

الموضوع الأول														
العلامة		عناصر الإجابة												
مجموع	مجزأة													
2.5	0.25 10×	<b>التمرين الأول : (05 نقاط)</b> 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>القنوات الفولطية للـ <math>Na^+</math></td><td>دخول <math>Na^+</math> توليد زوال استقطاب</td></tr><tr><td>القنوات الفولطية للـ <math>K^+</math></td><td>خروج <math>K^+</math> عودة استقطاب و فرط الاستقطاب</td></tr><tr><td>مضخة <math>Na^+ / K^+</math></td><td>إخراج <math>Na^+</math> وإدخال <math>K^+</math> ومنه تعمل على العودة إلى كمون الراحة</td></tr><tr><td>القنوات الفولطية للـ <math>Ca^{2+}</math></td><td>دخول <math>Ca^{2+}</math> و الذي يعمل على تحرير المبلغ</td></tr><tr><td>قنوات كيميائية للـ <math>Na^+</math></td><td>دخول <math>Na^+</math> و توليد كمون بعد مشبك <math>\theta</math> تنبيهي</td></tr></table>	البروتينات المتدخلة	دورها	القنوات الفولطية للـ $Na^+$	دخول $Na^+$ توليد زوال استقطاب	القنوات الفولطية للـ $K^+$	خروج $K^+$ عودة استقطاب و فرط الاستقطاب	مضخة $Na^+ / K^+$	إخراج $Na^+$ وإدخال $K^+$ ومنه تعمل على العودة إلى كمون الراحة	القنوات الفولطية للـ $Ca^{2+}$	دخول $Ca^{2+}$ و الذي يعمل على تحرير المبلغ	قنوات كيميائية للـ $Na^+$	دخول $Na^+$ و توليد كمون بعد مشبك $\theta$ تنبيهي
		البروتينات المتدخلة	دورها											
		القنوات الفولطية للـ $Na^+$	دخول $Na^+$ توليد زوال استقطاب											
		القنوات الفولطية للـ $K^+$	خروج $K^+$ عودة استقطاب و فرط الاستقطاب											
		مضخة $Na^+ / K^+$	إخراج $Na^+$ وإدخال $K^+$ ومنه تعمل على العودة إلى كمون الراحة											
		القنوات الفولطية للـ $Ca^{2+}$	دخول $Ca^{2+}$ و الذي يعمل على تحرير المبلغ											
قنوات كيميائية للـ $Na^+$	دخول $Na^+$ و توليد كمون بعد مشبك $\theta$ تنبيهي													
ملاحظة : القنوات الفولطية للـ $Na^+$ و $K^+$ المسؤولة على انتشار السالة العصبية توجد في الخلية قبل و بعد مشبكية ( أثناء التفتيط تنقط مرة واحدة )														
<b>2 . النص العلمي :</b>														
تصل الى الخلية بعد مشبكية عدة رسائل عصبية مصدرها نفس الخلية قبل مشبكية فتقوم بدمجها اذا توفرت الشروط لذلك و منه يتحدد انتشار هذه الرسائل من عدمه.														
01 - تقوم الخلية بعد مشبكية بدمج الرسائل الواردة إليها دمجاً زمنياً حيث بوصول الكمون الأول تتحرر كمية من المبلغ متسببة في توليد كمون بعد مشبكي أول و كمية أخرى من المبلغ عند الوصول المتزامن للكمون الثاني...														
2.5	01	- يزداد انفتاح قنوات الصوديوم متسببة في توليد كمونين بعد مشبكين (PPSE) يتم دمجهما في القطعة الابتدائية للمحور الاسطواني (SI) ، فإذا كانت محصلتهما الجبرية تساوي أو تفوق العتبة يتولد بذلك PA في الخلية بعد مشبكية و ينتشر، أما في حالة وصول كمونات عمل متباعدة زمنياً فإنها لا تدمج .												
0.25		إن توليد كمون عمل على مستوى العصبون المحرك متعلق بقيمة المحصلة الجبرية لمجموع الكمونات بعد مشبكية المنبهة .												

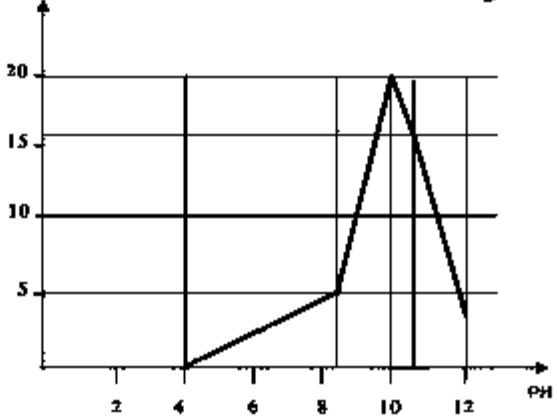
		<p><b>التمرين الثاني: (07 نقاط)</b></p> <p><b>الجزء الاول:</b></p> <p>1. تمثيل الصيغة الشاردية للحمض الأميني سيستئين CYS</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH} - \text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <p>في PH = 5</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <p>في PH = 2.77</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <p>في PH = 9.74</p> </div> </div> <p>2. دور الاحماض الامينية في تشكل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R :</p> <p>المستقبل الغشائي R بروتين ذو بنية ثالثة ، بنيته محددة بعدد و ترتيب و نوع  الأحماض الأمينية المشكلة له و الروابط التي تنشأ بين بعض جذور الأحماض الأمينية  في مواقع محددة بدقة.</p> <p>إن وجود روابط شاردية تنشأ بين الجذور التي تحمل شحنات سالبة كالـ Asp ( في  الموضع 522 ) و شحنات موجبة كالـ Lys ( في الموضع 581 ) ، و روابط كبريتية تنشأ  بين حمضين من نوع سيستئين ( في الموضعين 177/166 ) بالإضافة إلى روابط أخرى  تساهم في ثبات و استقرار البنية الفراغية لهذا المستقبل .</p> <p style="text-align: right;"><b>الجزء الثاني:</b></p> <p>1. استخراج متتالية الاحماض الامينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الاليلين R<sub>1</sub> و R<sub>2</sub> :  (ملاحظة: تعطى النقطة كاملة على سلسلة الاحماض الامينية الصحيحة دون التفاصيل الاخرى)</p>
--	--	---

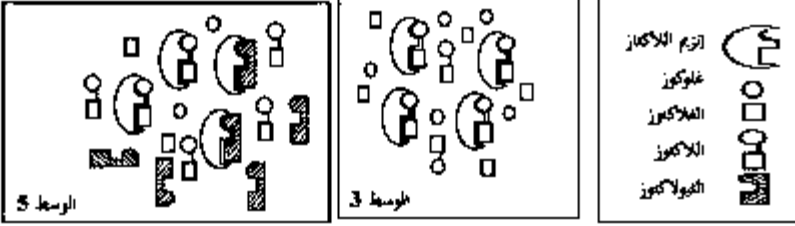
2	01×2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>29</span><span>30</span><span>31</span><span>32</span><span>33</span><span>34</span><span>35</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><math>R_1</math> ...</span> <span>TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT ...</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><math>ARM</math> ...</span> <span>AGA AAC GAG UUC CAG UGC CAA ...</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span>تسلسل الأحماض</span> <span>... Arg Asn Glu Phe Gln Cys Gln ...</span> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><math>R_2</math> ...</span> <span>TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT ...</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><math>ARM</math> ...</span> <span>AGA AAC GAG UUC UAG UGC CAA ...</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span>تسلسل الأحماض</span> <span>... Arg Asn Glu Phe</span> </div> </div>
	01	<p>2 . 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 تناقص عدد الأحماض الأمينية و تغير بنية المستقبل الغشائي R فأصبح عاجزا عن إدخال ال LDL فيتراكم في الأوعية الدموية مسببا في ضيقها مما ينتج عنه أعراض تصلب الشرايين ( الحالة المرضية ).</p> <p>لما عندما تكون بنية المستقبل الغشائي طبيعية يقوم هذا الأخير بدوره و المتمثل في إدخال LDL إلى الخلايا فستعمله فلا يتراكم في الأوعية الدموية فلا تضيق و لا تظهر أعراض المرض الناتج عن ارتفاع الكوليسترول فيكون الفرد سليما .</p>
1.25	0.25	<p><b>التمرين الثالث: (08 نقاط)</b></p> <p><b>الجزء الأول :</b></p> <p>1. تحليل النتائج المبينة :</p> <p>توضح النتائج المبينة في الوثيقة (1) تغيرات استهلاك <math>O_2</math> من طرف الميتوكوندريا مأخوذة من نطاف الشخص (س) و آخر لا يعاني العقم . عند إضافة تولفل مرجعة في الزمن <math>z = 3</math> د .</p>
	0.75	<p>من 0 إلى 3 د ثبات كمية <math>O_2</math> لدى الشخصين في حدود 100 .</p> <p>بعد إضافة التوافل المرجعة في الزمن 3 د نلاحظ استمرار ثبات كمية <math>O_2</math> في الوسط لدى الشخص (س) و تناقصه بشكل سريع لدى الشخص الذي لا يعاني العقم .</p>
	0.25	<p>ومنه نستنتج أن ميتوكوندريا الشخص (س) تعاني من عجز في استهلاك <math>O_2</math>.</p>

1	0.5×2	<p>2 . الفرضيات التي تصير سبب قلة حركة النطاف عند الشخص ( م ) :</p> <p>بما أن الميتوكوندريا عازلة عن استهلاك الـ <math>O_2</math> فالفرضيات تكون كما يلي :</p> <p>- خلل على مستوى أحد نواقل السلسلة التنفسية</p> <p>- نقص في كمية الـ ATP</p> <p>( تقبل كل فرضية وجبة )</p>																				
1.5	0.25 6×	<p><u>الجزء الثاني:</u></p> <p>1 . ( نصيرين صحيحين تساوي 0.25 )</p> <table><tr><th>المرحلة</th><th>مفر الحثوث</th><th>عدد ATP للمباشر</th><th>عدد النواقل المرجعة</th><th>عدد <math>CO_2</math> المحرر</th></tr><tr><td>المرحلة 1 اللتحلل السكري</td><td>الهولي</td><td>2</td><td>02</td><td>00</td></tr><tr><td>المرحلة 2 م . ت . ح . كريبس</td><td>الحشوة</td><td>00</td><td>2</td><td>02</td></tr><tr><td>المرحلة 3 حلقة كريبس</td><td>الحشوة</td><td>02</td><td>08</td><td>04</td></tr></table> <p>2 . شرح آلية تشكل (ATP) و الحصيللة الطاقوية :</p> <p>- تشكل (ATP) على مستوى الغشاء الداخلي في الميتوكوندريا :</p> <p>تتم أكسدة النواقل المرجعة الناتجة عن هدم مادة الأيض في وجود ثنائي الأوكسجين حيث ينجم عن ذلك انتقال الإلكترونات في السلسلة التنفسية من الثنائية ذات الكمون المنخفض إلى الثنائية ذات الكمون المرتفع فتتحرر طاقة تساهم في ضخ الـ <math>H^+</math> نحو الفراغ بين الغشاءين فيشكل تدرج في تركيز الـ <math>H^+</math> مابين الفراغ بين الغشاءين والمادة الأساسية هذا يسمح بتدفق الـ <math>H^+</math> عبر الكرية المننبة نحو المادة الأساسية محررة طاقة تساهم في تركيب الـ ATP .</p>	المرحلة	مفر الحثوث	عدد ATP للمباشر	عدد النواقل المرجعة	عدد $CO_2$ المحرر	المرحلة 1 اللتحلل السكري	الهولي	2	02	00	المرحلة 2 م . ت . ح . كريبس	الحشوة	00	2	02	المرحلة 3 حلقة كريبس	الحشوة	02	08	04
المرحلة	مفر الحثوث	عدد ATP للمباشر	عدد النواقل المرجعة	عدد $CO_2$ المحرر																		
المرحلة 1 اللتحلل السكري	الهولي	2	02	00																		
المرحلة 2 م . ت . ح . كريبس	الحشوة	00	2	02																		
المرحلة 3 حلقة كريبس	الحشوة	02	08	04																		

1.25	0.5	<p>الحصيلة الطاقوية :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\begin{array}{rcl} 10 \text{ NADH-H}^+ &amp; \longrightarrow &amp; 3 * 10 = 30 \\ 2 \text{ FADH}_2 &amp; \longrightarrow &amp; 2 * 2 = 4 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 10 \text{ NADH-H}^+ &amp; \longrightarrow &amp; 3 * 10 = 30 \\ 2 \text{ FADH}_2 &amp; \longrightarrow &amp; 2 * 2 = 4 \end{array}} \right\} 34 \text{ ATP}</math> </div>
	0.75	<p>3 . تفسير آلية تأثير الدواء : بعد تعاطي الدواء <math>\text{Q}_{10}</math> coenzyme ينتقل ثم ينفذ إلى داخل الميتوكوندريا و يندمج مع نواقل السلسلة التنفسية و يساهم بذلك في استمرار انتقال الإلكترونات و بالتالي استمرار ضخ البروتونات فينتج التدرج في تركيزها ما بين الفراغ بين الغشائين و المادة الاساسية هذا يؤدي إلى تشكيل الـ ATP .</p>
	0.5	<p>مدى توافق المعلومات المتوصل إليها مع صحة الفرضيات النتائج المتوصل إليها تتوافق مع الفرضيات المقترحة فالخلل على مستوى السلسلة التنفسية يوقف أكسدة النواقل وستهلك الـ <math>\text{O}_2</math> مما يمنع تشكيل ATP و بالتالي قلة حركة النطاف .</p>
1.5	0.25	<p><u>الجزء الثالث :</u> إن القيام بمختلف الوظائف الحيوية يتطلب طاقة على شكل ATP تنتج من مادة الأيض</p>
	0.5	<p>* يتم هدم مادة الأيض تدريجيا و كليا خلال مراحل : التحلل السكري و المرحلة التحضيرية و مرحلة حلقة كريبس و يرافق ذلك إرجاع النواقل و تشكل قليل من ATP بشكل مباشر ، لا يستهلك الـ <math>\text{O}_2</math> خلال جميع هذه المراحل .</p>
	0.5	<p>* خلال الصفرة التأكسدية يتم استهلاك الـ <math>\text{O}_2</math> في أكسدة النواقل المرجعة التي تشكلت أثناء أكسدة مادة الأيض فينتج عن ذلك طاقة كبيرة .</p>
	0.25	<p>و منه ينتج عن الهدم الكلي لمادة الأيض و في وجود الـ <math>\text{O}_2</math> طاقة كبيرة في شكل جزيئات ATP تستغل في القيام بمختلف الوظائف الحيوية ( كالحركة ، الانقسام .....).</p>

الموضوع الثاني		
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزاء	
2	0.5	<b>التمرين الأول: (05 نقاط)</b>
		I - تعريف الذات و اللاذات و مقارنة جزيئات مختلف الزمر الدموية
		تعريف الذات: هي مجموعة من الجزيئات الغشائية الخاصة بالغرد و المحمولة على أغشية خلايا الجسم المحددة وراثيا تعرف بنظام الـ HLA او الـ CMH ونظامي ABO و Rh.
		تعريف اللاذات: تكل الجزيئات الغريبة عن العضوية و القادرة على إثارة استجابة مناعية و التفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه .
		المقارنة بين الجزيئات المميزة لكل زمرة :
		كل الجزيئات المميزة للزمر الدموية عبارة عن جليكوبروتينات تشترك في وجود جزء بروتيني و جزء فاعدي سكري قليل التعدد تختلف النهاية السكرية من مؤشر الى آخر بحيث:
		- المؤشر A يتميز بوجود N أستيل غلاكتوز امين نهائي.
		- المؤشر B يتميز بوجود غلاكتوز نهائي.
		- المؤشر AB يتميز بكلاهما .
		- المؤشر O يتميز بوجود الجزيئة السكرية للقاعدية فقط.
3	0.5	- النص العلمي يوضح سبب اختلاف النمط الظاهري على مستوى الخلوي في نظم ABO:
		يشكل النمط الظاهري على مستوى نظام ABO في وجود جزيئات جليكوبروتينية على سطح كريات الدم الحمراء و التي تعتبر محدثات مستضدات و تختلف من زمرة إلى أخرى.
		يعود مصدر اختلاف هذه المحدثات المستضدية:
		يشفر للمحدثات المستضدية الغشائية في نظام ABO مورثة محمولة على صبغي رقم 09 عند الإنسان و تظهر بثلاث أليلات $I^A$ , $I^B$ , $i^O$ و يحمل كل فرد أليلين فقط.
		وجود النمط الوراثي $I^A I^A$ أو $I^A i^O$ :
		يشفر الأليل $I^A$ للأنزيم A الذي يعمل على ربط GALNAG بالجزء الفاعدي السكري مشكلا محدث المستضد A المميز للكريات الدم الحمراء من الزمرة A .
		وجود النمط الوراثي $I^B I^B$ أو $I^B i^O$ :
		يشفر الأليل $I^B$ للأنزيم B الذي يعمل على ربط GAL بالجزء الفاعدي السكري مشكلا محدث المستضد B المميز للكريات الدم الحمراء من الزمرة B .
		وجود النمط الوراثي $I^A I^B$ :
		يركب الأنزيم A و الأنزيم B معا مما يؤدي إلى تشكيل محدثي المستضدين A و B معا المميزين للكريات الحمراء من الزمرة AB.

		<p>بوجود النمط الوراثي <math>I^O I^O</math> :</p> <p>0.5 الأليل <math>I^O</math> المتنحي يبقى الجزء السكري للقاعدي دون إضافة أي جزيئة أخرى المميز للكريات الدم الحمراء من الزمرة O.</p> <p>ومنه يعود اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام ABO إلى اختلاف النمط الوراثي و اختلاف الأليلات المشفرة لإنزيمات مختلفة تتدخل في تركيب مختلف المحددات المستضدية الغشائية المميزة لهذا النظام.</p> <p>0.5 ملاحظة: يمكن اعتماد اجابة محدد المستضد أو المستضد ( في الحالتين صحيحة ).</p> <p><b>التمرين الثاني: (07 نقاط)</b></p> <p><b>الجزء الأول:</b></p> <p><b>التحربة الأولى:</b></p> <p>1. إنجاز منحنى السرعة الابتدائية بدلالة درجة الـ PH</p> <p>السرعة الابتدائية (و / )</p>  <p>درجة الـ PH</p> <p>01</p> <p>تفسير تأثير درجة الـ PH على النشاط الانزيمي :</p> <p>لكل انزيم درجة PH مثلى يكون عندها نشاط الانزيم اعظميا تؤثر درجة الحموضة في الوسط على شحنة المجموعات الكيميائية الحرة في جذور الاحماض الامينية وخاصة تلك الموجودة في الموقع للفعال للإنزيم مما يمنع حدوث التكامل بين المجموعات الكيميائية للإنزيم للموقع للفعال والمجموعات الكيميائية لمادة المتفاعل ، يبلغ نشاط الانزيم اقصى عند درجة PH معينة تسمى الـ PH المثلى ، تختلف من انزيم لآخر.</p> <p>01 استنتاج تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي:</p> <p>01 يبلغ التفاعل الانزيمي سرعة اعظمية عند درجة حرارة مثلى ( 37 °م ) و كلما زادت او نقصت عن هذه القيمة تكثر المبرعة ملبا.</p>
--	--	--

		<b>التجربة الثانية:</b>	
		<b>1- نمذجة التفاعلات الحاصلة في الوسطين 3 و 5 :</b>	
2.5	0.5		
	0.5	<p>عرقلة نشاط بعض جزئيات اللاكتاز بواسطة الشبلاكتوز</p>	
	0.5	<p>كل إنزيمات اللاكتاز في حالة نشاط</p>	
		<b>المفهوم الدقيق: الانزيم :</b>	
		<p>الانزيم وسيط حيوي من طبيعة بروتينية يسرع التفاعل ويتميز بتأثيره النوعي اتجاه الركيزة ونوع التفاعل ، يعمل في شروط ملائمة مثل من الPH والحرارة و لا يستهلك أثناء التفاعل.</p>	
		<b>الجزء الثاني:</b>	
		<p>- شرح ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب و عدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين:</p>	
1.5	0.75	<p>عند الشخص السليم: تفرز الغدة المعوية في المعى الدقيق إنزيم اللاكتاز ما يسمح بإمالة اللاكتوز معطيا غلوكوز و غلاكتوز. تحدث امتصاص هذه السكريات من جهة و نقص عدد البكتيريا في المعى الدقيق من جهة أخرى لا تحدث التخمرات التي تؤدي إلى ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز.</p>	
	0.75	<p>عند الشخص المصاب بعدم تحمل اللاكتوز: لا تفرز الغدة المعوية في المعى الدقيق إنزيم اللاكتاز ما يؤدي إلى عدم إمالة اللاكتوز على مستوى المعى الدقيق الذي ينتقل إلى المعى الغليظ أين يسمح العدد الهائل من البكتيريا بإفراز إنزيم اللاكتاز الذي يفتك اللاكتوز إلى غلوكوز و غلاكتوز. ثم تتعرض نتائج الإمالة للتخمرات و هي مصدر أعراض عدم تحمل اللاكتوز.</p>	
		<b>التعريف الثالث: ( 08 نقاط )</b>	
		<b>الجزء الأول:</b>	
0.5	0.5	<p>1. الفرضية: مصدر ثاني الاكسجين المطروح هو الماء عن طريق أكسنته بالضوء.</p>	
	0.5	<p>2. الاستدلال عن مصدر ثاني الاكسجين المطروح و تبين آلية طرحه مع المعادلات الكيميائية :</p>	



0.5	<p>التجربة 1: عند تزويد الأشنة بماء ثقيل نسبة <math>O^{18}/O^{16}</math> فيه عالية (0.85%) و <math>HCO_3^-</math> عادي نسبة <math>O^{18}/O^{16}</math> فيه قليلة (0.20%) تطرح الأشنة <math>O_2</math> مشع نسبة <math>O^{18}/O^{16}</math> فيه عالية (0.85%) في حين عند تزويدها بماء عادي و <math>HCO_3^-</math> مشع تطرح <math>O_2</math> عادي ما يدل على أن مصدر <math>O_2</math> المطروح هو تفكك الماء و ليس <math>CO_2</math>.</p> <p>التجربة 2 :</p>
0.5	<p>• بوجود DCPIP: في الظلام يبقى تركيز <math>O_2</math> ثابتا لعدم طرحه نتيجة عدم أكسدة الماء لون الوسط أزرق لوجود DCPIP مؤكسد لعدم إرجاعه بسبب عدم أكسدة الماء.</p>
0.25	<p>في وجود الضوء: يرتفع تركيز <math>O_2</math> نتيجة أكسدة الماء.</p>
0.25	<p>المعادلة:</p> $2H_2O \xrightarrow[\text{تفكك}]{\text{ضوء}} 4H^+ + 4e^- + O_2 \uparrow$
2.25	<p>يتغير لون الوسط إلى شفاف ما يدل على إرجاع DCPIP لاكتسابه للإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء.</p>
0.25	<p>المعادلة:</p> $2A + 4e^- + 4H^+ \longrightarrow 2AH_2$ <p style="text-align: center;">↑ DCPIP مؤكسد</p>
0.25	<p>• في غياب DCPIP: في وجود وفي غياب الضوء، يبقى تركيز <math>O_2</math> ثابتا لعدم أكسدة الماء على مستوى الثيلاكويدات لغياب مستقبل الإلكترونات.</p>
	<p style="text-align: center;"><u>الجزء الثاني:</u></p>
0.5	<p>(1) استخراج ما يدعم صحة الفرضية المقترحة: وجود الثيلاكويدات وهي مقر الأكسدة الضوئية للماء.</p>
	<p>(2) تحليل نتائج الوثيقة 4:</p>
0.25	<p>التجربة 1 : في الظلام و بوجود <math>CO_2</math> : تثبتت <math>CO_2</math> في السيتوبلازم قليل جدا</p>
4x	<p>التجربة 2 : تؤدي إضافة الـ ATP : إلى ارتفاع تثبتت <math>CO_2</math> و يرتفع أكثر</p>
	<p>التجربة 3 عند إضافة ATP و <math>RH_2</math> معا: يتم تثبتت <math>CO_2</math> على مستوى السيتوبلازم بكميات كبيرة</p>

2.75	<p>التجربة 4 : بوجود ثيلاكويدات معرضة للضوء ، لا <math>ADP+PI</math> ، النواقل المؤكسدة <math>R</math> و في غياب <math>CO_2</math> : تؤدي إضافة <math>CO_2</math> وحذف الضوء إلى تثبيت الـ <math>CO_2</math> بكميات كبيرة (3) ربط العلاقة و التحقق من الفرضية:</p> <p>تطرح الأسئلة الخضراء المعرضة للضوء <math>O_2</math> يتم ذلك على مستوى الثيلاكويدات بوجود مستقبل للإلكترونات، باحتوائها على ثيلاكويدات تحدث نفس التفاعلات داخل البكتيريا ويطرح بذلك <math>O_2</math> . 1.25 يرفق طرح <math>O_2</math> بتركيب <math>ATP</math> وإرجاع مستقبل الإلكترونات اللذان يستعملان في تثبيت <math>CO_2</math> على مستوى سيتوبلازم البكتيريا وتركيب المادة العضوية ما يؤكد أن البكتيريا تزود الوسط بالـ <math>O_2</math> خلال المرحلة الكيموضونية (أكسدة الماء) من عملية التركيب الضوئي (الفرضية صحيحة).</p> <p>( تعطي 0.75 للعلاقة و 0.5 للتحقق )</p> <hr/> <p><u>الجزء الثالث:</u> الرسم التخطيطي الوظيفي : ( مراحل التحويل الطاقي المدروس )</p> <div data-bbox="491 817 1236 1400" data-label="Diagram"> </div> <p>(المرحلة الكيموضونية 01 نقطة ، المرحلة الكيميائية 01 نقطة ، العلاقة بينهما 0.5 )</p>
2.5	