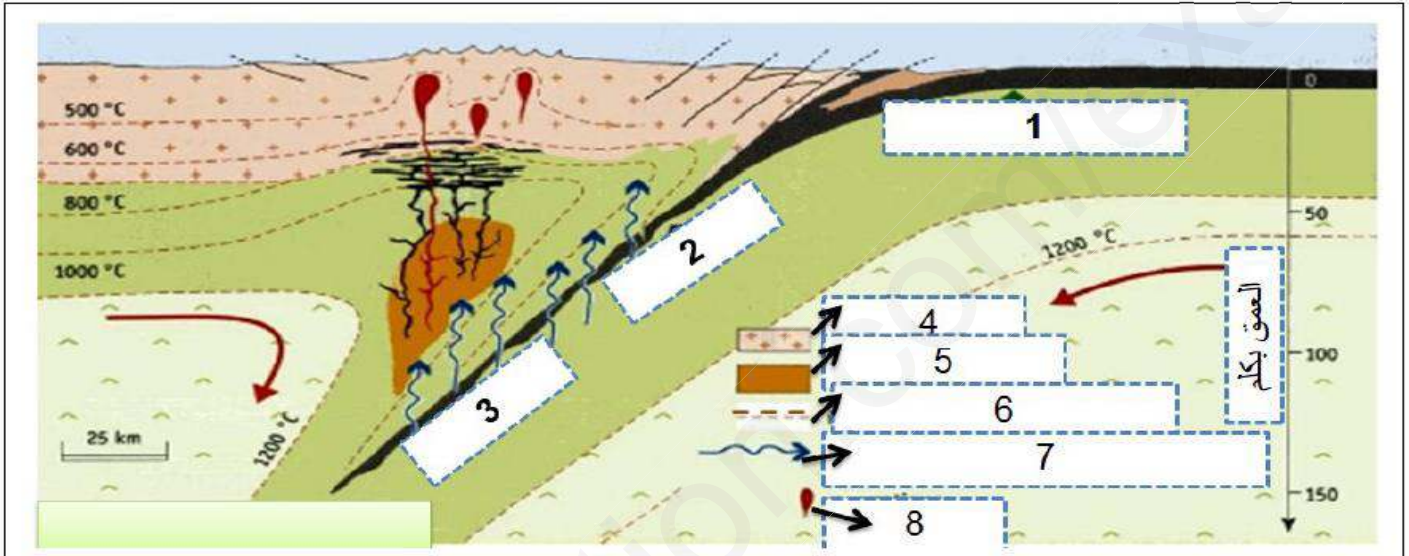


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين  
الموضوع الأول:

التمرين الأول: (05ن)

حدود الصفائح التكتونية مناطق نشطة تتميز بظواهر جيولوجية خاصة و بتضاريس خاصة و بتركيب بيتروغرافي و معدني خاص ، ترتبط هذه الظواهر و التضاريس بالحركات التكتونية و التي ترتبط بدورها بالنشاط المغماتي. يوضح السند التالي بعض الخصائص البيتروغرافية و الجيوفيزيائية و علاقتها بالنشاط المغماتي على مستوى منطقة الغوص.

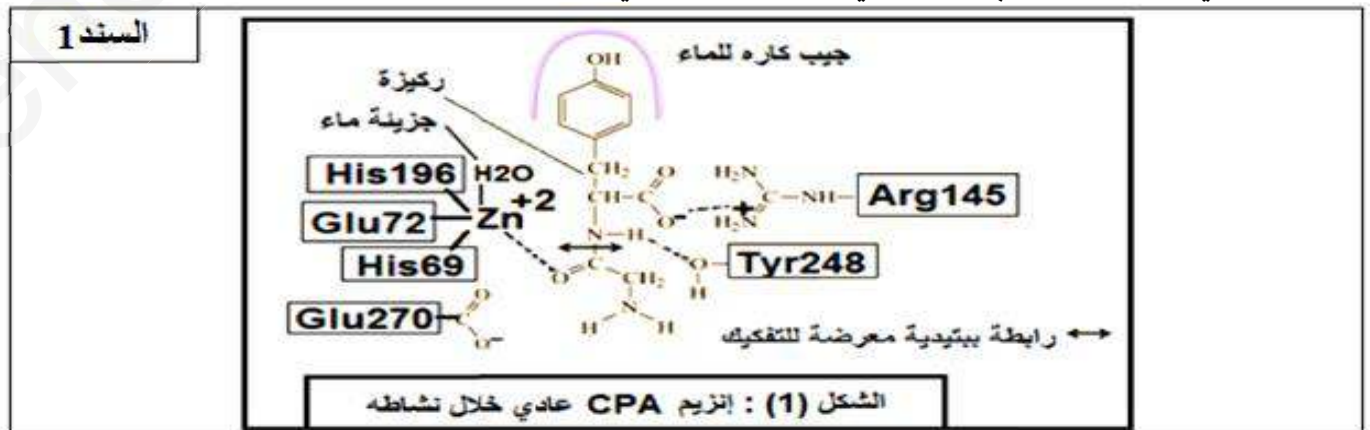


السند (1)

1- تعرّف على الصخور المشار إليها بالأرقام (1) إلى (3) و البيانات المرقمة من 4 إلى 8 مع تحديد مميزات هذه المنطقة  
2- اعتمادا على السند (1) و معلوماتك اكتب نصا علميا منظما و مهيكلا توضح فيه العلاقة بين الخصائص البيتروغرافية و الجيوفيزيائية و النشاط المغماتي في منطقة الغوص .

التمرين الثاني: (07 ن)

يتدخل الإنزيم في تفاعلات حيوية نوعية جدا بفضل بنيته الدقيقة، نريد في هذه الدراسة فهم العلاقة بين بنيته و وظيفته.  
الجزء الأول: إنزيم كربوكسي بيبتيدياز ( CPA ) ( Carboxypeptidase A ) إنزيم معوي يقوم بتحليل الرابطة الببتيديدية في النهاية الكربوكسيلية ، و يكون التحلل أسرع عند وجود سلسلة جانبية حلقيّة أو كارهة للماء في النهاية الكربوكسيلية . حيث يمثل الشكل (أ) من السند 1 ناتج تفاعل الإنزيم العادي مع الركيزة و الشكل ( 2 ) من نفس السند نتائج مقارنة إنزيم طافر مع الإنزيم العادي و كذلك نتائج حساب المسافة الفاصلة بين حمضين امينيين من الإنزيم و تقدير نسبة النشاط الإنزيمي للإنزيمين العادي و الطافر في وجود الركيزة و في غيابها



	65	70	.....	254	250
Treatment	0	0	.....	0	0
انزيم طافر cpa muf	0	0	.....	0	0
انزيم عادي cpa nom	0	0	.....	0	0

1allefrp1leasp1euGly1leGlySerarg GluTrp1leeThrThr1leGlyGlnalaSerC  
- - - - - His- - - - - Tyr- - - - -

Anagéne نتائج المقارنة ببرنامج

الشكل (2) السند 1

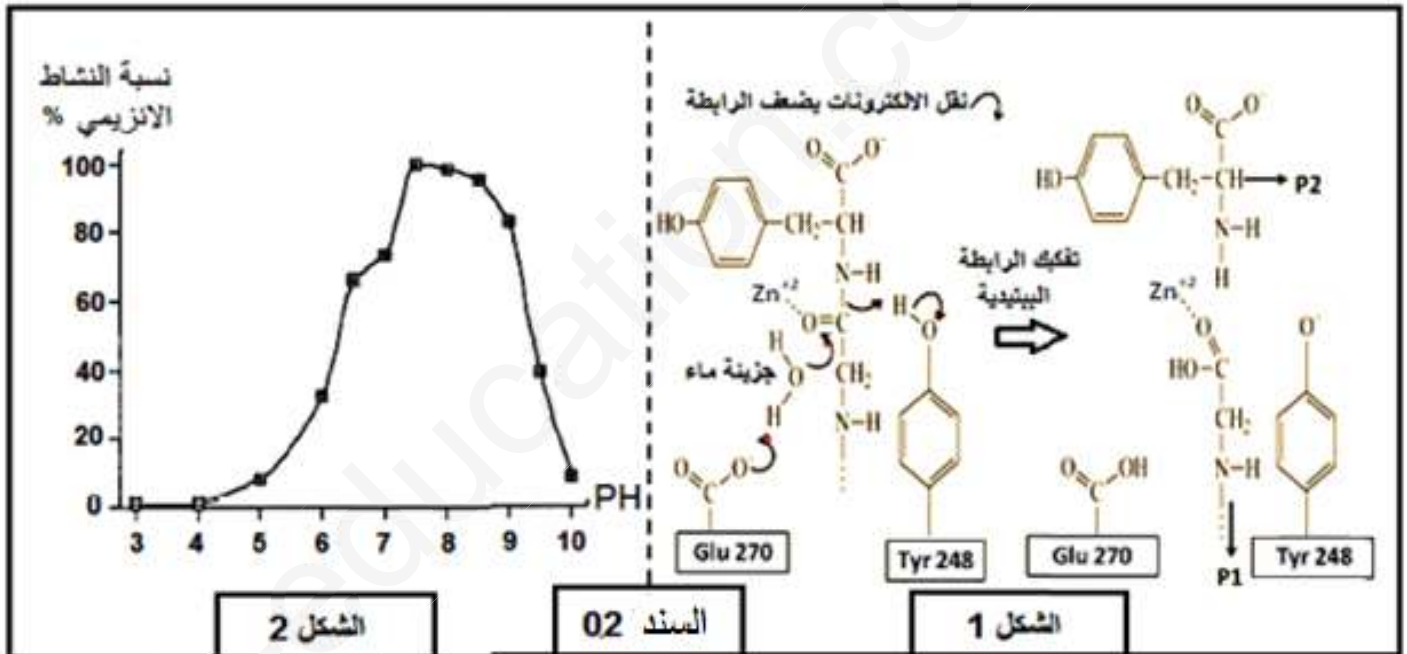
الإلريم في وجود أو غياب الركيزة	CPA عادي فقط	CPA عادي + ركيزة	CPA طافر + ركيزة
المسافة الفاصلة بين الحمضين الأمينيين رقم 248 و 69 (A <sup>0</sup> )	15.19	7.82	17.54
نسبة النشاط الإلريمي	% 0	% 100	% 0

- نتائج حساب المسافة ببرنامج راستوب و النشاط الإلريمي

1) بإستغلال الشكل (1) إستدل على أن بعض الأحماض الامينية الداخلة في تركيب الإنزيم تُحدّد وظيفته ، مبرزا علاقتها بالبنية الفراغية له .

2) - بإستغلال الشكل (2) فسر العلاقة بين الركيزة و الإنزيم العادي و الطافر.

**الجزء الثاني :-** بغية التعرف على آلية و شروط عمل إنزيم CPA العادي ندرس الوثيقة (2) , حيث يمثل الشكل (1) نشاط الحمضين الأمينيين (248, 270) عند الإنزيم العادي و الشكل ( 2 ) تغير نسبة نشاط الإنزيم العادي بدلالة تغير PH الوسط



1 - بإستغلال الشكل (1) من السند (2) , إشرح آلية عمل الإنزيم علما أنه في نهاية التفاعل تتدخل جزيئة ماء اخرى محددتا دور Glu 270 , Tyr 248 .

2 - إعتادا على اجابتك السابقة, ما هي المعلومة المستنتجة حول العلاقة البنوية بين الانزيم و ركيزته.

3 - من المعلومات المستخرجة سابقا و معطيات الشكل ( 2 ) من السند ( 2 ) علّل اختلاف نسبة النشاط الإنزيمي عند قيم PH التالية: ( 3 , 7.5 , 10 ) .

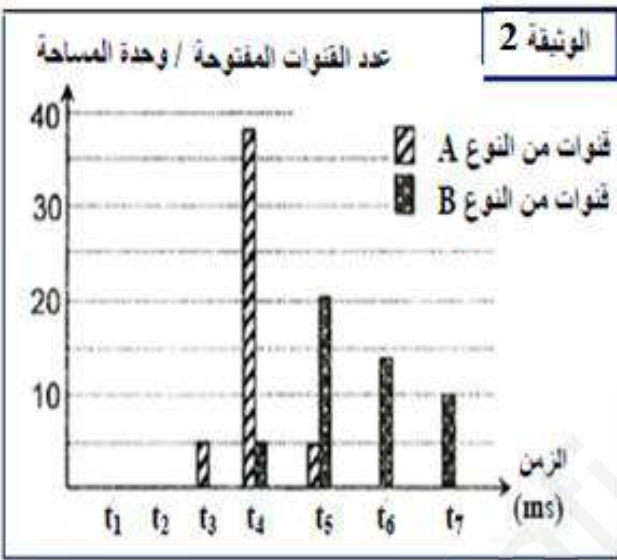
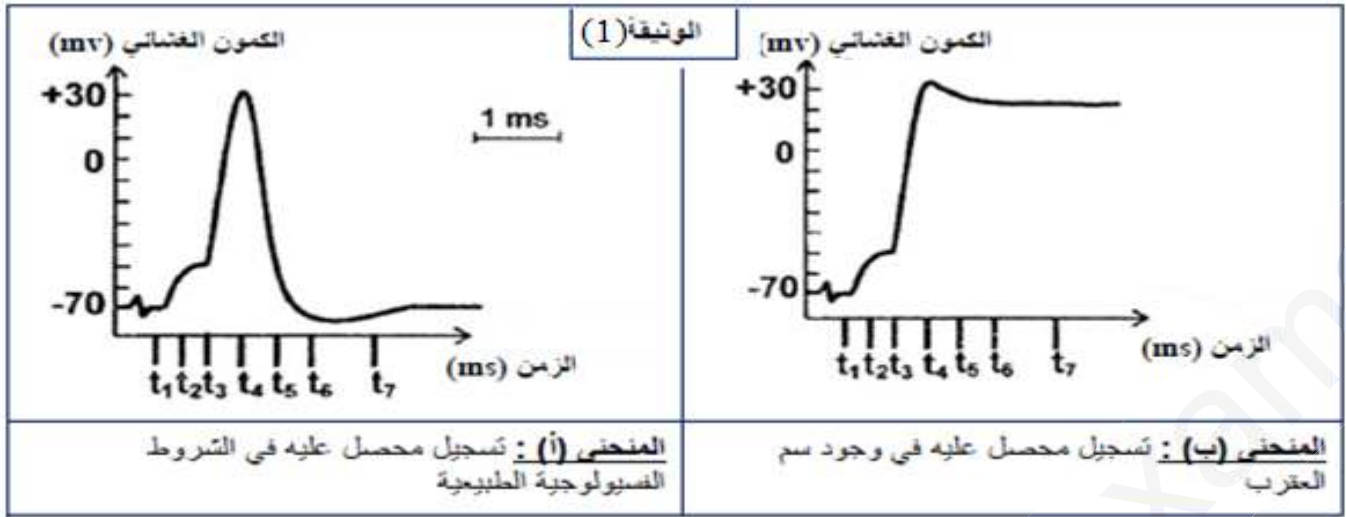
### التمرين الثالث: (08ن)

يمكن أن يسبب سم العقرب الموت عند الثدييات بسبب حدوث إضراب في وظيفة الجهاز العصبي .

- من اجل فهم طريقة تأثير سم العقرب على بعض جوانب النشاط الكهربائي لليف عصبي , نحقق تجارب على ألياف عصبية نرمز لها ب F 1 و F 2 , .

الجزء الأول : بإستعمال تركيب تجريبي نطبق تنبيه فعال على الليف العصبي F1 ونسجل تسجيلات في حالتين مختلفتين : الحالة الأولى: في الشروط التجريبي الطبيعية .

الحالة الثانية : في وجود سم العقرب المضاف إلى السائل الفسيولوجي، تبين الوثيقة 1 للسند (1) التسجيلات المحصل عليها .



حلل المنحنيين (أ) و (ب) لوثيقة السند (1) تحليلاً مقارناً.  
1- إقترح فرضية تفسيرية لتأثير سم العقرب على النشاط الكهربائي لليف العصبي .

الجزء الثاني : للتأكد من صحة الفرضية نحقق التجارب التالية :

التجربة 2: نضع الليف العصبي F2 في سائل فسيولوجي، نطبق عليه تنبيه فعال ثم نحسب عدد القنوات الأيونية المفتوحة A و B لكل وحدة من مساحة غشاء الليف العصبي .

النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2) للسند (2)  
1 - إنطلاقاً من تحليلك للوثيقة 2 وإستغلالك لمعطيات المنحنى (أ) من الوثيقة 1، تعرف على كل نوع من القنوات A و B.

التجربة 3: نضيف سم العقرب المشع للسائل الفسيولوجي المحتوي على الليف العصبي F2  
- النتيجة تركز الإشعاع فقط على مستوى القنوات من النوع A.

- نطبق تنبيه فعال على هذا الليف العصبي F2 ثم نحسب عدد القنوات الأيونية من النوع A المفتوحة، النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 3 للسند (2).

الزمن (ms)	t <sub>7</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>
عدد قنوات النوع A المفتوحة لكل وحدة من المساحة	0	0	5	38	37	36	36

الوثيقة 3

3- إستغل نتائج التجربة 3 من أجل :

- أ- إستخرج طريقة تأثير سم العقرب على النشاط الكهربائي لليف العصبي .
- ب- التأكيد من صح الفرضية المقترحة سابقاً .

**الجزء الثالث :** من مكتسباتك و مما سبق، مثل برسم تخطيطي وظيفي الآليات الأيونية و البروتينية المتدخلة في إحدى مراحل التسجيل في الظروف الطبيعية (في حالة التنبيه) .

-إنتهى الموضوع 1 -

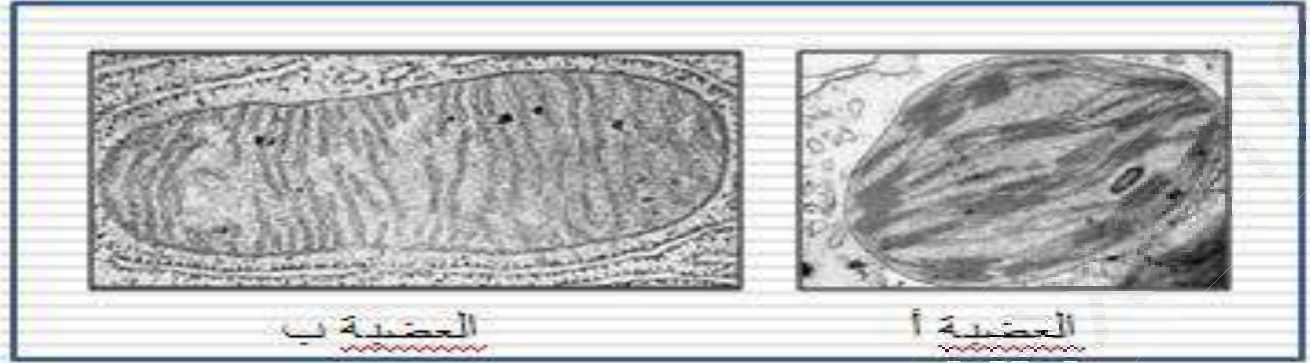
## الموضوع الثاني

### التمرين الأول : (05ن)

نجد ضمن الأوساط الحيوية المختلفة سلاسل غذائية يمكن تمثيل علاقتها الخلوية كما يلي:

خلايا ذاتية التغذية ← خلايا غير ذاتية التغذية

تقوم هذه الخلايا بعدة آليات تسمح لها باستعمال وإنتاج الطاقة بفضل العضيتين الممثلتين في السند التالي:



- 1- تعرف على العضيتين أ و ب، ثم مثل ما فوق بنية كل منهما برسم تخطيطي يحمل جميع البيانات.
- 2- اكتب نصا علميا تبين فيه كيف تتدخل كل من العضيتين أ و ب في استعمال وإنتاج الطاقة.

### التمرين الثاني: (07ن)

يفقد الجهاز المناعي قدرته على الدفاع عن الذات نتيجة خلل في بنية بعض البروتينات .

-يعاني بعض الأطفال الصغار من قصور مناعي خطير ونادر جدا حيث يجب أن يعيش الطفل المصاب في غرفة جد معقمة

ويعرف بطفل الفقاعة (b b  bulle). هذا الخلل المناعي هو مرض وراثي يعرف بـ DISC-X

( D ficit immunitaire combin  s v re li  au chromosome X ) , لفهم هذا الخلل قام العلماء بمجموعة من

الأبحاث نقترحها عليك في هذه الدراسة .

الجزء الأول: بتقنيات خاصة تم قياس تركيز اللمفاويات والأجسام المضادة في الدم عند الأطفال المصابين بمرض

DISC-X مقارنة مع الأطفال غير المصابين ، النتائج المحصل عليها مدونة في جدول الوثيقة (1) للسند 1 و لمعرفة سبب

المرض نقترح عليك الوثيقة (2) لنفس السند.

الإطفال غير المصابين	الإطفال المصابين بـ DISC-X	تركيز اللمفاويات والأجسام المضادة في الدم
من 2000 إلى 4000	0	عدد اللمفاويات LT في كل ميكرو لتر
من 1000 إلى 2000	1250	عدد اللمفاويات في كل ميكرو لتر
أكبر من 400	0	الأجسام المضادة AC (mg/dl)

الوثيقة 1

عند الإطفال غير المصابين

خلية أصلية بمستقبل غشائي

بروتين محفز على التكاثر و التمايز في العضو المركزي

عند الإطفال المصابين بـ DISC-X

خلية أصلية غير متميزة

مستقبل غشائي طبيعي

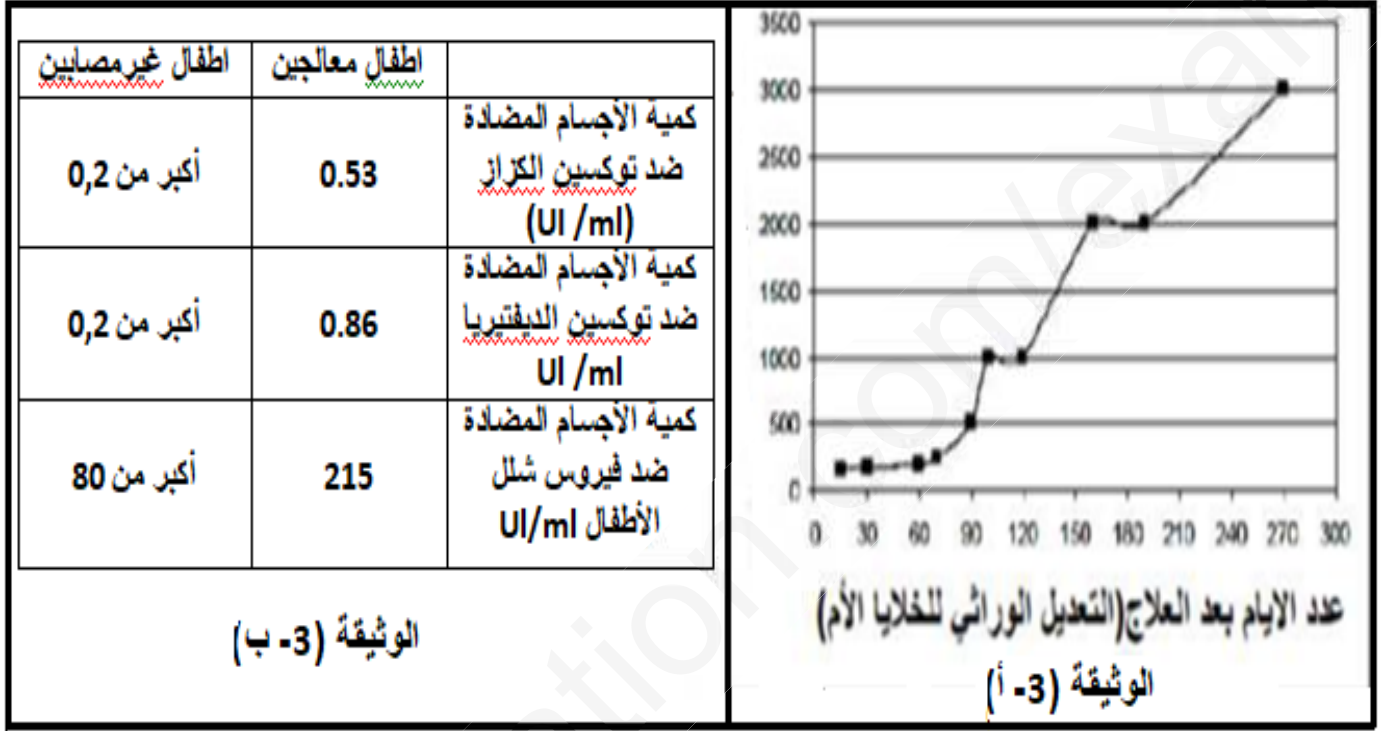
الوثيقة -2-

السند (1)

1- حلل نتائج الجدول مع إعطاء تفسير لضرورة بقاء الأطفال المصابين في غرف جد معقمة

2 - بين بإستغلال الوثيقة (2) سبب المرض DISC-X .

**الجزء الثاني:** لعلاج الأطفال المصابين بهذا المرض تم الإعتماد على تقنية العلاج الوراثي (thérapie génétique) لفترة زمنية تمتد إلى عدة أشهر ، تتمثل في نقل المورثة المسؤولة عن تركيب المستقبل الغشائي الضروري لإنقسام الخلايا الأصلية للمفاويات LT في نقي العظام لتنتج الخلايا LT المتميزة لهذا الغرض تم إستخلاص خلايا أصلية للمفاويات T من نقي العظام للأطفال المصابين وحقنها بالمورثة السابقة ثم يعاد حقن هذه الخلايا المعدلة وراثيا للأطفال المصابين تبين الوثيقة (3-أ) للسند (2) النتائج المحصل عليها بعد العلاج من جهة أخرى قيست كمية الأجسام المضادة عند الأطفال المعالجن فقدرت ب (323mg/dl) بعد 180 يوما من العلاج .



1- هل يمكن للعلاج المقترح من طرف الباحثين أن يصحح هذا المرض الوراثي ؟ علل ذلك

2- لاختبار مدى نجاح العلاج نقوم بتلقيح الأطفال ضد بعض الأمراض مثل التوكسين الكزازي والديفتيري وفيروس

شلل الأطفال ، النتائج مدونة في جدول الوثيقة (3-ب) للسند(2)

- انطلاقا من معطيات الجدول ماذا يمكن إستنتاجه بخصوص فعالية العلاج المقترح مع تعليل إجابتك

### التمرين الثالث: (08ن)

في إطار دراسة بعض آليات التعبير المورثي و إظهار العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري ،نقترح عليك الدراسة التالية :

**الجزء الأول :** توجد على مستوى النواة عدة أصناف من بروتينات ليفية تسمى لامين (Lamin)مسؤولة عن بنية النواة

يترتب عن حدوث خلل في في أحد أصناف هذه البروتينات "لامين أ " Lamin A" عند الإنسان ظهور مرض الشيخوخة

المبكرة عند الصغار "Progeria" , فمعدل العمر الذي يموت فيه الطفل المصاب بالشيخوخة المبكرة هو 12 عاما.

من بين أعراض هذا المرض محدودية سرعة النمو، حيث يكون طول ووزن الطفل أقل من المعدل الطبيعي , اضطرابات

أيضية مع القابلية للإصابة بالسرطان.

يمثل الشكل(أ) من السند 1 شخص مصاب بهذا المرض بينما يمثل الشكل (ب) معطيات حول دور البروتين " Lamin A

" في الحالة العادية و في حالة الإصابة بمرض "Progeria" .



- 1- إستدل بمعطيات الشكلين (أ) و (ب) للسند 2 ومكتسباتك المعرفية لكي تتأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقا .
- 2- في محاولة للبحث عن علاج لداء "Progeria" تم حديثا إجراء دراسات تعتمد تقنيات الهندسة الوراثية على فئران تعاني من نفس أعراض هذا الداء.تستعمل هذه الدراسات علاجا جينيا يتمثل في حقن متتالية نيكليوتيدات ARN "مضاد المعنى" لها القدرة على الارتباط بشكل متكامل ARNm الرامز للبروتين غير العادي,يمثل الشكل (ج) للسند2 مبدأ العلاج المستعمل .
- بالإعتماد على معطيات الشكل (ج) بين كيف حقن ARN مضاد المعنى من منع إنتاج البروتين الغير العادي المسؤول عن هذا المرض .
- 3- أعط إقتراحا يمكن تجريبيا من التغيير الوراثي للخلايا المريضة و يجعلها قادرة على إنتاج ARN مضاد المعنى بشكل مستمر.
- الجزء الثالث : بالإعتماد على الجزئين السابقين ومكتسباتك ,وضح العلاقة بين المورثة والبروتين وكيف يكون هذا البروتين مسؤول عن ظهور النمط الظاهري .

- إنتهى الموضوع 2 -

- تمنياتنا لكم بالتوفيق - تقبل الله صيامكم -

- أساتذة المادة-

التمرين 1: ( 05 ن ) ( البيانات 8×0.25 ) / مميزات الغوص(1ن) / النص العلمي (2ن)

1- الصخور : 1= شيسيت اخضر ، 2= شيسيت أزرق ، 3= إكلوجيت

البيانات : 4= قشرة اللوح الطافي ، 5 = منطقة الانصهار الجزئي ، 6= خطوط الحرارة المتساوي ، 7= الماء المتحرر =8 ماغما

ب- مميزات مناطق الغوص :

◀ وجود خنادق محيطية عميقة . ◀ زلازل عنيفة (تكون سطحية وكلما اتجهنا نحو القارة يزداد عمقها)  
◀ بركنة انفجارية ◀ قوس من الجزر البركانية وسلاسل جبلية

2- النص العلمي : تتقارب الصفائح التكتونية على مستوى مناطق الغوص التي تتميز بتضاريس و بنيات خاصة و خصائص بيتروغرافية مرتبطة بنشاط ماغماتي هام .

فما هي العلاقة بين الخصائص البيتروغرافية و الجيوفيزيائية و النشاط الماغماتي على مستوى مناطق الغوص ؟

- يعتبر التباين في الكثافة بين اللوحين المتقاربين هو المحرك الأساسي للغوص . حيث يكون اللوح المحيطي الأكثر كثافة دائما هو اللوح الغائص تزداد كثافة اللوح المحيطي بسبب زيادة سمكه وعمره و تبرده ( فقدان الحرارة ) كلما ابتعد عن محور الظهرة وسط محيطية
- عندما يبتعد الغابرو ( بيروكسين ، بلاجيوكلاز ) عن الظهرة يبرد و يتميه ( يتسبب بماء المحيط ) فيتحول الى ميتاغابرو سحنة الشيسيت الأخضر ( المميزة بمعادن كلوريت ، اكينيت ) .
- إثر الغوص يتعرض الليتوسفير المميح لتزايد الضغط في حرارة منخفضة فينتسكل ميتاغابرو سحنة الشيسيت الأزرق (المميزة بمعادن غلوكوفان ) ثم ميتاغابرو سحنة الإكلوجيت (المميزة بمعادن جاديبيت ، غرونا )
- تؤدي ظاهرة التحول إلى تجفيف صخور الصفيحة الغائصة فيتححرر الماء .
- انغراز و احتكاك اللوح الغائص تحت اللوح الطافي يؤدي الى زلازل عنيفة ذات بؤر متفاوتة العمق .
- تسجل في منطقة الغوص اختلالات في خطوط الحرارة المتساوية حيث يكون ارتفاع درجة الحرارة نسبي بسبب غوص جسم بارد بينما يتراد الضغط نتيجة قوى التقارب يتميه بيريدوتيت البرنس في اللوح الطافي حيث يلعب الماد الناتج عن ظاهرة التحول دور مذيبي و يخفض من درجة حرارة إنصهار البيريدوتيت . فينصهر جزئيا
- تنتج عن الإنصهار الجزئي لصخور بيريدوتيت اللوح الطافي ( Chevauchante ) ماغما و لكون الانصهار جزئي فان الماغما الناتجة غنية بالسيليس الذي يتطلب درجة انصهار منخفضة مقارنة بالعناصر الاخرى ( الحديد و المغنيزيوم )
- جيوب الماغما التي تندس تعطي بتلوورها التدريجي صخور ذات بنية حبيبية اندساسية ، اما الماغما الصاعد إلى السطح فيتسبب في إحداث بركان انفجاري ينجم عنه صخور سطحية .
- يتميز اللوح الطافي بتشكيل نوعين من الصخور :
- اندساسية ( بلوتونية ) : مثل الغرانيت ، غرانو ديوريت ، ديوريت و هي ذات بنية حبيبية ناتجة عن تبرد الماغما ببطء و تبلورها التدريجي في الاعماق .
- سطحية ( بركانية ) : مثل الأنديزيت ، الريوليت و هي صخور ذات بنية ميكرواينية

\*\* مناطق الغوص هي مناطق يتم فيها التخلص من اللوح المحيطي القديم الذي تتعرض صخوره الى التحول تحت تأثير تزايد الضغط و الارتفاع النسبي لدرجة الحرارة ، هذا التحول ضروري لتجفيف اللوح الغائص و تحرري الماء الذي يعتبر العامل الأساسي في تشكل ماغما ناتجة عن الانصهار الجزئي للبيريدوتيت المميح في البرنس . ينتج عن تبرد الماغما في الاعماق صخور نارية اندساسية و عن تبردها على السطح صخور نارية بركانية .

التمرين 2:

- استغلال الشكل ( 1 ) : انزيم CPA اثناء نشاطه

✓ يتكون الموقع الفعال للانزيم من عدد و نوع سحدد من AA تتسئل في ذرة زنك مرتبطة بـ

[ , Gln270 , Tyr248 , Arg 145 ( كما IIs196 , Glu72 , IIs 69 ) ، يضم جيبا كارها للماء .

✓ نلاحظ تشكيل روابط ضعيفة ( شاردية و هيدروجينية ) بين مجموعات كيميائية في الركيزة ( الوظيفة الحمضية الطرفية للركيزة و مجموعات الرابطة البيبتيدية ) و جذور الاحماض الامينية المشكلة للموقع الفعال و ذرة الزنك و من جهة اخرى تدخل الحلقة العطرية الى الجيب الكاره للماء .

✓ الاستدلال : تدل هذه الروابط على وجود تكامل بنيوي بين الموقع الفعال و الركيزة مما يسمح بتشكيل المعقد انزيم -

ركيزة و حدوث التفاعل بتفكيك الرابطة البيبتيدية . و بالتالي فان الاحماض الامينية المشكلة للموقع الفعال هي من يحدد وظيفة الانزيم .

## ✓ إبراز العلاقة بين AA المشكلة للموقع الفعال و البنية الفراغية :

المشكلة للموقع الفعال مواقع متباعدة في السلسلة البروتينية ( البنية الاولية ) بينما تكون متقاربة فضائيا لتعطي AA تاخذ للموقع الفعال شكلا فراغيا نوعيا ، نتيجة انطواء و التفاف السلسلة البروتينية تحافظ على استقرارها روابط ( شاردية ، كارهة للماء ، كبريتية ، هيدروجينية ) بين جذور AA محددة وراثيا .

### - استغلال الشكل (2) :

✓ من خلال دراسة نتائج المقارنة (ببرنامج انجان ) تسلسل الاحماض الامينية للانزيم العادي و الانزيم الطافر يتبين انهما متشابهان في تتابع جميع الاحماض الامينية و يختلفان في الحمضين رقم 69 و رقم 248 على التوالي ( Try ; His ) عند العادي و ( Gly , Gly ) عند الطافر .

✓ من تحليل نتائج حساب المسافة بين الحمضين الامينيين السابقين في وجود الركيزة و في غيابها يتبين :

- في حالة الانزيم العادي بدون ركيزة المسافة بين الحمضين الامينيين كبيرة و لا يوجد نشاط انزيمي .
  - في حالة الانزيم العادي + الركيزة تنقلص المسافة بين الحمضين الامينيين و تسجل نشاط انزيمي عال .
  - في حالة الانزيم الطافر و رغم وجود الركيزة المسافة بين الحمضين الامينيين كبيرة و لا يوجد نشاط انزيمي .
- ✓ تفسير العلاقة بين الركيزة و الانزيم العادي : الركيزة تحفز الانزيم على تغيير شكله لتصبح الاحماض الامينية المشكلة للموقع الفعال في المكان المناسب للارتباط مع الركيزة و التأثير عليها انه **التكامل المحفز**

✓ تفسير العلاقة بين الركيزة و الانزيم الطافر : كنتيجة للطفرة تم تغيير السلاسل الجانبية ( الجذور ) لحمضين امينيين في الموقع الفعال مما يمنع التكامل البنيوي المحفز مع الركيزة و هذا ما يضعف الارتباط بينهما و بالتالي انعدام النشاط الانزيمي

### - شرح اليه عمل الانزيم العادي :

- يتفكك جزيئ الماء المرتبط بالزنك فينتقل  $H^+$  الى Glu270 و ترتبط مجموعة OH الى مجموعة OC في الرابطة البيبتيدية فتتفكك .

- ينتقل  $H^+$  من جذر Try 248 الى مجموعة NH في الرابطة البيبتيدية المفككة مما يسمح تحرير النتائج

- ينتهي التفاعل بتدخل جزيئة اخرى من الماء ليستعيد الانزيم شكله الفراغي ( يعوض البروتون المفقود من طرف جذر Try 248 ، و مجموعة الـ OH المتبقية تتحد مع البروتون المرتبط بجذر Glu270 ثم ترتبط جزيئة الماء الاخيرة مع ذرة الزنك ) .

- الاستخلاص : يشكل الحمضان الامينيان Try 248 و Glu270 موقع التحفيز .

- المعلومة المستنتجة حول العلاقة البنيوية بين الانزيم و ركيزته : **إن التكامل البنيوي بين الانزيم و الركيزة ما هو الا توضع مناسب للمجموعات الكيميائية لكل منهما .**

تحليل تغير النشاط الانزيمي :

- عند  $PH = 7.5$  يكون النشاط اعظما لان PH الوسط متالي يحافظ على البنية الفراغية للانزيم مما يضمن التكامل البنيوي مع الركيزة و بالتالي الارتباط و التفاعل

- عند  $PH = 3$  يكون النشاط منعدما لان PH الوسط حامضي جدا و بعيدا عن PH الوسط متالي و تكون الشحنة الاجمالية للانزيم موجبة مما يعيق التكامل البنيوي مع الركيزة و بالتالي عدم الارتباط و التفاعل .

- عند  $PH = 10$  يكون النشاط ضعيف جدا لان PH الوسط قاعدي و بعيدا عن PH الوسط متالي و تكون الشحنة الاجمالية للانزيم سالبة مما يعيق التكامل البنيوي مع الركيزة و بالتالي عدم الارتباط و التفاعل .

## التمرين 3:

I - 1 - التحليل المقارن للمنحنين (أ) و (ب) :

المنحني (ب)	المنحني (أ)	
	- من $t_1$ إلى $t_2$ : الكمون الغشائي ثابت = 70 mv (كمون الراحة). - من $t_2$ إلى $t_4$ : نلاحظ زوال استقطاب محلي (موضعي) حيث يرتفع الكمون الغشائي من 70- mv إلى 50- mv يتبع بزوال استقطاب يرفع الكمون الغشائي من 50- mv إلى 30+ mv .	أوجه التشابه
من $t_4$ إلى $t_7$ : ينخفض الكمون الغشائي ببطء ثم يثبت في حدود 25+ mv .	من $t_4$ إلى $t_7$ : ينخفض الكمون الغشائي من 30+ mv إلى 70- mv (زوال الاستقطاب) يتبع بافراط في الاستقطاب (-75 mv) ثم العودة إلى 70- mv (كمون الراحة)	أوجه الاختلاف

الفرضية المقترحة حول تأثير سم العقرب على النشاط الكهربائي للليف العصبي :

- سم العقرب يمنع عود استقطاب غشاء الليف العصبي.

## 2 - تحليل لوثيقة 3 واستغلال معطيات المنحنى (A) من الوثيقة 2 .

- في الزمن  $t_1$  (الكمون الغشائي = -70mv) و في  $t_2$  (الكمون الغشائي = -60mv) : القنوات A و B تكون مغلقة .
- في الزمن  $t_3$  (الكمون الغشائي = -50mv) : عدد القنوات النشطة من النوع A يزداد (5قنوات/وحدة مساحة) ، عكس ذلك القنوات من النوع B تبقى مغلقة .
- في الزمن  $t_4$  (الكمون الغشائي = +30mv) : عدد القنوات من النوع A المفتوحة أعظمي (38 قناة/وحدة مساحة) ، بالموازاة عدد القنوات من النوع B المفتوحة (5قنوات/وحدة مساحة) .
- في الزمن  $t_5$  (الكمون الغشائي = -50mv) : ينخفض عدد القنوات A المفتوحة (5قنوات/وحدة مساحة) ، بالمقابل يرتفع عدد القنوات النشطة من النوع B حيث يقدر بـ 20 قناة /وحدة مساحة .
- في الزمن  $t_6$  (الكمون الغشائي = -80mv) : يتناقص عدد القنوات من النوع B المفتوحة (13 قناة /وحدة مساحة)
- في الزمن  $t_7$  (الكمون الغشائي = -75mv) : ينخفض عدد القنوات من النوع B المفتوحة (10 قناة /وحدة مساحة)

التعرف على كل نوع من القنوات A و B :

- < انفتاح وانغلاق قنوات النوع A والنوع B يعتمد على الكمون الغشائي : انها القنوات الميوية كهربائيا (المرتبطة بالفولطية) .
- < القنوات من النوع A هي القنوات الفولطية لـ  $Na^+$  لان انفتاحها يتزامن مع مرحلة زوال الاستقطاب .
- < القنوات من النوع B هي القنوات الفولطية لـ  $K^+$  لان انفتاحها يتزامن مع مرحلة عودة الاستقطاب .

## 3 - استغلال نتائج التجربة 3 :

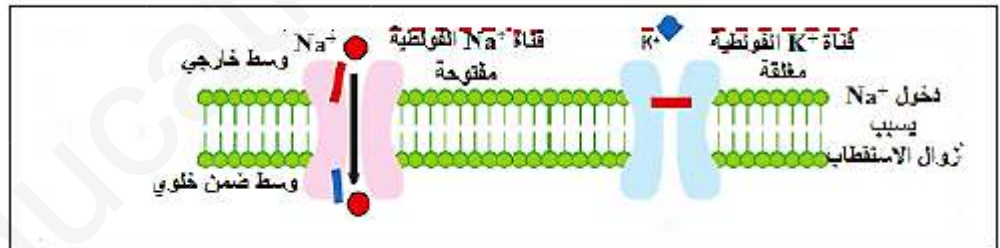
- تمرکز الانتعاع على مستوى القنوات من النوع A دليل على ان السم يؤثر على القنوات الفولطية لـ  $Na^+$  .
- الوثيقة 4 :
- من  $t_3$  إلى  $t_4$  : عدد القنوات الفولطية لـ  $Na^+$  /وحدة المساحة هو نفس العدد الملاحظ في الوثيقة 3 .
- بعد  $t_4$  : عدد القنوات الفولطية لـ  $Na^+$  /وحدة المساحة يبقى مرتفع .

## أ - استخراج طريقة تأثير سم العقرب على النشاط الكهربائي للليف العصبي :

- سم العقرب يمنع انغلاق القنوات الفولطية لشوارد الصوديوم مما يتسبب في تدفق داخلي غير طبيعي مرتفع ودائم لشوارد الصوديوم ينجم عن ذلك زيادة في فترة زوال الاستقطاب مما يعيق عودة الاستقطاب لمرحلة عمل القنوات الفولطية لشوارد البوتاسيوم .

ب - الفرضية المقترحة سابقا صحيحة " سم العقرب يمنع عود استقطاب غشاء الليف العصبي "

## iii - رسم تخطيطي على المستوى الجزيئي والشاردي يبين دور البروتينات الغشائية للليف العصبي



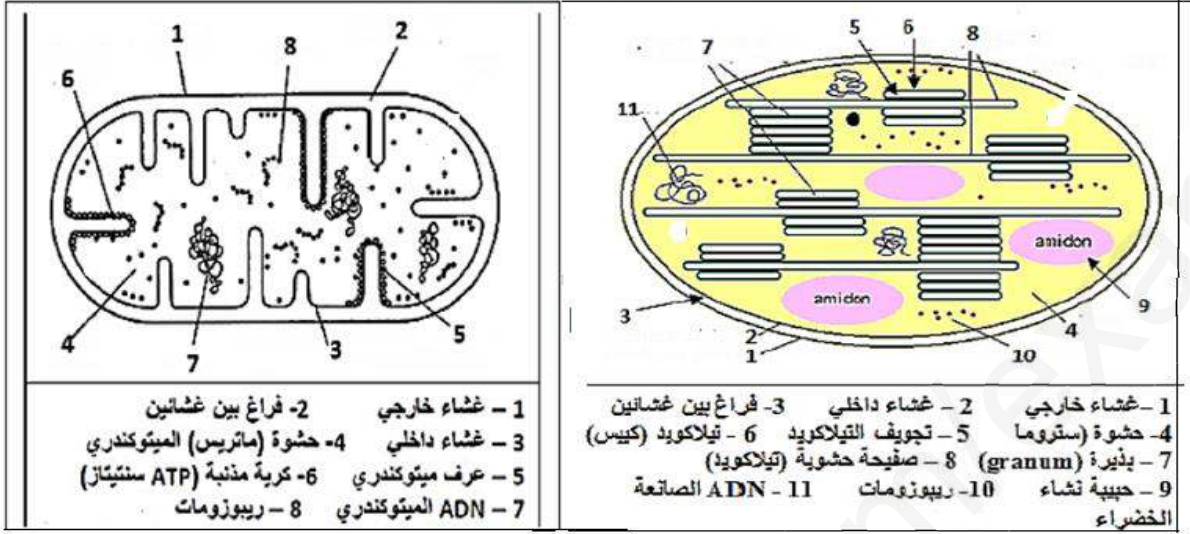
## الموضوع الثاني :

### التمرين 1:

ب: ميتوكوندري

1- العضية : أ: صانعة خضراء

تمثيل ما فوق بنية كل منهما:



### 2-النص العلمي :

ضمن الأوساط الحيوية المختلفة تقوم الخلايا بعدة آليات تسمح لها باستعمال وإنتاج الطاقة بفضل الصانعة الخضراء و الميتوكوندري ، فكيف تتدخل كل من العضيتين في استعمال وإنتاج الطاقة ؟  
- يتم إنتاج ال ATP في الخلية ذاتية التغذية (البيضورية) بالآيتين:  
- أثناء تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية ( ATP ) خلال التفاعلات الكيموضوئية من عملية التركيب الضوئي على مستوى الصانعة الخضراء (مع شرح مختصر لآلية التحويل).  
- أثناء تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP خلال عملية التنفس الخلوي على مستوى الميتوكوندري (مع شرح مختصر لآلية التحويل).  
**الخاتمة:** إبراز العلاقة بين العضيتين في تدخلهما استعمال وإنتاج الطاقة

### التمرين 2:

#### 1- أ - تحليل نتائج الجدول

يمثل الجدول تركيز اللمفاويات (LT، LB) وكمية الأجسام المضادة في الدم عند الأطفال غير المصابين. والأطفال غير المصابين عند الأطفال غير المصابين تركيز (LT، LB) والأجسام المضادة مرتفع أما عند الأطفال المصابين بمرض الDISC-X فتركيز الخلايا LB طبيعي كذلك ، ولكن نسجل عندهم غياب الخلايا LT والأجسام المضادة  
**استنتاج:** سبب القصور المناعي عند الأطفال المصابين بالمرض هو غياب الخلايا اللمفاوية LT

#### ب - تفسير ضرورة بقاء الأطفال المصابين في غرف جد معقمة

تبين النتائج غياب الخلايا اللمفاوية بنوعها (LT4،LT8) عند الأطفال المصابين حيث الخلايا LT4 تلعب دور محوري في الإستجابة المناعية فهي تحفز الخلايا LB،LT8 لتوليد إستجابة قوية مناعية وذلك بعد تمايزها إلى LTh مفرزة للأنترلوكين 2 وغيابها يؤدي إلى غياب الإستجابة المناعية الخلطية والخلوية فمن الجدول نلاحظ أنه رغم وجود الخلايا LB المسؤولة عن الإستجابة المناعية الخلطية إلا أنه لا يتم إنتاج الأجسام المضادة بسبب غياب الخلايا LT4 وهذا ما يعيق تحفيزها على التكاثر والتميز إلى الخلايا البلازمية المنتجة للأجسام المضادة ، كما أنهم لا يمتلكون اللمفاويات LT8 المسؤولة عن الإستجابة الخلوية وغياب الإستجابة المناعية الخلطية والخلوية يؤدي إلى ظهور أمراض عند هؤلاء الأطفال لكون الجهاز المناعي غير وظيفي وهذا ما يفسر بقائهم في الغرفة المعقمة

#### 2- تبيان سبب مرض DISC-X انطلاقاً من الوثيقة 2

الأطفال غير المصابين : نلاحظ أن السطح الخارجي لغشاء الخلية الأصلية المتواجدة في نقي العظام يمتلك مستقبل غشائي وظيفي والذي يتكامل مع البروتين المحفز الذي ينتج عليه يحفزه على التكاثر والتميز فتتكاثر الخلية الأصلية وتتمايز مشكلة خلية لمفاوية (LT) متميزة

الأطفال المصابين: نلاحظ أن السطح الخارجي لغشاء الخلية الأصلية يمتلك جزء فقط من المستقبل الغشائي فلا يتكامل مع البروتين المحفز مما يؤدي إلى عدم تنشيط عملية تكاثر وتمايز الخلية الأصلية على مستوى نقي العظام إلى خلايا للمفاوية LT متميزة

فسبب المرض يعود لغياب مستقبل غشائي وظيفي على سطح الخلايا الأصلية للخلايا LT وهذا الذي يمنع تحفيزها على التكاثر والتمايز إلى خلايا LT

- 1 - نعم يمكن للعلاج المقترح من طرف الباحثين أن يصحح هذا الخلل التعليل: تبين الوثيقة (3-أ) أن الأطفال المعالجين أصبحوا قادرين على إنتاج الخلايا LT وبذلك تحفيز الخلايا على التكاثر والتمايز إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة وهذا مايفسر ظهور الأجسام المضادة عند الأطفال المعالجين
- 2 - الإستنتاج من الجدول يتبين أن العلاج الوراثي فعال: وذلك أن الأطفال المعالجين بالعلاج الوراثي أصبحوا قادرين على إنتاج الأجسام المضادة وبكمية كبيرة إثر تلقيهم بمختلف اللقاحات أي جهازهم المناعي أصبح وظيفي

### التمرين 3:

#### الجزء الأول :

1 - المقارنة معطيات الشخص السليم بمعطيات الشخص المصاب :  
من الشكل (أ) : الشخص المصاب بالاضافة إلى الاعراض المشار إليها في الموضوع . نلاحظ تساقط اشعر (اصلع) . ظهور ملامح مميزة . كصغر الوجه والفك و تذبذب الأنف . كبر حجم الرأس مقارنة بحجم الوجه .  
من الشكلين (ب) و (ج):

بروتين Lamin A: عند كلا الشخصين يرتبط مع مجموعة FARNESYL مما يساعده على الوصول إلى الصفيحة النووية .  
بروتين Lamin A عادي عند الشخص السليم و غير عادي عند الشخص المريض .  
تموضع بروتينات Lamin A على الغشاء النووي: يكون منتظما عند الشخص السليم حيث يتم فصل مجموعة FARNESYL مما يسمح بدمج Lamin A مع الصفيحة النووية . اما عند الشخص المريض فيكون التموضع غير منتظم . حيث لا يمكن قطع مجموعة FARNESYL عن بروتين Lamin A مما يؤدي إلى تراكمه في الصفيحة النووية .

بنية النواة : عادية عند الشخص السليم و تشوهات مرفولوجية عند الشخص المريض .  
المظهر الخارجي : انقسام خلوي عادي مع إصلاح وتجديد الانسجة عند الشخص السليم (مظهر خارجي عادي) و غير عادي مع حدوث خلل في إصلاح وتجديد الانسجة عند الشخص المريض (شيخوخة مبكرة) .  
الاستنتاج : كل تغيير في البروتين (Lamin A) ينتج عنه تغيير في الصفة (انقسامات خلوية) اي هناك علاقة بين البروتين والصفة (النمط الظاهري) .

#### 2 - فرضية مقترحة لتفسير سبب مرض Progeria :

- قد يعود سبب المرض إلى خلل وراثي . فحدث طفرة وراثية في مورثة Lamin A أدت إلى تغيير في بنية بروتين Lamin A (غير وظيفي).

#### الجزء الثاني :

1 - الاستدلال لتأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقا :

- متتالية ARNm والأحماض الأمينية المطابقة لكل جزء من أليلي المورثة Lamin A .  
- عند الشخص العادي :

GUG GCC AAG CUU GAG GCA GCC CUA GGU : ARNm  
val-Ala-Lys-Leu-Ac.glu - Ala-Ala-leu-Gly : سلسلة الأحماض الأمينية

- عند الشخص المريض :  
GGG CCA AGC UUG AGG CAG CCC UAG GU : ARNm  
Gly-Pro Ser - Leu-Arg - Gln-Pro : سلسلة الأحماض الأمينية

- حدوث طفرة وراثية تمثلت في ضياع النيكلويد A على مستوى الثلاثية 196 أدى ذلك إلى تغيير في ترتيب النيكلويدات . فتركيب ARNm مخير مقارنة مع ARNm العادي (مع ظهور رامزة بدون معنى) . ينتج عن ترجمة هذا ARNm المخير . سلسلة ببتيديية صغيرة وقصيرة (بروتين Lamin A غير عادي مسؤول عن المرض)

- وهذا يؤكد صحة الفرضية المقترحة سابقا (سبب المرض يعود إلى حدوث طفرة وراثية).

2- تبين كيف يمكن حقن ARNm مضاد المعنى من منع إنتاج البروتين الغير العادي المسؤول عن هذا المرض :

- ARNm مضاد المعنى يرتبط بشكل متكامل مع جزيئة ARNm الرامز للبروتين غير العادي يؤدي إلى كبح ترجمة ARNm وبالتالي عدم تركيب البروتين غير العادي المسؤول عن المرض.

### الجزء الثالث :

- توضيح العلاقة بين المورثة والبروتين وكيف يكون هذا البروتين مسؤول عن ظهور النمط الظاهري :
- يترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي، بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد على مختلف المستويات : العضوية، الخلية و الجزيئي .
  - يعود هذا التخصص الوظيفي إلى اكتسابها بنية فراغية محددة . أي تخير في البنية الفراغية يؤدي إلى فقدان الوظيفة.
  - وبالتالي فان البروتين هو عبارة عن جزيء مشفر يتتابع الاحماض الأمينية والذي سيكون مسؤولا عن خاصية وظيفة الخلية . نتحدث عن النمط الظاهر للتعبير عن هذه الخاصية .
  - بروتين Lamine A الطبيعي يلعب دور في المحافظة على بنية متماسكة للغشاء النووي.....
  - بروتين Lamine A الطافر يتسبب في في تغيير خطير للنواة يعكس في جميع الاختلالات الواردة في الوثيقة (1) .. ويسبب الشيخوخة المتسارعة والموت في سن مبكر .