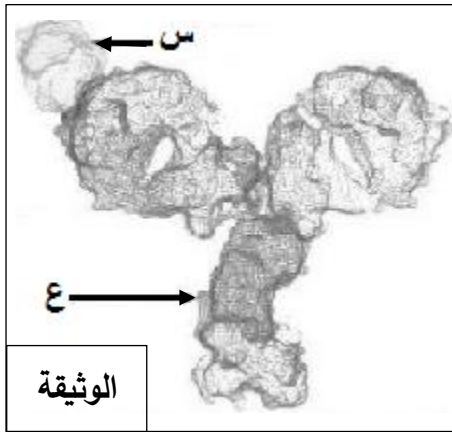


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (06 نقاط)

دخول بعض المستضدات إلى العضوية يحرض على إنتاج بروتينات متخصصة مصدرها خلايا الجهاز المناعي. لغرض معرفة دور بعض هذه البروتينات إليك الوثيقة الممثلة لنوع من الرد المناعي.



1) سمّ الجزيئتين (س) و(ع)، ضع عنوانا مناسباً للوثيقة.

2) قدّم رسماً تخطيطياً تفسيريًا لما تمثله الوثيقة يحمل كافة البيانات.

3) حدّد نمط الرد المناعي المقصود، علّل.

4) باستغلالك للوثيقة وتوظيفاً لمعلوماتك وضح أن التخصص النوعي

للجزيئات (ع) مرتبطاً بتنوع الجزيئات (س)، مبرزاً دور الجزيئات (ع).

التمرين الثاني: (14 نقطة)

إنّ تركيب البروتين يتم بتدخل عناصر حيوية هامة وفق آليات منظمة.

I - تتضمّن الوثيقة I شكلين كما يلي:

- الشكل (أ): يمثّل إحدى سلسلتي قطعة ADN مكونة من 120 قاعدة أزوتية تدخل في تركيب الجزء المترجم من مورثة البروتين (G).

- الشكل (ب): يمثّل جدولاً للأحماض الأمينية المشكلة لقطعة بروتين (X).

5' G A A A A A A C T G A A A T T A C G G T ..... G C C C T G C C G C C T C C A T T A T C T A A 3'																الشكل (أ)	
↑																	101
Ala	Arg	Asp	Glu	Gly	His	Ile	Leu	Lys	Met	Pro	Ser	Thr	Trp	Tyr	Val	الأحماض الأمينية	الشكل (ب)
1	1	1	2	3	1	1	10	6	1	3	3	1	1	3	1	العدد	

الوثيقة 1

1) من الشكل (أ) في الوثيقة (1):

أ) تعرّف على سلسلة الـ ADN المقترحة. علل إجابتك.

ب) حدّد اتجاه سير الترجمة. برّر ذلك.

- (ج) أوجد العلاقة بين قطعة سلسلة الـADN المقترحة وجزئية الـARNm الناتجة. استنتج دور الـARNm.
- (2) إذا علمت أن: - المورثة المشفرة للبروتين (G) مكونة من قطعة الـADN المقترحة.  
- قطعة الـADN المقترحة تتوافق تماما مع الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين (X).  
(أ) قدّم استدلالا علميا لذلك. استنتج العلاقة بين (G) و (X)  
(ب) عرّف إذا المورثة.

II - يمثل الشكلان (أ) و (ب) من الوثيقة 2 المرفقان بجدول من الشفرة الوراثية ، رسمين تخطيطيين تفسيريّين لإحدى مراحل تصنيع البروتين.

الشكل (ب)

الشكل (أ)

Asn	Ala	Ile	Val	Gly	Phe	Met	الأحماض الأمينية	قاموس الشفرة الوراثية
AAU	GCU	AUC	GUU	GGU	UUU	AUG	الرموز الموافقة لها	

الوثيقة 2

(1) من الوثيقة (2):

- (أ) تعرّف على الجزيئات (س)، (ع) و (ص) والبيانات المرقمة من 1 إلى 6.  
(ب) للجزيئة (س) تخصصا وظيفيا نوعيا مزدوجا مرتبطا ببنيتها الفراغية، وضح ذلك.  
(ج) سمّ آلية ارتباط العنصر (س) بالعنصر (ص) مبينا عناصرها الضرورية.  
2- (أ) تعرّف بدقّة على المرحلة الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).  
(ب) انطلاقا من العنصر "6" استخرج:  $\alpha$ -تسلسل الأحماض الأمينية الثمانية الأولى المشكلة للبيتيد.  
 $\beta$ -تسلسل نكليوتيدات المورثة المشفرة لهذه الأحماض الأمينية الثمانية.  
3) اكتب معادلة تشكل العنصر "1" بين الحمضين الأميين (A<sub>3</sub>) و (A<sub>4</sub>) إذا علمت أنّ جذريهما كما يلي:

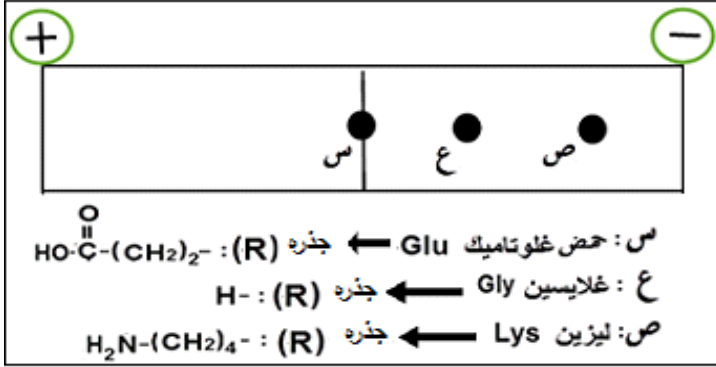


III- اعتمادا على معلوماتك وما توصلت إليه من معالجتك للوثائق المقترحة بيّن في نص علمي أنّ تركيب البروتين يتم وفق آليات منظمة وتدخل عناصر حيوية.

انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: (06 نقاط)



الوثيقة

لتنوع الأحماض الأمينية وسلوكاتها المختلفة علاقة مباشرة بتحديد بنية ووظيفة البروتين.

تمثل الوثيقة نتائج الهجرة الكهربائية لثلاثة أنواع من الأحماض الأمينية وضعت ضمن جهاز الهجرة الكهربائية في وسط ذي  $\text{pH} = 3.2$

(1) اكتب الصيغة المفصلة لكل حمض أميني عند  $\text{pH} = 3.2$  ، مبرزاً سلوكه في هذا الوسط.

(2) قَدِّم تعريفاً لـ  $\text{pH}$  الحمض الأميني (س) بالنسبة لـ  $\text{pH} = 3.2$ .

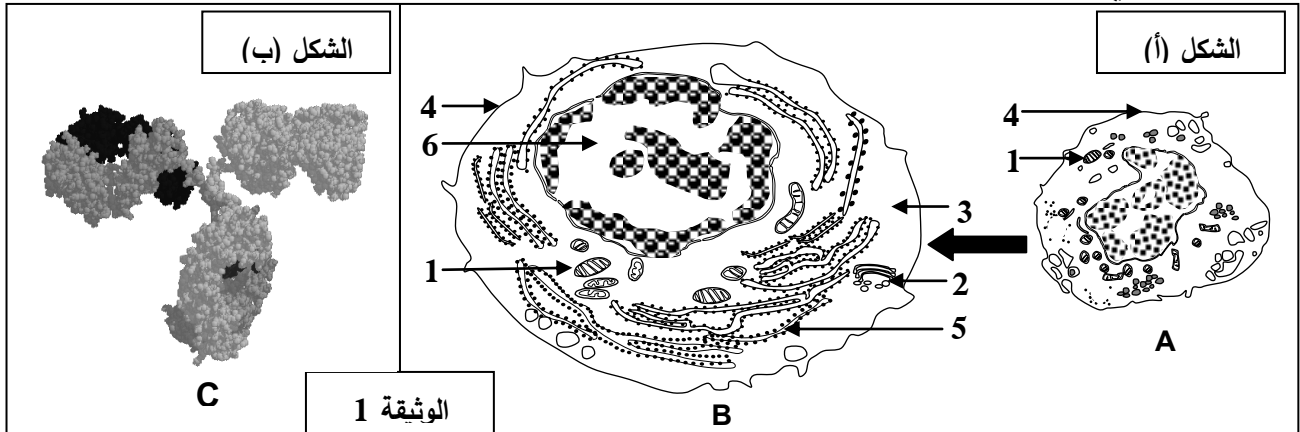
(3) اكتب معادلة ارتباط الأحماض الأمينية حسب الترتيب التالي: Lys-Glu-Gly.

(4) بيِّن في نص علمي علاقة تنوع الأحماض الأمينية وسلوكها في تحديد بنية البروتين ووظيفته.

### التمرين الثاني: (14 نقطة)

يحرص دخول بعض المستضدات إلى العضوية على إنتاج عناصر دفاعية ذات طبيعة بروتينية تساهم في إقصائها وذلك بتدخل أنواع مختلفة من الخلايا المتخصصة، لمعرفة شروط إنتاج هذه العناصر نقترح الدراسة التالية:

I- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 1 تطور أحد أنواع الخلايا المناعية على مستوى طحال فأر بعد فترة من حقنه بمستخلصات الجدار الخلوي لبكتيريا، بينما يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة البنية ثلاثية الأبعاد لأحد العناصر الدفاعية السارية في مصله.



بالمقابل تسمح إضافة نفس المستخلصات من الجدار الخلوي لهذه البكتيريا إلى مزرعة بها خلايا مناعية مأخوذة من طحال الفأر السابق بتسجيل الملاحظات التالية: (أ) غنى الوسط بالعناصر (C).

(ب) زيادة كتلة الـ ADN عند بعض الخلايا المناعية.

(ج) زيادة كتلة الـ ARN عند بعض الخلايا المناعية.

(د) تغيرات بنيوية للخلايا المناعية كما في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

1- أ) تعرّف على العناصر (A,B,C) والبيانات الموافقة للأرقام.

ب) رتّب الملاحظات المسجلة في وسط الزرع وفق تسلسلها الزمني.

2- أ) بيّن برسم تخطيطي عليه البيانات بنية العنصر (C).

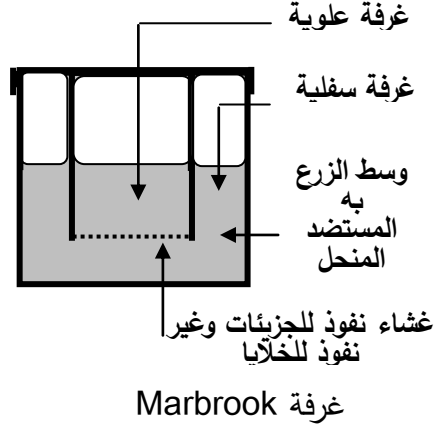
ب) حدّد الخلية المنتجة للعنصر (C)، علّل.

II- تم استئصال الغدة السعترية (التي موسية) لفئران ثم عرضت للأشعة السينية (X) المخربة للنخاع العظمي ثم وزعت

في مجموعات. الشروط والنتائج التجريبية ممثلة في جدول الشكل (أ) من الوثيقة 2.

ومن أجل فهم أكثر للنتائج الواردة في جدول الشكل (أ) من الوثيقة 2 أنجزت تجربة ثانية، تتمثل في وضع خلايا لمفاوية

محصّسة بمستضد منحل. التجربة ونتائجها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة 2.

المجموعة 5 لم تتلق أي معالجة من قبل	استئصال الغدة التيموسية ثم التعريض للإشعاع				المعالجة
	المجموعة 4 حقن خلايا لمفاوية T و B	المجموعة 3 حقن خلايا لمفاوية T و B	المجموعة 2 حقن خلايا لمفاوية T	المجموعة 1 حقن خلايا لمفاوية B	
نعم	لا	نعم	نعم	نعم	حقن الـ GRM
قطرة من مصّل الفأر + الـ GRM					بعد أسبوع من الحقن
+++++	-----	+++++	-----	---+---	تراص GRM
الشكل (أ)					
تركيز الأجسام المضادة	طبيعة اللمفاويات الموضوعة في الغرفة		التجارب		
	المضادة	الغرفة السفلية			الغرفة العلوية
+++++	لمفاويات T و B	لا توجد	1		
---+---	لمفاويات B	لا توجد	2		
+++++	لمفاويات B	لمفاويات T	3		
-----	لمفاويات T	لا توجد	4		
الشكل (ب)					

الوثيقة 2

1- أ) علّل استئصال الغدة التيموسية وتخريب النخاع العظمي للفئران.

ب) فسّر النتائج التجريبية المحصل عليها في الشكل (أ)، استنتج العلاقة بين الخلايا اللمفاوية.

2- أ) تأكّد من العلاقة بين الخلايا اللمفاوية بتفسيرك للنتائج التجريبية الممثلة في الشكل (ب).

ب) استنتج معلومة إضافية تدعّم تلك العلاقة.

III- انطلاقاً ممّا توصلت إليه و مكتسباتك وضّح برسم تخطيطي وظيفي شروط إنتاج الجزيئات الدفاعية.

انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
<b>الموضوع الأول</b>		
01	2×0.25 0.5	<p><b>التمرين الأول : (06 نقاط)</b></p> <p>1 - تسمية الجزيئين (س) و(ع) ..  س : مستضد . ع : جسم مضاد  - العنوان المناسب لصورة الوثيقة : معقد مناعي.</p>
02	0.5 6×0.25	<p>2 - الرسم التخطيطي التفسيري للبنية التركيبية المعقدة يحمل كافة البيانات.  الرسم :</p>  <p style="text-align: center;"><b>رسم تخطيطي تفسيري للمعقد المناعي</b></p> <p>البيانات : (06 بيانات).</p>
01	0.5 0.5	<p>3 - نمط الرد المناعي المقصود: رد مناعي خلطي.  التعليل : لأنه تم بتدخل الأجسام المضادة</p>
02	3×0.5 0.5	<p>4 - توضيح التخصص النوعي للأجسام المضادة مرتبط بتنوع المستضدات  - دخول مستضدات يحرض على إنتاج أجسام مضادة نوعية حيث ينتقي المستضد اللفواويات التي تملك مستقبلات مناسبة له.  - تتكاثر و تمايز اللفواويات المنتقاة إلى بلاسموسيت تنتج أجساما مضادة مطابقة لمستقبلاتها.  - ترتبط الأجسام المضادة بشكل نوعي ، متخصص مع تلك المستضدات.  - إبراز دور الأجسام المضادة : ترتبط ارتباطا نوعيا بالمستضد ويتشكل معقدا مناعيا ( جسم مضاد - مستضد ) لإبطال مفعول المستضد وتسهيل وتسريع بلعته.</p>

التمرين الثاني:(14 نقطة)		
2.5	0.25X2	<p>1 - 1. الشكل (أ) من الوثيقة (1) :</p> <p>أ - تمثل سلسلة الـ ADN المقترحة : سلسلة الـ ADN غير المستسخة.</p> <p>. التعليل :</p> <p>- لان الثلاثية الأخيرة TAA توافق الرامزة UAA التي هي رامزة التوقف في الـ ARNm حيث تم استبدال القاعدة T بالقاعدة U .</p>
	0.5	<p>ب - اتجاه سير الترجمة :</p> <p>5' ← 3'</p> <p>. التبرير : في النهاية 3' توجد رامزة التوقف (TAA في سلسلة الـ ADN غير المستسخة يقابلها UAA و التي تمثل رامزة التوقف في الـ ARNm).</p>
	0.5	<p>ج - العلاقة بين سلسلة قطعة الـ ADN المقترحة وجزئية الـ ARNm الناتجة .</p> <p>- سلسلة الـ ARNm الناتجة تشبه سلسلة قطعة الـ ADN المقترحة وتختلفان عن بعضهما في استبدال النكليوتيدة T في الـ ADN بالنكليوتيدة U في الـ ARNm .</p> <p>الاستنتاج : سلسلة الـ ARNm ناقل لنسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى</p>
	0.25 0.25 0.5	<p>2 - أ - تقديم الاستدلال العلمي: انطلاقا من نتائج الجدول .</p> <p>- مورثة البروتين (G) مكونة من 120 نكليوتيدة تشفر لـ 39 حمض أميني ومنه : (120=3 / 39=3 حمض أميني).</p> <p>- عدد الاحماض الأمينية ونوعها المشكلة للبروتين (X) هي 39 حمض أميني و الموافقة لعدد و نوع الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين G و التي تشفرها مورثة مكونة من 120 نكليوتيدة أي (39×3)+3 رامزة التوقف=120 نكليوتيدة.</p> <p>الاستنتاج ::</p> <p>نستنتج ان البروتين (X) هو البروتين (G) من حيث عدد و نوع الأحماض الأمينية.</p>
02	0.5	<p>ب - تعريف المورثة .</p> <p>هي قطعة من الـ ADN مكونة من تتالي عدد محدد من النكليوتيدات تشفر لبروتين محدد.</p>
	0.5	<p>II . 1. أ - التعرف على الجزئيات (س) و (ع) و(ص).</p> <p>الجزئية (س) : ARNt ، الجزئية (ع) : ARNm ، الجزئية (ص): حمض أميني</p> <p>- البيانات المرقمة من 1 إلى 6</p> <p>1- رابطة بيبتيدية 2- تحت وحدة كبرى للريبوزوم 3- الموقع A 4- الموقع P</p> <p>5- تحت وحدة صغرى للريبوزوم 6- سلسلة الـ ARNm</p>
4.5	3×0.25	
	6×0.25	
	0.5	<p>ب - لجزئية (ARNt) تخصصا وظيفيا نوعيا مزدوجا مرتبطا ببنيته الفراغية</p> <p>- التوضيح : البنية الفراغية للـ ARNt تكسبه تخصصا وظيفيا مضاعفا يتجسد في:</p> <p>• موقع الرامزة المضادة المتخصصة في التعرف على رامزة الـ ARNm الموافقة لها</p> <p>• موقع ارتباط الحمض الاميني المشفر حسب رامزة الـ ARNm</p>
	0.5	

	0.25 4×0.25	ج - تسمية آلية ارتباط العنصر (ARNt) بالعنصر (الحمض الأميني): • تنشيط الحمض الأميني • العناصر الضرورية للتنشيط حمض أميني ، إنزيم ربط ، ARNt ، طاقة على شكل ATP
1.5	0.5 0.5 0.5	2 - أ - الآلية الموضحة بدقة في الشكل (ب): مرحلة الاستطالة من الترجمة ب - استخراج : $\alpha$ - تسلسل الأحماض الأمينية الثمانية الأولى المشكلة للبيتيد Met-Ala-Val-Ala-Asn-Ile-Phé-Gly $\beta$ - تسلسل نكليوتيدات المورثة المشفرة لهذه الأحماض الأمينية الثمانية TAC-CGA-CAA-CGA-TTA-TAG-AAA-CCA سلسلة مستنسخة ATG-GCT-GTT-GCT-AAT-ATC-TTT-GGT سلسلة غير مستنسخة
01	01	3 . كتابة معادلة تشكل الرابطة الببتيدية بين الحمضين الأمينيين ( $A_3$ ) و ( $A_4$ ) ملاحظة: تقبل الإجابة إذا ترك طرفي البيتين مفتوحين $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH} \\   \\ \text{CH}_3\text{CH}_3 \end{array} + \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH} \qquad \qquad \text{CH} \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH}_3\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$
2.5	1.25 1.25	III . النص العلمي : يتم تركيب البروتين وفق آليتين هما : • النسخ : تحدث على مستوى النواة حيث يتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARNm انطلاقا من السلسلة الناسخة للـ ADN بواسطة إنزيم ARN بوليميراز ، نكليوتيدات حرة ، طاقة ، ثم يغادر الـ ARNm نحو الهيولى . • الترجمة : تحدث على مستوى الهيولى حيث يتم خلالها ترجمة سلسلة الـ ARNm الى متتالية أحماض أمينية (سلسلة ببتيدية) و تتطلب تدخل ARNt منشطة ، طاقة ، ريبوزومات.
<b>الموضوع الثاني</b>		
1.5	X0.253 X0.253	التمرين الأول : (06 نقاط) 1- الصيغة المفصلة للأحماض الأمينية و إبراز السلوك $\begin{array}{ccc} \text{*H}_3\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} & \text{*H}_3\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} & \text{*H}_3\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   &   &   \\ (\text{CH}_2) & \text{H} & (\text{CH}_2)_2 \\ \text{*H}_3\text{N} & & \text{COOH} \\ \text{Lysin} & \text{Gly} & \text{Glutamic} \\ \text{سلوك قاعدي} & \text{سلوك قاعدي} & \text{سلوك معتدل} \end{array}$
0.5	0.5	2- في الوسط pH 3.2 كان الغلوتاميك متعادل كهربائيا فهي نقطة تعادله الكهربائي أي pHi

1	4×0.25	<p>3- معادلة ارتباط الأحماض الأمينية :</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{HN}-\text{CH}-\text{CO}-\text{HN}-\text{CH}-\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O} \\ \text{(CH}_2\text{)}_4 \quad \quad \quad \text{(CH}_2\text{)}_2 \quad \quad \quad \text{H} \quad \quad \quad \text{(CH}_2\text{)}_4 \quad \quad \quad \text{(CH}_2\text{)}_2 \quad \quad \quad \text{H} \\ \text{H}_2\text{N} \quad \quad \quad \text{COOH} \quad \quad \quad \text{Gly} \quad \quad \quad \text{H}_2\text{N} \quad \quad \quad \text{COOH} \\ \text{Lys} \quad \quad \quad \text{Glu} \quad \quad \quad \text{غليسين} \end{array}$
3	4×0.75	<p>4- علاقة تنوع الأحماض الأمينية و سلوكها بتحديد بنية البروتين و وظيفته : يتضمن النص مايلي :</p> <p>-تنوع الأحماض الأمينية باختلاف طبيعة جذورها</p> <p>-يحدد كل جذر سلوك الحمض الأميني حسب درجة الـ pH</p> <p>-تحدد بنية كل بروتين بعدد، نوع و بترتيب الأحماض الأمينية المكونة له</p> <p>-فيكتسب البروتين وظيفة محددة</p>
2.25	3×0.5 3×0.25	<p>التمرين الثاني : (14 نقطة)</p> <p>1- أ) التعرف على العناصر :</p> <p>A : لمفاوية B ، B : خلية بلاسمية ( بلاسموسيت ) ، C : جسم مضاد</p> <p>البيانات الموافقة للأرقام: 1-ميتوكوندري 2-جهاز جولجي 3- هيولى 4- غشاء هيولى 5-شبكة هيولى فعالة 6-نواة</p>
0.5	0.5	<p>ب) ترتيب الملاحظات: ب ← د ← ج ← أ</p>
2	8×0.25	<p>2- أ) الرسم التخطيطي :</p> <p>عنوان الرسم : رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد ( لكل رسم و بيانه 0.25)</p>
1.5	4×0.25	<p>ب) الخلية المنتجة للجسم المضاد هي البلاسموسيت ( الخلية B من الشكل (ا) ، الوثيقة 1)</p> <p>التعليل : - كبر حجم النواة</p> <p>- نمو الشبكة الهيولى و جهاز جولجي و الحويصلات الإفرازية</p> <p>- تطور الميتوكوندري</p> <p>- غشاء متموج</p>
1	2×0.5	<p>II-1- أ) يعلل تخريب النخاع العظمي و استئصال الغدة التيموسية : منع إنتاج و نضج الخلايا للمفاوية عند الفئران.</p>
	5×0.25	<p>ب) تفسير النتائج التجريبية للشكل (ب)</p> <p>- أفسر آثار التراص في المجموعة 1 بعدم تنشيط للمفاويات B المحسنة</p> <p>-أفسر غياب التراص في المجموعة 2 بغياب LB التي تتطور إلى بلاسموسيت منتجة للأضداد</p>



1.75	0.5	<p>-أفسر تراس GRM في المجموعة 3 بتنشيط LB من طرف LT</p> <p>-أفسر غياب التراس في المجموعة 4 بغياب المستضد (GRM)</p> <p>- أفسر حدوث التراس عند المجموعة 5 الشاهدة بتوفر كل أنواع اللفاويات و حدوث التعاون.</p> <p>- استنتاج العلاقة : توجد علاقة تعاون بين اللفاويات B و T</p>
1.25	5×0.25	<p>3- أ) التأكد من العلاقة بتفسير النتائج التجريبية في الشكل (ب):</p> <p>- أفسر ظهور الأجسام المضادة بتركيز كبير في التجربة 1 بتواجد اللفاويات B و T معا و حدوث تعاون بينهما.</p> <p>- و أفسر غياب الأجسام المضادة في التجربة 2 بغياب اللفاويات T و عدم تنشيط اللفاويات B.</p> <p>- أفسر ظهور أجسام مضادة بتركيز كبير في التجربة 3 بوجود تعاون بين B و T رغم وجودهما في غرفتين منفصلتين بغشاء نفوذ للجزيئات.</p> <p>- أفسر عدم إنتاج الأجسام المضادة في التجربة 4 بغياب اللفاويات B .</p> <p>وهذا يؤكد علاقة التعاون بين اللفاويات فيما بينها.</p>
0.75	0.75	<p>ب) استنتاج المعلومة الإضافية : يتم التعاون ؛ تنشيط اللفاويات B عن طريق LT4 بواسطة جزيئات كيميائية IL2 تنتشر في الوسط.</p>
3	1×3	<p>III- يتضمن الرسم التخطيطي عناصر الإجابة التالية :</p> <p>- تحسيس الـ LB و تعرف الـ LT 4 على محدد المستضد المقدم من قبل الخلايا العارضة.</p> <p>- تنشيط الـ LT h للـ LB المحسنة بواسطة الـ IL2 .</p> <p>- التكاثر السريع للـ LB المنشطة- تمايزها إلى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة.</p> <div data-bbox="507 1120 1388 1758" data-label="Diagram"> </div> <p>كل عنصر من الرسم و ما يقابله من مؤشر على 1 نقطة</p>