الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

امتحان باكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي — ثانوية ماحي عبد القادر سبدو ولاية تلمسان

الشعبة علوم تجريبية — دورة 2023

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

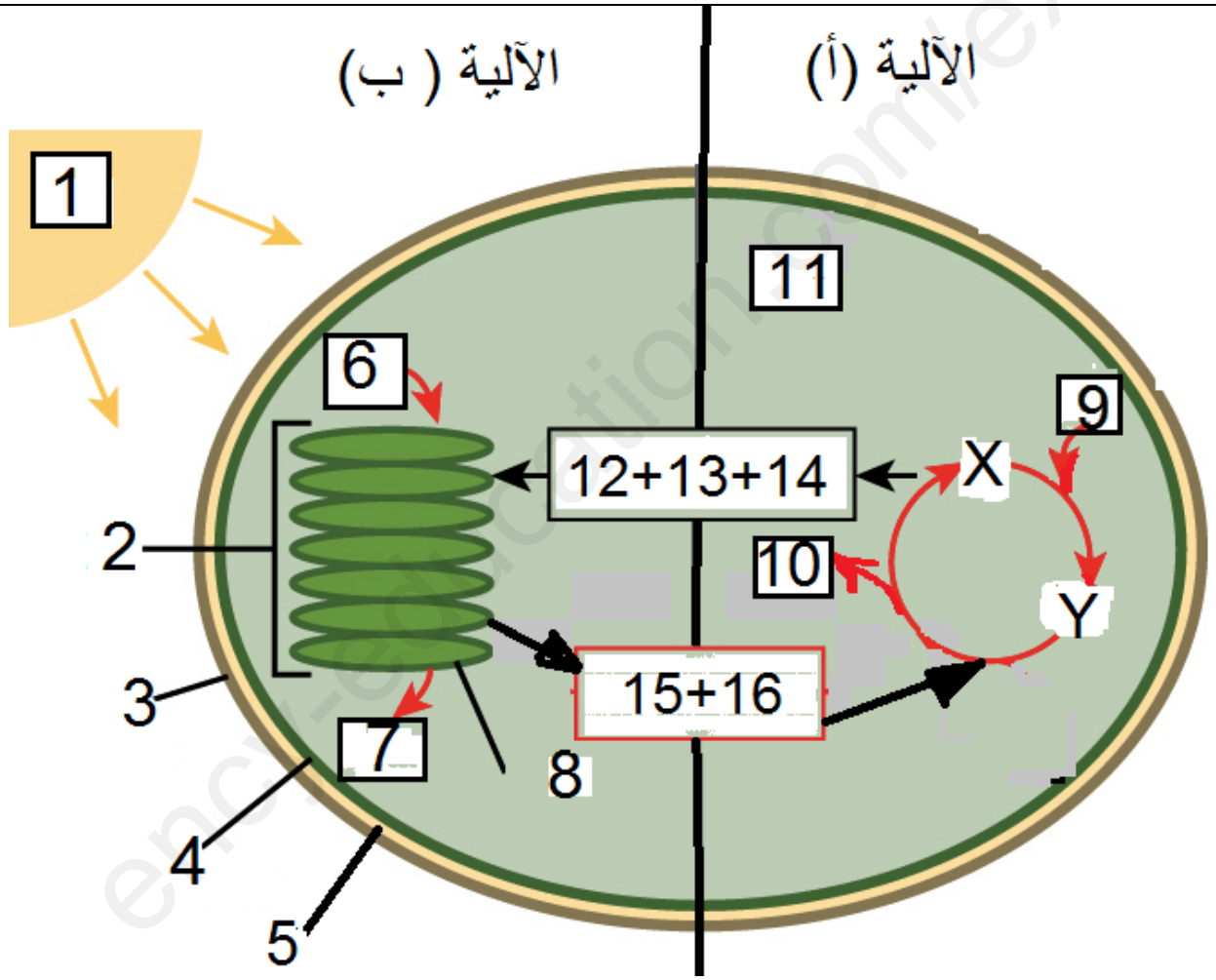
الموضوع الأول (من الصفحة 01 الى الصفحة 06)

التمرين الأول (5 نقاط):

تحتاج النباتات الخضراء إلى التزود بالطاقة بصورة دائمة كما تتميز بقدرتها على تحويل الطاقة من صور لأخرى للمحافظة على حياتها.

حيث تتم داخل خلاياها ظاهرة حيوية هامة وفق تسلسل جملة من التفاعلات الكيموحيوية بآليات دقيقة ومحددة مقرها الصانعات الخضراء .

قصد التعرف على آليات هذه التفاعلات الكيموحيوية إليك الوثيقة التالية :



الوثيقة

1- **عنون** الوثيقة المرفقة ثم **سم البيانات** المرقمة من (1 الى 16) و **المركبين** (X و Y) **والآليتين** (أ) و (ب) .

2- **اشرح** في نص علمي مهيكل ومنظم آليات التفاعلات الكيموحيوية التي تحدث على مستوى الصانعات الخضراء انطلاقا مما تقدمه الوثيقة واعتمادا على معلوماتك.

www.ency-education.com

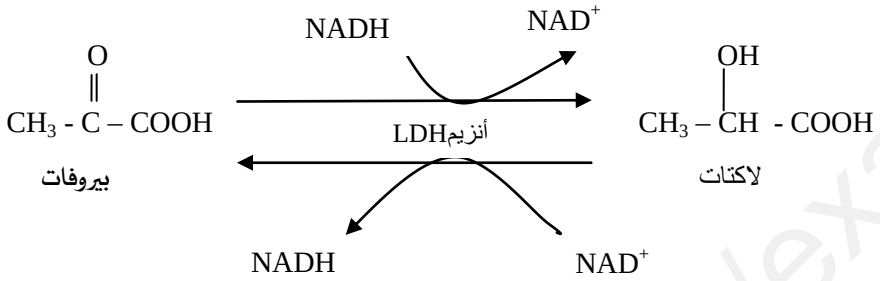
التمرين الثاني (7 نقاط):

الأنزيمات بروتينات ذات تخصص وظيفي عالي، يتوقف نشاطها على بنيتها الفراغية المتشكلة في شروط ملائمة من درجة حموضة و
لتوضيح تأثير عوامل الوسط على سلامة البنية الفراغية وبالتالي فاعلية الأنزيم تقدم الدراسة التالية:

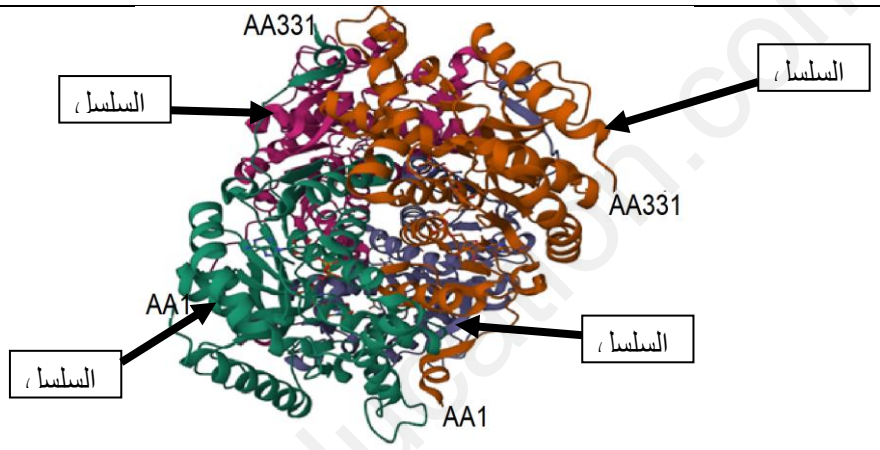
الجزء الأول: يحفز أنزيم اللاكتات ديهيدروجيناز Lactate Deshydrogénase (LDH) داخل مختلف الخلايا تفاعل التحويل العكسي للبيروفات إلى اللاكتات في وجود مرافق الإنزيم NAD^+ / NADH وفق التفاعل الموضح بالشكل (أ) من الوثيقة (1).

الشكل(ب) من الوثيقة (1) يمثل صورة ثابتة لتمثيل البنية الفراغية لأنزيم (LDH) تم الحصول عليها ببرنامج PYMOL (أو برنامج راستوب) متماثلة عدد الوحدات البنائية .

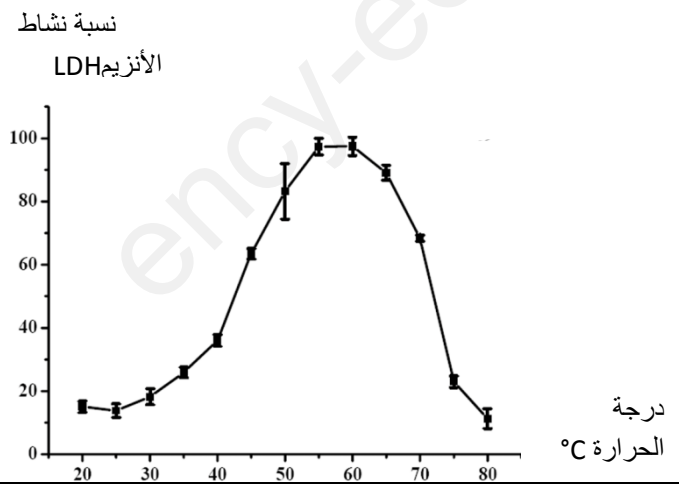
الشكلين (ج) و (د) يقدمان نتائج تأثير كل من درجة الحرارة ودرجة الحموضة على نشاط أنزيم LDH .



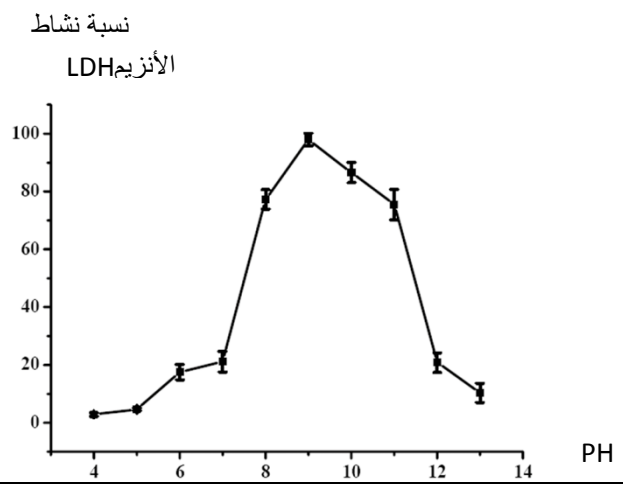
الشكل (أ)



الشكل (ب)



الشكل (د)



الشكل (ج)

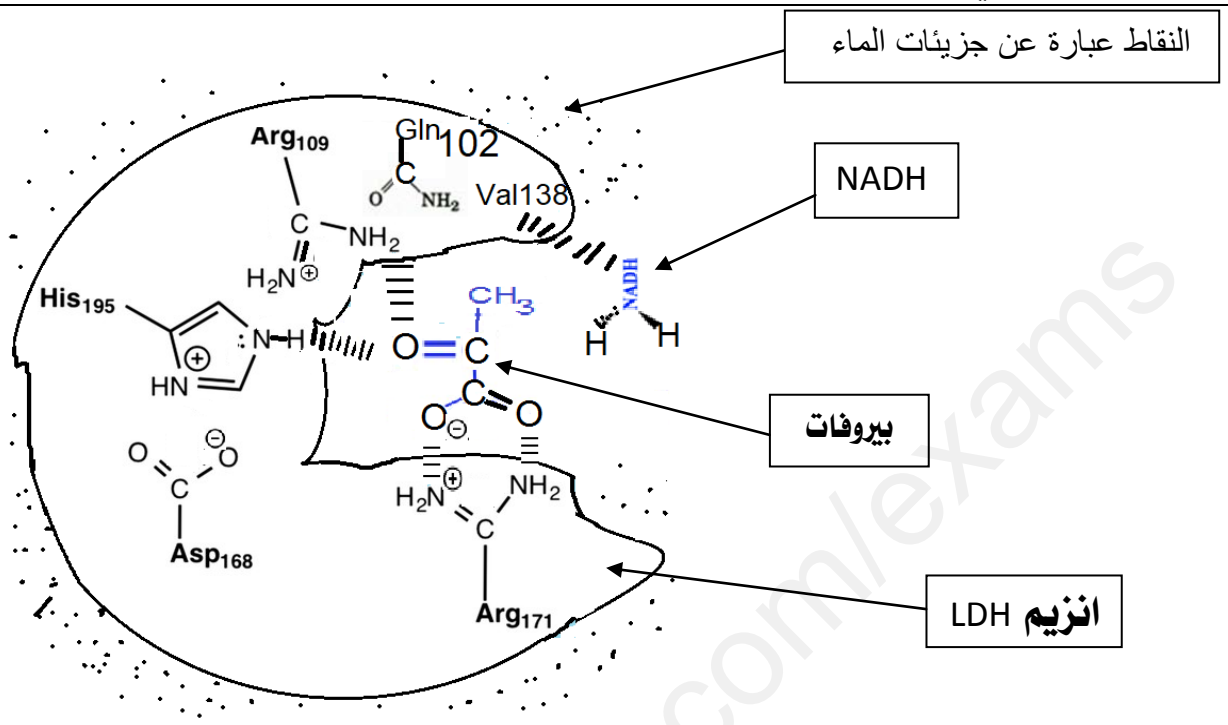
الوثيقة (1)

www.ency-education.com

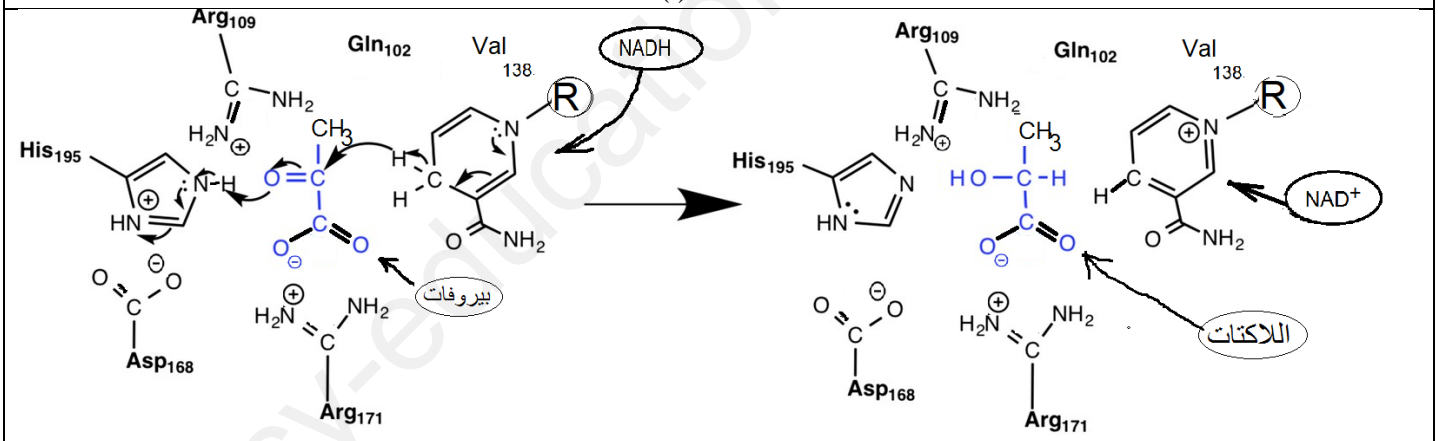
1- **حلل** منحنيي الشكلين (ج) و (د) من الوثيقة (1).

2- **حدد** خصائص أنزيم LDH .

الجزء الثاني: تمثل الوثيقة (2) رسما تخطيطيا للموقع الفعال لأنزيم LDH الشكل (أ) ، وآلية تحفيزه للتفاعل في درجة pH ودرجة الحرارة المناسبتين لنشاطه بالشكل (ب) .



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

- **اشرح** فاعلية الأنزيم عند pH = 13 و T°=80°c مقارنة بفاعليته عند درجة الحرارة والحموضة المثلى **باستغلالك** للوثيقة (2).

www.ency-education.com

التمرين الثالث (8 نقاط):

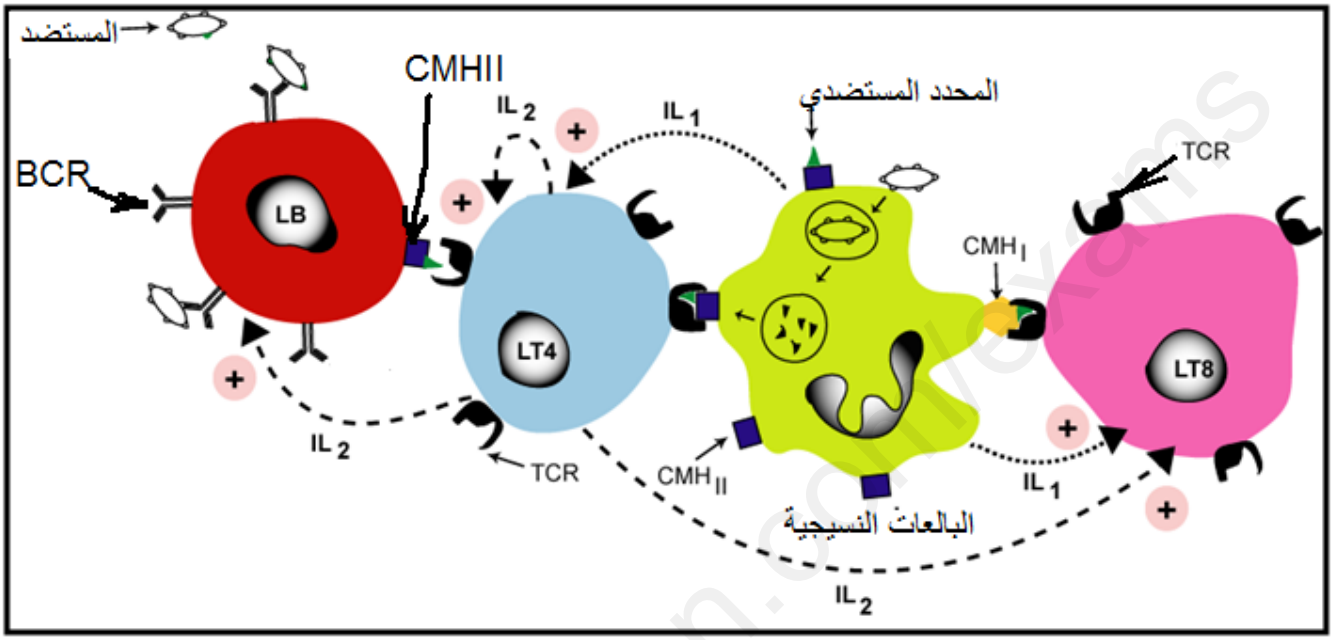
يعمل الجهاز المناعي في الحالة الطبيعية على اقصاء المستضدات بتدخل عناصر مناعية خلوية و جزيئية فاعلة .

يتعلق نشاط هذه الجزيئات بوجود عناصر معدنية وظيفية حيث نجد عند الأفراد المسنين تراجعا في فعالية الجهاز المناعي بسبب ح بهذه العلاقة.

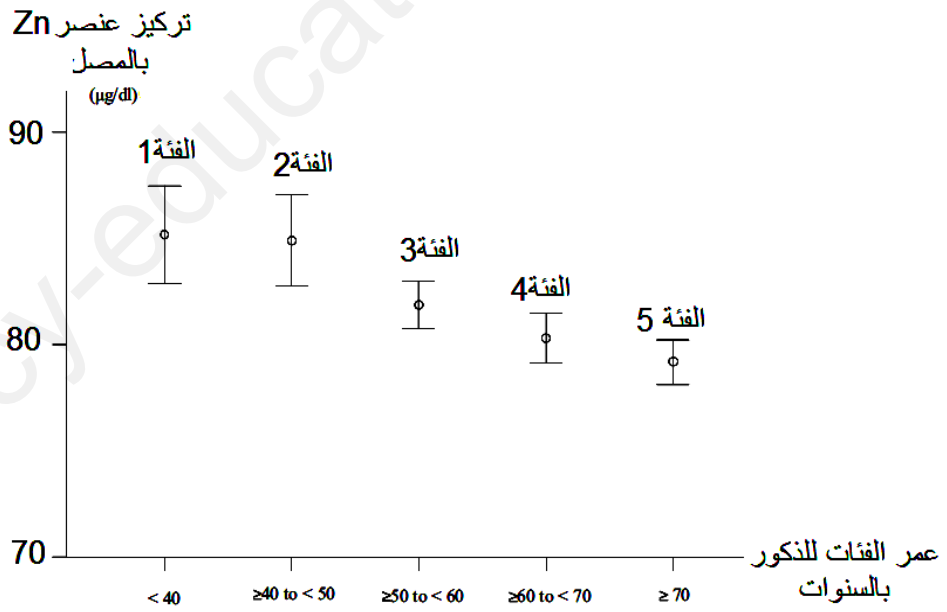
قصد معرفة سبب تراجع فعالية الجهاز المناعي عند المسنين تقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول: تمثل الوثيقة (1) العلاقة الوظيفية بين الخلايا المناعية خلال الإستجابة المناعية النوعية.

تمثل الوثيقة (2) العلاقة بين عمر الفئات وتركيز الزنك في مصل الدم لمجموعة من الذكور .



الوثيقة (1)



الوثيقة (2)

- **حدد** المشكل العلمي ثم اقترح فرضية لحله ، **باستغلالك** للوثيقتين (1) و(2) .

www.ency-education.com

الجزء الثاني : للتأكد من صحة الفرضية تقدم الدراسات التالية :

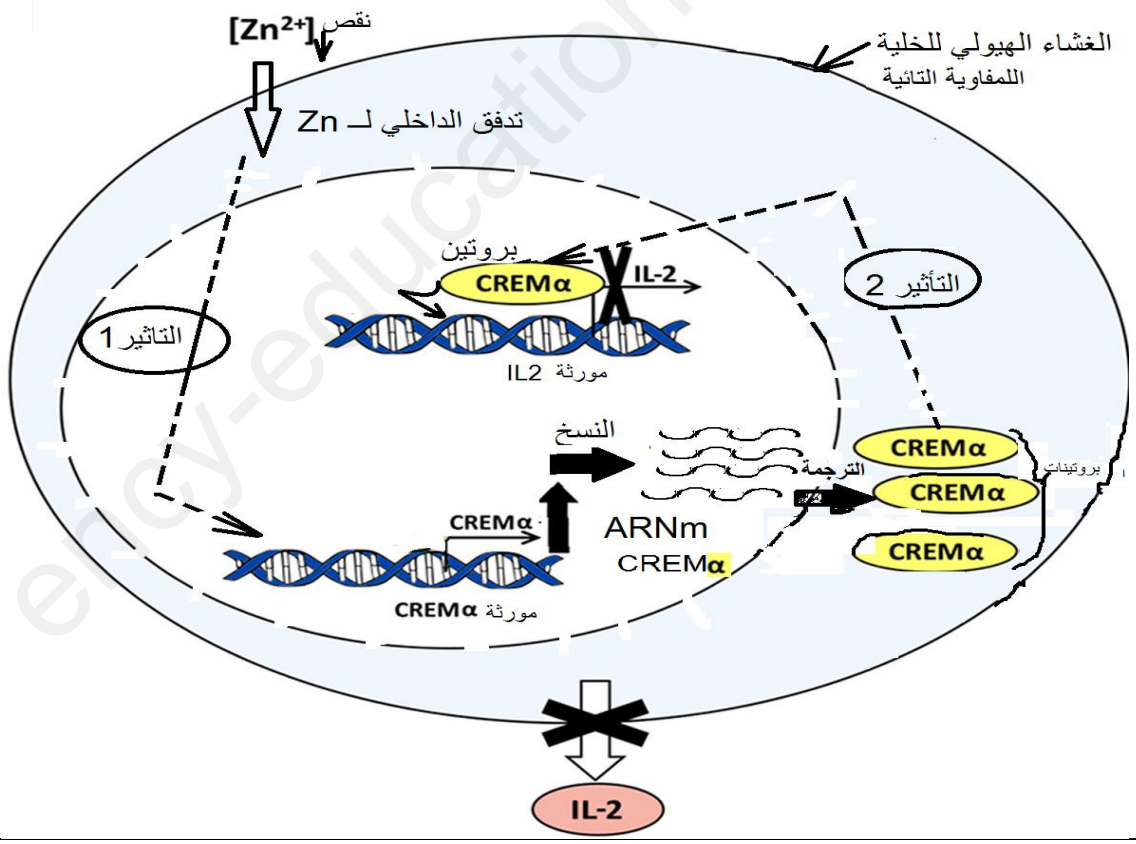
الدراسة الأولى : أجريت على مجموعة من الأفراد مختلفي الأعمار ، معطيات الدراسة ونتائجها موضحة بجدول الشكل (1) من الوثيقة (3) .

الدراسة الثانية : تم إجراء الفحص المجهري لخلية لمفاوية تائية أثناء استجابتها لمحفز العدوى لفرد مسن من الفئة الثانية حسب معطيات الشكل (1) ، الرسم التخطيطي موضح بالشكل (2) من نفس الوثيقة (3) .

أما الوثيقة (4) : تمثل رسما تخطيطيا يوضح أهمية وصف المكمل الغذائي متعدد الفيتامينات به معدن الزنك للمرضى بعد إصابتهم بفيروس SARS-COV2 .

عمر فئات الأفراد / معطيات الدراسة		الفئة 1 : الشباب	الفئة 2: المسنين	الفئة 3 : المسنين المعالجين (تم تناول لمدة ثلاثة أشهر مكمل غذائي متعدد الفيتامينات يحتوي على $30\ \mu g$ من الزنك) .
نسبة الزنك بمصل دم الأفراد المعدل الطبيعي : 65 – 110 µg/dl متغير حسب عمر الفرد		طبيعية	ضعيفة	طبيعية
نشاط الخلايا اللمفاوية التائية استجابة لمحفز العدوى	نسبة التعبير المورثي لمورثة CREMα	عادية	عالية جدا	عادية
	نسبة التعبير المورثي لمورثة IL2	قوية وفعالة	ضعيفة جدا	قوية وفعالة

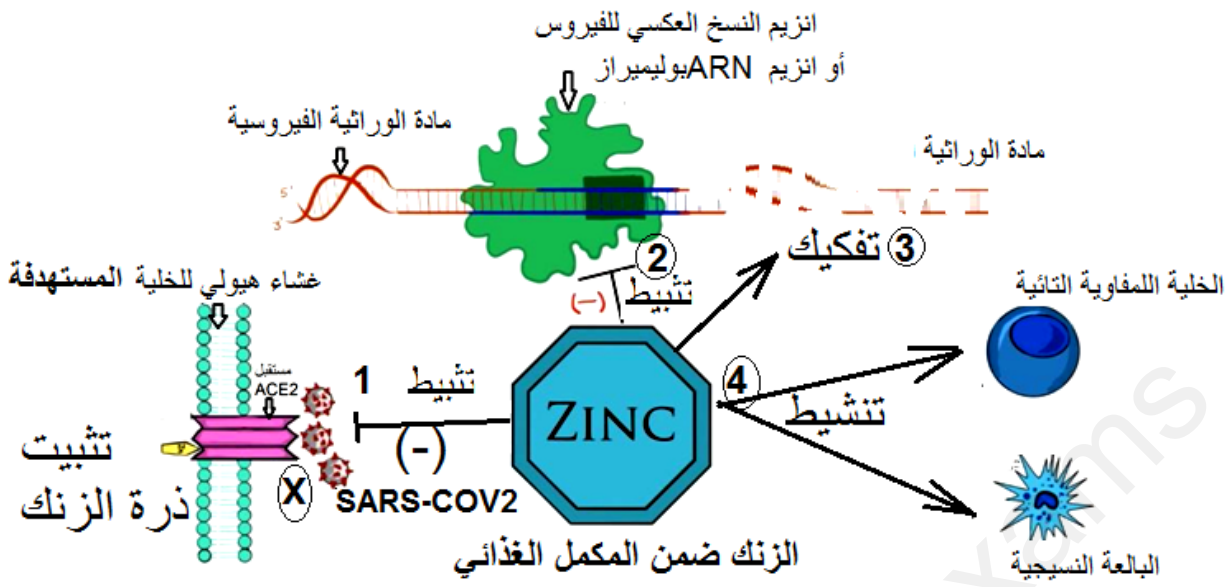
الشكل (1)



الشكل (2)

الوثيقة (3)

www.ency-education.com



① ، ② ، ③ ، ④ **طرق تأثير الزنك.**	X **منع التثبيت**	**فيروس** SARS-COV2

الوثيقة (4)

باستغلالك للوثيقتين (3) و(4) :

1- **صادق** على صحة الفرضية المقترحة .

2- **علل** استعمال المكمل الغذائي متعدد الفيتامينات يحتوي على الزنك خلال الإصابة بفيروس SARS-COV2

الجزء الثالث : وضح بمخطط سبب العجز المناعي عند المسنين من خلال ما سبق ومعلوماتك.

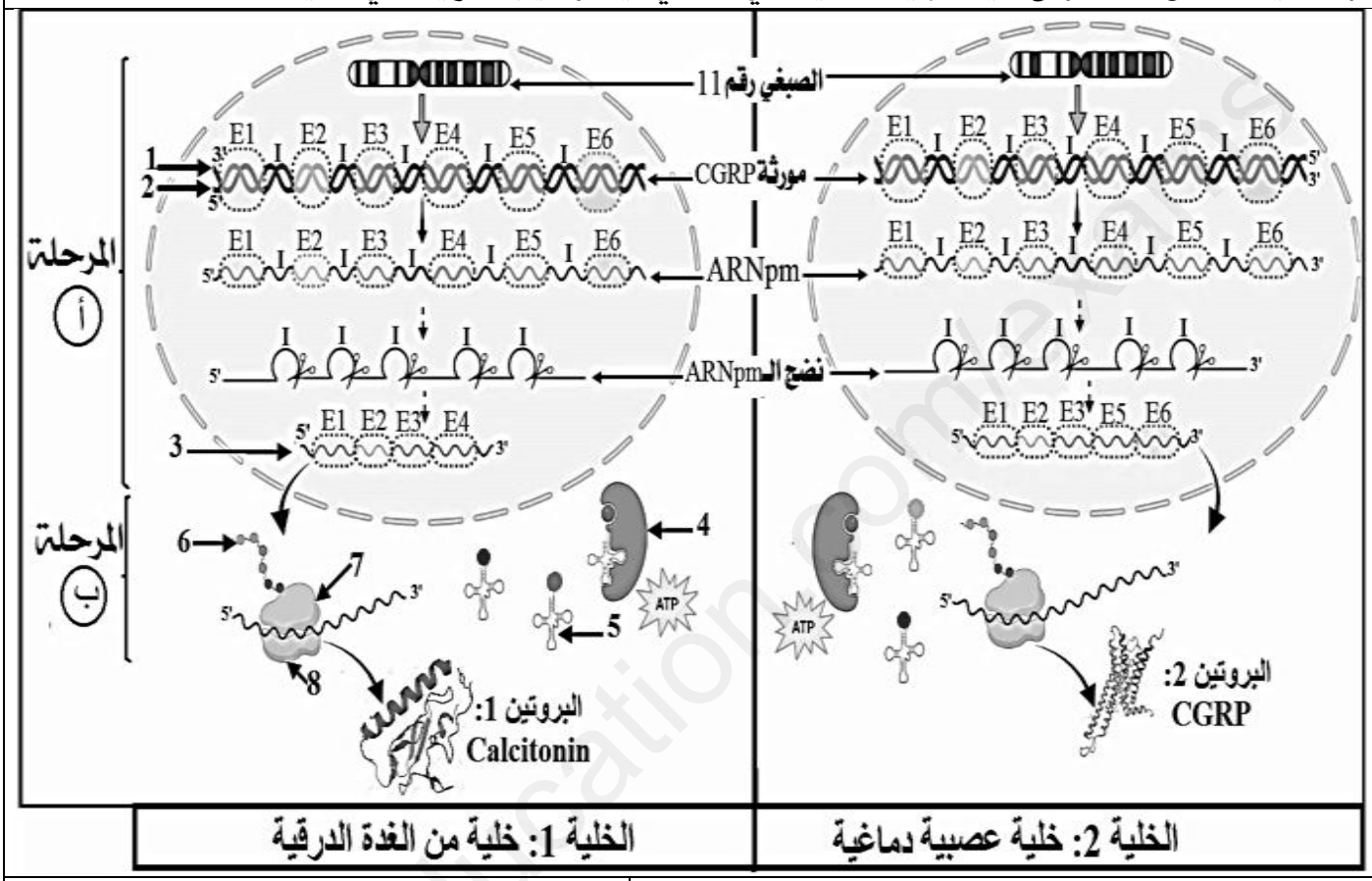
www.ency-education.com

الموضوع الثاني (من الصفحة 07 الى الصفحة 12)

التمرين الأول (5 نقاط):

ترتبط الأهمية البالغة للبروتينات في العضوية بتخصصها الوظيفي المرتبط ببنيتها الفراغية ، فكل بروتين ينتج عن التعبير عن مورثة أو أكثر ، بينما نجد أنه يمكن لنفس المورثة أن تشفر لأكثر من نوع واحد من البروتينات الوظيفية حسب نوع الخلية ، مثل المورثة CGRP التي تشفر لتركيب هرمونCalcitonin المنظم للإفراط في الكالسيوم و ذلك في الخلايا "C" من الغدة الدرقية ، في الوقت الذي تشفر فيه لتركيب البروتين العصبي CGRP في بعض الخلايا العصبية ،

لمعرفة كيف يمكن ذلك تعرض عليك الوثيقة التالية التي تحاكي آلية تركيب البروتينين في الخليتين :



Exon : E: قطعة دالة تتضمن نيكليوتيدات تترجم إلى أحماض أمينية Intron : I : قطعة غير دالة تتضمن نيكليوتيدات لا تترجم إلى أحماض أمينية	أنزيم مقطع القطع غير الدالة كما تتدخل أنزيمات خاصة تعمل على ضم القطع الدالة مع بعضها البعض ARNpm : ARN قبل الرسول (أولي –غير ناضج)

1 ـ تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8 و على المرحلتين (أ) و (ب) .

2 ـ اشرح في نص علمي كيف يمكن لمورثة واحدة أن تشفر لأكثر من بروتين وظيفي في العضوية بناء على مضمون الوثيقة و مكتسباتك .

التمرين الثاني (7 نقاط):

تؤدي النباتات الخضراء وظيفة حيوية هامة، تعتبر أهم ضمان لاستمرار الحياة,تتمثل في تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية في مستوى الصانعات الخضراء ،

بغية تحديد بعض آليات التحويل الطاقوي المشار ليه ، تقدم الدراسة التالية:

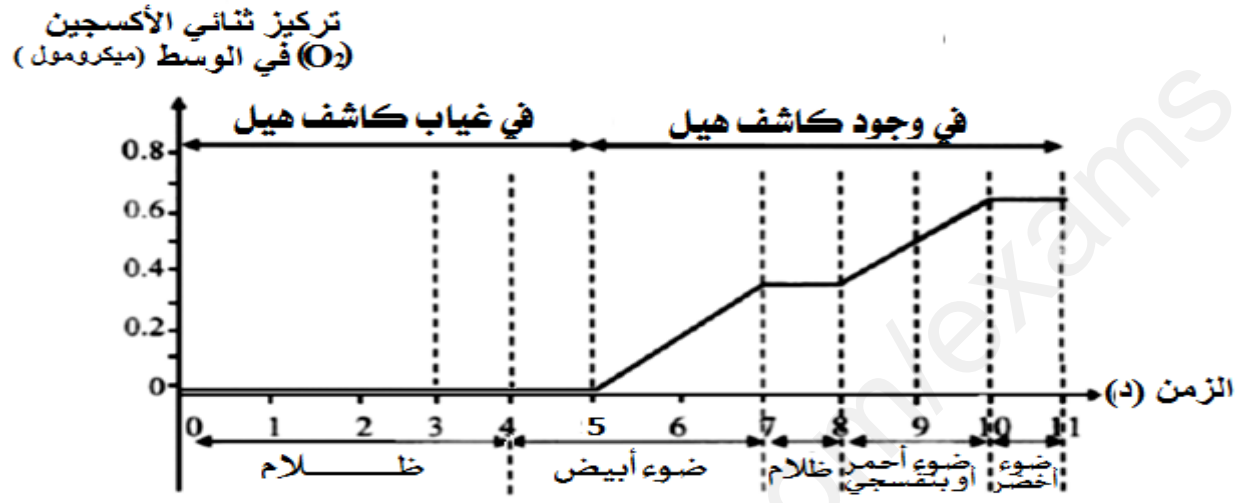
www.ency-education.com

الجزء الأول :

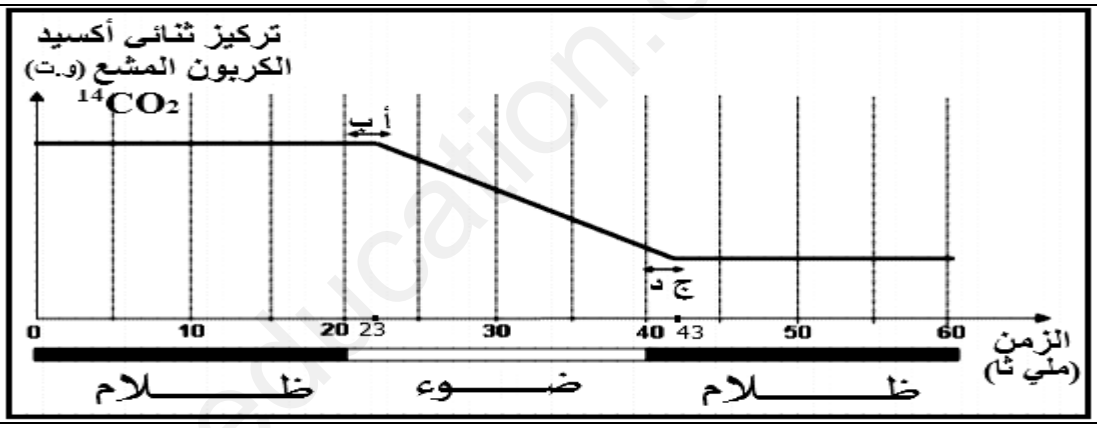
لتحديد شروط التحويل الطاقوي المدروس أنجزت التجربتين التاليتين على معلق صانعات خضراء باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب (**ExAO**):

-**التجربة الاولى**: أخضعت الصانعات الخضراء لإشعاعات ضوئية مختلفة و **كاشف هيل** (مستقبل اصطناعي للإلكترونات) في وسط خالي من CO_2 ، النتائج التجريبية مدونة في منحنى الوثيقة(1) .

-**التجربة الثانية** وضعت الصانعات الخضراء في وسط يحتوي على $^{14}CO_2$ في شروط تجريبية متغيرة من الضوء و الظلام ،نتائج قياس تغيرات تركيز $^{14}CO_2$ في الوسط ممثلة في منحنى الوثيقة(2).



الوثيقة(1)



الوثيقة(2)

1-**حلل** منحنى الوثيقة(1) .

2-**فسر** نتائج منحنى الوثيقة(2) ، مدعما بمخطط للمرحلة المعنية من عملية التحول الطاقوي.

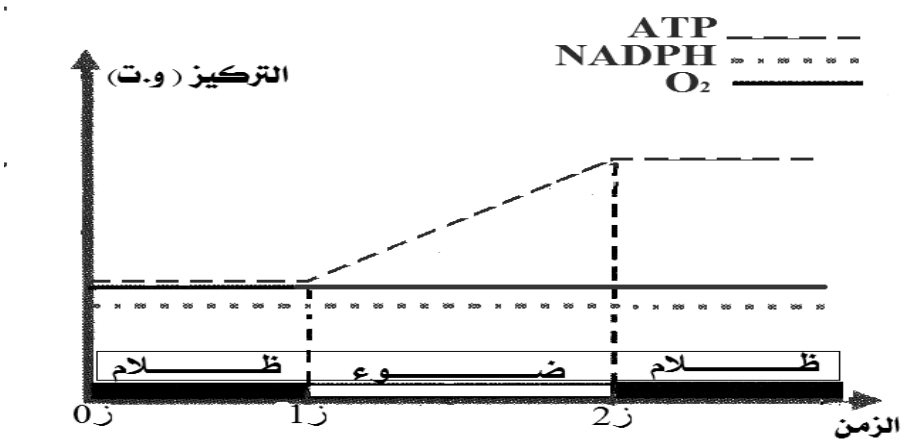
الجزء الثاني:

وجد أنه في حالة انخفاض مستوى الـ ATP إلى قيمة تعيق استمرار المرحلة الكيموحيوية من عملية التركيب الضوئي خاصة و أن الـATP جزيء شديد التفاعل و يصعب تخزينه ، فإن بعض النباتات تستخدم آلية جديدة لتوفيره ،

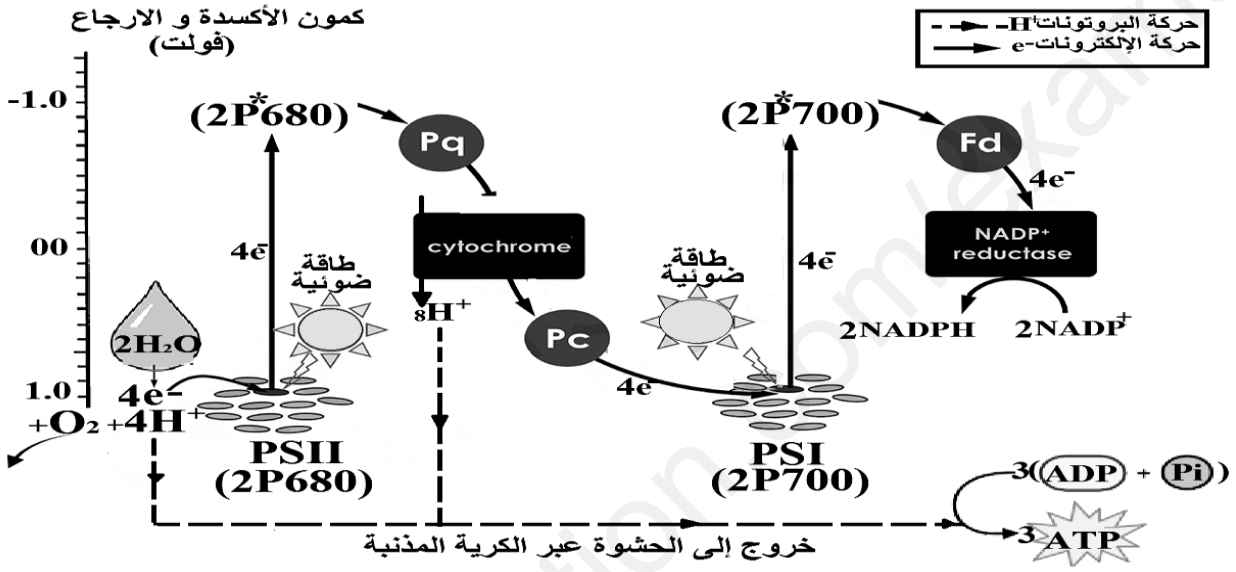
- تمثل منحنيات الوثيقة(3) نتائج قياس تركيز كلا من الـO_2والـATP والـNADPH عند معلق صانعات خضراء في شروط مختلفة من الضوء و الظلام في الحالة المشار إليها سابقا أي انخفاض مستوى الـ ATP،

- أما الوثيقة(4) فتوضح الآلية الفيزيائية لانتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية و علاقتها بحركة البروتونات H^+ في حالتين : الفسفرة الضوئية العادية(الخطية) في الشكل (أ) و الفسفرة الضوئية الحلقية في الشكل (ب).

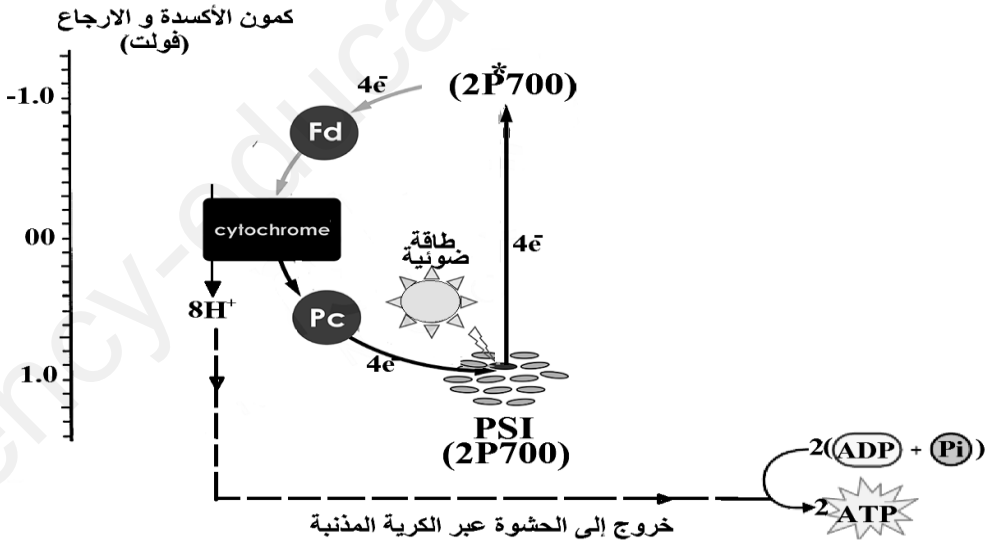
www.ency-education.com



الوثيقة(3)



الشكل(أ)



الشكل(ب)

Pc-Cytochrome-Pq هي النواقل T2-T1 و T3 على التوالي / و Fd و $NADP^+$reductase هما على التوالي T'1 و T'2

الوثيقة(4)

-اشرح الآلية التي تستخدمها بعض النباتات لتوفير الـATP لتدارك نقصه باستغلالك للوثيقتين (3) و (4) و معلوماتك.

www.ency-education.com

التمرين الثالث(8 نقاط) :

تؤدي البروتينات دورا بالغ الأهمية في الاتصال العصبي ، إلا أن تخصصها الوظيفي قد يختل تحت تأثير عوامل ممرضة مثل السم العصبي (**TeNT**) Tetanospasmin الذي تفرزه البكتيريا (Clostridium Tetani) المتسببة في الكزاز، لمعرفة آلية تأثير هذا السم على الجهاز العصبي تقدم الدراسة التالية :

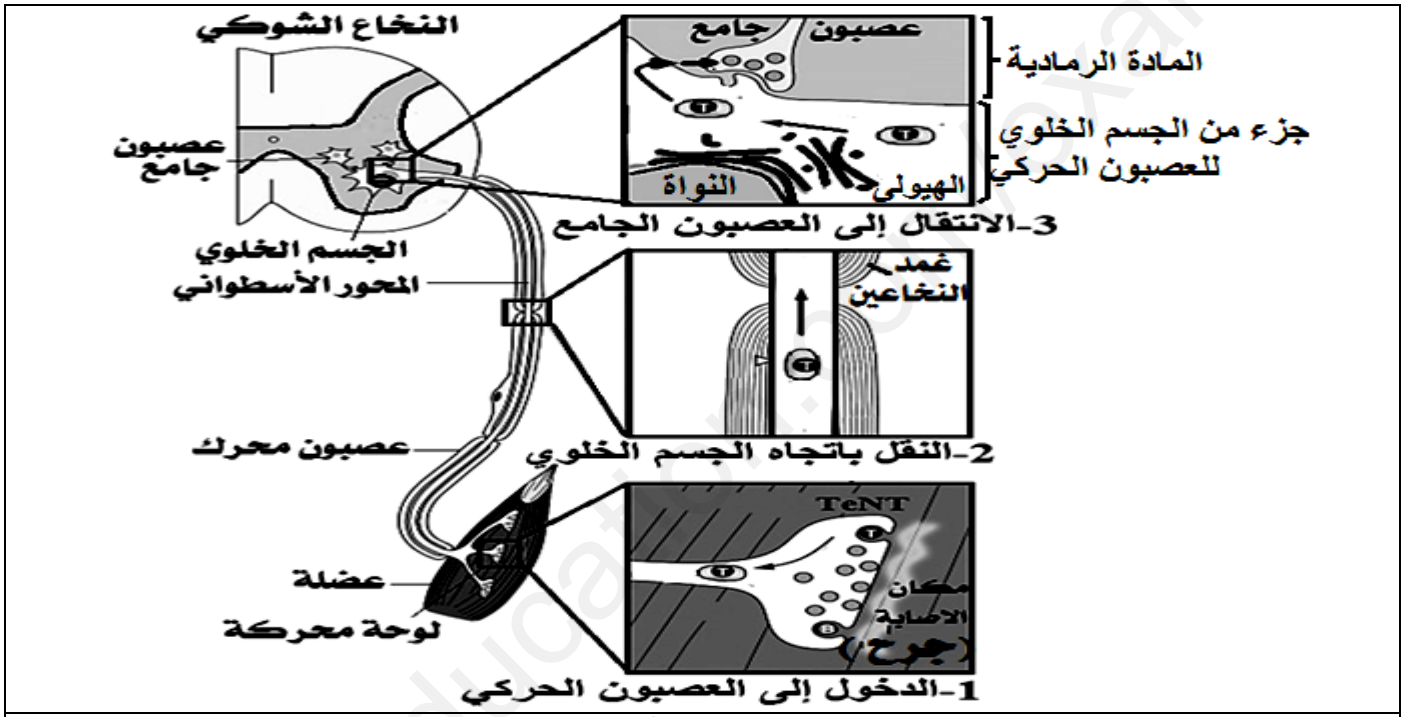
الجزء الأول :

يتسبب السم العصبي(**TeNT**) عند المصاب بالكزاز في تشنجات حادة و تقلصات مستمرة للعضلات و تيبسها ،

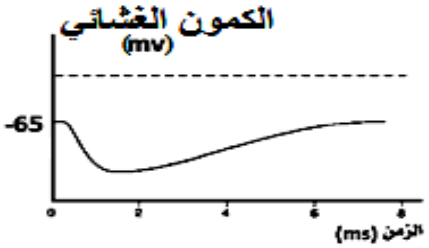
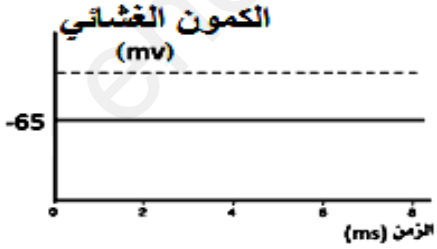
يوضح الشكل (أ) من الوثيقة(1)مسار السم العصبي (**TeNT**) خلال الإصابة و مكان تأثيره ،

بينما يقدم الشكل (ب) من ذات الوثيقة نتائج تنبيه العصبون الجامع من الوثيقة (1) في غياب و في وجود السم العصبي (**TeNT**).

أما الوثيقة(2) فتوضح نشاط البروتينات التي تسمح بتحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي.



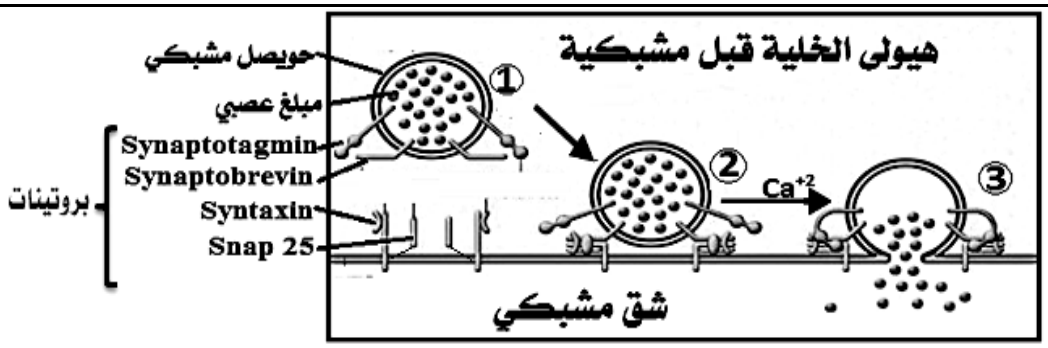
الشكل (أ)

	تنبيه العصبون الجامع في غياب السم العصبي (TeNT)	تنبيه العصبون الجامع في وجود السم العصبي (TeNT)
في الشق المشبكي	تحرير المبلغ العصبي Glycine	عدم تحرير المبلغ العصبي Glycine
التسجيل الكهربائي في العنصر بعد مشبكي (العصبون المحرك)		

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

www.ency-education.com

Syp : Synaptotagmin Syb : Synaptobrevin Syn : Syntaxin	

الوثيقة (2)

-اقترح فرضية تفسر بها تأثير السم العصبي(TeNT) المسبب لظهور مرض الكزاز باستغلالك للوثيقتين (1)و(2) .

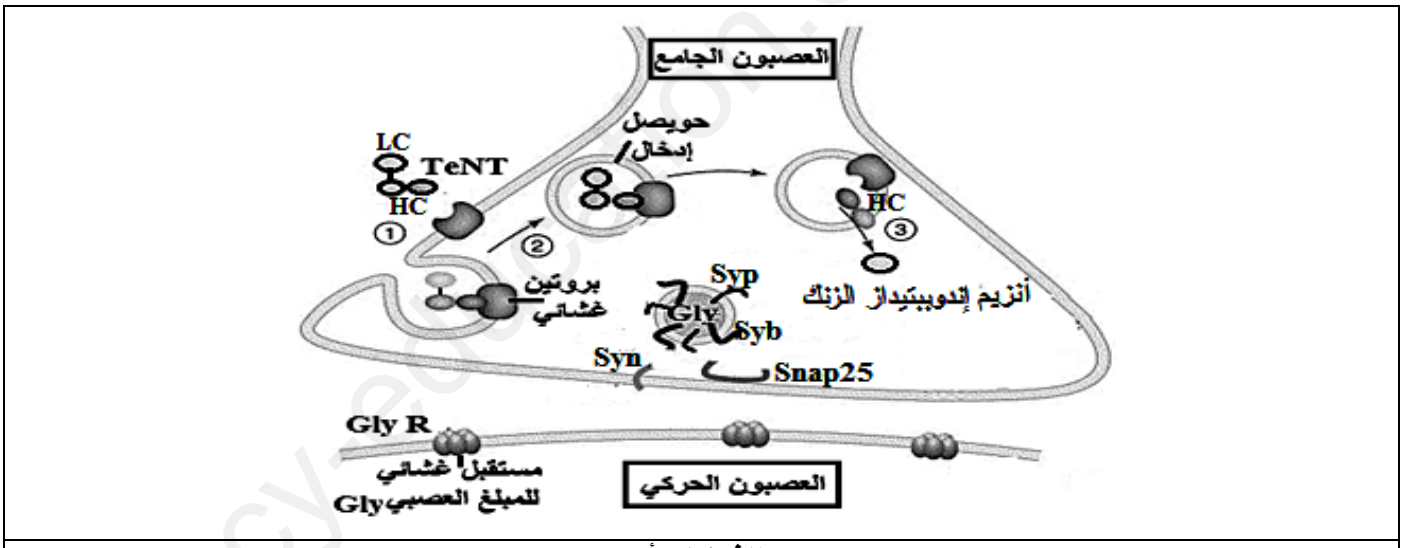
الجزء الثاني :

للمصادقة على صحة الفرضية المقترحة و شرح آلية تأثير السم العصبي(TeNT) المسبب للكزاز تعرض عليك :

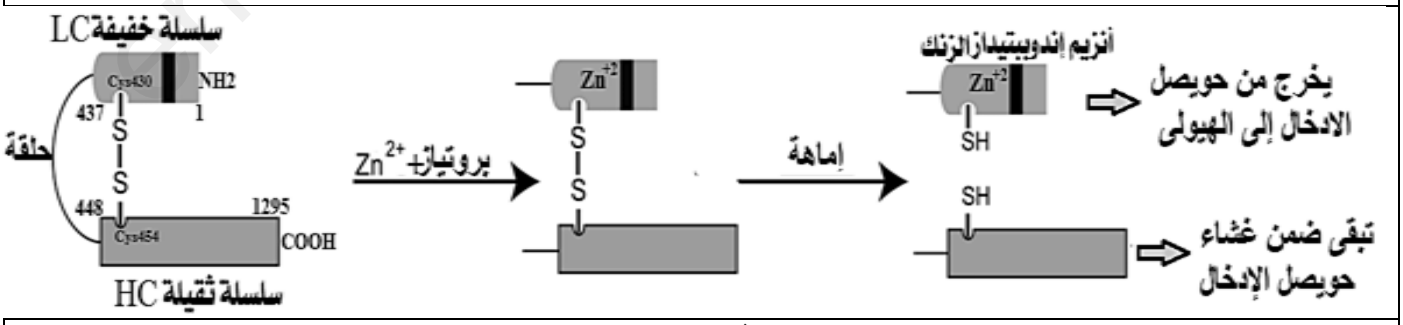
-الوثيقة (3) حيث يمثل الشكل(أ) طريقة دخول السم العصبي(TeNT) إلى العصبون الجامع من النخاع الشوكي ، بينما يوضح الشكل(ب) مصيره داخل حويصل الإدخال .

-أما الشكل (ج) من ذات الوثيقة فيقدم نتائج الهجرة الكهربائية و فصل البروتينات المتحكمة في تحرير المبلغ العصبي عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب بالكزاز،

-كما أثبتت الأبحاث أن المظاهر السريرية لمرض الكزاز لا تنتج فقط عن السم العصبي(TeNT) و إنما كذلك عن تداخل سم آخر تفرزه نفس البكتيريا يدعى "التيتانولايسين" الحساس جدا للأكسجين و الهواء ،والذي يعيق التئام الجروح و تعزيز العدوى ، تسمح النتائج السريرية الموضحة في الوثيقة (4) بفهم طريقة تأثيره .



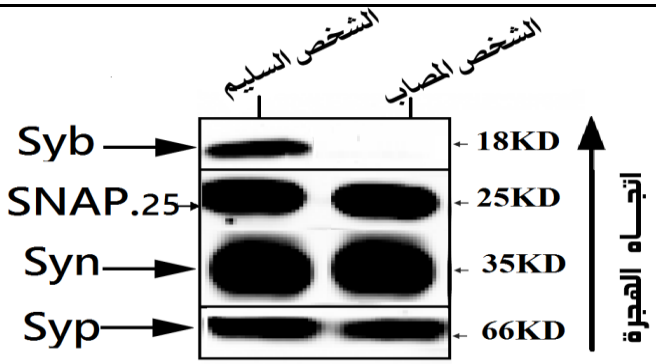
الشكل (أ)



الشكل (ب)

www.ency-education.com

ملاحظة :
-الفصل الكهربائي هو تقنية تسمح بفصل الجزيئات كذلك حسب وزنها ،فكلما كان وزن الجزيئة أخف هاجرت لمسافة أطول
-الأرقام في الشكل(ج) تبين الوزن الجزيئي معبر عنه بالكيلو دالتون (kD).



الشكل (ج)

الوثيقة (3)

المجموعة من الفئران	المعالجة	النتائج
الأولى	لم يتم حقنها **بالتيتانولايسين**	مؤشراتها الحيوية طبيعية و بقيت حية
الثانية	تم حقنها **بالتيتانولايسين**	ارتفاع سريع لنسبة الهيموغلوبين في الدم و ماتت بعد وقت قصير

الوثيقة (4)

-باستغلالك للوثيقتين (3) و (4) :

1- **اشرح** آلية تأثير السم العصبي(TeNT) المسبب للكزاز ، مبرزا مدى صحة الفرضية المقترحة .

2-**وضح** طريقة تأثير سم "التيتانولايسين"خلال الإصابة ، مقترحا حلا ناجعا للحد من تأثيره في مكان الإصابة (الجرح)

الجزء الثالث :

- **وضح** في مخطط آلية تأثير السم العصبي(TeNT) المسبب للكزاز بناء على ما سبق و من مكتسباتك .

بالتوفيق للجميع .

www.ency-education.com

تصحيح الاختبار التجريبي 2022-2023 شعبة علوم تجريبية

التمرين الأول (5 نقاط):☺

1- عنون الوثيقة المرفقة ثم سم البيانات المرقمة من (1 الى 16) والآليتين (أ) و (ب) .

العنوان : رسم تخطيطي يوضح التكامل الوظيفي بين الآليتين الكيموضوئية والكيموحيوية بالصانعة الخضراء . 0.25

رقم البيان	1	2	3	4
اسم البيان	الضوء	الغرانا	غشاء الخارجي للصانعة الخضراء	الغشاء الداخلي للصانعة الخضراء
5	6	7	8	9
الفضوة بين الغشائين	H_2O	أكسجين	التلاكوئيد	CO_2
10	11	12	13	14
الجلوكوز أو HP أو PGal	الحشوة	$NADP^+$	ADP	Pi
15	16			
$NADPH ;H^+$	ATP			

المركب X	المركب Y	الآلية (أ)	الآلية (ب)
RDP	APG	المرحلة الكيموحيوية	المرحلة الكيموضوئية

20*0.125 — 2.5

2- اشرح في نص علمي مهيكل ومنظم آليات التفاعلات الكيموحيوية التي تحدث على مستوى الصانعات الخضراء انطلاقا مما تقدمه الوثيقة واعتمادا على معلوماتك.

المقدمة : تقوم النباتات الخضراء بظاهرة حيوية تدعى التركيب الضوئي مقرها الصانعات الخضراء وفق تسلسل جملة من التفاعلات الكيموحيوية بآليات دقيقة ومحددة . 0.25

المشكل : كيف تحدث آليات التفاعلات الكيموحيوية على مستوى الصانعات الخضراء ؟

التوسيع : تمر تفاعلات ظاهرة التركيب الضوئي بآليتين اساسيتين هما :

** تفاعلات الكيموضوئية : مقرها التلاكوئيد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية في نواتجها $12\ NADPH,H^+$ و $18\ ATP$. 0.25

** تفاعلات الكيموحيوية : مقرها الحشوة أين يتم إرجاع CO_2 إلى كربون عضوي باستعمال الطاقة الكيميائية ($NADPH,H^+$ و ATP) الناتجة عن المرحلة الكيموضوئية . 0.25

فتصبح الطاقة الكيميائية على مستوى المادة العضوية المركبة على هيئة روابط كيميائية .

التفاعلات المرحلة الكيموضوئية هي : 0.25

** الأكسدة الضوئية للماء :

$$12\ H_2O \xrightarrow{\text{ضوء}} 6O_2 + 24H^+ + 24é$$

** ارجاع المستقبل النهائي للإلكترونات 0.25

$$12\ NADP^+ + 24H^+ + 24é \xrightarrow{\text{انزيم NADP ريدوكتاز}} 12NADPH,H^+$$

** فسفرة ADP لتركيب ATP 0.25

$$18(ADP + Pi) \xrightarrow[\text{انزيم ATP سنتتاز}]{\text{طاقة سيل البروتونات}} 18ATP$$

المعادلة الإجمالية للمرحلة الكيموضوئية : 0.25

$$12\ H_2O + 12\ NADP^+ + 18(ADP + Pi) \xrightarrow{\text{ضوء + انزيمات + اليخضور}} 6O_2 + 12NADPH,H^+ + 18(ADP + Pi)$$

2.25

www.ency-education.com

التفاعلات المرحلة الكيموحيوية هي :

$$6\,CO_2 + 12NADPH,H^+ + 18ATP \longrightarrow C_6O_{12}O_6 + 18(ADP + Pi) + 6H_2O + 12NADP^+$$

تفاعل اماهة

تفاعل أكسدة

تفاعل ارجاع

0.25

الخاتمة : أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين سلسلة التفاعلات الكيموضوئية و الكيموحيوية فيتم تحويل الطاقة الضوئية إلى الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية .

0.25

التمرين الثاني (7 نقاط):

1- تحليل منحنيي الشكلين (ج) و (د) من الوثيقة (1)

يمثل منحنى الشكل (ج) تغيرات نسبة نشاط أنزيم LDH بدلالة درجة الحموضة حيث نجد :

- عند PH=9 : تبلغ نسبة نشاط الإنزيم قيمة أعظمية تقدر بـ 95% . 0.125
- عند درجة الحموضة أقل من PH=9 أو أكبر من PH=9 تتناقص نسبة نشاط الإنزيم الى أن تكاد تنعدم عند PH=4 و PH=13 0.125

ومنه نستنتج أن نشاط الإنزيم LDH يتأثر بتغيرات درجة الحموضة . 0.25

يعتبر PH=9 القيمة الأمثل لنشاط انزيم LDH . 0.5

يمثل منحنى الشكل (د) تغيرات نسبة نشاط أنزيم LDH بدلالة درجة الحرارة حيث نجد :

- في مجال درجة الحرارة [54-60°c] : تبلغ نسبة نشاط الإنزيم قيمة أعظمية تقدر بـ 95% . 0.125
- عند درجات الحرارة خارج هذا المجال أقل من 54°c و أكبر من 60°c تتناقص نسبة نشاط الإنزيم لتصل الى النسبة 15% عند الدرجة 20°c و 10% عند الدرجة 80°c . 0.125

ومنه نستنتج أن نشاط الإنزيم LDH يتأثر بتغيرات درجة الحرارة . 0.25

يعتبر مجال درجة الحرارة [54-60°c] القيم الأمثل لنشاط انزيم LDH . 0.5

2- تحديد خصائص أنزيم LDH .

- ✓ انزيم LDH ذو بنية رابعية به أربع سلاسل ببتيدية (A +B+C+D) بها بنيات ثانوية β و α بالإضافة إلى مناطق الانعطاف . 0.125
- ✓ كل سلسلة ببتيدية بها 331 حمض أميني .....
- ✓ انزيم LDH يحفز تفاعل التحويل العكسي للركيزة البيروفات إلى الناتج اللاكتات في وجود $NAD^+/NADH$ 0.125
- ✓ نشاط الإنزيم LDH يتأثر بتغيرات درجة الحرارة ودرجة حموضة الوسط: 0.125
  - يعتبر مجال درجة الحرارة [54-60°c] القيم الأمثل لنشاط انزيم LDH .
  - يعتبر pH=9 القيمة الأمثل لنشاط انزيم LDH . 0.125

0.5

www.ency-education.com

الجزء الثاني:

- باستغلالك لوثيقة (2) :

☜ 2 ـ شرح فاعلية الأنزيم عند pH = 13 و T°=80°c مقارنة بفاعليته عند درجة الحرارة والحموضة المثلى .

01	0.25 0.125 4⋆ 0.125 0.125	توضح الوثيقة 2) رسما تخطيطيا للموقع الفعال لأنزيم LDH الشكل (أ) حيث نجد: أن إنزيم LDH به تجويف صغير هو الموقع الفعال يضم مجموعة أحماض أمينية محددة متباعدة ضمن السلسلة الببتيدية ومتقاربة فضائيا هي : His195 +Arg109+Arg171+Val138 + Gln102 + Asp 168 ⋆⋆ تثبت ركيزة البيروفات ومرافق الإنزيم NADH على الموقع الفعال للإنزيم LDH مشكلة معقد (إنزيم LDH ـ ركيزة) حيث : ⋆⋆ تنشأ رابطة انتقالية بين المجاميع الكيميائية للحمض الأميني Val138 و مرافق الإنزيم NADH . ⋆⋆ تنشأ رابطتين كيميائيتين هيدروجينية بين أوكسجين الركيزة بيروفات و الوظائف الأمينية الحرة للحمضين الأمينيين His195 و Arg109 المتأينين . ⋆⋆كما تنشأ رابطتين كيميائيتين بين الوظيفة الكربوكسيلية المتأينة بشحنة سالبة للركيزة بيروفات و المجاميع الأمينية الحرة المتأينة بشحنة موجبة للحمض الأميني Arg171 بالإضافة إلى رابطة هيدروجينية . ومنه نستنتج أن الموقع الفعال لإنزيم LDH يضم أحماض أمينية محددة خاصة بموقع التثبيت والاخرى خاصة بالتحفيز وهي His195 +Arg109+Arg171+Val138 . أما الأحماض الأمينية الأخرى منها Gln102 ، Asp 168 فتساهم في الشكل الفراغي للموقع الفعال ومنه البنية الفراغية لإنزيم LDH طبيعية متكاملة مع جزء من الركيزة لحدوث تفاعل التحفيز .
		فكيف يؤثر انزيم LDH على ركيزته البيروفات بوجود مرافق الانزيم NADH لتحرر النواتج لاكتات و NAD^+ ؟
0.625	0.125 5⋆	الاجابة يقدمها الشكل (ب) من الوثيقة 2) : يوضح آلية تحفيز إنزيم LDH : إذ يعمل الإنزيم على تحويل البيروفات الى اللاكتات في وجود NADH وذلك في درجة حرارة و pH المناسبتين لنشاطه وفق الخطوات التالية : ☜ بعد ارتباط مرافق الإنزيم NADH مع الحمض الأميني Val138 للإنزيم LDH حسب الشكل (أ) ولم يشارك هذا الحمض الأميني في التحفيز يؤكد أن حمض أميني يخص موقع التثبيت للموقع الفعال . ☜ يؤكسد مرافق الإنزيم NADH متخليا عن البروتون H^+ لكربون الركيزة بيروفات ليتحرر الناتج الأول NAD^+ . ☜ ارتباط Arg 109 بالركيزة بيروفات حسب الشكل (أ) ، ☜ و ارتباط Arg 171 المتأين بالركيزة بيروفات حسب الشكل (أ) ولم يشاركا هذان الحمضان الأمينيان في التحفيز يؤكد أن الحمضين Arg 171 و Arg 109 ينتميان الى موقع التثبيت للموقع الفعال . ☜ يتخلى الحمض الأميني المتأين His195 عن البروتون H^+ فيصبح الحمض غير متأين ليكتسبه أوكسجين الركيزة بيروفات فيتحرر الناتج الثاني اللاكتات ، فالحمض الأميني His195 خاص بموقع التحفيز للموقع الفعال . ☜ ليتفرغ الموقع الفعال للإنزيم LDH للقيام بالتفاعل الموالي .
1	0.125 8⋆	هذه النتائج تسمح لنا بشرح فاعلية الأنزيم عند pH = 13 و T°=80°c مقارنة بفاعليته عند درجة الحرارة والحموضة المثلى . ✍ عند الدرجات المثلى من درجة الحرارة [54-60°c] و درجة الحموضة pH=9 تبلغ نسبة نشاط الإنزيم القيمة الأعظمية في حدود 95 % ، يحافظ عندها الإنزيم على بنيته الفراغية الطبيعية التي تؤمنها الروابط الكيميائية (الهيدروجينية ، الكارهة للماء ، الشاردية و جسور ثنائية الكبريت) و خاصة الشكل الفراغي للموقع الفعال المحدد أساسا بمجموعة أحماض أمينية وهي : الخاصة بالتثبيت Arg. 171 ، Arg. 109 ، Val138 . والخاصة بالتحفيز His195 . والتي تحقق التخصص المزدوج للإنزيم . مما يسمح بحدوث تكامل بنيوي بينه وبين جزء من الركيزة و بالتالي:

www.ency-education.com

0.625	0.125 5⋆	ضمان خاصية التثبيت للركيزة(بيروفات و NADH) ، يشكل المعقد (إنزيم-ركيزة) ، حدوث تفاعل التحفيز ، تحرير النواتج اللاكتات NAD^+ ، ومنه فاعلية الإنزيم LDH عند درجة الحرارة[54-60°c] المثلى والحموضة pH=9 المثلى .
0.875	0.125 7⋆	✍ كلما ابتعدنا عن مجال pH الأمثل ودرجة الحرارة المثلى تتناقص نسبة النشاط الإنزيمي حتى تنعدم حيث : عند pH=13 تغير الحالة الكهربائية للوظائف الأمينية و الحمضية لجذور الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب الإنزيم خاصة بالموقع الفعال مما يسمح بفقدان البنية الفراغية للبروتين من خلال فقدان الروابط الشاردية التي تساهم في تحديد الشكل الفراغي للإنزيم عامة والموقع الفعال خاصة وبالتالي فقدان التخصص المزدوج للإنزيم .
0.625	0.125 5⋆	✓حيث من خلال دراستنا لآلية عمل الإنزيم تبين أن الأحماض الأمينية Arg. 171 ، Arg. 109 ، Asp. 168 و His 195 أحماض أمينية متأينة فنجد الشحنة الإجمالية لإنزيم LDH موجبة (خاصة الموقع الفعال) عند درجة حموضة الوسط pH=9 أما عند تغيير pH الوسط الامثل 9 إلى pH=13 وسط جد قاعدي فتسلك الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب الإنزيم سلوك الحمض فيكتسب الإنزيم شحنة إجمالية سالبة (خاصة الموقع الفعال) لفقد جذور الاحماض الأمينية القاعدية His 195 ; His109 /Arg171 بروتون H^+ ، كما تفقد الوظيفة الكربوكسيلية للحمض الأميني Asp168 بروتون H^+ ومنه فقدان الشكل الفراغي للموقع الفعال .
0.75	0.125 6⋆	عند درجة الحرارة 80°c تكسر الروابط الهيدروجينية خاصة التي تساهم في استقرار البنية الفراغية للانزيم ومنه فقدان الشكل الفراغي للموقع الفعال . فتفقد خاصية التثبيت للركيزة بيروفات ، فلا يشكل المعقد (إنزيم-ركيزة) ، فقدان خاصية التحفيز ، عدم تحرير النواتج ، وبالتالي الإنزيم LDH يفقد فاعليته عند درجات الحرارة 80°c والحموضة pH=13 البعيدة عن الدرجات المثلى pH=9 و [54-60°c] .
التمرين الثالث (8 نقاط): ☺		
الجزء الأول: باستغلالك للوثيقتين (1) و(2) : حدد المشكل العلمي ثم اقترح فرضية لحله .		
0.875	0.125 7⋆	استغلال الوثيقة (1) توضح العلاقة الوظيفية بين الخلايا المناعية خلال الإستجابة المناعية النوعية حيث نجد الخطوات التالية : تعمل البالعة النسيجية على بلعمة المستضد وتهضمه هضما جزئيا مبقية على المحددات المستضدية ← عملية البلعمة . تعرض البالعة النسيجية المحدد المستضدي على الجزيئتين الغشائيتين CMH I / CMH II ← عملية العرض. تعرض البالعة النسيجية المعقد(CMH I ـ الببتيد المستضدي) على غشاءها لتتحسس له الخلية LT8 بفضل التعرف المزدوج بين TCR8 والمعقد(CMH I ـ الببتيد المستضدي) ← عملية التحسيس . تعرض البالعة النسيجية المعقد(CMH II ـ الببتيد المستضدي) على غشاءها لتتحسس له الخلية LT4 بفضل التعرف المزدوج بين TCR4 والمعقد(CMH I ـ الببتيد المستضدي) ← عملية التحسيس . تتعرف الخلية LB مباشرة على المحددات المستضدية بفضل الجسم المضاد الغشائي BCR ← عملية التحسيس . كما يمكن للخلية LB أن تعرض على غشاءها المعقد(CMH II ـ الببتيد المستضدي) و تحسس الخلية LT4 تصبح الخلايا LB / LT8 / LT4 محسسة لنفس المستضد .

www.ency-education.com

1.125	0.125 9⋆	☜ تفرز البالعة النسيجية المبلغ المناعي IL1 لتنشط الخلايا المحسسة لنفس المستضد ← عملية التنشيط . ☜ تركب الخلايا المحسسة و المنشطة مستقبلات غشائية نوعية للمبلغ المناعي IL2 لتصبح قادرة على التحفيز . ☜ تعمل الخلية LT4 على افراز المبلغ المناعي IL2 لتحفز نفسها على التكاثر والتمايز ← عملية التحفيز . ☜ بعد تكاثر الخلايا LT4 تتمايز الى خلايا LTh و LT4m . ☜ تركب و تفرز الخلايا LTh المبلغ المناعي IL2 لتحفز الخلايا المناعية المحسسة والمنشطة ☜ تتكاثر الخلايا LT8 و LB ثم تتمايز الى خلايا منفذة : ✍ الخلايا LB تتمايز الى الخلايا البلازمية LBP المنتجة للأجسام المضادة النوعية بالإضافة الى الخلايا الذاكرة ← LBm إنها الإستجابة المناعية الخلطية . ✍ الخلايا LT8 تتمايز الى الخلايا السامة LTC المنتجة للبرفورين الثاقب للخلايا المصابة بالإضافة الى الخلايا الذاكرة ← إنها الإستجابة المناعية الخلوية . ومنه نستنتج : وجود تعاون مناعي بين الخلايا المناعية البالعة LT4 و LT8 و LB عن طريق جزيئات مناعية فعالة لتحدث استجابة مناعية خلطية أو خلوية أو كليهما لإقصاء المستضد .
		التساؤل الذي يمكننا طرحه : ما العلاقة بين عمر فئات الذكور وتغيرات تركيز الزنك بمصل دمهم ؟؟؟
0.25	0.125 2⋆	☜ الإجابة تقدمها الوثيقة 2 تمثل العلاقة بين عمر الفئات وتركيز الزنك في مصل الدم لمجموعة من الذكور حيث نجد : ☜ بالنسبة لفئة الذكور 40> سنة : يبلغ تركيز عنصر الزنك بالمصل قيمة أعظمية تقدر بـ 85 µg/dl . ☜ بالنسبة لفئة الذكور 40 to < 50 ≤ سنة : يقل تركيز عنصر الزنك بالمصل بنسبة ضعيفة 84 µg/dl . ☜ كلما زاد عمر فئات الذكور من فئة لأخرى يتراوح سنهم في المجال 50 to ≥ 70 ≤ يقل تركيز عنصر الزنك بالمصل من 84 µg/dl إلى غاية تقريبا 78 µg/dl عند الفئات 70 ≤ سنة . ومنه نستنتج أن الأفراد المسنين الذكور يعانون من قلة تركيز الزنك بمصل دمهم مقارنة بفئة الشباب .
0.5	0.25	يمكننا من خلال هذه النتائج طرح المشكل العلمي التالي : كيف يؤثر نقص تركيز الزنك بمصل دم المسنين على نشاط الجزيئات المناعية الفعالة وبالتالي تراجع في فعالية جهازهم المناعي؟؟؟؟
	0.25	يمكننا اقتراح الفرضية التالية كحل للمشكل المطروح من خلال نتائج الوثيقة 1 : يؤثر نقص تركيز الزنك بمصل دم المسنين على نشاط الجزيئات المناعية الفعالة كمنع تركيب وعدم إفراز المبلغ الكيميائي IL2 وبالتالي لا تحفز الخلايا المناعية المحسسة والمنشطة فلا تتكاثر ولا تتمايز الى خلايا منفذة وبالتالي غياب الاستجابة المناعيتين الخلطية والخلوية ومنه تراجع في فعالية جهازهم المناعي .
		الجزء الثاني : ☺ للتأكد من صحة الفرضية تقدم الدراسات التالية : 🕮 باستغلالك للوثيقتين (3) و(4) :
		استغلال الشكل (1) من الوثيقة (3) يوضح العلاقة بين تغيرات نسبة الزنك بمصل دم الأفراد و نسبة التعبير المورثي للمورثتين (CREMα و IL2) بدلالة عمر الفئات المدروسة حيث نجد :
0.25	0.125 2⋆	☜ عند الفئة 1 الشباب : بلغت نسبة الزنك بمصل دمهم نسبة طبيعية تقدر بـ 90 µg/dl مقارنة بالمعدل الطبيعي . ونسبة التعبير المورثي داخل الخلايا اللمفاوية التائية استجابة لمحفز العدوى : بالنسبة للمورثة (CREMα) نشاطها عادي وبالنسبة للمورثة (IL2) نشاطها قوي وفعال . ومنه تركيب وافراز طبيعي وقوي للمبلغ الكيميائي IL2 المحفز للخلايا المناعية وبالتالي فعالية الجهاز المناعي لدى فئة الشباب .

www.ency-education.com

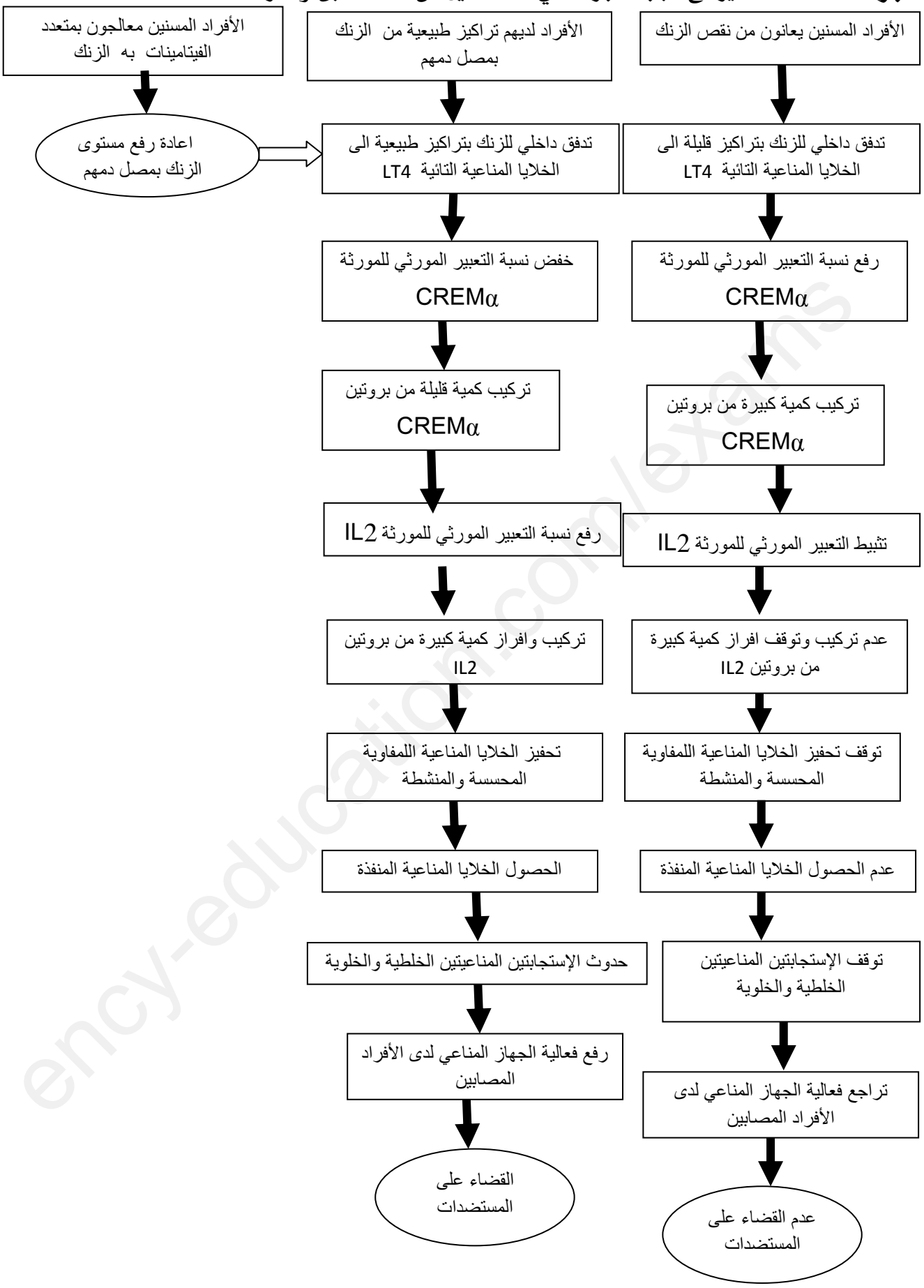
0.25	0.125 2*	☜ عند الفئة 2 المسنين : بلغت نسبة الزنك بمصل دمهم نسبة ضعيفة تقدر بـ 60 µg/dl > مقارنة بالمعدل الطبيعي . ونسبة التعبير المورثي داخل الخلايا اللمفاوية التائية استجابة لمحفز العدوى : بالنسبة للمورثة (CREMα) ارتفاع نشاطها أصبح عالي جدا وبالنسبة للمورثة (IL2) انخفاض أو كبح نشاطها أصبح ضعيف جدا . ومنه عدم تركيب وعدم افراز المبلغ الكيميائي IL2 وبالتالي تراجع فعالية الجهاز المناعي لدى فئة المسنين .
0.25	0.125 2*	☜ عند الفئة 3 المسنين المعالجين : ارتفعت نسبة الزنك بمصل دمهم نسبة طبيعية تقدر بـ 70 µg/dl ≤ مقارنة بالفئة 2 مسنين غير معالجين . ونسبة التعبير المورثي داخل الخلايا اللمفاوية التائية استجابة لمحفز العدوى : بالنسبة للمورثة (CREMα) استعادت نشاطها العادي وبالنسبة للمورثة (IL2) استعادة نشاطها وأصبحت قوية وفعالة . ومنه إعادة تركيب وافراز طبيعي وقوي للمبلغ الكيميائي IL2 المحفز للخلايا المناعية وبالتالي استرجاع فعالية الجهاز المناعي لدى فئة المسنين المعالجين بالمكمل الغذائي .
0.5	0.125 4*	ومنه نستنتج أن : أن نقص الزنك عند المسنين ينشط التعبير المورثي للمورثة CREMα وهو بدوره يثبط التعبير المورثي للمورثة IL2 ويقلل من فعالية الجهاز المناعي . يمكن علاج المسنين بتناولهم مكمل غذائي مزود بالزنك.
فكيف يتم ذلك ؟؟؟؟		الإجابة تقدمها الوثيقة (3) الشكل (2) .
1.625	0.125 13*	استغلال الشكل (2) الوثيقة (3) يمثل رسما تخطيطيا لخلية لمفاوية تائية أثناء استجابتها لمحفز العدوى لفرد مسن غير معالج من الفئة 2 حيث نجد : أثناء نقص الزنك بمصل دم الفئة المسنة غير المعالجة يحدث تدفق داخلي لزنك داخل الخلية اللمفاوية التائية LT4 فيحدث التأثير 1 : يمارس على المورثة CREMα فتكثف عملية النسخ للمورثة (عالية جدا) ، فنحصل على عدة جزيئات ARNm الخاصة بـ CREMα على مستوى نواة الخلية. تنتقل جزيئات ARNm عبر الثقوب النووية الى الهيولى ليتم ترجمتها ، تركب عدة جزيئات بروتينية CREMα . يحدث التأثير 2 :يمارس على المورثة IL2 بتأثير الكمية الكبيرة لبروتين CREMα فيثبط التعبير المورثي لها فلا يركب ولا يفرز المبلغ IL2 .
	0.125	ومنه نستنتج أن نقص الزنك بالخلايا اللمفاوية التائية LT4 يثبط التعبير المورثي للمورثة IL2 فلا يركب ولا يفرز IL2.
0.75	0.125 6* (12 البيان تقسم على 2)	☜ هذه النتائج تسمح لنا بتوضيح سبب تراجع فعالية الجهاز المناعي عند المسنين حيث يرجع السبب إلى نقص العنصر المعدني الزنك بدم الأفراد المسنين ،حيث : - بعد تدفقه الداخلي إلى الخلايا اللمفاوية التائية LT4 بكمية قليلة ، - يحدث التأثير الأول على المورثة CREMα - ليتم تكثيف تعبيرها الوراثي ، تكثيف نسخها الى عدة جزيئات ARNm . - ينقل ARNm الى الهيولى أين يتم تكثيف ترجمته الى عدة جزيئات بروتينية من نوع CREMα - يحدث التأثير الثاني على المورثة IL2 بتأثير من البروتين CREMα

www.ency-education.com

		ـ يثبط تعبيرها الوراثي لا تستنسخ ولا تترجم فيقل افراز الكبير للمبلغ الكيميائي IL2 من طرف الخلية اللمفاوية التائية LT4 . ـ لا يحدث تحفيز ذاتي للخلايا LT4 ـ لا تظهر الخلايا LTh ـ غياب التحفيز للخلايا LB و LT8 ومنه غياب الخلايا المنفذة LBp و LTc . ـ فتتوقف الإستجابتين المناعيتين الخلطية والخلوية معا وهذا ما يفسر تراجع فعالية الجهاز المناعي بسبب حدوث خلل في العلاقة بين الجزيئات البروتينية المناعية الفاعلة (IL2) ونقص العنصر المعدني الزنك . ومنه هذه النتائج تسمح بالمصادقة على صحة الفرضية المقترحة .
		☜ 2- علل استعمال المكمل الغذائي متعدد الفيتامينات يحتوي على الزنك خلال الإصابة بفيروس SARS-COV2 باستغلال الوثيقة (4) تمثل رسما تخطيطيا يوضح أهمية وصف المكمل الغذائي متعدد الفيتامينات به معدن الزنك للمرضى بعد إصابتهم بفيروس SARS-COV2 فنجد :
0.25	0.25	عدة طرق لتأثير الزنك بعد الإصابة بفيروس SARS ـ COV2 وهي : ① ← تثبت ذرة الزنك على المستقبل الغشائي ACE2 فيمنع تثبيت فيروس SARS ـ COV2 على مستقبله الغشائي على الخلية المستهدفة ACE2 . ② ← يثبط الزنك عمل انزيم النسخ العكسي للفيروس أو يثبط عمل انزيم ARN بوليميراز. ③ ← يعمل الزنك على تفكيك المادة الوراثية الفيروسية . ④ ← ينشط الزنك بتراكيزه الطبيعية خلايا البالعات النسيجية و اللمفاوية التائية. ومنه نستنتج أن الزنك عنصر معدني فعال يساهم في القضاء على الفيروس SARS ـ COV2 دخل العضوية المصابة .
0.25	0.25	هذه النتائج تسمح لنا بتعليل سبب استعمال المكمل الغذائي متعدد الفيتامينات يحتوي على الزنك خلال الإصابة بفيروس SARS-COV2 إذ يساهم في : ـ منع دخول الفيروس الى هيولة الخلايا المستهدفة من خلال الخطوة ① . ـ تثبيط نشاط الانزيمات النسخ العكسي للفيروس و وانزيم ARN بوليميراز وتفكيك مادته الوراثية وبالتالي منع تكاثر الفيروس داخل الخلايا المستهدفة الخطوتين ② و ③. ـ تنشيط الخلايا المناعية منها خلايا البالعات النسيجية و اللمفاوية التائية LT4 حتى يتم تأدية وظائفهما الأساسية وهي : البلعمة ، العرض ، التحسيس ، التنشيط بـ IL1 و التحفيز بـ IL2. لتحدث الاستجابتين المناعيتين الخلطية والخلوية معا ومنه رفع فعالية الجهاز المناعي لدى الأفراد المصابين منهم المسنين وبالتالي تسهيل القضاء على مختلف الفيروسات منها SARS ـ COV2 .

www.ency-education.com

الجزء الثالث : مخطط يوضح سبب العجز المناعي عند المسنين من خلال ما سبق ومعلوماتك.



01

ency-education.com/exams

www.ency-education.com

النقطة	الحل المقترح للموضوع الثاني
5ن	**التمرين الأول**
0.25 X8	**1- التعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8 :** 1.....سلسلة الـADN الناسخة 2.... سلسلة الـADN غير الناسخة 3....ARNm 4....أنزيم تنشيط الأحماض الأمينية 5....معقد ARNt-حمض أميني (حمض أميني منشط) 6....بروتين في طور التشكل 7....تحت وحدة ريبوزومية كبرى 8....تحت وحدة ريبوزومية صغرى
0.25 X2	*التعرف على المرحلتين: -المرحلة (أ) : الاستنساخ -المرحلة (ب):الترجمة
الهيكلة 0.25	**2- نص علمي يشرح كيف يمكن لمورثة واحدة أن تشفر لأكثر من بروتين وظيفي في العضوية :**
المقدمة +المشكل 0.25	*المقدمة:تتحقق سلامة العضوية بنشاط جزيئات حيوية بالغة الأهمية هي البروتينات،حيث يرتبط نشاطها ببنيتها الفراغية الوظيفية التي تتحكم فيها مورثة أو أكثر ، كما أن التعبير المورثي للمورثة الواحدة يمكن أن يسمح بتركيب أكثر من بروتين وظيفي واحد ، **فكيف يمكن للمورثة الواحدة أن تشفر لأكثر من بروتين وظيفي واحد ؟**
الاستنساخ 0.25	*العرض: - تحمل المورثة (قطعة ADN) معلومة وراثية محددة بعدد و ترتيب 4 أنواع من النيكليوتيدات تتحكم في تركيب بروتين محدد خلال عملية التعبير المورثي التي تتم وفق مرحلتين حيويتين متتاليتين هما : 1- الإستنساخ : مقره النواة عند حقيقيات النواة ، يتم خلاله التصنيع الحيوي للـARNm انطلاقا من إحدى سلسلتي الـ ADNتدعى السلسلة الناسخة، بوجود أنزيم ARN بوليميراز ، و النيكليوتيدات الريبية الحرة ، و تخضع العملية للتكامل النيكليوتيدي بين ARNm و السلسلة ADN الناسخة ،
الكلي0.25 النضج0.25	-و بما أن المورثة تتضمن قِطعا دالة (Exons)و قِطع غير دالة (Introns)، فإن مرحلة الاستنساخ تتم كالآتي : *أولا يتم استنساخ كل المورثة بقِطعها الدالة و غير الدالة فيتشكل الـARNpm (قبل الرسول) بنفس طول قطعة الـADN (نفس عدد النيكليوتيدات) *ثم ينضج الـARNpm و يظهر الـARNm بطول أقل من طول الـADN حيث يتضمن فقط القِطع الدالة (Exons) ، إثر قَطع القِطع غير الدالة و ضم القِطع الدالة لبعضها البعض بأنزيمات نوعية
الاختلاف 0.25	-خلال هذه العملية و حسب نوع الخلية (تخصصها الوظيفي في العضوية) يتم ضم القِطع الدالة بترتيب و عدد مختلف ، **مما يسمح بتركيب في كل نوع خلية ARNm يحمل رسالة وراثية محددة بعدد و ترتيب محدد من 4انواع من النيكليوتيدات الريبية ،تختلف عن الرسالة الوراثية التي يحملها ARNm الناتج عن نفس المورثة في خلية أخرى** - في كل نوع خلية هذا الوسيط الجزيئي أي الـ ARNm يحمل نسخة محددة من المعلومة الوراثية و ينقلها من النواة إلى الهيولى (عبر أحد ثقوب النواة)،
الترجمة 0.25	2- الترجمة : تحدث بالهيولى ، يتم خلالها تحويل اللغة النووية في الـ ARNm إلى الغة البروتينية بواسطة الريبوزومات ، -و هو ما يحتاج إلى أحماض أمينية منشطة أي مرتبطة بالـARNt النوعي لها الذي يقوم بتثبيتها ثم نقلها

www.ency-education.com

و تقديمها للريبوزوم (في الموقع A) علما أن عملية الربط يحفزها أنزيم تنشيط الأحماض الأمينية (الأمينوأسيل ARNt سنتتاز) بوجود طاقة بشكل ATP –فتستقبل الريبوزومات الأحماض الأمينية المنشطة ثم تربطها بواسطة موقعيها التحفيزيين A وP من تحت وحدتها الكبرى في سلسلة ببتيدية عن طريق روابط ببتيدية حيث يخضع ترتيب الأحماض الأمينية و نوعها في السلسلة الببتيدية للرسالة الوراثية في الـ ARNmالذي تقرأه بتحت وحدتها الصغرى –فيتم تركيب في كل نوع خلية بروتين ببنية أولية محددة بعدد و نوع و ترتيب معين للأحماض الأمينية – ثم تكتسب الجزيئة البروتينية بنية فراغية ثلاثية الأبعاد وظيفية نتيجة نشأة روابط كيميائية (هيدروجينية–ثنائية الكبريت–شاردية و كارهة للماء) بين أحماض أمينية محددة و متموضعة بشكل دقيق في السلسلة (أو السلاسل) الببتيدية حسبما تمليه الرسالة الوراثية –هذه البنية الفراغية تؤمن للبروتين الناتج تخصصه الوظيفي في كل نوع خلية (بنية فراغية وظيفية) –و هكذا و انطلاقا من نفس المورثة يتم تركيب بروتينات مختلفة البنية الفراغية الوظيفية حسب نوع الخلية مثل: * المورثة CGRP المحمولة على الصبغي 11 التي تشفر لتركيب بروتينين وظيفيين مختلفين حسب الآلية المذكورة سابقا ،هما : –هرمون Calcitonin المنظم لإفراط الكالسيوم ، تركبه خلايا الغدة الدرقية –و البروتين العصبي CGRP المنظم للنقل العصبي ، تركبه الخلايا العصبية للدماغ –البنيات الفراغية الوظيفية للبروتينات هي التي تؤمن النشاط الطبيعي للخلايا الحية و بالتالي سلامة العضوية ** و أي خلل يعرقل تركيبها أو يمس بنيتها يترجم بظهور اختلالات وظيفية جدية . *الخاتمة: وبالتالي يمكن للمورثة الواحدة أن تشفر لأكثر من بروتين وظيفي واحد بفضل احتوائها على قِطع دالة و قطع غير دالة و التي خلال عملية نضج ARNm الناتج عن الاستنساخ يتم ربط القِطع الدالة فقط ،بعدد و ترتيب محدد يعطي في كل نوع خلوي ARNm يحمل رسالة وراثية خاصة محددة بعدد و ترتيب 4 أنواع من النيكليوتيدات الريبية و التي تتحكم في تركيب بروتين ببنية فراغية وظيفية محددة حسب نوع الخلية .	اكتساب البنية 0.25 المثال0.25 الخاتمة 0.25
التمرين الثاني:	**7ن**
الجزء الأول	**3.5ن**
1– تحليل منحنى الوثيقة(1) ***يمثل** منحنى الوثيقة(1) تغيرات تركيز ثنائي الأكسجين O_2 في الوسط (ميكرومول) بدلالة الزمن (د)عند صانعات خضراء في شروط مختلفة من الضوء و الظلام و كاشف هيل ، ***حيث نلاحظ :** ➢**في غياب كاشف هيل :** ✓من0د إلى 4د: **أي في الظلام :** ثبات تركيز O_2 في الوسط عند قيمة منعدمة أي عدم تحريره من قبل الصانعة الخضراء ✓من4د إلى 5د: **أي في وجود الضوء الأبيض :** استمرار ثبات تركيز O_2 في الوسط عند قيمة منعدمة أي عدم تحريره من قبل الصانعة الخضراء ➢**في وجود كاشف هيل :**	0.25 0.125 X6

www.ency-education.com

✓من5د إلى 7د: **أي في وجود الضوء الأبيض :** ارتفاع تركيز O_2 في الوسط إلى قيمة 0.3 ميكرومول أي تم تحريره من قبل الصانعة الخضراء ✓من7د إلى 8د: **أي في الظلام:** ثبات تركيز O_2 في الوسط عند قيمة 0.3 ميكرومول أي توقف تحريره من قبل الصانعة الخضراء ✓من8د إلى 10د: **أي في وجود الضوء الأحمر أو البنفسجي :** عودة ارتفاع تركيز O_2 في الوسط إلى قيمة حوالي 0.65 ميكرومول أي عودة تحريره من قبل الصانعة الخضراء ✓من10د إلى 11د: **أي في وجود الضوء الأخضر :** ثبات تركيز O_2 في الوسط عند قيمة 0.65 ميكرومول أي توقف تحريره من قبل الصانعة الخضراء ***استنتاج:** يتطلب تحرير O_2 من قِبل الصانعة الخضراء خلال تفاعلات المرحلة الكيموضوئية توفر كلا من : –الضوء الأبيض (الاشعاعات الحمراء أو البنفسجية) –مستقبِل إلكترونات (كاشف هيل في هذه الحالة التجريبية و $NADP^+$ في الحالة الطبيعية).	0.5
2– تفسير نتائج منحنى الوثيقة(2) : ✓من 0 ملي ثا إلى 20ملي ثا : **حيث الصانعات الخضراء فيالظلام:** **يُفسر**ثباتتركيز $^{14}CO_2$في الوسطعندقيمةابتدائيةمرتفعة بعدم تثبيته من قبل الصانعة الخضراء في غياب نواتج المرحلة الكيموضوئية التي لم تحدث تفاعلاتها لغياب الضوء . ✓من 20 ملي ثا إلى 40ملي ثا: **حيث الصانعات الخضراء معرضة للضوء:** * من 20 ملي ثا إلى 23ملي ثا أي المرحلة (أ ب) : رغم وجود الضوء يلاحظ استمرار ثبات تركيز $^{14}CO_2$في الوسط عند القيمة الابتدائية المرتفعة و ذلك لمدة قصيرة و هو ما **يُفسر** بعدم تثبيته من قبل الصانعة الخضراء لعدم توفر الكمية المناسبة و الضرورية من نواتج المرحلة الكيموضوئية (لازالت في طور التشكل) لانطلاق المرحلة الكيموحيوية . *من 23 ملي ثاإلى 40ملي ثا: **يُفسر** التناقص التدريجي في تركيز $^{14}CO_2$في الوسط بتثبيته من قبل الصانعة الخضراء لتركب المواد العضوية خلال تفاعلات المرحلة الكيموحيوية في وجود نواتج المرحلة الكيموضوئية ($ATP-NADPH.H^+$) ✓من 40 ملي ثاإلى60ملي ثا:**حيث الصانعات الخضراء وضعت في الظلام من جديد :** *من 40 ملي ثا إلى43 ملي ثا أي المرحلة (ج د) : **يُفسر** استمرار تناقص تركيز $^{14}CO_2$في الوسط لمدة قصيرة رغم الظلام باستمرار تثبيته من قبل الصانعة الخضراء و استمرار تفاعلات المرحلة الكيموحيوية لاستعمالها نواتج المرحلة الكيموضوئية (رغم توقف تفاعلات المرحلة الكيموضوئية في غياب الضوء) التي لم تنفذ بعد . *من 43 ثا إلى 60 ثا : **يُفسر** ثبات تركيز $^{14}CO_2$عند قيمة منخفضة بتوقف تثبيته من قبل الصانعة الخضراء و توقف تفاعلات المرحلة الكيموحيوية لنفاذ نواتج المرحلة الكيموضوئية (مع توقف تفاعلات المرحلة الكيموضوئية في غياب الضوء).	0.25 X5
–– مخطط للمرحلة المعنية من عملية التحول الطاقوي: أي المرحلة الكيموحيوية (حلقة كالفن)..... **انظر الكراس**	0.75
الجزء الثاني :	**3.5ن**

www.ency-education.com

-شرح آلية التي تستخدمها بعض النباتات لتوفير الـATP في حال أصبح أقل من حاجتها باستغلال الوثيقتين (3) و (4):

☜استغلال الوثيقتين (3) و (4) :

0.125x6 *يتبين من الوثيقة(3) التي تمثل 3 منحنيات لتغير تركيز كلا من الـO_2 والـ ATP والـNADPH(و.ت) بدلالة الزمن ، في شروط مختلفة من الضوء و الظلام ، عند معلق صانعات خضراء في حالة استخدامها لمسلك الفسفرة الضوئية الحلقية :

*أن :

✓من الزمن ز0 إلى ز1: **حيثمعلق صانعات خضراءفي الظلام :**

-ثبات تركيز كلا الـO_2 والـ ATP والـNADPH عند قيمة ابتدائية أي عدم تحرير الـO_2 و عدم تركيبATPو عدم ارجاع $NADP^+$إلىNADPH في مستوى الصانعات الخضراء

✓بينما من الزمن ز1 إلى ز2:**حيث معلق صانعات خضراء معرض للضوء :**

-استمرار ثبات تركيز كلا الـO_2 والـ NADPH عند قيمة ابتدائية أي عدم تحرير الـO_2 و عدم ارجاع $NADP^+$ في مستوى الصانعات الخضراء

- بينما يرتفع تركيز ATP أي تم تركيبه في مستوى الصانعات الخضراء.

✓في حين من الزمن ز2 إلى ز3: **حيثمعلق صانعات خضراءفي الظلام:**

-استمرار ثبات تركيز كلا الـO_2 والـ NADPH عند قيمة ابتدائية أي عدم تحرير الـO_2 و عدم ارجاع $NADP^+$ في مستوى الصانعات الخضراء

- كما يثبت تركيز الـATP عند قيمة عالية أي توقف تركيبه في مستوى الصانعات الخضراء

0.25 ***استنتاج** :في حالة نقص ATP في الصانعة الخضراء فإنها تتوقف عن الأكسدة الضوئية للماء (مصدر O_2) كما تتوقف عن ارجاع $NADP^+$إلىNADPH خلال المرحلة الكيموضوئية و تستمر فقط في الفسفرة الضوئية و تركيب الـATP.

-فكيف يحدث ذلك ؟

***الإجابة** تقدمها الوثيقة (4) التي **تمثل** مخططا للآلية الفيزيائية لانتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية بتدخل الفوتونات الضوئية و علاقتها بحركة البروتونات H^+ في حالتين : الفسفرة الضوئية العادية(الخطية) في الشكل (أ) و الفسفرة الضوئية الحلقية في الشكل (ب) ،

***حيث نلاحظ:**

➢في حالة الفسفرة الضوئية العادية(الخطية) :

0.125x8 ■حركة الإلكترونات في مسار خطي يبدأ من مصدرها أي الماء H_2Oإلى غاية مستقبلها النهائي أي الـ $NADP^+$عبر السلسلة التركيبية الضوئية (النظامان الضوئيان و جملة النواقل) حيث تتدخل الفوتونات الضوئية في تحفيز كلا من P_{680} في PSII و P_{700} في PSI حتى يكون هناك تدرجا في كمون الأكسدة الإرجاعية و بالتالي انتقال تلقائي للإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية كالآتي :

✓تنتقل الإلكترونات من H_2O إلى PSII تلقائيا من كمون أكسدة و إرجاع أقل إلى كمون أكسدة و إرجاع أعلى✓الفوتونات الضوئية تحفز من جهة PSII فتنتقل به من كمون أكسدة و إرجاع عالي(الحالة العادية) إلى كمون أكسدة وإرجاع منخفض(حالة تهيج -تنبيه) ليسمح بانتقال الإلكترونات من PSII إلى PSI عبر سلسلة النواقل

www.ency-education.com

Pq,Cytochrome, Pc متزايدة كمون الأكسدة و الإرجاع .

✓فتسترجع جزيئة اليخضور المؤكسد ضوئيا في PSI (P700) شكلها المرجع و بالتالي قابلية التنبيه من جديد

✓كما يستغل الناقل Cytochrome طاقة انتقال الإلكترونات لضخ H^+ من الحُشوة باتجاه تجويف التيلاكويد

■ومن جهة ثانية تحفز هذه الفوتونات PSI لتنتقل به من كمون أكسدة و إرجاع عالي(الحالة العادية) إلى كمون أكسدة وإرجاع منخفض(حالة تهيج –تنبيه) ليسمح بانتقال الإلكترونات من PSI إلى المستقبل النهائي للإلكترونات الـ $NADP^+$ (لإرجاعه) عبر سلسلة النواقل Fd, $NADP^+$ Reductase متزايدة كمون الأكسدة و الإرجاع .فيتم إرجاعه إلى NADPH

✓بينما تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسد ضوئيا في PSII (P680) شكلها المُرجع و بالتالي قابلية التنبيه من جديد بواسطة الإلكترونات الناتجة عن الأكسدة الضوئية للماء ،

وفق التفاعلات التالية :

$$2\,H_2O \xrightarrow[\text{اليخضور}]{\text{الضوء}} 4H^+ + 4e^- + O_2\uparrow$$

$$2\,NADP^+ + 4H^+ + 4e^- \xrightarrow[\text{ريدوكتاز NADP}]{\text{انزيم}} 2\,NADPH + 2H^+$$

$$\boxed{2\,NADP^+ + 2H_2O \longrightarrow O_2 + 2\,NADPH + 2\,H^+}$$

✓ومن جهة أخرى تسمح البروتونات H^+ الناتجة عن الأكسدة الضوئية للماء و كذا التي تم ضخها من الحُشوة باتجاه تجويف التيلاكويد بتركيب الـATP من فسفرة الـADP بوجود Pi بواسطة الكرية المذنبة وفق التفاعل التالي :

$$\boxed{3(ADP + Pi) \xrightarrow[\text{طاقة سيل البروتونات}]{\text{الكرية المذنبة}} 3\,ATP}$$

➢أما في حالة الفسفرة الضوئية الحلقية:

✓تتحرك الإلكترونات في مسار حلقي يبدأ من مصدرها المتمثل في النظام الضوئي PSI لتعود إليه كالآتي :

✓تحفز الفوتونات الضوئية PSI (p700)لتنتقل به من كمون أكسدة و إرجاع عالي (الحالة العادية) إلى كمون أكسدة وإرجاع منخفض (حالة تهيج –تنبيه) فيتأكسد و يحررالإلكترونات

✓التي يستقبلها المستقبل الأول التابع له و المتمثل في Fdالذي يعيدها إلى PSI عبر الناقلين Pc ,Cytochrome ، فتسترجع جزيئة اليخضور المؤكسد ضوئيا في PSI (P700) شكلها المرجع و بالتالي قابلية التنبيه من جديد

✓كما يستغل الناقل Cytochrome طاقة انتقال الإلكترونات لضخ H^+ من الحُشوة باتجاه تجويف التيلاكويد فتسمح بتركيب الـATP من فسفرة الـADP بوجود Pi بواسطة الكرية المذنبة وفق التفاعل:

0.125x4

$$\boxed{2(ADP + Pi) \xrightarrow[\text{طاقة سيل البروتونات}]{\text{الكرية المذنبة}} 2\,ATP}$$

***استنتاج:** تُوفر بعض النباتات الـATP لتدارك نقصه بعملية الفسفرة الضوئية الحلقية .

☜و منه : الشرح :

0.25

*في حالة انخفاض مستوى الـ ATP إلى قيمة تعيق استمرار المرحلة الكيموحيوية من عملية التركيب الضوئي ، فإن الآلية الجديدة التي تستخدمها بعض النباتات لتوفيره تتمثل في الفسفرة الضوئية الحلقية ،

0.125x6

*ترتبط الفسفرة الضوئية الحلقية بالضوء (المنبِه) و بالحركة الحلقية للإلكترونات من النظام الضوئي PSI لتعود إليه

www.ency-education.com

عبر النواقل Fd Pc ,Cytochrome, متزايدة كمون الأكسدة و الإرجاع فتسترجع جزيئة اليخضور المؤكسد ضوئيا في PSI (P700) شكلها المرجع و بالتالي قابلية التنبيه من جديد فتستمر الحلقة ✓حيث يستغل الناقل Cytochrome طاقة انتقال الإلكترونات لضخ H^+ من الحُشوة باتجاه تجويف التيلاكويد ✓مما يحدث تراكما للبروتونات H^+في التجويف و يتولد تدرجا في تركيزها ✓ فيسمح بخروجها حسب تدرج تركيزها عبر الكرية المذنبة بشكل سيل H^+ يحرر طاقة ✓تستثمر الكرية المذنبة طاقة سيل البروتونات H^+ الخارجة الى الحشوة لفسفرة الـADP بوجود Pi و تركيب الـATP ✓و نظرا لعدم تدخل باقي عناصر السلسلة التركيبية الضوئية (PSII و باقي النواقل) في هذه الحالة لا تحدث لا الأكسدة الضوئية للماء فلا ينطلق O_2 و لا إرجاع +NADPإلى NADPH، بل يتم فقط تركيب الـATPلتدارك نقصه .	
التمرين الثالث:	8ن
الجزء الأول	3.5ن
-اقتراح فرضة تفسر تأثير السم العصبي (TeNT) المسبب لظهور مرض الكزاز باستغلال الوثيقتين (1) و (2) : ☜استغلال الوثيقتين (1) و (2) : ***يتبين** من الشكل (أ) من الوثيقة(1) الذي يمثل رسما تخطيطيا لمسار السم العصبي **(TeNT)** خلال الإصابة ببكتيريا الكزازو مكان تأثيره، ***أن:** ✓في مكان الاصابة والجرح في مستوى العضلة (اللوحة المحركة) تدخل جزيئات السم العصبي التيتانوسبازمين**(TeNT)** (التي تفرزها البكتيريا) من الشق المشبكي إلى النهاية العصبية قبل مشبكية (في حويصلات إدخال) ✓ ثم تسافر في المحور الأسطواني إلى الوراء من النهاية العصبية إلى الجسم الخلوي ، ✓ ثم منه إلى النهاية العصبية للعصبون الجامع الذي يتمفصل معه في مستوى النخاع الشوكي ***الاستنتاج** : جزيئات السم العصبي التيتانوسبازمين ذات **انتقال** داخل خلوي (لا ينقلها الدم) و يتمثل **مكان تأثيرها** في العصبونات الجامعة التي تتمفصل مع العصبونات الحركية في النخاع الشوكي . **-فكيف تؤثر فيها ؟** ***الإجابة** يقدمها الشكل(ب) من نفس الوثيقة (1) و الذي **يمثل** نتائج تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي وكذا التسجيلات الكهربائية لتغير الكمون الغشائي(mv) بدلالة الزمن (ms)في العصبون الحركي إثر تنبيهه قبل و بعد حقن العصبون الجامع بالسم العصبي**(TeNT)**، ***حيث نلاحظ:** ✓إثر تنبيه العصبون الجامع في غياب السم العصبي (TeNT) : -تحرير المبلغ العصبي Glycine في الشق المشبكي -يصاحبه تغير الكمون الغشائي في مستوى العصبون المحرك و تسجيل كمون بعد مشبكي تثبيطي PPSIأي فرط استقطاب الغشاء بعد مشبكي -و بالتالي المشبك بين العصبون الجامع و العصبون المحرك مشبك مثبط و مبلغه العصبي التثبيطي هو Glycine	0.125x3 0.25 0.125x6 0.125x3

www.ency-education.com

0.25	✓بينما إثر تنبيه العصبون الجامع في وجود السم العصبي (TeNT): –عدم تحرير المبلغ العصبي Glycine في الشق المشبكي –يصاحبه ثبات الكمون الغشائي في مستوى العصبون المحرك و تسجيل كمون راحة *استنتاج : يمنع السم العصبي (TeNT) تحرير المبلغ العصبيGlycine في الشق المشبكي فيتم إعاقة انتقال الرسالة العصبية من العصبون الجامع نحو العصبون المحرك في مستوى النخاع الشوكي فيستمر نشاط هذا الأخير مؤديا لتقلص عضلي مستمر(تكزز) .
0.125x5	*كما تمثل الوثيقة (2) رسما تخطيطيا لنشاط البروتينات التي تسمح بتحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي *حيث نلاحظ أن : ① ✓ العنصر قبل مشبكي يحتوي على حويصلات مشبكية بها المبلغ العصبي، و يتضمن غشاءها بروتينين غشائيين هما : Syp و Syb. ✓ بينما يتميز الغشاء قبل المشبكي باحتوائه على بروتينين غشائيين هما : Syn و Snap25. ② ✓ ترتبط جزيئتا Syb المتصلتين بـغشاء الحويصل المشبكي بكل من جزيئتي Syn و جزيئتي Snap25 المتصلتين بالغشاء قبل المشبكي؛
0.25	③ ✓ بتدخل شوارد Ca^{+2} ترتبط جزيئتي Syp من غشاء الحويصل المشبكي بباقي البروتينات فيتم التحام غشاء الحويصل المشبكي بالغشاء قبل المشبكي؛ ✓ثم يتم تفريغ محتوى الحويصلات من المبلغ العصبي في الشق المشبكي بعملية الإطراح الخلوي . *استنتاج : يؤمن التحام غشاء كل من الحو يصلات المشبكية و الغشاء قبل مشبكي و بالتالي تحرير المبلغ العصبي في وجود Ca^{+2}تدخل مجموعة من البروتينات هي : –Syp و Syb المتواجدين على غشاء الحويصل المشبكي –Syn و Snap25 المرتبطين بغشاء النهاية العصبية قبل مشبكية
0.5	––و إذا كان السم العصبي (TeNT) يمنع تحرير المبلغ العصبي Glycine في الشق المشبكي بين العصبون الجامع و العصبون المحرك فمؤكد أنه يؤثر سلبا على أحد هذه البروتينات ، ☜و منه :اقتراح الفرضية : يتسبب السم العصبي (TeNT) في ظهور مرض الكزاز و استمرار التقلص العضلي نتيجة أنه يؤدي لاستمرار تنشيط عصبونها الحركيبمنع وصول الرسائل العصبية المثبطة الضرورية للتنظيم انطلاقا من العصبون الجامع في المركز العصبي (النخاع الشوكي) ،و ذلك بعرقلة تحرير المبلغ العصبي التثبيطي Glycine من خلال تأثيرالسم العصبي (TeNT)السلبي على أحد البروتينات المسؤولة عن ذلك و المتمثل في Sybحيث يفقده بنيته الفراغية الطبيعية الوظيفية.
2.5ن	**الجزء الثاني :**
	1– شرح آلية تأثير السم العصبي (TeNT) المسبب للكزاز ، و إبرزا مدى صحة الفرضية المقترحة باستغلال الوثيقة (3) : ☜ استغلال الوثيقة (3) : *يتبين من الوثيقة (3) التي تمثل في الشكل(أ) رسما تخطيطيا لطريقة دخول السم العصبي (TeNT) إلى العصبون الجامع في النخاع الشوكي ، و في الشكل(ب) فتوضح مصيره داخل حويصل الإدخال،

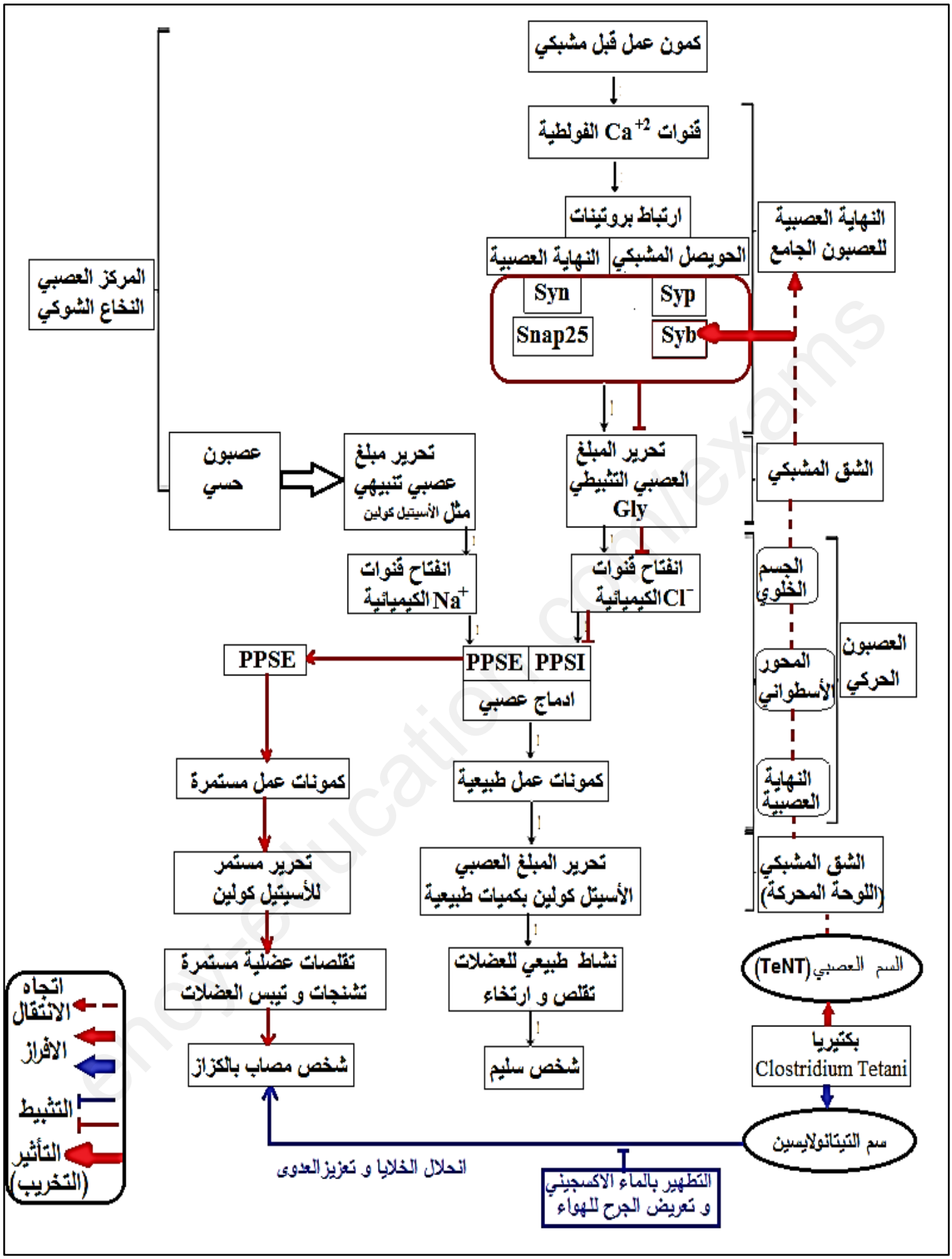
www.ency-education.com

*أن:	وصف البنية
✓السم العصبي (**TeNT**) عبارة عن جزيئة بروتينية بها 1295 حمض أميني ، تتضمن سلسلتين ببتيديتين:	0.25
–احداهما خفيفة (قصيرة) LC بها 437 حمض أميني	
–و الأخرى ثقيلة (طويلة) HC تتكون من الحمض الأميني 448 إلى الحمض الأميني الأخير 1295	
–بين السلسلتين توجد حلقة من الأحماض الأمينية من الحمض الأميني 438 إلى 447 ، كما ترتبط السلسلتان بجسر ثنائي الكبريت بين Cys430 من السلسلة الخفيفة LC و Cys454 من السلسلة الثقيلة HC	
✓ يرتبط السم العصبي (**TeNT**) بالمستقبل الغشائي على غشاء النهاية العصبية قبل مشبكية للعصبون الجامع بفضل جزء من السلسلة الثقيلة HC مشكلين معقد	وصف الدخول
✓ يتم ادخال المعقد في حوصل الادخال إلى هيولى النهاية العصبية للعصبون الجامع ، حيث يتطور السم العصبي (**TeNT**) كمايلي :	0.125
– بوجود البروتياز و Zn^{+2} يتم تفكيك الحلقة بين السلسلين الخفيفة LC والثقيلة HC مع ارتباط Zn^{+2} بالسلسلة الخفيفة	وصف التغيرات
– ثم نتيجة الإماهة يتم كسر الجسر ثنائي الكبريت بين السلسلتين الخفيفة LC والثقيلة HC ، فتشكل السلسلة الخفيفة LC أنزيم إندوببتيداز الزنك الذي يخرج من حويصل الإدخال إلى هيولى النهاية العصبية ، بينما تتثبت السلسلة الثقيلة HC ضمن غشاء حويصل الإدخال .	0.125x3
***الاستنتاج** : يتمثل الجزء النشط من السم العصبي (**TeNT**) في أنزيم إندوببتيداز الزنك الذي يخرج من حويصل الإدخال إلى هيولى النهاية العصبية	0.25
–**فكيف يمنع هذا الأخير في تحرير المبلغ العصبي Glycine ؟**	
***الإجابة** يقدمها الشكل (ج) من نفس الوثيقة (3) الذي **يمثل**نتائج الهجرة الكهربائية و فصل البروتينات المتحكمة في تحرير المبلغ العصبي عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب بالكزاز ،	
***حيث نلاحظ:**	
✓تختلف مسافة هجرة البروتينات المسؤولة عن تحرير المبلغ العصبي باختلاف أوزانها حيث :	0.125x3
✓سواء عند الشخص السليم أو المصاب بالكزاز : تماثل مسافة هجرة و حجم البقع الموافقة لكل من Syp و Syn و Snap5	
✓ بينما تختفي البقعة الموافقة لـSyb تماما عند الشخص المصاب بالكزاز مقارنة بالشخص السليم	
***استنتاج** : يعمل السم العصبي (TeNT) و بالتحديد جزؤه النشط أنزيم إندوببتيداز الزنك على تفكيك و تخريب Syb فيفقد بنيته الفراغية الوظيفية	
☜**<u>و منه : شرح آلية تأثير السم العصبي (TeNT) المسبب للكزاز:</u>**	
✓بعد تحرير السم العصبي (TeNT) من قِبل البكتيريا(Clostridium Tetani) ينتقل عن طريق النقل الرجعي إلى الجسم الخلوي للخلايا العصبية الحركية	0.125x8
✓ثم يتم تحريره في الشق المشبكي بين العصبون المحرك و العصبون الجامع في النخاع الشوكي عن طريق الإطراح الخلوي	
✓ ليتمكن من الارتباط بغشاء النهاية العصبية للعصبون الجامع بفضل التكامل البنيوي بين المستقبل الغشائي و جزءه HC ،	

www.ency-education.com

✓ثم يتم ادخال السم المرتبط بالمستقبل الغشائي في حويصل إدخال من قِبل العصبون الجامع، ✓ثم يتحرر الجزء النشط (السام) من السم العصبي (TeNT) يتمثل في أنزيم إندوببتيداز الزنك الذي يخرج من حويصل الإدخال إلى هيولى النهاية العصبية ✓حيث يعمل على تخريب أحد البروتينات المسؤولة عن تحرير المبلغ العصبي و المتمثل في Syb المتواجد على غشاء الحويصل المشبكي المعبأ بالمبلغ العصبي Glycine ، ✓بفقدان Syb لبنيته وبالتالي وظيفته و بغيابه يختل نشاط باقي البروتينات المسؤولة عن ذلك فلا يحدث التحام غشاء الحويصل مع الغشاء قبل مشبكي ✓و لا يتم تحرير المبلغ العصبي التثبيطي Glycine في الشق المشبكي بين العصبون الجامع و العصبون المحرك و بالتالي يتوقف تنظيم نشاط هذا الأخير الذي يتلقى فقط رسائل منبهة تؤدي إلى استمرار تنشيطه مؤديا لاستمرار التقلص العضلي و تشنج العضلات لدرجة تكززها و تيبسها و هو ما يميز مرض الكزاز الذي يسببه السم العصبي (TeNT) الذي تفرزه البكتيريا(Clostridium Tetani) –و **هذا ما يؤكد صحة الفرضية المقترحة سابقا التي تنص على .....**	0.25
2–**توضيح طريقة تأثير سم التيتانولايسين خلال الإصابة ، و اقتراح حل ناجع للحد من تأثيره في مكان الإصابة–** **باستغلال الوثيقتين (4) :** ☜ **استغلال الوثيقة (4) :** *يتبين من الوثيقة (4) التي تمثل جدولا لنتائج حقن إحدى المجموعتين من الفئران بسم "التيتانولايسين " الذي تفرزه البكتيريا(Clostridium Tetani) ، *أن : ✓المجموعة الأولى من الفئران و التي لم يتم حقنها **بالتيتانولايسين** احتفظتمؤشراتها الحيوية طبيعية و بقيت حية ✓بينما المجموعة الثانية من الفئران و التي يتم حقنها **بالتيتانولايسين** تعرضت لارتفاع سريع لنسبة الهيموغلوبين في الدم و ماتت بعد وقت قصير مما يدل على أن هذا السم تسبب في انحلال كريات الدم الحمراء **استنتاج :** يتسبب التيتانولايسين في انحلال و تخريب الخلايا بتشكيل ثقوب غشائية يدخل عبرها الماء و الشوارد ☜ **و منه توضيح طريقة تأثير سم التيتانولايسين خلال الإصابة :** – يتمثل التأثير السمي للتيتانولايسين في أنه يسبب انحلال الخلايا المرتبط بتشكيل ثقوب غشائية يدخل عبرها الماء و الشوارد –حيث انحلال الخلايا في مكان الاصابة تحت تأثير هذا السم يعزز العدوى و يصعب التئامالجروح –**قتراح حل ناجع للحد من تأثيره في مكان الإصابة:** بما أنه حساس للأكسجين و الهواء من الأحسن تعقيم الجرح و تطهيره جيدا باستعمال مواد طبية مطهرة مثل الماء الأكسجيني بتراكيز مضبوطة مع تعريض الجرح للهواء و عدم تغطيته	0.125x2 0.25 0.25 0.25
الجزء الثالث :	**1ن**
مخطط يوضح آلية تأثير السم العصبي (TeNT) المسبب للكزاز :	

www.ency-education.com



العنوان:

مخطط يوضح آلية تأثير السم العصبي (TeNT) المسبب للكزاز

www.ency-education.com