المادة	علوم الحياة و الأرض	المعامل	7
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة و الأرض	مدة الإنجاز	120 دقيقة

المكون الأول: الإسترداد المنظم للمعارف: *سؤال مقالـــــــــــــــي* (04 النقط)

خلال التقلص العضلي تستهلك الألياف العضلية ATP كمصدر للطاقة، ولتجديدها تعتمد هذه الألياف على طرق هوائية وأخرى لاهوائية تصاحب بتحرير الحرارة. في شكل نص واضح و منظم:

- **عرف** كلا من التنفس و التخمر، **(01 نقطة)**
- **حدد** طرق تجديد ATP اللازمة للتقلص العضلي (اقتصر على التفاعلات الأساسية)، **(01 نقطة)**
- **اذكر** الظواهر الحرارية المرافقة للتقلص العضلي محددا خصائصها و مصدرها. **(02 نقط)**

المكون الثاني: استثمار المعطيات و توظيف المكتسبات (16 نقطة)

التمرين الأول: (09 نقـــــــــط)

توجه فريق من عدائي المسافات الطويلة إلى منطقة جبلية للقيام بتداريب استعدادا لإحدى التظاهرات الرياضية، لكن عند إقامتهم بالمنطقة لاحظوا أن مردوديتهم الرياضية أصبحت ضعيفة مقارنة مع مـــــا كانت عليه بالمنطقة الساحلية التي يقيوم بها، وبعد أسبوع تقريبا تحسنت مردوديتهم الرياضية جيدا.

لفهم و تفسير هذه الظاهرة نقوم بدراسة المعطيات التالية:

تتوفر العضلة الهيكلية على صنفين من الألياف العضلية تمثل **الوثيقة 01** صنف الألياف المهيمنة عند كل نوع من العدائين:

الوثيقة 01

الصنف	الألياف المهيمنة عند عدائي المسافات الطويلة	الألياف المهيمنة عند عدائي المسافات القصيرة
الألياف صنف I	**++++**	**+**
الألياف صنف II	**+**	**+++**

تمثل **الوثيقة 02** بعض خصائص كل صنف من الألياف العضلية:

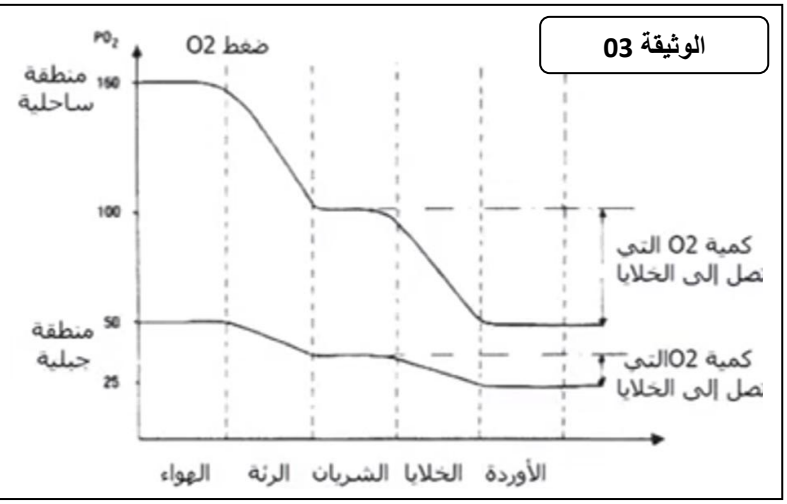
الوثيقة 02

الخصائص	الألياف صنف I	الألياف صنف II
عدد الشعيرات الدموية المحيطة بالألياف	**+++**	**+**
كمية الكليكوجين	**+**	**+++**
عدد الميتوكندريات	**+++**	**+**
أنزيمات التخمر اللبني	**+**	**+++**
القابلية للعياء	**+**	**+++**

- ***السؤال 01***: باستغلالك لمعطيات الوثيقتين 01 و 02، **حدد معللا جوابك** المسلك الإستقلابي المعتمد أساسا عند كل نوع من العدائين لتجديد ATP أثناء تمرين رياضي. **(02 نقط)**

تمثل **الوثيقة 03** تغير الضغط الجزئي للأكسجين من الهواء إلى الأوردة الدموية بمنطقتين مختلفتين، وعلاقته بكمية الأوكسجين التي تصل إلى الخلايا.

الوثيقة 03

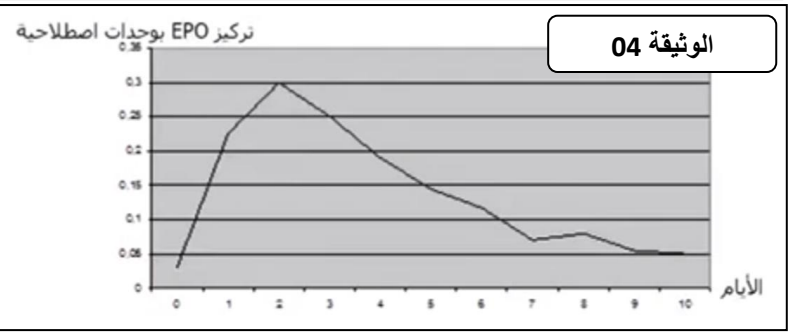


- ***السؤال 02***: **قارن** كمية الأوكسجين التي تصل إلى الخلايا بكل من المنطقة الجبلية و المنطقة الساحلية. **ماذا تستنتج؟** اعتمادا على معطيات **الوثيقة 03** وعلى جوابك على السؤال **01فسر** انخفاض مردودية العدائين عند بداية التداريب بالمنطقة الجبليـــة ؟ **(3.5 نقط)**

EPO هرمون تنتجه خلايا متخصصة توجد بالكلية. تمثل **الوثيقة 04** تطور تركيز هرمون **EPO** في البلازما عند عينة أشخاص خلال إقامتهم لمدة عشرة أيام في منطقة جبلية ذات ارتفاع يساوي 4300 متر.

تمثل **الوثيقة 05** نتائج تجارب أنجزت على شخص عادي وآخر حقن بعد مرور يومين ب EPO.

الوثيقة 04



- ***السؤال 03***: باستغلالك لمعطيات الوثيقتين 04 و 05 **فسر** تحسن مردودية العدائين بعد أسبوع من إقامتهم بالمنطقة ثم **استنتج** الهدف من إجراء تداريب رياضية بالمناطق الجبلية قبل التظاهرات الراضية الكبرى. **(3.5 نقط)**

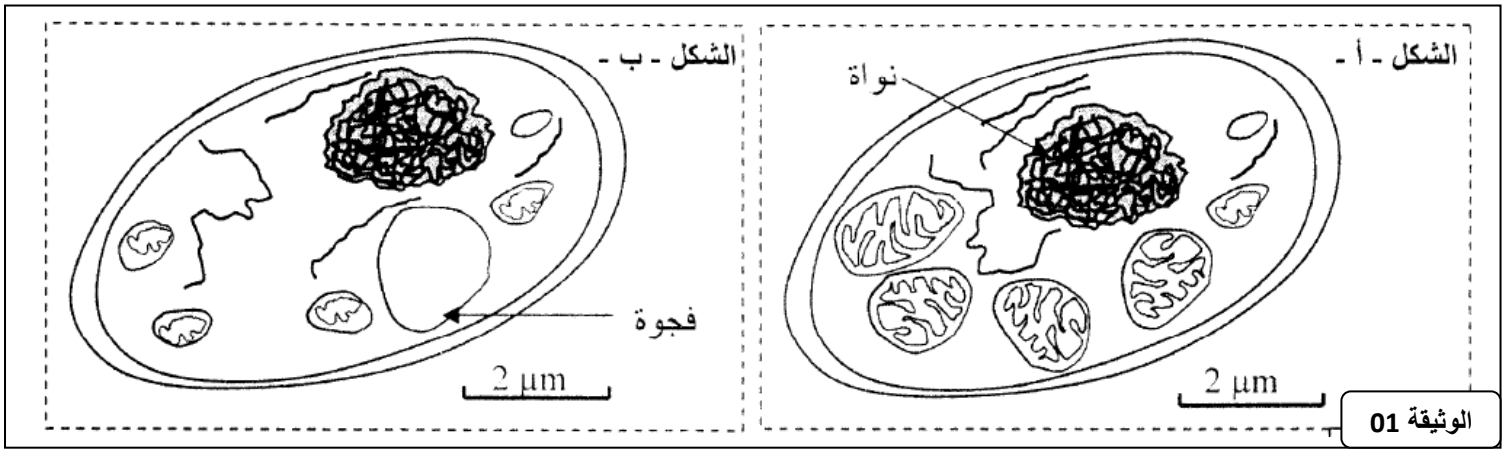
الوثيقة 05		
العنصر الدموي	شخص عادي	شخص عادي بعد مرور يومين على حقنه ب EPO
عدد الكريات الحمراء بكل لتر من الدم	4.9×10^{12}	6×10^{12}
عدد الكريات البيضاء بكل لتر من الدم	7×10^{9}	7×10^{9}
عدد الصفائح الدموية بكل لتر من الدم	300×10^{9}	300×10^{9}
معدل حجم الكريات ب UA	120	120
الخضاب الدموي ب g/l	150	200

التمرين الثاني: (07 نقـــــــــط)

تقوم الخلايا بهدم المواد العضوية قصد استخلاص الطاقة الكيميائية الكامنة فيها و تحويلها إلى ATP . لفهم كيف يتم ذلك نقترح المعطيات الاتية:

- **المعطى الأول:**

يقدم شكلا **الوثيقة 01** رسمين لصورتين إلكترونوغرافيتين لخليتين من خلايا الخميرة تمت ملاحظة إحداهما في وسط حي هوائي (الشكل – أ-) و الأخرى في وسط حي لاهوائي (الشكل – ب-).



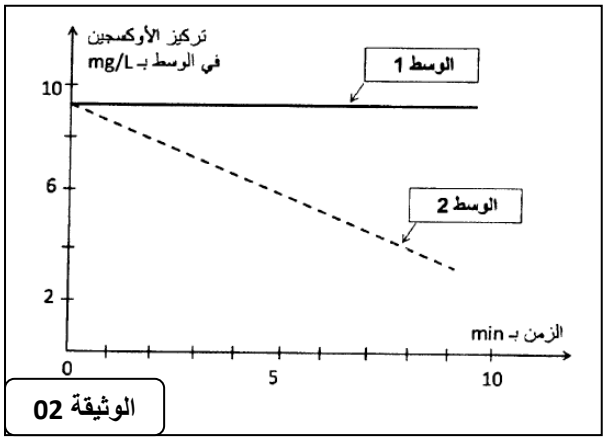
الوثيقة 01

- ***السؤال 01***: **حدد** الإختلافات الملاحظة بين الخليتين في الوسطين الحي الهوائي و الحي لاهوائي. **(01 نقطة)**

تم سحق خلايا الخميرة و إخضاعها لعملية النبذ، وذلك قصد عزل الميتوكندريات عن باقي مكونات الخلية. بعد ذلك تم تحضير وسطين ملائمين يحتويان على حمض البيروفيك.

- **الوسط الأول**: يحتوي على الجزء السيتوبلازمي للخلية بدون ميتوكندريات.
- **الوسط الثاني**: يحتوي على الميتوكندريات.

بعد ذلك تم قياس تطور تركيز الأوكسجين في كل وسط تقدم الوثيقة 02 النتائج المحصل عليها.



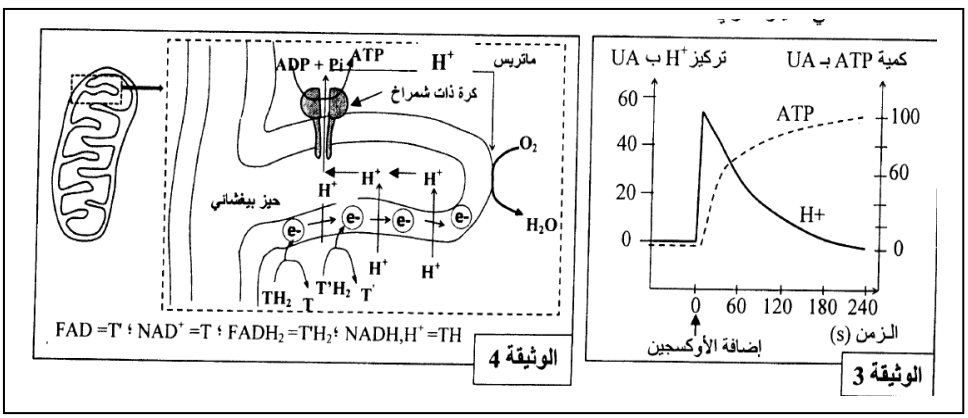
الوثيقة 02

- ***السؤال 02***:**صف** تطور تركيز الأوكسجين في الوسطين. **ماذا تستنتج؟ (1.5 نقطة)**

- **المعطى الثاني:**

تلعب الميتوكندريات دورا أساسيا في تركيب ATP داخل الخلايا، و لتحديد العلاقة بين استهلاك الأوكسجين و تركيب ATP نقترح المعطيات التالية:

تم تحضير محلول عالق من الميتوكندريات في وسط غني بالمركبات المختزلة (+NADH,H و FADH2) و ب(Pi و ADP) و خال من الأوكسجين. بعد ذلك تمت معايرة تركيز +H و انتاج ATP في الوسط قبل و بعد إضافة الأوكسجين للوسط. تقدم **الوثيقة 03** النتائج المحصل عليها، و تقدم **الوثيقة 04** الآلية المؤدية لتركيب ATP على مستوى جزء من الغشاء الداخلي للميتوكندري.



- ***السؤال 03***: بالاعتماد على الوثيقة 03، **حدد** تأثير إضافة الأوكسجين للوسط على تطوركمية ATP وتركيز +H. **(02 نقط)**

- ***السؤال 04***: مستعينا بالوثيقة 04، **فسر** العلاقة بين إضافة الأوكسجين للوسط وتطور تركيز +H وكمية ATP المركبة. **(2.5 نقط)**

حظ سعيد Bonne chance