

التمرين 1: bac_svt_2015_Nor

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

التمرين 2: bac_pc_2015_Nor

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

التمرين 3: bac_svt_2014_Rat

0.5 0.25	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.	1
0.25	- 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%	2
0.75	- 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.	3
0.75		

0.5	1	الوثيقة 1: عند إضافة $\text{NADH} + \text{H}^+$ إلى عالق الميتوكوندريات 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 الوثيقة 2: عند إضافة $\text{NADH} + \text{H}^+$ إلى عالق الميتوكوندريات في الزمن t_1 ترتفع كمية ATP في الوسط وعند إضافة CO في الزمن t_2 تستقر كمية ATP في 12.5 U.A استنتاج: يؤدي وجود أحادي اوكسيد الكربون في الوسط إلى توقف استهلاك ثنائي الأوكسجين وتوقف تركيب ATP خلال التفاعلات التنفسية
2	2	يبين ارتفاع نسبة الإشعاع على مستوى المركب C_{IV} من السلسلة التنفسية ارتباط CO بهذا المركب ← كبح نشاط المركب C_{IV} ← توقف تدفق الإلكترونات 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
0.5	3	عندما يكون تركيز ثنائي الأوكسجين ضعيفا (أقل من 10 g/L) تبقى نسبة CO المرتبطة بـ C_{IV} في قيمة قصوى (100%) 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

التمرين 6: bac_pc_2014_Nor

0.25	أ - 1	المقارنة: - استقرار نسبة ثنائي الأوكسجين في العالقين معا قبل إضافة TH_2 (استقرار في 100%) - عند الشخص السليم: بوجود معطي الإلكترونات TH_2 انخفضت نسبة ثنائي الأوكسجين بسرعة لتتعدى تقريبا - 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 الإلكترونات على طول السلسلة التنفسية ← وصول الإلكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء، وهذا ما يؤدي إلى انخفاض نسبة ثنائي الأوكسجين في الوسط
0.25	أ - 2	- الخلل الذي أصاب الميتوكوندريات هو انعدام نشاط المركب C_{III}
0.75	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 وارتفاع 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
0.25	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 النشط بحيث تنقل هاتين المادتين الإلكترونات من الناقل Q إلى الناقل c ثم إلى المركب C_{IV} ← استعادة السلسلة التنفسية لنشاطها تجديد ATP

0.25	1 - انخفاض تدريجي لتركيز الفوسفوكرياتين مع ارتفاع شدة التمرين العضلي.....	1
0.25	- بقاء تركيز ATP في قيمة ثابتة رغم ارتفاع شدة التمرين	
0.25	- استنتاج: أثناء المجهود العضلي يتم تجديد ATP عن طريق استهلاك الفوسفوكرياتين.....	
0.25	2 - 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%.....	أ - 2
0.25	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.....	ب
0.25	3 - تثبيت ATP على رأس الميوزين المنفصل عن خييط الأكتين.....	أ - 3
0.25	- حلماة ATP إلى ADP + Pi. تمكن هذه الحلماة من دوران رأس الميوزين	
0.25	- يرتبط رأس الميوزين الحامل لـ ADP + Pi بالأكتين.....	
0.25	- تحرير ADP و Pi مع دوران رأس الميوزين في اتجاه مركز الساركومير مما يؤدي إلى تحريك خييط الأكتين نحو مركز الساركومير.....	
0.25	ب - على مستوى الميتوكوندري يتم استهلاك حمض بيروفيك وثنائي الأوكسجين واستعمال ADP + Pi من أجل إنتاج ATP.....	
0.25	- يستعمل ATP في تجديد الفوسفوكرياتين انطلاقا من الكرياتين ويصحب هذا بتجديد ADP الذي يستعمل في تركيب ATP.....	
0.25	- ينقل الفوسفوكرياتين نحو اللييف العضلي حيث يعمل على تجديد ATP اللازم للتقلص العضلي، وذلك انطلاقا من ADP المحرر من طرف رأس الميوزين.....	
0.25	- يصحب هذا التجديد بتحرير الكرياتين الذي ينتشر نحو الميتوكوندري ليدخل في تجديد الفوسفوكرياتين.....	

التمرين 8 : bac_svt_2013_Rat

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

1	استخراج مراحل هدم الكليكو: من خلال تتبع تركيز المواد المشعة يتبين ما يلي: يدخل الكليكو إلى الخلية الكبدية فيخضع للانحلال في الجبلبة الشفافة ليتحول إلى حمض البيروفيك. يدخل حمض البيروفيك إلى الميتوكوندريات 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). الميتوكوندري..... - وجود حمض البيروفيك. التعليل: عند إضافة حمض بيروفيك يزداد تركيز ATP في الوسط..... وجود ADP و Pi: عند إضافة ADP و Pi 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 الميتوكوندري وتحوله إلى أستيل مساعد أنزيم A الذي يهدم كليا في تفاعلات حلقة Krebs. يصاحب هذا بإنتاج ATP واختزال النواقل ← ارتفاع تركيز ATP..... • توكسد النواقل المختزلة من خلال تفاعلات التفسفر المؤكسد في الغشاء الداخلي للميتوكوندري 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 الميتوكوندريات: ميتوكوندريات خلايا خمائر السلالة G كثيرة العدد وذات أعراف عديدة ونامية بينما ميتوكوندريات خمائر السلالة P قليلة العدد وذات أعراف ضامرة..... - الفرضية (قبول أي تعبير سليم لفرضية صحيحة): يفسر الاختلاف الملاحظ بين سلالتي الخمائر G و P بكون خلايا السلالة G تستعمل الكليكو 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-tétraloizium) مكان الأوكسجين كمتقبل نهائي للإلكترونات السلسلة التنفسية في الميتوكوندريات 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 حيواني: - تتمكن خمائر السلالة G من الهدم التام للكليكو (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 للكليكو (التخمير) 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 O_2 في 0,375 L / h / kg تقريبا والكليكو في 0,5mmol/min . - أثناء التمرين البدني في الدقيقة الأولى يرتفع استهلاك O_2 ليصل إلى قيمة قصوى 0,75 L/h/kg، ويرتفع استهلاك الكليكو إلى قيمة قصوى 1,5 mmol / min . - يستقر استهلاك كل من O_2 والكليكو في قيمتهما القصوى طيلة مدة التمرين . - أثناء فترة راحة بعد التمرين تعود قيم استهلاك O_2 والكليكو إلى أصلها.....	1
---	---	---

0.75

0.75

3

1

4

1.5

التمرين 12: bac_pc_2012_Rat

1

+ الوثيقة 1:

0.5 ن

0.5 ن

0.5 ن

0.25 ن

0.75 ن

2

0.5 ن

0.25 ن

0.25 ن

0.25 ن

0.25 ن

0.25 ن

0.25 ن

0.25 ن

1	0.5	- في الوسط حي هوائي: تتميز الخلايا بكبر قد الميتوكوندريات ونمو الأعراف عكس الوسط حي لا هوائي.....
2	0.25	- في الوسط 1 : يبقى تركيز الأوكسجين مستقرا طيلة مدة التجربة.....
	0.25	- في الوسط 2: ينخفض تركيز الأوكسجين حسب الزمن.....
	0.25	استنتاج: الميتوكوندريات مسؤولة عن استهلاك الأوكسجين (التنفس الخلوي).....
3	0.25	- بعد إضافة الأوكسجين للوسط:
	0.25	- يرتفع تركيز H^+ بشكل فوري ثم ينخفض بشكل تدريجي إلى أن ينعدم.....
	0.25	- يرتفع تركيز ATP بشكل سريع في المرحلة الأولى ويستمره ذا الارتفاع بشكل بطيء في المرحلة الثانية.....
	0.5	- يؤدي وجود الأوكسجين في الوسط إلى ارتفاع تركيز H^+ في الوسط وتركيب ATP.....
4	0.25	عند إضافة الأوكسجين للوسط يتم:
	0.25	- 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 البعدي، تكوّن مهال 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.....

التمرين 14: bac_pc_2011_Nor

1	0.75 ن	يفسر الاختلاف الملاحظ بتوظيف الألياف العضلية خلال نشاطها لمسلكين لتجديد ATP : - التنفس باستهلاك O_2 والكلوكوز (انخفاض تركيزهما في الدم الوريدي بالمقارنة مع الدم الشرياني). - التخمر اللبني (ارتفاع تركيز الحمض اللبني في الدم الوريدي بالمقارنة مع الدم الشرياني).
2	0.5 ن	- المقارنة: أدى النشاط الرياضي إلى: + تضاعف تركيز O_2 المستهلك (5,5 L/min) وانخفاض كمية الحمض اللبني المنتجة إلى النصف، الشكل (أ) + تضاعف الحجم الكلي للميتوكوندريات في الألياف العضلية وارتفاع نشاط الأنزيمات الميتوكوندرية، الشكل (ب)..... - الاستنتاج: ممارسة النشاط الرياضي يمكن الألياف العضلية من رفع قدرتها التنفسية .
3	0.5 ن	العلاقة بين التفاعلات وإنتاج ATP: • انحلال الكلوكوز. - اختزال NAD^+ إلى $NADH+H^+$ ؛ - إنتاج (تجديد) ATP ؛ - إنتاج حمض بيروفيك. • 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 • في غياب ثنائي الأوكسجين (أو نقصه) يحدث التخمر اللبني: - تكون الحمض اللبني ؛ - أكسدة $NADH+H^+$ ؛ - تحرير CO_2
	1 ن	
	0.5 ن	

0.25	مع ارتفاع شدة التمرين يرتفع استهلاك ثنائي الأوكسجين مما يدل على أن جسم الرياضي يستعمل مسلك التنفس لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني.....	1
0.25	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.....	
0.5	في العضلة 1: يستمر تقلص العضلة طيلة مدة الإهاجة و ينخفض تركيز الكليوجين 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 بحلأة 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.....	2
0.25	الحالة 1: بوجود الأكتين و Ca^{++} لا تتم حلأة ATP.....	3
0.25	الحالة 2: بوجود الميوزين و Ca^{++} تخضع ATP لحلأة ضعيفة.....	
0.25	الحالة 3: بوجود الميوزين و الأكتين و Ca^{++} تتم حلأة ATP بنسبة مهمة.....	
0.25	نستنتج ان تشكل مركبات الأكتوميوزين ضروري لحلأة ATP.....	
0.25	تثبيت جزيئات الكالسيوم على خييطات الأكتين (جزيئات التروبونين) وتحرير مواقع تثبيت رؤوس الميوزين.....	4
0.25	تشكل مركب الأكتوميوزين.....	
0.25	حلأة جزيئات ATP ودوران رؤوس الميوزين.....	
0.25	انزلاق خييطات الأكتين نحو مركز الساركومير وتقلص العضلة.....	

التمرين 16: bac_pc_2010_Nor

1	التمرين الثالث (5 ن) - استغلال الوثيقة 1: يوفر تركيز ATP بالعضلة ما بين 5,1 إلى 7,5K لكن المجهود العضلي يتطلب 35K، وعليه فالمخزون العضلي من الطاقة غير كاف لتلبية حاجات المجهود العضلي. - يستوجب ضمان استمرار النشاط العضلي التجديد المستمر لجزيئات ATP داخل العضلات.....	1
0,25	الشكل أ: أثناء التمرين العضلي يبقى تركيز ATP في العضلة شبه ثابت نستنتج على أنه يتجدد باستمرار.....	2
0,5	ينخفض تركيز الفوسفوكرياتين في العضلة تدريجيا، نستنتج أنه يستعمل في تجديد جزيئات ATP التي استعملت في التقلص العضلي حسب التفاعل $ATP + C \rightarrow CP + ADP$	
0,5	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.....	
0,5	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.....	
0,5	الشكل أ:	
0,5	بين الزمنين t1 و t2 يعود إنتاج ATP إلى تدفق H^{+} من الماتريس إلى الوسط الخارجي عبر السلسلة التنفسية فيتشكل ممال H^{+} . يعود H^{+} إلى الماتريس عبر الكرات ذات الشمراخ مما يؤدي إلى تركيب ATP.....	
0,5	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.....	

1	- استهلاك تام للكلوكوز من طرف خلايا خميرة البيرة بوجود ثنائي الأوكسجين (وسط A حيواني) 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 للكلوكوز في الوسط B حي لاهوائي (غياب O_2) بالرغم من مرور 90 يوما. تظهر البنية المجهرية لخلية البيرة (الشكل ب الوثيقة 2) ندرة الميتوكوندريات، ما يؤشر على حدوث ظاهرة التخمر (في الوسط B).
---	--

1.5 ن

2	- في الزمن t_1: انخفاض إشعاع الكلوكوز في الوسط الخارجي وظهوره في الجبلة الشفافة لخلايا الوسطين A و B يفسر استعمال الخلايا لمادة الكلوكوز. - في الزمن t_2: ظهور إشعاع متوسط في الحمض البيروفي للجبلة الشفافة في الوسطين معا وإشعاع ضعيف في ميتوكوندريات الوسط A يعني انحلال الكلوكوز (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 الإشعاع في أحماض دورة Krebs داخل ميتوكوندريات الوسط A وظهور CO_2 مشع في الوسط الخارجي يفيد حدوث تفاعلات دورة Krebs.
---	--

2 ن

3	الجبلة الشفافة انحلال الكلوكوز (حمض البيروفيك) a.P NAD → ATP NADH+H ماتريس الميتوكوندري دورة Krebs (أحماض دورة Krebs) a.K NAD → FAD → CO_2 NADH+H⁺ FADH₂ ATP(GTP) الغشاء الداخلي للميتوكوندري السلسلة التنفسية والكرات ذات شمراخ O_2 → ADP + Pi → ATP H₂O
---	---

1.5 ن

التمرين 18: bac_svt_2010_Rat

التمرين 19: bac_svt_2009_Rat

1	- خلال التجربة الشاهدة: - تنقلص العضلة طيلة مدة التهيج لتوفرها على الطاقة (ATP) اللازمة لهذا النقل؛ - تتجدد هذه (ATP) عن طريق حلمأة الكليوجين وتحواله إلى كليوكوز الذي يتعرض لسلسلة من التفاعلات المحررة لـ (ATP) مما يفسر ثبات كمية هذه الأخيرة؛ - بعد حقن oligomycin: تتوقف العضلة عن النقل 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.
---	---

1

2	أكسدة $R'H_2$ مع تركيب ATP: - تفاعل أكسدة $R'H_2$: $R'H_2 \longrightarrow R' + 2H^+ + 2e^-$ - تركيب ATP: $ADP + Pi \xrightarrow{ATP\ synthétase} ATP$ 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 للميتوكوندري 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 الكليكويز 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.
2	توظيف تتالي التفاعلات التنفسية الممثلة في الوثيقة 2 لتفسير النتائج التجريبية المحصل عليها الممثلة في الوثيقة 1: - في الزمن t_1 : إضافة الكليكويز لم تصحب باستهلاك O_2 وإنتاج ATP لكون الكليكويز لا يستعمل مباشرة من طرف الميتوكوندري بل يتم انحلاله في الجبلة الشفافة. - 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. - 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 بالتفسر المؤكسد الذي يسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المتقبلات إلى طاقة كامنة في ATP انطلاقا من $ADP + Pi$. وهذا يفسر الارتفاع السريع لتركيز ATP. - في الزمن t_4 : يفسر توقف استهلاك O_2 وتوقف إنتاج ATP بعد إضافة السيانونور 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.

التمرين 21: bac_svt_2009_Nor

1	- الألياف العضلية من الصنف A: تتميز بقطر صغير وتتوفر على عدد كبير من الميتوكوندريات ومحاطة بعدد مهم من العروق الدموية. - الألياف العضلية من الصنف B: تتميز بقطر كبير وتتوفر على عدد قليل من الميتوكوندريات ومحاطة بعروق دموية قليلة.
0.5	
0.5	
2	هناك مسلكان لهدم الكليكويز 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. المسلك (ب): مسلك هوائي (باستهلاك O_2) يتم خلاله هدم كلي للكليكويز عبر تفاعلات دورة Krebs والتأكسيدات التنفسية على مستوى الميتوكوندري المرتبطة باستهلاك الأوكسجين الذي يعتبر المتقبل النهائي للإلكترونات. يؤدي هذا المسلك إلى تكون الماء و CO_2 وإنتاج كمية كبيرة من ATP. يتدخل في هذا المسلك الأنزيم E.
0.25	
0.75	

التمرين الثاني (5 نقط) التجربة 2 :	
1	- تستهلك الميتوكوندري ثنائي الأكسجين. - تستهلك تفاعلات تجديد ATP كمية كبيرة من ثنائي الأكسجين. - يوقف الأولكومسين استهلاك ثنائي الأكسجين. الفرضية: يرتبط إنتاج ATP بتفاعلات الأكسدة التنفسية على مستوى الميتوكوندري، يؤثر الأولكومسين على تفاعلات التفسفر المؤكسد المؤدي إلى إنتاج ATP.
0.75 ن	
0.75 ن	
1.5 ن	2-1 تؤثر مادة الأولكومسين على مستوى الكريات ذات شمراخ، بحيث نلاحظ عدم إنتاج ATP في الوسط الذي لا يحتوي على كريات ذات شمراخ وفي الوسط الذي يحتوي على الأولكومسين. ب- عند استعمال كمية مهمة من الأولكومسين، يظهر العياء نتيجة نقص في تركيب ATP الضروري للتقلص العضلي، لأن الأولكومسين 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 عدائي المسافات الطويلة غنية بالشعيرات الدموية والميتوكوندريات وتحتوي على تركيز قوي من أنزيم MDH ؛ بينما تحتوي الألياف عضلات عدائي المسافات القصيرة على عدد صغير من الشعيرات الدموية ومن الميتوكوندريات وتركيز قوي لأنزيم LDH ؛ يبين الشكل 2 مسلكين لهدم حمض البيروفيك: مسلك التخمر ومسلك التنفس؛
0.5 ن	
0.75 ن	- دور أنزيم LDH هو تحفيز تفاعل تحول حمض البيروفيك إلى حمض لبنني، وذلك على مستوى الجيلة الشفافة...
0.75 ن	- دور أنزيم MDH هو تحفيز تفاعلات هدم حمض البيروفيك الذي يعطي CO_2 و RH_2 وبالتالي فإن MDH تعمل على مستوى الماتريس (الميتوكوندري)
0.75 ن	
0.5 ن	ب - الألياف المهيمنة عند عدائي المسافات الطويلة غنية بالميتوكوندريات وبأنزيم MDH ، وبالتالي فإن طبيعة التفاعلات المنتجة للطاقة عند عدائي هذه المسافات هي تفاعلات حي هوائية (أكسدة تنفسية)؛
0.5 ن	
0.5 ن	- الألياف المهيمنة عند عدائي المسافات القصيرة غنية بأنزيم LDH وتفتقر إلى الميتوكوندريات وبالتالي فإن طبيعة التفاعلات المنتجة للطاقة عند هؤلاء العدائين هي تفاعلات حي لاهوائية (التخمر)
0.5 ن	
2 ن	2 - يؤدي استعمال EPO إلى الزيادة في عدد الكريات الحمراء وبالتالي نقل كميات مهمة من الأكسجين إلى الألياف العضلية وبالتالي إلى الميتوكوندري حيث يستعمل في تفاعلات السلسلة التنفسية، مما يرفع من كميات ATP المركبة والتي تزيد من تحسين الأداء الرياضي للعداء

التمرين 24 : bac_pc_2008_Rat

1	- الليف I: كثافة الشعيرات الدموية والميتوكوندريات العديدة والكبيرة الحجم يدلان على أن الخلية تستعمل O_2 لأكسدة الكليكويز وإنتاج ATP بفضل توفر ATP synthétase وبالتالي تتمكن من تجديد ATP ليستمر نشاطها مدة أطول. 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	
1.5 ن	

- في الثواني الأولى من النشاط العضلي، يتم استهلاك ATP المتوفر في الخلية، يليه هدم الكرياتين فوسفات الذي يؤمن الحصول على ATP خلال الدقائق الأولى من التمرين ثم الانحلال اللاهوائي للكليكو. 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 .

لتأمين تجديد مستمر وطويل المدة لجزيئة ATP تتدخل أكسدة الكليكو التي تنطلق بعد 5 دقائق، وتبلغ أوجها بعد الربع ساعة الأولى من التمرين، وهي تتم داخل الميتوكوندري مما يدل على تدخل الألياف من النوع I .

1 ن

1 ن

التمرين: 25 bac_svt_2015_Rat

0.25	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	2	- خصائص التقصص : - بالنسبة للألياف F_I : تقصص بشدة متوسطة (1.2 UA) و تحافظ على نفس الشدة لمدة طويلة - بالنسبة للألياف F_{II} : تقصص بشدة كبيرة (2 UA) وتنخفض هذه الشدة سريعا حتى تنعدم
0.5	3	- المسلك الاستقلابي المميز لكل نوع من الألياف : - بالنسبة للألياف F_I : تتميز بالتنفس الخلوي . التعليل (تعليلين من بين) : - حجم كبير للميتوكوندريات - نسبة مهمة للخصاب الدموي المثبت لـ O_2 - وفرة أنزيم MDH - القابلية للتعب ضعيفة - بالنسبة للألياف F_{II} : تتميز بالتخمر اللبني. التعليل (تعليلين من بين) : - وفرة أنزيم LDH - صغر حجم الميتوكوندريات - نسبة ضعيفة للخصاب الدموي المثبت لـ O_2 - القابلية للتعب كبيرة
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

التمرين: 26 bac_pc_2015_Rat

0.5 ن	1	• تتميز ألياف الصنف I بتوفرها على عدد كبير من الميتوكوندريات ونسبة كبيرة من جزيئات الخصاب العضلي المثبت لثنائي الأوكسجين ← المسلك الاستقلابي المهيمن هو المسلك الحي هوائي (يقبل التنفس الخلوي) • ألياف الصنف II تتوفر على عدد قليل من الميتوكوندريات ونسبة ضعيفة من جزيئات الخصاب العضلي المثبت لثنائي الأوكسجين ← المسلك الاستقلابي المهيمن هو المسلك الحي لاهوائي (يمكن قبول التخمر اللبني)
0.25 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)

0.25 ن	المسلكان المهيمان في حالة تمرين رياضي مدته أقل من 60 ثانية:	3
0.25 ن	- المسلك الحي لاهوائي للكرياتين فوسفات في بداية التمرين الرياضي	
0.25 ن	- المسلك الحي لاهوائي للحمض اللبني بعد انخفاض أهمية تدخل المسلك السابق.....	
0.25 ن	- المسلك المهيمن في حالة تمرين رياضي مدته تتجاوز 120 ثانية: المسلك الحي هوائي (التنفس الخلوي)	4
0.25 ن	تتدخل عند الرياضيين الممارسين لمجهود عضلي ضعيف وطويل المدة الألياف من الصنف I	
0.25 ن	بنسبة كبيرة تعتمد المسلك الهوائي لتجديد ATP	
0.25 ن	تتدخل عند الرياضيين الممارسين لمجهود عضلي قصير المدة وقوي الشدة الألياف من الصنف II	
0.25 ن	بنسبة كبيرة تعتمد على المسالك اللاهوائية لتجديد ATP	
0.75 ن	ومنه يتبين أن مدة وشدة المجهود العضلي تحدد نوع المسلك الاستقلابي المتدخل في تجديد ATP	
0.5 ن	38ATP مع التعليل	1.5
0.5 ن	2ATP مع التعليل	
0.5 ن	- عند ممارس سباق المسافات الطويلة :	
0.5 ن	- عند ممارس السباق السريع :	
0.5 ن	- ألياف الصنف II ← توظيف مسلك لاهوائي ← حصيلة طاقة ضعيفة ← أكثر قابلية للتعب.	ب
0.5 ن	- ألياف الصنف I ← توظيف مسلك هوائي ← حصيلة طاقة مهمة ← أقل قابلية للتعب.	

التمرين: 27 bac_pc_2016_Nor

0.25 ن	مقارنة مع الشخص الممارس لأنشطة رياضية، يلاحظ عند الشخص غير الممارس لأي نشاط رياضي:	1
0.25 ن	• انخفاض في الحجم الإجمالي للميتوكوندريات وضعف نشاطها الأنزيمي؛	
0.25 ن	• ارتفاع كمية الحمض اللبني المنتج وانخفاض استهلاك ثنائي الأوكسجين	
0.5 ن	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.....	
0.5 ن	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.....	2
0.5 ن	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.	3
0.5 ن	• ارتباط CO بالمركب T_6 ← توقيف تدفق الإلكترونات 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.....	1 ن
0.5 ن	عند التلاميذ المدخنين، يلاحظ ارتفاع كبير لتركيز الحمض اللبني وانخفاض لـ pH بالدم الوريدي المغادر للعضلة بعد القيام بمجهود عضلي.	4
0.5 ن	• يؤدي التدخين إلى تزويد العضلات بكمية مهمة من CO (بدل O_2) ← يثبت CO على الناقل T_6 للسلسلة التنفسية ← انخفاض تركيب ATP عبر المسلك الحيهوائي ← توظيف العضلة للتخمر اللبني ← إنتاج الحمض اللبني يؤدي إلى انخفاض pH الدم المغادر للعضلة ← انخفاض نشاط أنزيمات الاستقلاب الطاقى ← إنتاج كمية ضعيفة من ATP ← الإصابة بالعياء وكثرة التشنجات.....	1.5 ن

1	- قبل حقن حمض البيروفيك، يلاحظ استقرار كل من تركيز ثنائي الأوكسجين في قيمة قصوية وتركيز ATP في قيمة دنيا. - بعد إضافة حمض البيروفيك، يلاحظ انخفاض طفيف في تركيز ثنائي الأوكسجين يصاحبه ارتفاع طفيف في تركيز ATP. - بعد إضافة كل من حمض البيروفيك و ADP و P_i ، يلاحظ انخفاض ملحوظ وتدرجي في تركيز ثنائي الأوكسجين وارتفاع تدريجي وملحوظ في تركيز ATP. - نستنتج أن استهلاك ثنائي الأوكسجين يكون مصاحبا بإنتاج ATP على مستوى الميتوكوندريات.	0.25 ن
2	وصف النتائج : - قبل إضافة ثنائي الأوكسجين كان تركيز H^+ منعذما - مباشرة بعد إضافة ثنائي الأوكسجين نلاحظ ارتفاعا سريعا في تركيز H^+ إلى حين بلوغ القيمة 45.10^9 mol/L تقريبا. - بعد ذلك نسل انخفاضا تدريجيا في تركيز H^+ إلى حين استرجاع القيمة الأصلية بعد مرور حوالي 4 دقائق. تفسير النتائج : - يرجع ارتفاع تركيز H^+ في المحلول مباشرة بعد إضافة ثنائي الأوكسجين إلى خروج H^+ الناتجة عن أكسدة معطي الإلكترونات من الميتوكوندريات عبر غشائها الداخلي.	0.25 ن 0.25 ن 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 المركب C. - المحلول 3 : أكسدة المركب C المختزل من طرف المركب IV، مما يسمح باختزال O_2 إلى H_2O. ب- تتدخل مركبات الغشاء الداخلي للميتوكوندري في سلسلة تفاعلات أكسدة اختزال ← انتقال الإلكترونات من المعطي $NADH, H^+$ إلى المتقبل النهائي O_2 ← اختزال O_2 إلى H_2O.	0.25 ن 0.25 ن 0.5 ن
4	- في حالة $pH_i < pH_e$ أي $[H^+]_i > [H^+]_e$، يلاحظ تركيب ATP. - في حالة $pH_i > pH_e$ أي $[H^+]_i < [H^+]_e$، يلاحظ عدم تركيب ATP. - في حالة $pH_e = pH_i$ أي $[H^+]_e = [H^+]_i$، يلاحظ عدم تركيب ATP. - نستنتج أن تركيب ATP يتطلب تباين تركيز H^+ من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكوندري (نشوء ممال H^+) حيث يكون هذا التركيز أكبر في الحيز البيغشائي.	0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 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^+). - تتدفق بروتونات H^+ من الحيز البيغشائي نحو الماتريس عبر الكرات ذات الشمراخ مما يوفر طاقة تستعمل في تركيب ATP. - تُستقبل الإلكترونات والبروتونات من طرف المتقبل النهائي (ثنائي الأوكسجين) حيث يؤدي اختزاله إلى تكون الماء.	0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن

مقارنة:

0.25	1	- بالنسبة للمجموعة 1 : نسبة الاشعاع (Ca^{2+}) مرتفعة في الشبكة الساركوبلازمية مقارنة مع الساركوبلازم
0.25		- بالنسبة للمجموعة 2 : نسبة الاشعاع (Ca^{2+}) مرتفعة في الساركوبلازم مقارنة مع الشبكة الساركوبلازمية
0.25		استنتاج صحيح: عند المرور من حالة الارتخاء إلى حالة التقلص تنتقل أيونات Ca^{2+} من الشبكة الساركوبلازمية نحو الساركوبلازم
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	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
0.25	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 خييطات الأكتين والميوزين وبالتالي حدوث التقلص

التمرين: 30 bac_svt_2016_Rat

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