الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية الشهيد ـ بلعيفة احمد ـ بن داوود

امتحان البكالوريا التجريبية — دورة :ماي 2024

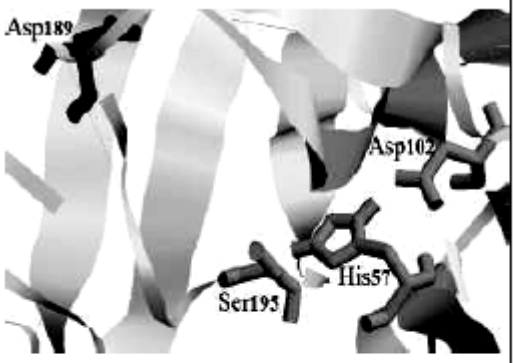
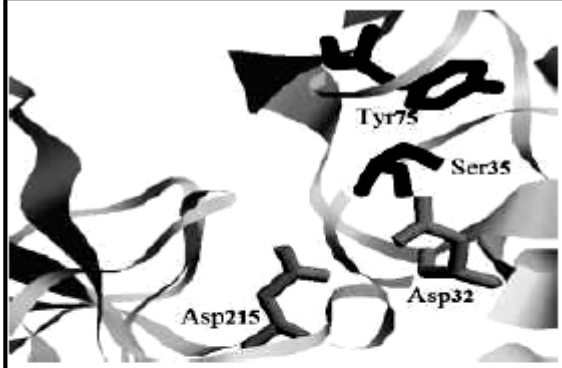
اختبار في مادة :علوم الطبيعة والحياة — المدة: 04 ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين

الموضوع الأول

ـ التمرين الأول (5 نقاط) :

تتميز الانزيمات بتأثيرها النوعي المزدوج المتعلق ببنيتها الفراغية وبالتحديد بموقعها الفعال في شروط وسط ملائمة ، لتحديد جانب من علاقة نشاط الانزيمات الهاضمة للـ PH في مختلف مستويات الأنبوب الهضمي تقدم لك الوثيقة التالية التي تمثل نماذج جزيئية للموقع الفعال للإنزيمين الهاضمين البيسين والتربسين محصل عليهما ببرنامج المحاكاة راستوب وكذا معطيات عملية تخص الانزيمين :

الأنزيم	التريبسين (Trypsin)	البيبسين (Pepsin)
نماذج جزيئية للموقع الفعال		
مستوى التأثير	الأمعاء الدقيقة (درجة الحموضة تتراوح بين 7.3 و 8.5)	المعدة (درجة الحموضة تتراوح بين 1.5 و 3.5)
دور بعض الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال	تتشارك الأحماض الأمينية : His57 و Asp102 و Ser195 في تحطيم الرابطة البتيدية على مستوى المجموعة الكربوكسيلية (–CO–) للأحماض الأمينية القاعدية :الليزين (Lys) و الأرجنين (Arg) على طول السلسلة البتيدية.	يتشارك الحمضين الأمينيين : Asp32 و Asp215 في تحطيم الرابطة البتيدية على مستوى المجموعة الأمينية (–NH–) للأحماض الأمينية العطرية : التريبتوفان (Trp) و التيروزين (Tyr) و الفنيل ألانين (Phe) على طول السلسلة البتيدية.

1 ـ حدد منطقة الموقع الفعال التي تنتمي اليها الأحماض الأمينية المبينة في النماذج الجزيئية لأنزيمي البيسين والتربسين ، ثم تعرف على نواتج تأثير الأنزيمين معا على متعدد الببتيد التالي :

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

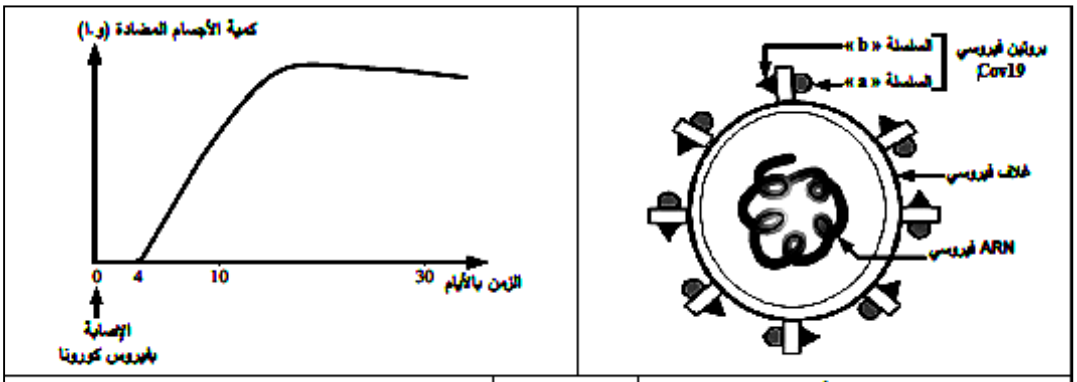
2 ـ اشرح في نص علمي علاقة نشاط الأنزيمين الهاضمين البيسين والتريبسين بدرجة حموضة مستوى الأنبوب الهضمي الذي يؤثر فيه كل منهما انطلاقا من معطيات الوثيقة ومكتسباتك

ـ التمرين الثاني (7 نقاط) :

تتمثل اللاذات في مجموع الجزيئات الغريبة القادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليها غير ان سُرعة انتشار بعض العناصر الغريبة كفيروس كُورونا (Cov19) جعل العلماء يطورون تقنيات جديدةُ للكشف المبكر عن هذا الفيروس بغْيَةَ تسريع العلاج وتفادي مُضاعفاته الخطيرة، لتوضيح ذلك تقترح الدراسة التالية

ـ الجزء الاول:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا مبسطا لبنية فيروس كورونا بينما يوضح الشكل (ب) منحنى تغير كمية الاجسام المضادة ضد فيروس كورونا في مصل شخص مصاب



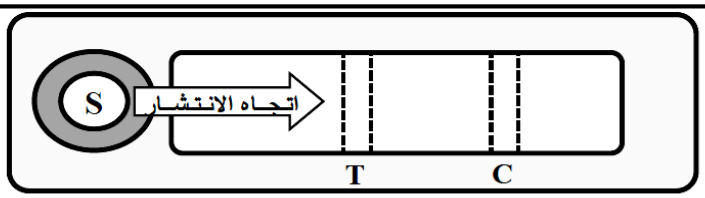
الشكل (ب)	الوثيقة (1)	الشكل (أ)

ـ باستغلالك للوثيقة (1) وضح طريقة الكشف عن الاصابة بفيروس كورونا

ـ الجزء الثاني:

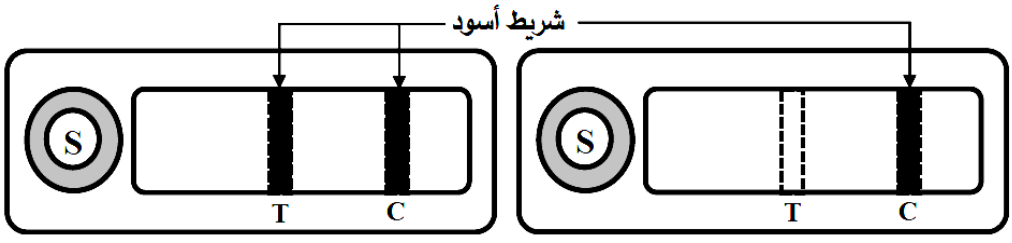
لتوضيح بدقة طريقة الكشف على فيروس كورونا تقدم المعطيات التالية:

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



- **الموقع S:** حفرة بها أجسام مضادة من النوع (1) مشعة حرة تُوضع بها عينة مأخوذة من مخاط أنف أو حَلق شخص حيث تنتشر العينة من الموقع (S) نحو الموقعين (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)

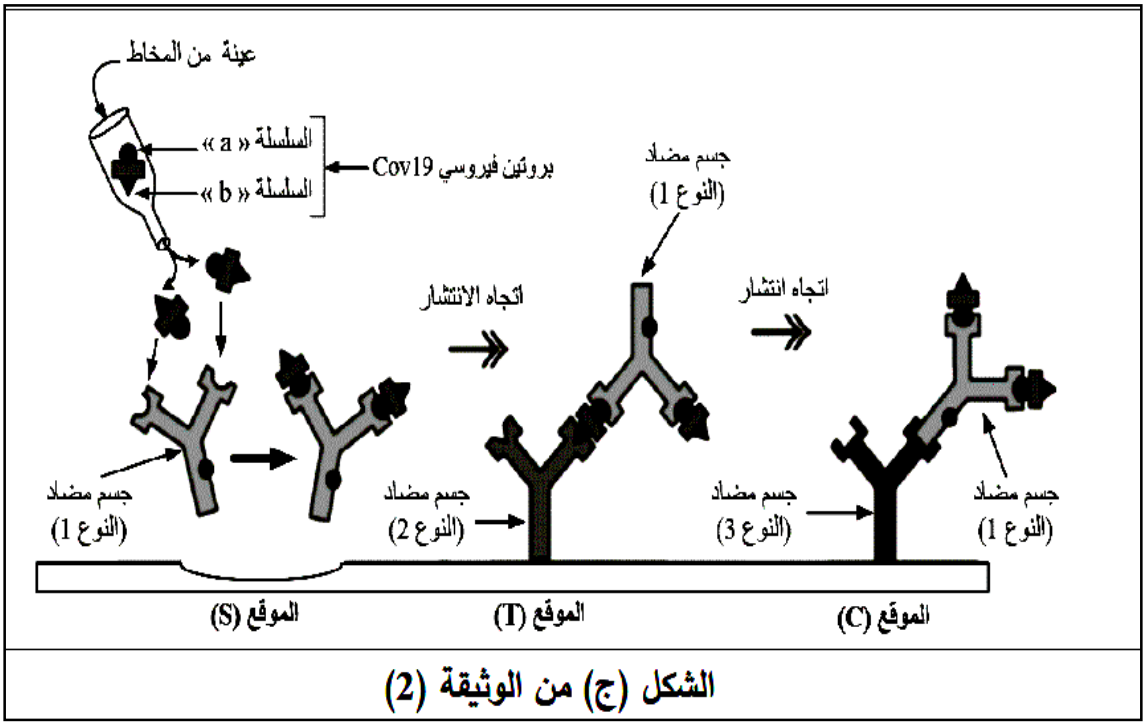


اختبار الشخص المصاب (+) اختبار الشخص السليم (-)

ملاحظة: ظهور الشريط الأسود نتيجة تثبيت الأجسام المضادة الحرة المشعة

الشكل (ب) من الوثيقة (2)

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



الشكل (ج) من الوثيقة (2)

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

التمرين الثالث (8 نقاط):

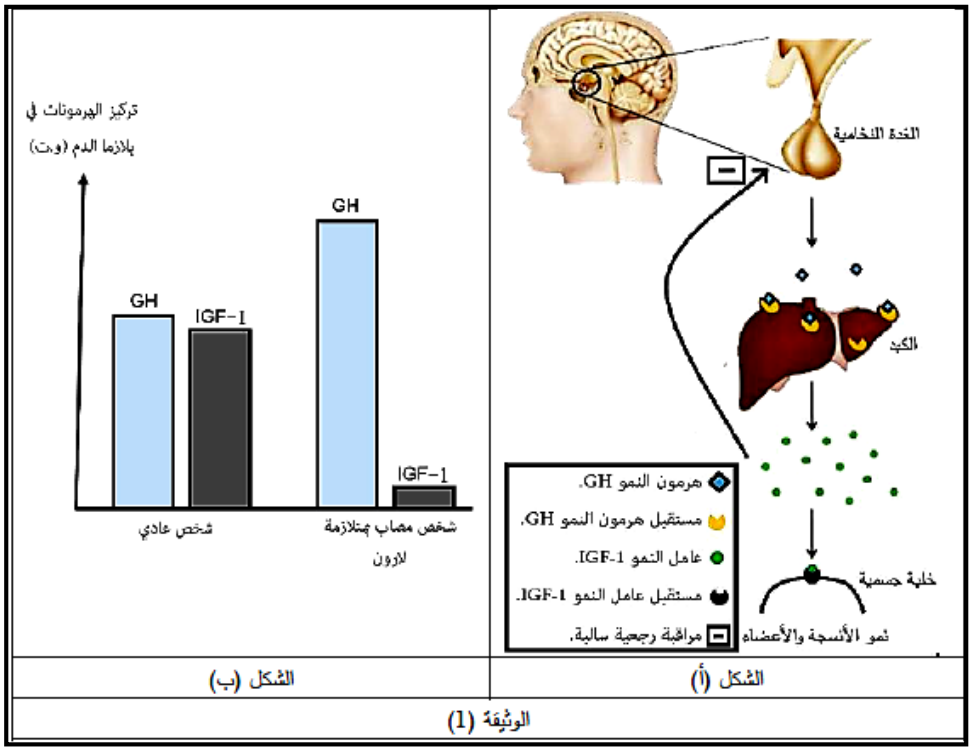
ـ يلاحظ في كثير من الاختلالات العضوية حدوث تغيرات تمسّ البنية الفراغية لبروتينات محددة، ورغم أثرها السلبي إلا انّ لها في بعض الحالات آثارا حميدة كالوقاية من السرطان، لذا اصبحت محل دراسة لاكتشاف علاجات جديدة لهذا الداء

الجزء الاول:

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

ـ الشكل (أ) يوضح مخططا لألية تأثير هرمون النمو (GH) على العضوية في الحالة الطبيعية

ـ الشكل (ب) يظهر مقارنة بين تحاليل كيميائية لـ (GH) و (IGF - 1) لمصل شخص عادي وآخر مصاب بمتلازمة لأرون



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

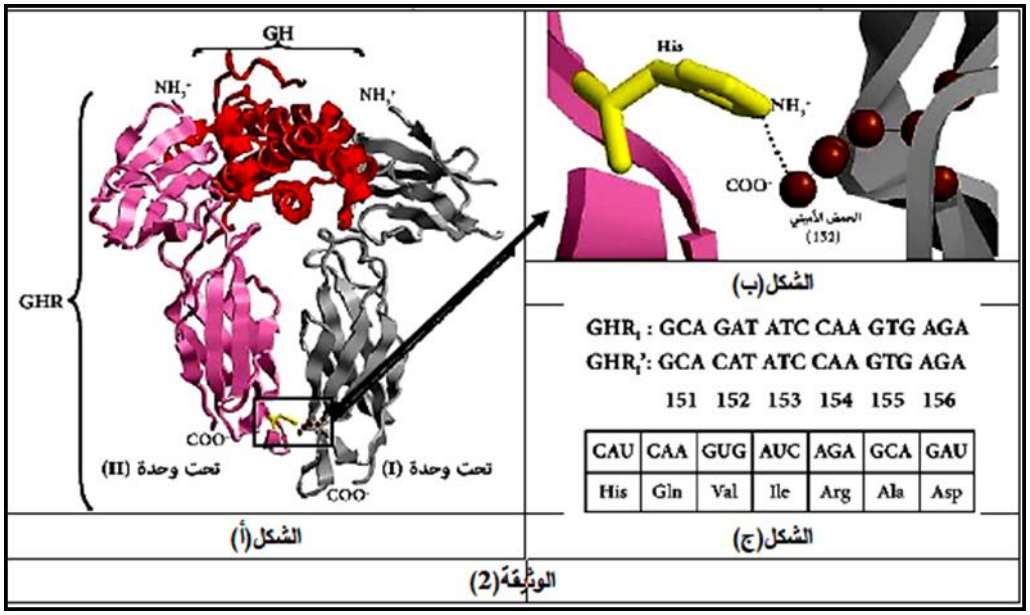
ـ <u>الجزء الثاني:</u>

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

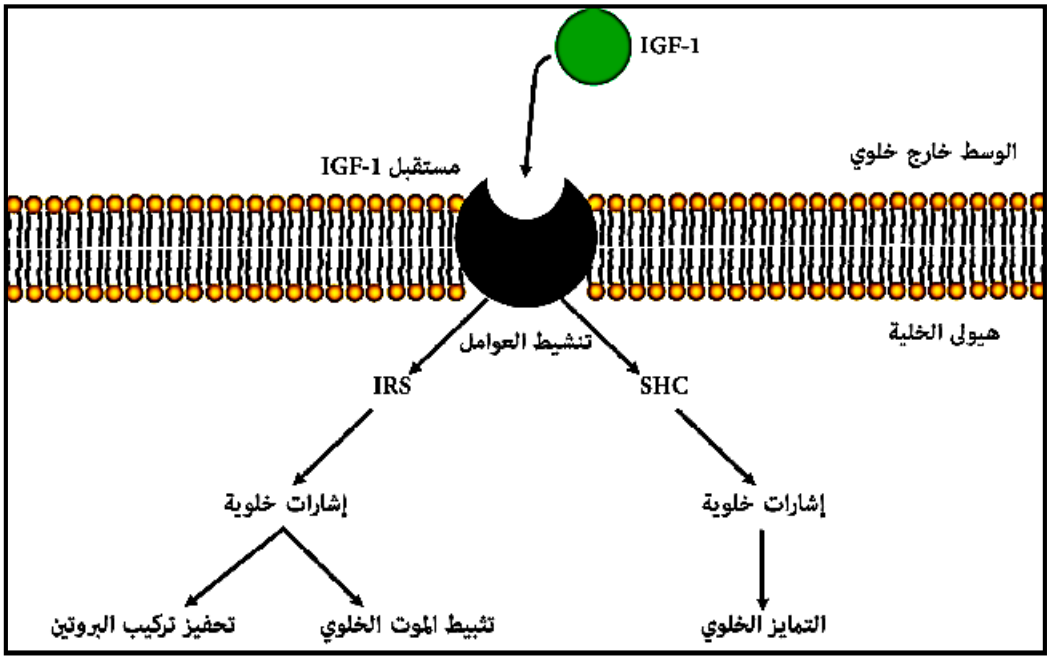
– نجري دارسة للبنية الفراغية للمعقد هرمون النمو (GH) ومستقبله الغشائي في الخلايا الكبدية (GHR) عن طريق برنامج المحاكاة (Rastop) حيث تم تمثيل هرمون النمو (GH) بلون داكن، أما تحت وحدتي مستقبله (GHR)

فهما ممثلتان بلون فاتح (أنظر الشكل (أ) من الوثيقة (2))، من جهة اخرى يظهر الشكل (ب) تكبير لمنطقة تقارب تحت وحدتي المستقبل (GHR) بنموذج الكره والعود .في حين الشكل (ج) يظهر جزءا من جدول الشفرة الوراثية إضافة لتتابع 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.**



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



1 ـ تأكّد من صحّة الفرضية المقترحة، مبرزا سبب الإصابة بمتلازمة لارون باستغلالك للوثيقة (2)
2 ـ قدّم حلولا مبنية على اسس علمية لعلاج مرض السرطان وذلك استنادا الى ما توصّلت اليه في هذه الدراسة

ـ <u>الجزء الثالث:</u>
أرسم مخططا يوضّح العلاقة بين بنية البروتين ظهور الاختلالات الوظيفية والوقاية من مرض السرطان عند الاشخاص المصابين بمتلازمة لارون

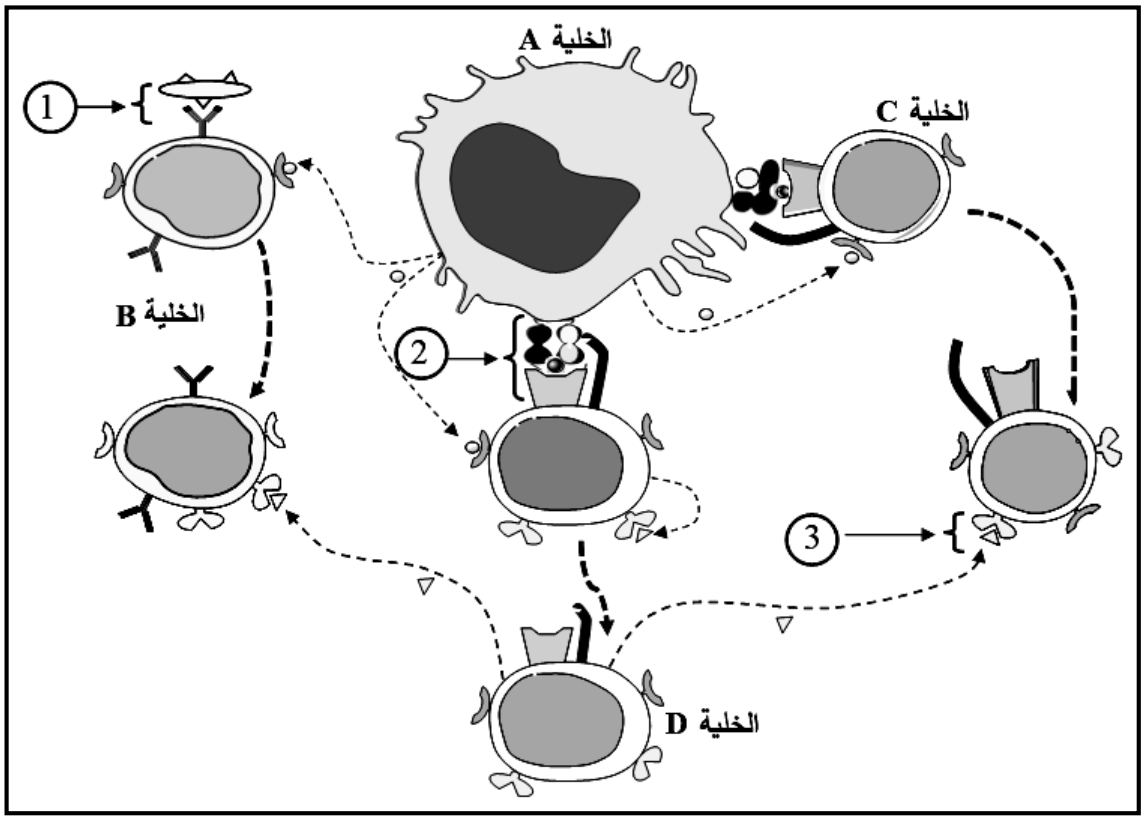
انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني :

ـ التمرين الاول (5 نقاط) :

يتطلب إقصاء اللاذات أنماطًا مختلفة من التّعاون الخلوي بين مختلف الخلايا المناعية، يتم ذلك بتدخل جزيئات بروتينية مناعية، فما هو دور هذه البروتينات في انماط التعاون بين الخلايا المناعية لإقصاء اللاذات؟

تمثل الوثيقة التالية أنماط التعاون بين خلايا مناعية مختلفة اثناء الاستجابة المناعية النوعية



1 ـ تعرف على الخلايا (A، B، C، D)

2 ـ سم مكونات العناصر (1 و2 و3) وحدد العلاقة البنيوية بين مكونات كل عنصر

3 ـ بين في نص علمي دور البروتينات في مختلف أنماط التعاون بين الخلايا المناعية أثناء الاستجابة المناعية مستغلا معارفك ومعطيات الوثيقة (النص العلمي مهيكل في مقدمة، عرض وخاتمة)

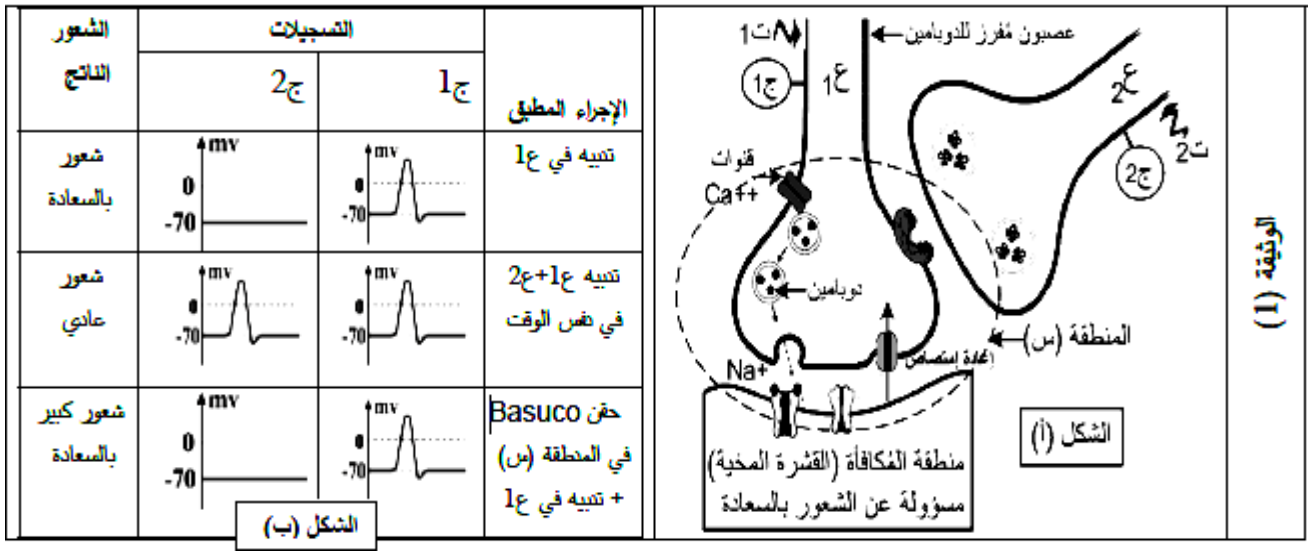
ـ التمرين الثاني (7 نقاط):

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 المشبكي؟

الجزء الاول:

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

ـ 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



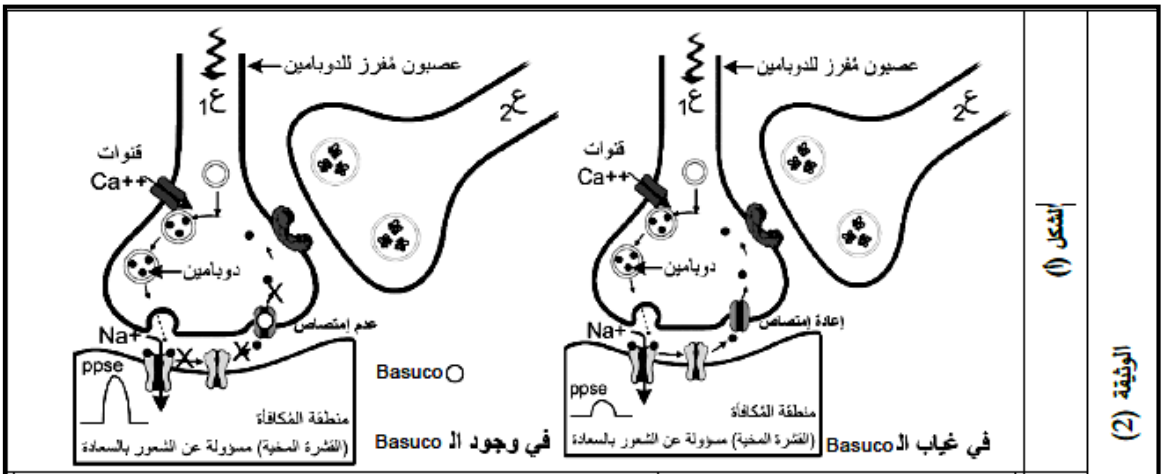
ـ باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1) حدد مستوى تأثير Basuco

الجزء الثاني:

من اجل التحقق من صحة احدى الفرضيات المقترحة نقدم لك معطيات الوثيقة (2) حيث:

الشكل (أ) يمثل رسما تخطيطيا لنشاط المشبك (م 2) من التركيب التجريبي للوثيقة (1) في حالة وجود وغياب Basuco

بينما يمثل الشكل (ب) تقديرا لكمية الدوبامين في الفراغ المشبكي وعدد مستقبلات الدوبامين في الغشاء البعد مشبكي والحالة الشعورية عند 3 أفراد (عادي، متعاطي جديد للـ Basuco، مدمن للـ Basuco)



الشكل (ب)

الأفراد	تعاطي الـ Basuco	كمية الدوبامين في م2	عدد مستقبلات الدوبامين	الشعور بالسعادة
العادي	لا	+	مُعتبر (عادي)	شعور عادي
متعاطي جديد	نعم	+++	مُعتبر (عادي)	نشوة و سعادة كبيرة
مدمن	نعم	+++	قليل	شعور عادي
	لا	+	قليل	الشعور بالإكتئاب

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

ـ التمرين الثالث (8 نقاط) :

تنافس الأعشاب الضارة باعتبارها نبات 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:

ـ 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 المثبتة في الستروما (دقة/دقيقة)
الوسط 1	ستروما في وسط مظلم	4000
الوسط 2	ستروما في وسط مظلم في وجود الفيلاكوئيدات التي بقيت في الضوء سابقًا	96000
الوسط 3	ستروما في وسط مظلم في وجود ATP ونواقل مرجعة RH_2	96000
الشكل (أ)		

رقم الوسط	الشروط التجريبية	كمية $C^{14}O_2$ مشع المثبتة في المادة العضوية (دقة/دقيقة)
الوسط 1	صانعات خضراء فقط	96000
الوسط 2	صانعات خضراء + الأترازين	4000
الوسط 3	صانعات خضراء + الأترازين + ATP ونواقل مرجعة RH_2	96000
الشكل (ب)		
الوثيقة (1)		

موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (1)

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

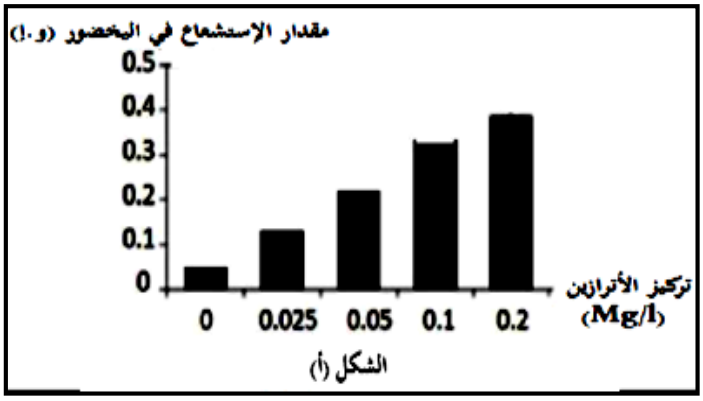
2 ـ اقترح فرضية تفسر بها تأثير المبيد العشبي الأترازين على ظاهرة التركيب الضوئي

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

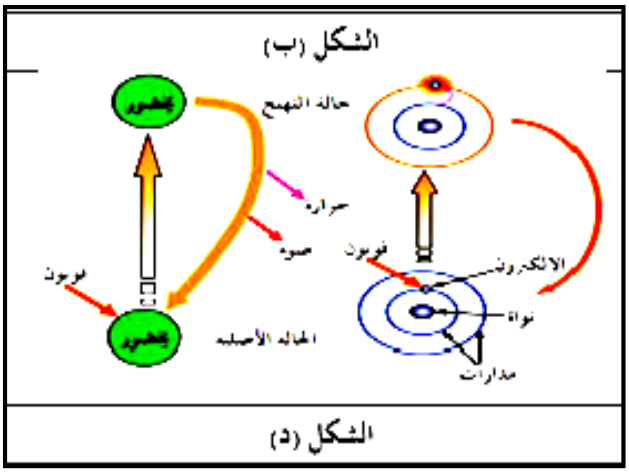
- ✓ الشكل (أ) يمثل نتائج قياس مقدار إستشعاع (الطاقة الممتصة التي تُـفقد على شكل حرارة وضوء) يخضور معرض للضوء لدى طحلب مائي معالج بالمبيد العشبي الأترازين
- ✓ يمثل الشكل (ب) تغيرات النسبة المئوية لانتقال الإلكترونات من الماء الى مستقبل الالكترونات المؤكسد (R) في وجود تراكيز متزايدة من المبيد العشبي الأترازين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



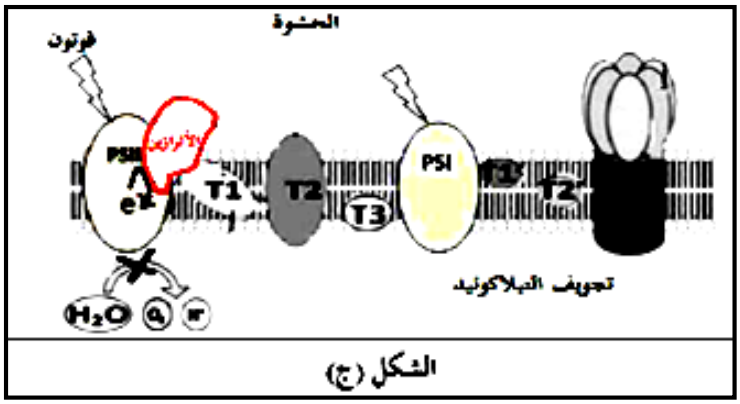
الشكل (ب)



الشكل (أ)



الشكل (د)



الشكل (ج)

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

ـ الجزء الثالث:

وضح برسم تخطيطي وظيفي الازدواج بين الاليات المؤدية الى تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية انطلاقا مما توصلت اليه ومعلوماتك

بالتوفيق

انتهى الموضوع الثاني

الحل النموذجي للبكالوريا التجريبية 2024

الإجابة المقترحة للتمرين الاول

1 – تحديد منطقة الموقع الفعال التي تنتمي اليها الأحماض الأمينية المبينة في النماذج الجزيئية لإنزيمي الببسين والتربسين:

✓ **بالنسبة للببسين:**

- **الحمضان الأمينيان: Ser 35 و Tyr 75 ينتميان لمنطقة التثبيت (الارتباط. التعرف) من الموقع الفعال** — 0,25
- **الحمضان الأمينيان: Asp32 و Asp215 ينتميان لمنطقة التأثير (التحفيز) من الموقع الفعال**

✓ **بالنسبة للتريبسين:** — 0,25

- **الحمض الأميني: Asp189 ينتمي لمنطقة التثبيت (الارتباط – التعرف) من الموقع الفعال** — 0,25
- **الأحماض الأمينية: Asp102 و Ser 195 و His57 تنتمي لمنطقة التأثير (التحفيز) من الموقع الفعال** — 0,25

ـ التعرف على نواتج تأثير الأنزيمين معا على متعدد الببتيد التالي:

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

النواتج:

Val –Met – Lys — 0,25

Cys –Arg — 0,25

Phe – Asp –Gln — 0,25

Tyr –His – Gly — 0,25

2 ـ شرح علاقة نشاط الأنزيمين الهاضمين الببسين والتريبسين بدرجة حموضة مستوى الأنبوب الهضمي الذي يؤثر فيه كل منهما في نص علمي:

ـ تؤدي الأنزيمات الهاضمة مثل الببسين والتريبسين دورا فعالا في الحفاظ على سلامة الصحة الغذائية في العضوية من خلال نشاطها عند شروط محددة من درجة الحموضة في مستوى الانبوب الهضمي الذي تؤثر فيه — 0,5

فيما تتمثل علاقة نشاط الأنزيمين الهاضمين الببسين والتريبسين بدرجة حموضة مستوى الانبوب الهضمي الذي يؤثر فيه كل منهما ؟

- ينشط أنزيم الببسين في المعدة حيث الوسط حامضي (درجة الحموضة تتراوح بين 1.5 و3.5) والذي يمثل pH الأمثل بالنسبة له

بينما ينشط انزيم التريبسين في الأمعاء الدقيقة حيث الوسط قاعدي (درجة الحموضة تتراوح بين 7.3 و 8.5) والذي يمثل pH الأمثل بالنسبة له

وبالنسبة لكلا الانزيمين يتوفر في وسط تأثيره الشروط المثلى من درجة الحموضة حيث :

حالتهما الأيونية طبيعية

بنيتهما الفراغية طبيعية

وجود تكامل بنيوي بين الموقع الفعال لكل منهما وركيزته النوعية وقدرة الارتباط بروابط انتقالية (أيونية خاصة) بين الركيزة والسلاسل الجانبية للأحماض الأمينية المشكلة لمنطقة التثبيت من الموقع الفعال

ـ بالنسبة للبسين: مع الحمضين الأمينين: Ser35 و Tyr75

ـ بالنسبة للتريبسين : مع الحمض الأميني Asp189

فيتشكل المعقد انزيم ـ ركيزة : ES

وتصبح الركيزة في المكان المناسب للتأثير عليها بواسطة السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية الخاصة بالتأثير

- بالنسبة للببسين : الحمضان الامينيان Asp32 و Asp57
- بالنسبة للتريبيسين: الأحماض الأمينية Asp102 و Ser195 و His57

02

ـ فيؤمن أنزيم الببسين وظيفة تحفيزه لتفاعل تحطيم الرابطة الببتيدية على مستوى المجموعة الأمينية (–NH–) للأحماض الأمينية العطرية : التريبتوفان (Trp) و التيروزين (Tyr) و الفنيلالانين (Phe) على طول السلسلة الببتيدية في مستوى المعدة من الأنبوب الهضمي

ـ ويؤمن أنزيم التريبسين 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 الأنبوب الهضمي

وأي تغير لدرجة حموضة الوسط بالنسبة لأي منهما 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

0,5

ـ يتعلق نشاط الأنزيمين الهاضمين الببسين والتريبسين بقدرة ارتباط كل منهما بركيزته وتشكيل المعقد ES ثم التأثير عليها لتوفر الـ PH الأمثل كل منهما في مستوى الانبوب الهضمي

	الإجابة المقترحة للتمرين الثاني :
	الجزء الأول:
	توضيح طريقة الكشف عن الإصابة بكورونا باستغلال الوثيقة 1
0,5	**الشكل (أ) : يُوضح رسما تخطيطيا لفيروس كورونا حيث يحتوي على مادة وراثية متمثلة في ARN فيروسي محاط بغلاف فيروسي يحمل بروتينات غشائية تتضمن سلسلتين "a" و "b" . تمثل محددات مستضدية**
	الشكل(ب) يُمثل 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 وتتزايد 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 الى انتاج أجسام مضادة ضده.**
0,25	**التوضيح (الربط) : عند دخول فيروس كورونا لعضوية الشخص يتحسس جهازه المناعي و يستجيب بانتاج اجسام 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 مقاومة جائحة كورونا**
0,5	**باستغلال الوثيقة 2 :**
	الشكل (أ) :
	- تحتوي صفيحة الكشف على ثلاثة مواقع هي :الموقع S وتمثل حفرة بها اجسام مضادة مشعة حرة من النوع 1 توضع في هذه الحفرة العينة المختبرة , الموقع T موقع اختبار به اجسام مضادة مثبتة من النوع 2 . الموقع C شاهد على سلامة الكشف به اجسام مضادة مثبتة من النوع 3
	- ينتشر المزيج من الموقع S باتجاه الموقعين T ثم C
01	**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 تثبيت الأجسام المضادة الحرة المشعة على الأجسام المضادة من النوع 3 الموجودة في هذا الموقع
	- في حالة الشخص المصاب (+) : 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 من جهة أخرى
0,5	

الشكل (ج) : ـ تحتوي عينة الشخص المصاب على البروتينات الفيروسية الحاملة للمحددات "a" و "b"	0,5
ـ في الموقع S ترتبط البروتينات الفيروسية بالأجسام المضادة الحرة والمشعة من النوع (1) بفضل التكامل البنيوي بين السلسلة "a " وموقع التثبيت ـ تنتشر هذه المعقدات (اجسام مضادة – محددات فيروسية) في اتجاه الموقع T حيث ترتبط بعض هذه المعقدات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (2) بفضل التكامل البنيوي بين السلسلة "b" وموقع التثبيت. تواصل باقي المعقدات التي لم تثبت في الموقعT الانتشار في اتجاه الموقع C	0,75
ـ في الموقع C ترتبط باقي المعقدات بالأجسام المضادة المثبتة من النوع (3) بفضل التكامل البنيوي 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	0,25
✓ شرح مبدأ عمل اختبار RADT Cov 19 يعتمد اختبار RADT Cov 19 على : ـ استعمال أجسام مضادة نوعية اتجاه محددات مستضدية للفيروس ، فتتشكل المعقدات ـ تنتشر المعقدات فيتثبت بعضها في الموقع T مشكلة شريطا مما يدل على وجود الفيروس أي اختبار (+) ـ 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 RADT Cov 19 عن المستضد مباشرة	1
✓ 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: ـ معالجة المصابين ـ تلقيح غير المصابين • الكشف الآمن لتجنب انتقال العدوى.	1
ملاحظة :تقبل أي إجابة تحقق نفس الغاية ويكفي ذكر فكرتين.	

حل التمرين الثالث :

الجزء الأوّل:

اقتراح فَرَضية حول سبب ظهور متلازمة لارون

0.5 ✓ **استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (1) :**

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

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

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

0.25 • **الاستنتاج : في الحالة الطبيعية يتحكم كل من هرمون النمو و عامل النمو في نمو الانسجة و الاعضاء**

0.5 ✓ **استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (1) : يمثل اعمدة بيانية لتغيرات تركيز الهرمونات عند شخص سليم واخر مصاب بمتلازمة لارون حيث :**

ـ 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 انتاج عامل النمو (IGF-1) رغم افرازه 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 (ا) من الوثيقة (2) :

ـ 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 **ـ يحتوي موقع تثبيت لهرمون النمو (GH) تشكله الأطراف الامينية لتحت وحدتي المستقبل**

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

0.5

استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (2) :

ـ تجمع تحت وحدتي المستقبل (GHR) يتم بفضل وجود رابطة كيميائية شاردية بين المجموعة الأمينية N^+H_3 للحمض الاميني His من التحت وحدة (II) مع المجموعة الكربوكسيلية COO^- للحمض الأميني 152 من تحت الوحدة (I)

0,25

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

ـ الشخص المصاب :

0,5

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

0.25

ـ نلاحظ تطابق التتابع النيكليوتيدي للجزء المعروض من الأليلين (GHR_1) و (GHR'_1) ما عدا الثلاثية رقم 152 (GAT) ، حيث نجد النيكليوتيدة الأولى C عند الشخص المصاب بدل النكليوتيدة G عند الشخص السليم ، ومن جدول الشفرة الوراثية أدى هذا الى تغير الرامزة GAU المشفرة للحمض الأميني Asp الى رامزة CAU المشفرة للحمض الأميني His

الاستنتاج :

0.25

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

ـ توضيح سبب الإصابة بمتلازمة لارون :

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

ـ عند الشخص المصاب بمتلازمة لارون ، يملك طفرة على مستوى المورثة المسؤولة عن التعبير عن التحت

وحدة (I) تتمثل في استبدال النكليوتيدة الأولى من الثلاثية المشفرة للحمض الأميني رقم 152 ينجم عن هذه الطفرة استبدال الحمض الاميني Asp بـ His هو حمض اميني قاعدي وبالتالي لا تنشأ رابطة شاردية مما يؤدي الى عدم ارتباط تحت وحدتي مستقبل هرمون النمو (GHR) وعدم قدرته على تثبيت هرمون النمو (GH) فلايتم 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

0.75

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 تثبت هذا الهرمون عليه فلا يحفز الخلايا الكبدية على انتاج عامل النمو ومنه لا يحدث نمو للأنسجة و الأعضاء

ـ تقديم حلول مبنية على أسس علمية لعلاج مرض السرطان :

من الوثيقة 3 : يتثبت عامل النمو على مستقبله النوعي فينشط العاملين SHC , IRS حيث SHC يحفز التمايز الخلوي اما IRS فيحفز تركيب البروتين و يثبط الموت الخلوي

0.75

لذلك يمكن اقتراح الحلول التالية :

ـ أجسام مضادة ضد عامل النمو (IGF-1)

ـ مادة كيميائية تثبط مستقبل عامل النمو (IGF-1)

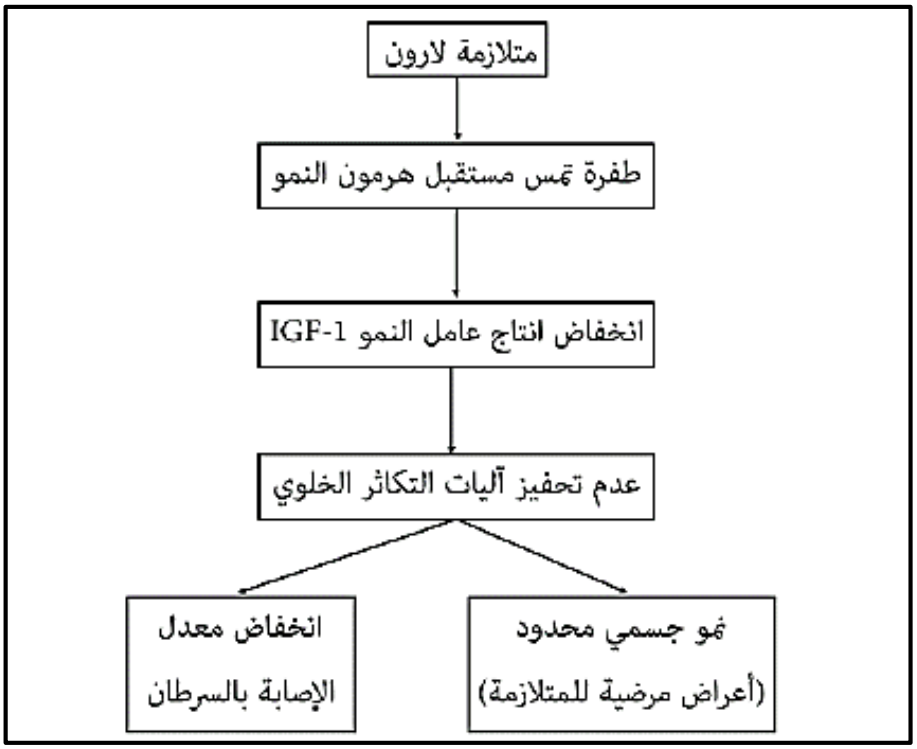
ـ مواد كيميائية تثبط العاملين SHC و IRS

ـ تقبل كل المقترحات التي تتناول تثبيط الية 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 :

1 – التعرف على الخلايا A , B , C, D والعناصر المرقمة من الوثيقة (1) : 01

الخلية A : عارضة للمستضد (الماكروفاج (CPA))

الخلية B : LB لمفاوية

الخلية C: LT8 (لمفاوية تائية)

الخلية D : LTh

2 –

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

1.5

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:

تقدم كل من الخلية المصابة وCPA محدد المستضد محمولا على HLA1 الى الخلايا LT8 التي تتعرف عليهما ب TCR و CD8 (تعرف مزدوج) 2,5

تقدم 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

ـ خلال التنشيط :

تفرز CPA ألـ IL1 لتنشيط LT8 و LT4 و LB المحسَّسة لتركيب مستقبل IL2

تفرز LT4 الIL2 على نفسها وتتمايز الى LTh تفرز LTh الـ IL2 لتحفيز LT8 و LB على التكاثر

والتمايز إلى LTc والخلايا البلازمية إلى جانب خلايا الذاكرة

ـ خلال التنفيذ:

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

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

تفرز LTc البرفورين والانزيمات الحالة لتحليل الخلايا المصابة.

تؤمن البروتينات المناعية مختلف أنماط التعارف بين الخلايا الدفاعية 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 للدوبامين مع منطقة المكافأة في القشرة المخية (المسؤولة عن الشعور بالسعادة) حيث نلاحظ :

عند وصول موجة زوال الإستقطاب الى نهاية العصبون المفرز للدوبامين تنفتح القناة المبوبة فولطيا الخاصة بالكالسيوم لتسمح بدخول شوارد Ca^{++} وهذا ما يحفز على هجرة الحويصلات الحاملة للمبلغ العصبي" الدوبامين الى النهاية المشبكية وافراز محتواها في الشق المشبكي

يتثبت الدوبامين المفرز على مستقبلاته القنوية الموجودة في منطقة الشعور بالسعادة وهذا ما يسمح بانفتاح القناة المبوبة كيميائيا وبالتالي دخول شوارد الصوديوم Na^{+} لتنتقل الرسالة العصبية ثم يعاد امتصاص الدوبامين من خلال مضخة اعادة الإمتصاص الموجودة في الزر المشبكي لغشاء العصبون المفرز للدوبامين مما يجعل للدوبامين تأثير مؤقت

01

الإستنتاج : الدوبامين مبلغ عصبي منبه يسمح بالشعور بالسعادة 0,25

ـ استغلال الشكل (ب) : يمثل الشكل (ب) تسجيلات كهربائية و الشعور الناتج في شروط مختلفة حيث نلاحظ:

ـ عند التنبيه في ع1 : نسجل في الجهاز ج1 كمون عمل أما الجهاز ج2 فيسجل كمون ا رحة مع شعور بالسعادة

ـ عند تنبيه ع1+ع2 في نفس الوقت : نسجل في الجهازين ج1 و ج2 كمون عمل مع شعور عادي 0,5

ـ عند تنبيه ع1 مع حقن Basuco في المنطقة (س) : نسجل كمون عمل في ج1 و كمون ا رحة في ج2 مع شعور كبير بالسعادة

الإستنتاج : يساهم Basuco في مضاعفة الشعور بالسعادة 0,25

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

بالتالي يعمل Basuco على دخول كمية أكبر من شوارد الصوديوم عبر القنوات المبوبة كيميائيا و بالتالي شعور أكبر بالسعادة يعني استمرار تاثير الدوبامين على مستوى منطقة المكافاة	0,5
الجزء الثاني : استغلا الشكل (أ) : يمثل الشكل (أ) رسما تخطيطيا لنشاط المشبك (م2) من الوثيقة 1 في حالة غياب و وجود الكوكايين حيث: في غياب Basuco : يؤدي وصول موجة زوال الإستقطاب للنهاية المحورية الى انفتاح القنوات الفولطية الكالسيوم لتدخل شوارد ++Ca محفزة على إفراز الدوبامين في الشق المشبكي والذي يسمح بانفتاح القنوات المبوبة كيميائيا بعد تثبته عليها لتدخل شوارد الصوديوم فنسجل كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE ذو سعة طبيعية لينبه منطقة المكافأة، ثم تعمل المضخات الموجودة في غشاء الخلية قبل مشبكية على اعادة امتصاص الدوبامين	0,5
في وجود Basuco : يؤدي وصول موجة زوال الإستقطاب للنهاية المحورية الى انفتاح القنوات الفولطية للكالسيوم لتدخل شوارد ++Ca محفزة على إفراز الدوبامين في الشق المشبكي والذي يسمح بانفتاح القنوات المبوبة كيميائيا بعد تثبته عليها لتدخل شوارد الصوديوم لكن Basuco يثبط عمل المضخات الموجودة في غشاء الخلية قبل مشبكية المسؤولة عن اعادة امتصاص الدوبامين بتثبته عليها و سدها وبالتالي تراكم الدوبامين واستمرار تأثيره لفترة أطول بسبب عدم امتصاصه فنسجل كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE ذو سعة أكبر لينبه منطقة المكافأة فيزيد الشعور بالسعادة أكثر.	0,5
الإستنتاج : يثبط Basuco عمل المضخات ذات الطبيعة البروتينية المسؤولة عن اعادة امتصاص الدوبامين مما يزيد من الشعور بالسعادة	0,25
استغلال الشكل (ب) : يمثل الشكل (ب) تقديرا لكمية الدوبامين و عدد مستقبلاته و الحالة الشعورية عند افراد مختلفين حيث : ـ عند شخص عادي لا يتعاطى Basuco تكون كمية الدوبامين طبيعية (عادية) مع وجود عدد معتبر من مستقبلات الدوبامين فتكون حالته الشعورية عادية ـ 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 ـ عند المدمن لـ Basuco بعد تناول الـ Basuco ترتفع كمية الدوبامين في المشبك بينما ينخفض عدد مستقبلات الدوبامين مما ينتج عنه شعور عادي ـ عند المدمن لـ Basuco في حالة عدم تناوله Basuco فإن كمية الدوبامين تكون طبيعية بينما عدد مستقبلات الدوبامين منخفض مما ينتج عنه شعور بالإكتئاب	01 0,25

الإستنتاج : يتسبب Basuco في تناقص المستقبلات القنوية النوعية للدوبامين

توضيح تاثير Basuco :

يثبط Basuco عمل المضخات المسؤولة عن اعادة امتصاص الدوبامين الى النهاية القبل مشبكية مما يؤدي الى تراكم كمية كبيرة من الدوبامين في الشق المشبكي و بالتالي انفتاح عدد أكبر من المستقبلات القنوية لتسمح بزيادة تدفق الصوديوم +Na الى منطقة المكافأة لتسجيل كمون بعد مشبكي تنبيهي ذو سعة أكبر وبالتالي شعور كبير بالسعادة ، كما أن التناول المستمر لـ Basuco يؤدي الى تراكم الدوبامين بشكل غير طبيعي و الذي يتسبب في تناقص عدد المستقبلات القنوية في الغشاء بعد المشبكي 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 — 01

- ابراز مختلف المستويات التي يمكن للمخدرات أن تؤثر عليها في المشابك مع توضيح خطورة الإدمان:
- تحفيز انفتاح القنوات الفولطية للكالسيوم أو منع انغلاقها — 0,5
- تثبط عمل المضخة البروتينية المسؤولة عن اعادة امتصاص الدوبامين (مثل Basuco)
- يتثبت المخدر على المستقبلات القنوية للمبلغ ليسمح بتدفق أكبر لشوارد الصوديوم عبرها او العكس

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

حل التمرين الثالث

- الجزء الأول :

1 – تبيان ظاهرة التركيب الضوئي تتم على مرحلتين وإبراز العلاقة بينهما

استغلال الوثيقة (1) :

يمثل الشكل (1) جدول نتائج كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في الستروما في أوساط 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 — 0,25
- في الوسط 2 : عند وضع الستروما في وسط مظلم وفي وجود التيلاكوئيدات التي بقيت في الضوء سابقا كانت

كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في الستروما مرتفعة تقدر بـ 96000 دقة / دقيقة	0,25
ـ من مقارنة نتائج الوسط 2 مع نتائج الوسط 1 يتبين أن : تثبيت CO_2 يتم على مستوى الستروما وإستمرار تثبيته يرتبط بوجود التيلاكوئيد المعرض للضوء	0,25
ـ في الوسط 3 : عند وضع ستروما في وسط مظلم و في وجود ATP ونواقل مرجعة RH_2 كانت كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في الستروما تقدر بـ 96000 دقة / دقيقة	0,25
ـ من مقارنة نتائج الوسط 3 مع نتائج الوسط 2 يتبين أن : استمرار تثبت CO_2 يتطلب توفر (وجود) ATP ونواقل مرجعة RH_2	0,25
الاستنتاج :	
ان تثبيت CO_2 يتم على مستوى الستروما واستمرار تثبيته مرتبط بوجود التيلاكوئيد المعرض للضوء أو توفر (ATP ونواقل مرجعة RH_2)	
ـ يمثل الشكل (ب) جدول نتائج كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في المادة العضوية في اوساط مختلفة الشروط التجريبية حيث نلاحظ :	0,25
ـ في الوسط 1 : في وجود الصانعات الخضراء فقط كانت كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في المادة العضوية مرتفعة تقدر بـ 96000 دقة /دقيقة	0,25
ـ في الوسط 2 : في وجود الصانعات الخضراء مع الأترازين كانت كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في المادة العضوية منخفضة تقدر بـ 4000 دقة / دقيقة	0,25
ـ من مقارنة نتائج الوسط 2 مع نتائج الوسط 1 يتبين أن : المبيد العشبي الاترازين يمنع حدوث ظاهرة التركيب الضوئي	0,25
ـ في الوسط 3 : في وجود الصانعات الخضراء مع الاترازين وفي وجود ATP ونواقل مرجعة RH_2 كانت كمية $C^{14}O_2$ المشع المثبتة في المادة العضوية مرتفعة تقدر بـ 96000 دقة /دقيقة	0,25
ـ من مقارنة نتائج الوسط 2 مع نتائج الوسط 1 يتبين أن : المبيد العشبي الاترازين لا يؤثر على المرحلة الكيموحيوية من التركيب الضوئي	0,25
الاستنتاج :	
المبيد العشبي الاترازين يثبط (يمنع) حدوث ظاهرة التركيب الضوئي من خلال توقيفه (منعه) للمرحلة الكيموضوئية	0,25
التبيان :	
ظاهرة التركيب الضوئي تتم على مرحلتين هما :	0,25
ـ المرحلة الكيموضوئية : تتم على مستوى التلاكوئيد ، تتطلب وجود الضوء ، يتم خلالها تركيب ATP وارجاع نواقل الالكترونات	0,25

ـ المرحلة الكيموحيوية : تتم على مستوى الستروما (الحشوة) لا تتطلب الضوء ، يتم خلالها تثبيت CO_2 وتركيب المادة العضوية واستمرار حدوثها يتطلب توفر نواتج المرحلة الكيموضوئية (ATP و نواقل مرجعة RH_2	0,5
2 ـ اقتراح فرضية :	
المبيد العشبي الاترازين يمنع حدوث المرحلة الكيموضوئية (عدم تشكيل نواتجها)	
الجزء الثاني :	
شرح الية تأثير المبيد العشبي الأترازين على ظاهرة التركيب الضوئي والمصادقة على صحة الفرضية المقترحة :	
ـ استغلال الوثيقة 2 :	
✓ يمثل الشكل (أ) نتائج قياس مقدار إستشعاع يخضور معرض للضوء لدى طحلب مائي معالج بالمبيد العشبي الأترازين حيث نلاحظ :	0,5
ـ في غياب الأترازين : مقدار إستشعاع اليخضور ضعيف جدا يقدر بـ 0,05 و.إ	
ـ في وجود الأترازين : يزداد مقدار إستشعاع اليخضور ويزداد اكثر بزيادة تركيز الأترازين الى ان يصل الى 0.4 و.إ عند التركيز 0.2Mg/L	0,25
الاستنتاج :	
المبيد العشبي الأترازين يسمح بتحرير (فقدان) الطاقة الممتصة من طرف اليخضور على شكل حرارة و ضوء (استشعاع) فهو يمنع بذلك اكسدة الأنظمة الضوئية	
✓ يمثل الشكل (ب) : تغيرات النسبة المئوية لإنتقال الالكترونات من الماء الى مستقبل الالكترونات المؤكسد (R) في وجود تراكيز متزايدة من المبيد العشبي الأترازين حيث نلاحظ :	0,5
ـ في غياب الأترازين نسبة انتقال الالكترونات أعظمية 100%	
ـ في وجود الأترازين : تتناقص نسبة انتقال الالكترونات وتتناقص أكثر بزيادة تركيز الأترازين الى ان تنعدم عند التركيز 200µg/1	0,25
الاستنتاج : المبيد العشبي الأترازين يمنع انتقال الالكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية	0,25
✓ يمثل الشكل (ج) موقع تأثير المبيد العشبي الأترازين حيث نلاحظ :	
ـ ان المبيد العشبي الأترازين يتثبت على مستوى المعقد البروتيني للنظام الضوئي الثاني (PSII) فيمنع انتقال الالكترونات الى الناقل (T1) وبالتالي عدم اكسدة الـ PSII ، كما يمنع ايضا اكسدة الماء (التحلل الضوئي للماء)	0,25
الاستنتاج : المبيد العشبي الاترازين يمنع أكسدة النظام الضوئي الثاني (PSII) كما يمنع التحلل الضوئي للماء	
✓ يمثل الشكل (د) معطيات تظهر تأثير الضوء على جزيئة اليخضور حيث نلاحظ :	0,25

ـ عند تعرض اليخضور للضوء يصبح في حالة تهيج فينتقل الكترون غنياً بالطاقة من مداره الأصلي الى مدار أعلى منه ، تتحرر طاقة الألكترون على شكل ضوء و حرارة ويعود الإلكترون الى مداره الأصلي في اليخضور 0,25

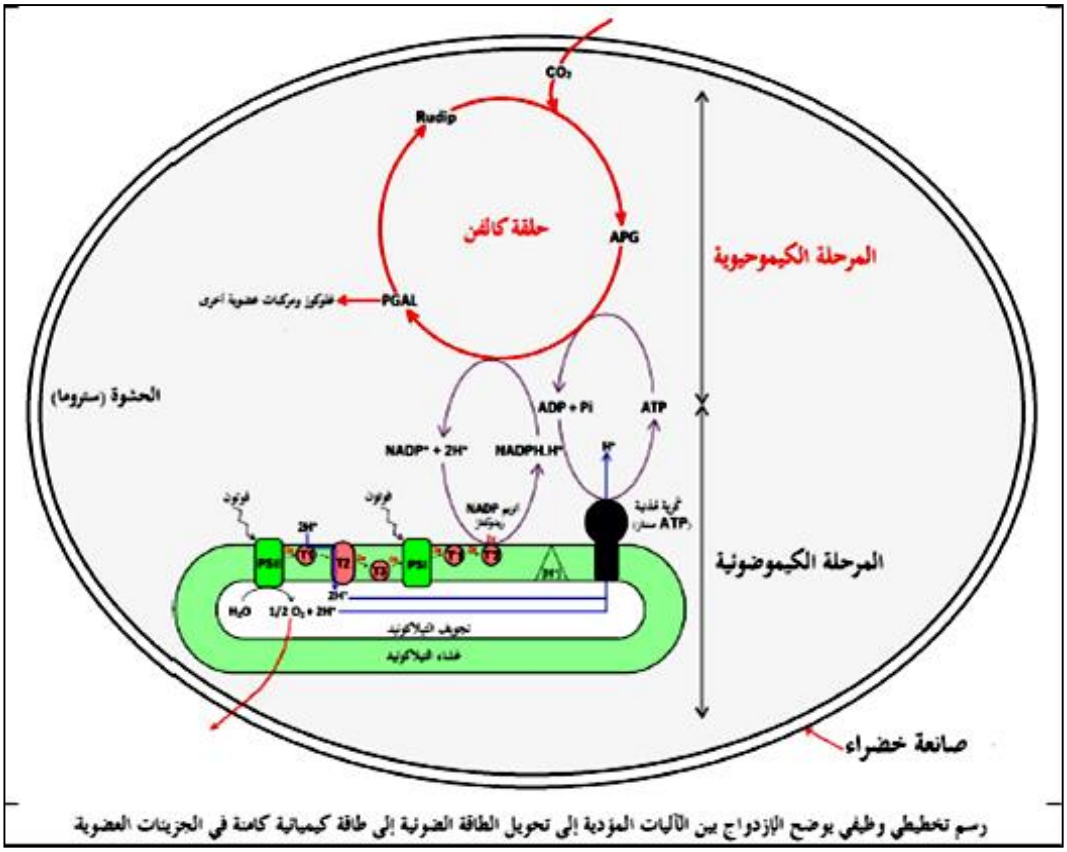
الاستنتاج : ان تعرض اليخضور للضوء يسمح بتحرير طاقة على ضوء وحرارة

ومنه : المصادقة على صحة الفرضية

يعمل المبيد العشبي الأترازين بالتثبيت على المعقد البروتيني للنظام الضوئي الثاني PSII فيمنع بذلك تحرير من مركز التفاعل التي بعد إقتناصها للفوتون تتهيج وتنتقل الى مدار أعلى طاقة لكن لا تتحرر ولا تُنْقل الى الناقل (T1) بل تعود الى مدارها الأصلي مع تحرير الطاقة الضوئية (الاستشعاع) فلا وجود لأنتقال الالكترونات على مستوى السلسلة التركيبية الضوئية وبالتالي عدم ارجاع المستقبل الاخير للإلكترونات (R او $NADP^+$) كما 0,5 يمنع أكسدة الماء بتثبيط عمل انزيم أكسدة الماء الموجود في المعقد البروتيني ما يعيق حدوث التفاعلات الأخرى أي عدم حدوث الفسفرة الضوئية لـ ADP الى ATP نتيجة عدم تشكل تدرج في تركيز البروتونات لعدم أكسدة الماء أي غياب نواتج المرحلة الكيموضوئية وبالتالي عدم استمرار تثبيت CO_2 أي عدم حدوث المرحلة الكيموحيوية وعدم إنتاج المادة العضوية الضرورية لنمو الأعشاب وبالتالي موتها والقضاء عليها وهذا ما يؤكد صحة الفرضية المقترحة

ـ **الجزء الثالث :**رسم تخطيطي وظيفي يوضح الإزدواج بين الأليات المؤدية الى تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيمائية كامنة في الجزيئات العضوية

01



رسم تخطيطي وظيفي يوضح الإزدواج بين الآليات المؤدية إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية