

الموضوع الأول														
العلامة		عناصر الإجابة												
مجموع	مجزأة													
2.5	0.25 10×	<p>التمرين الأول : (05 نقاط)</p> <p>1. ذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد و انتشار الرسالة العصبية و تحديد دورها .</p> <table><tr><th>البروتينات المتدخلة</th><th>دورها</th></tr><tr><td>القنوات الفولطية للـ Na^+</td><td>دخول Na^+ توليد زوال استقطاب</td></tr><tr><td>القنوات الفولطية للـ K^+</td><td>خروج K^+ عودة استقطاب و فرط الاستقطاب</td></tr><tr><td>مضخة Na^+ / K^+</td><td>إخراج Na^+ وإدخال K^+ ومنه تعمل على العودة إلى كمون الراحة</td></tr><tr><td>القنوات الفولطية للـ Ca^{2+}</td><td>دخول Ca^{2+} و الذي يعمل على تحرير المبلغ</td></tr><tr><td>قنوات كيميائية للـ Na^+</td><td>دخول Na^+ و توليد كمون بعد مشبك θ تنبيهي</td></tr></table> <p>ملاحظة : القنوات الفولطية للـ Na^+ و K^+ المسؤولة على انتشار السقالة العصبية توجد في الخلية قبل و بعد مشبكية (أثناء التنقيط تنقط مرة واحدة)</p>	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 θ 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 θ تنبيهي													
2.5	0.25 01	<p>2 . النص العلمي :</p> <p>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.</p> <p>- تقوم الخلية بعد مشبكية بدمج الرسائل الواردة إليها دمجا زمنيا 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...</p> <p>- يزداد انفتاح قنوات الصوديوم متسببة في توليد كمونين بعد مشبكين (PPSE)</p> <p>يتم دمجها 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 زمنيا فإنها لا تدمج .</p> <p>إنّ توليد كمون عمل على مستوى العصبون المحرك متعلق بقيمة المحصلة الجبرية لمجموع الكمونات بعد مشبكية المنبهة .</p>												

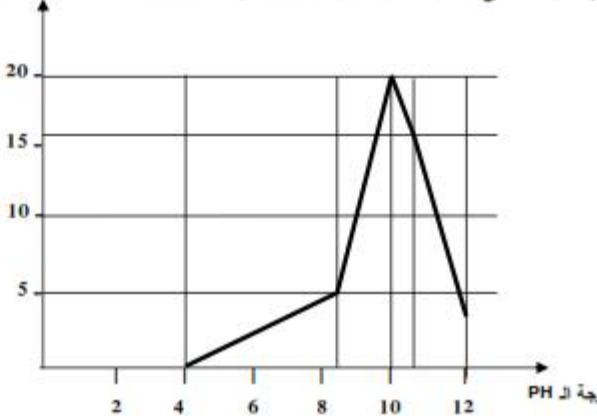
		<p>التمرين الثاني: (07 نقاط)</p> <p>الجزء الاول:</p> <p>1. تمثيل الصيغة الشاردية للحمض الأميني سيستئين CYS</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> <p>في $\text{PH} = 5$</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;"> $\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> <p>في $\text{PH} = 2.77$</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;"> $\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> <p>في $\text{PH} = 9.74$</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;">الجزء الثاني:</p> <p>1. استخراج متتالية الاحماض الامينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الاليلين R_1 و R_2 : (ملاحظة: تعطى النقطة كاملة على سلسلة الاحماض الامينية الصحيحة دون التفاصيل الاخرى)</p>
--	--	---

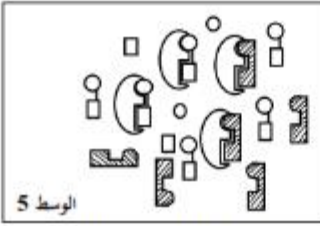
2	01×2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>29 30 31 32 33 34 35</p> <p>R₁: ... TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT ...</p> <p>ARm ... AGA AAC GAG UUC CAG UGC CAA ...</p> <p>تسلسل الأحماض ... Arg-Asn-Glu-Phe-Gln-Cys-Gln ...</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>R₂: ... TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT ...</p> <p>ARm ... AGA AAC GAG UUC UAG UGC CAA ...</p> <p>تسلسل الأحماض ... Arg-Asn-Glu-Phe</p> </div> <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 الـ LDL فيتراكم في الأوعية الدموية مسببا في ضيقها مما ينتج عنه أعراض تصلب الشرايين (الحالة المرضية).</p> <p>أما عندما تكون بنية المستقبل الغشائي طبيعية يقوم هذا الأخير بدوره و المتمثل في إدخال LDL إلى الخلايا فتستعمله فلا يتراكم في الأوعية الدموية فلا تضيق و لا تظهر أعراض المرض الناتج عن ارتفاع الكوليسترول فيكون الفرد سليما .</p>
2	01	<p>التمرين الثالث: (08 نقاط)</p> <p>الجزء الأول :</p> <p>1. تحليل النتائج المبينة :</p> <p>توضح النتائج المبينة في الوثيقة (1) تغيرات استهلاك O₂ من طرف الميتوكوندريا مأخوذة من نطاف الشخص (س) و آخر لا يعاني العقم . عند إضافة نواقل مرجعة في الزمن ز = 3 د .</p> <p>من 0 إلى 3 د ثبات كمية O₂ لدى الشخصين في حدود 100 .</p> <p>بعد إضافة النواقل المرجعة في الزمن 3 د نلاحظ استمرار ثبات كمية O₂ في الوسط لدى الشخص (س) و تناقصه بشكل سريع لدى الشخص الذي لا يعاني العقم .</p> <p>ومنه نستنتج أن ميتوكوندريا الشخص (س) تعاني من عجز في استهلاك O₂.</p>

1	0.5×2	<p>2 . الفرضيات التي تفسر سبب قلة حركة النطاف عند الشخص (س) :</p> <p>بما أن الميتوكوندريا عاجزة عن استهلاك الـ O_2 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 وجيهة)</p>																
1.5	0.25 6×	<p><u>الجزء الثاني:</u></p> <p>1 . (عنصرين صحيحين تساوي 0.25)</p> <table><tr><th>مقر الحدوث</th><th>عدد ATP المباشر</th><th>عدد النواقل المرجعة</th><th>عدد CO_2 المحرر</th></tr><tr><td>المرحلة 1 التحلل السكري</td><td>2</td><td>02</td><td>00</td></tr><tr><td>المرحلة 2 م . ت . ح . كريبس</td><td>00</td><td>2</td><td>02</td></tr><tr><td>المرحلة 3 حلقة كريبس</td><td>02</td><td>08</td><td>04</td></tr></table> <p>2 . شرح آلية تشكل (ATP) و الحصىلة 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 H^+ نحو الفراغ بين الغشاءين فيشكل تدرج في تركيز الـ H^+ مابين الفراغ بين الغشاءين والمادة الأساسية هذا يسمح بتدفق الـ H^+ عبر الكرية المذنبة نحو المادة الأساسية محررة طاقة تساهم في تركيب الـ ATP .</p>	مقر الحدوث	عدد ATP المباشر	عدد النواقل المرجعة	عدد CO_2 المحرر	المرحلة 1 التحلل السكري	2	02	00	المرحلة 2 م . ت . ح . كريبس	00	2	02	المرحلة 3 حلقة كريبس	02	08	04
مقر الحدوث	عدد ATP المباشر	عدد النواقل المرجعة	عدد CO_2 المحرر															
المرحلة 1 التحلل السكري	2	02	00															
المرحلة 2 م . ت . ح . كريبس	00	2	02															
المرحلة 3 حلقة كريبس	02	08	04															
1.5	01																	

1.25	0.5	<p>الحصيلة الطاقوية :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> $\begin{array}{rcl} 10 \text{ NADH-H}^+ & \longrightarrow & 3 * 10 = 30 \\ 2 \text{ FADH}_2 & \longrightarrow & 2 * 2 = 4 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 10 \text{ NADH-H}^+ & \longrightarrow & 3 * 10 = 30 \\ 2 \text{ FADH}_2 & \longrightarrow & 2 * 2 = 4 \end{array}} \right\} 34 \text{ ATP}$ </div>
	0.75	<p>3 . تفسير آلية تأثير الدواء : بعد تعاطي الدواء Q_{10} 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 واستهلاك الـ O_2 مما يمنع تشكيل ATP و بالتالي قلة حركة النطاف .</p>
1.5		<p>الجزء الثالث :</p>
	0.25	<p>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 O_2 خلال جميع هذه المراحل .</p>
	0.5	<p>* خلال الفسفرة التأكسدية يتم استهلاك الـ O_2 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 O_2 طاقة كبيرة في شكل جزيئات ATP تستغل في القيام بمختلف الوظائف الحيوية (كالحركة ، الانقسام).</p>

الموضوع الثاني		
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
2	0.5	التمرين الأول: (05 نقاط)
		1 - تعريف الذات و اللاذات و مقارنة جزيئات مختلف الزمر الدموية
		تعريف الذات: هي مجموعة من الجزيئات الغشائية الخاصة بالفرد و المحمولة على أغشية خلايا الجسم المحددة وراثيا تعرف بنظام الـ HLA او الـ CMH ونظامي ABO و Rh.
		تعريف اللاذات: كل 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 قاعدي سكري قليل التعدد تختلف النهاية السكرية من مؤشر الى آخر بحيث:
		- المؤشر A يتميز بوجود N أسيتل غلاكتو امين نهائي.
		- المؤشر B يتميز بوجود غلاكتوز نهائي.
		- المؤشر AB يتميز بكلاهما .
		- المؤشر O يتميز 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 محدثات مستضدات و تختلف من زمرة إلى أخرى.
		يعود مصدر اختلاف هذه المحددات المستضدية:
		يشفر للمحددات 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 القاعدي السكري مشكلا محدد 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 القاعدي السكري مشكلا محدد 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 محددتي المستضدين A و B معا المميزين للكريات الحمراء من الزمرة AB.

		<p>بوجود النمط الوراثي $i^O i^O$:</p> <p>0.5 الأليل i^O المتحى يبقى الجزء السكري القاعدي دون إضافة أي جزيئة أخرى المميز للكريات الدم الحمراء من الزمرة O.</p> <p>0.5 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>ملاحظة: يمكن اعتماد اجابة محدد المستضد أو المستضد (في الحالتين صحيحة).</p> <p><u>التمرين الثاني: (07 نقاط)</u></p> <p><u>الجزء الأول:</u></p> <p><u>التحربة الأولى:</u></p> <p>1. إنجاز منحنى السرعة الابتدائية بدلالة درجة الـ PH</p> <p>السرعة الابتدائية (و)</p>  <p>01</p> <p>تفسير تأثير درجة الـ PH على النشاط الانزيمي :</p> <p>لكل انزيم درجة PH مثلى يكون عندها نشاط الانزيم أعظميا تؤثر درجة الحموضة في الوسط على شحنة المجموعات الكيميائية الحرة في جذور الاحماض الامينية وخاصة تلك الموجودة في الموقع الفعال للإنزيم مما يمنع حدوث التكامل بين المجموعات الكيميائية للإنزيم للموقع الفعال والمجموعات الكيميائية لمادة التفاعل ، يبلغ نشاط الانزيم أقصاه عند درجة PH معينة تسمى الـ PH المثلى، تختلف من انزيم لآخر .</p> <p>استنتاج تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي:</p> <p>01 يبلغ التفاعل الانزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى (37 °م) و كلما زادت او نقصت عن هذه القيمة تأثرت السرعة سلبا.</p>
--	--	--

		التجربة الثانية:	
		1- نمذجة التفاعلين الحاصلين في الوسطين 3 و 5 :	
2.5	0.5 0.5 0.5	 <p>الوسط 5</p> <p>عرقلة نشاط بعض جزيئات اللاكتاز بواسطة الشيوللاكتوز</p>	 <p>الوسط 3</p> <p>كل إنزيمات اللاكتاز في حالة نشاط</p>
	01	<p>المفهوم الدقيق: للإنزيم :</p> <p>الإنزيم 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>	
1.5	0.75	<p>الجزء الثاني:</p> <p>- شرح ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب و عدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين:</p>	
	0.75	<p>عند الشخص السليم: تفرز الغدد المعوية في المعى الدقيق إنزيم اللاكتاز ما يسمح بإمالة اللاكتوز معطيا غلوكوز و غلاكتوز . لحدوث امتصاص هذه السكريات من جهة و لنقص عدد البكتيريا في المعى الدقيق من جهة أخرى لا تحدث التخمرات التي تؤدي إلى ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز .</p> <p>عند الشخص المصاب بعدم تحمل اللاكتوز: لا تفرز الغدد 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 يفكك اللاكتوز إلى غلوكوز و غلاكتوز . ثم تتعرض نتائج الإمالة للتخمرات و هي مصدر أعراض عدم تحمل اللاكتوز .</p>	
		التمرين الثالث: (08 نقاط)	
		الجزء الأول:	
0.5	0.5	<p>1. الفرضية: مصدر ثنائي الاكسجين المطروح هو الماء عن طريق اكسدته بالضوء .</p> <p>2. الاستدلال عن مصدر ثنائي الاكسجين المطروح و تبين آلية طرحه مع المعادلات الكيميائية :</p>	

0.5	<p>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 مشع نسبة O^{18}/O^{16} فيه عالية (0.85%) في حين عند تزويدها بماء عادي و HCO_3^- مشع تطرح O_2 عادي ما يدل على أن مصدر O_2 المطروح هو تفكك الماء و ليس CO_2.</p> <p>التجربة 2 :</p>
0.5	<p>• بوجود DCPIP: في الظلام يبقى تركيز O_2 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 O_2 نتيجة أكسدة الماء.</p>
0.25	<p>المعادلة:</p> $2H_2O \xrightarrow[\text{تخضّر}]{\text{ضوء}} 4H^+ + 4e^- + O_2$
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 O_2 ثابتا لعدم أكسدة الماء على مستوى الثيلاكويدات لغياب مستقبل الإلكترونات.</p>
	<p style="text-align: center;">الجزء الثاني:</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 CO_2 : تثبتت CO_2 في السيتوبلازم قليل جدا</p>
4×	<p>التجربة 2 : تؤدي إضافة الـ ATP : إلى ارتفاع تثبتت CO_2 و يرتفع أكثر</p> <p>التجربة 3 عند إضافة ATP و RH_2 معا: يتم تثبتت CO_2 على مستوى السيتوبلازم بكميات كبيرة</p>

2.75	<p>التجربة 4 : بوجود ثيلاكويدات معرضة للضوء ، الـ $ADP+P_i$ ، النواقل المؤكسدة R و في غياب CO_2: تؤدي إضافة CO_2 وحذف الضوء إلى تثبيت الـ CO_2 بكميات كبيرة (3) ربط العلاقة و التحقق من الفرضية:</p> <p>تطرح الأسئلة الخضراء المعرضة للضوء O_2 يتم ذلك على مستوى الثيلاكويدات بوجود مستقبل للإلكترونات، باحتوائها على ثيلاكويدات تحدث نفس التفاعلات داخل البكتيريا وي طرح بذلك O_2. 1.25 يرفق طرح O_2 بتركيب ATP وإرجاع 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 الكيموضونية (أكسدة الماء) من عملية التركيب الضوئي (الفرضية صحيحة).</p> <p>(تعطى 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 1406" data-label="Diagram"> </div> <p>(المرحلة الكيموضونية 01 نقطة ، المرحلة الكيموجيوية 01 نقطة ، العلاقة بينهما 0.5)</p>
2.5	