



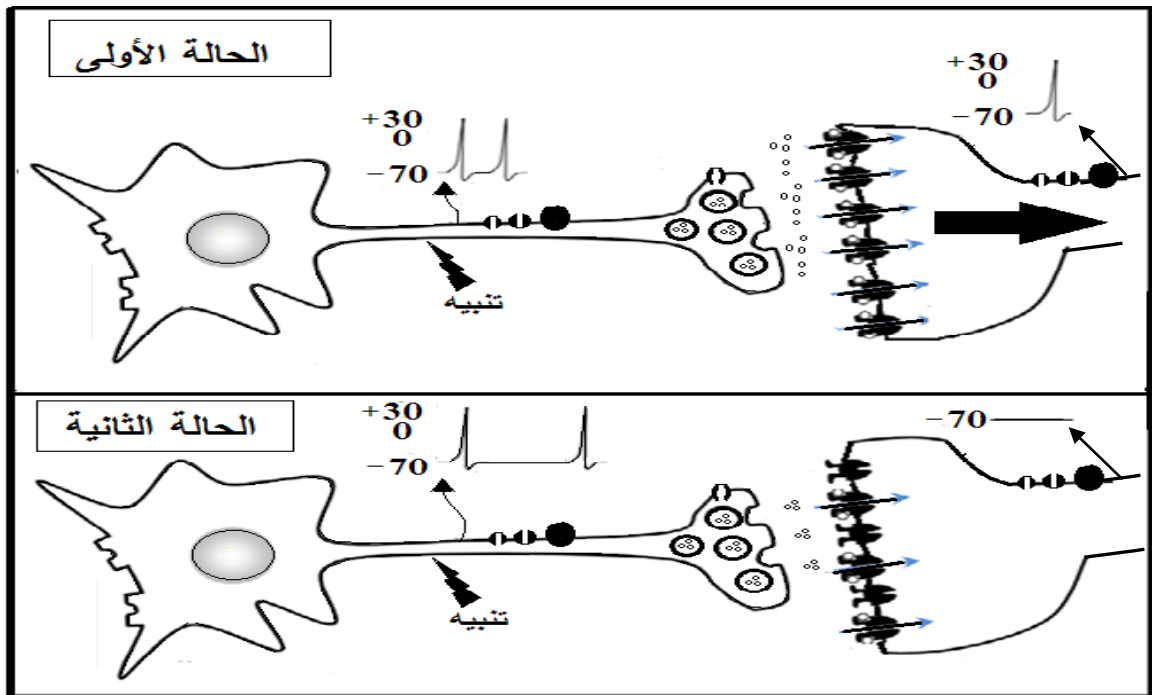
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 9 إلى الصفحة 4 من 9)

التمرين الأول: (05 نقاط)

تتميز أغشية الخلايا العصبية بوجود بروتينات عالية التخصص وللتعرف على هذه البروتينات وتحديد دورها في نقل الرسائل العصبية وآلية دمجها. نقترح الوثيقة التي تمثل رسما تخطيطيا وظيفيا لانتقال الرسالة العصبية من خلية قبل مشبكية إلى خلية بعد مشبكية.



(1) اذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد وانتشار الرسالة العصبية عبر سلسلة عصبونية محددا دور كل منها.

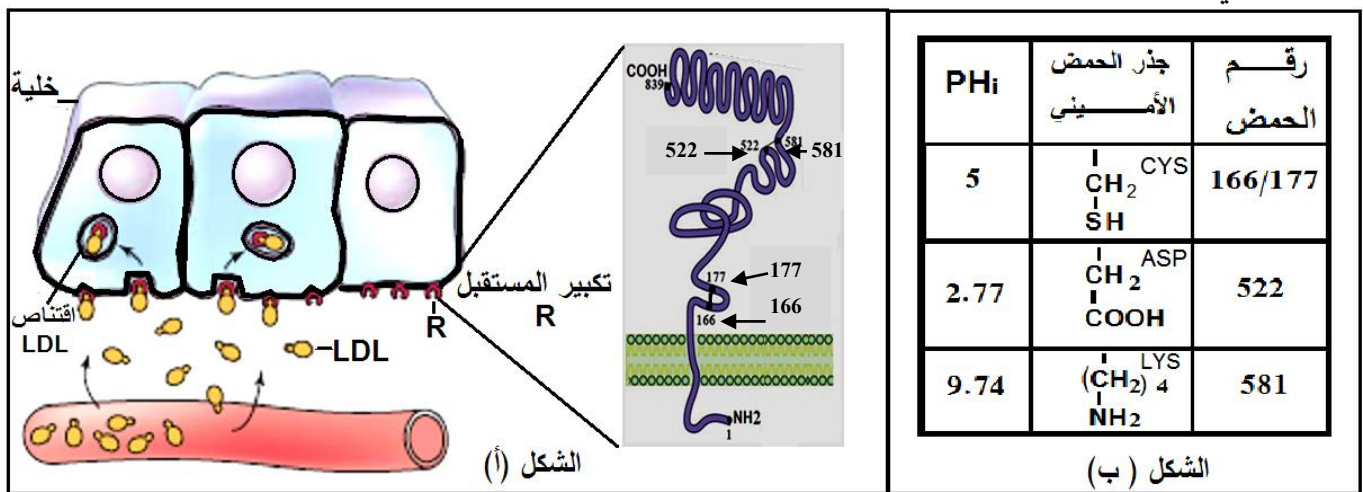
(2) انطلاقا من معطيات الوثيقة اكتب نصا علميا تبيّن فيه آلية دمج الرسائل العصبية على مستوى العصبون المحرك.



التمرين الثاني: (07 نقاط)

يتوقف نشاط البروتينات على بنيتها الفراغية ولتوضيح العلاقة بين تغير البنية الفراغية وظهور المشاكل والاختلالات الصحية نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول: ينتقل الكوليسترول في الدم ضمن مادة تعرف بالـ LDL (تتكون من طبقة بروتينية خارجية في داخلها الكوليسترول). يدخل الـ LDL إلى الخلايا بعد تثبته على مستقبلات غشائية نوعية R فيتم اقتناصه من طرف الخلية لاستعماله. الشكل (أ) من الوثيقة (1) يوضح آلية دخول LDL وتكبير للمستقبل R، أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة يبين جذور بعض الأحماض الأمينية الداخلة في بناء المستقبل الغشائي R مع رقم تسلسلها والـ PHi الخاص بكل حمض أميني.



الوثيقة (1)

- (1) مثل الصيغة الشاردية للحمض الأميني (cys) في درجات PH (5 ، 2.77 ، 9.74).
- (2) باستغلال الشكلين (أ) و(ب) حدّد بدقة دور الأحماض الأمينية في تشكّل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R.

الجزء الثاني: إنّ مرض تصلب الشرايين L'athérosclérose الناتج عن ارتفاع الكوليسترول في الدم وما ينتج عنه من ضيق الشعيرات الدموية وخاصة على مستوى القلب، يتسبب في وفاة الكثير من الأفراد وللتعرف على سبب المرض نقدم الوثيقة (2) التي يمثل الشكل (أ) منها جزء من الأليل R₁ المسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص سليم وجزء من الأليل R₂ مسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص مصاب، أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة يمثل جزء من جدول الشفرة الوراثية .

R ₁ : TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT	AGA	CAA	UGC	AAC	GAG	UAG	UUC	CAG
R ₂ : TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT	Arg	Gln	Cys	Asn	Glu	stop	Phe	Gln
29 30 31 32 33 34 35								

الشكل (أ)

الشكل (ب) : جدول للرمازات و ما يقابلها من أحماض أمينية

الوثيقة 2

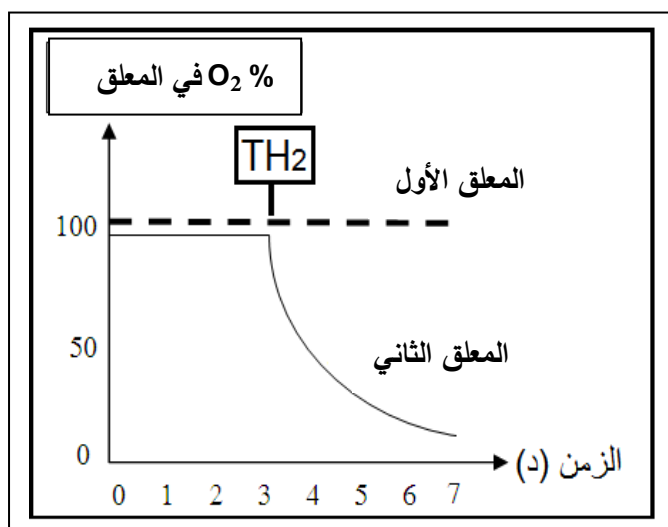
- (1) استخرج متتالية الأحماض الأمينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R₁ و R₂.
- (2) ناقش العلاقة بين بنية المستقبل الغشائي لـ LDL والحالة الصحية للشخص السليم مقارنة بالشخص المصاب.



التمرين الثالث: (08 نقاط)

تتطلب الوظائف الحيوية المختلفة طاقة قابلة للاستعمال (في شكل ATP) يتم الحصول عليها من تحول الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية وللتعرف على بعض آليات هذا التحول نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: الشخص (س) مصاب بالعمق، أظهرت التحاليل نقص في حركة نطافه ولتوضيح علاقة هذا النوع من العمق بتحول الطاقة نقدم التجربة التالية: نحضن معلقين متماثلين من الميتوكوندريات الأول مأخوذ من نطاف الشخص (س) والثاني من شخص لا يعاني العمق في وسط غني بثنائي الأوكسجين وفي الزمن $z = 3$ د نضيف نفس التركيز من الناقل TH_2 ثم ننتبج تغيرات نسبة (O_2) في المعلقين، النتائج المحصّل عليها مبيّنة في الوثيقة (1).

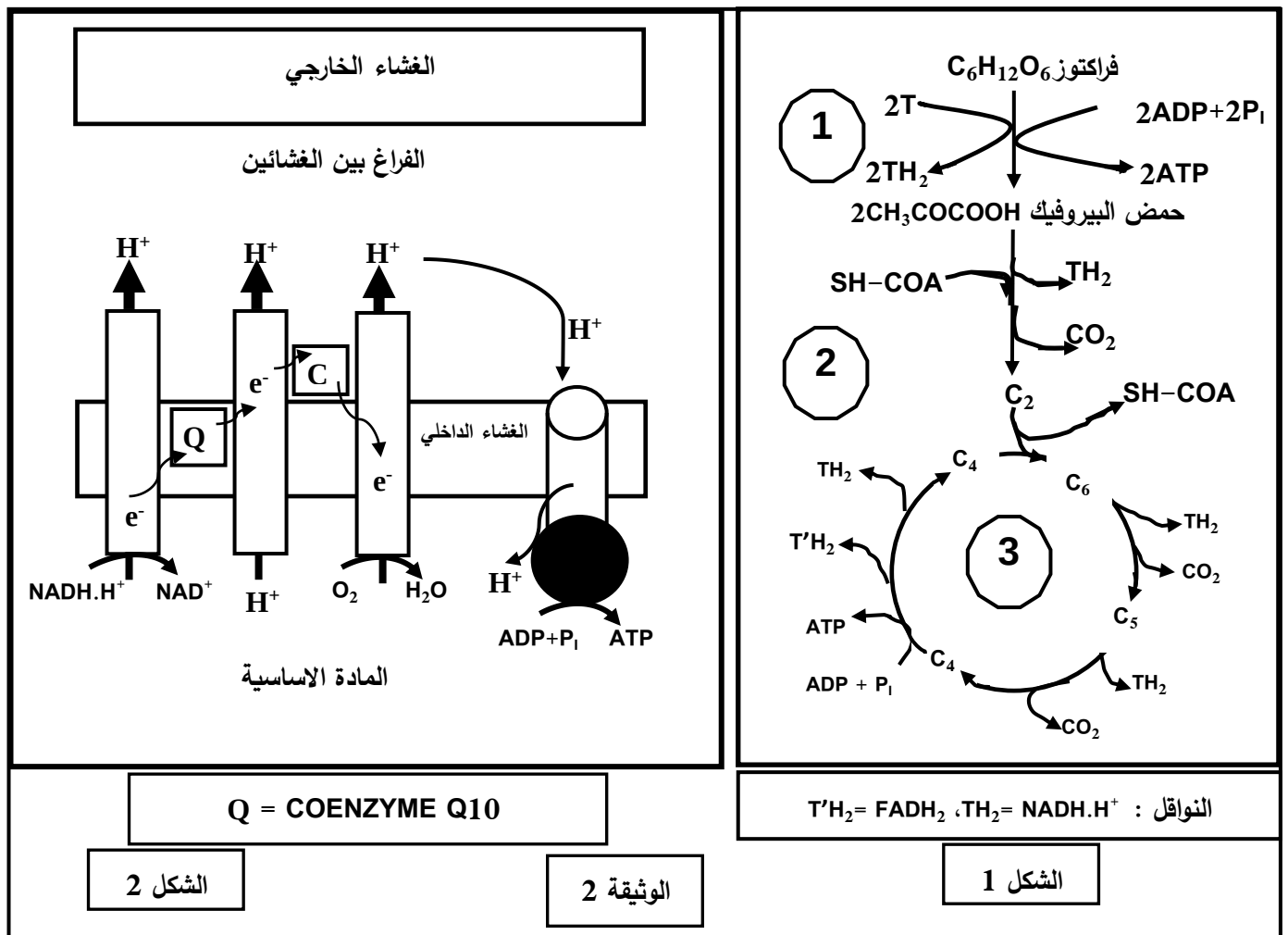


- (1) حلّ النتائج المبيّنة في الوثيقة (1).
- (2) قدّم فرضيات تفسّر من خلالها سبب قلة حركة النطاف عند الشخص (س).

الوثيقة (1)

الجزء الثاني: بهدف العلاج قدّم الطبيب المعالج للشخص (س) دواء مكونا من (Coenzyme Q₁₀/200 mg) بعد أشهر من العلاج لوحظ استعادة النطاف لحركتها تدريجيا ورافق ذلك حدوث حمل لزوجته.

لتوضيح كيفية تأثير الدواء نقدم الوثيقة (2) حيث يمثل الشكل (1) منها تفاعلات تحلل الفراكنتوز (مادة الأيض المستخدمة من طرف النطاف كمصدر للطاقة وهي تشبه في تحولاتها الغلوكوز) بينما يمثل الشكل (2) آلية أكسدة النواقل المرجعة المتشكّلة في مراحل الشكل (1).



(1) انطلاقا من الشكل (1) من الوثيقة (2) استخراج: عدد جزئيات الـ ATP (المتشكلة بشكل مباشر) - عدد النواقل المرجعة - عدد جزئيات CO_2 المطروحة الخاص بكل مرحلة من المراحل المشار إليها بالأرقام (1)، (2) و (3) محددا بدقة مقر حدوث كل منها.

(2) اشرح آلية تشكل الـ ATP الموضحة في الشكل (2) واستنتج الحصيلة الطاقوية لهذه المرحلة.

(3) فسّر آلية تأثير الدواء الذي قَدِّم للشخص (س)، مبرزاً مدى توافق المعلومات المتوصل إليها مع إحدى الفرضيات السابقة.

الجزء الثالث: بالاعتماد على الجزئين السابقين ومكتسباتك، اشرح العلاقة بين هدم مادة الأيض واستهلاك O_2 والقيام بمختلف الوظائف الحيوية.

انتهى الموضوع الأول

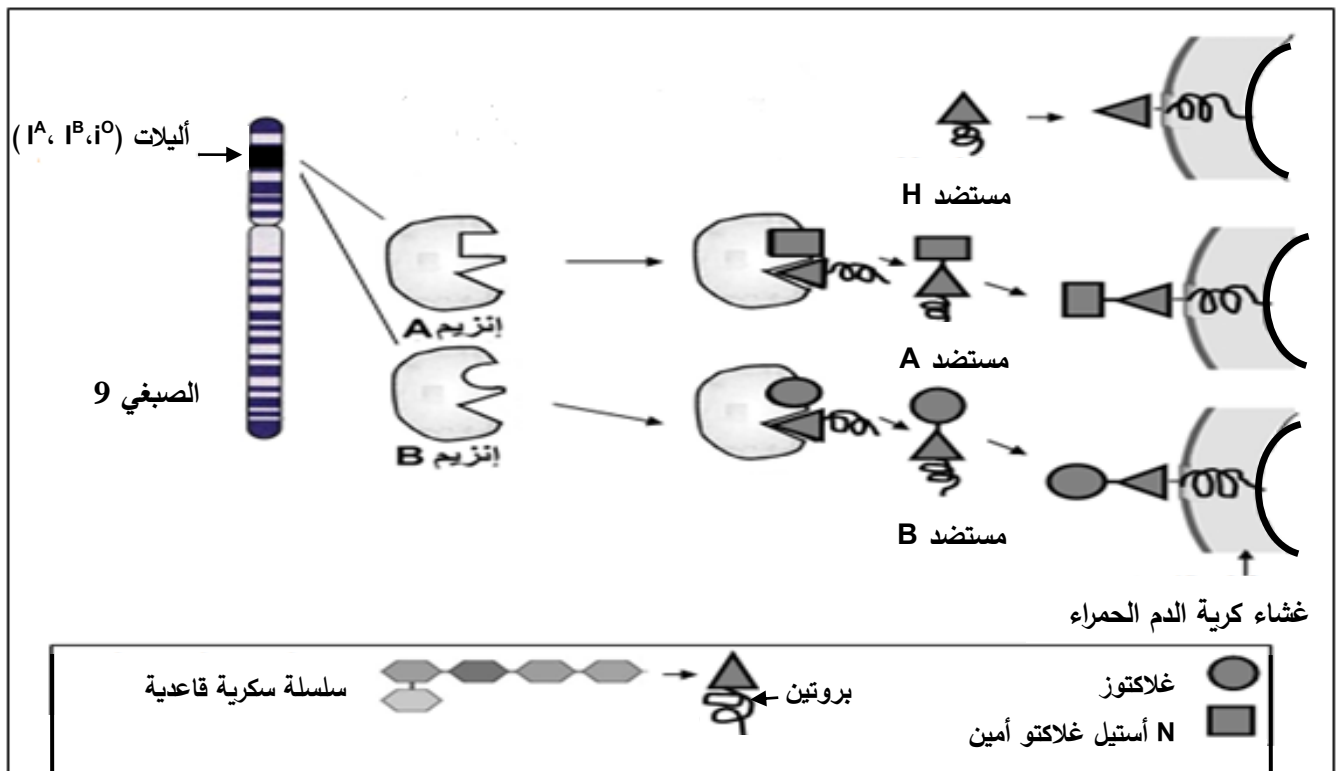


الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (05) صفحات (من الصفحة 5 من 9 إلى الصفحة 9 من 9)

التمرين الأول: (05 نقاط)

تحمل الخلايا الحية عدة جزيئات غشائية مميزة للذات من بينها مؤشرات نظام (ABO) الذي يميز كريات الدم الحمراء التي تشكل مستضدات يُشفر لها بمورثة محمولة على الصبغي رقم 09 عند الإنسان. تظهر هذه المورثة بثلاث أليّات (I^A , I^B , i^O) بحيث I^A و I^B سائدتان بالنسبة لـ i^O المتتحية بينما بين I^A و I^B غياب السيادة. تقدم معطيات الوثيقة الموالية معلومات حول المؤشرات الغشائية في نظام (ABO).



1) قدّم تعريفاً للذّات واللّادات ثمّ قارن بين الجزيئات المميزة لكل زمرة دموية.

2) بالاعتماد على معطيات الوثيقة ومكتسباتك:

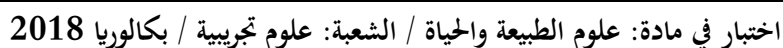
- اكتب نصّاً علمياً تشرح فيه سبب اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام (ABO).

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تضمّن جملة من الأنزيمات عملية هضم الأغذية في الأنبوب الهضمي وتُمتص نواتج هذه العملية على مستوى المعى الدقيق لتنتقل إلى الخلايا.

قد يحدث خلال عملية الهضم عدة مشاكل من بينها حالة عدم تحمل اللاكتوز (Intolérance au lactose).

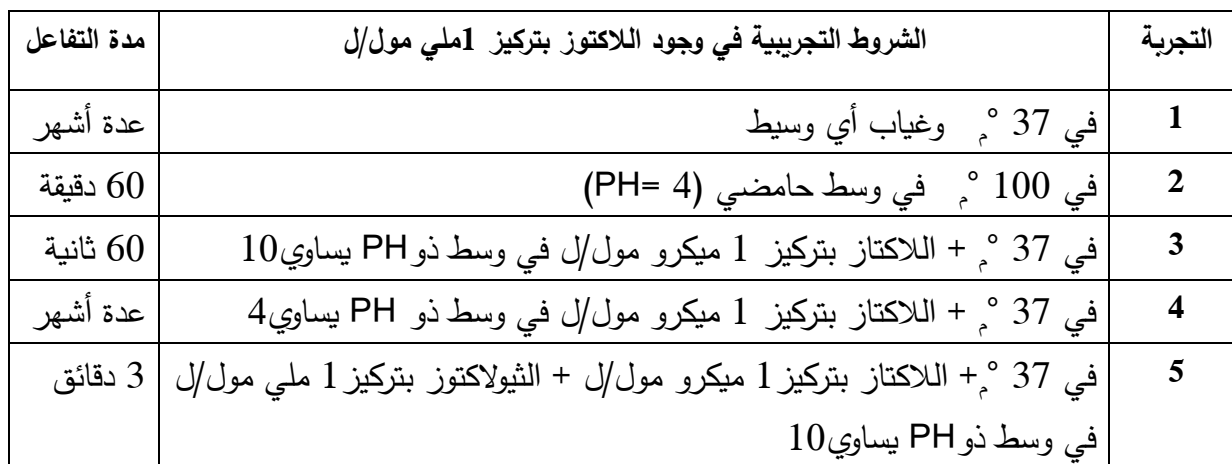
- لتحديد التحولات التي تطرأ على اللاكتوز عند الشّخص المصاب بهذه الحالة مقارنة بالشّخص السليم وسبب عدم تحمل اللاكتوز، نقترح الدراسة التالية:



درجة الـ PH	السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الحرارة (C°)	السرعة الابتدائية Vi (و إ)
4	00	10	0,6
8,5	5	20	2,5
10	20	37	35
10,5	16	42	8
12	4	48	0,5

(1) الوثيقة

التجربة الثانية: تمثل الوثيقة (2): التفاعل الذي يحفز إنزيم اللاكتاز، الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها:



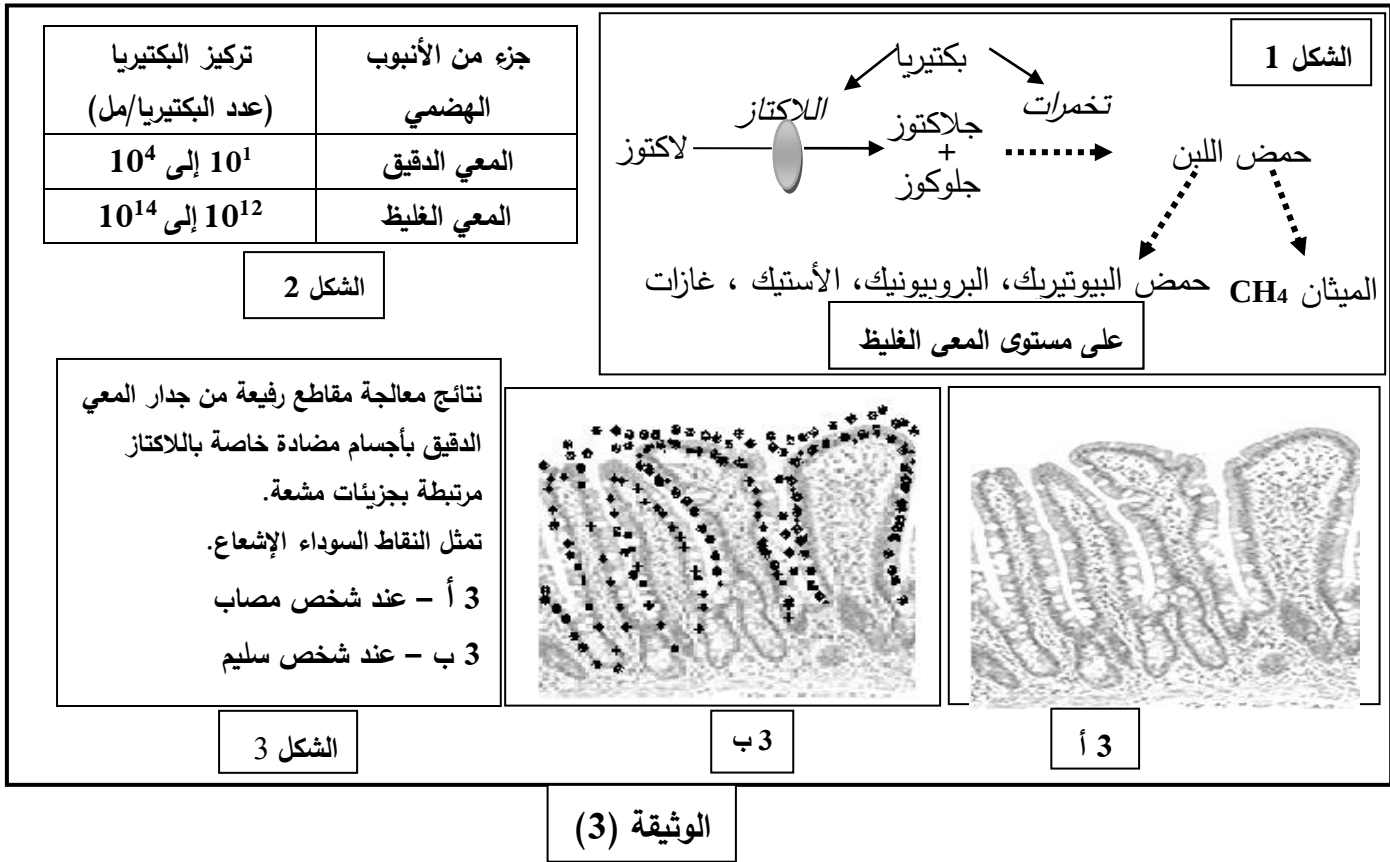
ملاحظة: الثيولاكٹوز مادة ذات صيغة عامة قريبة جدا من صيغة اللاکتوز $C_{12}H_{22}O_{10}S$

الوثيقة (2)

1) نموذج العلاقة بين الجزيئات المتواجدة في الوسط (3) والوسط (5) لتُفسّر النتائج المحصل عليها في كل وسط ثم ضع مفهوما دقيقا للإنزيم.



الجزء الثاني: تظهر على شخص يعاني من عدم تحمل اللاكتوز أعراض تتمثل في انتفاخ وآلام في البطن، غازات وإسهال. لتحديد مصدر هذه الأعراض وعلاقتها بهضم اللاكتوز ودور اللاكتاز في ذلك نقدم الوثيقة (3):



بالاعتماد على أشكال الوثيقة (3) وباستدلال منطقي:

- اشرح سبب ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب وعدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين.

التمرين الثالث: (08 نقاط)

تتفرد بعض الكائنات الحية منها نوع من البكتيريا المسمى بـ Cyanobacter بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة، يرافق ذلك تزويد الوسط بغاز ثنائي الأكسجين.

لفهم الآليات التي تسمح لهذه البكتيريا بطرح غاز ثنائي الأكسجين وعلاقتها بالتحويل الطاقوي المشار إليه نعرض الدراسة التالية:

الجزء الأول:

(1) لوحظ إثر إنجاز تجارب باستعمال بكتيريا Cyanobacter المعرضة للضوء ارتفاع نسبة غاز ثنائي الأكسجين في الوسط. اقترح فرضية فيما يخص مصدر وآلية طرح ثنائي الأكسجين.



للتحقّق من الفرضية أنجزت سلسلة التجارب على كائن حي وحيد الخلية (أشنة خضراء الكلوريل):
التجربة الأولى: تعتمد هذه التجربة على معايرة نسبة O^{18}/O^{16} في غاز ثنائي الأكسجين المنطلق خلال المراحل التجريبية التالية:

المرحلة الأولى: تمّ تعريض معلق أشنة كلوريل للضوء في وجود ماء غني بـ O^{18} المشع حيث نسبة O^{18}/O^{16} فيه تساوي 0.85% الذي يضاف إليه مادة $NaHCO_3$ (مصدر لـ CO_2).

المرحلة الثانية: أعيدت نفس مراحل التجربة السابقة باستعمال الماء العادي وبإضافة HCO_3^- الغنية بالـ O^{18} مشع حيث نسبة O^{18}/O^{16} فيه تساوي 0.85%.

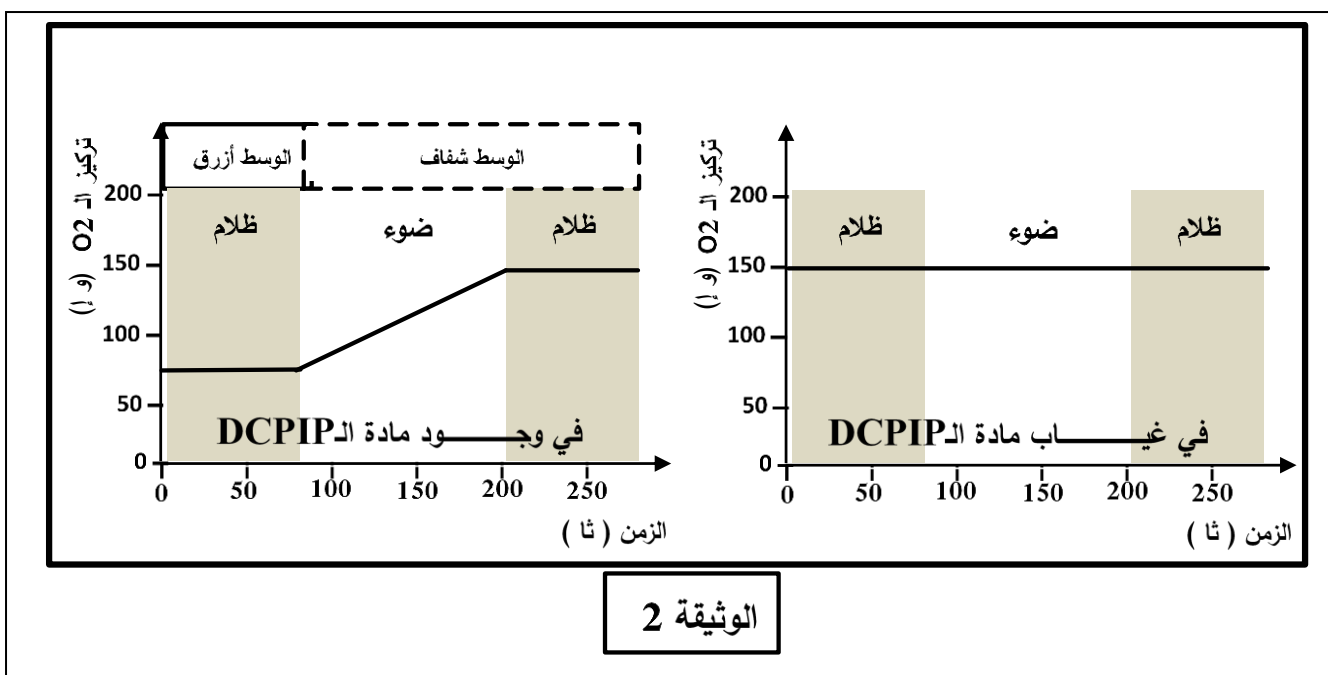
ملاحظة: نسبة O^{18}/O^{16} في المركبات الكيميائية العادية: H_2O و $NaHCO_3$ تساوي 0.2% .

التجربة الثانية: توضع تيلاكويديات في وسط يحتوي على ماء عادي و خال من HCO_3^- ، يضاف له مادة DCPIP ويتابع خلال التجربة تطور تركيز O_2 و تغير لون الوسط.

(DCPIP مادة تأخذ لونا أزرقا في الحالة المؤكسدة يرمز لها بـ A وشفافا في الحالة المرجعة يرمز لها بـ AH_2).

النتائج المحصّل عليها ممثّلة في الوثيقتين (1) و (2):

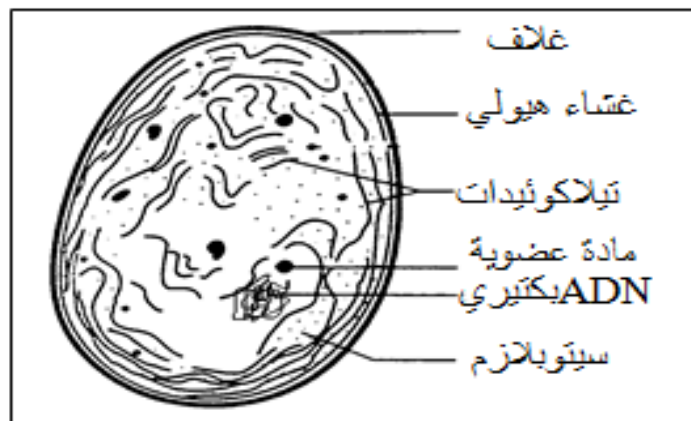
نسبة O^{18}/O^{16} (%) في المركبات الكيميائية			الوثيقة 1
H_2O	HCO_3^-	O_2 المنطلق	
0.85	0.20	0.85	المرحلة الأولى
0.20	0.85	0.20	المرحلة الثانية



(2) باستغلالك لنتائج التجارب (1) و (2) ومعلوماتك استدل عن مصدر ثنائي الأكسجين المطروح وبين آلية طرحه مدعّمًا إجابتك بمعادلات كيميائية.



الجزء الثاني: نهتم في هذا الجزء بتحديد علاقة Cyanobacter بالتحويل الطاقي المؤدي إلى طرح ثنائي الأكسجين المذكور أعلاه، لذلك ندرج الوثيقتان (3) و(4).



بنية Cyanobacter
بالمجهر الإلكتروني

الوثيقة 3

رقم التجربة	الشروط التجريبية	كمية $^{14}\text{CO}_2$ المثبتة في الجزيئات العضوية (دقة/دقيقة)
1	مستخلص سيتوبلازم بكتيري في وسط مظلم + $^{14}\text{CO}_2$ (به كربون مشع)	4000
2	مستخلص سيتوبلازم بكتيري في وسط مظلم + $^{14}\text{CO}_2$ + ATP	43000
3	مستخلص سيتوبلازم بكتيري في وسط مظلم + $^{14}\text{CO}_2$ + ATP + نواقل مرجعة (RH2)	97000
4	مستخلص سيتوبلازم بكتيري + تيلاكويديات معرضة للضوء في وجود $\text{ADP} + \text{Pi}$ ونواقل مؤكسدة (R). ينقل المحضر للظلام ويضاف إليه $^{14}\text{CO}_2$	96000

الوثيقة 4

- 1) استخرج من الوثيقة (3) ما يدعم صحة الفرضية المقترحة.
- 2) حلّ نتائج الوثيقة (4).
- 3) بوضع علاقة بين نتائج الجزئين الأول والثاني، تحقّق من صحة الفرضية المقترحة.

الجزء الثالث: باستغلال المعلومات المستخرجة ممّا سبق ومعارفك الخاصة.
— وضّح في رسم تخطيطي وظيفي مراحل التحويل الطاقي المدروس.

الموضوع الأول														
العلامة		عناصر الإجابة												
مجموع	مجزأة													
2.5	0.25 10×	التمرين الأول : (05 نقاط) 1. ذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد و انتشار الرسالة العصبية و تحديد دورها . <table><tr><th>البروتينات المتدخلة</th><th>دورها</th></tr><tr><td>قنوات K^+/Na^+ المفتوحة باستمرار ومضخات K^+/Na^+</td><td>ضمان الكمون الغشائي خلال الراحة (-70mv)</td></tr><tr><td>قنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية</td><td>دخول Na^+ ، توليد زوال استقطاب</td></tr><tr><td>قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية</td><td>خروج K^+ ، عودة استقطاب و فرط الاستقطاب</td></tr><tr><td>قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية</td><td>دخول Ca^{2+} ، تحرير المبلغ العصبي</td></tr><tr><td>قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء</td><td>دخول Na^+ و توليد كمون بعد مشبك تنبيه</td></tr></table>	البروتينات المتدخلة	دورها	قنوات K^+/Na^+ المفتوحة باستمرار ومضخات K^+/Na^+	ضمان الكمون الغشائي خلال الراحة (-70mv)	قنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية	دخول Na^+ ، توليد زوال استقطاب	قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية	خروج K^+ ، عودة استقطاب و فرط الاستقطاب	قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية	دخول Ca^{2+} ، تحرير المبلغ العصبي	قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء	دخول Na^+ و توليد كمون بعد مشبك تنبيه
		البروتينات المتدخلة	دورها											
		قنوات K^+/Na^+ المفتوحة باستمرار ومضخات K^+/Na^+	ضمان الكمون الغشائي خلال الراحة (-70mv)											
		قنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية	دخول Na^+ ، توليد زوال استقطاب											
		قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية	خروج K^+ ، عودة استقطاب و فرط الاستقطاب											
قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية	دخول Ca^{2+} ، تحرير المبلغ العصبي													
قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء	دخول Na^+ و توليد كمون بعد مشبك تنبيه													
2.5	0.25 1	2 . النص العلمي : (مقدمة تتضمن مفهوم الإدماج العصبي). تصل الى الخلية العصبية بعد مشبكية عدة رسائل عصبية مصدرها نفس الخلية قبل مشبكية فتقوم بدمجها عند توفر الشروط اللازمة لذلك ومنه يتحدد انتشار هذه الرسائل من عدمه. - تقوم الخلية البعد مشبكية بدمج الرسائل الواردة إليها دمجا زمنيا، حيث بوصول الكمون الأول تتحرر كمية من المبلغ العصبي متسببة في توليد كمون بعد مشبكي أول و كمية أخرى من المبلغ عند الوصول الموالي للكمون الثاني...												
		- يزداد انفتاح قنوات الصوديوم المرتبطة بالكيمياء متسببا في توليد كمونين بعد مشبكيين (PPSE) يتم دمجها في القطعة الابتدائية للمحور الاسطواني (SI) للعصبون المحرك، فإذا كانت محصلتهما الجبرية تساوي أو تفوق العتبة يتولد بذلك PA في العصبون المحرك وينتشر، أما في حالة وصول كمونات عمل متباعدة زمنيا فإن تأثيراتها تكون غير كافية لتوليد كمون عمل.												
		- يُدمج العصبون البعد مشبكي مختلف الكمونات البعد مشبكية وذلك بتجميع زمني فننتحصل على زوال استقطاب الغشاء البعد مشبكي. يتولد كمون العمل في العصبون البعد مشبكي إذا بلغت محصلة مجمل الكمونات في القطعة الابتدائية عتبة توليد كمون العمل، ينتشر كمون العمل على المحور الأسطواني.												

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الاول:

1. تمثيل الصيغة الشاردية للحمض CYS :

0.5

0.5



ملاحظة : يلغى تمثيل الصيغتين الشارديتين لـ Cys في $\text{pH}=2.77$ و $\text{pH}=9.74$

2. دور الأحماض الأمينية في تشكل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R :

المستقبل الغشائي R بروتين ذو بنية ثالثة محددة بعدد وترتيب ونوع الأحماض الأمينية المشكلة له وبالروابط التي تنشأ بين السلاسل الجانبية لبعض أحماضه الأمينية في مواقع محددة.

2.5

1

1

0.5

إن وجود وثبات روابط مثل الشاردية تنشأ بين السلاسل الجانبية التي تحمل شحنات سالبة كالـ Asp (في الموضع 522) و شحنات موجبة كالـ Lys (في الموضع 581) وجسور ثنائية الكبريت التي تنشأ بين السيستيين (في الموضعين 166/177) بالإضافة إلى روابط أخرى هو الذي يساهم في ثبات و استقرار البنية الفراغية لهذا المستقبل. تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة و متموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية.

الجزء الثاني :

1. استخراج متتالية الاحماض الامينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R_1 و R_2 :
ملاحظة: تمنح النقطة كاملة على سلسلة الأحماض الأمينية الصحيحة دون التفاصيل الأخرى).

2	0.5 0.5	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">29</td> <td style="width: 10%;">30</td> <td style="width: 10%;">31</td> <td style="width: 10%;">32</td> <td style="width: 10%;">33</td> <td style="width: 10%;">34</td> <td style="width: 10%;">35</td> </tr> <tr> <td>R₁:</td> <td>...</td> <td>TCT</td> <td>TTG</td> <td>CTC</td> <td>AAG</td> <td>GTC</td> <td>ACG</td> <td>GTT ...</td> </tr> <tr> <td>ARm</td> <td>...</td> <td>AGA</td> <td>AAC</td> <td>GAG</td> <td>UUC</td> <td>CAG</td> <td>UGC</td> <td>CAA ...</td> </tr> <tr> <td>تسلسل الأحماض</td> <td>...</td> <td>Arg</td> <td>Asn</td> <td>Glu</td> <td>Phe</td> <td>Gln</td> <td>Cys</td> <td>Gln ...</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">29</td> <td style="width: 10%;">30</td> <td style="width: 10%;">31</td> <td style="width: 10%;">32</td> <td style="width: 10%;">33</td> <td style="width: 10%;">34</td> <td style="width: 10%;">35</td> </tr> <tr> <td>R₂:</td> <td>...</td> <td>TCT</td> <td>TTG</td> <td>CTC</td> <td>AAG</td> <td>ATC</td> <td>ACG</td> <td>GTT ...</td> </tr> <tr> <td>ARm</td> <td>...</td> <td>AGA</td> <td>AAC</td> <td>GAG</td> <td>UUC</td> <td>UAG</td> <td>UGC</td> <td>CAA ...</td> </tr> <tr> <td>تسلسل الأحماض</td> <td>...</td> <td>Arg</td> <td>Asn</td> <td>Glu</td> <td>Phe</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		29	30	31	32	33	34	35	R ₁ :	...	TCT	TTG	CTC	AAG	GTC	ACG	GTT ...	ARm	...	AGA	AAC	GAG	UUC	CAG	UGC	CAA ...	تسلسل الأحماض	...	Arg	Asn	Glu	Phe	Gln	Cys	Gln ...		29	30	31	32	33	34	35	R ₂ :	...	TCT	TTG	CTC	AAG	ATC	ACG	GTT ...	ARm	...	AGA	AAC	GAG	UUC	UAG	UGC	CAA ...	تسلسل الأحماض	...	Arg	Asn	Glu	Phe			
	29	30	31	32	33	34	35																																																																	
R ₁ :	...	TCT	TTG	CTC	AAG	GTC	ACG	GTT ...																																																																
ARm	...	AGA	AAC	GAG	UUC	CAG	UGC	CAA ...																																																																
تسلسل الأحماض	...	Arg	Asn	Glu	Phe	Gln	Cys	Gln ...																																																																
	29	30	31	32	33	34	35																																																																	
R ₂ :	...	TCT	TTG	CTC	AAG	ATC	ACG	GTT ...																																																																
ARm	...	AGA	AAC	GAG	UUC	UAG	UGC	CAA ...																																																																
تسلسل الأحماض	...	Arg	Asn	Glu	Phe																																																																			
2	0.25 0.25 0.5 0.25 0.25 0.5	2. عند الشخص السليم الأليل R1 طبيعي يشفر إلى بروتين R طبيعي (المستقبل الغشائي) ذي بنية طبيعية محددة بالعدد 839 حمضا أمينيا. اكتسب البروتين بنية وظيفية يحافظ على بنائها واستقرارها جسور ثنائية الكبريت تنشأ بين جذور الأحماض الأمينية Cys و روابط شاردية بين الأحماض Asp و Lys، تسمح له هذه البنية بتثبيت LDL مما يسمح للخلايا باقتناصه ، فلا يتراكم في الأوعية الدموية فلا تضيق و لا تظهر أعراض المرض الناتج عن ارتفاع الكوليسترول. عند الشخص المصاب يعود سبب مرض تصلب الشرايين الناتج عن ارتفاع الكوليسترول إلى حدوث طفرة أدت إلى تحول الرامزة رقم 33 إلى رامزة توقف STOP مما أدى إلى تشكل سلسلة ببتيدية قصيرة ذات بنية فراغية لا تسمح لها بتثبيت LDL، فتصبح خلايا المصاب غير قادرة على اقتناص LDL، فيتراكم في الأوعية الدموية متسببا في ضيقها مما ينتج عنه أعراض تصلب الشرايين (الحالة المرضية).																																																																						
		التمرين الثالث: (08 نقاط) الجزء الأول : 1. تحليل نتائج الوثيقة (1) : توضح النتائج المبينة في الوثيقة (1) تغيرات استهلاك O₂ من طرف ميتوكوندريات مأخوذة من نطاف الشخص (س) و آخر سليم. من 0 إلى 3 د ثبات كمية O₂ لدى الشخصين في حدود 100 %. بعد إضافة النواقل المرجعة في الزمن 3 د نلاحظ استمرار ثبات كمية O₂ في الوسط لدى الشخص (س) المصاب و تناقصه بشكل سريع لدى الشخص السليم. ومنه نستنتج أن ميتوكوندريات الشخص (س) تعاني من عجز في استهلاك O₂.																																																																						

2. الفرضيات التي يمكن اقتراحها:

قلة حركة النطاف عند الشخص (س) وعجز الميتوكوندريات على استهلاك O_2 و أكسدة $TH.H^+$ تعود إلى:

✓ خلل على مستوى أنزيمات السلسلة التنفسية (خلل على مستوى أحد نواقل السلسلة التنفسية)؛

✓ نقص إنتاج الـ ATP (خلل في نشاط ATP سنتاز)؛

✓ خلل في أكسدة $TH.H^+$ ؛

✓ خلل في نشاط الميتوكوندري (خلل على مستوى أحد بروتيناتها)

ملاحظة: تقبل فرضيتان وجيهتان من بين الفرضيات المقترحة.

الجزء الثاني :

1 . (نمح لكل عنصرين صحيحين علامة 0.25)

الإجابة بتفكيك 1 حمض بيروفيك	مقر الحدوث	عدد الـ ATP المنتج مباشرة	عدد النواقل المرجعة	عدد CO_2 المحرر
المرحلة 1: التحلل السكري	الهيولى	2	02	00
المرحلة 2: م. ت. ح. كريبس	المادة الأساسية	00	01	01
المرحلة 3: حلقة كريبس	المادة الأساسية	01	04	02

تقبل الإجابة بتفكيك 2 حمض بيروفيك	مقر الحدوث	عدد الـ ATP المنتج مباشرة	عدد النواقل المرجعة	عدد CO_2 المحرر
المرحلة 1: التحلل السكري	الهيولى	2	02	00
المرحلة 2: م. ت. ح. كريبس	المادة الأساسية	00	2	02
المرحلة 3: حلقة كريبس	المادة الأساسية	02	08	04

2 . شرح آلية تشكل الـ (ATP) والحصيلة الطاقوية :

- تشكل الـ (ATP) على مستوى الغشاء الداخلي في الميتوكوندريات :

تتم أكسدة النواقل المرجعة الناتجة عن هدم مادة الأيض في وجود ثنائي الأوكسجين، حيث ينتج عن ذلك انتقال الإلكترونات في السلسلة التنفسية من الثنائية ذات الكمون المنخفض إلى الثنائية ذات الكمون المرتفع فتتحرر طاقة تساهم في ضخ الـ H^+ نحو الفراغ بين الغشائين فيشكل تدرج في تركيز الـ H^+ ما بين الفراغ بين الغشائين والمادة الأساسية بما يسمح بتدفق الـ H^+ عبر الكرية المذنبة نحو المادة الأساسية محررة طاقة تساهم في تركيب الـ ATP .

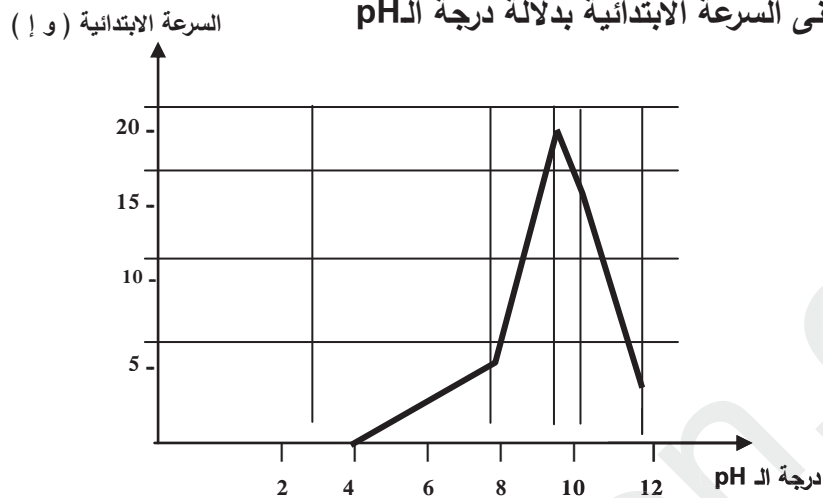
		الحصيلة الطاقوية :
	0.5	تقبل إجابة تعطى فيها الحصيلة مباشرة 34 أو 32 ATP دون حساب. $\left. \begin{array}{l} 10 \text{ NADH-H}^+ \text{ ————— } 3 \times 10 = 30 \\ 2 \text{ FADH}_2 \text{ ————— } 2 \times 2 = 4 \end{array} \right\} 34 \text{ ATP}$
1.5	0.75	3 . تفسير آلية تأثير الدواء: مادة Q_{10} coenzyme المأخوذة في الدواء تنفذ إلى الميتوكوندريات و تتفاعل مع نواقل السلسلة التنفسية فتسهم في زيادة واستمرار انتقال الإلكترونات وبالتالي استمرار ضخ البروتونات فينتج التدرج الكهروكيميائي ما بين الفراغ بين الغشائين و المادة الأساسية مما يؤدي إلى تشكيل الـ ATP . . مدى توافق المعلومات المتوصل إليها مع صحة الفرضيات:
	0.5	النتائج المتوصل إليها تتوافق مع الفرضيات المقترحة فالخلل على مستوى السلسلة التنفسية يوقف أكسدة النواقل واستهلاك الـ O_2 مما يمنع تشكيل ATP و بالتالي قلة حركة
	0.25	النفط، (حسب الفرضيات يمكن للمترشح أن يؤكد صحتها أو خطأها).
		الجزء الثالث :
1.25	0.25	إن القيام بمختلف الوظائف الحيوية يتطلب طاقة على شكل ATP تنتج من هدم مادة الأيض .
	0.5	*يتم هدم مادة الأيض تدريجيا خلال مراحل : التحلل السكري و المرحلة التحضيرية و مرحلة حلقة كريبس ويرافق ذلك إرجاع النواقل وتشكل قليل من الـ ATP بشكل مباشر ولا يتم استهلاك O_2 خلال هذه المراحل .
	0.25	*خلال الفسفرة التأكسدية التي تتم في مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري يتم استهلاك الـ O_2 في أكسدة النواقل المرجعة التي تشكلت أثناء أكسدة مادة الأيض فتنتج عن ذلك طاقة كبيرة .
	0.25	و منه ينتج عن هدم مادة الأيض في وجود الـ O_2 طاقة معتبرة في شكل جزيئات ATP تستعمل في القيام بمختلف الوظائف الحيوية كالبناء والحركة والنقل، الخ.

العلامة		الموضوع الثاني
مجموع	مجزأة	عناصر الإجابة
2		التمرين الأول: (05 نقاط)
	0.5	1 - تعريف الذات و اللاذات ومقارنة جزيئات مختلف الزمر الدموية تعريف الذات: تعرف الذات بمجموع الجزيئات الخاصة بالفرد والمحمولة على أغشية خلايا الجسم. تحدد جزيئات الذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف بنظام الـ CMH ونظام ABO ونظام Rh.
	0.5	تعريف اللاذات : تعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.
	0.25	المقارنة بين الجزيئات المميزة لكل زمرة : كل الجزيئات المميزة للزمر الدموية عبارة عن جليكوبروتينات تشترك في وجود جزء بروتيني و جزء قاعدي سكري قليل التعدد مشكلا المؤشر H (المستضد H)، تختلف النهاية السكرية من مؤشر الى آخر بحيث: - الزمرة A يميزها المؤشر A يتميز بوجود N أستيل . غلاكتوزامين طرفي. - الزمرة B يميزها المؤشر B يتميز بوجود غلاكتوز طرفي. - الزمرة AB يميزها المؤشران A و B معا. - الزمرة O يميزها المؤشر H بوجود الجزيئة السكرية القاعدية فقط.
3	0.5	- النص العلمي يوضح سبب اختلاف النمط الظاهري على مستوى الخلوي في نظام ABO: يتمثل النمط الظاهري على مستوى نظام ABO في وجود جزيئات جليكوبروتينية على سطح كريات الدم الحمراء و التي تعتبر مؤشرات تختلف من زمرة إلى أخرى. يشفر للمؤشرات الغشائية في نظام ABO بمورثة محمولة على صبغي رقم 09 عند الإنسان وتظهر بثلاث أليلات I^A ، I^B ، i^O و يحمل كل فرد أليلين فقط.
	0.5	- يشفر الأليل I^A للأنزيم A الذي يعمل على ربط N أستيل غلاكتوزامين على المستضد H مشكلا المؤشر A على سطح الكرية الحمراء من الزمرة A .
	0.5	- يشفر الأليل I^B للأنزيم B الذي يعمل على ربط غلاكتوز على المستضد H مشكلا المؤشر B على سطح الكرية الحمراء من الزمرة B .
	0.5	- في وجود الأليل I^A و الأليل I^B معا ، يعمل الأنزيم A و الأنزيم B معا مما يؤدي إلى تشكيل المؤشرين A و B معا على سطح الكرية الحمراء من الزمرة AB.
	0.5	- الأليل i^O المتتحي يبقى المستضد H دون إضافة، مما يؤدي إلى ظهور المؤشر على سطح الكرية الحمراء من الزمرة O.
	0.5	يعود اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام ABO إلى اختلاف النمط الوراثي و اختلاف الأليلات المشفرة لإنزيمات مختلفة تتدخل في تفاعلات تركيب مختلف المؤشرات الغشائية المميزة لهذا النظام.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول: التجربة الأولى:

1. إنجاز منحنى السرعة الابتدائية بدلالة درجة الـ pH



تفسير تأثير درجة الـ pH على النشاط الأنزيمي :

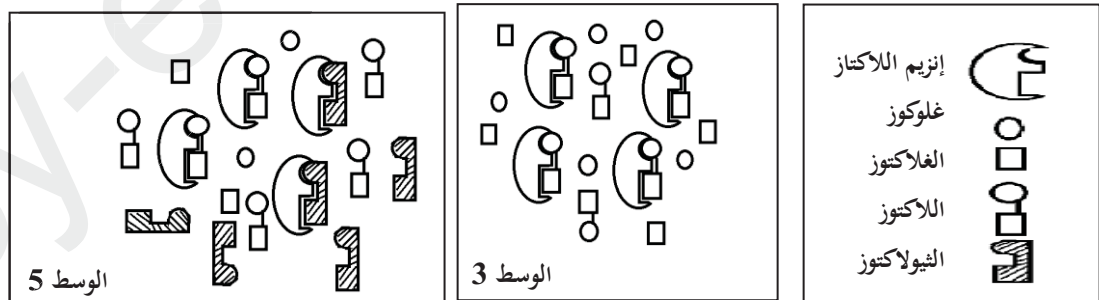
لكل أنزيم درجة pH مثلى يكون نشاطه عندها أعظميا. تؤثر درجة الحموضة في الوسط على شحنة المجموعات الكيميائية الحرة في جذور الأحماض الأمينية وخاصة تلك الموجودة في الموقع الفعال للأنزيم مما يمنع حدوث التكامل بين المجموعات الكيميائية للموقع الفعال والمجموعات الكيميائية لمادة التفاعل، يبلغ نشاط الأنزيم أقصاه عند درجة pH معينة تسمى قيمة الـ pH المثلى، وهي تختلف من أنزيم لآخر.

2- استنتاج تأثير درجة الحرارة على النشاط الأنزيمي:

يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى (37 °م) و كلما زادت أو نقصت عن هذه القيمة تأثرت سرعة التفاعل بالنقصان.

التجربة الثانية:

1- نمذجة التفاعلين الحاصلين في الوسطين 3 و 5 :



عرقلة نشاط بعض جزيئات
اللاكتاز بواسطة الثيولاكتوز

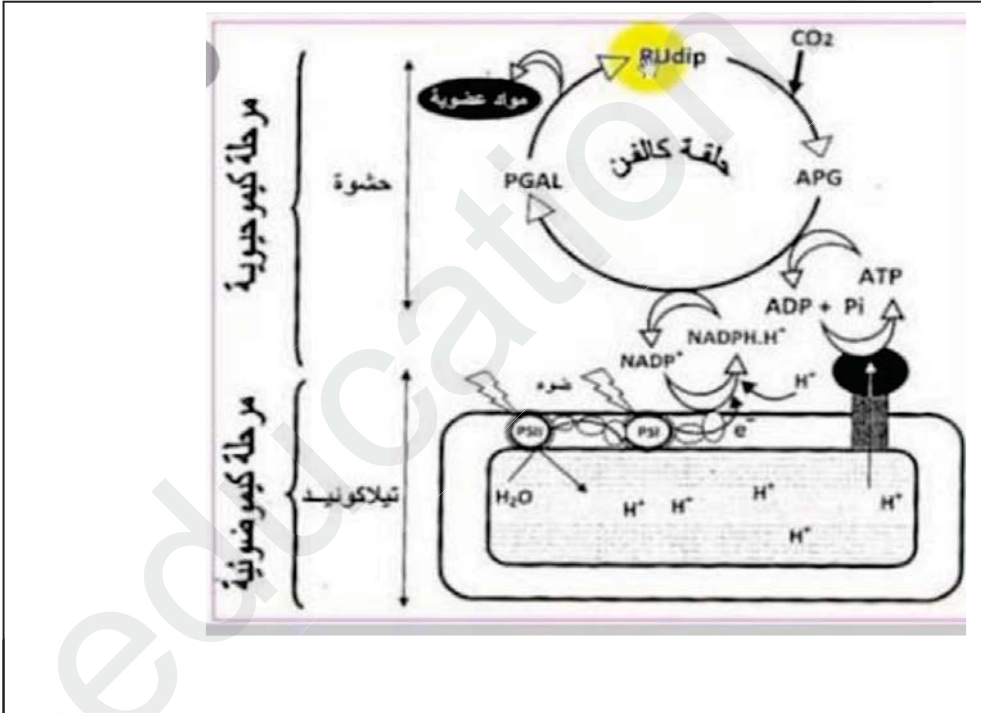
أنزيمات اللاكتاز في
حالة نشاط

المفهوم الدقيق للأنزيم :

الأنزيم وسيط حيوي من طبيعة بروتينية يسرع التفاعل ويتميز بتأثيره النوعي تجاه الركيزة ونوع التفاعل، يعمل في شروط ملائمة مثلى من الـ pH والحرارة و لا يستهلك أثناء التفاعل.
ملاحظة: نعتبر أن الإجابة كافية عند ذكر أربعة خصائص للأنزيم.

2	استغلال الوثائق 0.5	الجزء الثاني: - شرح ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب و عدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين: من الشكل 1: يتبين أن البكتيريا تفرز أنزيم اللاكتاز المسؤول عن إمالة اللاكتوز ينتج عنه غلوكوز و غلاكتوز، كما تتحول نواتج إمالة اللاكتوز إلى حمض اللبن عن طريق تفاعلات التخمر وينتج عنها أحماض و غازات. من الشكل 2: يتبين أن عدد البكتيريا في المعي الدقيق قليل مقارنة بعددها في المعي الغليظ. من الشكل 3: يتبين ظهور الإشعاع في مقطع جدار المعي الدقيق لشخص سليم يدل على إفراز اللاكتاز، عكس الشخص المصاب حيث يتبين غياب الإشعاع و عدم إنتاج اللاكتاز. فعد الشخص السليم: تفرز الغدد المعوية في المعي الدقيق أنزيم اللاكتاز بكميات كافية مما يسمح بإمالة اللاكتوز معطيا غلوكوز و غلاكتوز. في مستوى المعي الدقيق، بسبب حدوث امتصاص لهذه السكريات من جهة ولنقص عدد البكتيريا من جهة أخرى، تقل التخمرات فلا تظهر أعراض عدم تحمل اللاكتوز. عند الشخص المصاب بعدم تحمل اللاكتوز: لا تفرز الغدد المعوية في المعي الدقيق أنزيم اللاكتاز ما يؤدي إلى عدم إمالة اللاكتوز على مستوى المعي الدقيق. ينتقل اللاكتوز إلى المعي الغليظ ليصير عرضة للعدد الهائل من البكتيريا التي تفرز أنزيم اللاكتاز الذي يفك اللاكتوز إلى غلوكوز و غلاكتوز. ثم تتعرض نتائج الإمالة للتخمرات وهي مصدر أعراض عدم تحمل اللاكتوز. التمرين الثالث: (08 نقاط) الجزء الأول: 1. الفرضية: مصدر ثنائي الأكسجين المطروح هو الماء وذلك لأكسدته تحت تأثير الضوء. كل فرضية وجيهة مقبولة. 2. الاستدلال عن مصدر ثنائي الأكسجين المطروح و تبين آلية طرحه مع المعادلات الكيميائية : التجربة 1: عند تزويد الأشنة بماء ثقيل نسبة O^{18}/O^{16} فيه عالية (0.85%) و HCO_3^- عادي نسبة O^{18}/O^{16} فيه قليلة (0.20%) تطرح الأشنة O_2 ثقيل نسبة O^{18}/O^{16} فيه عالية (0.85%) في حين عند تزويدها بماء عادي و HCO_3^- ثقيل تطرح O_2 عادي ما يدل على أن مصدر O_2 المطروح هو تفكك الماء و ليس CO_2.
0.5	0.5	
2.25	0.5	

		التجربة 2 :
0.25		• بوجود DCPIP: في الظلام يبقى تركيز O_2 ثابتا لعدم طرحه نتيجة عدم أكسدة الماء، لون الوسط يكون أزرقا لوجود DCPIP مؤكسدا بسبب عدم أكسدة الماء.
0.25		• في وجود الضوء: يرتفع تركيز O_2 نتيجة أكسدة الماء.
0.25		المعادلة:
		$2H_2O \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} 4H^+ + 4e^- + O_2$
0.25		يتغير لون الوسط إلى شفاف ما يدل على إرجاع DCPIP لاكتسابه للإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء.
0.25		المعادلة:
		$2A + 4e^- + 4H^+ \longrightarrow 2AH_2$ ↑ مؤكسد DCPIP
0.25		• في غياب DCPIP: في وجود وفي غياب الضوء، يبقى تركيز O_2 ثابتا لعدم أكسدة الماء على مستوى التيلاكويديات لغياب مستقبل الإلكترونات.
0.25		• في الحالة الطبيعية المستقبل الأخير للإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء هي جزيئات $NADP^+$ التي نلخص ازدواج تفاعلها مع الماء كما يلي:
		$2H_2O + 2NADP^+ \xrightarrow[\text{يخضور}]{\text{ضوء}} 2NADPH.H^+ + O_2$
		الجزء الثاني:
0.5	0.5	(1) استخراج ما يدعم صحة الفرضية المقترحة: وجود التيلاكويديات وهي مقر الأكسدة الضوئية للماء. (الإشارة للمادة العضوية لا يؤثر).
		(2) تحليل نتائج الوثيقة 4:
		- من التجربة 1 : يثبت الـ CO_2 يتم في سيتوبلازم البكتيريا في الظلام ما يبين حدوث مرحلة كيمو حيوية لا تتطلب وجود الضوء.
		- من التجريبتين 1 و 4 تثبت الـ CO_2 يزداد بوجود التيلاكويديات المعرضة للضوء وبوجود $ADP+Pi$ والنواقل المؤكسدة يبين أن التيلاكويديات المعرضة للضوء تتركب انطلاقا من $ADP+Pi$ و نواقل مؤكسدة مواد ضرورية لتثبيت الـ CO_2 .
1.5	0.25	- من التجريبتين 2-4 تثبت الـ CO_2 أقل في وجود الـ ATP ما يبين أن هذا التثبيت لا يحتاج إلى ATP فقط و أن التيلاكويديات لا تتركب الـ ATP فقط.
	4x	- من التجريبتين 3 و 4 تثبت الـ CO_2 عال بوجود الـ ATP والنواقل المرجعة أو في وجود تيلاكويديات معرضة للضوء و وجود $ADP + Pi$ والنواقل المؤكسدة ما يبين أن تثبت الـ CO_2 يحتاج إلى ATP و نواقل مرجعة (RH_2) يتم تركيبهما على مستوى التيلاكويديات المعرضة للضوء.
		- ومنه في وجود الضوء يتم على مستوى تيلاكويديات البكتيريا تحويل الطاقة الضوئية إلى ATP و نواقل مرجعة، هي المرحلة الكيموضوئية.
0.25		- جزيئات ATP و نواقل مرجعة تستعمل في سيتوبلازم البكتيريا لتثبيت CO_2 (أي إرجاع الـ CO_2 وتركيب جزيئات عضوية) هي المرحلة الكيموحيوية.
0.25		- المرحلتان الكيموضوئية و الكيموحيوية تعملان بطريقة ازدواجية وتتكاملان بتجديد واستعمال الـ ATP و النواقل مرجع

1	1	العلاقة و التحقق من الفرضية: تطرح الأشنة الخضراء المعرضة للضوء O_2 يتم ذلك على مستوى التيلاكويديات بوجود مستقبل للإلكترونات، باحتوائها على تيلاكويديات تحدث نفس التفاعلات داخل البكتيريا ويطرح بذلك O_2. يرفق طرح O_2 بتركيب ATP وارجاع مستقبل الإلكترونات اللذان يستعملان في تثبيت CO_2 على مستوى سيتوبلازم البكتيريا وتركيب المادة العضوية ما يؤكد أن البكتيريا تزود الوسط بالـ O_2 خلال المرحلة الكيموضوئية (أكسدة الماء) من عملية التركيب الضوئي (الفرضية صحيحة). (يعطى 0.5 للعلاقة و 0.5 للتحقق).
2.25	2.25	<u>الجزء الثالث: الرسم التخطيطي الوظيفي : (مراحل التحويل الطاقي المدروس)</u>  (المرحلة الكيموضوئية 0.75 نقطة ، المرحلة الكيموجبرية 1 نقطة ، العلاقة بينهما 0.5)