



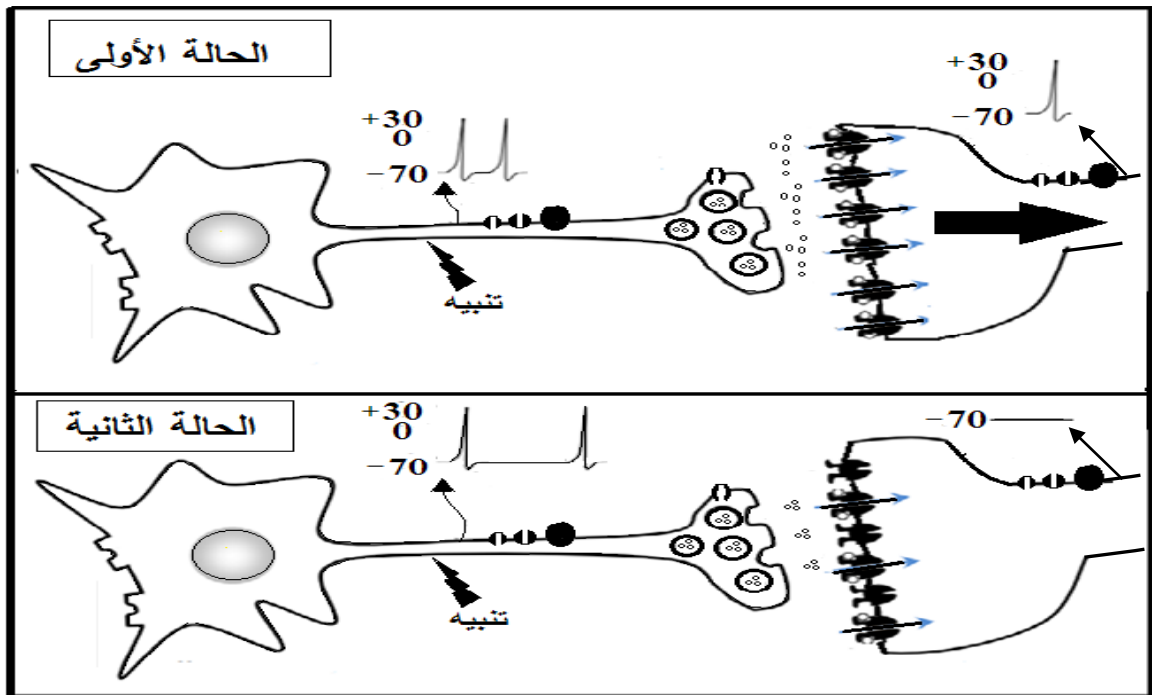
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

### 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.

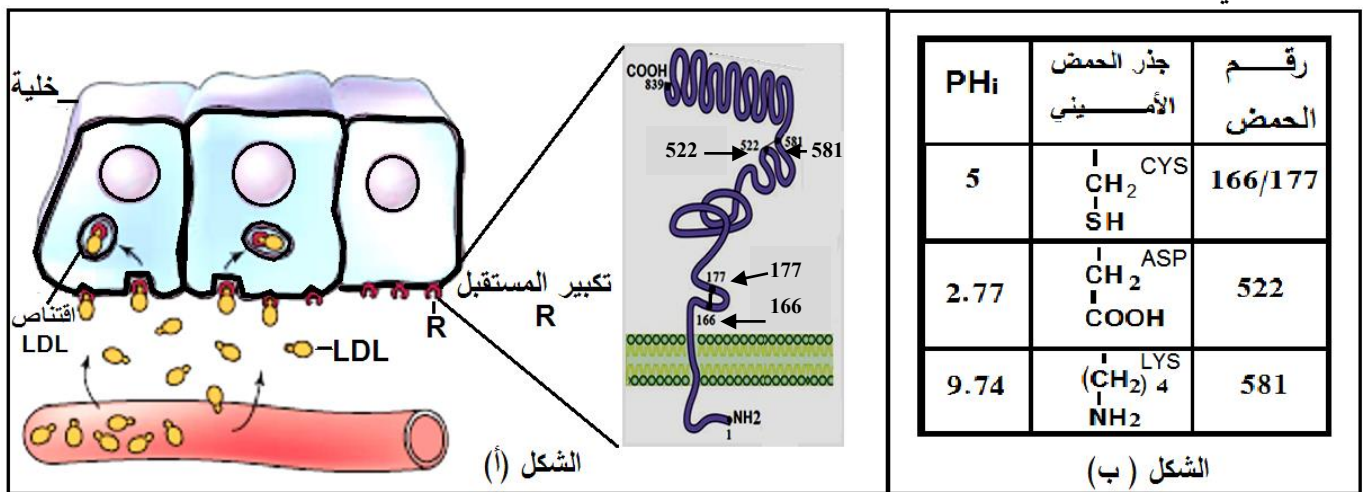
(2) انطلاقا من معطيات الوثيقة اكتب نصا علميا تبيّن فيه آلية دمج الرسائل العصبية على مستوى العصبون المحرك.



## 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 R<sub>1</sub> المسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص سليم وجزء من الأليل R<sub>2</sub> مسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص مصاب، أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة يمثل جزء من جدول الشفرة الوراثية .

R <sub>1</sub> : TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT	AGA	CAA	UGC	AAC	GAG	UAG	UUC	CAG
R <sub>2</sub> : 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 للرموز و ما يقابلها من أحماض أمينية

الوثيقة 2

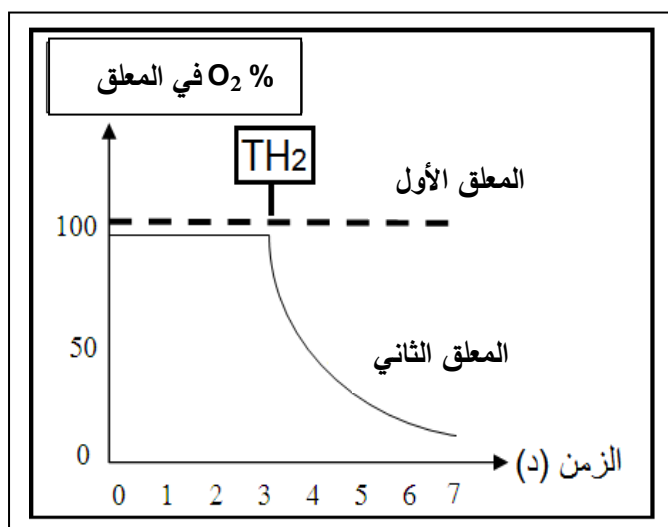
- (1) استخرج متتالية الأحماض الأمينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R<sub>1</sub> و R<sub>2</sub>.
- (2) ناقش العلاقة بين بنية المستقبل الغشائي لـ LDL والحالة الصحية للشخص السليم مقارنة بالشخص المصاب.



### 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).

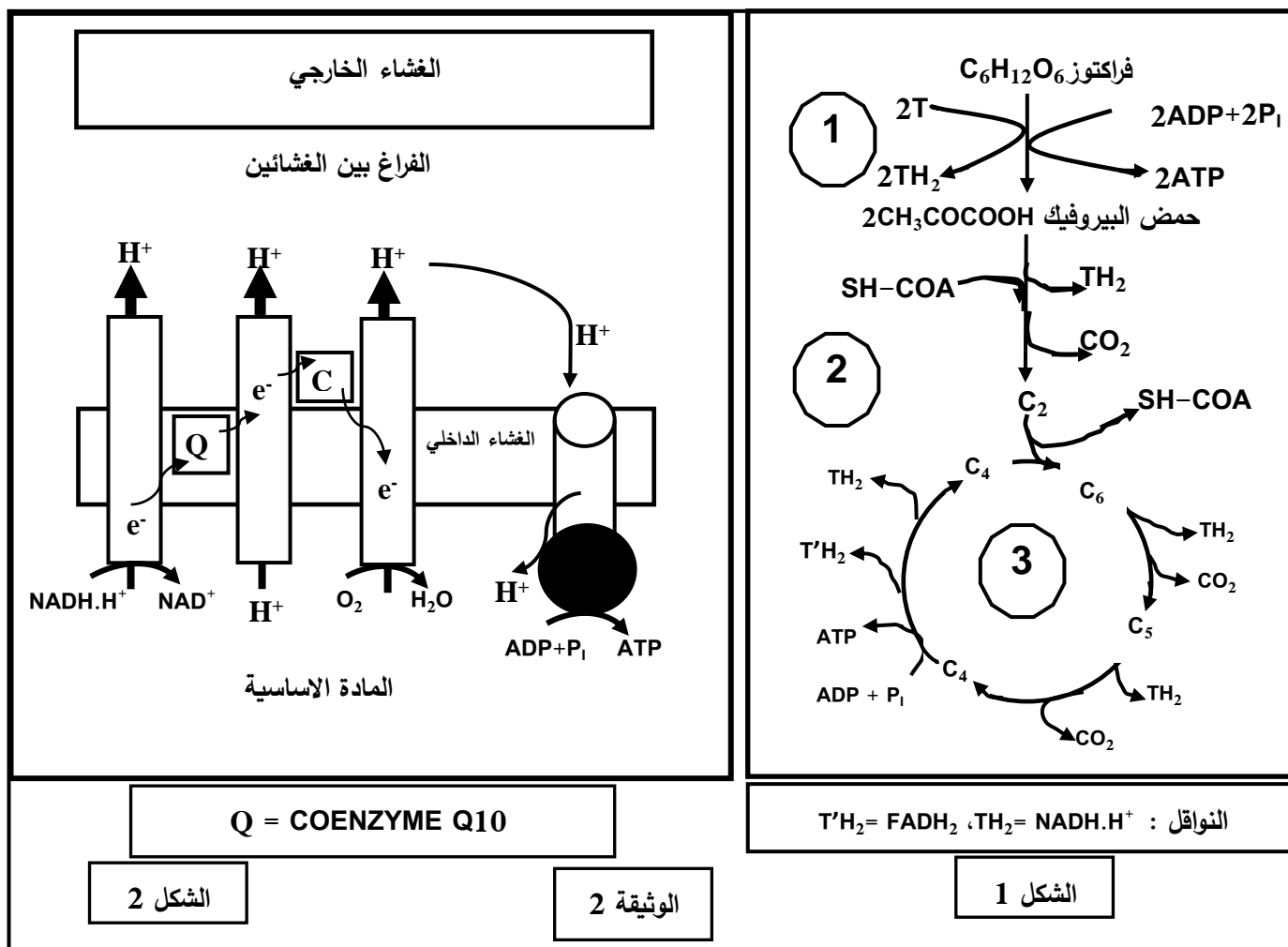


- (1) حلّ النتائج المبيّنة في الوثيقة (1).
- (2) قدّم فرضيات تفسّر من خلالها سبب قلة حركة النطاف عند الشخص (س).

الوثيقة (1)

**الجزء الثاني:** بهدف العلاج قدّم الطبيب المعالج للشخص (س) دواء مكونا من (Coenzyme Q<sub>10</sub>/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

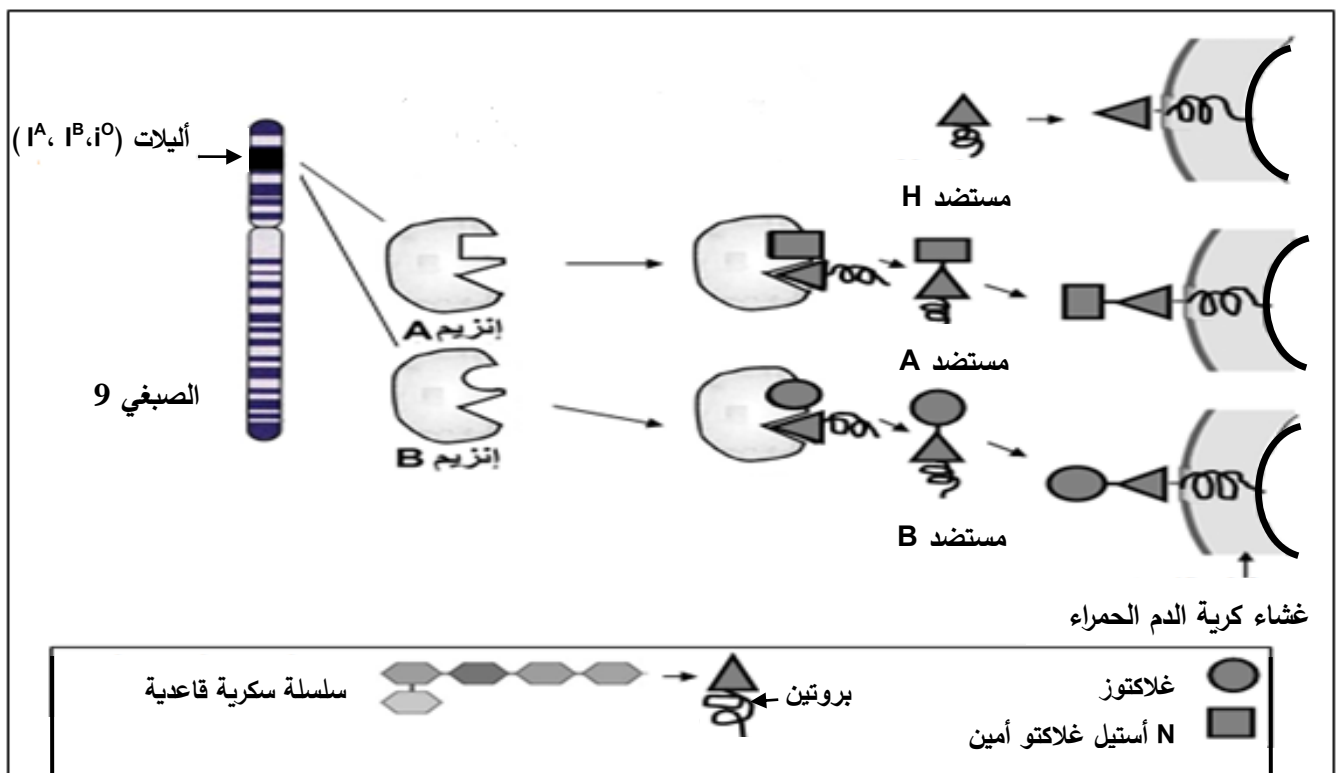


## الموضوع الثاني

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 تعريفا للذّات والللاذات ثم قارن بين الجزيئات المميزة لكل زمرة دموية.

2) بالاعتماد على معطيات الوثيقة ومكتسباتك:

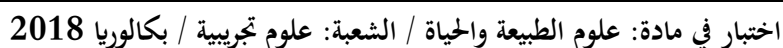
- اكتب نصّا علميا تشرح فيه سبب اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام (ABO).

### 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
الوثيقة (1)			

$$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{اللاكتاز}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

لاكتوز    جلوكوز    جلاكتوز

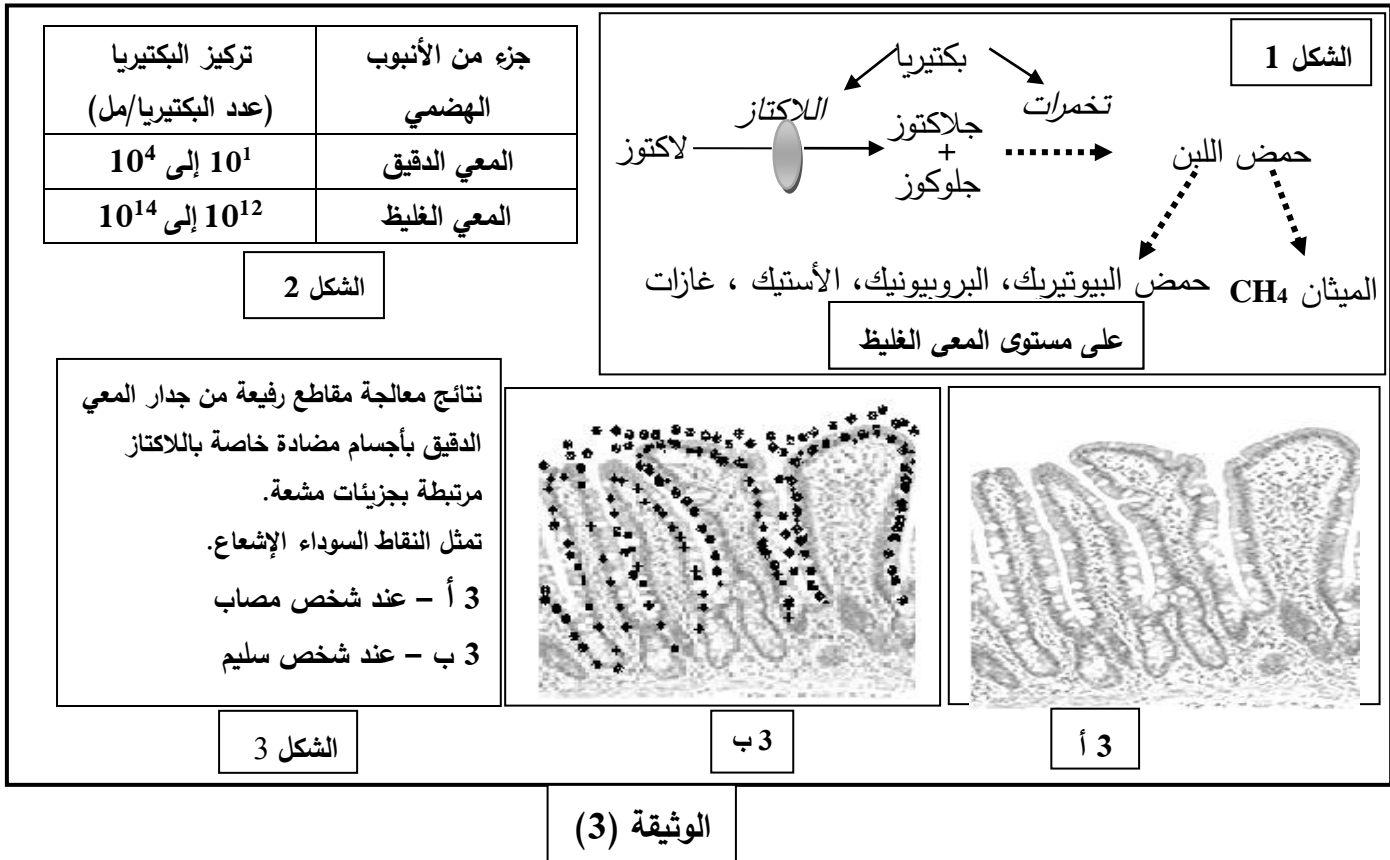
مدة التفاعل	الشروط التجريبية في وجود اللاكتوز بتركيز 1 ملي مول/ل	التجربة
عدة أشهر	في 37 °م وغياب أي وسيط	1
60 دقيقة	في 100 °م في وسط حامضي (PH= 4)	2
60 ثانية	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي 10	3
عدة أشهر	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي 4	4
3 دقائق	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل + الثيولاكتوز بتركيز 1 ملي مول/ل في وسط ذو PH يساوي 10	5

## 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%.

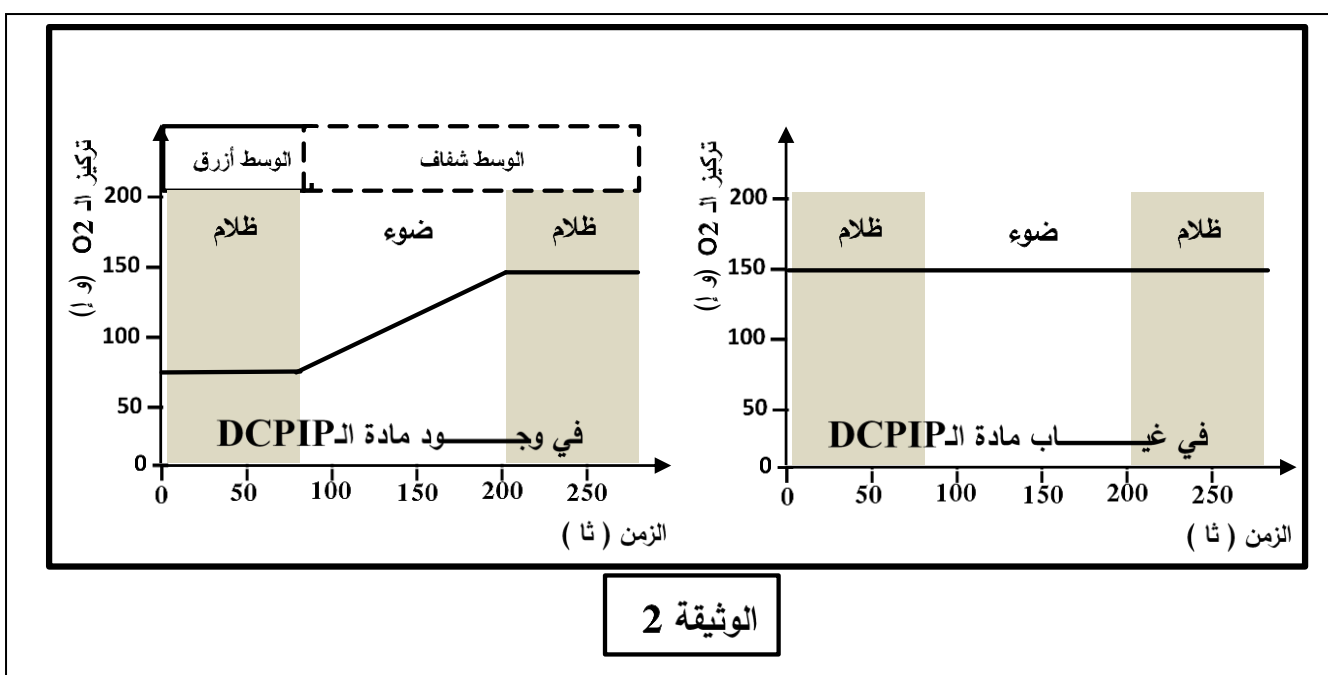
ملاحظة: نسبة  $O^{18}/O^{16}$  في المركبات الكيميائية العادية:  $H_2O$  و  $NaHCO_3$  تساوي 0.2% .

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

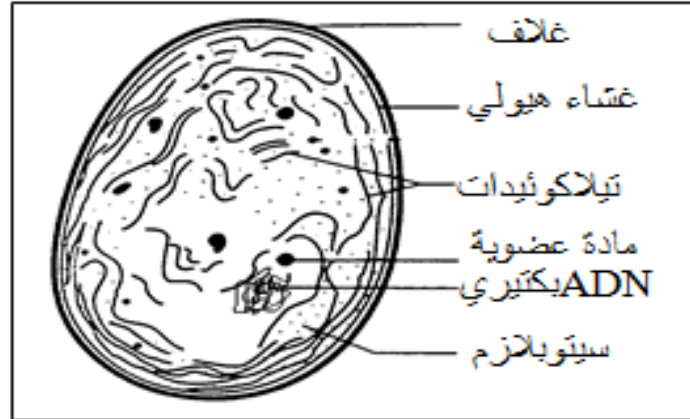


(2) باستغلالك لنتائج التجارب (1) و (2) ومعلوماتك استدل عن مصدر ثنائي الأكسجين المطروح وبين آلية طرحه مدعّمًا إجابتك بمعادلات كيميائية.





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.