

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين  
الموضوع الأول

**- التمرين الأول ( 5 نقاط ) :**

تتميز الإنزيمات بتأثيرها النوعي المزدوج المتعلق ببنيتها الفراغية وبالتحديد بموقعها الفعال في شروط وسط ملائمة ، لتحديد جانب من علاقة نشاط الإنزيمات الهاضمة للـ **PH** في مختلف مستويات الأنابيب الهضمي تقدم لك الوثيقة التالية التي تمثل نماذج جزئية للموقع الفعال للإنزيمين الهاضمين الببسين والتربيسين محصل عليهما ببرنامج المحاكاة راستوب وكذا معطيات عملية تخص الإنزيمين :

(Pepsin) الببسين	(Trypsin) التريبيسين	الأنزيم
		نماذج جزئية للموقع الفعال
المعدة	الأمعاء الدقيقة	مستوى التأثير
(درجة الحموضة تتراوح بين 1.5 و 3.5 )	(درجة الحموضة تتراوح بين 7.3 و 8.5 )	
يُشارك الأحماض الأمينية : Asp215 و Asp32 في تحطم الرابطة البيتايدية على مستوى المجموعة الأمينية (-NH-) للأحماض الأمينية العطرية : التريبتوفان (Trp) والتيروزين (Tyr) والفنيل ألانين (Phe) على طول السلسلة البيتايدية.	تشارك الأحماض الأمينية : Asp102 و His57 و Ser195 في تحطم الرابطة البيتايدية على مستوى المجموعة الكربوكسيلية (-CO-) للأحماض الأمينية القاعدية : الليزين (Lys) والأرجينين (Arg) على طول السلسلة البيتايدية.	دور بعض الأحماض الأمينية المشكّلة للموقع الفعال

1 - حدد منطقة الموقع الفعال التي تنتهي إليها الأحماض الأمينية المبينة في النماذج الجزئية لأنزيمي الببسين والتربيسين ، ثم تعرف على نواتج تأثير الإنزيمين معاً على متعدد البيتايد التالي :

**Val – Met – Lys –Cys –Arg –Phe – Asp –Gln – Tyr –His – Gly**

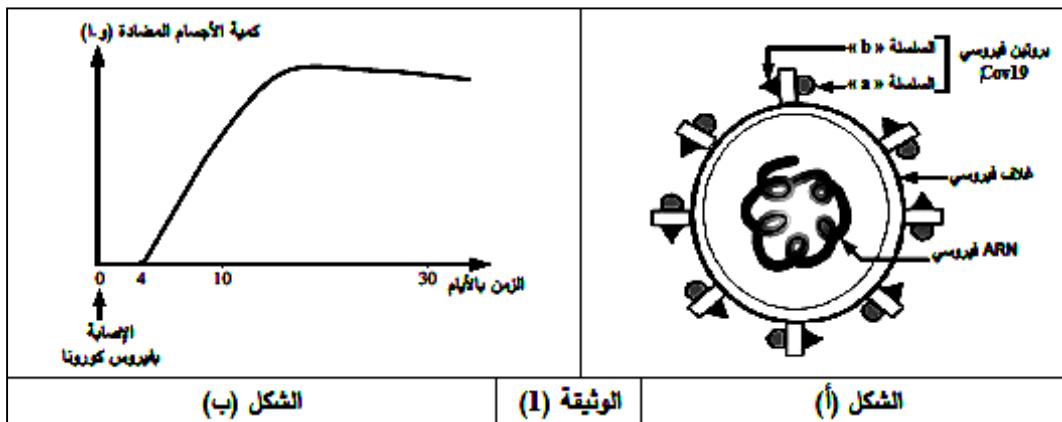
2 - اشرح في نص علمي علاقة نشاط الإنزيمين الهاضمين الببسين والتربيسين بدرجة حموضة مستوى الأنابيب الهضمي الذي يؤثر فيه كل منهما انطلاقاً من معطيات الوثيقة ومكتسباتك

## - التمرين الثاني (7 نقاط) :

تتمثل اللادات في مجموع الجزيئات الغريبة القادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعياً مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليها غير أن سرعة انتشار بعض العناصر الغريبة كفيروس كورونا (Cov19) جعل العلماء يطورون تقنيات جديدة للكشف المبكر عن هذا الفيروس بغية تسريع العلاج وتفادي مضاعفاته الخطيرة، لتوضيح ذلك تقترح الدراسة التالية

- الجزء الأول:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسمًا تخطيطياً مبسطاً لبنية فيروس كورونا بينما يوضح الشكل (ب) منحنى تغير كمية الأجسام المضادة ضد فيروس كورونا في مصل شخص مصاب

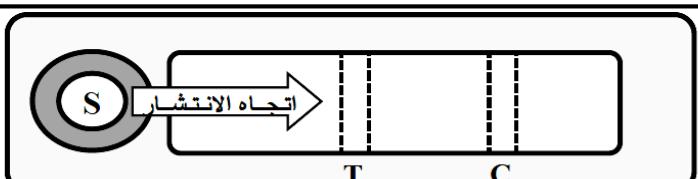


- باستغلالك للوثيقة (1) وضح طريقة الكشف عن الإصابة بفيروس كورونا

- الجزء الثاني:

لتوضيح بدقة طريقة الكشف على فيروس كورونا تقدم المعطيات التالية:

يعتمد الكشف عن مستضد كورونا (Test RADT Cov 19) على استعمال صفيحة بها (3) مواقع (S، T و C) كما هو مبين في الشكل (أ) من الوثيقة (2) ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج اختبار شخصين أحدهما مصاب بفيروس كورونا والأخر سليم

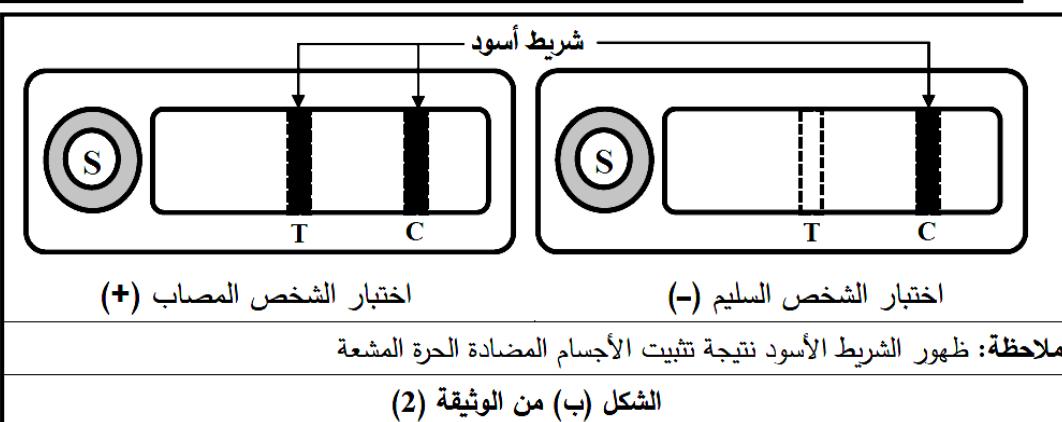


• الموقع S: حفرة بها أجسام مضادة من النوع (1) مشعة حرّة توضع بها عينة مأخوذة من مخاط الأنف أو حلق شخص حيث تنتشر العينة من الموقع (S) نحو المواقعين (T) و (C).

• الموقع T: موقع الاختبار به أجسام مضادة مثبتة من النوع (2).

• الموقع C: موقع شاهد على سلامة الكشف به أجسام مضادة مثبتة من النوع (3).

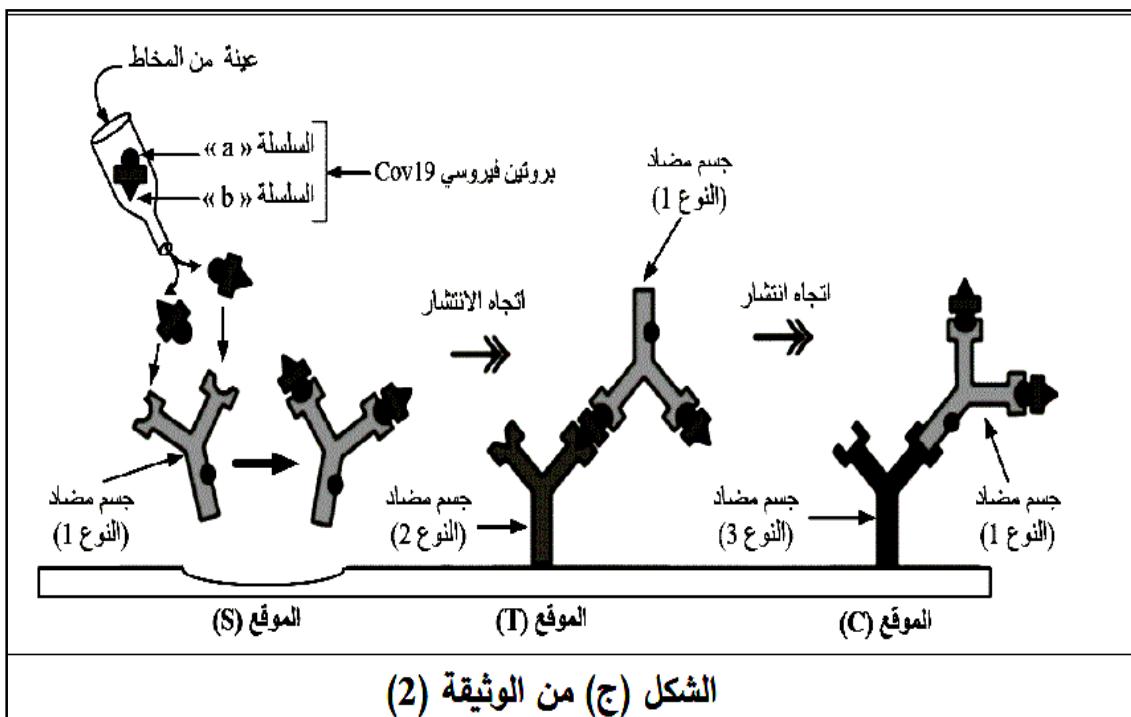
الشكل (أ) من الوثيقة (2)



ملاحظة: ظهور الشريط الأسود نتيجة تثبيت الأجسام المضادة الحرة المشعة

الشكل (ب) من الوثيقة (2)

- يمثل الشكل (ج) من الوثيقة (2) رسومات تفسيرية لنتائج الاختبار على عينة الشخص المصاب



- اشرح مبدأ عمل اختبار (Test RADT Cov 19) باستغلالك لأشكال الوثيقة (2) مبرزاً كيف تساهم هذه الدراسة في مقاومة جائحة كورونا

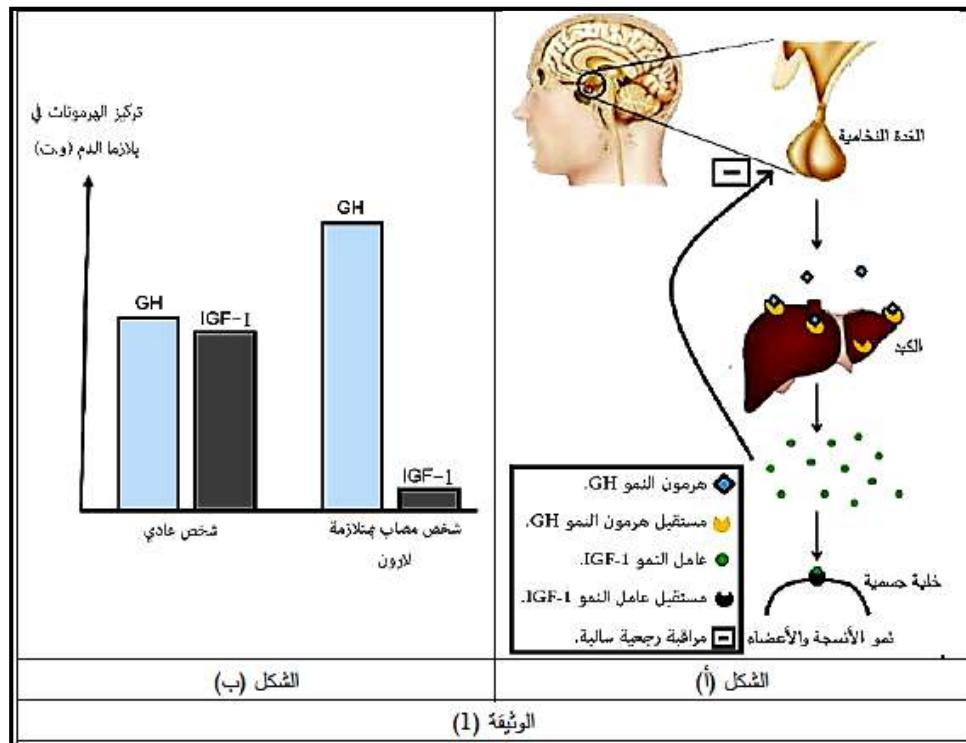
### **التمرين الثالث (8 نقاط):**

- يلاحظ في كثير من الاختلالات العضوية حدوث تغيرات تمس البنية الفراغية لبروتينات محددة، ورغم أثرها السلبي إلا أن لها في بعض الحالات آثارا حميدة كالوقاية من السرطان، لذا أصبحت محل دراسة لاكتشاف علاجات جديدة لهذا الداء

#### **الجزء الاول:**

متلازمة لأرون **Syndrom de Laron** هي مرض وراثي نادر، من مظاهره نقص نمو الأطراف والقامة القصيرة والوهن البدني ونادرا ما يصابون بالسرطان، لفهم هذه المتلازمة نقترح عليك دراسة نتائجها ممثلة في الوثيقة (1) حيث

- الشكل (أ) يوضح مخططاً لأآلية تأثير هرمون النمو (GH) على العضوية في الحالة الطبيعية
- الشكل (ب) يظهر مقارنة بين تحاليل كيميائية لـ (GH) و (IGF - 1) لمصل شخص عادي وآخر مصاب بمتلازمة لأرون



- اقترح فرضية تفسّر بها سبب ظهور متلازمة لارون باستغلال شكلي الوثيقة (1)

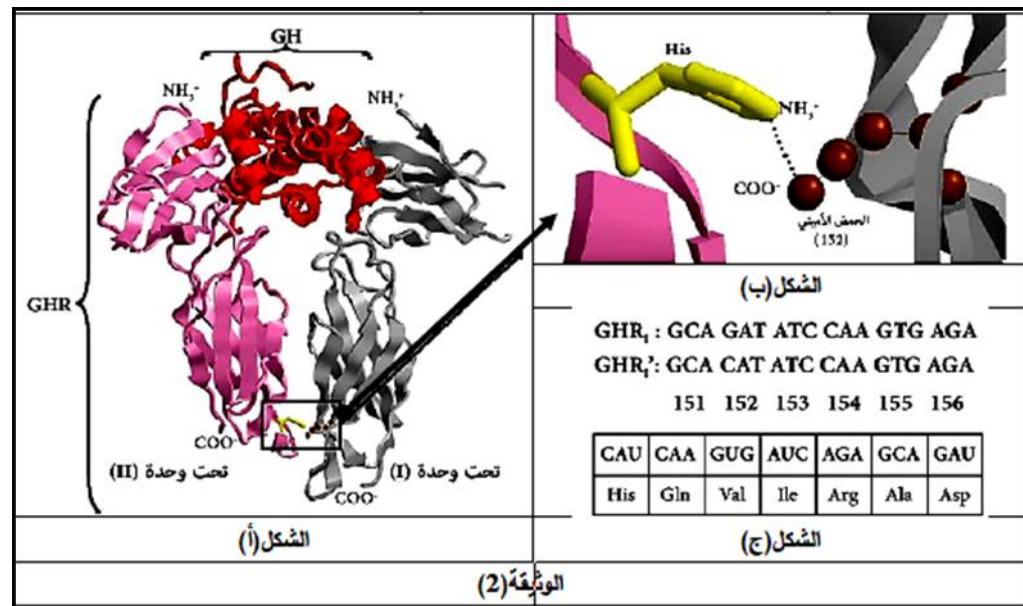
### الجزء الثاني:

للمصادقة على صحة الفرضية المقترحة وتحديد العلاقة بين هذه المتلازمة والسرطان، نعرض عليك الوثائق التالية:

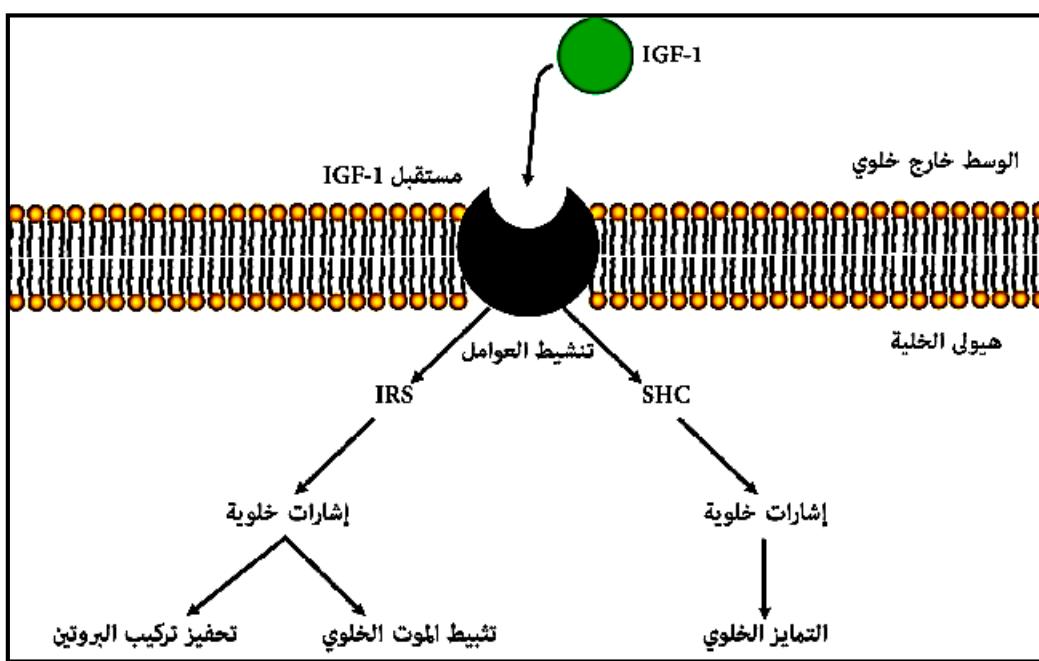
- نجري دارسة للبنية الفراغية للمعقد هرمون النمو (GH) ومستقبله الغشائي في الخلايا الكبدية (GHR) عن طريق برنامج المحاكاة (Rastop) حيث تم تمثيل هرمون النمو (GH) بلون داكن، أما تحت وحدتي مستقبله (GHR)

فهما ممثلتان بلون فاتح (أنظر الشكل (أ) من الوثيقة (2)), من جهة أخرى يظهر الشكل (ب) تكبير لمنطقة تقارب تحت وحدتي المستقبل (GHR) بنموج الكره والعود. في حين الشكل (ج) يظهر جزءاً من جدول الشفرة الوراثية إضافة لتابع نكليوتيدات جزء من السلسلة غير المستنسخة الموافق للأحماض الأمينية للأليلين

- (GHRI) : المسؤول عن تركيب تحت الوحدة (I) للمستقبل (GHR) عند شخص سليم
- (GHRI') : المسؤول عن تركيب تحت الوحدة (I) للمستقبل (GHR) عند شخص مصاب بالمتلازمة لارون.



- كما تظهر الوثيقة (3) الآلية الجزيئية على المستوى الخلوي لتأثير عامل النمو (1 - IGF-1)



- 1 - تأكّد من صحة الفرضية المقترحة، مبرزاً سبب الإصابة بمتلازمة لارون باستغلالك للوثيقة (2)
- 2 - قدم حلولاً مبنية على اسس علمية لعلاج مرض السرطان وذلك استناداً إلى ما توصلت إليه في هذه الدراسة

### - الجزء الثالث:

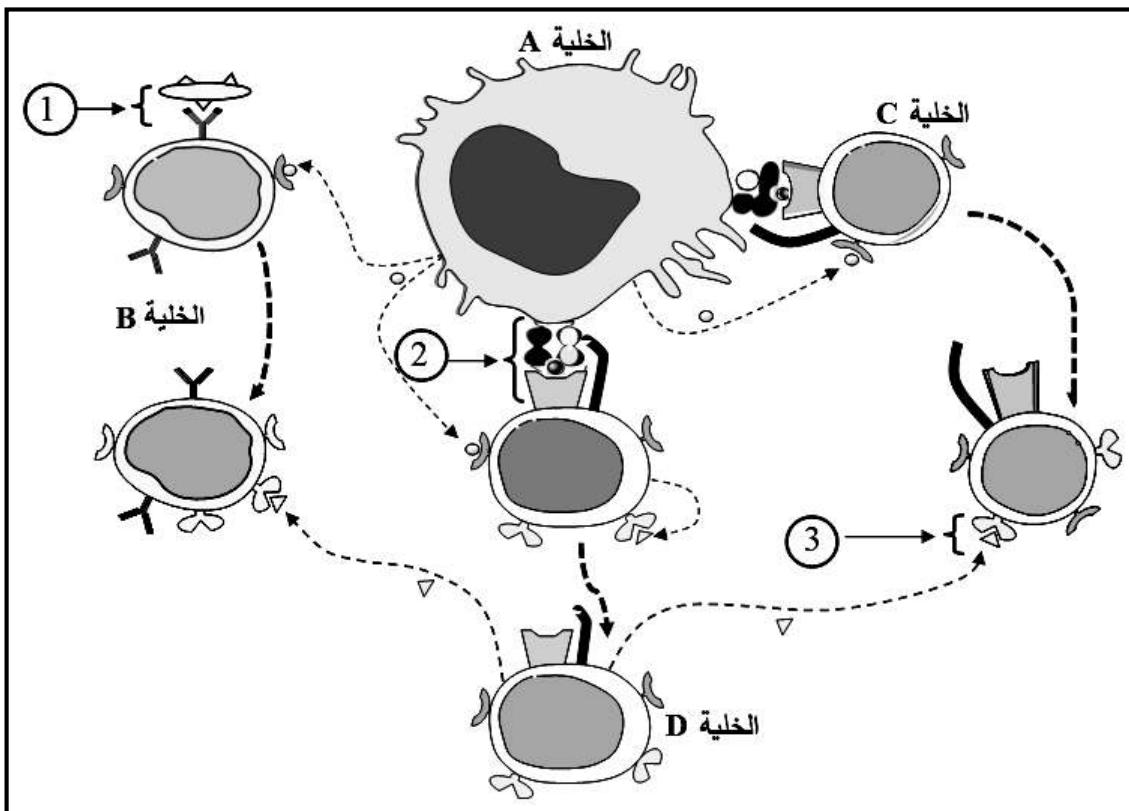
أرسم مخططاً يوضح العلاقة بين بنية البروتين ظهور الاختلالات الوظيفية والوقاية من مرض السرطان عند الأشخاص المصابين بمتلازمة لارون

**انتهى الموضوع الأول**

## الموضوع الثاني :

### - التمرين الاول (5 نقاط) :

يتطلب إقصاء اللادات أنماطاً مختلفة من التعاون الخلوي بين مختلف الخلايا المناعية، يتم ذلك بتدخل جزيئات بروتينية مناعية، فما هو دور هذه البروتينات في انماط التعاون بين الخلايا المناعية لإقصاء اللادات؟ تمثل الوثيقة التالية أنماط التعاون بين خلايا مناعية مختلفة أثناء الاستجابة المناعية النوعية



- 1 - تعرف على الخلايا (A، B، C، D)
- 2 - س名 مكونات العناصر (1 و 2 و 3) وحدد العلاقة البنوية بين مكونات كل عنصر
- 3 - بين في نص علمي دور البروتينات في مختلف أنماط التعاون بين الخلايا المناعية أثناء الاستجابة المناعية مستغلاً معارفك ومعطيات الوثيقة (النص العلمي مهيكل في مقدمة، عرض وخاتمة)

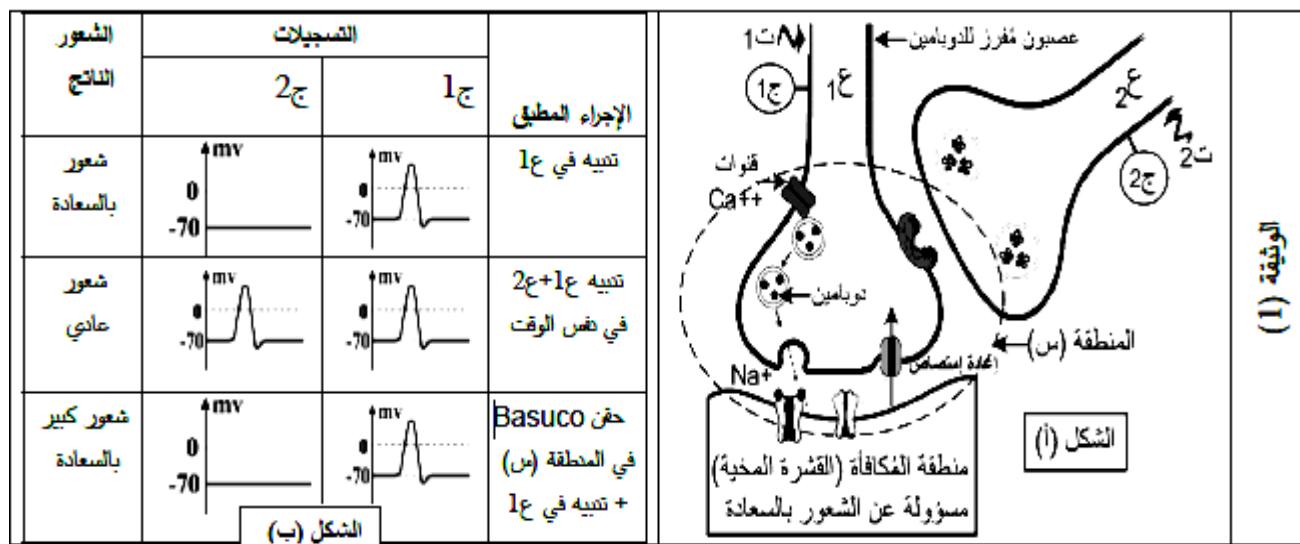
### - التمرين الثاني (7 نقاط):

تضمن المشابك نقل الرسالة العصبية بفضل بروتينات غشائية متخصصة، يمكن ان تتأثر بتدخل العديد من الجزيئات الخارجية كالمخدرات مثل الـ Basuco المسبب للإدمان. فكيف تؤثر مادة Basuco على النقل المشكبي؟

#### الجزء الاول:

الدوبامين مبلغ عصبي تفرزه بعض الخلايا العصبية داخل الدماغ مسؤول عن جملة من المشاعر كالسعادة، يؤثر Basuco على نشاط العصبونات المفرزة للدوبامين

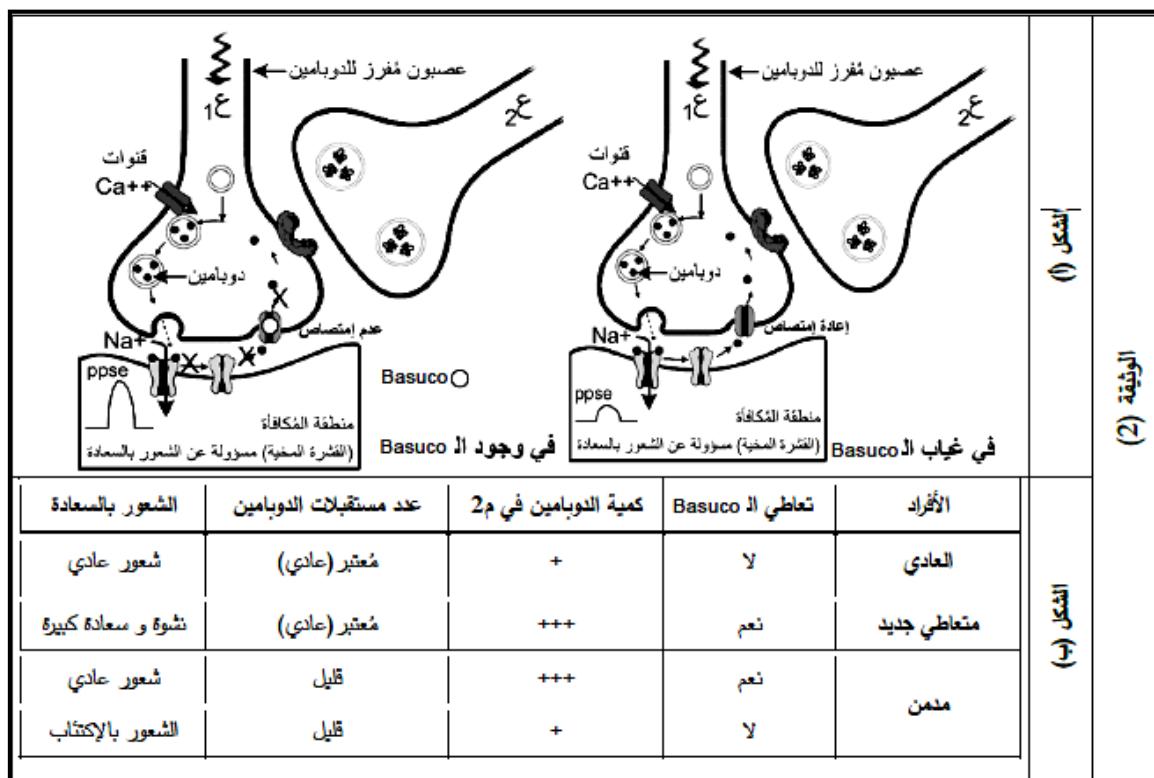
- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) منطقة التشابك لعصبونات على مستوى القشرة المخية أحدها مفرز للدوبامين بينما جدول الشكل (ب) يمثل التسجيلات الكهربائية في الأجهزة (ج1، ج2) والشعور الناتج في ظروف تجريبية مختلفة



- باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1) حدد مستوى تأثير Basuco  
الجزء الثاني:

من أجل التحقق من صحة احدى الفرضيات المقترنة نقدم لك معطيات الوثيقة (2) حيث:  
الشكل (أ) يمثل رسميا تخطيطيا لنشاط المشبك (م 2) من التركيب التجاري للوثيقة (1) في حالة وجود وغياب Basuco

بينما يمثل الشكل (ب) تقديراتكمية الدوبامين في الفراغ المشبكي وعد مستقبلات الدوبامين في الغشاء بعد مشبكى والحالة الشعورية عند 3 أفراد (عادى، متعاطى جيد للـ Basuco، مدمى للـ Basuco)



- باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) وضح طريقة تأثير الـ Basuco مبرزا مختلف مستويات تأثير المخدرات على المشبك ومدى خطورتها

### - التمرين الثالث ( 8 نقاط ) :

تنافس الأعشاب الضارة باعتبارها نباتات أخضر النباتات الزراعية على العناصر الضرورية لتركيب المادة العضوية، لذا تستعمل مبيدات الأعشاب الضارة لإيقاف نموها مثل الأترازين ATRAZINE لمعرفة تأثير هذا المبيد على الأعشاب الضارة تقترح عليك الدراسة التالية:

#### - الجزء الأول:

- التجربة 1: تم تحضير أوساط تحتوي على ستروما (حشوة) فقط وضعت في شروط مختلفة مع إضافة  $C^{14}O_2$  مشع الشروط والنتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (1)
- التجربة 2: تم تحضير أوساط تحتوي على معلق من الصانعات الخضراء في شروط مختلفة، الشروط والنتائج

رقم الوسط	الشروط التجريبية	كمية $C^{14}O_2$ مشع المبعة في الستروما (دقة/دقيقة)
الوسط 1	ستروما في وسط مظلم	4000
الوسط 2	ستروما في وسط مظلم في وجود البيلاكوينات التي بقيت في الصورة سابقاً	96000
الوسط 3	ستروما في وسط مظلم في وجود ATP ونواتل مرجعية $RH_2$	96000

الشكل (أ)

رقم الوسط	الشروط التجريبية	كمية $C^{14}O_2$ مشع المبعة في المادة العضوية (دقة/دقيقة)
الوسط 1	صانعات خضراء فقط	96000
الوسط 2	صانعات خضراء + الأترازين	4000
الوسط 3	صانعات خضراء + الأترازين + ATP ونواتل مرجعية $RH_2$	96000

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

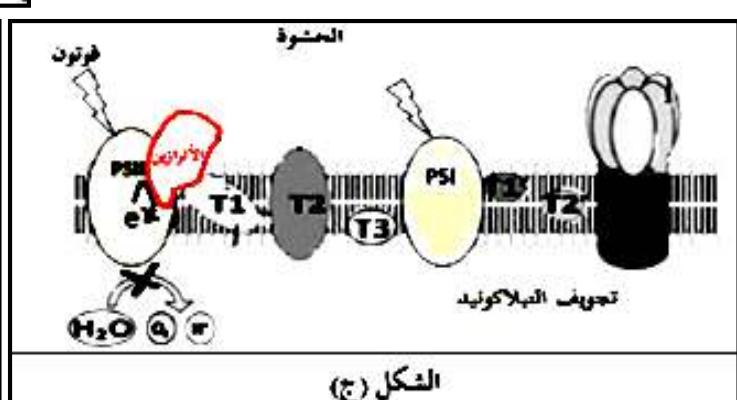
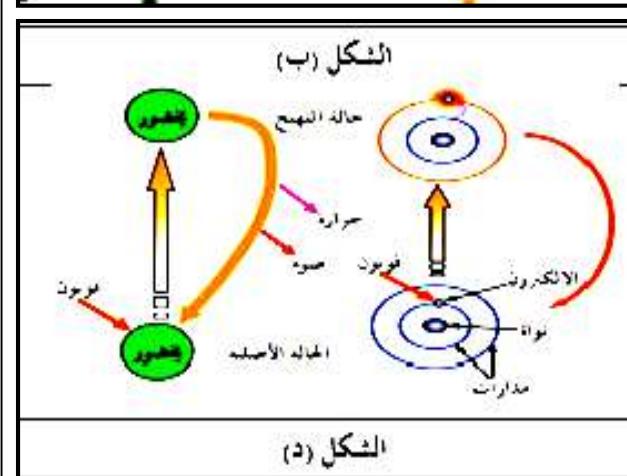
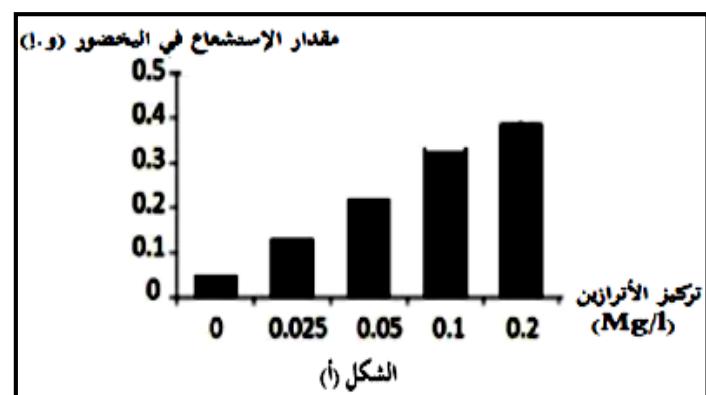
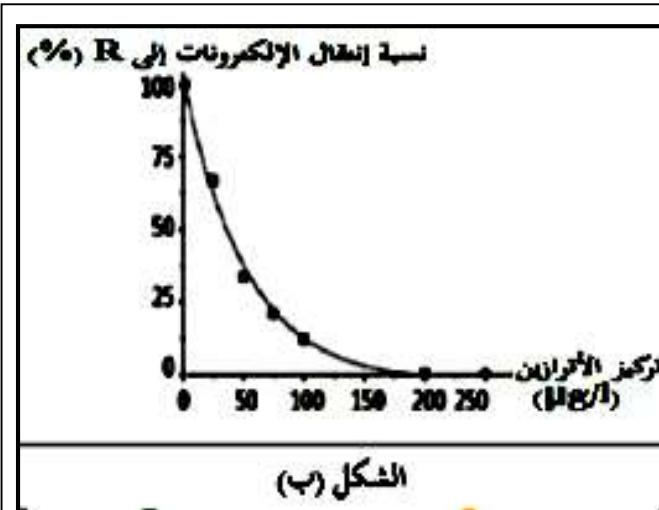
#### موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (1)

1 - بين أن ظاهرة التركيب الضوئي تتم على مرحلتين مبرزا العلاقة بينهما وذلك باستغلالك للوثيقة (1)

2 - اقتراح فرضية تفسر بها تأثير المبيد العشبي الأترازين على ظاهرة التركيب الضوئي

#### - الجزء الثاني: للمصادقة على صحة الفرضية المقترحة تقترح عليك الوثيقة (2) حيث:

- ✓ الشكل (أ) يمثل نتائج قياس مقدار إستشعاع (الطاقة الممتصة التي تفقد على شكل حرارة وضوء) يخضور معرض للضوء لدى طحلب مائي معالج بالمبيد العشبي الأترازين
- ✓ يمثل الشكل (ب) تغيرات النسبة المئوية لانتقال الإلكترونات من الماء إلى مستقبل الإلكترونات المؤكسد (R) في وجود تراكيز متزايدة من المبيد العشبي الأترازين
- ✓ الشكل (ج) يمثل موقع تأثير المبيد العشبي الأترازين
- ✓ الشكل (د) يمثل معطيات تظهر تأثير الضوء على جزيئة اليroxpor



1 - اشرح آلية تأثير المبيد العشبي الأترازين على ظاهرة التركيب الضوئي مصادقاً على صحة الفرضية المقترحة وذلك باستغلالك للوثيقة (2)

### - الجزء الثالث:

وضح برسم تخطيطي وظيفي الإزدواج بين الاليات المؤدية الى تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية انطلاقاً مما توصلت اليه و معلوماتك



انتهى الموضوع الثاني

الصفحة 9

**الإجابة المقترحة للتمرين الأول**

0,25	<p>1 - تحديد منطقة الموقع الفعال التي تنتمي إليها الأحماض الأمينية المبينة في النماذج الجزئية لإنزيمي الببسين والتربيسين:</p> <p style="text-align: right;">✓ بالنسبة للببسين :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الحمضان الأمينيان: 35 Ser و 75 Tyr ينتميان لمنطقة التثبيت (الارتباط . التعرف) من الموقع الفعال</li> <li>- الحمضان الأمينيان: 32 Asp و 215 Asp ينتميان لمنطقة التأثير (التحفيز) من الموقع الفعال</li> </ul> <p style="text-align: right;">✓ بالنسبة للتربيسين :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الحمض الأميني: 189 Asp ينتمي لمنطقة التثبيت (الارتباط - التعرف) من الموقع الفعال</li> <li>- الأحماض الأمينية: 102 Asp و 195 Ser و 57 His تنتمي لمنطقة التأثير (التحفيز) من الموقع الفعال</li> </ul> <p style="text-align: right;">- التعرف على نواتج تأثير الإنزيمين معا على متعدد الببتيد التالي:</p> <p style="text-align: center;"><b>Val – Met – Lys – Cys – Arg – Phe – Asp – Gln – Tyr – His – Gly</b></p> <p style="text-align: right;">النواتج:</p> <p style="text-align: right;">Val – Met – Lys</p> <p style="text-align: right;">Cys – Arg</p> <p style="text-align: right;">Phe – Asp – Gln</p> <p style="text-align: right;">Tyr – His – Gly</p>
0,25	<p>2 - شرح علاقة نشاط الإنزيمين الهاضمين البابسين والتربيسين بدرجة حموضة مستوى الأنابيب الهضمي الذي يؤثر فيه كل منهما في نص علمي:</p> <p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">- تؤدي الإنزيمات الهاضمة مثل البابسين والتربيسين دورا فعالا في الحفاظ على سلامة الصحة الغذائية في العضوية من خلال نشاطها عند شروط محددة من درجة الحموضة في مستوى الانابيب الهضمي الذي يؤثر فيه فيما تمثل علاقة نشاط الإنزيمين الهاضمين البابسين والتربيسين بدرجة حموضة مستوى الانابيب الهضمي الذي يؤثر فيه كل منهما ؟</p> <p style="text-align: right;">-</p> <p style="text-align: right;">- ينشط إنزيم البابسين في المعدة حيث الوسط حامضي (درجة الحموضة تتراوح بين 1.5 و 3.5) والذي يمثل pH الأمثل بالنسبة له بينما ينشط إنزيم التربيسين في الأمعاء الدقيقة حيث الوسط قاعدي (درجة الحموضة تتراوح بين 7.3 و 8.5) والذي يمثل pH الأمثل بالنسبة له وبالنسبة لكلا الإنزيمين يتتوفر في وسط تأثيره الشروط المثلثة من درجة الحموضة حيث :</p> <p style="text-align: right;">- حالتهمما الأيونية طبيعية</p> <p style="text-align: right;">- بنيةهما الفراغية طبيعية</p>
0,25	
0,25	
0,25	
0,25	
0,5	

وجود تكامل بنوي بين الموقع الفعال لكل منهما وركيذته النوعية وقدرة الارتباط بروابط انتقالية (أيونية خاصة) بين الركيزة والسلسل الجانبي للأحماض الأمينية المشكلة لمنطقة التثبيت من الموقع الفعال

- بالنسبة للبسين: مع الحمضين الأمينين: Tyr75 و Ser35
- بالنسبة للتريبيسين : مع الحمض الأميني Asp189

فيتشكل المعقد انزيم - ركيزة : ES

وتصبح الركيزة في المكان المناسب للتأثير عليها بواسطة السلسل الجانبي للأحماض الأمينية الخاصة بالتأثير

02

- بالنسبة للبسين : الحمضان الأمينيان Asp32 و Asp57
- بالنسبة للتريبيسين: الأحماض الأمينية Asp102 و Ser195 و His57
- فيؤمن أنزيم البسين وظيفة تحفيزه لتفاعل تحطيم الرابطة الببتيدية على مستوى المجموعة الأمينية (NH-) للأحماض الأمينية العطرية : التريبتوفان (Trp) و التيروزين (Tyr) و الفنيلalanin (Phe) على طول السلسلة الببتيدية في مستوى المعدة من الأنابيب الهضمي
- ويؤمن أنزيم التريبيسين وظيفة تحفيزه لتفاعل تحطيم الرابطة الببتيدية على مستوى المجموعة الكربوكسيلية (CO-) للأحماض الأمينية القاعدية : الليزين (Lys) و الأرجينين (Arg) على طول السلسلة الببتيدية في مستوى المعي الدقيق من الأنابيب الهضمي
- وأي تغير لدرجة حموضة الوسط بالنسبة لأي منها فإنها تغير من حالتهما الأيونية بالتأثير السلبي على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية وبالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال فيفقد الموقع الفعال شكله المميز مما يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل
- يتعلق نشاط الأنزيمين الهاضمين البسين والتريبيسين بقدرة ارتباط كل منهما بركيذته وتشكيل المعقد ES ثم التأثير عليها لتتوفر الدـ PH لأمثال كل منهما في مستوى الانابيب الهضمي

0,5

## الإجابة المقترحة للتمرين الثاني :

### الجزء الأول:

توضيح طريقة الكشف عن الإصابة بكورونا باستغلال الوثيقة 1

الشكل (أ) : يوضح رسمًا تخطيطيا لفيروس كورونا حيث يحتوي على مادة وراثية ممثلة في ARN فيروسي

0,5 محاط بغلاف فيروسي يحمل بروتينات غشائية تتضمن سلسلتين "a" و "b". تمثل محددات مستضدية

الشكل (ب) يمثل منحنى تغير كمية الأجسام المضادة لفيروس كورونا في مصل شخص مصاب بدلالة الزمن (الأيام) حيث نلاحظ:

- من يوم الإصابة إلى اليوم ( 04 ) كمية الأجسام المضادة منعدمة.

- من اليوم ( 4 ) إلى اليوم ( 15 ) تظهر الأجسام المضادة وتزيد كميتها مع الزمن لتبلغ قيمة أعظمية في اليوم

15

0,25 - ابتداء من اليوم 15 تناقص طفيف في كمية الأجسام المضادة.

0,25 - الاستنتاج : تؤدي الإصابة بفيروس كورونا إلى إنتاج أجسام مضادة ضده.

0,25 التوضيح (الربط) : عند دخول فيروس كورونا لعضوية الشخص يتحسس جهازه المناعي ويستجيب بإنتاج أجسام مضادة ضد المحددات الفيروسية تظهر في المصل لذلك يتم الكشف عن الإصابة بفيروس كورونا بالبحث عن الأجسام المضادة ضد محددات فيروس كورونا.

0,25 **الجزء الثاني :** شرح مبدأ عمل اختبار RADT Cov 19 مع إبراز كيف تساهم هذه الدراسة في مقاومةجائحة كورونا

0,5 **باستغلال الوثيقة 2 :**

الشكل (أ) :

1 تحتوي صفيحة الكشف على ثلاثة مواقع هي: الموقع S وتمثل حفرة بها أجسام مضادة مشعة حرة من النوع

1 توضع في هذه الحفرة العينة المختبرة ، الموقع T موقع اختبار به أجسام مضادة مثبتة من النوع 2 . الموقع

C شاهد على سلامية الكشف به أجسام مضادة مثبتة من النوع 3

- ينتشر المزيج من الموقع S باتجاه الموقعين T ثم C

الشكل(ب) :

وضع عينة من مخاط الأنف أو الحلق في الموقع S فتمتزج مع الأجسام المضادة من النوع 1

- في حالة الشخص السليم (-) : يظهر شريط أسود في الموقع C نتيجة ثبيت الأجسام المضادة الحرة المشعة

على الأجسام المضادة من النوع 3 الموجودة في هذا الموقع

- في حالة الشخص المصابة (+) : يظهر شريط أسود في الموقع C وآخر في الموقع T نتيجة ارتباط الأجسام

المضادة الحرة المشعة من النوع 1 بالمحددات الفيروسية من جهة و بالأجسام المضادة الموجودة في الموقعين

0,5 من جهة أخرى

الشكل (ج) :

- 0,5 - تحتوي عينة الشخص المصاب على البروتينات الفيروسية الحاملة للمحددات "a" و "b"  
- في الموقع S ترتبط البروتينات الفيروسية بالأجسام المضادة الحرة والمشعة من النوع (1) بفضل التكامل البنوي بين السلسلة "a" وموقع التثبيت  
- تنتشر هذه المعقادات (اجسام مضادة - محددات فيروسية ) في اتجاه الموقع T حيث ترتبط بعض هذه المعقادات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (2) بفضل التكامل البنوي بين السلسلة "b" وموقع التثبيت.
- 0,75 تواصل باقي المعقادات التي لم تثبت في الموقع T الانتشار في اتجاه الموقع C  
- في الموقع C ترتبط باقي المعقادات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (3) بفضل التكامل البنوي بين نهاية الجزء الثابت للأجسام المضادة المشعة من النوع 1 وموقع تثبيتها في الأجسام المضادة المثبتة
- ✓ الاستنتاج : يتم الكشف عن فيروس كورونا بواسطة البروتين الفيروسي وذلك بمساعدة اجسام مضادة نوعية
- RADT Cov 19
- يعتمد اختبار 19 RADT Cov على :
- استعمال أجسام مضادة نوعية اتجاه محددات مستضدية للفيروس ، فتشكل المعقادات  
- تنتشر المعقادات فتثبت بعضها في الموقع T مشكلة شريطا مما يدل على وجود الفيروس أي اختبار (+)  
- في حالة غياب المستضد لا ترتبط الأجسام المضادة الحرة المشعة إلا في الموقع C مشكلة شريطا واحدا مما يدل على أن الاختبار (-) ومنه يكشف اختبار 19 RADT Cov عن المستضد مباشرة
- ✓ يتضمن التوضيح الأفكار التالية:
- تسمح هذه الدراسة ب:
- الكشف المبكر عن الحالات الموجبة لإعطاء العلاج المناسب والفوري لتفادي المضاعفات
  - عزل الحالات الإيجابية وبالتالي الحد من انتشار العدوى
  - إجراء فحص شامل للمجتمع (Dépistage) في وقت وجيز لاتخاذ الإجراءات اللازمة:
    - معالجة المصابين
    - تلقيح غير المصابين
  - الكشف الآمن لتجنب انتقال العدوى.

ملاحظة : تقبل أي إجابة تحقق نفس الغاية ويكتفى ذكر فكريتين.

### حل التمرين الثالث :

#### **الجزء الأول:**

**0.5**

اقتراح فرضية حول سبب ظهور متلازمة لارون

✓ استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (1) :

- تفرز الغدة النخامية هرمون النمو (GH) الذي يتثبت على مستقبلاته الغشائية على سطح الخلايا الكبدية فيحفزها على إنتاج عامل النمو (IGF-1)

- يتثبت (IGF-1) على مستقبلاته الغشائية الموجودة في الخلايا الجسمية مما يؤدي لنمو الأنسجة والأعضاء

- ارتفاع كمية (IGF-1) يمارس مراقبة رجعية سالبة على الغدة النخامية مما يضبط إفرازها لهرمون النمو (GH)

**0.25**

• الاستنتاج : في الحالة الطبيعية يتحكم كل من هرمون النمو و عامل النمو في نمو الأنسجة والأعضاء

**0.5**

✓ استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (1) : يمثل أعمدة بيانية لتغيرات تركيز الهرمونات عند شخص سليم وآخر مصاب بمتلازمة لارون حيث :

- عند الشخص العادي نلاحظ ان تركيز هرمون النمو (GH) يكون مرتفع في حين تركيز عامل النمو (IGF-1) في بلازما الدم منخفض جدا

#### **الاستنتاج :**

**0.25**

يعاني الشخص المصاب بمتلازمة لارون من عجز في إنتاج عامل النمو (IGF-1) رغم إفرازه الكبير لهرمون النمو (GH)

#### **الفرضية المقترحة :**

**01**

سبب ظهور متلازمة لارون هو خلل في مستقبل هرمون النمو

#### **الجزء الثاني :**

التأكد من صحة الفرضية :

استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (2) :

- مستقبل هرمون النمو (GHR) بروتين ذو مستوى رابعي يتكون من تحت وحدتين لكل منها بنية ثالثية بها عدد من البنيات الثانوية بيتا ومناطق انعطاف

**0.5**

- يحتوي موقع تثبيت هرمون النمو (GH) تشكله الأطراف الأمينية تحت وحدتي المستقبل

- هرمون النمو (GH) بروتين مكون من سلسلة بيبتيدية واحدة تحوي عدد من البنيات الحلزونية ومناطق الانعطاف فهو ثالثي البنية

استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (2) :

- تجمع تحت وحدتي المستقبل (GHR) يتم بفضل وجود رابطة كيميائية شاردية بين المجموعة الأمينية  $\text{NH}_3^+$  للحمض الأميني His من التحت وحدة (II) مع المجموعة الكربوكسيلية -COO للحمض الأميني 152 من تحت الوحدة (I)

**الاستنتاج :** بنية مستقبل هرمون النمو المستقرة تحدد تخصصه الوظيفي  
✓ استغلال الشكل (ج) من الوثيقة (2) :  
الشخص السليم :

0,5

GCA	GAT	ATC	CAA	GTG	AGA
GCA	GAU	AUC	CAA	GUG	AGA
Ala	Asp	Ile	Gln	Val	Arg

- الشخص المصاب :

0,5

GCA	CAT	ATC	CAA	GTG	AGA
GCA	CAU	AUC	CAA	GUG	AGA
Ala	His	Ile	Gln	Val	Arg

0,25 - نلاحظ تطابق التابع النيكليويدي للجزء المعروض من الأليلين (GHR<sub>1</sub>) و (GHR<sub>2</sub>) ما عدا الثلاثية رقم 152 (GAT) ، حيث نجد النيكليوتيد الأولى C عند الشخص المصاب بدل النيكليوتيد G عند الشخص السليم ، ومن جدول الشفرة الوراثية أدى هذا إلى تغير الرامزة GAU المشفرة للحمض الأميني Asp إلى رامزة CAU المشفرة للحمض الأميني His

**الاستنتاج :**

0,25 لدى الشخص المصاب بمتلازمة لارون طفرة استبدال في مورثة مستقبل هرمون النمو (GHR) أدت إلى تغير في الحمض الأميني 152 : His بـ Asp

- توضيح سبب الإصابة بمتلازمة لارون :

- يتكون مستقبل هرمون النمو (GHR) من تحت وحدتين تشارك في تجمعهما رابطة شاردية بين الوحدة His من جهة التحت وحدة (II) مع الوحدة Asp 152 من جهة التحت وحدة (I) مما يسمح بتماسك البنية الفراغية الطبيعية للمستقبل ومنه إمكانية تثبيت هرمون النمو (GH) على هذا المستقبل ليؤدي عمله

- عند الشخص المصاب بمتلازمة لارون ، يملك طفرة على مستوى المورثة المسئولة عن التعبير عن التحت

0.75

وحدة (ا) تمثل في استبدال النكليوتيد الأولي من الثلاثية المشفرة للحمض الأميني رقم 152 ينجم عن هذه الطفرة استبدال الحمض الأميني Asp بـ His هو حمض اميني قاعدي وبالتالي لا تنشأ رابطة شاردية مما يؤدي إلى عدم ارتباط تحت وحدي مستقبل هرمون النمو (GHR) وعدم قدرته على تثبيت هرمون النمو (GH) فلایتم تحفيز الخلايا الكبدية وبالتالي ينخفض تركيب عامل النمو (IGF-1) فتقل نسبته في الجسم ولا يتم هكذا تحفيز الخلايا الجسمية على التكاثر ومنه يقل النمو وتظهر أعراض متلازمة لارون أي صحة الفرضية المقترحة انفا والتي تنص على ان سبب ظهور متلازمة لارون هو حدوث خلل على مستوى مستقبل هرمون النمو (GHR) الموجود على أغشية الخلايا الكبدية متمثل في طفرة وراثية مما يمنع تثبيت هذا الهرمون عليه فلا يحفز الخلايا الكبدية على انتاج عامل النمو ومنه لا يحدث نمو للأنسجة والأعضاء

0.75

#### - تقديم حلول مبنية على أساس علمية لعلاج مرض السرطان :

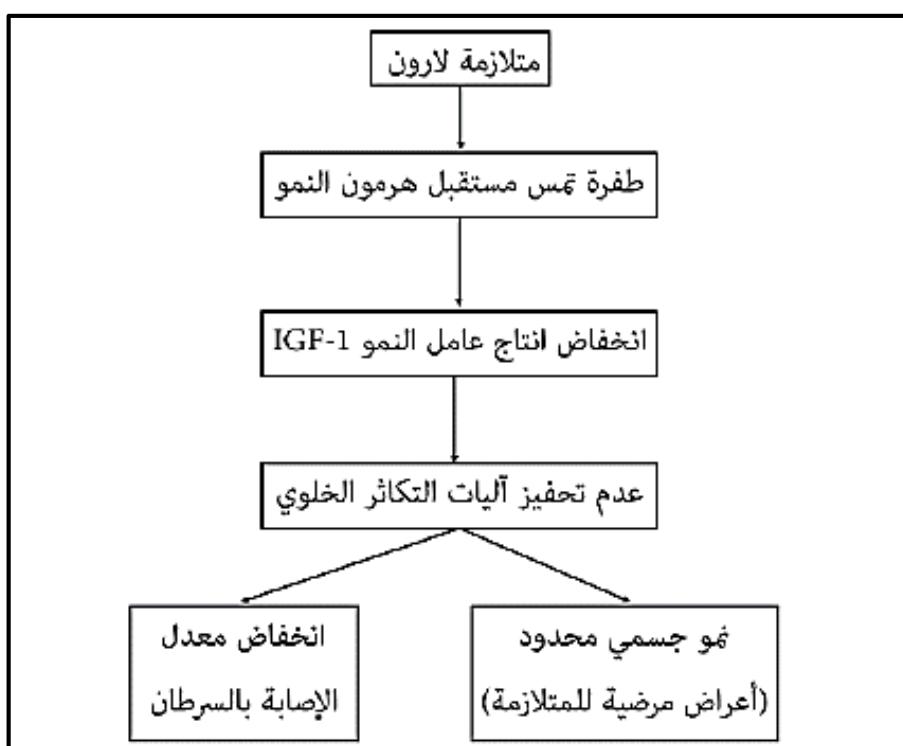
من الوثيقة 3 : يثبت عامل النمو على مستقبله النوعي فينشط العاملين IRS ، SHC حيث SHC يحفز التمايز الخلوي اما IRS فيحفز تركيب البروتين و يثبط الموت الخلوي لذلك يمكن اقتراح الحلول التالية :

- أجسام مضادة ضد عامل النمو (IGF-1)
- مادة كيميائية تثبط مستقبل عامل النمو (IGF-1)
- مواد كيميائية تثبط العاملين IRS و SHC
- تقبل كل المقتراحات التي تتناول تثبيط آلية عمل (IGF-1)

#### الجزء الثالث :

مخطط العلاقة بين بنية البروتين ، ظهور الاختلالات الوظيفية والوقاية من مرض السرطان عند الأشخاص المصابين بمتلازمة لارون

01



## حل الموضوع الثاني

### حل التمرين الأول :

- 01 1 - التعرف على الخلايا A , B , C , D والعناصر المرقمة من الوثيقة (1) :
- الخلية A : عارضة للمستضد (الماكروفاج) (CPA )
- ال الخلية B : LB لمفافية
- ال الخلية C : LT8 ( لمفافية تائية )
- ال الخلية D : LTh
- 2

1.5

العنصر	تسمية المكونات	العلاقة البنوية
1	مستضد + BCR	تكامل بنوي بين موقع التثبيت ومحدد المستضد
2	( CD 4 + TCR)	تكامل بنوي بين TCR ومحدد المستضد HAL2 CD4 و بين HAL2 ( / )
3	مستقبل IL2+IL2	تكامل بنوي بينهما

2,5

3 - النص العلمي :

مقدمة: يجب ان تتضمن المشكل العلمي: حول دور البروتينات في مختلف انماط التعاون بين الخلايا المناعية العرض يتطرق الى المؤشرات التالية:

خلال التعرف:

تقديم كل من الخلية المصابة و CPA محدد المستضد محمولا على HLA1 الى الخلايا LT8 التي تتعرف عليهما ب TCR و CD8 ( تعرف مزدوج )

تقديم CPA محدد المستضد محمولا على HLA2 إلى الخلايا LT4 التي تتعرف عليهما ب TCR و CD4 ( تعرف مزدوج )

تتعرف LB بواسطة BCR على محدد المستضد

- خلال التنشيط :

تفرز CPA أدا IL1 لتنشيط LT8 و LT4 و LB المحسّنة لتركيب مستقبل 2 IL2

تفرز LT4 أدا IL2 على نفسها وتتمايز الى LTh تفرز LT8 و LB على التكاثر

والتمايز إلى  $LTC$  والخلايا الضرورية إلى جانب خلايا الذاكرة

- خلل التنفيذ:

تفرز الخلايا الضرورية أجساما مضادة (Ac) لتشكيل معقدات مناعية وتثبيط المستضد.

يتثبت المعقد المناعي (جسم مضاد - مستضد) على مستقبل خاص على غشاء البالعات ويهضم بإنزيمات حالة.

تفرز  $LTC$  البرفورين والإنزيمات الحالة لتحليل الخلايا المصابة.

تؤمن البروتينات المناعية مختلف أنماط التعارف بين الخلايا الداعية أثناء الاستجابة المناعية.

### حل التمرين الثاني :

الجزء الأول :

#### 1 - تحديد مستوى Basuco باستغلال الوثيقة 1

استغلا الشكل (أ) : يمثل الشكل (أ) منطقة تشابك عصبونات من بينها العصبون المفرز للدوبارمين مع منطقة المكافأة في القشرة المخية (المسؤولة عن الشعور بالسعادة) حيث نلاحظ :

عند وصول موجة زوال الإستقطاب إلى نهاية العصبون المفرز للدوبارمين تفتح القناة المبوبة فولطيا الخاصة بالكلاسيوم لتسمح بدخول شوارد  $Ca^{++}$  وهذا ما يحفز على هجرة الโฮسيلات الحاملة للمبلغ العصبي "الدوبارمين إلى النهاية المشبكية وافراز محتواها في الشق المشبك

01

يتثبت الدوبارمين المفرز على مستقبلاته القنوية الموجودة في منطقة الشعور بالسعادة وهذا ما يسمح بانفتاح القناة المبوبة كيميائيا وبالتالي دخول شوارد الصوديوم  $Na^{+}$  لتنقل الرسالة العصبية ثم يعاد امتصاص الدوبارمين من خلال مضخة إعادة الإمتصاص الموجودة في الزر المشبك لغشاء العصبون المفرز للدوبارمين مما يجعل للدوبارمين تأثير مؤقت

0,25

**الإنتاج :** الدوبارمين مبلغ عصبي منه يسمح بالشعور بالسعادة

- استغلال الشكل (ب) : يمثل الشكل (ب) تسجيلات كهربائية و الشعور الناتج في شروط مختلفة حيث نلاحظ:  
- عند التنبيه في ع 1 : نسجل في الجهاز ج 1 كمون عمل أما الجهاز ج 2 فيسجل كمون 1 رحة مع شعور بالسعادة

0,5

- عند تنبيه ع 2 في نفس الوقت : نسجل في الجهازين ج 1 و ج 2 كمون عمل مع شعور عادي

- عند تنبيه ع 1 مع حقن Basuco في المنطقة (س) : نسجل كمون عمل في ج 1 و كمون 1 رحة في ج 2 مع شعور كبير بالسعادة

0,25

**الإنتاج :** يساهم Basuco في مضاعفة الشعور بالسعادة

تحديد المستوى: بما ان Basuco يسبب شعور كبير بالسعادة فهو يؤثر على كمية الدوبارمين في المشبك و

**0,5**

بال التالي يعمل Basuco على دخول كمية أكبر من شوارد الصوديوم عبر القنوات المبوبة كيميائياً و بالتالي شعور أكبر بالسعادة يعني استمرار تأثير الدوبامين على مستوى منطقة المكافأة  
**الجزء الثاني :**

استغلا الشكل (أ) : يمثل الشكل (أ) رسمًا تخطيطيًا لنشاط المشبك (M<sub>2</sub>) من الوثيقة 1 في حالة غياب و وجود الكوكايين حيث:

**0,5**

في Basuco : يؤدي وصول موجة زوال الإستقطاب للنهاية المحورية إلى افتتاح القنوات الفولطية البوتاسيوم لتدخل شوارد Ca<sup>++</sup> محفزة على إفراز الدوبامين في الشق المشبكي والذي يسمح بانفتاح القنوات المبوبة كيميائياً بعد تثبته عليها لتدخل شوارد الصوديوم فنسجل كمون بعد مشبكي تنبئي PPSE ذو سعة طبيعية لينبه منطقة المكافأة، ثم تعمل المضخات الموجودة في غشاء الخلية قبل مشبكية على إعادة امتصاص الدوبامين

**0,5**

في وجود Basuco : يؤدي وصول موجة زوال الإستقطاب للنهاية المحورية إلى افتتاح القنوات الفولطية البوتاسيوم لتدخل شوارد Ca<sup>++</sup> محفزة على إفراز الدوبامين في الشق المشبكي والذي يسمح بانفتاح القنوات المبوبة كيميائياً بعد تثبته عليها لتدخل شوارد الصوديوم لكن Basuco يثبط عمل المضخات الموجودة في غشاء الخلية قبل مشبكية المسئولة عن إعادة امتصاص الدوبامين بتثبته عليها و سدها وبالتالي تراكم الدوبامين واستمرار تأثيره لفترة أطول بسبب عدم امتصاصه فنسجل كمون بعد مشبكي تنبئي PPSE ذو سعة أكبر لينبه منطقة المكافأة فيزيد الشعور بالسعادة أكثر.

**0,25**

**الإستنتاج :** يثبط Basuco عمل المضخات ذات الطبيعة البروتينية المسئولة عن إعادة امتصاص الدوبامين مما يزيد من الشعور بالسعادة

استغلال الشكل (ب) : يمثل الشكل (ب) تقديرًا لكمية الدوبامين و عدد مستقبلاته و الحالة الشعورية عند افراد مختلفين حيث:

**01**

- عند شخص عادي لا يتعاطى Basuco تكون كمية الدوبامين طبيعية (عادية) مع وجود عدد معتبر من مستقبلات الدوبامين فتكون حالته الشعورية عادية

- عند المتعاطي الجديد لـ Basuco تكون كمية الدوبامين في الشق المشبكي كبيرة مع وجود عدد معتبر من مستقبلات الدوبامين مما يرافقه شعور كبير بالنشوة و السعادة

- عند المدمن لـ Basuco بعد تناوله Basuco ترتفع كمية الدوبامين في المشبك بينما ينخفض عدد مستقبلات الدوبامين مما ينتج عنه شعور عادي

- عند المدمن لـ Basuco في حالة عدم تناوله Basuco فإن كمية الدوبامين تكون طبيعية بينما عدد مستقبلات الدوبامين منخفض مما ينتج عنه شعور بالإكتئاب

**0,25**

## **الإستنتاج : يتسبب Basuco في تناقص المستقبلات القنوية النوعية للدوبامين**

**توضيح تأثير Basuco :**

**01** يثبط Basuco عمل المضخات المسئولة عن اعادة امتصاص الدوبامين الى النهاية قبل مشبكية مما يؤدي الى تراكم كمية كبيرة من الدوبامين في الشق المشبكى و بالتالي انفتاح عدد أكبر من المستقبلات القنوية لتسماح بزيادة تدفق الصوديوم  $Na^+$  الى منطقة المكافأة تسجيل كمون بعد مشبكى تنبئهـي ذو سعة أكبر وبالتالي شعور كبير بالسعادة ، كما أن التناول المستمر لا Basuco يؤدي الى تراكم الدوبامين بشكل غير طبيعي و الذي يتسبب في تناقص عدد المستقبلات القنوية في الغشاء بعد المشبكى لمنطقة المكافأة و بالتالي انخفاض استجابة هذه المنطقة للدوبامين ولأجل الحصول على شعور طبيعي و الخروج من حالة الإكتئاب يتوجب زيادة جرعة المخدر و هذا ما يؤدي للإدمان

- ابراز مختلف المستويات التي يمكن للمواد أن تؤثر عليها في المشابك مع توضيح خطورة الإدمان:

**0,5** - تحفيز انفتاح القنوات الفولطية للكالسيوم أو منع انغلاقها

- تثبيط عمل المضخة البروتينية المسئولة عن اعادة امتصاص الدوبامين ( مثل Basuco )

- يتثبت المخدر على المستقبلات القنوية للمبلغ ليسمح بتدفق أكبر لشوارد الصوديوم عبرها او العكس

**0,5** على المخدرات مثل Basuco يجعل المدمن يشعر بالاكتئاب والألم في غيابها حيث أن بعض المناطق في الجهاز العصبي تموت نتيجة الإدمان و تضرر المستقبلات الغشائية النوعية للمبلغ العصبي نتيجة التأثير المستمر للمخدر عليها أو الإدمان عليه وبالتالي تفقد هذه المناطق دورها خاصة التي تحكم في السعادة، الإرادة ، التفكير ، التوازن بالإضافة إلى فقدان الشخص بعض الأحساس نتيجة تأثير المخدرات على مساحات الإحساس الوعي والحركة الإرادية الموجودة على مستوى القشرة المخية مما يؤدي به إلى الإنهيار العصبي أو أعراض أخرى قد تنتهي بالموت

## **حل التمرين الثالث**

**- الجزء الأول :**

1 - تبيان ظاهرة التركيب الضوئي تتم على مرحلتين وإبراز العلاقة بينهما استغلال الوثيقة (1) :

**0,25** يمثل الشكل (1) جدول نتائج كمية  $C^{14}O_2$  المشع المثبتة في الستروما في أواسط مختلفة الشروط التجريبية حيث نلاحظ :

**0,25** - في الوسط 1 : عند وضع ستروما في وسط مظلم كانت كمية  $C^{14}O_2$  المشع المثبتة في الستروما منخفضة تقدر بـ 4000 دقة / دقيقة

- في الوسط 2 : عند وضع ستروما في وسط مظلم وفي وجود التيلاكوكينيدات التي بقيت في الضوء سابقاً كانت

0,25	<p>كمية <math>C^{14}O_2</math> المشع المثبتة في الستروما مرتفعة تقدر بـ 96000 دقة / دقيقة</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- من مقارنة نتائج الوسط 2 مع نتائج الوسط 1 يتبيّن أن : ثبّيت <math>CO_2</math> يتم على مستوى الستروما وإستمرار ثبّيته يرتبط بوجود التيلاكوئيد المعرض للضوء</li> </ul>
0,25	<p>في الوسط 3 : عند وضع ستروما في وسط مظلم و في وجود ATP ونواقل مرجعة <math>RH_2</math> كانت كمية <math>C^{14}O_2</math> المشع المثبتة في الستروما تقدر بـ 96000 دقة / دقيقة</p>
0,25	<p>- من مقارنة نتائج الوسط 3 مع نتائج الوسط 2 يتبيّن أن : استمرار ثبّيت <math>CO_2</math> يتطلّب توفر ( وجود ) ونواقل مرجعة <math>RH_2</math></p>
0,25	<p><b>الاستنتاج :</b> ان ثبّيت <math>CO_2</math> يتم على مستوى الستروما واستمرار ثبّيته يرتبط بوجود التيلاكوئيد المعرض للضوء أو توفر ( ATP ونواقل مرجعة <math>RH_2</math> )</p>
0,25	<p>- يمثل الشكل (ب) جدول نتائج كمية <math>C^{14}O_2</math> المشع المثبتة في المادة العضوية في اوساط مختلفة الشروط التجريبية حيث نلاحظ :</p>
0,25	<p>- في الوسط 1 : في وجود الصانعات الخضراء فقط كانت كمية <math>C^{14}O_2</math> المشع المثبتة في المادة العضوية مرتفعة تقدر بـ 96000 دقة / دقيقة</p>
0,25	<p>- في الوسط 2 : في وجود الصانعات الخضراء مع الأترازين كانت كمية <math>C^{14}O_2</math> المشع المثبتة في المادة العضوية منخفضة تقدر بـ 4000 دقة / دقيقة</p>
0,25	<p>- من مقارنة نتائج الوسط 2 مع نتائج الوسط 1 يتبيّن أن : المبيد العشبي الأترازين يمنع حدوث ظاهرة التركيب الضوئي</p>
0,25	<p>- في الوسط 3 : في وجود الصانعات الخضراء مع الأترازين وفي وجود ATP ونواقل مرجعة <math>RH_2</math> كانت كمية <math>C^{14}O_2</math> المشع المثبتة في المادة العضوية مرتفعة تقدر بـ 96000 دقة / دقيقة</p>
0,25	<p>- من مقارنة نتائج الوسط 2 مع نتائج الوسط 1 يتبيّن أن : المبيد العشبي الأترازين لا يؤثّر على المرحلة الكيمويوبيّة من التركيب الضوئي</p>
	<p><b>الاستنتاج :</b> المبيد العشبي الأترازين يثبت ( يمنع ) حدوث ظاهرة التركيب الضوئي من خلال توقيفه ( منعه ) للمرحلة الكيمويوبيّة</p>
0,25	<p><b>التبیان :</b> ظاهرة التركيب الضوئي تتم على مراحلتين هما :</p>
0,25	<p>- المرحلة الكيمويوبيّة : تتم على مستوى التلاكوبيل ، تتطلّب وجود الضوء ، يتم خلالها تركيب ATP وارجاع نواقل الالكترونات</p>

0,5	<p>- المرحلة الكيموحيوية : تم على مستوى الستروما (الحشوة ) لا تتطلب الضوء ، يتم خلالها تثبيت <math>\text{CO}_2</math> وتركيب المادة العضوية واستمرار حدوثها يتطلب توفر نواتج المرحلة الكيموحيوية (ATP و نواقل مرجعة <math>\text{RH}_2</math>)</p> <p><b>2 - اقتراح فرضية :</b></p> <p>المبيد العشبي الأترازين يمنع حدوث المرحلة الكيموحيوية ( عدم تشكيل نواتجها )</p> <p><b>الجزء الثاني :</b></p> <p>شرحالية تأثير المبيد العشبي الأترازين على ظاهرة التركيب الضوئي والمصادقة على صحة الفرضية المقترحة :</p> <p>- استغلال الوثيقة 2 :</p>
0,5	<p>✓ يمثل الشكل (أ) نتائج قياس مقدار إستشعاع يخصوصه معرض للضوء لدى طحلب مائي معالج بالمبيد العشبي الأترازين حيث نلاحظ :</p> <p>- في غياب الأترازين : مقدار إستشعاع اليخصوص ضعيف جدا يقدر بـ 0,05 و.إ</p> <p>- في وجود الأترازين : يزداد مقدار إستشعاع اليخصوص ويزاد أكثر بزيادة تركيز الأترازين إلى أن يصل إلى 0.4 و.إ عند التركيز <math>0.2\text{Mg/L}</math></p> <p><b>الاستنتاج :</b></p>
0,25	<p>المبيد العشبي الأترازين يسمح بتحرير (فقدان ) الطاقة الممتصة من طرف اليخصوص على شكل حرارة و ضوء ( استشعاع ) فهو يمنع بذلك اكسدة الأنظمة الضوئية</p> <p>✓ يمثل الشكل (ب) : تغيرات النسبة المئوية لإنقال الالكترونات من الماء إلى مستقبل الالكترونات المؤكسد (R) في وجود تراكيز متزايدة من المبيد العشبي الأترازين حيث نلاحظ :</p> <p>- في غياب الأترازين نسبة انتقال الالكترونات أعظمية 100%</p> <p>- في وجود الأترازين : تتناقص نسبة انتقال الالكترونات وتتناقص أكثر بزيادة تركيز الأترازين إلى أن تنعدم عند التركيز <math>200\mu\text{g}/\text{l}</math></p> <p><b>الاستنتاج :</b> المبيد العشبي الأترازين يمنع انتقال الالكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية</p>
0,25	<p>✓ يمثل الشكل (ج) موقع تأثير المبيد العشبي الأترازين حيث نلاحظ :</p> <p>- ان المبيد العشبي الأترازين يتثبت على مستوى المعقد البروتيني للنظام الضوئي الثاني (PSII) فيمنع انتقال الالكترونات إلى الناقل (T1) وبالتالي عدم اكسدة الـ PSII ، كما يمنع ايضا اكسدة الماء ( التحلل الضوئي للماء )</p> <p><b>الاستنتاج :</b> المبيد العشبي الأترازين يمنع أكسدة النظام الضوئي الثاني (PSII) كما يمنع التحلل الضوئي للماء</p>
0,25	<p>✓ يمثل الشكل (د) معطيات تظهر تأثير الضوء على جزئية اليخصوص حيث نلاحظ :</p>

- عند تعرض اليخصوص للضوء يصبح في حالة تهيج فينتقل الكترون غنياً بالطاقة من مداره الأصلي إلى مدار أعلى منه ، تحرر طاقة الإلكترون على شكل ضوء و حرارة ويعود الإلكترون إلى مداره الأصلي في اليخصوص
- الاستنتاج :** ان تعرّض اليخصوص للضوء يسمح بتحرير طاقة على ضوء وحرارة
- ومنه :** المصادقة على صحة الفرضية

يعمل المبيد العصبي الأترازين بالثبت على المعقد البروتيني للنظام الضوئي الثاني PSII فيمنع بذلك تحرير من مركز التفاعل التي بعد إقتناصها للفوتون تهيج وتنتقل إلى مدار أعلى طاقة لكن لا تتحرر ولا تُنقل إلى الناقل (T1) بل تعود إلى مدارها الأصلي مع تحرير الطاقة الضوئية (الاستشعاع ) فلا وجود لأنفاق الإلكترونات على مستوى السلسلة التركيبية الضوئية وبالتالي عدم ارجاع المستقبل الأخير للإلكترونات ( R او  $NADP^+$  ) كما يمنع أكسدة الماء بتثبيط عمل إنزيم أكسدة الماء الموجود في المعقد البروتيني ما يعيق حدوث التفاعلات الأخرى أي عدم حدوث الفسفرة الضوئية لا ATP إلى ADP نتيجة عدم تشكل تدرج في تركيز البروتونات لعدم أكسدة الماء أي غياب نواتج المرحلة الكيموضوئية وبالتالي عدم استمرار ثبّيت  $CO_2$  أي عدم حدوث المرحلة الكيموهيدروليكية وعدم إنتاج المادة العضوية الضرورية لنمو الأعشاب وبالتالي موتها والقضاء عليها وهذا ما يؤكّد صحة الفرضية المقترحة

- الجزء الثالث :** رسم تخطيطي وظيفي يوضح الإزدواج بين الآليات المؤدية إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية

01

