البيروفيك على مستوى الميتوكندري وتحوله إلى أستيل مساعد انزيم A الذي يهدم كليا في تفاعلات حلقة Krebs. يصاحب هذا بإنتاج ATP واختزال النواقل ← ارتفاع تركيز ATP..... • تؤكسد النواقل المختزلة من خلال تفاعلات التفسفر المؤكسد في الغشاء الداخلي للميتوكندري مع اختزال O_2 إلى ماء وتفسفر ADP إلى ATP ← انخفاض تركيز O_2 وارتفاع تركيز ATP.....	0.75 0.75

التمرين 10: bac_pc_2013_Rat

1	- **وصف حالة الزرع في الزمن t:** في نفس الظروف التجريبية مستعمرات خمائر السلالة G لها قد كبير بينما مستعمرات خمائر السلالة P لها قد صغير، ما يفيد أن نمو خمائر السلالة G يفوق نمو خمائر السلالة P..... - **مقارنة أعداد و مظهر الميتوكندريات:** ميتوكندريات خلايا خمائر السلالة G كثيرة العدد وذات أعراف عديدة ونامية بينما ميتوكندريات خمائر السلالة P قليلة العدد وذات أعراف ضامرة..... - **الفرضية** (قبول أي تعبير سليم لفرضية صحيحة): يفسر الاختلاف الملاحظ بين سلالتي الخمائر G وP بكون خلايا السلالة G تستعمل الكليكوز في إنتاج الطاقة الضرورية لتكاثرها بفعالية أكثر من خلايا السلالة P	0,75 0,75 1
2	نعم . ..... التعليل: يفيد تلون مستعمرات خمائر السلالة G بالأحمر أن خلاياها تستعمل مادة TP-TL (triphényl-tétralozium) مكان الأوكسجين كمتقبل نهائي لإلكترونات السلسلة التنفسية في الميتوكندريات وبالتالي تعتمد هذه الخمائر مسلك التنفس الخلوي في إنتاج الطاقة (ATP). عدم تلون مستعمرات خمائر السلالة P يفيد أن خلاياها لا تعتمد هذا المسلك. يؤكد ذلك عدد جزيئات ATP المنتجة (38) بمردود طاقي 40% لدى خمائر السلالة G مقارنة مع خمائر السلالة P التي أنتجت فقط 2 ATP بمردود طاقي 2%.	0,5 1
3	في وسط حيهوائي: - تتمكن خمائر السلالة G من الهدم التام للكليكوز (التنفس) عبر مراحل انحلاله وتفاعلات حلقة Krebs والسلسلة التنفسية. لذلك تنتج كمية وافرة من الطاقة مخزنة في ATP تستعملها في تكاثرها السريع. - تلجأ خلايا خمائر السلالة P إلى الهدم غير التام للكليكوز (التخمر) لذلك تنتج كمية ضعيفة من ATP تستعملها في تكاثرها البطيء.....	1

التمرين 11: bac_pc_2013_Nor

1	- أثناء فترة راحة قبل التمرين يستقر استهلاك 0_2 في 0,375 L /h /kg تقريبا والكليكوز في 0,5mmol/min . - أثناء التمرين البدني في الدقيقة الأولى يرتفع استهلاك 0_2 ليصل إلى قيمة قصوى 0,75 L/h/kg، ويرتفع استهلاك الكليكوز إلى قيمة قصوى 1,5 mmol / min . - يستقر استهلاك كل من 0_2 والكليكوز في قيمتهما القصوى طيلة مدة التمرين . - أثناء فترة راحة بعد التمرين تعود قيم استهلاك 0_2 والكليكوز إلى أصلها.	1

2	العلاقة: في عضلات الأشخاص الممارسين لأنشطة رياضية تتطلب: - مجهودا طويل الأمد (العدو والتزلج والمشي) تفوق نسبة الألياف من صنف I نسبة الألياف من صنف II . تتميز الألياف من صنف I بارتفاع عدد جزيئات الخضاب الدموي المثبتة لـ 0_2 وعدد الميتوكوندريات وكمية الأنزيمات المؤكسدة لحمض البيروفيك ومخزون الدهون مع قدرتها على مقاومة العياء مقارنة مع الألياف من صنف II. ..... - مجهودا قصير الأمد (رمي الجلة والجري) تفوق نسبة الألياف من صنف II نظيرتها من صنف I. تتميز الألياف من صنف II بسرعة تقلص كبيرة وارتفاع كمية الأنزيمات المختزلة لحمض البيروفيك ومخزون الغليكوجين.	0.75 0.75
3	- الاستنتاج: مميزات الألياف العضلية من صنف I تجعلها تعتمد مسلك التنفس الخلوي (الهدم التام للكليكوز) مصدرا للطاقة الضرورية،عكس الألياف العضلية من صنف II التي تعتمد مسلك التخمر اللبني لإنتاج الطاقة.....	1
4	بداية المجهود العضلي: - تنخفض القدرة الطاقية للعضلة بسرعة من 100 j/Kg إلى 0 j/Kg من العضلة حسب المسلك اللاهوائي للفوسفوكرياتين في مدة لا تتجاوز 30 s وفق التفاعل: $CP + ADP \longrightarrow ATP + C$ - يرافق هذا الانخفاض ارتفاع القدرة الطاقية للعضلة حسب مسلك حي لاهوائي متوسط السرعة إلى حدود قيمة قصوى 60 j/kg يطابق هذا المسلك التخمر اللبني وفق التفاعل: $Glucose + 2ADP + 2Pi \longrightarrow 2\ Acides\ lactiques + 2\ ATP$ خلال المجهود العضلي: - ارتفاع تدريجي للقدرة الطاقية للعضلة إلى حدود 42 j/kg وفق تفاعلات حيهوائية بطيئة تطابق مسلك التنفس: $Glucose + 6\ O_2 + 36\ ADP + 36\ Pi \longrightarrow 6CO_2 + 6\ H_2O + 36\ ATP$ تكمن أهمية هذه المسالك في تمكين العضلة من تجديد ATP المختزنة للطاقة الضرورية لنشاطها. ...	1.5

التمرين 12: bac_pc_2012_Rat

1	+ الوثيقة 1: - استقرار حركة الحيوانات المنوية بوجود ثنائي الأوكسجين بالرغم من غياب ATP ..... - انخفاض حركة الحيوانات المنوية عند افتقار الوسط لثنائي الأوكسجين و ATP ..... - ارتفاع حركة الحيوانات المنوية إلى قيمتها الأصلية في غياب ثنائي الأوكسجين بوجود ATP ..... + الوثيقة 2: - احتواء القطعة المتوسطة للحيوان المنوي على عدد كبير من الميتوكندريات ..... => يتوفر الحيوان المنوي في قطعته المتوسطة على ميتوكندريات عديدة قادرة على استعمال ثنائي الأوكسجين الضروري لإنتاج جزيئة ATP (التنفس الخلوي) التي تختزن الطاقة اللازمة لحركة السوط.....	0.5 ن 0.5 ن 0.5 ن 0.25 ن 0.75 ن
2	التفاعلات التنفسية المسؤولة عن إنتاج ATP على مستوى الميتوكندري: - أكسدة حمض البيروفيك إلى أستيل كوانزيم A ..... - تفاعلات دورة Krebs في الماتريس:..... + إزالة الكربون وتحرير CO_2 ..... + اختزال NAD^+ إلى $NADH+H^+$ و FAD إلى $FADH_2$ ..... + إنتاج GTP(ATP)..... - التفسفر المؤكسد في الغشاء الداخلي للميتوكوندري:..... + إعادة أكسدة النواقل..... + اختزال ثنائي الأوكسجين وتكون جزيئات الماء..... + تفسفر ADP إلى ATP	0.5 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن

التمرين 13: bac_svt_2012_Nor

1 - **في الوسط حي هوائي:** تتميز الخلايا بكبر قد الميتوكندريات ونمو الأعراف عكس الوسط حي لا هوائي..... 0.5

2 - **في الوسط 1 :** يبقى تركيز الأوكسجين مستقرا طيلة مدة التجربة..... 0.25
- **في الوسط 2:** ينخفض تركيز الأوكسجين حسب الزمن..... 0.25
استنتاج: الميتوكندريات مسؤولة عن استهلاك الأوكسجين (التنفس الخلوي)..... 0. 25

3 - **بعد إضافة الأوكسجين للوسط:**
- يرتفع تركيز H^+ بشكل فوري ثم ينخفض بشكل تدريجي إلى أن ينعدم 0.25
- يرتفع تركيز ATP بشكل سريع في المرحلة الأولى ويستمر ه ذا الارتفاع بشكل بطيء في المرحلة الثانية..... 0.25
- يؤدي وجود الأوكسجين في الوسط إلى ارتفاع تركيز H^+ في الوسط وتركيب ATP..... 0. 5

4 **عند إضافة الأوكسجين للوسط يتم:**
- تنشيط أكسدة المركبات المختزلة على مستوى السلسلة التنفسية..... 0.25
- انتقال الإلكترونات على طول السلسلة التنفسية إلى المتقبل النهائي (الأوكسجين)..... 0.25
- ضخ H^+ من الماتريس إلى الحيز البيغشائي، تكوّن مما ل H^+ (ارتفاع تركيز H^+ في الوسط)..... 0.25
- عودة H^+ عبر الكرات ذات الشمراخ إلى الماتريس مما يؤدي إلى انخفاض تركيز H^+..... 0.25
- تركيب ATP انطلاقا من ADP و Pi عن طريق الكرات ذات الشمراخ..... 0.25

التمرين 14: bac_pc_2011_Nor

1 يفسر الاختلاف الملاحظ بتوظيف الألياف العضلية خلال نشاطها لمسلكين لتجديد ATP :
- التنفس باستهلاك O_2 والكليكوز (انخفاض تركيزهما في الدم الوريدي بالمقارنة مع الدم الشرياني). ..... **0.75 ن**
- التخمر اللبني (ارتفاع تركيز الحمض اللبني في الدم الوريدي بالمقارنة مع الدم الشرياني). .... **0.75 ن**

2 - المقارنة: أدى النشاط الرياضي إلى:
+ تضاعف تركيز O_2 المستهلك (5,5 L/min) وانخفاض كمية الحمض اللبني المنتجة إلى النصف، الشكل (أ) ..... **0.5 ن**
+ تضاعف الحجم الكلي للميتوكوندريات في الألياف العضلية وارتفاع نشاط الأنزيمات الميتوكوندرية، الشكل (ب)..... **0.5 ن**
- الاستنتاج: ممارسة النشاط الرياضي يمكن الألياف العضلية من رفع قدرتها التنفسية . ..... **0.5 ن**

3 العلاقة بين التفاعلات وإنتاج ATP:
- انحلال الكليكوز.
  - اختزال NAD^+ إلى $NADH+H^+$ ؛
  - إنتاج (تجديد) ATP ؛
  - إنتاج حمض بيروفيك. ..... **0.5 ن**
- بوجود ثنائي الأوكسجين:
  - تكون أستيل كوانزيم A وتفاعلات دورة Krebs في الماتريس:
    + إزالة الكربون وتحرير CO_2؛
    + اختزال NAD^+ إلى $NADH+H^+$ و FAD إلى $FADH_2$:
  - السلسلة التنفسية في الغشاء الداخلي للميتوكوندري:
    + إعادة أكسدة النواقل؛
    + اختزال الأوكسجين وتكون جزيئات الماء؛
    + إنتاج (تجديد) ATP ..... **1 ن**
- في غياب ثنائي الأوكسجين(أو نقصه) يحدث التخمر اللبني:
  - تكون الحمض اللبني؛
  - أكسدة $NADH+H^+$؛
  - تحرير CO_2..... **0.5 ن**

التمرين 15: bac_svt_2011_Nor

1	- مع ارتفاع شدة التمرين يرتفع استهلاك ثنائي الأوكسجين مما يدل على أن جسم الرياضي يستعمل مسلك التنفس لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني..... - مع ارتفاع شدة التمرين يرتفع تركيز الحمض اللبني في الدم مما يدل على أن جسم الرياضي يستعمل مسلك التخمر اللبني لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني.....	0.25 0.25
2	- **في العضلة1:** يستمر تقلص العضلة طيلة مدة الإهاجة و ينخفض تركيز الكليكوجين و يظهر الحمض اللبني بينما يبقى تركيز كل من ATP و الفوسفوكرياتين ثابتا: العضلة تجدد الطاقة بواسطة التخمر اللبني..... - **في العضلة 2:** تستمر العضلة في التقلص طيلة مدة الإهاجة و تنخفض نسبة الفوسفوكرياتين بينما يبقى تركيز المركبات الأخرى ثابتا قبل و بعد التقلص :تقوم العضلة بحلمأة الفوسفوكرياتين لتجديد ATP..... - **في العضلة 3:** تتقلص العضلة بضع ثوان و تختفي ATP بينما يبقى تركيز باقي المركبات ثابتا : نفاذ مخزون ATP الضروري للتقلص و عدم تجديده.....	0.5 0.5 0.5
3	– **الحالة1:** بوجود الأكتين و Ca++ لا تتم حلمأة ATP ..... – **الحالة2 :** بوجود الميوزين و Ca++ تخضع ATP لحلمأة ضعيفة..... – **الحالة3 :** بوجود الميوزين و الأكتين و Ca++ تتم حلمأة ATP بنسبة مهمة..... – نستنتج ان تشكل مركبات الأكتوميوزين ضروري لحلمأة ATP.....	0.25 0.25 0.25 0.25
4	- تثبيت جزيئات الكالسيوم على خيبطات الأكتين (جزيئات التروبونين) وتحرير مواقع تثبيت رؤوس الميوزين..... - تشكل مركب الأكتوميوزين..... - حلمأة جزيئات ATP ودوران رؤوس الميوزين..... - انزلاق خيبطات الأكتين نحو مركز الساركومير وتقلص العضلة.....	0.25 0.25 0.25 0.25

التمرين 16: bac_pc_2010_Nor

1	**التمرين الثالث (5 ن)** - استغلال الوثيقة 1:يوفر تركيز ATP بالعضلة ما بين 5,1 إلى 7,5Kj لكن المجهود العضلي يتطلب 35Kj، وعليه فالمخزون العضلي من الطاقة غير كاف لتلبية حاجات المجهود العضلي. - يستوجب ضمان استمرار النشاط العضلي التجديد المستمر لجزيئات ATP داخل العضلات.....	1
2	- الشكل أ: أثناء التمرين العضلي يبقى تركيز ATP في العضلة شبه ثابت نستنتج على أنه يتجدد باستمرار..... - ينخفض تركيز الفوسفوكرياتين في العضلة تدريجيا، نستنتج أنه يستعمل في تجديد جزيئات ATP التي استعملت في التقلص العضلي حسب التفاعل CP+ADP--------ATP+C. ..... - يرتفع تركيز الحمض اللبني في الدم تدريجيا أثناء التمرين العضلي، ينتج هذا الحمض اللبني عن ظاهرة التخمر اللبني في العضلات والتي تمكن من تجديد جزيئات ATP المستعملة في التقلص العضلي..... - في حالة المجهود العضلي لمدة طويلة (الشكل ب) يرتفع استهلاك الأوكسجين بسرعة ويستقر في قيمة قصوى تعادل 2L/min مما يدل على تجديد ATP بواسطة الأكسدة التنفسية.....	0,25 0,5 0,5 0,5
	الشكل أ: - بين الزمنين t1 و t2 يعود إنتاج ATP إلى تدفق +H من الماتريس إلى الوسط الخارجي عبر السلسلة التنفسية فيتشكل ممال لـ +H. يعو د +H إلى الماتريس عبر الكرات ذات الشمراخ مما يؤدي إلى تركيب ATP. ..... - بعد الزمن t2 عند إضافة مادة FCCP يصبح الغشاء الداخلي نفوذا للبروتونات مما يؤدي إلى غياب ممال البروتونات بين جهتي الغشاء الداخلي، وبالتالي عدم تركيب ATP من طرف الكرات ذات شمراخ.....	0,5 0,5

التمرين 17: bac_pc_2011_Rat

1

- استهلاك تام للكليكوز من طرف خلايا خميرة البيرة بوجود ثنائي الأوكسجين (وسط A حيهوائي) في مدة تسعة أيام (الوثيقة 1).

تظهر البنية المجهرية لخلية البيرة (الشكل أ- الوثيقة 2) وفرة الميتوكوندريات ذات قد (أو حجم) كبير تناسب ظروف الوسط A. يتعلق الأمر بظاهرة التنفس.

- استهلاك غير تام للكليكوز في الوسط B حي لاهوائي (غياب O_2) بالرغم من مرور 90 يوما.

تظهر البنية المجهرية لخلية البيرة (الشكل ب الوثيقة 2) نذرة الميتوكوندريات، ما يؤشر على حدوث ظاهرة التخمر (في الوسط B). .....

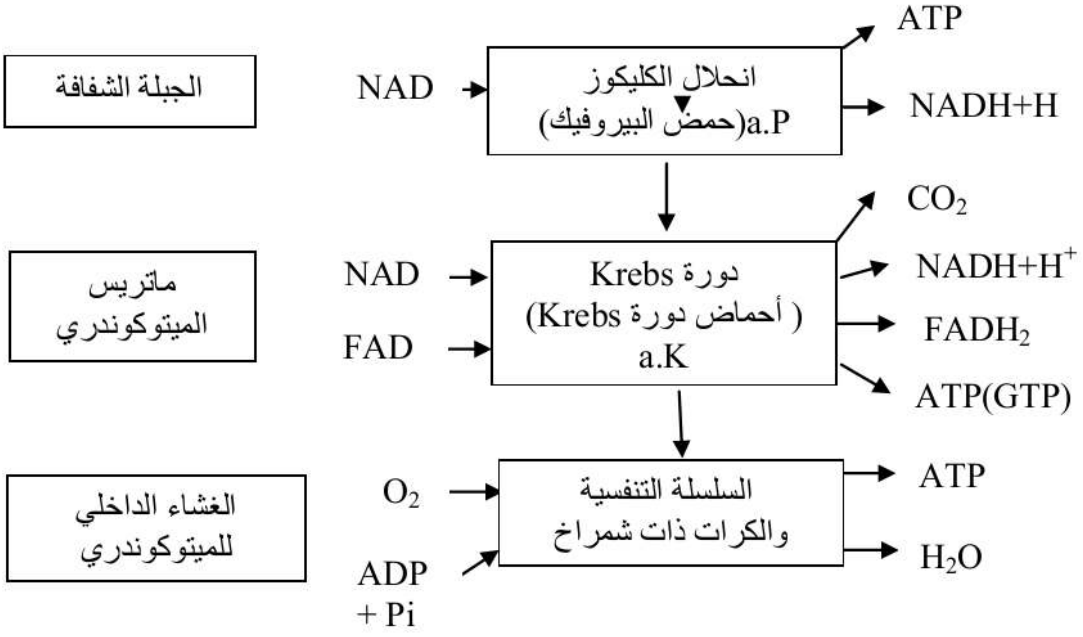
1.5 ن

2

- في الزمن t_1: انخفاض إشعاع الكليكوز في الوسط الخارجي وظهوره في الجبلة الشفافة لخلايا الوسطين A و B يفسر استعمال الخلايا لمادة الكليكوز.
- في الزمن t_2: ظهور إشعاع متوسط في الحمض البيروفي للجبلة الشفافة في الوسطين معا وإشعاع ضعيف في ميتوكوندريات الوسط A يعني انحلال الكليكوز (تحويله إلى حمض البيروفيك).
- في الزمن t_3: بالنسبة للوسط A اختفاء الإشعاع في الجبلة الشفافة وظهوره القوي في حمض البيروفيك والضعيف في أحماض دورة Krebs يدل على استعمال الميتوكوندريات لحمض البيروفيك
- في الزمن t_4: تركيز الاشعاع في أحماض دورة Krebs داخل ميتوكوندريات الوسط A وظهور CO_2 مشع في الوسط الخارجي يفيد حدوث تفاعلات دورة Krebs. .....

2 ن

3



1.5 ن

التمرين 18: bac_svt_2010_Rat

التمرين 19: bac_svt_2009_Rat

1

– خلال التجربة الشاهدة:

- تتقلص العضلة طيلة مدة التهييج لتوفرها على الطاقة (ATP) اللازمة لهذا التقلص؛
- تتجدد هذه (ATP) عن طريق حلمأة الكليكوجين وتحوله إلى كليكوز الذي يتعرض لسلسلة من التفاعلات المحررة لـ (ATP) مما يفسر ثبات كمية هذه الأخيرة؛

– بعد حقن oligomycine:

1 تتوقف العضلة عن التقلص نتيجة نفاذ (ATP) التي تُستهلك ولا تتجدد. وهذا راجع لعدم تحويل الغليكوجين نتيجة توقف التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة به مما يفسر ثبات كميته.

2	أكسدة $R'H_2$ مع تركيب ATP: - تفاعل أكسدة $R'H_2$: $R'H_2 \longrightarrow R' + 2H^+ + 2e^-$ - تركيب ATP: $ADP + Pi \xrightarrow{\text{ATP synthétase}} ATP$ تتم هذه التفاعلات بوجود O_2 المتقبل النهائي للإلكترونات والبروتونات وفق التفاعل التالي: $1/2\ O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O$	0.75
3	يلخص الشكل (أ) من الوثيقة 3 أهم التفاعلات التي تتم في الحالة العادية على مستوى الغشاء الداخلي للمتوكوندري عند تركيب ATP. حسب الشكل (ب): يمنع المضاد الحيوي oligomycine تدفق أيونات H^+ من الحيز البيغشائي إلى الماتريس ← عدم الحصول على الطاقة التي يتم تحريرها عادة عند اندفاع هذه الأيونات إلى الماتريس ← عدم توفر الطاقة اللازمة لتنشيط الكرات ذات شمراخ وبالتالي عدم تحفيز تفاعل تركيب ATP انطلاقا من Pi و ADP. ولعدم خروج أيونات H^+ إلى الماتريس يتوقف تفاعل تكوّن الماء، ولنفس السبب أيضا لا تتم إعادة أكسدة المركبات $R'H_2$ إلى R' . يؤدي عدم توفر هذا الناقل (R') إلى توقف تفاعلات هدم الكليكوز الناتج عن حلمأة الكليكوجين على مستوى الخلية العضلية ← عدم تجديد ATP ← إحساس الشخص بالعياء.	1.25

التمرين 20: bac_svt_2008_Nor

1	- التفاعلات التي لا تتطلب ثنائي الأوكسجين تتم في مستوى الجبلة الشفافة. - التفاعلات التي تتطلب ثنائي الأوكسجين تتم في مستوى الميتوكوندري.	1
2	توظيف تتالي التفاعلات التنفسية الممثلة في الوثيقة 2 لتفسير النتائج التجريبية المحصل عليها الممثلة في الوثيقة 1: - في الزمن t_1 : إضافة الكليكوز لم تصحب باستهلاك O_2 وبإنتاج ATP لكون الكليكوز لا يستعمل مباشرة من طرف الميتوكوندري بل يتم انحلاله في الجبلة الشفافة.	0.5
	- في الزمن t_2 : يعود تزامن إضافة حمض البيروفيك واستهلاك ضئيل لـ O_2 وإنتاج ضعيف لـ ATP، إلى انطلاق الأكسدة التنفسية ولكن كون كمية ADP + Pi محدودة جعل تطور تركيز هاتين المادتين ضعيفا.	0.5
	- في الزمن t_3 : يعود الانخفاض السريع لتركيز O_2 إلى استهلاكه إثر تفاعلات الأكسدة التنفسية التي تتجلى في إعادة أكسدة متقبلات الإلكترونات والبروتونات المقترنة بالتفسفر المؤكسد الذي يسمح يتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المتقبلات إلى طاقة كامنة في ATP انطلاقا من ADP + Pi. وهذا يفسر الارتفاع السريع لتركيز ATP.	0.5
	- في الزمن t_4 : يفسر توقف استهلاك O_2 وتوقف إنتاج ATP بعد إضافة السيانور بتوقف تفاعلات الأكسدة التنفسية الضرورية لنقل الإلكترونات إلى الأوكسجين (المتقبل النهائي للإلكترونات)، وبما أن تركيب ATP مقترن بالأكسدة التنفسية فإن توقف هذه الأخيرة يؤدي إلى توقف تركيب ATP .	0.5

التمرين 21: bac_svt_2009_Nor

1	- **الألياف العضلية من الصنف A:** تتميز بقطر صغير وتتوفر على عدد كبير من الميتوكندريات ومحاطة بعدد مهم من العروق الدموية.....	0.5
	- **الألياف العضلية من الصنف B:** تتميز بقطر كبير وتتوفر على عدد قليل من الميتوكندريات ومحاطة بعروق دموية قليلة.	0.5
2	**هناك مسلكان لهدم الكليكوز على مستوى الليف العضلي:** **المسلك (أ):** مسلك لا هوائي (بدون استهلاك O_2) ويؤدي إلى تكون الحمض اللبني وإنتاج كمية قليلة من ATP. يتدخل في هذا المسلك الأنزيم F.	0.25
	المسلك (ب): مسلك هوائي (باستهلاك O_2) يتم خلاله هدم كلي للكليكوز عبر تفاعلات دورة Krebs والتأكسدات التنفسية على مستوى الميتوكندري المرتبطة باستهلاك الأوكسجين الذي يعتبر المتقبل النهائي للإلكترونات. يؤدي هذا المسلك إلى تكون الماء و CO_2 وإنتاج كمية كبيرة منATP . يتدخل في هذا المسلك الأنزيم E	0.75

التمرين 22: bac_pc_2009_Rat

التمرين الثاني (5 نقط)

1 التجربة2 :

- تستهلك الميتوكندري ثنائي الأكسجين.
- تستهلك تفاعلات تجديد ATP كمية كبيرة من ثنائي الأكسجين.
- يوقف الأولكومسين استهلاك ثنائي الأكسجين. ..... 0.75 ن

الفرضية: يرتبط إنتاج ATP بتفاعلات الأكسدة التنفسية على مستوى المتوكندري، يؤثر الأولكومسين على تفاعلات التفسفر المؤكسد المؤدي إلى إنتاج ATP. ..... 0,75 ن

2- ا تؤثر مادة الأولكومسين على مستوى الكريات ذات شمراخ، بحيث نلاحظ عدم إنتاج ATP في الوسط الذي لا يحتوي على كريات ذات شمراخ و في الوسط الذي يحتوي على الأولكومسين. 1.5ن

ب- عند استعمال كمية مهمة من الأوليكومسين، يظهر العياء نتيجة نقص في تركيب ATP الضروري للتقلص العضلي، لأن الأوليكومسين تعيق عمل الكرات ذات شمراخ الضرورية للتفسفر المؤكسد المؤدي إلى تركيب ATP ..... 2 ن

التمرين 23: bac_pc_2009_Nor

1-أ - يلاحظ أن ألياف عضلات عداني المسافات الطويلة غنية بالشعيرات الدموية والميتوكندريات وتحتوي على تركيز قوي من أنزيم MDH ؛ بينما تحتوي الياف عضلات عداني المسافات القصيرة على عدد صغير من الشعيرات الدموية ومن المتوكندريات وتركيز قوي لأنزيم LDH؛ يبين الشكل 2 مسلكين لهدم حمض البيروفيك: مسلك التخمر ومسلك التنفس؛ ..... 0.5 ن

- دور أنزيم LDH هو تحفيز تفاعل تحول حمض البيروفيك إلى حمض لبني، وذلك على مستوى الجيلة الشفافة... 0.75 ن

- دور أنزيم MDH هو تحفيز تفاعلات هدم حمض البيروفيك الذي يعطي CO_2 و RH2 وبالتالي فإن MDH تعمل على مستوى الماتريس (الميتوكندري) . ..... 0.75 ن

ب -الألياف المهيمنة عند عداني المسافات الطويلة غنية بالميتوكندريات وبأنزيم MDH ، وبالتالي فإن طبيعة التفاعلات المنتجة للطاقة عند عداني هذه المسافات هي تفاعلات حي هوائية (أكسدة تنفسية)؛ ..... 0.5 ن

-الألياف المهيمنة عند عداني المسافات القصيرة غنية بأنزيم LDH وتفتقر إلى الميتوكندريات وبالتالي فإن طبيعة التفاعلات المنتجة للطاقة عند هؤلاء العدائين هي تفاعلات حي لاهوائية (التخمر) ..... 0.5 ن

2 - يؤدي استعمال EPO إلى الزيادة في عدد الكريات الحمراء وبالتالي نقل كميات مهمة من الأكسجين إلى الألياف العضلية وبالتالي إلى الميتوكندري حيث يستعمل في تفاعلات السلسلة التنفسية، مما يرفع من كميات ATP المركبة والتي تزيد من تحسين الأداء الرياضي للعداء ..... 2 ن

التمرين 24: bac_pc_2008_Rat

1 – الليف I: كثافة الشعيرات الدموية والميتوكوندريات العديدة والكبيرة الحجم يدلان على أن الخلية تستعمل 0_2 لأكسدة الكليكوز وإنتاج ATP بفضل توفر ATP synthétase وبالتالي تتمكن من تجديد ATP ليستمر نشاطها مدة أطول. 1.5ن

الليف II: يكتفي باستهلاك جزيئات ATP المتوفرة، أو التي يتم الحصول عليها بطرق تجديد لا هوائية،لعدم توفر ما يكفي من كليكوجين ومن ميتوكوندريات بالخلية، وتوفرها على أنزيم ATPase. ..... 1.5 ن

2	– في الثواني الأولى من النشاط العضلي، يتم استهلاك ATP المتوفر في الخلية، يليه هدم الكرياتين فوسفاط الذي يؤمن الحصول على ATP خلال الدقائق الأولى من التمرين ثم الانحلال اللاهوائي للكليكوز. هذه التفاعلات لا تتطلب O_2 وبالتالي لا تتم على مستوى الميتوكوندري وبذلك فإن الألياف المتدخلة في هذه الحالات هي بالأساس الألياف من النوع II	1 ن
	لتأمين تجديد مستمر وطويل المدة لجزيئة ATP تتدخل أكسدة الكليكوز التي تنطلق بعد 5دقائق، وتبلغ أوجها بعد الربع ساعة الأولى من التمرين، وهي تتم داخل الميتوكوندري مما يدل على تدخل الألياف من النوع I.	1 ن

التمرين:25 bac_svt_2015_Rat

1	**- وصف توزيع الألياف العضلية:** - بالنسبة لعداء 10000 متر : تتوفر العضلات على نسبة مهمة من الألياف F_I (70 %) و نسبة أقل من الألياف F_{II} (30 %) ..... - بالنسبة لعداء 100 متر : تتوفر العضلات على نسبة مهمة من الألياف F_{II} (65 %) و نسبة أقل من الألياف F_I (35 %)	0.25 0.25
2	**- خصائص التقلص :** - بالنسبة للألياف F_I : تقلص بشدة متوسطة (1.2 UA) و تحافظ على نفس الشدة لمدة طويلة..... - بالنسبة للألياف F_{II} : تقلص بشدة كبيرة (2 UA) وتنخفض هذه الشدة سريعا حتى تنعدم.....	0.25 0.25
3	**- المسلك الاستقلابي المميز لكل نوع من الألياف :** - بالنسبة للألياف F_I : تتميز بالتنفس الخلوي . **التعليل** (تعليلين من بين) : - حجم كبير للميتوكوندريات - نسبة مهمة للخضاب الدموي المثبت لـ O_2 - وفرة أنزيم MDH - القابلية للتعب ضعيفة..... - بالنسبة للألياف F_{II} : تتميز بالتخمر اللبني. **التعليل** (تعليلين من بين): - وفرة انزيم LDH - صغر حجم الميتوكندريات - نسبة ضعيفة للخضاب الدموي المثبت لـ O_2 - القابلية للتعب كبيرة.....	0.5 0.5
4	**- تفسير الاختلاف بين العدائين :** - تتطلب مسافة 100 m مجهودا بشدة كبيرة و لمدة وجيزة و هذا يتوافق مع سيادة الألياف F_{II} التي تتميز بارتفاع شدة تقلصها في مدة قصيرة و اعتمادها على التخمر اللبني كمصدر للطاقة الضرورية لانجاز هذا المجهود العضلي ..... - تتطلب مسافة 10000 m مجهودا بشدة منخفضة و لمدة طويلة و هذا يتوافق مع سيادة الألياف F_I التي تتميز بطول مدة تقلصها بشدة ضعيفة و اعتمادها على التنفس الخلوي كمصدر للطاقة الضرورية لانجاز هذا المجهود العضلي	0.5 0.5

التمرين: 26 bac_pc_2015_Rat

1	• تتميز ألياف الصنف I بتوفرها على عدد كبير من الميتوكندريات ونسبة كبيرة من جزيئات الخضاب العضلي المثبت لثنائي الأوكسجين ← المسلك الاستقلابي المهيمن هو المسلك الحي هوائي (يقبل التنفس الخلوي)..... • ألياف الصنف II تتوفر على عدد قليل من الميتوكندريات ونسبة ضعيفة من جزيئات الخضاب العضلي المثبت لثنائي الأوكسجين ← المسلك الاستقلابي المهيمن هو المسلك الحي لاهوائي (يمكن قبول التخمر اللبني)	0.5 ن 0.5 ن
2	• عند ممارسي الرياضات ذات المجهود الضعيف لمدة طويلة تتدخل بنسبة كبيرة الألياف من الصنف I (70% عند ممارسي سباق المسافات الطويلة و 60% عند ممارسي تزلج المسافات الطويلة)..... • عند ممارسي الرياضات ذات المجهود القوي لمدة قصيرة تتدخل بنسبة كبيرة الألياف من الصنف II (55% عند ممارسي تزلج المنحدرات و 65% عند ممارسي السباق السريع).....	0.25ن 0.25ن

3	المسلكان المهيمنان في حالة تمرين رياضي مدته أقل من 60.ثانية: - المسلك الحي لاهوائي للكرياتين فوسفاط في بداية التمرين الرياضي - المسلك الحي لاهوائي للحمض اللبني بعد انخفاض أهمية تدخل المسلك السابق..... - المسلك المهيمن في حالة تمرين رياضي مدته تتجاوز 120 ثانية: المسلك الحي هوائي (التنفس الخلوي)	0.25 ن 0.25ن
4	تتدخل عند الرياضيين الممارسين لمجهود عضلي ضعيف وطويل المدة الألياف من الصنف I بنسبة كبيرة تعتمد المسلك الهوائي لتجديد ATP ..... تتدخل عند الرياضيين الممارسين لمجهود عضلي قصير المدة وقوي الشدة الألياف من الصنف II بنسبة كبيرة تعتمد على المسالك اللاهوائية لتجديد ATP. ..... ومنه يتبين أن مدة وشدة المجهود العضلي تحدد نوع المسلك الاستقلابي المتدخل في تجديد ATP	0.25ن 0.25ن 0.75ن
5 أ	- عند ممارس سباق المسافات الطويلة : 38ATP مع التعليل - عند ممارس السباق السريع : 2ATP مع التعليل	0.5 ن 0.5 ن
ب	- ألياف الصنف II ← توظيف مسلك لاهوائي ← حصيلة طاقية ضعيفة ←أكثر قابلية للتعب. - ألياف الصنف I ← توظيف مسلك هوائي ← حصيلة طاقية مهمة ← أقل قابلية للتعب.	0.5 ن

ذ. محمد اشباني

التمرين: 27 bac_pc_2016_ Nor

1	مقارنة مع الشخص الممارس لأنشطة رياضية، يلاحظ عند الشخص غير الممارس لأي نشاط رياضي: • انخفاض في الحجم الإجمالي للميتوكندريات وضعف نشاطها الأنزيمي؛ ..... • ارتفاع كمية الحمض اللبني المنتج وانخفاض استهلاك ثنائي الأوكسجين ..... **التفسير**: الشخص غير الممارس لأي نشاط رياضي يوظف أساسا المسلك اللاهوائي كمصدر لتجديد ATP، مما يجعل إنتاجية ATP ضعيفة، وهذا ما يفسر ارتفاع قابليته للتعب.....	0.25 ن 0.25 ن 0.5 ن
2	عند التلاميذ غير المدخنين، تقدر VMA بـ 15.8UA في حين عند التلاميذ المدخنين لا تتجاوز VMA قيمة 14.5UA . وبالتالي فقدرة التحمل عند المدخنين أقل من نظيرتها لدى غير المدخنين.....	0.5 ن
3	•مقارنة مع التلاميذ غير المدخنين، يلاحظ عند التلاميذ المدخنين انخفاض حجم ثنائي الأوكسجين (O_2) المثبت على الخضاب الدموي وارتفاع حجم أحادي أكسيد الكربون (CO) المنقول بواسطة الدم. ..... • ارتباط CO بالمركب T_6 ← توقيف تدفق الالكترونات عبر مركبات السلسلة التنفسية إلى ثنائي الأوكسجين ← عدم ضخ بروتونات H^+ من الماتريس إلى الحيز البيغشائي← عدم تشكل ممال H^+ ← توقف نشاط الكرة ذات شمراخ وعدم تركيب ATP.....	0.5ن 1ن
4	عند التلاميذ المدخنين، يلاحظ ارتفاع كبير لتركيز الحمض اللبني وانخفاض لـ pH بالدم الوريدي المغادر للعضلة بعد القيام بمجهود عضلي. ..... •يؤدي التدخين إلى تزويد العضلات بكمية مهمة من CO (بدل O_2) ← يثبت CO على الناقلة T_6 للسلسلة التنفسية ← انخفاض تركيب ATP عبر المسلك الحيهوائي ← توظيف العضلة للتخمر اللبني ← انتاج الحمض اللبني يؤدي إلى انخفاض pH الدم المغادر للعضلة ← انخفاض نشاط أنزيمات الاستقلاب الطاقي ← انتاج كمية ضعيفة من ATP ← الإصابة بالعياء وكثرة التشنجات.....	0.5 ن 1.5 ن

ذ. محمد اشباني

1

- قبل حقن حمض البيروفيك، يلاحظ استقرار كل من تركيز ثنائي الأوكسيجين في قيمة قصوية وتركيز ATP في قيمة دنيا. ..... 0.25 ن
- بعد إضافة حمض البيروفيك، يلاحظ انخفاض طفيف في تركيز ثنائي الأوكسجين يصاحبه ارتفاع طفيف في تركيز ATP. ..... 0.25 ن
- بعد إضافة كل من حمض البروفيك و ADP و Pi ، يلاحظ انخفاض ملحوظ وتدريجي في تركيز ثنائي الأوكسجين و ارتفاع تدريجي وملحوظ في تركيز ATP..... 0.25 ن
- نستنتج أن استهلاك ثنائي الأوكسجين يكون مصاحبا بإنتاج ATP على مستوى الميتوكندريات..... 0.25ن

2

وصف النتائج :

- قبل إضافة ثنائي الأوكسجين كان تركيز H^+ منعدما
- مباشرة بعد إضافة ثنائي الأوكسجين نلاحظ ارتفاعا سريعا في تركيز H^+ إلى حين بلوغ القيمة 45.10^9 mol/L تقريبا..... 0.25 ن
- بعد ذلك نسجل انخفاضا تدريجيا في تركيز H^+ إلى حين استرجاع القيمة الأصلية بعد مرور حوالي 4 دقائق..... 0.25 ن

تفسير النتائج :

- يرجع ارتفاع تركيز H^+ في المحلول مباشرة بعد إضافة ثنائي الأوكسجين إلى خروج H^+ الناتجة عن أكسدة معطي الإلكترونات من الميتوكندريات عبر غشائها الداخلي..... 0.5 ن

3

أ- وصف التفاعلات:

- المحلول 1 :أكسدة $NADH,H^+$ على مستوى المركب I، مما يسمح باختزال المركب Q.
- المحلول 2 : أكسدة المركب Q المختزل من طرف المركب III، مما يسمح باختزال المركبC..... 0.25 ن
- المحلول 3 :أكسدة المركب C المختزل من طرف المركب IV، مما يسمح باختزال O_2 إلى H_2O..... 0.25 ن

ب- تتدخل مركبات الغشاء الداخلي للميتوكندري في سلسلة تفاعلات أكسدة اختزال ← انتقال الالكترونات من المعطي $NADH,H^+$ إلى المتقبل النهائي O_2 ← اختزال O_2 إلى H_2O. 0.5 ن

4

- في حالة $pH_i < pH_e$ أي $[H^+]_i > [H^+]_e$، يلاحظ تركيب ATP. ..... 0.25 ن
- في حالة $pH_i > pH_e$ أي $[H^+]_i < [H^+]_e$، يلاحظ عدم تركيب ATP. ..... 0.25 ن
- في حالة $pH_e = pH_i$ أي $[H^+]_e = [H^+]_i$ ، يلاحظ عدم تركيب ATP. ..... 0.25 ن
- نستنتج أن تركيب ATP يتطلب تباين تركيز H^+ من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكندري (نشوء ممال H^+) حيث يكون هذا التركيز أكبر في الحيز البيغشائي..... 0.25 ن

5

- تؤدي أكسدة معطي الإلكترونات ($NADH,H^+$) إلى تحرير الإلكترونات وبروتونات H^+ حيث تنتقل الإلكترونات عبر نواقل السلسلة التنفسية ويصاحب ذلك تدفق البروتونات H^+ نحو الحيز البيغشائي (نشوء ممال H^+)..... 0.25 ن
- تتدفق بروتونات H^+ من الحيز البيغشائي نحو الماتريس عبر الكرات ذات الشمراخ مما يوفر طاقة تستعمل في تركيب ATP..... 0.25 ن
- تُستقبل اللإلكترونات والبروتونات من طرف المتقبل النهائي (ثنائي الأوكسجين) حيث يؤدي اختزاله إلى تكون الماء..... 0.25 ن

ذ. محمد اشباني

ذ. محمد اشباني

التمرين: 29 bac_svt_2016_Nor

1	**مقارنة:** - بالنسبة للمجموعة 1 : نسبة الاشعاع (Ca^{2+}) مرتفعة في الشبكة الساركوبلازمية مقارنة مع الساركوبلازم ..... - بالنسبة للمجموعة 2 : نسبة الاشعاع (Ca^{2+}) مرتفعة في الساركوبلازم مقارنة مع الشبكة الساركوبلازمية..... **استنتاج صحيح:** عند المرور من حالة الارتخاء إلى حالة التقلص تنتقل أيونات Ca^{2+} من الشبكة الساركوبلازمية نحو الساركوبلازم	0.25 0.25 0.25
2	**كيفية تدخل أيونات الكالسيوم في حدوث تقلص الليف العضلي:** ذكر المراحل : - ارتباط أيونات Ca^{2+} مع التروبونين - إزاحة التروبوميوزين و تحرير مواقع ارتباط رؤوس الميوزين بالأكتين - تكون المركب أكتوميوزين	0.25 3 x
3	**تفسير:** تفسر حلمأة ATP بكمية كبيرة في الوسط 1 بتكون مركبات الأكتوميوزين، وتفسر حلمأة ATP بكمية ضعيفة في الوسط 3 بعدم تشكل مركبات الأكتوميوزين لاحتواء هذا الوسط على الميوزين فقط	0.5
4	**تسلسل الأحداث المؤدية إلى تقلص العضلة إثر إهاجتها :** - ينتج عن إهاجة العضلة تحرير Ca^{2+} من الشبكة الساركوبلازمية؛ - تحرير مواقع ارتباط رؤوس الميوزين بالأكتين؛ - تكون مركبات أكتوميوزين وحلمأة ATP؛ - دوران رؤوس الميوزين مما يؤدي إلى انزلاق خيوطات الأكتين والميوزين وبالتالي حدوث التقلص.....	0.25 x 4

التمرين: 30 bac_svt_2016_Rat

I	(1، د) , (2، د) , (3، ج) , (4، ب)	0.5 4 ×
II	(1، د) , (2، ج) , (3، ب) , (4، أ)	0.25 4 ×
III	1 - أ. خطأ ب. صحيح ج. صحيح د. خطأ	0.25 4 ×
	2 - أ. خطأ ب. صحيح ج. صحيح د. خطأ	0.25 4 ×