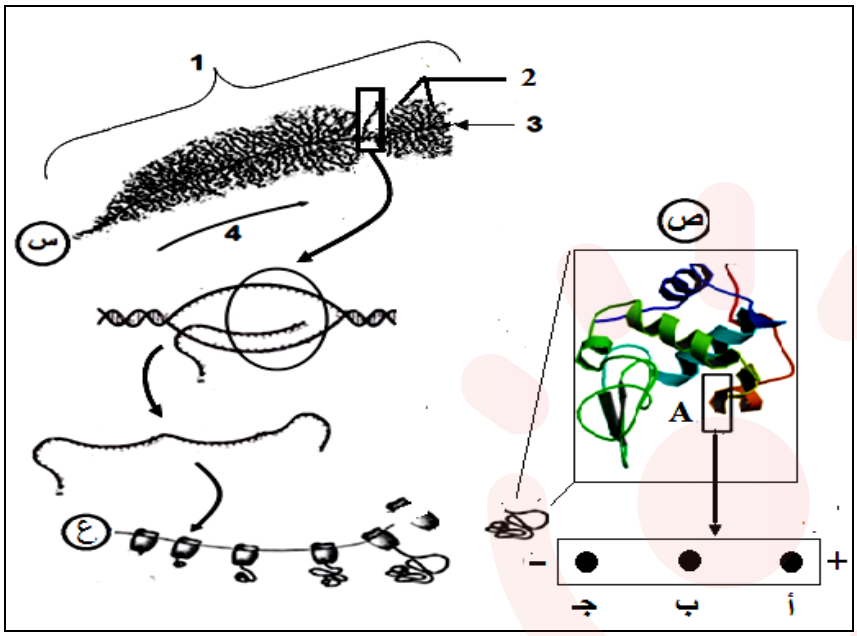
التمرين الأول :(05 نقاط)

إن التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بصفة وطيدة ببنيته التي تخضع للمعلومة الوراثية .



الوثيقة

ـ يتـم التعبـير عن المعلـومة الـوراثية بـآلية تتدخل فيها عدة عنـاصر خلـوية تؤدي لتركيب إنزيم الليزوزيم البشري المؤلف من 130 حمض أميني ، يعمل على تخريب جدار بعض أنـواع البكتـــــــــيريا .
تمثـــــل الوثيقة المعطاة ترجمة تخطيطيـــة لصـــورة مجهرية للظـــــاهرة المـــــــدروسة :

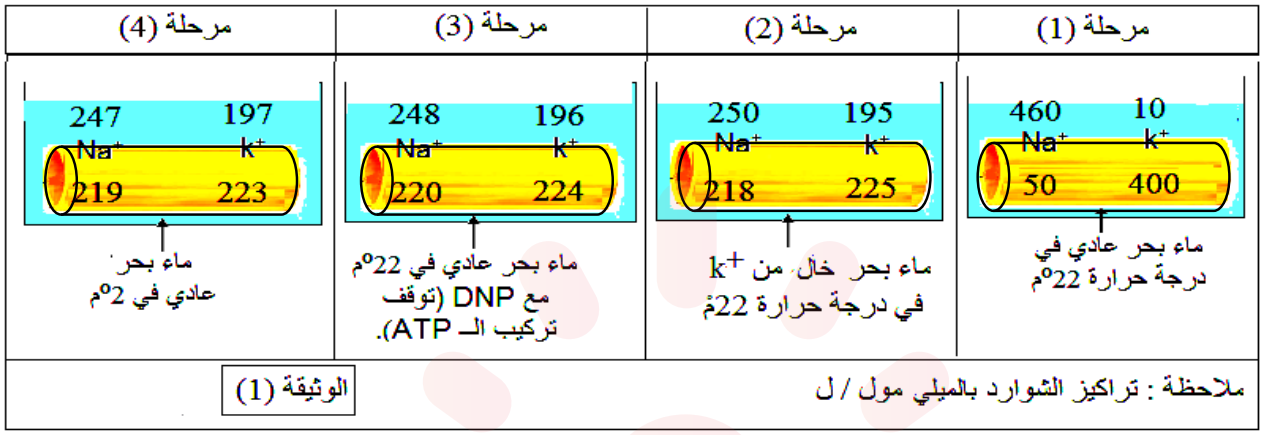
1 ـ أعط البيانات المرقمة من (1إلى4) و ماذا تمثل الأحرف (س ،ع ، ص) .
2 ـ لغرض دراسة بعض خصائص وحدات البنية (ص) تم فصل العنصر المؤطر (A) و بعد إماهته كليا و فصل وحداته بالرحلان الكهربائي تم الحصول على الجزيئات **Arg** ، **Gly , Glu** ، بحيث صيغة جذورها كالآتي:

$H=R_{Gly}$	$CH_2-CH_2-COOH = R_{Glu}$	$CH_2-CH_2-CH_2-N(H)-C(=NH)-NH_2 = R_{Arg}$

ـ حدد الحمض الأميني الموافق لكل بقعة (أ ، ب ، جـ) مع التعليل إذا علمت أن نقطة التعادل الكهربائي (Phi) للـ Gly تساوي 6 .
3 ـ عوملت البنية (ص) بدرجة حرارة 90 $م^0$ مما افقدها القدرة على تفكيك جدار البكتيريا :
ـ فسر تأثير الحرارة على نشاط هذه البنية .
4 ـ انطلاقا من الوثيقة و معلوماتك بين في نص علمي العلاقة بين المورثة و وظيفة البروتين .

التمرين الثاني:- (07 نقاط) : يمثل الاتصال العصبي شكلا من أشكال نقل الرسالة ، تلعب فيه البروتينات دورا هاما ، ولمعرفة ذلك نقترح المعالجة الآتيـــــــــة :

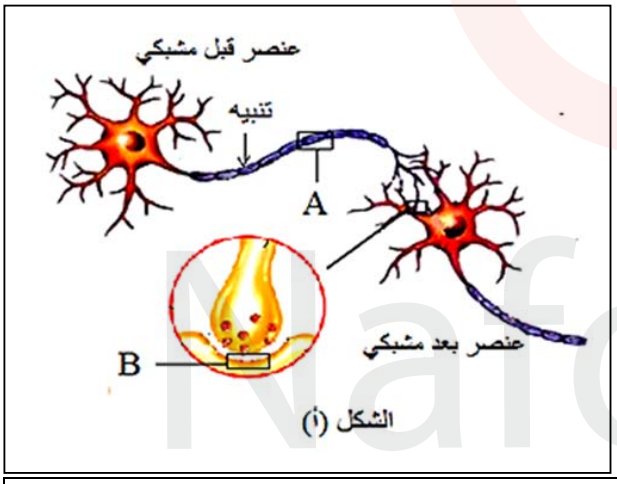
I)- مكنت تقنيات دقيقة من المقارنة بين التركيب الشاردي لكل من (Na^+ و k^+) فـي الوسطين الداخلي و الخارجي لليف عصبي عملاق لحيوان الكالمار ، في شروط تجريبية مختلفة . النتائج المحصول عليها مدونة فى جدول الوثيقة (1) :



الوثيقة (1)

1- ب)- قدم الفرضيات التفسيرية الممكنة لنتائج المرحلة (1) من التجربة .

2)- هل تسمح لك نتائج مراحل التجربة 2 ،3 و 4 بالتأكد من صحة إحدى الفرضيات ؟. وضح ذلك .



الشكل (أ)

II)- لمعرفة آليـة انتقـال الرسالة العصبية :

- تعزل حويصلات غشـائية من أغشية المناطق المؤطرة (A ، B) بتقنية الأمواج فوق الصوتية . التركيب التجريبي ممثل في الشكل (أ).
- تغمر في وسط مناسب يحتوي على Na^+ مشع . التجارب والنتائج المحصل عليها ممثلة في جدول الشكل (ب) الوثيقة (2) :

التجارب	التجربة(1): إحداث تنبيه فعال		التجربة(2): إضافة الأستيل كولين	
محتوى الأوساط التجريبية	تنبيه	تنبيه	Ach	Ach
	حويصلات المنطقة A	حويصلات المنطقة B	حويصلات المنطقة A	حويصلات المنطقة B
النتائج	ظهور الإشعاع داخل الحويصلات	عدم ظهور الإشعاع داخل الحويصلات	عدم ظهور الإشعاع داخل الحويصلات	ظهور الإشعاع داخل الحويصلات

Ach: أستيل كولين

الشكل (ب)

الوثيقة (2)

1)- فســر نتائج التجربتين مبرزا دور البروتينات في نفاذية شوارد Na^+ .

2)- إن إضافة سم العنكبوت العقربي لوسطي التجربتين (قبل عمليتي التنبيه و إضافة الاستيل كولين) لا يؤثر مطلقا على نتائج التجربة (2) ، بينما يسجل ظهورا مكثفا و مستمرا لشوارد Na^+ داخل حويصلات المنطقة (A) من التجربة (1) . و عند إضافة مادة الكورار (مادة مخدرة) لوسطي التجربتين (قبل عمليتي التنبيه و إضافة الاستيل كولين) لا يؤثر مطلقا على نتائج التجربة (1) ، في حين لا يسجل ظهور شوارد Na^+ داخل حويصلات المنطقة (B) من التجربة (2) .

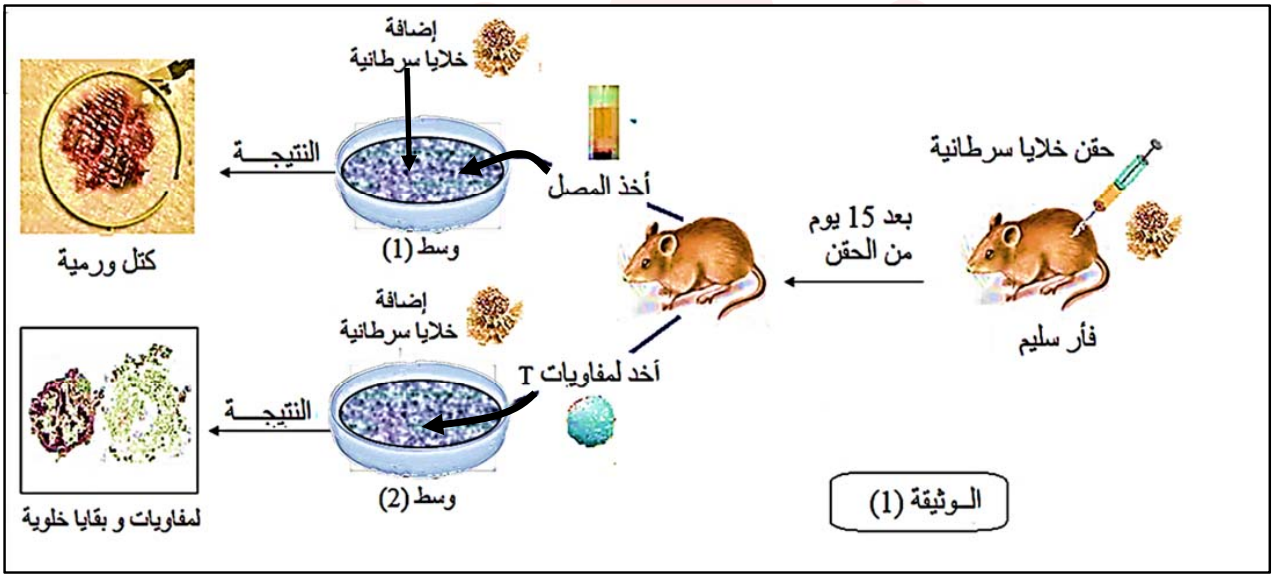
– كيــف تعلل هــذه النتائج ؟ .

3)- وضح برسم تخطيطي عليه كافة البيانات الممكنة تأثير مادة الكورار على النقل المشبكي .

التمرين الثالث (8 نقاط) :

يتصدى الجهاز المناعي للأجسام الغريبة عن طريق الاستجابات المناعية ، تلعب فيها البروتينات دورا هاما.

I /- يمثل إقصاء الخلايا السرطانية مظهرا من مظاهر هذه الاستجابات ، ولتحديد الكيفية التي يتم بها ذلك نعالج المعطيات الممثلة في الوثيقة (1) .



1)- قارن بين تأثير كل من المصل واللمفاويات على الخلايا السرطانية في الوسطين ، ثم استنتج نمط الاستجابة المناعية المتدخلة ضد الخلايا السرطانية.

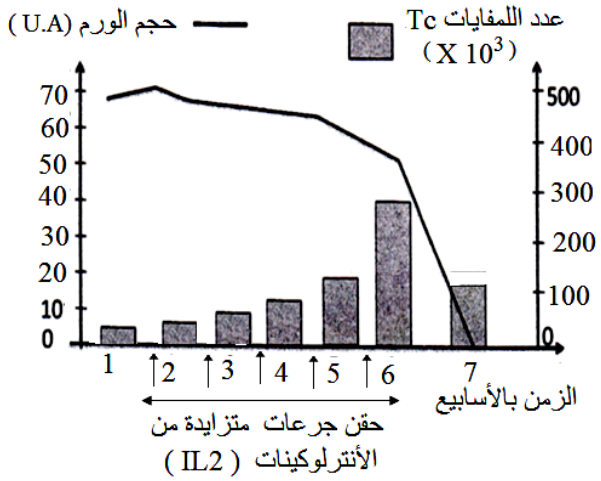
2)- مثل برسم تخطيطي تفسيري على المستوى الجزيئي آلية التدخل .

II/ - لغرض مساعدة الجهاز المناعي في إقصاء الورم السرطاني تم تحقيق الـدراسة الآتية :

1)- أخضع شخص مصاب بالسرطان للحقن المتكرر بجرعات متزايدة من الأنترلوكينات (IL2) وتم خلال ذلك معايرة حجم الورم ونسبة اللمفاويات في دمه .

النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (أ) الوثيقة (2) :

Nafouz



الشـكل (أ)

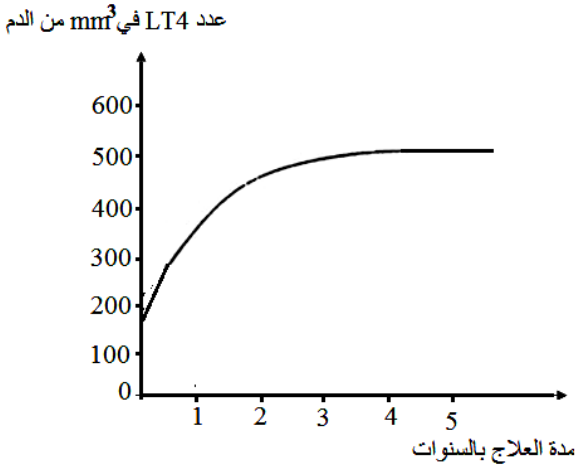
عناصر المعايرة	الشخص السليم	الشخص المصاب
عدد اللمفاويات LT4 /مم^3	من (2000 إلى 4000)	أقل من 100
عدد اللمفاويات LB /مم^3	من(1000 إلى 2000)	1250
تركيز الأجسام المضادة (Ab) (mg/dl)	أكثر من 400	ضعيف جدا

الشـكل (ب)

باستغلال النتائج التجريبية (الشكل (أ)):
ـ حدد أهمية العلاج بالأنترلوكين مع التوضيح .

2) - خلال التحاليل الطبية المرافقة لعملية العلاج أظهرت النتائج أن هذا المريض مصاب بفيروس VIH في مرحلة متقدمة. جدول الشكل (ب) من الوثيقة (2) يبين نسب بعض عناصر الجهاز المناعي عند هذا الشخص المصاب مقارنة بمجالات نسبتها العادية عند شخص سليم .

* انطلاقا من معطيات جدول الشكل (ب) :
ـ حدد العناصر المستهدفة من طرف الفيروس ، و بماذا تفسر ضعف تركيز الأجسام المضادة عند هذا الشخص المصاب .



الشكـــل (ج)

الـــوثيقة (2)

3)- للحد من تدهور صحة هذا الشخص المصاب بالـ (VIH) أوصاه الطبيب المعالج بتناول دواء يدعى المركب الثلاثي أو العلاج الثلاثي(دواء مستخرج من الملاءمة بين ثلاثة أدوية) بكيفية مستمر ة مع المراقبة الدورية لتطور عدد اللمفاويات LT4 .
ـ النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (ج) الوثيقة (2) .

* استعانة بمعطيات الشكل (ج) الوثيقة (2) :
ـ بيّن أثر هذا الدواء في الحد من تدهور صحة المصاب .

III/ ـ من خلال الدراسة السابقة ومعلوماتك لخص في نص علمي يبرز دور البروتينات في الدفاع عن الذات.

Nafouz

التمرين الأول: (05 نقاط)

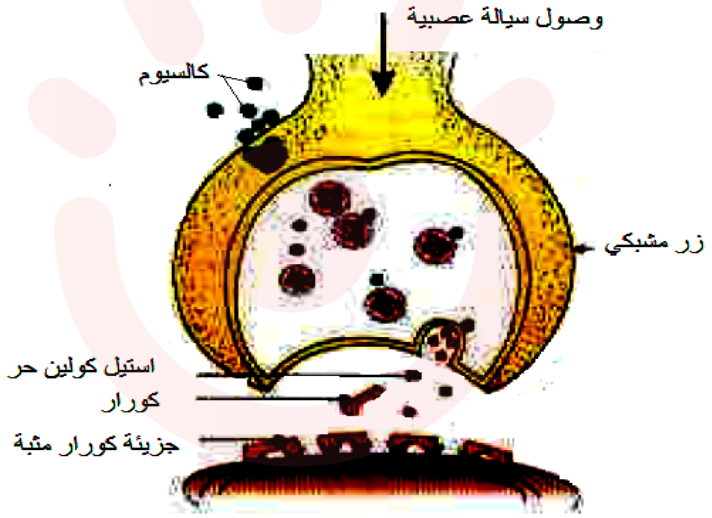
عناصر الإجابة المقترحة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
1- البيانات المرقمة من (1 إلى 4): 1: مورثة ، 2: ARNm ، 3: ADN 4: اتجاه الاستنساخ (أو النسخ) **- ما تمثله الأحرف (س، ع،ص):** س : مرحلة الاستنساخ (أو النسخ) ع : مرحلة الترجمة ص: بنية فراغية لإنزيم الليزوزيم (أو بنية ثلاثية الأبعاد للبروتين) أو (بنية فراغية للبروتين) ـــــــــــــــــــ **(لا تقبل أي إجابة أخرى)**	4X0.25 3X0.25	1.75
2)- تحديد الحمض الأميني الموافق لكل بقعة مع التعليل: **البقعة (ب):** Gly **التعليـــل :** Gly حمض أميني متعادل الشحنة فإن PH = Phi الوسط=6 و بالتالي يترسب في البقعة (ب) . **البقعة (ا):** Glu: **التعليل Glu :** يفقد بروتون فتصبـــح **شحنته سالبة** تمكنه من الهجرة نحو القطب الموجب (+) لكـــون PH > Phi . **أو** (Glu حامضي يسلك سلوك الحمض في الوسط القاعدي فينجذب نحو القطب الموجب) . **البقعة (ج):Arg** **التعليل :** Arg حمض أميني قاعدي تأينه في وسط حامضي يكسبه بروتون فيصبح ذو شحنة موجبة فيتجه نحو القطب السالب (–) .	6X 0.125	0.75
3- **تفسير تأثير درجة الحرارة على نشاط الأنزيم:** فقدان الإنزيم القدرة على تفكيك جدار البكتيريا عند درجة حرارة 90°م يعود لفقدانه البنية الفراغية الوظيفية نتيجة تخريب الروابط غير تكافؤية (الانتقالية) .	0.5	0.5
4)- النص العلمي: يتم التعبير المورثي في الخلايا على مرحلتين هما : **مرحلة النسخ (الاستنساخ)** : **تتم في النواة** تضمن تركيب نسخة من المعلومة الوراثية في **صورة ARNm** تحدد **ترتيب و نوع و عدد الأحماض الأمينية** . **مرحلة الترجمة** : تتم في **مستوى الهيولى** ، يحدث خلالها تحويل **الرسالة النووية إلى بروتين** ذو **بنية فراغية محددة تؤدي وظيفة معينة** .	2 X 1	02

Nafouz

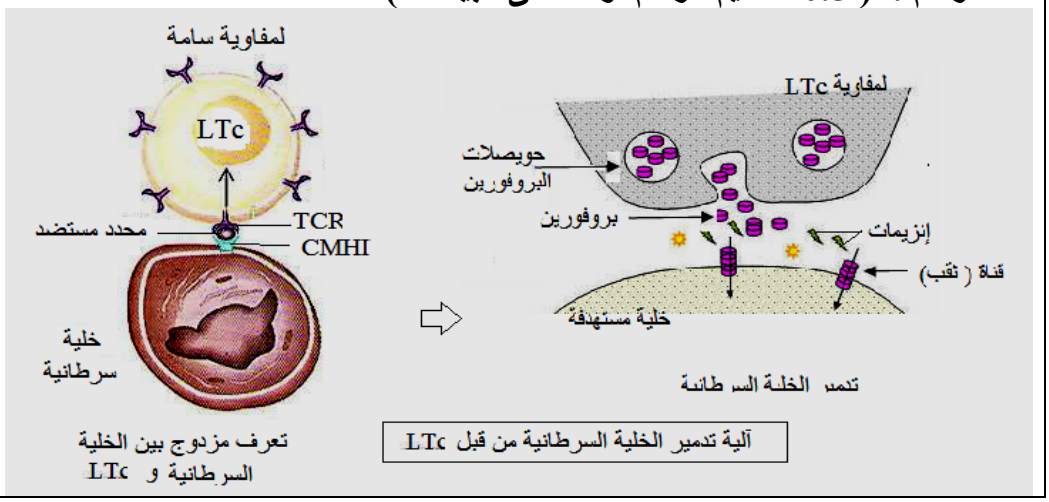
التمرين الثاني: (07 نقاط)

	مجزاة	مج
I – 1/ **المشكلة التي تطرحها نتائج المرحلة (1) من التجربة:** ـ التوزيع المتباين لشوارد الصوديوم (Na^+) والبوتاسيوم (K^+) على جانبي غشاء الليف.	0.5	0.5
• **الفرضيات التفسيرية الممكنة لنتائج المرحلة(1) من التجربة:** **الفرضية (1) :** غشاء المحور غير نفوذ للشاردتين. **الفرضية (2) :** هناك آلية تعمل على نقل الشوارد عكس تدرج التركيز وتحافظ على تباين توزع شوارد Na^+ و k^+ على جانبي الغشاء الهيولي لليف العصبي . **أو** (وجود آلية تعمل على اختلاف التوزع الشاردي على جانبي الغشاء لليف العصبي) .	2x0.5	1
2)- **نعم** تسمح نتائج المراحل التجريبية 2 و 3 و 4 **بتأكيد الفرضية (2)** . **التوضيح** بالاعتماد على نتائج المراحل التجريبية 2 و 3 و 4 : **من المرحلة (2)** : نقل شوارد Na^+ عكس تدرج التركيز مرتبط بوجود k^+ (نقل مزدوج) . **المرحلة (3)** : هذه الآلية مرتبطة بوجود ATP (نقل فعال) . **المرحلة (4) :** هذه الآلية تتم بتدخل بروتين (مضخة الصوديوم والبوتاسيوم). **أو بعبـــــــارة أخرى :** نقل شوارد Na^+ عكس تدرج التركيز مرتبط بوجود k^+ التي تتم في وجود ATP بتدخل بروتينات (مضخة الصوديوم والبوتاسيوم).	0.5 3x0.5	0.5 1.5
II – 1) **تفسير نتائج التجربتين :** **التجربة (1)** : يفسر ظهور شوارد الصوديوم المشع في داخل حويصلات المنطقة (A) بعد التنبيه بانفتاح قنوات نوعية لشوارد Na^+ (القنوات المرتبطة بالفولطية) مما أدى إلى تدفق داخلي لهذه الشوارد. ـ عدم ظهور الإشعاع داخل حويصلات المنطقة (B) بعد التنبيه يعود إلى عدم انفتاح القنوات الكيميائية فلا نسجل أي تدفق . **التجربة (2):** يفسر ظهور شوارد الصوديوم Na^+ المشع في داخل حويصلات المنطقة (B) بعد إضافة الاستيل كولين بانفتاح قنوات نوعية أخرى لشوارد Na^+ (القنوات المرتبطة بالكيمياء) مما أدى إلى تدفق داخلي لهذه الشوارد . ـ عدم ظهور الإشعاع داخل حويصلات المنطقة(A) بعد إضافة الاستيل كولين يعود إلى عدم تأثير الاستيل كولين على القنوات الفولطية فلا نسجل أي تدفق لهذه الشوارد.	0.75 0.75	1.5
2) ـ **تعليل** : **التجربة (2)** : سم العنكبوت العقربي لا يؤثر على القنوات المبوبة كيميائيا المتواجدة في حويصلات المنطقة (B) . ـ بينما الظهور المكثف و المستمر لشوارد الصوديوم Na^+ في داخل حويصلات المنطقة (A) من التجربة (1) إثر إضافة سم العنكبوت العقربي يعود إلى استمرار انفتاح القنوات الفولطية للصوديوم .	0.5	0.5

Nafouz

	مجزاة	مج
ــ عند إضافة مادة الكورار للتجربتين (قبل عمليتي التنبيه و إضافة الاستيل كولين) لم تتأثر نتائج التجربة (1) لأن الكورار لا يؤثر على القنوات الفولطية (المبوبة كهربائيا) . ــ عدم ظهور شوارد الصوديوم داخل حويصلات المنطقة (B) يعود إلى تثبت الكورار على المستقبلات الغشائية للأستيل كولين مما يعيق ارتباط هذا الأخير على مستقبلاته فيمنع انفتاح القنوات الكيميائية للصوديوم .	0.75	0.75
3)- <u>توضيح تأثير مادة الكورار على النقل المشبكي برسم تخطيطي</u> :  	0.75	0.75

التمرين الثالث: (08 نقاط) :

I – 1/ المقارنة: ــ المصل لا يؤثر على الخلايا السرطانية . ــ تعمل الخلايا اللمفاوية على تخريب (تدمير) الخلايا السرطانية . **نمط الاستجابة المناعية** : خلـــــــــــــــوية	*2 x*0.25 0.25	0.75
2 ـ الرسم : (0.5 لتنظيم الرسم و 1 على البيانات)  		1.5

Nafouz

	مجزاة	مج
II – 1)- أهمية العلاج بالانترلوكين : ـ تنشيط الاستجابة المناعية الخلوية ضد الخلايا السرطانية (الورم) .	0.25	
التوضيح : الحقن المتزايد للأنترلوكين يؤدي إلى زيادة عدد اللمفاويات LTc التي تعمل على تدمير الخلايا السرطانية ـــــــــــــ تراجع الورم .	0.75	1
2)- العناصر المستهدفة من طرف فيروس VIH : هي اللمفاويات LT4 .	0.5	
ـــ التفسير -: انخفاض تركيز الأجسام المضادة عند الشخص المصاب يعود إلى استهداف فيروس **VIH** للمفاويات LT4 الضرورية لتنشيط اللمفاويات LB التي تتكاثر و تتمايز إلى بلازميات منتجة للأجسام المضادة .	0.75	1.25
3)- أثر الدواء في الحد من تدهور صحة المصاب : زيادة في عدد اللمفاويا ت (LT4) التي تؤدي إلى تنشيط الاستجابات المناعية نتيجة :	0.5	
ـ منع الخلايا المصابة (LT4) من إنتاج الفيروس (تكاثر الفيروس) . ـ منع الفيروس من الالتصاق أو التثبت بالخلايا (LT4) السليمة .	2x0.5	1.5
III)- النص العلمي : يبرز دور البروتينات يتمثل دور البروتينات في : ـ **مؤشرات الذات** (CMH – Rh – ABO) : تحدد الهوية البيولوجية للفرد تسمح بتمييز الذات عن اللاذات . ـ **عوامل انتقاء و انتخاب** (المستقبلات BCR – TCR ، و مستقبلات الانترلوكين) : التعرف على المستضد ، و التحسيس . ـ **عوامل تحفيز (الانترلوكينات)** : تحفيز و تنشيط الخلايا المناعية . ـ **عوامل التدمير أو الإقصاء أو التنفيذ هي :** • الأجسام المضادة : إبطال مفعول المستضد . • البروفورين : يشكل قنوات على مستوى غشاء الخلية المستهدفة مسببا الصدمة الحلولية . • الإنزيمات الحالة : تفكيك المستضد . • المستقبلات الغشائية للبالعة الكبيرة : تسهيل بلعمة المعقدات المناعية .	4x 0.5	**2**
إجـــــــــــابة أخرى محتملة : يتمثل دور البروتينات في الدفاع عن الذات : - جزيئات CMH تسمح للخلايا المناعية بالتمييز بين عناصر الذات و اللاذات . - المستقبلات الغشائية للبالعات الكبيرة تسمح بالتثبت بالمعقد المناعي . - الأجسام المضادة ترتبط بالمستضد و تثبط نشاطه . - ـ جزيئات الانترلوكين IL2 تسمح بتحفيز الخلايا المناعية . - BCR للمفاويات B تسمح بالتعرف على البيتيد المستضدي . - TCR للمفاويات T4 تسمح بالتعرف المزدوج على المعقد CMHII- البيتيد المستضدي . - TCR للمفاويات Tc تسمح بالتعرف المزدوج على المعقد CMHI- البيتيد المستضدي . - جزيئات البورفورين تشكل قنوات حلولية تسمح بحدوث صدمة حلولية للخلايا المصابة . فيؤمن ذلك حماية العضوية و الحفاظ على صحتها .	0.25 8x	