



على الطالب أن يعالج أحد الموضوعين على الخيار
الموضوع الأول (من الصفحة 1 إلى الصفحة 4)

التمرين الأول (05 ن)

تعتبر البروتينات جزيئات حيوية ذات أهمية بالغة في العضوية نظرا لتخصصها الوظيفي بإمتلاكها لبنيات فراغية محددة.

يمثل الشكل "أ" من الوثيقة التالية البنية الفراغية لجزيئة بروتين وظيفي يتكون من 129 حمض أميني تم الحصول عليها باستعمال برنامج Rastop، بينما يمثل الشكل (ب) الروابط الكيميائية التي تساعد على إستقرار هذه البنية، بينما يوضح الجدول "ج" الصيغ المفصلة للجذور (R) لثمانية أحماض أمينية تدخل في تركيب هذا البروتين ورقم تسلسلها.

الرقم	الأحماض الأمينية	الجذر
65	Lys	$-(CH_2)_4-NH_2$
58	Glu	$-(CH_2)_2-COOH$
30	Cys	$-CH_2-SH$
37	Cys	$-CH_2-SH$
25	Ser	$-CH_2-OH$
41	Ala	$-CH_3$
46	Leu	$\begin{array}{c} CH_2 \\ \\ H_3C-CH-CH_3 \end{array}$
57	Val	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH-CH_3 \end{array}$

الشكل (ب)

الشكل (أ)

الشكل (ج)

الوثيقة

1. حدد مع التعليل المستوى البنائي لبروتين الشكل (أ) ، ثم سم ومثل الروابط الكيميائية الممثلة في الشكل (ب) بإستعمال الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية الممثلة في الشكل (ج).

2. بين في نص علمي مهيكلي كيف تسمح الأحماض الأمينية بتحديد البنية الفراغية للبروتين وبالتالي وظيفته.

التمرين الثاني (07 ن)

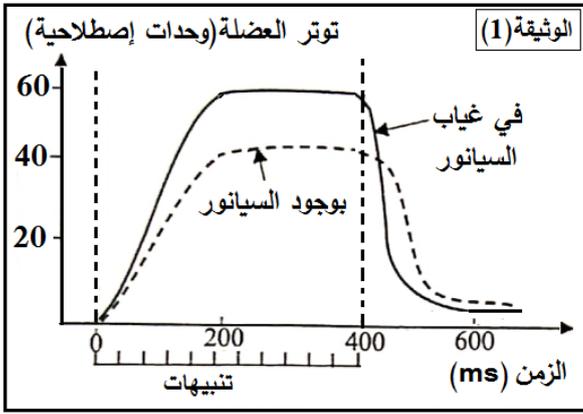
تحتوي البذور الموجودة في نوى بعض الفواكه كالخوخ والمشمش مادة سامة تدعى غليكوزيد سيانوجين ، مضغ هذه البذور يؤدي الى تحول هذه المادة الى حمض السياندريك (السيانور) وهو سام بالنسبة للإنسان، من أجل معرفة تأثير السيانور على التنفس نقترح المعطيات التالية:

الجزء الأول

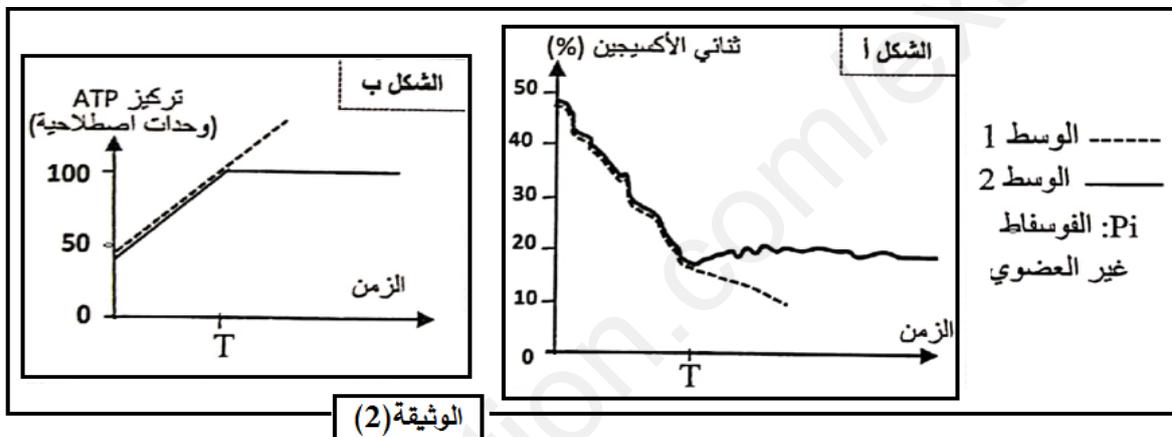
بعد عزل عضلة فخذ فأر ، قمنا بتعريضها لسلسلة تنبيهات متتالية وذات نفس الشدة طيلة نصف ثانية ، وذلك في غياب السيانونور أو في وجود كمية ضئيلة منه، تبين الوثيقة(1) التسجيل العضلي المحصل عليه في كل حالة.

1. حل منحنى الوثيقة(1).

2. لمعرفة آلية تأثير السيانونور على النشاط العضلي نقترح النتائج



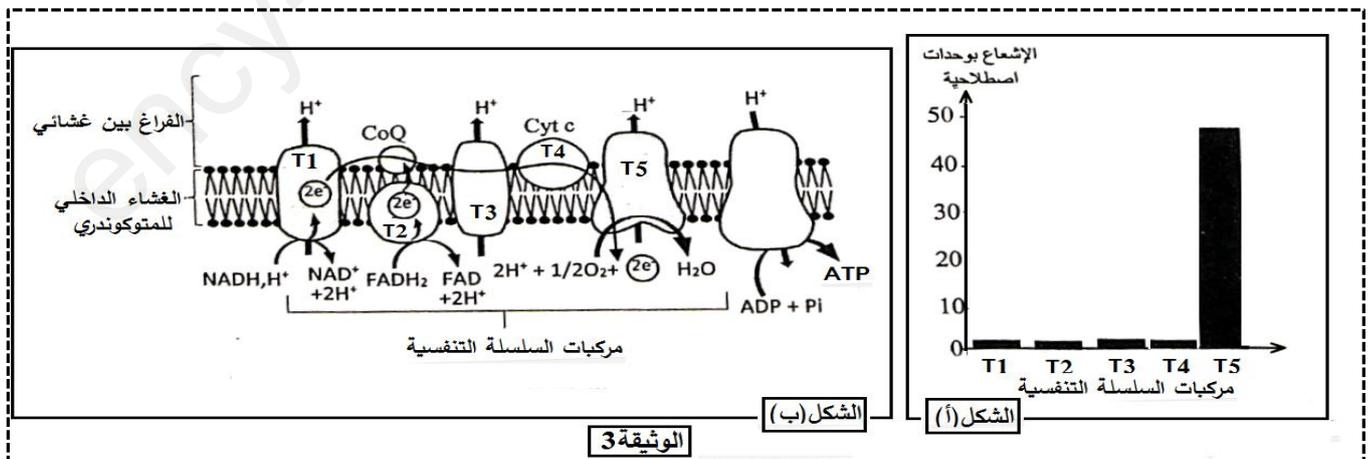
التجريبية الممثلة في الوثيقة(2)، حيث تمت إضافة محلول مُعلق من الميتوكوندريات لوسطين 1 و2 غنين بثنائي الأوكسجين ويحتويان على كمية كافية من حمض البيروفيك و ADP و Pi ، في الزمن T تمت إضافة السيانونور للوسط 2. قياس تركيز كل من O_2 و ATP في الوسطين مكن من إنجاز منحنى الشكلين (أ) و(ب) من الوثيقة(2).



- صف تغير تركيز كل من ثنائي الأوكسجين و ATP في الوسطين.

الجزء الثاني

لتحديد موقع تأثير السيانونور على مستوى الميتوكوندري تمت إضافة كمية ضئيلة من السيانونور المُشع الى معلق من الميتوكوندريات وتم تتبع توزيع الإشعاع على مستوى مُركبات السلسلة التنفسية ، يقدم الشكل(أ) من الوثيقة(3) النتائج المُحصل عليها ويقدم الشكل(ب) رسماً تخطيطياً للسلسلة التنفسية.



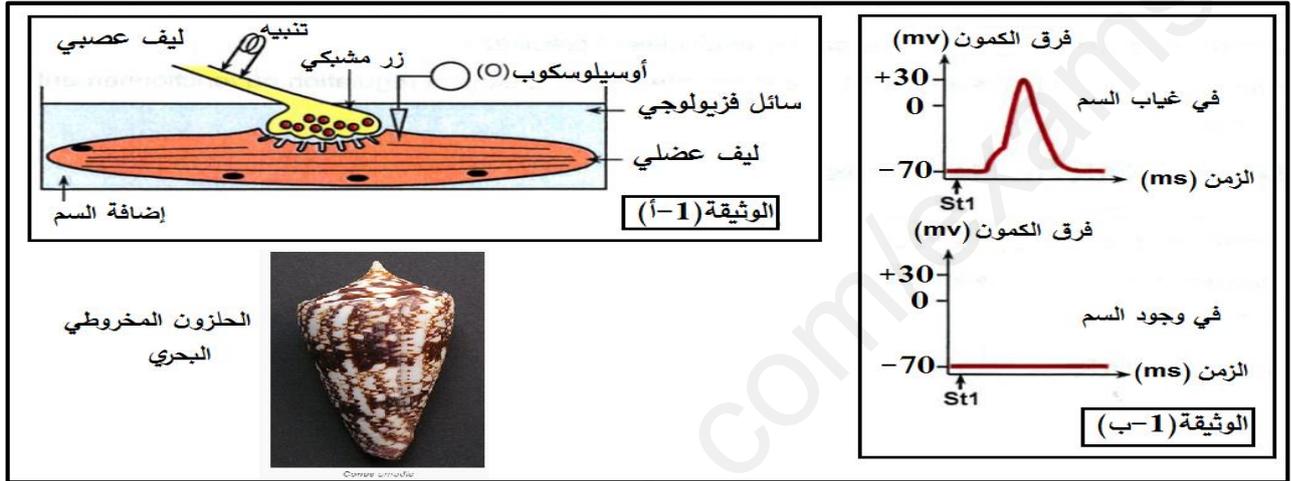
- إشرح موقع والية تأثير السيانونور على النشاط العضلي بإستغلالك للمعطيات المبينة في شكلي الوثيقة(3).

التمرين الثالث (08 ن)

تؤمن المُبلغات العصبية (وسائط عصبية) انتقال الرسالة العصبية على مُستوى المشابك وهي عبارة عن مواد كيميائية تُحررها النهايات قبل المشبكية وتؤدي إلى تغير الكُمون الغشائي للعصبون بعد المشبكي ، قد يتأثر عمل هذه الوسائط ببعض السموم، نعرض في هذا السياق على تأثير سم الكُنوتوكسين (Conotoxine) على النقل المشبكي.

الجزء الأول

نحضر التركيب التركيبي التجريبي الموضح في الوثيقة (أ-1) بإستعمال سُم الكنوتوكسين وهو أحد الببتيدات المستخلصة من سُم الحلزون المخروطي البحري ، ثم نقوم بتنبية الليف قبل المشبكي تنبئها فعلا ، بعد ذلك نقوم بتسجيل الظواهر الكهربائية للليف العضلي في وجود السم وفي غيابه، النتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة (ب-1).



1. بإستغلالك لمعطيات الوثيقة (1).

- إقترح فرضيتين تفسر من خلالهما التسجيلات الكهربائية المبينة في الوثيقة (ب-1).

الجزء الثاني

للمصادقة على الفرضيتين المقترحتين نُنجز بإستعمال التركيب التجريبي الموضح في الوثيقة (أ-1) سلسلة من أربع تجارب شروطها ونتائجها موضحة في الوثيقة (2).

التجربة	الشروط التجريبية	النتائج	
		تحديد موقع تمرکز الإشعاع	التسجيلات الكهربائية
1	<ul style="list-style-type: none"> - سائل فزيولوجي خال من سم الكنوتوكسين - حقن استيل كولين مُشع في الشق المشبكي 	<p>* : استيل كولين مُشع</p>	<p>فرق الكون (mV)</p> <p>الزمن (ms)</p> <p>ACh*</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> - سائل فزيولوجي يحتوي على سم الكنوتوكسين - حقن استيل كولين مُشع في الشق المشبكي 	<p>* : استيل كولين مُشع</p>	<p>فرق الكون (mV)</p> <p>الزمن (ms)</p> <p>ACh*</p>

الوثيقة (أ-2)

التجربة	الشروط التجريبية		
	تواجد شوارد Ca^{+2} في النهاية قبل المشبكية	تركيز الأستيل كولين في الشق المشبكي	التسجيلات الكهربائية في جهاز الأوسيلوسكوب
3	– سائل فزيولوجي خال من سم الكنوتوكسين – إحداث تنبيه فعال في الليف قبل المشبكي	+ موجود	100 ملي مول/ل
4	– إضافة سم الكونوتوكسين الى السائل الفزيولوجي – ثم إحداث تنبيه فعال على مستوى الليف قبل المشبكي	غير موجود –	معدوم

الوثيقة (2-ب)

1. بين أن النتائج المحصل عليها في الوثيقة (2-أ) تنفي صحة إحدى الفرضيتين.

2. صادق على صحة الفرضية المتبقية بإستغلالك لمعطيات الوثيقة (2-ب).

الجزء الثالث

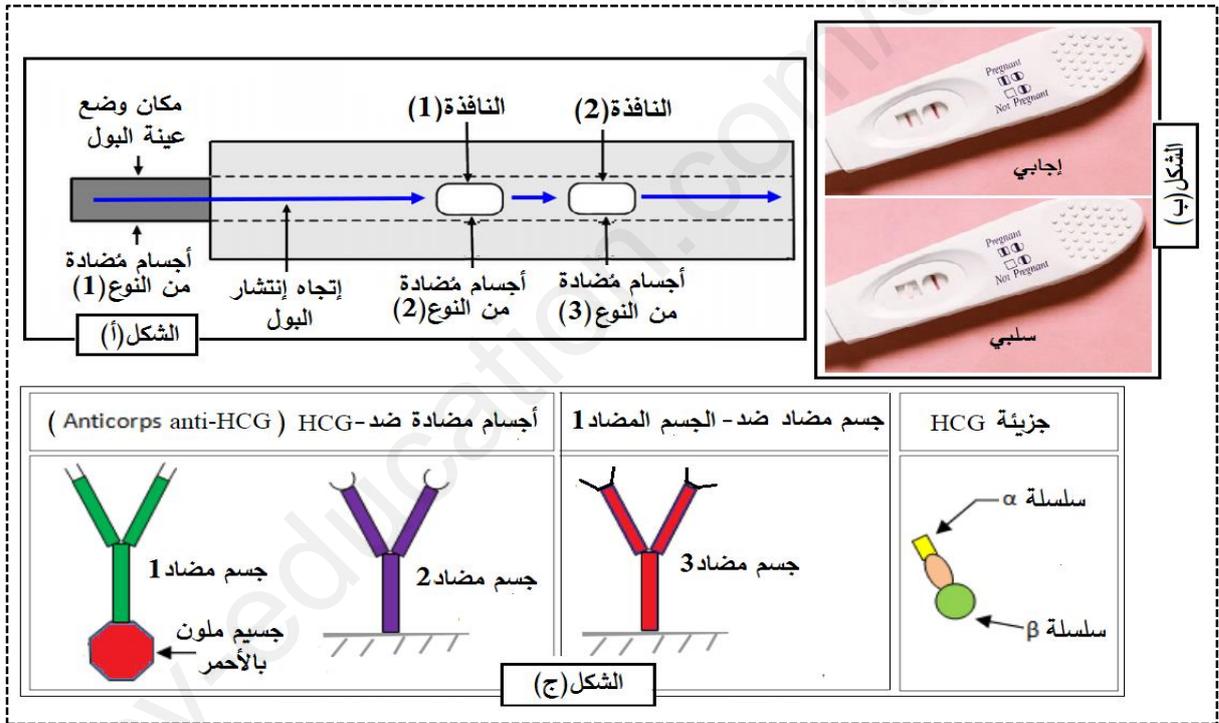
وضح في رسم تخطيطي وظيفي دور المبلغات العصبية في انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشابك مُبرزاً تأثير سم الكنوتوكسين على النقل المشبكي ، على ضوء المعارف المبنية ومكتسباتك.

التمرين الأول(05 ن)

الأجسام المضادة بروتينات مناعية ذات تخصص وظيفي عالي ، استغل الأطباء هذا التخصص الوظيفي في الكشف عن الحمل عند المرأة.

إختبار الكشف عن الحمل هو إختبار مناعي يسمح بالكشف عن هرمون HCG في البول ، الهرمون الكريوني البشري (hormone chorionique gonadotrope humaine) ، وهو هرون من طبيعة غليكو بروتينية ، يتكون من تحت وحدتين (α و β) ، يُفرز هذا الهرمون في الدم من قبل المشيمة بعد وقت قصير من تعشيش الجنين في مخاطية الرحم ويطرح بعد هدمه في البول. الوثيقة التالية تشرح مبدأ إختبار الكشف عن الحمل عند المرأة، حيث يضاف في جهاز الكشف "الشكل(أ)" أجسام مُضادة حرة من النوع(1) لعينة البول المراد إختبارها، بينما تُوضع أجسام مُضادة مُتَبَتة من النوع(2) في نافذة الكشف(النافذة 1) ، كما تُوضع أجسام مُضادة مُتَبَتة من النوع(3) في نافذة التأكد من سلامة الكشف(النافذة 2). نتائج الإختبار مُمتثلة في "الشكل(ب)" بينما يوضح "الشكل(ج)" أنواع الأجسام المضادة المُستعملة.

👉 تنبيه: الأشرطة التي تظهر في نوافذ الكشف تكون بلون أحمر.



1. قدم رسماً تفسيريًا لنتائج إختبار الحمل الموضحة في "الشكل(ب)".

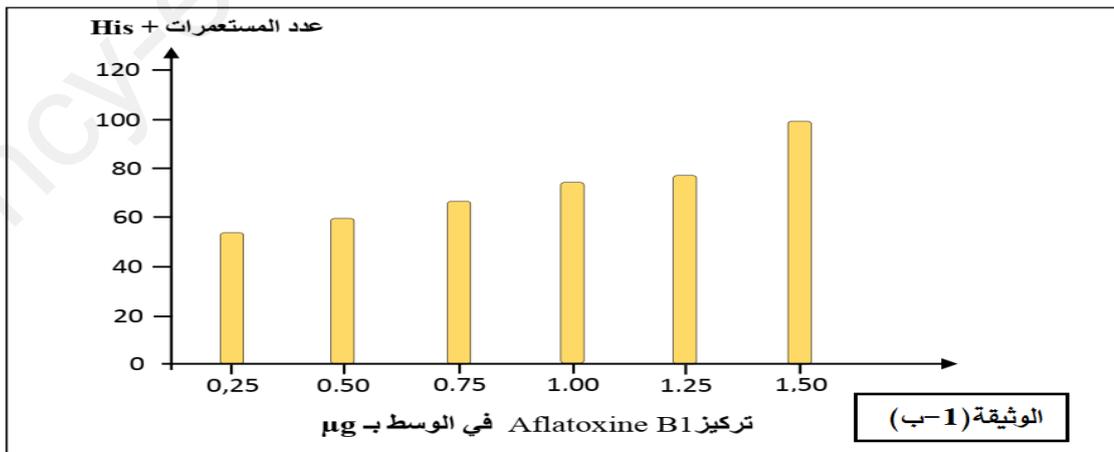
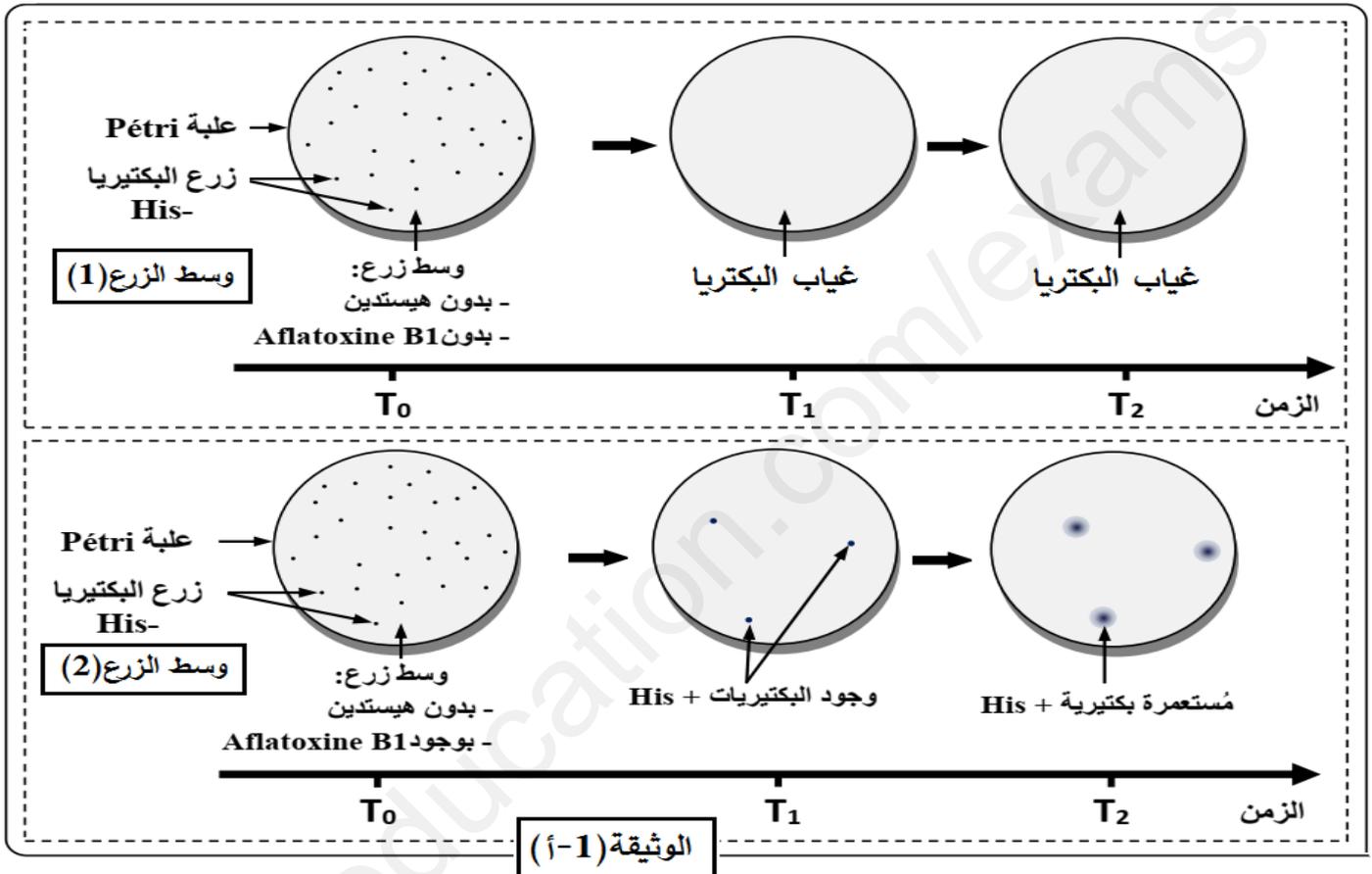
2. اشرح في نص علمي مُهيكل مبدأ إختبار الكشف عن الحمل عند المرأة ، مُبرزاً دور الأجسام المضادة في ذلك انطلاقاً من مُعطيات الوثيقة ومعارفك.

التمرين الثاني(07 ن)

يفرز فطر *Aspergillus Flavus* سُماً يسمى **Aflatoxine B1** ، يُعتبر استهلاك مواد غذائية مُعفنة بهذا الفطر عاملاً مُسبباً لسرطان الكبد (Hépatocarcinome cancer ou HCC) .

لتحديد العلاقة بين سُم **Aflatoxine B1** وسرطان الكبد **HCC** ، نقترح دراسة المُعطيات الآتية:

الهستدين (Histidine) حمض أميني ضروري لنمو البكتيريا، في الطبيعة نجد سلالتين بكتيريتين: السلالة (His^-) غير قادرة على تركيب الهستدين والسلالة (His^+) قادرة على تركيب الهستدين. التجربة 1: نقوم بإنجاز زرع للبكتيريا His^- في وسط أول لا يحتوي على سم Aflatoxine B1 وفي وسط ثان بوجود Aflatoxine B1، يبين الشكل (أ) من الوثيقة (1) النتائج المحصل عليها. التجربة 2: تم زرع بكتريات His^- في أوساط زرع تختلف من حيث تركيز Aflatoxine B1، في الزمن T2 تم تعداد مستعمرات His^+ ، يُقدم مبيان الشكل (ب) من الوثيقة (1) النتائج المحصل عليها.

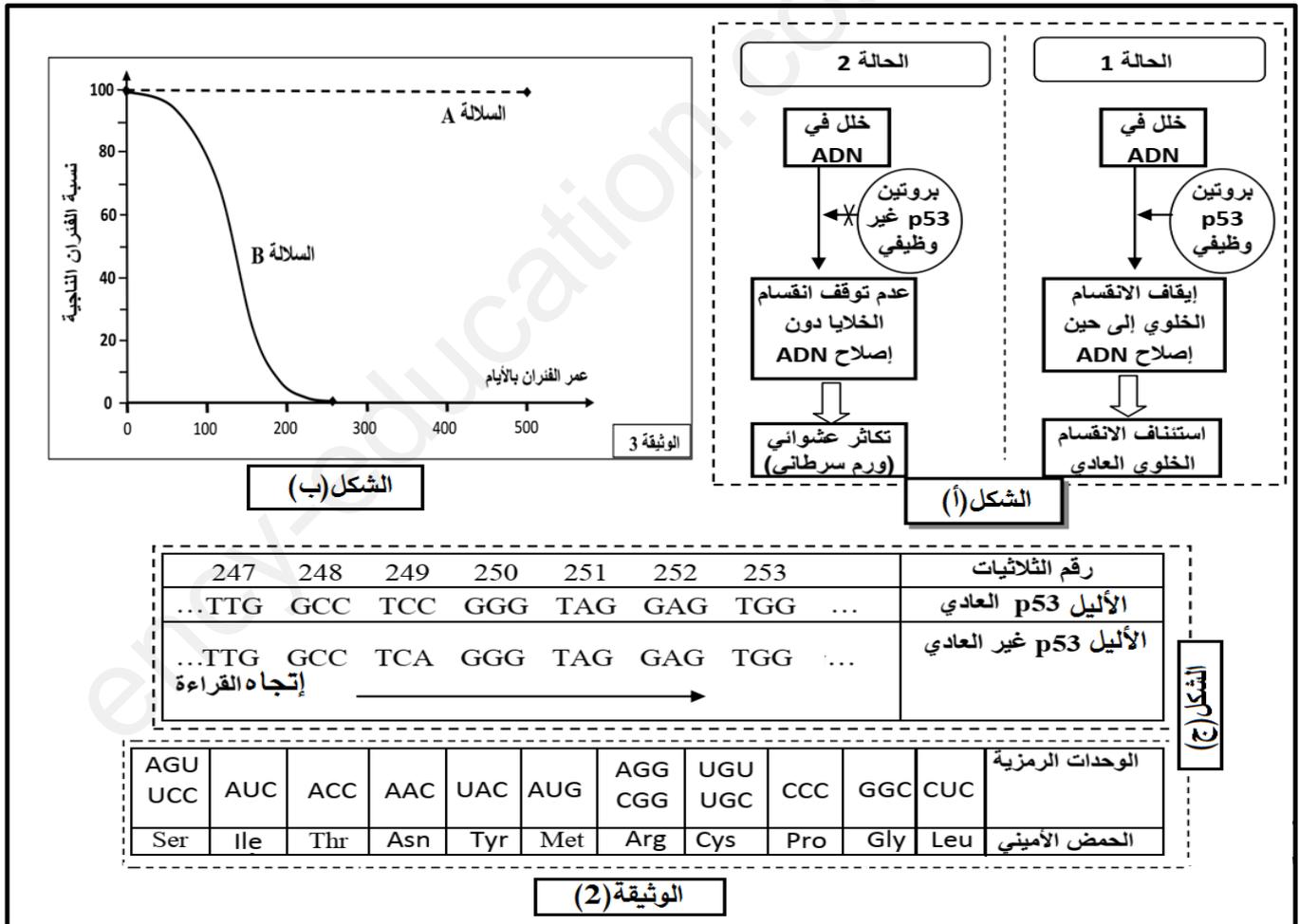


- استنتج تأثير Aflatoxine B1، باستغلال معطيات الوثيقة (1).

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على الإنقسام الذي يخضع لتنظيم مُحكم، يتحكم في هذا الإنقسام المُورثة P53 ، حدوث خلل في هذا التنظيم ينجم عنه تكاثر عشوائي للخلايا وتشكل ورم سرطاني .
تُشرف المورثة P53 على تركيب بروتين يحمل نفس الإسم بروتين (P53) الذي يتدخل في تنظيم الإنقسامات الخيطية عند حدوث خلل في الـADN ، يُقدم رسم الشكل(أ) من الوثيقة(2) علاقة بروتين (P53) بالمظهر الخارجي على المستوى الخلوي.

لفهم كيفية ظهور السرطان الكبدي HCC ، تم إنجاز دراسة على سلالتين من الفئران (A و B) ، السلالة A شاهدة بينما عرضت السلالة B لسُم (Aflatoxine B1) ، كما بينت أن السلالتين تختلفان من حيث أليلا المورثة p53 السلالة A تتوفر على الأليل العادي المسؤول عن إنتاج البروتين p53 المضاد للسرطان الكبدي (anti-HCC) والسلالة B تتوفر على الأليل غير العادي. تم تحديد نسبة الفئران الناجية (بقيت حية) بالنسبة لكل سلالة، يقدم الشكل(ب) من الوثيقة(2) النتائج المحصل عليها.

عند الإنسان، يتوفر الأفراد غير المصابين بسرطان HCC على الأليل p53 العادي، بينما يتوفر الأفراد المصابون بهذا السرطان على الأليل p53 غير العادي(الطافر)، يقدم الشكل(ج) من الوثيقة (2) قطعة من خيط الـADN المُستنسَخ للأليل العادي والأليل الطافر للمورثة p53 . مرفوقا بمُستخلص من جدول الشفرة الوراثية.



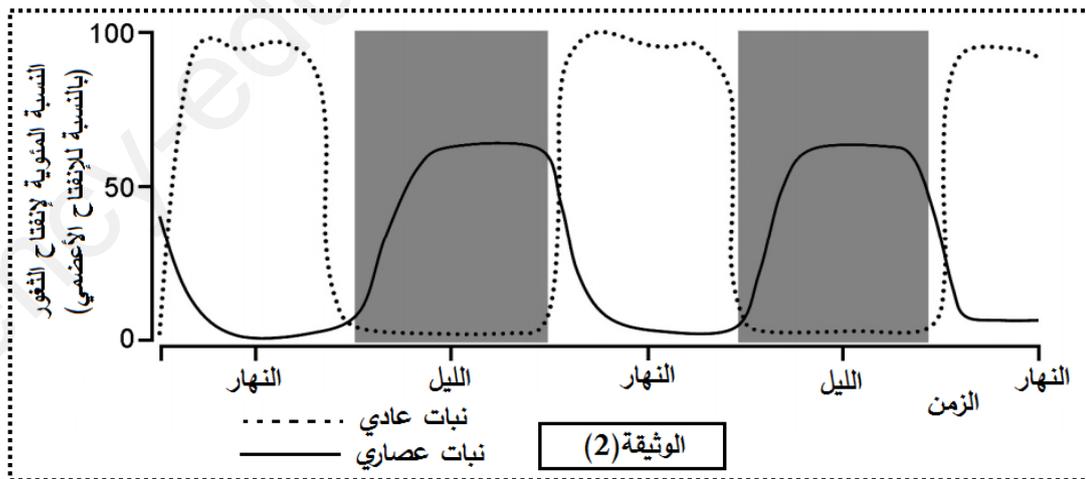
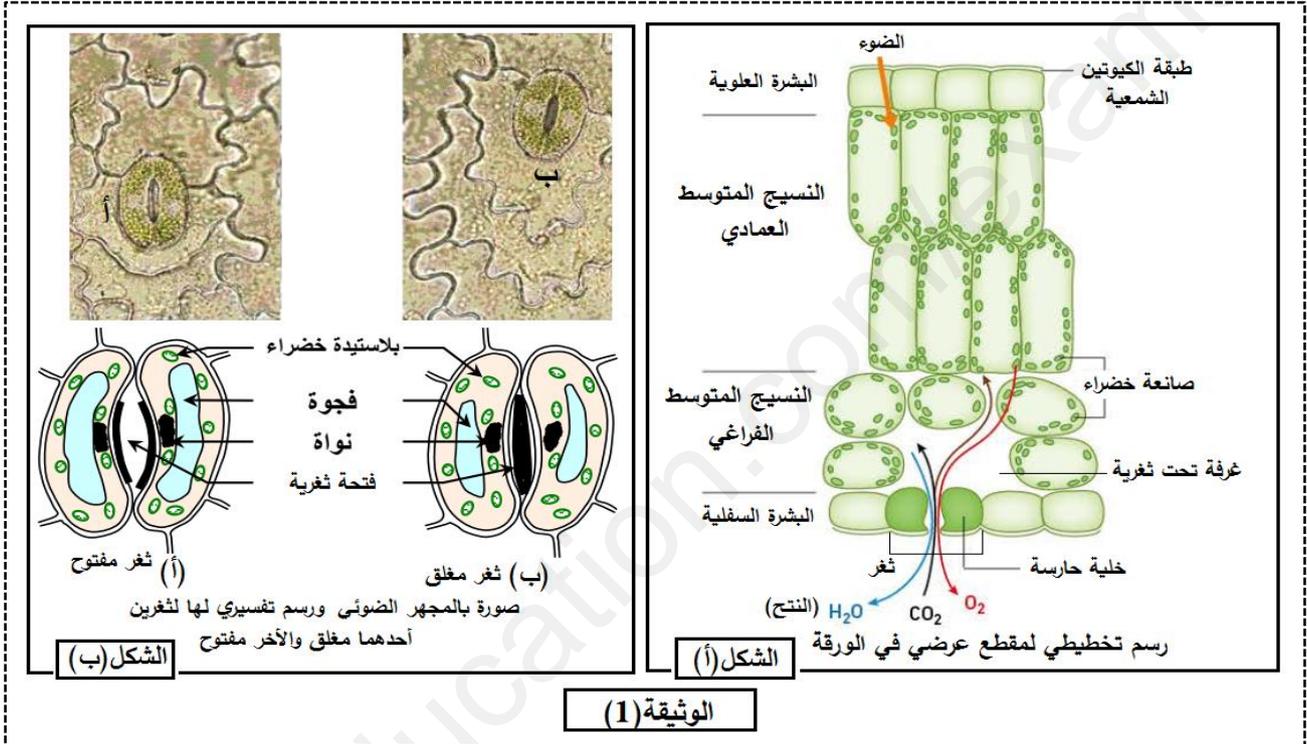
جد العلاقة بين سم Aflatoxine B1 وسرطان HCC عند الإنسان بإستغلال معطيات الوثيقة (2).

التمرين الثالث (08 ن)

في الصحاري الحارة يكون جفاف التربة والهواء في النهار مرتفعا للغاية ، بحيث يمكن لعدد قليل من النباتات البقاء على قيد الحياة في هذه البيئة الجافة، إلا أنه توجد فئة من النباتات تكيفت مع هذه الظروف الحارة تُعرف بالنباتات العصارية مثل نبات الصبار ، وذلك بالتقليل من شدة النُتج بإستعمال إحدى الطرق الأيضية لتكوين المادة العضوية تُعرف بإختصارا CAM (ايض الحمض العصاري) ، لفهم الية هذا النشاط الأيضي نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول

تحتوي أوراق النبات الأخضر على بنيات تعرف بالثغور الورقية ، تمثل أشكال الوثيقة (1) الخصائص البنوية والوظيفية لهذه البُنَيَات، بينما تُوضح الوثيقة (2) تغير نشاط هذه البُنَيَات عند النبات العادي واخر من نبات (CAM).

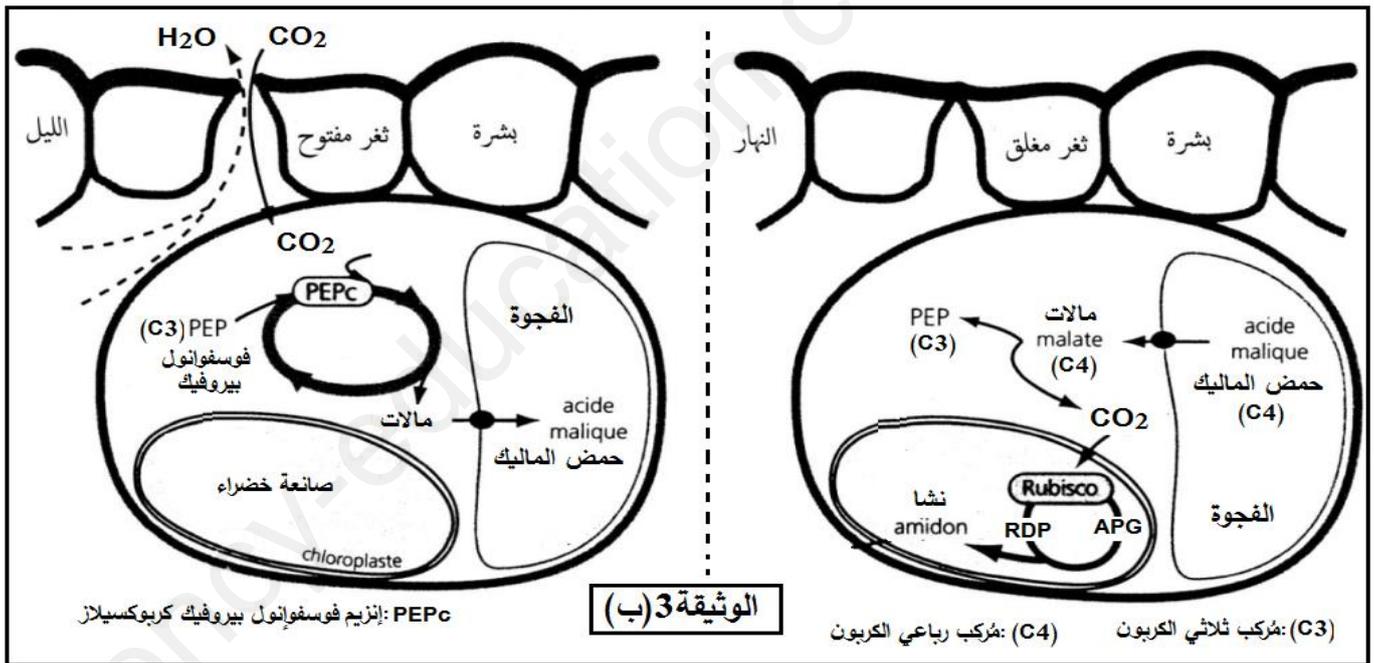
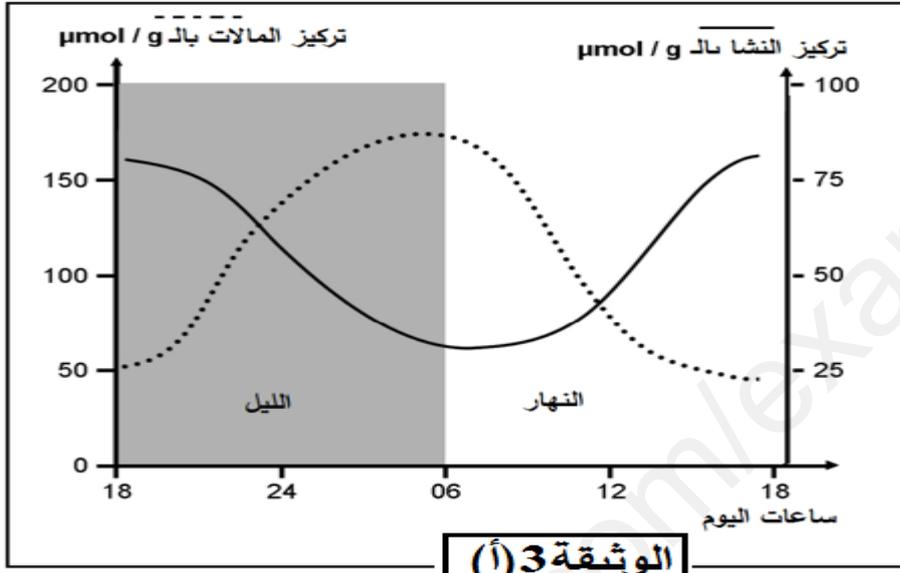


- بإستغلالك لمُعطيات الوثيقتين (1 و 2):

1. بين آلية تكيف النباتات العصارية مع بيئتها الجافة مُبرزاً المُشكل العلمي الذي تطرحه مُعطيات الوثيقتين (1 و 2).
2. إقترح فرضية تستجيب للمُشكل العلمي المطروح.

الجزء الثاني

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لحشوة الصانعات الخضراء عند نبات الصبار وجود مركب كيميائي رباعي الكربون يدعى المالات (Malat)، نتائج قياس نسبة هذه المركب بالإضافة الى النشا في أوراق نبات الصبار مُمثلة في منحنبي الشكل (أ) من الوثيقة (3)، بينما يظهر الشكل (ب) تفاعلات تثبيت غاز ثاني أكسيد الكربون في خلايا النسيج المتوسط الفراغي لأوراق النباتات العصارية.



- صادق على صحة الفرضية المقترحة مُستغلا مُعطيات الوثيقة (3).

الجزء الثالث

بين في مخطط وظيفي الظواهر التي تسمح بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كامنة عند النباتات العصارية، مُبرزا الألية التي تتكيف بها هذه النباتات مع البنية الجافة، بناء على ما جاء في الموضوع ومعارفك.

إنتهى الموضوع الثاني

الصفحة 9/9



الإجابة النموذجية للتمرين الأول (الموضوع الأول)

05

01

تحديد المستوى البنائي لبروتين الشكل (أ) : بنية ثلاثية
التعليق: يتكون بروتين الشكل (أ) من سلسلة ببتيدية واحدة تظهر فيها بنيات ثانوية (α) وأخرى (β) مع وجود مناطق إنعطاف.

تسمية وتمثيل الروابط الكيميائية المُمثلة في الشكل (ب) :

02

تمثيلها	نوعها	الرابطة	تمثيلها	نوعها	الرابطة
$\begin{array}{c} \text{--HN--CH--C--} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C--CH--CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C--CH--CH}_3 \\ \\ \text{--HN--CH--C--} \end{array}$ <p>Leu 46</p>	تجاذب الجذور الكارهة للماء	B	$\begin{array}{c} \text{--HN--CH--C--} \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{C=O} \\ \\ \text{O}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{--HN--CH--C--} \end{array}$ <p>Glu58</p> <p>Lys65</p>	رابطة شارديّة	A
$\begin{array}{c} \text{--HN--CH--C--} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{--HN--CH--C--} \end{array}$ <p>Cys 30</p> <p>Cys 37</p>	كبريتية	D	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{--HN--CH--C--} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{H} \\ \\ \text{--N--CH--C--} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Ser 25</p> <p>Ala 41</p>	رابطة هيدروجينية	C

النص العلمي

0,5

تُعتبر البروتينات جزيئات حيوية ذات أهمية بالغة في العضوية نظرا لتخصصها الوظيفي بإمتلاكها لبنيات فراغية محددة.

فما هو الدور الذي تلعبه الأحماض الأمينية في تحديد بنية ووظيفة البروتين؟

0,5

يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على بنيته الفراغية والتي يحددها عدد ونوع وترتيب

0,25

الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية المُشفرة لتركيب هذا البروتين.

0,25

يكتسب البروتين المُتشكل بنية ثلاثية الأبعاد بانطواء السلسلة الببتيدية نتيجة نشاط

الروابط التي تنشأ بين السلاسل الجانبية الحرة للأحماض الأمينية.

تستقر البنية الفراغية عند تشكل روابط في أماكن محددة قد تكون هيدروجينية، شارديّة

كارهة للماء، وجسور ثنائية الكبريت فتصبح البنية وظيفية.

0,5

الخاتمة :

تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط (ثنائية الكبريت، شارديّة...) التي تنشأ بين أحماض أمينية مُحددة، ومُتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية.

الجزء الأول

1) تحليل منحني الوثيقة (1) :

1,25

يمثل منحني الوثيقة (1) تغير توتر العضلة بدلالة الزمن في وجود وغياب مادة السيانور. 0,25

في غياب السيانور:

في المجال الزمني (0-200 ملي ثا) يؤدي التنبيه الى تزايد توتر العضلة الى ان يبلغ أقصى قيمة له (60 و).
في المجال الزمني (200-400 ملي ثا) يثبت التوتر العضلي عند القيمة الأعظمية رغم استمرار التنبيه .
في المجال الزمني (400-600 ملي ثا) يتناقص التوتر العضلي الى أن يكاد ينعدم لوقف التنبيه.

في وجود السيانور:

في المجال الزمني (0-200 ملي ثا) يؤدي التنبيه الى تزايد توتر العضلة لكن بوتيرة أقل الى ان يبلغ أقصى قيمة له (40 و).

في المجال الزمني (200-400 ملي ثا) يثبت التوتر العضلي عند القيمة الأعظمية رغم استمرار التنبيه .
في المجال الزمني (400-600 ملي ثا) يتناقص التوتر العضلي الى أن يكاد ينعدم لوقف التنبيه.

الإستنتاج: تؤثر مادة السيانور سلبا على نشاط العضلة. 0,25

ملاحظة: يُقبل من التلميذ تحليل مُقارن لتغير توتر العضلة بدلالة الزمن في وجود وغياب مادة السيانور.

1,5

2) وصف تغير تركيز كل من ثنائي الأوكسجين و ATP في الوسطين.

الشكل (أ):

يمثل تغير نسبة ثنائي الأوكسجين في الوسط بدلالة الزمن قبل وبعد إضافة السيانور. 0,25

نسجل تناقص في نسبة الـ O_2 في الوسطين الأول والثاني لكن عند إضافة السيانور تثبت

نسبة الـ O_2 في الوسط الثاني المضاف اليه السيانور، بينما يستمر تناقص نسبة الـ O_2

في الوسط الأول الخالي من السيانور. 0,25

الإستنتاج: تمنع مادة السيانور إستهلاك ثنائي الأوكسجين من قبل المتوكونديري. 0,25

الشكل (ب):

يمثل تغير كمية الـ ATP في الوسط بدلالة الزمن قبل وبعد إضافة السيانور. 0,25

نسجل تزايد في تركيز الـ ATP في الوسطين الأول والثاني لكن عند إضافة السيانور تثبت كمية

الـ ATP في الوسط الثاني المضاف اليه السيانور، بينما يستمر تركيب الـ ATP في الوسط الأول

الخالي من السيانور. 0,25

الإستنتاج: تمنع مادة السيانور تركيب الـ ATP من قبل المتوكونديري. 0,25

تابع" الإجابة النموذجية للتمرين الثاني (الموضوع الأول)

الجزء الثاني

شرح موقع والية تأثير السيانور على النشاط العضلي.

إستغلال الشكل(أ) من الوثيقة(3).

0,75

يمثل الشكل(أ) مبيان لتغير كمية الإشعاع في مركبات السلسلة التنفسية بدلالة الزمن. 0,25

تكون كمية الإشعاع مُندمة على مستوى النواقل (T₁, T₂, T₃, T₄)، بينما تكون مرتفعة على مستوى

الناقل T₅. 0,25

الإستنتاج موضع تأثير السيانور يكون على مستوى الناقل T₅ للسلسلة التنفسية. 0,25

2,5

إستغلال الشكل(ب) من الوثيقة(3).

يمثل الشكل(ب) تفاعلات الفسفرة التأكسدية على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري. 0,25

تحتوي المرافقات الإنزيمية المرجعة (NADH.H⁺ و FADH₂) على إلكترونات عالية الطاقة، يتم نزع

الإلكترونات من هذه المرافقات الإنزيمية بأكسدتها على النحو التالي: 0,5



تنتقل إلكترونات المُتحررة عبر سلسلة من النواقل مُتزايدة كمون الأكسدة الإرجاعية موجودة على مستوى

الغشاء الداخلي للميتوكوندري (السلسلة التنفسية) مُحرة طاقة، تقوم بعض النواقل في السلسلة التنفسية

(النواقل الضمنية الكبيرة) بإستعمال جزء من طاقة الإلكترونات المُنتقلة في ضخ البروتونات الناتجة عن

أكسدة المرافقات الإنزيمية من الحشوة الى الفراغ بين الغشائين (نقل فعال). 0,25

يتشكل نتيجة خروج البروتونات فرق في تركيزها ما بين الفراغ بين الغشائين والحشوة (يكون التركيز

مرتفعا (PH حامضي) في الفراغ بين الغشائين). تعود البروتونات مرة أخرى عن طريق الإنتشار (الميز) الى

الحشوة عبر إنزيم الكرية المذنبه (ATP Synthase) مُحرة طاقة تساهم في فسفرة ADP الى ATP على



تنخفض طاقة الإلكترونات تدريجيا أثناء إنتقالها من ناقل الى آخر عبر السلسلة التنفسية الى أن تصل

الى آخر ناقل في السلسلة وهو ثنائي الأوكسجين الممتص الذي يتم إرجاعه الى بخار ماء على النحو



الإستنتاج: يتم فسفرة الـADP الى الـATP وإرجاع الـO₂ الممتص الى بخار ماء على مستوى الغشاء الداخلي

للميتوكوندري بالية تسمى الفسفرة التأكسدية. 0,25

الية تأثير السيانور على النشاط العضلي: تكبح مادة السيانور عمل الناقل (T₅) ، مما يمنع تدفق الإلكترونات

عبر نواقل السلسلة التنفسية الى آخر مستقبل في السلسلة وهو الـO₂، مما يمنع إرجاعه الى بخار ماء، كما

أن السيانور يمنع ضخ البروتونات عبر الناقل (T₅) الى الفراغ بين الغشائين ، مما يمنع تشكل تدرج في

تركيز H⁺ ما بين الفراغ بين الغشائين والحشوة ، الأمر الذي يعطل عمل إنزيم ATP Synthase وبالتالي

عدم تركيب الـATP الضروري لنشاط العضلة.

01

الجزء الأول

إقتراح فرضيتين لتفسير التسجيلات الكهربائية المبينة في الوثيقة (1-ب) بإستغلال مُعطيات الوثيقة 1. إستغلال الوثيقة (1-أ).

0,5

➤ تُظهر الوثيقة (1-أ) التركيب التجريبي الذي يسمح بدراسة تأثير سم الكنوتوكسين على إنتقال السيالة العصبية على مستوى منطقة إتصال عصبي حركي (اللوحة المحركة) التي تفصل بين النهاية المحورية لليف عصبي قبل المشبكي وليف عضلي بعد المشبكي يفصل بينهما فراغ مشبكي.

01

إستغلال الوثيقة (1-ب).

➤ يمثل تسجيلا الشكل (أ) تغيرات الكمون الغشائي لليف العضلي (بعد المشبكي) إثر التنبيه الفعال لليف العصبي قبل المشبكي ، في وجود السم وفي غيابه. 0,25

➤ في غياب السم يؤدي التنبيه الفعال لليف العصبي قبل المشبكي الى تسجيل كمون عمل في الليف العضلي ، لكن في غياب السم يبقى الليف العضلي في حالة راحة. 0,5

➤ الإستنتاج: يمنع سم الكنوتوكسين إنتقال السيالة العصبية من الليف قبل المشبكي الى الليف العضلي عبر الشق المشبكي. 0,25

01

إقتراح فرضيتين لتفسير التسجيلات الكهربائية المبينة في الوثيقة (1-ب).

➤ الفرضية الأولى: يمنع السم تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي. 0,5

➤ الفرضية الثانية: يمنع السم تثبت المُبلغ العصبي على مُستقبلاته الموجودة على مستوى غشاء الليف العضلي (بعد المشبكي). 0,5

01

الجزء الثاني

تبيان أن النتائج المحصل عليها في الوثيقة (2-أ) تنفي صحة إحدى الفرضيتين.

➤ التجربة (1): في غياب السُم وبعد حقن أستيل كولين مُشع في الشق المشبكي يظهر الإشعاع على مُستوى غشاء الليف العضلي مع تسجيل كُمون عمل على مستوى الليف العضلي ، هذا ما يُفسر بتثبيت الأستيل كولين على مستقبلاته البروتينية القنوية الخاصة بتدفق شوارد Na^+ الموجودة على مستوى غشاء الليف العضلي في منطقة المشبك مما سمح بتدفق داخلي لهذه الشوارد وتسجيل زوال إستقطاب الليف العضلي. 0,5

➤ التجربة (2): إضافة السم للوسط الفزيولوجي لم تُؤثر على النتائج المُسجلة في التجربة الأولى وهذا ما يفسر بأن سم الكنوتوكسين لا يمنع تثبت المُبلغ العصبي على مُستقبلاته الموجودة على مستوى غشاء الليف العضلي (بعد المشبكي)، هذا ما ينفي صحة الفرضية الثانية. 0,5

"تابع" الإجابة النموذجية للتمرين الثالث (الموضوع الأول)

01

المُصادقة على صحة الفرضية المتبقية بإستغلالك معطيات الوثيقة(2-ب).

التجربة(3): يؤدي التنبيه الفعال لليف قبل المشبكي الى إنفتاح القنوات الفولطية لتدفق شوارد Ca^{+2} الموجودة في النهاية المحورية قبل المشبكية وهذا ما يسمح بتدفق داخلي لهذه الشوارد ، تحفز هذه الأخيرة تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي ، يتثبت هذا الأخير على مستقبلاته البروتينية القنوية الخاصة بتدفق شوارد Na^{+} الموجودة على مستوى غشاء الليف العضلي في منطقة المشبك مما يسمح بتدفق داخلي لهذه الشوارد وتسجيل كمون عمل بعد مشبكي ينتشر على طول الليف العضلي. $4 \times 0,25$

01

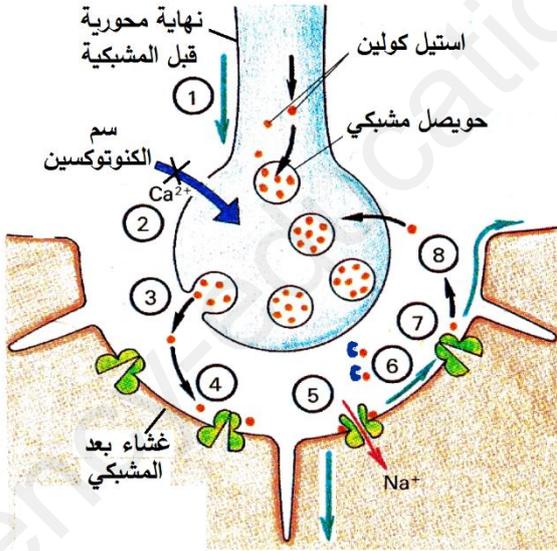
التجربة(4): يمنع سم الكنوتوكسين إنفتاح القنوات الفولطية لتدفق شوارد Ca^{+2} الموجودة في النهاية المحورية قبل المشبكية وهذا ما يمنع التدفق الداخلي لهذه الشوارد وبالتالي عدم تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي ، وبالتالي عدم إنتشار السائلة العصبية في الليف العضلي ، هذا ما يؤكد صحة الفرضية الثانية. $4 \times 0,25$

الجزء الثالث

توضيح في رسم تخطيطي وظيفي دور المبلغات العصبية في انتقال الرسالة العصبية على مستوى

2,5

المشابك مع إبراز تأثير سم الكنوتوكسين على النقل المشبكي. $10 \times 0,25$

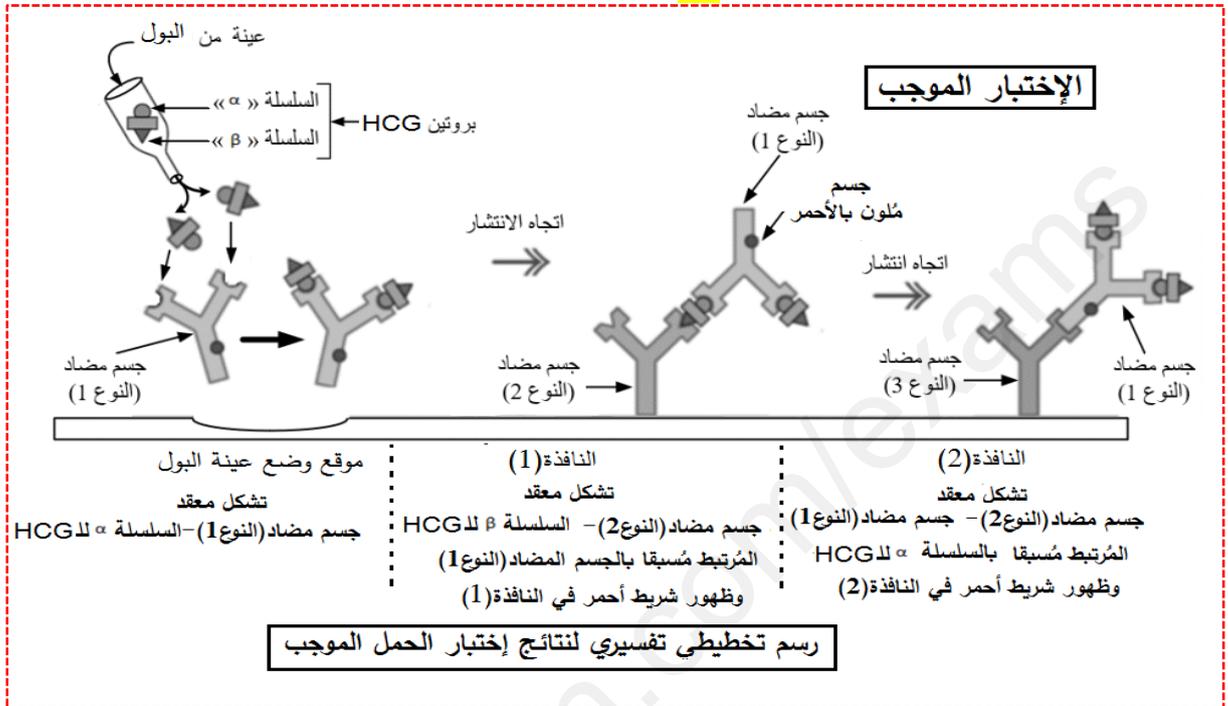


- 1: وصول كمون العمل الى الزر المشبكي .
 - 2: تدفق كثيف لشوارد الـ Ca^{+2} .
 - 3: إطراح المبلغ العصبي في الشق المشبكي.
 - 4: تثبيت المبلغ العصبي على مُستقبلاته في الغشاء بعد المشبكي.
 - 5: تدفق كثيف لشوارد الـ Na^{+} عبر قنوات كمائية في الغشاء بعد المشبكي.
 - 6: إماهة المبلغ العصبي وزوال مفعوله.
 - 7: إنغلاق القنوات الكيميائية لـ Na^{+}
 - 8: إعادة إمتصاص نواتج هدم المبلغ العصبي.
- X : مفعول السم(غلق قنوات تدفق Ca^{+2})

رسم تخطيطي يوضح الية تأثير سم الكنوتوكسين على النقل المشبكي

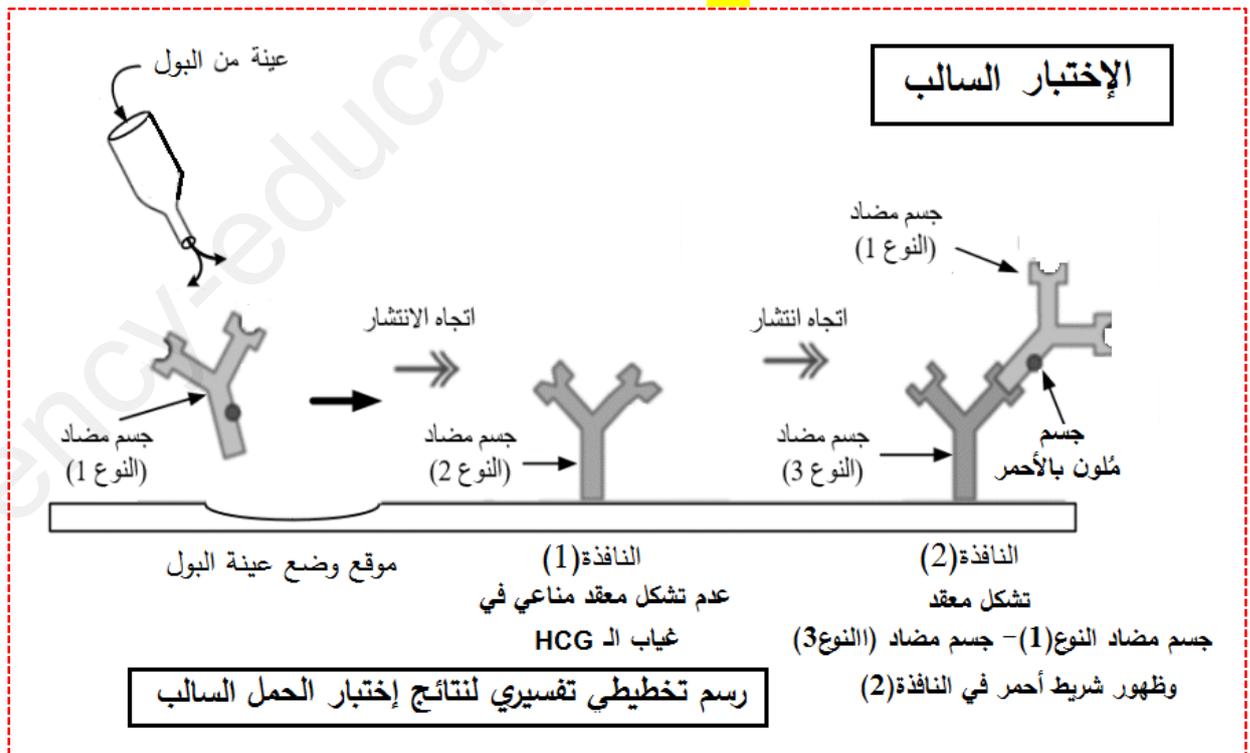
تقديم رسم تفسيري لنتائج إختبار الحمل المُوضحة في "الشكل(ب)".

رسم تفسيري لنتائج إختبار الحمل الموجب 01



02

رسم تفسيري لنتائج إختبار الحمل السالب 01



النص العلمي

- تعتبر الأجسام المضادة بروتينات مناعية ذات تخصص وظيفي عالي ، استغل الأطباء هذا التخصص الوظيفي في الكشف عن الحمل عند المرأة. 0,25
- كيفية يتم الكشف عن الحمل بإستعمال الأجسام المضادة. 0,25
- يتكون بروتين HCG من سلسلتين ببتيديتين " α " و " β ". 0,25
- في موقع وضع عينة البول يرتبط بروتين HCG بالأجسام المضادة الحرة والملونة من النوع (1) بفضل التكامل البنيوي بين السلسلة " α " وموقع التثبيت، لتشكيل معقدات مناعية. 0,25
- تنتشر هذه المعقدات (اجسام مضادة- السلسلة " α ") في اتجاه النافذة (1)، حيث ترتبط بعض هذه المعقدات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (2) بفضل التكامل البنيوي بين السلسلة " β " وموقع التثبيت. 0,25
- تواصل باقي المعقدات التي لم تثبت في النافذة (1) الانتشار في اتجاه النافذة (2) لترتبط بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (3) بفضل التكامل البنيوي بين نهاية الجزء الثابت للأجسام المضادة الملونة من النوع 1 وموقع تثبيتها في الأجسام المضادة المثبتة. 0,25
- في حالة المرأة الحامل (+): يظهر شريط أحمر في النافذة (1) وآخر في النافذة (2) نتيجة ارتباط الأجسام المضادة الحرة الملونة من النوع 1 بالتحت وحدتين البروتينيتين للـ HCG من جهة و بالأجسام المضادة الموجودة في النافذتين من جهة أخرى. 0,5
- في حالة المرأة غير الحامل (-) : يظهر شريط أحمر في النافذة (2) نتيجة تثبيت الأجسام المضادة الحرة الملونة على الأجسام المضادة من النوع 3 الموجودة في هذه النافذة. 0,5
- الأجسام المضادة بروتينات متخصصة وظيفيا ، نتيجة إرتباطها النوعي بالمحددات الببتيدية ، مما يجعلها وسيلة للكشف عن الحمل. 0,5

الجزء الأول

01

استنتاج تأثير Aflatoxine B1 ، باستغلال معطيات الوثيقة (1) .

إستغلال معطيات الوثيقة (1-أ): $4 \times 0,25$

تمثل الوثيقة (1-أ) نتائج زرع البكتيريا His^- (غير قادرة على تركيب الهيستدين) في وسط زرع لا يحتويان على الهستدين ، الأول لا يحتوي على سم Aflatoxine B1 ووسط ثان بوجود Aflatoxine B1 .

في وسط الزرع الأول: وفي غياب الهستدين وبدون سم Aflatoxine B1 لاتنمو البكتريا، حيث تختفي من وسط الزرع (تموت).

في وسط الزرع الثاني: ورغم غياب الهستدين وبوجود سم Aflatoxine B1 تنمو البكتريا و تتكاثر لتعطي مستعمرات بكترية، أي أنها أصبحت قادرة على تركيب الهيستدين (تحولت الى His^+).

الإستنتاج: في وجود سم Aflatoxine B1 تصبح بكتريا (His^+) طافرة قادرة على تركيب الحمض الأميني الهستدين.

إستغلال معطيات الوثيقة (1-ب): $4 \times 0,25$

01

تمثل الوثيقة (1-ب) مُدرج تكراري لتغير عدد مستعمرات (His^+) بتغير تركيز سم Aflatoxine B1 .كلما يزيد تركيز سم Aflatoxine B1 في الوسط يزيد عدد مستعمرات (His^+).

الإستنتاج: التراكيز العالية من سم Aflatoxine B1 ترفع من عدد المستعمرات الطافرة.

بالربط بين معطيات الوثيقتين (1-أ) و (1-ب) نستنتج أن سم Aflatoxine B1 عامل مُطفر يجعل من البكتيريا His^- بكتريا طافرة قادرة على تركيب الهيستدين.

الجزء الثاني

إيجاد علاقة بين سم Aflatoxine B1 وسرطان HCC عند الإنسان باستغلال معطيات الوثيقة (2).

إستغلال معطيات الوثيقة (2).

إستغلال معطيات الشكل (أ): $4 \times 0,25$

01

يوضح الشكل (أ) دور بروتين P53 في تنظيم الانقسام الخلوي.

الحالة 1: عند حدوث خلل على مستوى الـADN يتدخل بروتين P53 الوظيفي في إيقاف الانقسام الخلوي الى حين إصلاح الـADN ، مما يسمح بإستأناف ومباشرة الانقسام بعد إصلاح الخلل.

الحالة 2: عند حدوث خلل في بروتين P53 (بروتين غير وظيفي) لا يستطيع هذا الأخير إيقاف الانقسام الخلوي رغم حدوث خلل على مستوى الـADN مما يجعل الخلايا تنقسم بشكل عشوائي (ورم سرطاني).

الإستنتاج: بروتين P53 يراقب وينظم الانقسام الخلوي.

"تابع" الإجابة النموذجية للتمرين الثاني (الموضوع الثاني)

01

إستغلال الشكل (ب) من الوثيقة (2). $4 \times 0,25$

يمثل منحني الوثيقة (2) تغير نسبة الفئران الناجية عند السلالتين (A و B) بدلالة عمر الفئران. $0,25$
 نسبة الفئران الناجية بالنسبة لسلالة (A) كانت 100% (كل الفئران نجت) ، لتوفرها على بروتين P53
 المضاد للسرطان الكبدي ، بينما تناقصت نسبة الفئران الناجية بالنسبة لسلالة (B) بزيادة عمر
 الفئران لتوفرها على بروتين P53 غير العادي بسبب تعرضها لسم **Aflatoxine B1**. $0,5$
 الإستنتاج : يحدث سم **Aflatoxine B1** طفرة على مستوى المورثة المسؤولة عن تركيب

2,25

بروتين P53 الذي يراقب وينظم الإنقسام الخلوي. $0,25$

إستغلال الشكل (ج) من الوثيقة (2).

يمثل الشكل (ج) من الوثيقة (2) قطعة من خيط ADN للأليل العادي والأليل الطافر للمورثة p53 .
 مرفوقا بمستخلص من جدول الشفرة الوراثية. $0,25$

إستنساخ وترجمة كل من الأليل العادي والأليل الطافر للمورثة p53 **01**

إتجاه القراءة							
247	248	249	250	251	252	253	رقم الثلاثيات
...TTG	GCC	TCC	GGG	TAG	GAG	TGG	الأليل p53 العادي
AAC	CGG	AGG	CCC	AUC	CUC	ACC	الـ ARNm
Asn	Arg	Arg	Pro	Ile	Leu	Thr	متتالية الأحماض الأمينية لجزء من بروتين p53
247	248	249	250	251	252	253	رقم الثلاثيات
...TTG	GCC	TCA	GGG	TAG	GAG	TGG	الأليل p53 غير العادي
AAC	CGG	AGU	CCC	AUC	CUC	ACC	الـ ARNm
Asn	Arg	Ser	Pro	Ile	Leu	Thr	متتالية الأحماض الأمينية لجزء من بروتين p53

يختلف الأليل العادي عن الأليل الطافر للمورثة (P53) في استبدال القاعدة (C) رقم 747 في الثلاثية
 (TCC) رقم 249 في السلسلة المُعبّرة والتي تشفر للرمزة (AGG) في ARNm والتي يقابلها الحمض
 الأميني أرجنين (Arg) بالقاعدة (A) فأصبحت الثلاثية (TCA) تشفر للرمزة (AGU) في ARNm والتي
 يقابلها الحمض الأميني سرين Ser. 0.75

إن الطفرة التي يحدثها سم **Aflatoxine B1** على مستوى المورثة P53 أدت الى تركيب بروتين
 P53 غير وظيفي. $0,25$

0.75

الربط:

سم **Aflatoxine B1** عامل مُطفر ، التعرض اليه يؤدي الى إحداث طفرة إستبدال على مستوى المورثة
 P53 ، ينتج عنه تغير في التتابع النكليوتيدي لهذه المورثة ، مما يؤدي الى تغير في أنواع الأحماض
 الأمينية للبروتين الذي تُشفر له هذه المورثة وبالتالي تركيب بروتين غير وظيفي لا يستطيع أن يراقب
 وينظم الإنقسام الخلوي مما يجعل الخلايا تنقسم بشكل عشوائي (ورم سرطاني كبدي). 0.75

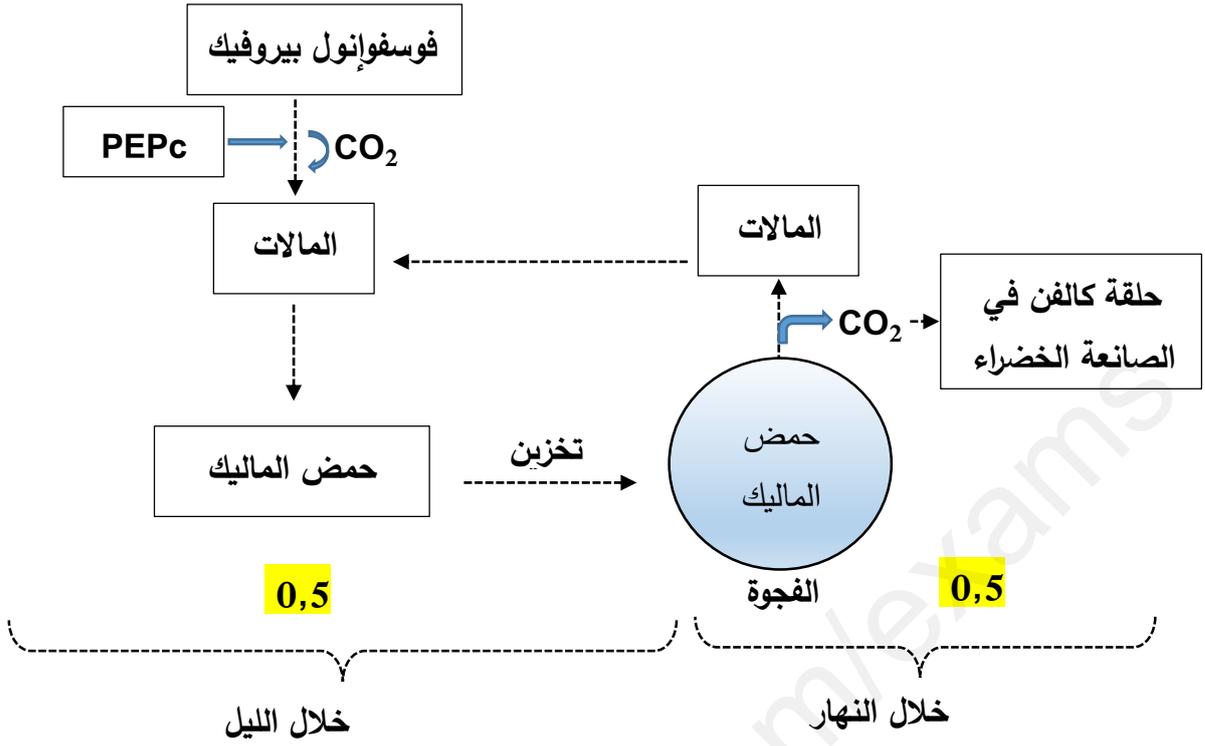
08 ن	الإجابة النموذجية للتمرين الثالث (الموضوع الثاني)
01	<p>1. تبيان آلية تكيف النباتات العصارية مع بيئتها الجافة مع إبراز المشكل العلمي الذي تطرحه معطيات الوثيقتين (1 و 2).</p> <p>إستغلال الشكل (أ) من الوثيقة (1).</p> <p>يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) مقطع عرضي لورقة نبات اخضر. 0,25</p> <p>تتكون الورقة من بشرة علوية وبشرة سفلية يتوسطهما نوعين من الأنسجة اليخضورية، النسيج المتوسط العمادي الذي يتكون من خلايا يخرورية متطاولة لاتترك بينها فراغات بينية، ونسيج متوسط فراغي يتكون من خلايا يخرورية بضاوية الشكل تترك بينها فراغات بينية. 0,25</p> <p>تُغطى البشرة العلوية بطبقة شمعية سميكة ، بينما تحتوي البشرة السفلية على مسامات تعرف بالثغور التي تسمح للنبات بإدخال الـ CO_2 وطرح الـ O_2 وبخار الماء. 0,25</p> <p>الإستنتاج: تعتبر الثغور مقر المبادلات الغازية اليخضورية و عملية النتج. 0,25</p>
0,75	<p>إستغلال الشكل (ب) من الوثيقة (1).</p> <p>يوضح الشكل (ب) صورة بالمجهر الضوئي ورسم تفسيري لها لثغرين أحدهما مفتوح والآخر مغلق. 0,25</p> <p>يتكون الثغر من خليتين ثغريتين (حارستين) تحصران بينهما فتحة ثغرية. 0,25</p> <p>الإستنتاج : تفتح الثغور بإنتفاح الفتحة الثغرية وتُغلق بإغلاقها حسب الحالة الفزيولوجية للخلايا الثغرية. 0,25</p>
1,5	<p>إستغلال معطيات الوثيقة (2).</p> <p>يمثل منحنيًا الوثيقة (2) تغير النسبة المئوية لإنتفاح الثغور في الليل والنهار عند نبات عادي وآخر عصاري. 0,25</p> <p>عند النبات العادي 0,5</p> <p>تكون النسبة المئوية لإنتفاح الثغور منعدمة طيلة الليل لترتفع وتبلغ أقصاها وتثبت عند هذه القيمة طيلة النهار ، ثم تنخفض وتنعدم مُجددا في الليل.</p> <p>عند النبات العصاري 0,5</p> <p>تكون النسبة المئوية لإنتفاح الثغور منعدمة طيلة النهار لترتفع وتبلغ أقصاها وتثبت عند هذه القيمة طيلة الليل ، ثم تنخفض وتنعدم مجددا في النهار.</p>
0,5	<p>الإستنتاج : على عكس النباتات العادية تنفتح الثغور في الليل وتغلق في النهار عند النباتات العصارية. 0,25</p> <p>طرح المُشكل العلمي 0,5</p> <p>تتكيف النباتات العصارية مع بيئتها الجافة بغلق ثغورها نهاراً اين تكون درجة الحرارة مُرتفعة مما يسمح لها بالتقليل من شدة النتج. لكن المُشكل العلمي المطروح كيف يمكن لهذه النباتات أن تقوم بعملية التركيب الضوئي في وجود الضوء (النهار) مع غياب الـ CO_2 لأن الثغور مغلقة؟</p>

"تابع" الإجابة النموذجية للتمرين الثالث (الموضوع الثاني)

0,5	<p>2. إقتراح فرضية تستجيب للمشكل العلمي المطروح.</p> <p>الفرضية المقترحة: ينفذ الـ CO_2 ليلا الى خلايا النبات ويخزن الى حين تثبيته في النهار بإستعمال نواتج المرحلة الكيموضوية. 0,5</p> <p>الجزء الثاني</p> <p>المصادقة على الفرضية المقترحة</p>
01	<p>إستغلال الوثيقة 3(أ):</p> <p>يمثل منحني الوثيقة 3(أ) تغير تركيز كل من المالات والنشا في أوراق نبات الصبار في الليل والنهار. 0,25</p> <p>يزيد تركيز المالات ليبلغ أقصاه (أكثر من 150 ميكرومول/غ) في الليل، ثم ينخفض في النهار ليبلغ ادناه (50 ميكرومول/غ). 0,25</p> <p>في حين ينقص تركيز النشا ليبلغ أدناه (25 ميكرومول/غ) ثم يرتفع ليبلغ أقصاه في النهار (أكثر من 75 ميكرومول/غ). 0,25</p> <p>الإستنتاج: تركب أوراق نبات الصبار (النبات العصاري) مركب المالات في النهار ، بينما تركب النشا في الليل. 0,25</p>
01	<p>إستغلال الوثيقة 3(ب):</p> <p>خلال الليل فتح الثغور يسمح بدخول الـ CO_2 أين يُدمج بدورة رباعية الكربون (C4) ، حيث يتثبت الـ CO_2 على مركب ثلاثي الكربون وهو فوسفوانول بيروفيك بتحفيز من إنزيم PEPc ليعطي مركب رباعي الكربون وهو المالات، يتحول هذا الأخير الى حمض المالك Malique Acide والذي يخزن في الفجوة. 0,5</p> <p>خلال النهار يخرج حمض المالك من الفجوة تحدث له عملية نزع الـ CO_2 الذي يحرر ويدخل في الصانعات الخضراء ، أين يدمج في دورة كالفن (دورة ثلاثة الكربون) بتحفيز من إنزيم RUBISCO وبإستعمال نواتج المرحلة الكيموضوية ATP و NADPH المُشكلة في الضوء (نهارا) لتكوين النشا. 0,5</p> <p>إذن ينفذ الـ CO_2 ليلا الى خلايا النسيج المتوسط للنبات العصاري عبر الثغور ليخزن على شكل مركب رباعي الكربون (مالات) في الفجوات ثم يتحرر نهارا ليتم إرجاعه الى نشا عبر دورة كالفن. وهذا ما يؤكد صحة الفرضية المقترحة. 0,5</p>
0,5	

تابع" الإجابة النموذجية للتمرين الثالث (الموضوع الثاني)

1,25



مخطط يوضح آلية تثبيت الـ CO₂ عند النباتات 0,25