

التمرين الأول

الـ ADN - بوليميراز هو إنزيم يسمح بتضاعف الـ ADN قبل شروع الخلية في الانقسام الخلوي  
I - قصد دراسة مدى تأثير درجة الحرارة علي النشاط الإنزيمي قمنا باستخلاص هذا الإنزيم (ADN-بوليميراز) من خلايا كائنات مختلفة و استعملناه في تجارب نتائجها مبينة في جدول الوثيقة (1).

درجة الحرارة C°											
150	95	75	45	40	37	30	25	20	10	0	% الـ ADN المتشكل
0	0	0	0	1	98.4	27.5	19.8	2	0.05	0	إنزيم ADN بوليميراز مستخلص من خلية إنسان
0	0	0	0	0	31	88	99	25	0.5	0	إنزيم ADN بوليميراز مستخلص من خلية نبات
0	99	1.5	2.5	0.7	0.5	0	0	0	0	0	إنزيم ADN بوليميراز مستخلص منخلية بكتيريا تعيش في مياه الساخنة Thermo Philus aquaticus TAC

- 1- ارسم علي نفس المعلم منحنى تغيرات سرعة النشاط الإنزيمي بدلالة درجة حرارة الوسط لكل انزيم
- 2- ماذا تستنتج من تحليلك لهذه المنحنيات
- 3- مباحي درجة الحرارة المثلي لعمل كل إنزيم
- 4-فسر تأثير تغير درجة الحرارة علي النشاط الإنزيمي

II - اخترع علماء الوراثة تقنية جديدة تسمح لهم بمضاعفة الـ ADN مخبريا (In vitro) بواسطة جهاز خاص توضع فيه كل لوازم تضاعف الـ ADN

تعرف هذه التقنية بالـ PCR (polymérase chain réaction) و تسمح انطلاقا من جزيئه الـ ADN أصلية الحصول علي عدد كبير جدا من النسخ. تتطلب هذه التقنية استعمال درجة حرارة تتراوح من (90 ° إلي 95 °) قصد فصل سلسلتين نيوكليوتيديتين

- 1- من خلال معطيات الجدول ماهو الإنزيم الأمثل لهذه التقنية علل اجابتك
- 2- إذا علمت أن جريئة الـ ADN بوليميراز المستعملة تعمل العديد من المرات دون أن يتم إضافة جزيئات جديدة من الإنزيم إلي الجهاز
- 3- ماهي الخاصية التي تبرزها هذه المعلومة

III - لتحديد كيفية تأثير الإنزيمات على ركائزها أجريت تجربيتين في شروط مختلفة نتائجها موضحة في الجدول

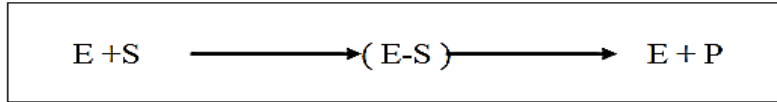
- في التجربة 01 - نبقى في الوسط جزيئات انزيم E حرة
- في التجربة 02- نبقى في الوسط جزيئات الركيزة S حرة

التجربة 2	التجربة 01	رقم التجربة الشروط و النتائج
4	10	تركيز الإنزيم (E) (وحدة اعتبارية)
16	4	تركيز الركيزة (S) (وحدة اعتبارية)
20 C°	20 C°	درجة الحرارة
PH=7	PH=7	قيمة أل PH
4	4	قيمة المعقد (E-S)
34.8	34.8	السرعة الابتدائية (ملغ/ل/د)

1- قدم تحليلا مقارنا للتجربتين ماذا تستنتج

2- ماهو العامل المحدد لسرعة التفاعل الإنزيمي في كل تجربة ماذا تستنتج

3- لدينا التفاعل الإنزيمي التالي :

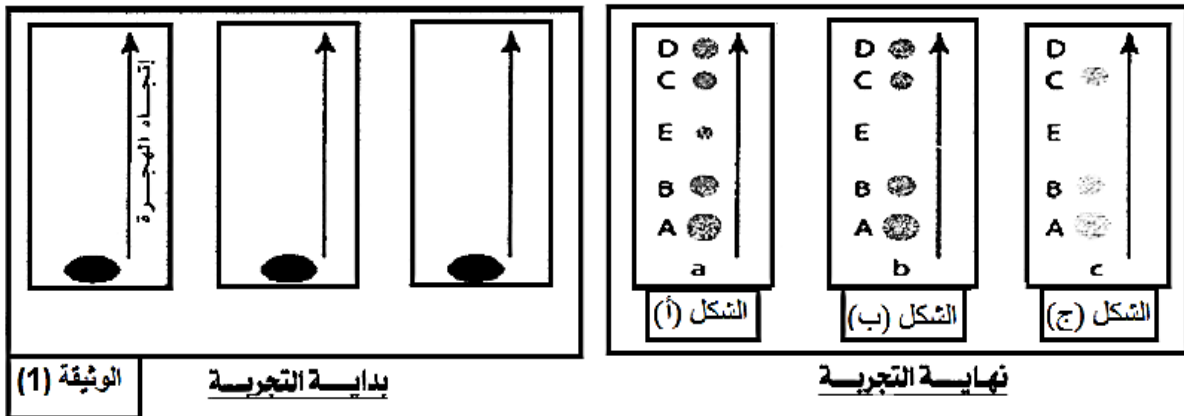


مثل هذا التفاعل برسم تخطيطي

## التمرين الثاني

1. تتطلب إحدى مراحل التعبير المورثي تدخل أنماط من الأحماض النووية الريبية، لغرض التعرف عليها وتحديد دورها نستعرض التجارب التالية:

التجربة 1: نقوم بعزل الأحماض النووية الريبية من خلية حيوانية ضمن شروط تجريبية مختلفة ثم نخضعها لتقنية الفصل الكروماتوغرافي والوثيقة (1) تمثل وضعية هذه الجزيئات عند بداية ثم نهاية التجربة.



1. معتمدا على نتائج الفصل الكروماتوغرافي بين أن الشكل - أ - من الوثيقة (1) يعبر عن نشاط تركيبى للبروتينات على مستوى الخلية الحية.

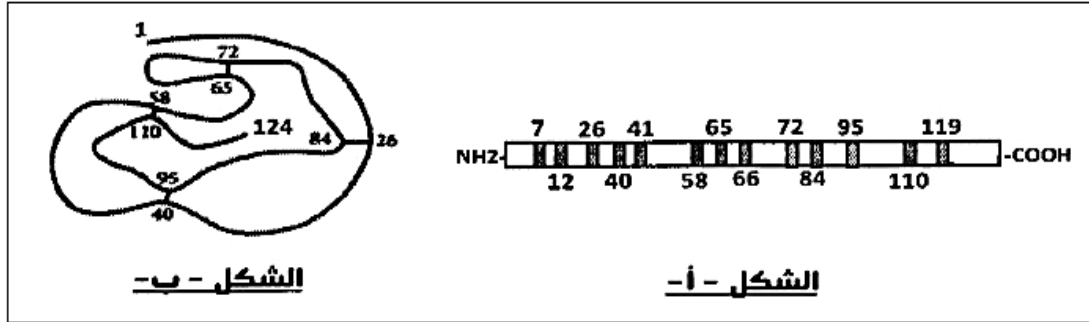
2. تعطى عملية معالجة خلية حية بمادة (  $\alpha$  - amanitin ) ( مثبط نوعى لإنزيم ال-ARN بوليميراز ) نتائج مماثلة لنتيجة الفصل التي يمثلها الشكل - ب - من الوثيقة (1).

• ما هي المعلومات المستخلصة من خلال هذا الإجراء التجريبي؟

3. نقوم بعزل الريبوزومات الحرة من مستوى الهيبالوبلازم ( الهولي ) ونقوم بفصل مكوناته بتقنية الفصل الكروماتوغرافي فنحصل على النتائج الموضحة في الشكل - ج - من الوثيقة (1).

• ماذا تستنتج من تحليل النتائج التجريبية للشكل - ج - من الوثيقة (1)؟

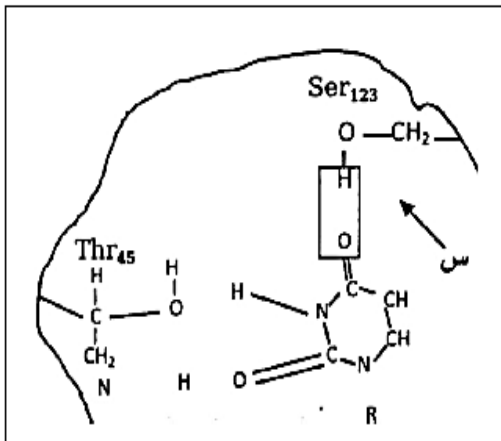
- II. الريبونوكلياز إنزيم جد ضروري في عملية التنظيم الخلوي يلعب دورا أساسيا في تفكيك أحد أنماط جزيئات الـ ARN الهيولية السابقة خلال المراحل التي تلي عملية التعبير الوراثي على المستوى الخلوي ولدراسة بنيته الفراغية وكيف يأخذ بنيته الفعالة والعوامل المؤثرة على نشاطه نقترح الدراسة التالية:
1. يمثل الشكل - أ - من الوثيقة (3) البنية الأولية لإنزيم الريبونوكلياز والشكل - ب - رسم تخطيطي لهذا الإنزيم والأرقام تمثل الأحماض الأمينية اللازمة في استقرار البنية الفراغية للإنزيم حسب ترتيبها في السلسلة.



(3) الوثيقة

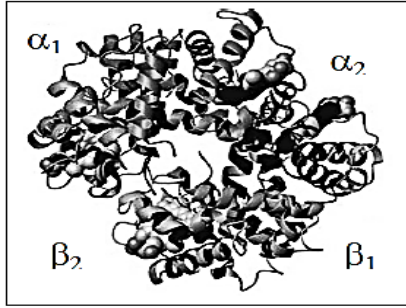
- أ- صف بنية الإنزيم الممثلة في الشكل - ب - من الوثيقة (3).
- ب- وضح بمعادلة كيميائية الطريقة التي يرتبط بها الحمضين الأميين 26 و 84.
- يعطى R الحمضين هو ( R = CH<sub>2</sub> - SH ).

2. قصد التعرف على خصوصية البنية الفراغية للجزء ( س ) من بنية الأنزيم السابق (الريبونوكلياز) وعلاقته بمادة التفاعل تمت دراسة التركيب الكيميائي لهذا الجزء والنتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة (4). حيث تبين من مقارنة النشاط الأنزيمي التحفيزي لكل من أنزيم الريبونوكلياز الطبيعي والطاقر انه على مستوى الحمض الأميني Ser 123 أو Thr 45 لا يمكنه تثبيت مادة التفاعل ( ARN ) وبالتالي عدم حدوث تفاعل تحفيزي .



(4) الوثيقة

- عند حدوث طفرة على مستوى أحد الأحماض الأمينية HIS 52 أو HIS 119 أو LYS 4 فان مادة التفاعل يمكنها التثبيت على الجزء ( س ) بينما لا يحدث تحفيز أنزيمي .
- 1 / ما هي المعلومات التي تقدمها هذه المعطيات حول دور كل الأحماض الأمينية Ser 123 و Thr 45 و HIS 52 و HIS 119 و LYS 41 من الوثيقة (4)
- ماذا تستنتج حول خصوصية الجزء ( س ) من الأنزيم .
- III. من خلال النتائج التي توصلت إليها و معلوماتك ضع مخططا تشرح فيه تركيب البروتين واكتساب بنيته الفعالة.

التمرين الثالث

الوثيقة 1

تمثل الوثيقة (1) رسماً تخطيطياً للبنية الفراغية للمادة (A) المتواجدة بداخل الكريات الدموية الحمراء للإنسان.

1- تعرف على هذه المادة وبنيتها الفراغية، ثم صنفها.

2- إن التخصص الوظيفي للمادة (A) مرتبط بصفة وطيدة ببنيتها لدراسة ذلك نجري سلسلة التجارب التالية:

التجربة الأولى:

يمثل الجدول الموالي نتائج تحديد الخريطة الببتيدية للعديد من البروتينات الهامة التي لها وظائف مختلفة على مستوى العضوية.

نوع البروتين	ألبومين مصل الدم	الميوغلوبين (الخضاب العضلي)	الهيموغلوبين (خضاب الدم)	الريبونيوكلياز	سيتوكروم	الترپسين	ألبومين زلال البيض
عدد أحماضها الأمينية	584	153	574	124	142	218	440

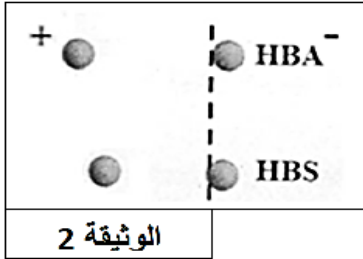
أ- حل هذا الجدول؟ ماذا تستنتج؟

التجربة الثانية:

المرحلة الأولى: قمنا بمعالجة إنزيم الريبونيوكلياز بمركب اليوريا الذي يعيق الانطواء ومركب  $\beta$  مركبتوايثانول الذي يحلل الجسور ثنائية الكبريت، فأدى ذلك إلى فقد نشاط الإنزيم وإزالة الخواص الطبيعية.

المرحلة الثانية: عند فصل هذين المركبين عن الإنزيم بطريقة معينة نلاحظ استعادة الإنزيم لنشاطه الطبيعي.

ب- حل وفسر هذه النتائج، وماذا تستنتج؟



الوثيقة 2

التجربة الثالثة: مرض فقر الدم المنجلي المعروف بالديربانوسيتوز يصيب

كريات الدم الحمراء التي تتخذ شكلاً منجلياً، بينت التحاليل بطريقة

الهجرة الكهربائية في محلول ذي  $PH=8,5$

إن خضاب الدم لشخص مريض (Hbs) يختلف عن خضاب الدم

لشخص سليم (Hba) كما في الوثيقة (2)

كما أظهرت تحاليل أخرى وجود تتبعات للأحماض أمينية في كل نوع من أنواع خضاب الدم (Hba و Hbs) كما هو مبين في الجدول التالي:

نوع الهيموغلوبين	1	2	3	4	5	6	7	8	574..
Hba	Val فالبين	His هيسثيدسن	Leu لوسين	Thr ثيريونين	Pro برولين	Glu غلوتاميك	Glu غلوتاميك	Lys ليزين	574..
Hbs	Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu	Lys	574..

3 - أ . ما هو مبدأ تقنية الهجرة (الرحلان) الكهربائية؟

ب . حل وفسر الوثيقة (2)؟

ج . قارن بين قيمة  $PHI$  لخضاب الدم و  $PH$  الوسط؟

د . فسر اختلاف مسافة الهجرة ل (Hba . Hbs)؟

هـ . حدد أصل هذا المرض؟

و . اعتماداً على ما ورد في التجارب الثلاثة السابقة حدد على ماذا تعتمد خصوصية البروتين (نوعيته)؟.

**التمرين الرابع**

تستعمل العضوية في دفاعاتها المناعية ضد الأجسام الغريبة  
جزينات وخلايا متنوعة خاصة منها الخلايا للمفاوية.

1- في إطار دراسة الإستجابة ضد فيروس "الأفلوانزا" استعملنا 6 مجموعات من الفئران بعد إصابتها بهذا الفيروس. ثم تم قياس الزمن اللازم لها للتخلص من الفيروس وكذا نسبة بقاء كل مجموعة. بتقنيات خاصة تم حذف بعض الأصناف من المفاويات من المجموعات 2- 6 (+ وجود، - حذف) النتائج مبينة في الجدول 1.

نسبة الحياة (%)	الزمن اللازم لطرح الفيروس (أيام)	TCD8	TCD4	LB	
100	10-7	+	+	+	مج 1
100	14-10	-	+	+	مج 2
0	20<	-	+	-	مج 3
0	20<	-	-	+	مج 4
50	14-10	+	+	-	مج 5
0	20<	-	-	-	مج 6

أ- ماذا تستنتج من مقارنة نتائج (مج 1 ومج 2)، (مج 2 ومج 4)، (مج 1 ومج 5)، (مج 1 ومج 6)؟  
ب- ماذا تبين هذه النتائج فيما يخص إقصاء فيروس الإفلوانزا من طرف العضوية؟

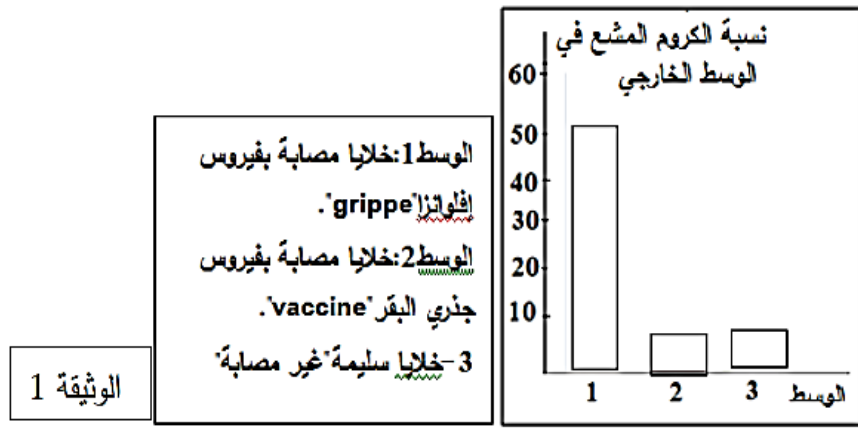
2- بغرض تحديد نمط تدخل الخلايا للمفاوية التائية T<sub>8</sub> في القضاء على الفيروس أجريت عدة تجارب على مجموعة من الفئران تنتمي إلى نفس السلالة.

أ- الجدول 2 أنناه يلخص تقدير نسبة T<sub>8</sub> النوعية لفيروس شخص قبل وبعد 8 أيام من الإصابة بفيروس الإفلوانزا بالنسبة لمجموع المفاويات T<sub>8</sub> الكلية الدورانية.

فيروس التهاب رئوي	فيروس التهاب السحايا الكوروني	فيروس الإفلوانزا	
0.1	0.2	0.1	قبل الإصابة
0.12	0.15	5	بعد 8 أيام من الإصابة

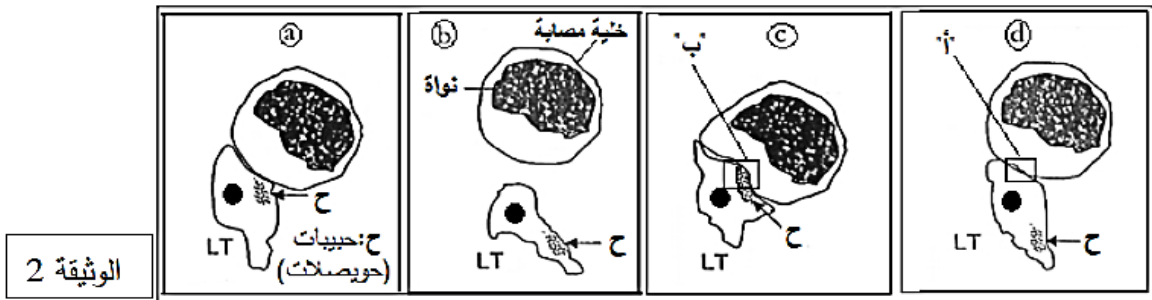
- بين انطلاقا من الجدول أن الإستجابة المناعية ضد الفيروس تتطلب آلية إنتقاء وتوسع (تكاثر) لمي (نسيلي).

ب- تزرع لمفاويات T مستخلصة من طحال فئران مصابة منذ أيام بفيروس الإفلوانزا في أساط زرع مع خلايا مصابة أو غير مصابة حضنت في وسط به كروم مشع الذي يتثبت على بروتينات هيولاتها. ثم نقوم بتقدير نسبة الكروم المشع المتحررة في وسط الزرع والنتائج المتحصل عليها في الوثيقة 1.



الوثيقة 1

-انطلاقا من تحليتك لهذه النتائج استخرج شروط عمل (تأثير) اللمفاوية T<sub>8</sub> - كيف تفسر نتائج الوسط 3.  
3- الوثيقة 2 تبين رسومات تخطيطية لتسجيلات لصور سنيمائية غير مرتبة تبين سلوك الخلية اللمفاوية T على مستوى الوسط 1.



الوثيقة 2

- ماهي الخلية اللمفاوية (T) المعنية بهذا السلوك وماذا تمثل الحبيبات "ح" الموجودة في هيوليبتها ؟
  - ما هو النشاط الذي تعبر عنه أشكال الوثيقة 2 والتي يطلب ترتيبها وفق تسلسلها الزمني مع التعليل.
  - قدم رسم تخطيطي للجزئين المؤثرين أ و ب .
  - إن إصابة العضوية بفيروس السيدا VIH يحد أو يثبط من حدوث هذا النشاط. لماذا؟
- 4- انطلاقا مما سبق ومعارفك حدد الاختلاف بين آلية التعرف على المستضد من طرف اللمفاويات T واللمفاويات LB.

### التمرين الخامس

لفهم بعض آليات الاستجابة المناعية نحقق الدراسة التالية:  
I. تزرع خلايا سرطانية مأخوذة من فأر (S) مصاب بورم سرطاني قاتل في وسطين مختلفين علما أن مجموعتي الفئران (A) و (B) من نفس سلالة الفأر (S)، مراحل التجربة ونتائجها موضحة في جدول الوثيقة (1):

النتائج	المعاملة	وسط الزرع
موت كل فئران المجموعة	حقنها في مجموعة فئران A	01 خلايا سرطانية + مصل مأخوذ من الفأر (S)
99% من فئران المجموعة بقيت حية	حقنها في مجموعة فئران B	02 خلايا سرطانية + لمفاويات مأخوذة من الفأر (S)

- حلل النتائج التجريبية.
- فسر بقاء 99% من فئران المجموعة B حية. موضحا نمط الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية.
- ما هي النتيجة المتوقعة في حال تعويض اللمفاويات المستعملة في التجربة 02 بلمفاويات مأخوذة من فأر (M) مصاب بنفس الورم وينتمي لسلالة أخرى؟ علل.

الوثيقة (1)

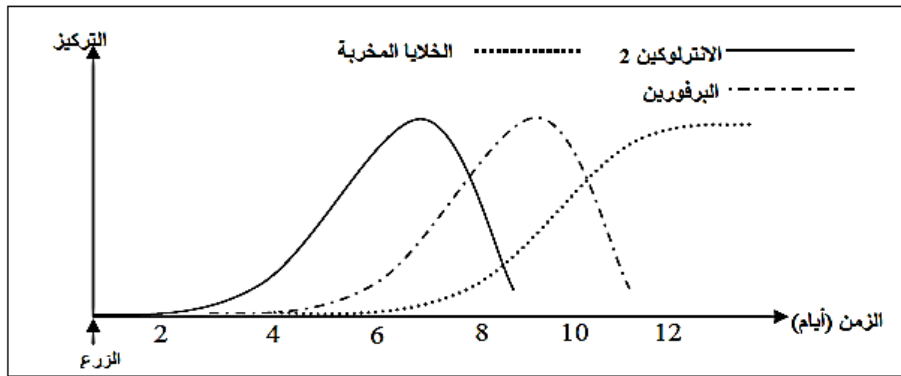
II. نستخلص من الفأر (S) خلايا سرطانية ولمفاويات T4 و T8 وتزرع في وسطين مختلفين، كما هو موضح في جدول الوثيقة (2):

وسط الزرع	النتائج
01 خلايا سرطانية + لمفاويات T8	0.001% فقط من T8 تبقى مثبتة على الخلايا السرطانية دون تدميرها.
02 خلايا سرطانية + لمفاويات T8 و T4	99% من الخلايا السرطانية تم تدميرها.

الوثيقة (2)

- اعتمادا على النتائج التجريبية ومعلوماتك.
  - كيف تفسر تثبيت 0.001% فقط من T8 على الخلايا السرطانية.
  - قدم فرضية أو فرضيات تفسر بها الفرق بين نتيجتي التجريبتين.
- للتأكد من إحدى الفرضيات المقترحة تم قياس تراكيز بعض المواد الكيميائية المنتجة وعدد الخلايا المخربة في التجربة 02. النتائج موضحة في منحنى الوثيقة.
 

أثبتت تجارب أخرى تزايد عدد الخلايا T4 و T8 خلال هذه المرحلة.

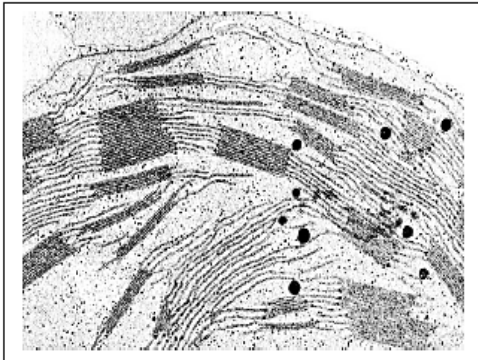


الوثيقة (3)

- استخرج من المنحنى العلاقة بين الانترلوكين و البرفورين.
  - هل يمكنك هذه النتائج من تأكيد إحدى الفرضيات المقترحة سابقا؟ وضح.
- III. اعتمادا على هذه الدراسة ومعلوماتك أنجز مخططاً توضح فيه آلية الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية من لحظة ظهورها.

## التمرين السادس

تتميز النباتات الخضراء بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية وتخزينها في المركبات العضوية لاستعمالها وكذا توفرها لباقي الأحياء. وبذلك تعتبر البوابة التي تدخل منها الطاقة الضوئية إلى العالم الحي.

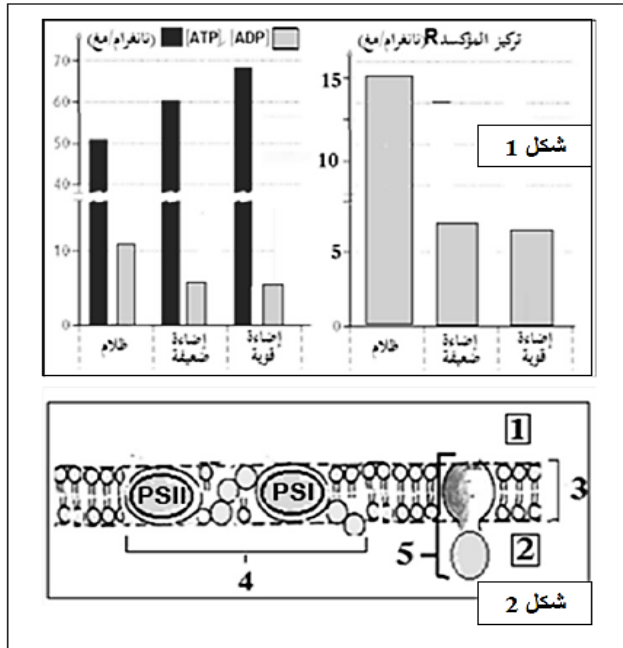


الوثيقة (1)

- تمثل الوثيقة (1) صورة بالمجهر الإلكتروني للصناعة الخضراء.
  - قدم رسماً تخطيطياً للصناعة الخضراء يحمل كافة البيانات.
  - استخرج الميزة الأساسية لبنية هذه العضية التي تسمح بهذا التحول.
- لدراسة بعض مظاهر هذا التحول نستثمر المعطيات والتجارب التالية:
  - حضان أوراق نبات الشوفان في درجة حرارة 20 م° تحت شروط إضاءة مختلفة (ظلام، ضوء). بعد 3د تجمد ويقدر تركيز كل من ADP و ATP و المؤكسد (R) (مستقبل الإلكترونات).

نعتبر أن التغييرات الملاحظة و الممثلة في الشكل (1) من الوثيقة (2) تترجم الظواهر التي تتم على مستوى الصناعة الخضراء.

- كيف تبين هذه النتائج التجريبية أن ATP و RH نواتج للمرحلة الأولى من التركيب الضوئي؟ وضح ذلك.



2 - تتحقق التفاعلات السابقة بفضل الدعامة الجزيئية الغشائية للصناعة الخضراء التي تعتبر مقرا لها والمبينة في الشكل (2) من الوثيقة (2).

أ- لخص بمعادلات كيميائية مختلف التفاعلات التي تسمح بتشكيل الـ ATP و RH ثم أنسبها إلى العناصر البنوية الموافقة لها في الشكل (2) من الوثيقة (2)

ب- ماهي انعكاسات تأثير مادة DCMU التي تمنع انتقال الإلكترونات بين مكونات العنصر-4 - على هذه التفاعلات؟ - ماذا تستنتج إذن فيما يخص العلاقة بين 4 و5؟

الوثيقة (2)

3 - قصد التعرف على العلاقة بين إنتاج الـ ATP وبناء الجزيئات العضوية، توضع الصناعات الخضراء في وسط زرع

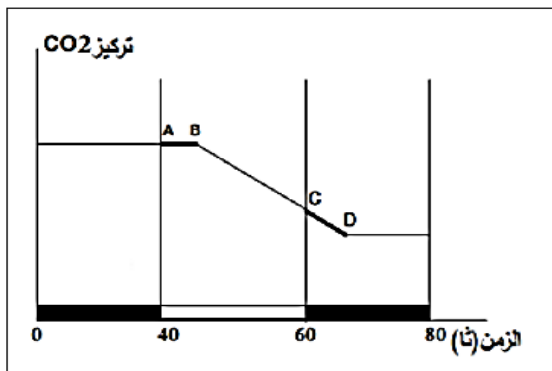
يزود بـ  $CO_2^*$ ، حيث يعرض بالتناوب للظلام والضوء لفترات زمنية متعاقبة. ثم نتابع تطور تركيز  $CO_2$  المنحل في

الوسط فنحصل على النتائج المبينة في الوثيقة (3).

أ- حلل منحنى الوثيقة (3).

ب- ماهي المعلومة التي يقدمها الجزء AB، CD من المنحنى؟

ج- فسّر احتواء الجزيئات العضوية المتشكلة على الكربون المشع  $C^*$ ؟



الوثيقة (3)

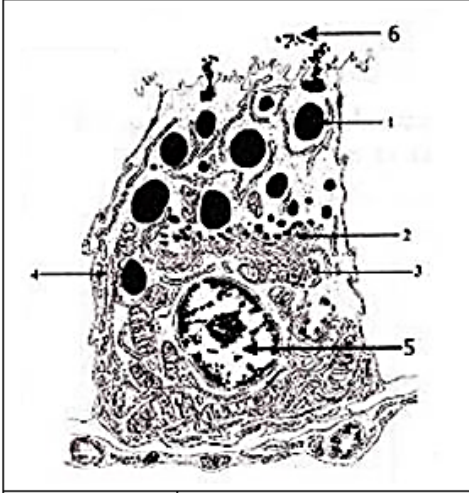
III- مما سبق بيّن كيف تتحقق الأزواجية الطاقوية داخل الصناعة الخضراء في إطار التحويل الطاقي المدروس.



التمرين السابع

I - تمثل البروتينات أهم جزيئات الكائنات الحية العالية التخصص المحددة وراثيا و التي تميز السلالات و الأنواع، قصد كشف العلاقة بين الذخيرة الوراثية و مميزات الكائنات الحية نقترح الدراسة التالية:

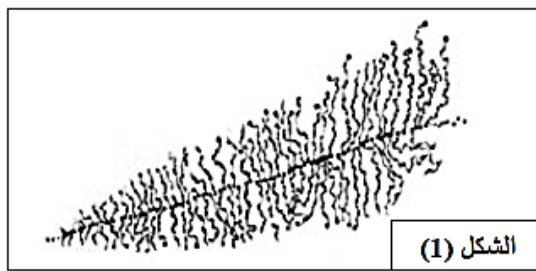
أ - أخذت الوثيقة (1) من الفحص بالمجهر الالكتروني لخلايا من الفأر لها القدرة على إنتاج جزيئات بروتينية متخصصة المتمثلة في هرمون الأنسولين.



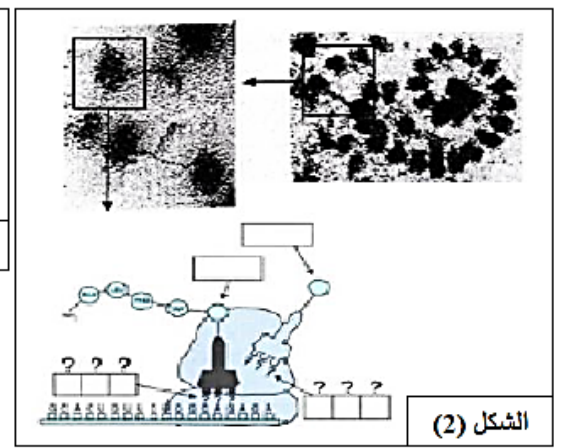
1 - تعرف على مكونات الخلية بوضع البيانات حسب الأرقام.

2 - برهن أن هذه الخلية مقر تدفق المعلومات في الذخيرة الوراثية إلى صفات ب. باستعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي تم الحصول على الصور الممثلة في الشكلين 1 و 2 من الوثيقة (2) .

الوثيقة (1)



الشكل (1)



الشكل (2)

الوثيقة (2)

1 - ما هي المراحل التي يوضحها الشكلين (1) و (2) من ظاهرة تدفق المعلومة الوراثية؟

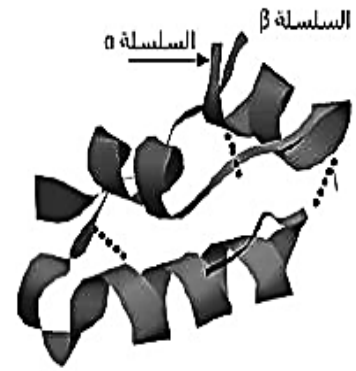
2 - بواسطة رسم تخطيطي وظيفي اشرح آلية المرحلة المبينة في الشكل (1)، مبرزا في ذات الوقت متطلباتها.

3 - معتمدا على مخطط الشكل (2) ومعلوماتك بين بنص علمي آلية هذه المرحلة .

II - لدراسة الجزيئات التي تنتجها الخلايا السابقة استخلصت قطع من الـ ARNm من خلايا بنكرياس حسان وثور،

يمثل الشكل (أ) الوثيقة (3) بعض الرموز من الـ ARNm لكل منهما.

الثور	الحصان	ARNm
... G C U U C A G U U ... 8 9 10	... A C A G G U A U C ... 8 9 10	
GUU.....Val	ACU.....Thr	
GCU.....Ala	AUU.....Ileu	
GGU.....Gly	ACA.....Thr	
UCA.....Ser	AUA.....Ileu	
UCU.....Ser	AUC.....Ileu	
UGU.....Ser		



الشكل (أ)

الشكل (ب)

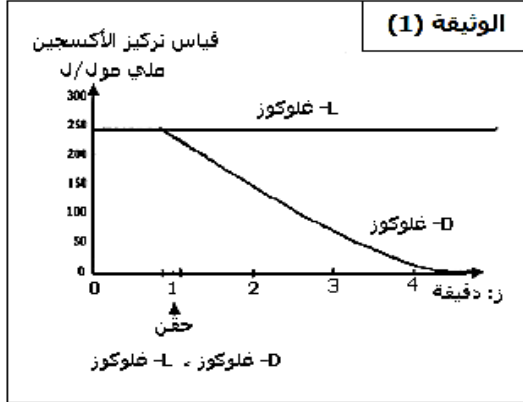
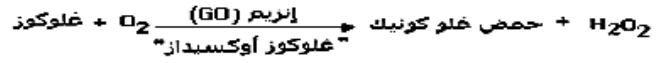
## الوثيقة (3)

- 1- بيّن كيف ترتبط الأحماض الأمينية الموافقة للرموزات 8 ، 9 ، 10 في أنسولين الحصان.
  - 2- استخرج أجزاء المورثة المسؤولة عن تشكّل هذا الجزء من أنسولين لكل حيوان (الحصان، الثور).
  - 3- سمح استعمال تقنيات الاعلام الآلي من التمثيل ثلاثي الأبعاد للأنسولين نموذج مأخوذ ببرمجية Rastop؛ من الحصول على الشكل (ب) الوثيقة (3).
- تعرف على المستوى البنائي المُمثّل. مبرزا الروابط المساهمة في ثبات هذه البنية .
- III- باستعمال المعلومات المحصل عليها في الجزئين ( I و II ) ، و من معلوماتك الخاصة أكتب نصا علميا توضح فيه كيفية الانتقال من البنية الممثلة في الشكل (2 - الوثيقة 2) إلى البنية الموضحة في الشكل (ب - الوثيقة 3)، مع ذكر أهمية هذا الانتقال.

التمرين الثامن

يعتبر النشاط الإنزيمي مظهرا من مظاهر التخصص الوظيفي للبروتينات، ويرتبط ذلك أساسا بالبنية الفراغية للإنزيم الذي يعمل في شروط محددة.

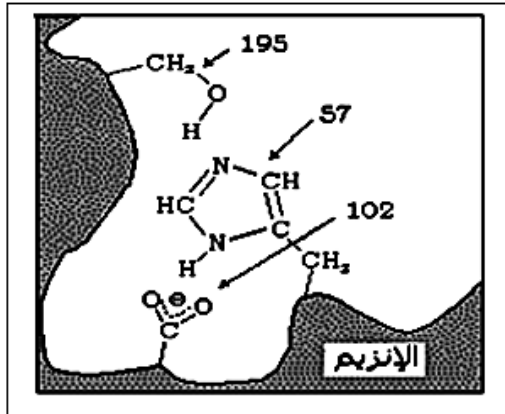
I- إنزيم " غلوكوز أوكسيداز (GO) " يقوم كوسيط لتنشيط تفاعل أكسدة الغلوكوز كالتالي:



- باستعمال إنزيم " GO " تم إجراء سلسلة من التجارب عن طريق " التجريب المدعم بالحاسوب " ExAO في ظروف ثابتة من (درجة الحرارة ، الـ PH ، تركيز من إنزيم "GO")، في وجود الأوكسجين تم متابعة تغيرات تركيز الأوكسجين في الوسط، وهذا باستعمال D-غلوكوز ، و L- غلوكوز في تجربتين منفصلتين النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (1).

- 1- حلل ثم فسر النتائج المحصل عليها عند استعمال (D- غلوكوز) ؟ .
- 2- ماذا تستخلص من هذه النتائج .
- 3- في زمن خمس دقائق تم إضافة كمية من (D- غلوكوز ، L- غلوكوز) ، و O<sub>2</sub> بتركيز 250 ملي مول/ل عبر المفاعل الحيوي للتركيب التجريبي المتصل بالحاسوب.
  - أ- ما هي النتائج المتوقعة الحصول عليها.
  - ب- ما هي المعلومة الإضافية التي يمكن تقديمها ؟

II- تظهر الوثيقة (2) البنية الفراغية لجزء صغير من الإنزيم، تشير الأرقام الموضحة في الوثيقة إلى العناصر الفاعلة



الوثيقة (2)

في الإنزيم.

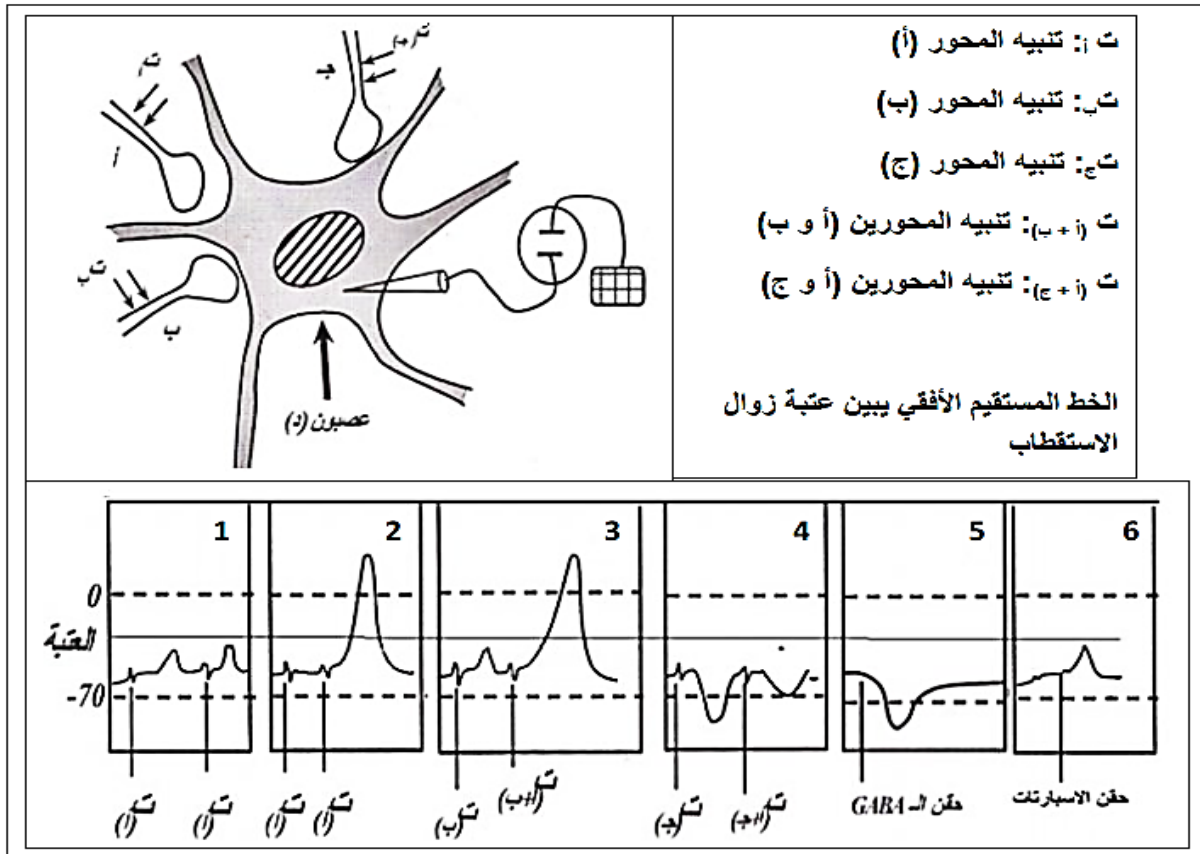
- 1- سمّ البنية الممثلة في الوثيقة (2).
- 2- ماذا تمثل الأرقام ( 57 ، 102 ، 195).
- 3- ما أهمية العناصر المرقمة في نشاط الإنزيم.
- 4- كيف تسمح لك المعلومات المتوصل إليها من شرح الاختلاف المسجل في نتائج المبينة في الوثيقة (1).

III-

من خلال ما توصلت إليه و معلوماتك بين العلاقة بين بنية الإنزيم و نشاطه الوظيفي.

التمرين التاسع

تصل إلى العصبون بعد المشبكي مجموعة من الرسائل المختلفة من مشابك متنوعة بألية معينة فيعمل على دمجها :  
 I - لمعرفة دور العصبونات بعد المشبكية في معالجة الرسائل العصبية ذات التأثير المتضاد عليها نجري سلسلة التجارب الممثلة بالوثيقة (1) ، حيث (د) عصبون متصل بثلاث محاور مختلفة (أ ، ب ، ج) . يزود كل محور بقطب تنبيه حتى يمكن تنبيه هذه المحاور فرديا و أنيا و يزود العصبون بالكترود إستقبال. نستعمل أثناء التجربة تنبيهات ثابتة الشدة .



الوثيقة (1)

1- حلل التسجيلات 1 و 2 و 3 و 4 .

2- استنتج دور كل مشبك من المشابك الثلاثة بالنسبة للعصبون د.

3- بماذا تفسر التسجيلات المحصل عليها في 2 و في 3 بعد ت (أ + ب) و في 4 بعد ت (أ + ج) .

II - نحقق التجريبتين التاليتين :

تجربة -1- : بواسطة ماصة مجهرية نقوم بحقن مادة الـ GABA في الشق المشبكي بين (ج) و (د) فتم الحصول على التسجيل (5) ، كما نلاحظ انخفاض تركيز شوارد  $Cl^-$  في الشق المشبكي (ج - د).

تجربة -2- : بواسطة ماصة مجهرية نقوم بحقن مادة الأسبارتات في الشق المشبكي بين (أ) و (د) فتم الحصول على التسجيل (6) كما نلاحظ انخفاض تركيز شوارد  $Na^+$  في الشق المشبكي (أ - د).

- 1- قارن بين التسجيل الناتج عن التنبية ت (ج) والتسجيل (5)، و بين التسجيل الناتج عن التنبية ت (أ) والتسجيل (6). ماذا تستخلص؟
- 2- من نتائج التجريبتين- 1- و- 2 استنتج مصدر التسجيل الناتج عن التنبية ت(ج) والتسجيل الناتج عن التنبية ت (أ).
- III-وضح على المستوى الجزيئي تأثير المبلغ العصبي في حالة التنبية ت(أ) و ت(ج) ، مبرزاً دور البروتينات الغشائية، مدعماً إجابتك برسم تخطيطي.

التصحيحالتمرين الأول (07 نقاط)

0.5	0.5	I - 1- رسم المنحنيات
0.25	0.25	2- الاستنتاج :تؤثر درجة الحرارة علي النشاط الإنزيمي حيث لكل إنزيم درجة حرارة مثلي يكون فيها نشاطه أعظمي
0.75	0.25 0.25 0.25	3- درجة حرارة المثلي لعمل كل إنزيم . إنزيم ADN بوليميراز للإنسان 37 م° . إنزيم ADN بوليميراز للنبات 25 م° . إنزيم ADN بوليميراز للبكتريا 95 م°
1	0.5 0.5	4 - تفسير تأثير تغيرات درجة الحرارة علي النشاط الإنزيمي: . يتأثر النشاط الإنزيمي بتغير درجة الحرارة لأنه من طبيعة بروتينية ..... عند درجة الحرارة المرتفعة تنكسر الروابط الهيدروجينية فيفقد البروتين بنيته الفراغية و بالتالي نشاطه هذا التغير في البنية غير عكوس أي لا يعود الإنزيم إلي نشاطه إذا انخفضت الحرارة . عند درجات الحرارة المنخفضة .تقل حركة الجزيئات مما يؤدي إلي توقف نشاط الإنزيم كما انه يعود إلي نشاطه الاعتيادي إذا ارتفعت الحرارة من جديد و بالتالي التفاعل عكوس.
0.5	0.25 0.25	II - 1 - الإنزيم الأمثل لهذه التقنية هو : إنزيم ADN بوليميراز للبكتريا... . التعليل: لان التقنية تحتاج إلي رفع درجة الحرارة إلي 95 م° و إنزيم Tac له نشاط إنزيمي عالي في هذه الدرجة (درجة حرارة مثلي لنشاطه الإنزيمي )
0.5	0.5	2. الخاصية التي تبرزها هذه المعلومة: الإنزيم يلعب دور وسيط حيوي لا يستهلك في التفاعل

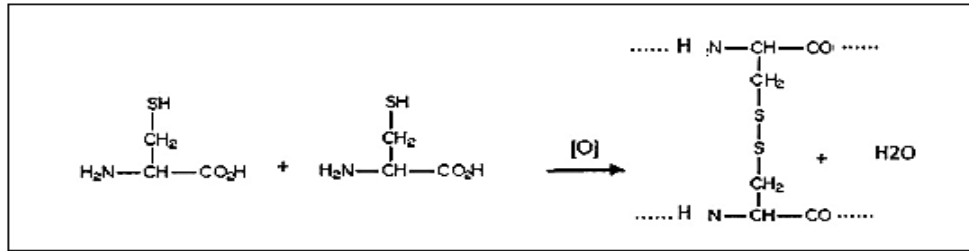
2	1	III- 1. التحليل المقارن للتجريتين: بوجود شروط مماثلة من الحرارة و ال PH تلاحظ انه رغم كون : - التركيز E في التجربة 1 اكبر من التركيز E في التجربة 02 و التركيز S في التجربة 1 اكبر من التركيز S في التجربة 01 فان عدد المعقدات E-S في التجربة 1 يساوي عدد المعقدات E-S في التجربة 2 كما أن السرعة الابتدائية متساوية في التجريتين. الاستنتاج: يتحكم تركيز الإنزيم و الركيزة معا في تشكيل المعقدات الإنزيمية
0.5	0.25 0.25	2- العامل المحدد لسرعة التفاعل الإنزيمي في كل تجربة: . في التجربة 01 هي الركيزة . في التجربة 02 هي تركيز الإنزيم
1	1	3- رسم تخطيطي يبين التفاعل الإنزيمي.....

التمرين الثاني

## 2. أ / 1 - وصف بنية الانزيم :

بنيته ثلاثية ناتجة من خلال انطواء سلسلة ببتيدية مكونة من 124 حمض أميني نتيجة تشكل روابط كيميائية بين جذور الاحماض الامينية كالجسور ثنائية الكبريت بين ثنائيات الاحماض الامينية ( 26 . 84 ) و ( 65 . 72 ) و ( 95 . 40 ) و ( 58 . 110 ) حيث تؤمن هذه الروابط استقرار بنية الانزيم .

## 2 - التوضيح بمعادلة .



## 1 . المعلومة المقدمة :

. Ser123 أو Thr45 أحماض أمينية تضمن تثبيت الركيزة بفضل بناء روابط انتقالية معها .  
 . HIS 52 و HIS 119 و LYS 41 أحماض أمينية تضمن حدوث التفاعل المتعلق بالركيزة بفضل بناء روابط انتقالية معها .

## 2 . الاستنتاج حول خصوصية الجزء ( س ) : يتضمن الموقع الفعال للإنزيم موقعين .

أ . موقع تثبيت الركيزة .

ب . موقع تحفيزي لحدوث التفاعل المتعلق بالركيزة .

التمرين الثالث

المادة هي: الهيموغلوبين

البنية الفراغية: ترابعية

التصنيف: بروتينات تونية غير متجانسة

أ- تحليل جدول التجربة الأولى: نسجل لكل نوع من البروتينات عدد خاص من الأحماض الأمينية

الاستنتاج: من بين عوامل تنوع البروتينات اختلافها في عدد الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيبها.

ب- تحليل وتفسير نتائج التجربة الثانية

المرحلة الأولى: باستعمال مركب البوريا الذي يعيق الانطواء ومركب B مركابتو إيتانول الذي يعمل على تحليل الجسور الكبريتية أدى ذلك إلى فقدان البوتين للبنية الفراغية فأصبح غير وظيفي.

المرحلة الثانية: بعد فصل المركبين عن الإنزيم يستعيد الإنزيم نشاطه الطبيعي أي يصبح وظيفي وذلك بعودة انطواء البروتين وتشكل الجسور الكبريتية.

الاستنتاج: وظيفة (تخصص) البروتين مرتبطة ببنية الفراغية

أ- مبدأ تقنية الهجرة الكهربائية: يعتمد على فصل البروتينات عن بعضها البعض على ورقة مبللة بـ pH معين ومتصلة بقطبين: موجب وسالب، حيث يتجه البروتين نحو القطب المعاكس لشحنته والمسافة المقطوعة تعتمد على كمية الشحنة والكتلة المولية للبروتين.

ب- تحليل وتفسير الوثيقة (02): اتجاه كل من HbA و HbS نحو القطب الموجب (+) لأنها مشحونان بالسالب نتيجة فقد الوظيفة الحمضية للبروتون أي سلكا سلوك حمض على وسط قاعدي.

وعلى مسافات مختلفة دليل على اختلاف نوعي الهيموغلوبين

ج- المقارنة بين pHi لخصاب الدم و pH الوسط.

pH الوسط أكبر من pHi الهيموغلوبين

د- تفسير اختلاف مسافة الهجرة لـ HbA و HbS

راجع إلى اختلاف في كمية الشحنة

هـ- أصل هذا المرض: هو الاختلاف في ح أ 6، حيث استبدل الغوتاميك بالفالين نتيجة تغير على مستوى المورثة

و- تعتمد خصوصية البروتين على: عدد نوع وترتيب الأحماض الأمينية وبنية الفراغية



التمرين الرابع

1-أ-الإستنتاج: مقارنة نتائج:

- مج1ومج2: إن غياب T8 يطيل زمن التخلص من الفيروس .
- مج2ومج4: أن T4 ضرورية لطرح وإقصاء الفيروس من طرف LB
- مج1ومج5 : LB ترفع من مدة حياة الفئران وكذا تسريع مدة التخلص من الفيروس.
- مج1ومج6 : وجود واجتماع للمفاويات الثلاثة يولد استجابة مناعية فعالة ضد الفيروس وتكون نسبة البقاء على قيد الحياة عالية.
- ب- تبين هذه النتائج إن إقصاء الفيروس الإفلوانزا يتطلب مشاركة وتعاون وتدخل جميع الخلايا للمفاوية LB، T8، T4 .

2-أ- تبين النتائج أن إصابة الشخص بفيروس الإفلوانزا يسبب (يحرص) تكاثر اللمفاويات T8 النوعية لهذا الفيروس وليس للفيروسات الأخرى. مما يبين أن محددات هذا الفيروس تم التعرف عليها من قبل مستقبلات هذه اللمة (المجموعة) من اللمفاويات والتي تم انتقاءها بشكل نوعي مما أدى إلى تكاثرها. في حين اللمفاويات T8 غير نوعية لهذا الفيروس لم يتم انتقاءها.

ب- الشروط:

\* تخرب الخلية المصابة أو المتغيرة.

\* الخلية المصابة تنتمي لنفس العضوية توافق في جزيئات الذات CMH .

\* تعرف نوعي على المستضد الذي تسبب في ظهورها .

- التفسير: الخلية المصابة تعبر على سطح غشائها ببتيدي المستضد معرضا على جزيئات CMHI .

3-أ-الخلية: LTC.

- الحبيبات: حويصلات مملوءة بجزيئات البرفورين وإنزيمات.

ب- النشاط: التخرب (التحلل) الخلي.

الترتيب مع التحليل:

1- الشكل b: اقتراب وعدم ارتباط للمفاوية بالخلية المصابة.

2- الشكل d: التصاق (تماس غشائي) بين الخلية LTC والخلية الهدف (تعرف نوعي مزدوج).

3- الشكل a: هجرة حبيبات برفورين نحو قطب الخلية بتماس مع غشاء الخلية الهدف.

4- الشكل c: تغيير شكل الخلية المصابة وتمركز حبيبات في منطقة التماس مع تحرير البرفورين في منطقة التماس بينهما.

ج- الرسم التخطيطي: "أ" رسم للتعرف المزدوج. "ب" مرحلة التخرب بالبرفورين.

د- التحليل: فيروس VIH يصيب الخلية T4 التي خلية محورية في عملية التحفيز عن طريق الإنترلوكينات لتمايز T8 إلى TC.

4- الإختلاف:

- تتميز اللمفاويات LB عن اللمفاويات LT بمستقبلات غشائية BCR تسمح ب:

- التعرف على المستضدات من طبيعة سكرية أو بروتينية (عكس TCR التي تتعرف على مستضد ببتيدي فقط).

- قدرة التعرف على محددات المستضد دون معالجة أو تقديم من طرف جزيئات الذات (CMHI أو CMHII) عكس المستقبل الغشائي TCR.

التمرين الخامس**I. 1- تحليل النتائج:**

- موت فئران المجموعة A اثر حقنها بخلايا سرطانية مع مصل الفأر (S).
- بقاء 99 % من فئران المجموعة B حية اثر حقنها بخلايا سرطانية مع لمفاويات الفأر (S)

**2- التفسير:**

تبقى أغلب فئران المجموعة B حية لأن اللمفاويات المأخوذة من الفأر (S) قامت بتخريب الخلايا السرطانية للفأر (S) التي لم تؤثر على فئران المجموعة B بعد حقنها بها.

**3- النتيجة المتوقعة:**

موت كل فئران المجموعة B.

**التعليل:** لأن اللمفاويات مأخوذة من فأر ينتمي لسلسلة أخرى فاختلاف CMH بين

اللمفاويات والخلايا السرطانية لا يسمح بحدوث التعرف المزوج وبالتالي عدم تخريب الخلايا السرطانية التي تعمل على قتل فئران المجموعة B.

**I. 1- أ- التفسير:**

نفسر تثبيت 0.001 % فقط من  $LT_8$  على الخلايا السرطانية بحدوث انتقاء نسيلي، حيث تثبتت  $LT_8$  فقط التي تحمل مستقبلات غشائية (TCR) تتكامل بنيويا مع محدد المستضد المعروض من طرف الخلية السرطانية، وهذه  $LT_8$  تمثل نسبة قليلة من مجموع الخلايا  $LT_8$ .

**ب- الفرضية:**

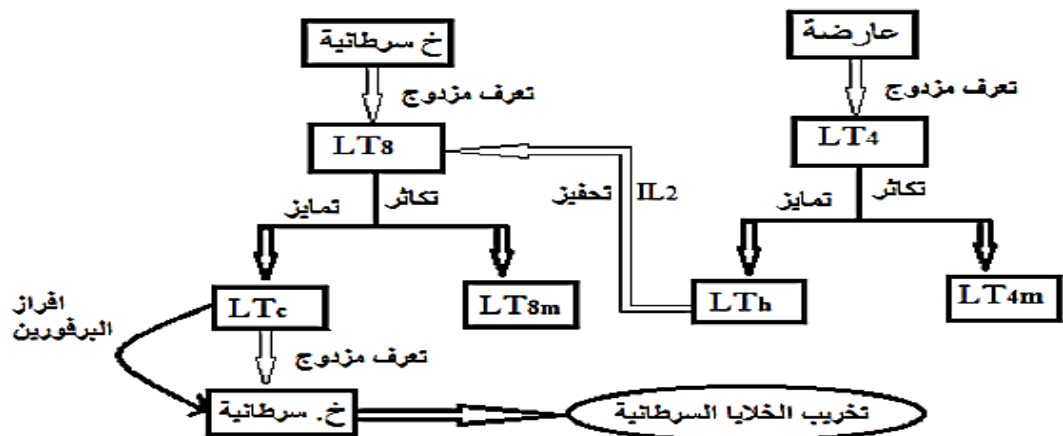
تعمل  $LT_4$  على تحفيز  $LT_8$  على التكاثر والتمايز.

**2- أ- العلاقة:**

تزايد كمية الانترلوكين 2 يتبع بتزايد كمية البرفورين، وبالتالي فإن الانترلوكين هو الذي يؤدي إلى افراز البرفورين.

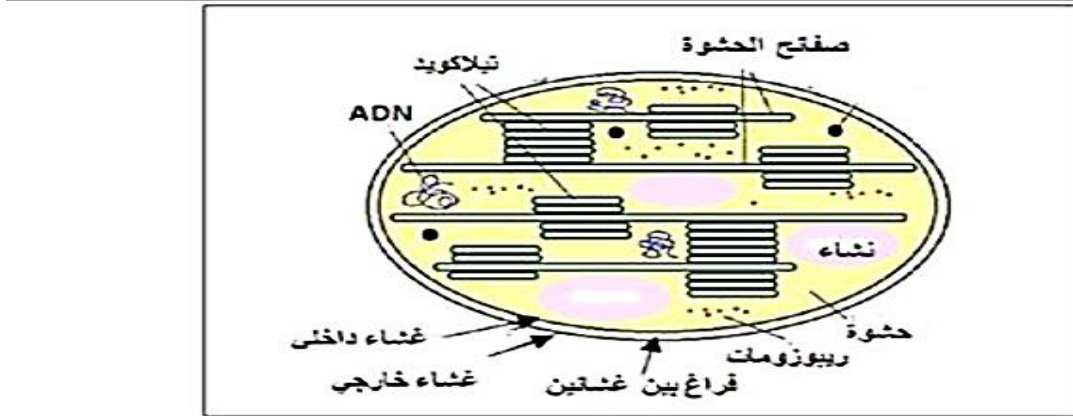
ب- نعم يمكن تأكيد الفرضية حيث:

الخلايا  $LT_4$  بعد التعرف على محدد المستضد تتكاثر وتتمايز إلى  $LT_H$  مفرزة للانترلوكين 2 الذي يعمل على تحفيز  $LT_8$  على التكاثر والتمايز إلى  $LT_C$  تعمل على تخريب الخلايا السرطانية وهذا ما يفسر تزايد عدد الخلايا المخربة بعد تزايد كمية البرفورين.

**I. المخطط:**

## التمرين السادس

## I . 1 . الرسم التخطيطي للصانعة الخضراء:



## 2 . الميزة الأساسية لبنية الصانعة التي تسمح بتحويل الطاقة:

للصانعة الخضراء بنية حجيرية تحدها الأغشية الثلاثة (غشاء خارجي ، الداخلي ، و غشاء الثيلاكوئيد )

## II . 1 . الكيفية (الشكل 1 ، الوثيقة 2):

. من خلال النتائج الممثلة في الشكل (1) الوثيقة (2) فإن تركيز ATP يزداد في الاضاءة الضعيفة و القوية مقارنة بتركيزه في الظلام.  
. كما ينخفض تركيز الـ ADP و المؤكسد R في الاضاءة القوية و الضعيفة مقارنة بتركيزه في الظلام.

. و عليه فإن كل من الـ ATP و RH مركبين ينتجان بوجود الضوء أي خلال المرحلة الكيموضوئية نتيجة فسفرة الـ ADP و إرجاع المستقبل المؤكسد R .

2 - أ - المعادلات الكيميائية المُلخصة لتشكيل ATP و RH :  
طاقة ضوئية

## - إنساب التفاعلات إلى العناصر المسؤولة من الشكل (2) الوثيقة (2):

- تفاعل الأكسدة و الإرجاع يتم على مستوى السلسلة التركيبية الضوئية (4) (سلسلة أكسدة-إرجاع)

- تفاعل الفسفرة على مستوى الكرية المنزبة (5).

**ب - انعكاسات تأثير مادة DCMU على هذه التفاعلات:**

مادة DCMU توقف انتقال الإلكترونات بين النظامين وبالتالي تثبط أكسدة الماء (التحلل الضوئي للماء) وعدم إرجاع المستقبل (R) وبالتالي عدم توليد تدرج في تركيز البروتونات (توقف الضخ) بين التجويف والحشوة مما ينتج عنه عدم تنشيط الكرية المذنبة المحفزة للفسفرة و تركيب الـ ATP.

- استنتاج العلاقة بين 4 و 5 :

نشاط السلسلة التركيبية الضوئية يوفر الطاقة الضرورية الفورية لحدوث الفسفرة والمتمثلة في تدرج تركيز البروتونات.

**3 - أ- تحليل منحنى الوثيقة (3) :**

يمثل المنحنى تطور تركيز  $CO_2$  المنحل في الوسط بدلالة الزمن في شروط تجريبية محددة.  
 - من 0 - 40 فترة الظلام: نسجل ثبات في تركيز الـ  $CO_2$  في الوسط عند قيمة ابتدائية.  
 - 40 - 60 فترة الإضاءة: يستمر الثبات لمدة زمنية توافق (AB) ثم ينخفض (تثبيت).  
 - 60 - 80 فترة الظلام: يستمر الإنخفاض في تركيز الـ  $CO_2$  في الوسط لمدة زمنية توافق (CD) ثم يثبت من جديد عند التركيز الذي بلغه.

**ب- المعلومة:** إن تثبيت الـ  $CO_2$  يعتمد على الضوء بشكل غير مباشر أي على نواتج

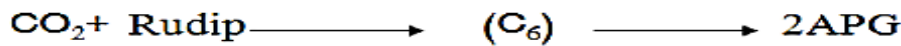
تفاعلات التي تتم في الضوء (تفاعلات كيموضوئية). يظهر ذلك من استمرارها في الظلام بشرط تسبق بفترة إضاءة وتمثل الزمن اللازم لتركيب نواتج المرحلة كيموضوئية.

**ج - تفسير احتواء الجزيئات العضوية المتشكلة على الكربون المشع :**

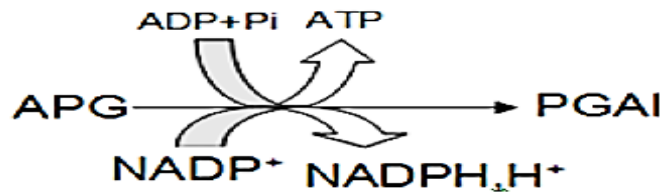
( يمكن التفسير بانجاز دورة كالفن )

\*- يتثبت الـ  $CO_2$  على الـ Rudip .

\*- يتكون مركب سداسي الكربون غير ثابت يتفكك الى جزيئين من الـ APG.



\*- يتم إرجاع الـ APG بواسطة  $NADPH_3H^+$  وباستعمال طاقة مصدرها الـ ATP إلى سكر ثلاثي PGAL.



\*- جزء ضئيل من PGAL يستعمل في تجديد الـ Rudip والجزء الأكبر يستعمل في تركيب السكر السداسي.

**III - مفهوم الازدواجية الطاقوية خلال التركيب الضوئي:**

خلال المرحلة كيموضوئية فإن الطاقة الناتجة عن الأكسدة الضوئية للماء وإرجاع المستقبل الحيوي تستغل في فسفرة الـ ADP في وجود  $P_i$  لتركيب الـ ATP.

وخلال المرحلة كيموحيوية تستغل الطاقة المتشكلة في المرحلة كيموضوئية في تنشيط إرجاع الـ  $CO_2$  و تركيب المادة العضوية.

**التمرين السابع****I - أ - 1: التعرف على المكونات الخلوية بوضع البيانات:**

1. حويصل إفرازي، 2- جهاز غولجي، 3- ميتوكوندري، 4- شبكة هيولية محببة، 5- نواة، 6- مفرزات.

**2- البرهان :**

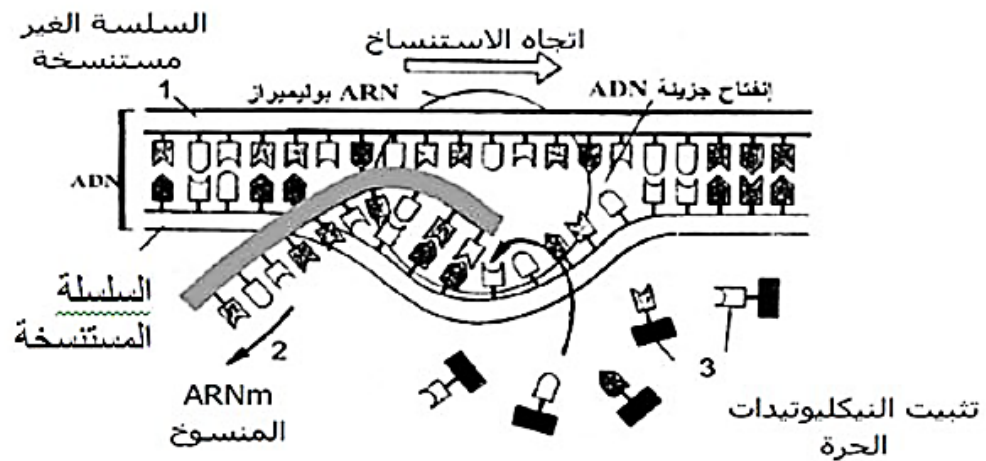
تعتبر هذه الخلية مقرا لتدفق المعلومة الوراثية حيث هي خلية إفرازية نظرا لاحتوائها على عضيات تساهم في تركيب البروتين : شبكة هيولية فعالة و جهاز غولجي كثيف تصدر عنه حويصلات إفرازية تحتوي على مفرزات عبارة عن بروتينات تركيبها هذه الخلية وفقا لبرنامج وراثي مخزن في النواة تتدفق (تتسخ و تنتقل) معلوماته إلى الهيولى حيث يترجم إلى بروتين نوعي.

**ب - 1 - المراحل :**

يوضح (الشكل 1) مرحلة الاستنساخ ، و (الشكل 2) مرحلة الترجمة

**ب - 1 - المراحل :**

يوضح (الشكل 1) مرحلة الاستنساخ ، و (الشكل 2) مرحلة الترجمة

**2- رسم وظيفي لشرح آلية الاستنساخ:**

**متطلبات الاستنساخ هي :** - إنزيم ARN بوليميراز

- نيكلوتيدات حرة

- طاقة لربط النيكلوتيدات الحرة و تكوين ال ARNm .

**3 - آلية الاستطالة من مرحلة الترجمة :**

- تتم بتقدم الريبوزوم على طول ال ARNm و قراءة الرموز الواحدة تلو الأخرى فيتحرر ال ARNt من الموقع بعد ربط الحمض الأميني الأخير بالسلسلة البيبتيدية و هو مرتبطا ال ARNt الأخير الموجود في الموقع A .

فينتقل هذا الأخير ( ARNt ) من الموقع A إلى الموقع P محررا الموقع A لتوضع ناقل آخر من جديد ARNt جديد حاملا الحمض الأميني الموافق للرامزة التالية :  
يستمر انتقال المعقد الريبوزومي و كلما انتقل برامزة أضيف الحمض الأميني المناسب فتستطيل السلسلة الببتيدية.

### التمرين الثامن

- I

#### 1- تحليل المنحنى الخاص بـ D غلوكوز:

- . يمثل المنحنى تغيرات تركيز الـ  $O_2$  بدلالة الزمن قبل و بعد حقن D غلوكوز.
- . قبل حقن D غلوكوز ثبات تركيز  $O_2$  في الوسط بقيمة أعظمية عند 250 ملي مول/ل.
- . بعد حقن D غلوكوز انخفاض تدريجي في تركيز  $O_2$  في الوسط ثم ينعدم عند زمن 4,5 د

#### التفسير:

- يفسر ثبات تركيز الـ  $O_2$  في الوسط بأنه لم يستهلك في أكسدة D الغلوكوز لغياب هذا الأخير.
- يفسر تناقص في تركيز الـ  $O_2$  لاستهلاكه من قبل إنزيم (GO) لأكسدة D غلوكوز إلى حمض الغلوكونيك و  $H_2O_2$ .
- يفسر انعدام تركيز الـ  $O_2$  بعد زمن 4,5 دقيقة لنفاذه من الوسط.

#### 2- الاستخلاص:

- إنزيم (GO) لم يتمكن من أكسدة L غلوكوز لأن عمله نوعي إتجاه مادة التفاعل D غلوكوز (خصوصية الإنزيم إتجاه مادة التفاعل ) .

**3- أ- النتائج المتوقع الحصول عليها:**

- **عند حقن D غلوكوز:** تناقص في تركيز الـ  $O_2$  بمرور الزمن.

- **عند حقن L غلوكوز:** ثبات تركيز الـ  $O_2$  بمرور الزمن.

**ب- المعلومة الإضافية:**

الإنزيم لا يستهلك أثناء التفاعل أي أنه لا يتأثر بالتفاعل.

(لم يضاف الإنزيم بعد خمسة (5) دقائق).

**II-**

**1- تسمية البنية:** الموقع الفعال للإنزيم.

**2- دلالة الأرقام:**

تمثل الأرقام المبينة في الوثيقة (2) المجموعات الكيميائية لجذور الأحماض الأمينية على

مستوى الموقع الفعال.

**3- أهمية العناصر المرقمة في نشاط الإنزيم:**

تشكيل روابط انتقالية ضعيفة مع المجموعات الكيميائية الخاصة بمادة التفاعل

(الركيزة) تسمح بالتكامل البنيوي مع الركيزة.

**4- شرح الاختلاف المسجل في نتائج الوثيقة (1):**

أكسدة إنزيم (GO) لـ D غلوكوز و دون L غلوكوز راجع إلى التكامل البنيوي بين الموقع الفعال

و مادة التفاعل ، هذا التكامل يحدث نتيجة لتوضع المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل (D

غلوكوز) في المكان المناسب مع المجموعات الكيميائية لجذور بعض الأحماض الأمينية في

الموقع الفعال للإنزيم.

**III****خلاصة العلاقة بين بنية الإنزيم و نشاطه الوظيفي:**

تتوقف البنية الفراغية و بالتالي نشاطه الوظيفي للإنزيم على الروابط التي تتشأ بين جذور

الأحماض أمينية محددة ( روابط كبريتية ، روابط شاردية ،.....) و متموضعة بكيفية دقيقة في

السلسلة الببتيدية ، تسمح بإبراز الموقع الفعال عليه عند تفكيك هذه الروابط يفقد الإنزيم بنيته

الفراغية بما في ذلك الشكل الفراغي للموقع الفعال فيصبح الإنزيم غير فعال.

**التمرين التاسع****I - 1 - تحليل التسجيلات :**

- **التسجيل 1-** : عند تنبيه أ- تنبيهين متتابعين نحصل في (د) كل مرة على كمون بعد مشبكي منبه PPSE دون العتبة
- **التسجيل 2-** : عند تنبيه أ- تنبيهين متقاربين نحصل في (د) على PPSE تجاوز العتبة ، تسبب في كمون عمل
- **التسجيل 3-** : عند إحداث تنبيه ب- نحصل في (د) كل مرة على PPSE دون العتبة ، أما إذا أحدثنا التنبيهين أ- و ب- معا فإننا نحصل في (د) على PPSE تجاوز العتبة ، تسبب في كمون عمل
- **التسجيل 4-** : عند إحداث تنبيه ج- نحصل في (د) على كمون بعد مشبكي مثبط PPSI ، أما إذا أحدثنا التنبيهين أ- و ج- معا فإننا نحصل في (د) على PPSI أقل سعة
- 2 - استنتاج دور كل مشبك من المشابك الثلاثة للعصبون (د) : كل من المشبك (أ) و (ب) مشبك منبه للعصبون (د) ، أما المشبك (ج) فهو مثبط للعصبون (د)**

**3 - تفسير التسجيلات :**

- التسجيل 2-** : تم جمع جبري بين كمونين بعد مشبكيين منبهين أتيان من نفس النهاية العصبية ، إنه التجميع الزماني 0.5..
- التسجيل 3-** : تم جمع جبري بين كمونين بعد مشبكيين منبهين أتيان من نهايتين عصبيتين مختلفتين (أ) و (ب) إنه التجميع الفضائي
- التسجيل 4-** : تم جمع جبري بين كمون بعد مشبكي منبه PPSE و كمون بعد مشبكي مثبط PPSI فكانت المحصلة PPSI بسعة أقل ، حدث تجميع فضائي .

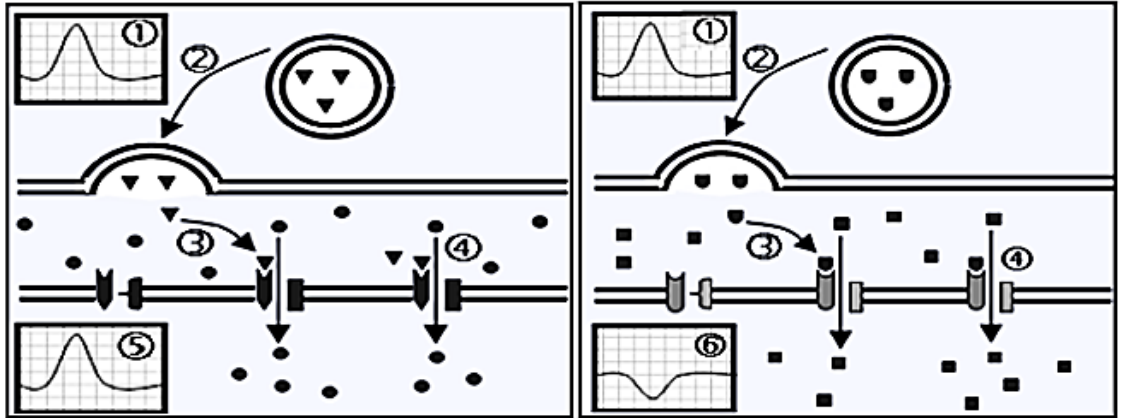
**II -**

- 1 - المقارنة بين التسجيل الناتج عن التنبيه (ج) و التسجيل الناتج عن حقن الـ GABA كلاهما متماثلان ، أما المقارنة بين التسجيل الناتج عن التنبيه (أ) و التسجيل الناتج عن حقن الأسبارتات فكذلك متماثلان.**
- الاستخلاص :** نستخلص أن المبلغ العصبي في المشبك (ج) هو الـ GABA و المبلغ العصبي للمشبك (أ) هو الأسبارتات.
- 2 - استنتاج مصدر التسجيل الناتج عن التنبيه ت (ج) :** هو التدفق الداخلي لشوارد الـ  $Cl^-$  إلى الخلية بعد المشبكية بسبب افتتاح القنوات الميوية كيميائيا بعد تثبت الـ GABA عليها.



استنتاج مصدر التسجيل الناتج عن التنبيهات (أ) : هو النفاذية الداخلية لشوارد الـ  $\text{Na}^+$  إلى الخلية بعد المشبكية بسبب انفتاح القنوات الميوية كيميائيا بعد تثبيت الأسباراتات عليها.

### III- الشرح + الرسم التخطيطي :



▼ استيل كولين - الـ GABA - شوارد  $\text{Na}^+$  - شوارد  $\text{Cl}^-$   
 ① كيون عمل ← ② إفراغ المبلغ العصبي ← ③ تثبت المبلغ على مستقبلاته القنوية  
 ← ④ انفتاح القنوات الميوية كيميائيا ودخول الشوارد المعنية  
 ← ⑤ ينتج عن دخول شوارد  $\text{Na}^+$  زوال استقطاب  
 ← ⑥ ينتج عن دخول شوارد  $\text{Cl}^-$  فرط استقطاب