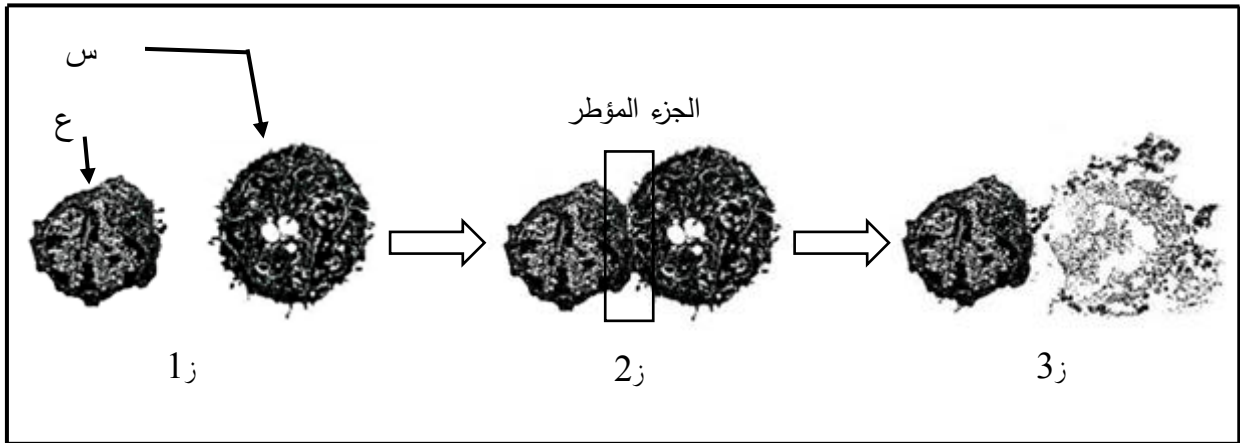




على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:
الموضوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

في حالة الإصابة بسرطان أو طفرات وراثية تظهر في العضوية خلايا غير عادية تهدد سلامة العضوية، لذلك تتدخل عناصر فعالة للدفاع عن الذات.
تُمثِّل الوثيقة الموائية صورا لخلية في مراحل مختلفة من هذا التدخل مأخوذة عن المجهر الإلكتروني.



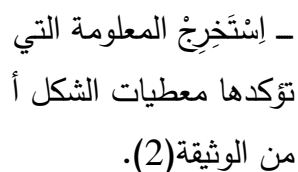
- 1) سَمِّ الخليتين "س" و "ع" مع التعليل.
- 2) وَصِّح الجزء المؤثر في (Z2) من الوثيقة برسم تخطيطي تفسيري يحمل البيانات اللازمة.
- 3) حَدِّد نوع الاستجابة المناعية الممثلة في هذه الحالة.
- 4) يُعْتَبَرُ التلامس بين الخليتين "س" و "ع" الملاحظ في (Z2) خطوة أساسية في الاستجابة المناعية المدروسة.
- بَيِّن في نص علمي الآلية المؤدية إلى الحصول على النتيجة الموضحة في (Z3) من الوثيقة.

التمرين الثاني: (13 نقطة)

يَنْتُجُ تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النوى عن تعبير مورثي يتطلب تدخل عدة عناصر أساسية. لتحديد بعض آليات هذا التركيب تُقَرَّحُ عليك الدراسة التالية:

The diagram illustrates a segment of a DNA double helix. Two antiparallel sugar-phosphate backbones are shown. The left backbone runs from 5' at the top to 3' at the bottom, with phosphate groups (P) and deoxyribose sugars (pentagons) alternating. The right backbone runs from 3' at the top to 5' at the bottom. Nitrogenous bases (hexagons) are attached to the sugars: Cytosine (C) and Uracil (U) on the left strand, and Adenine (A) and Guanine (G) on the right strand. Base pairing is indicated by lines: C pairs with G, and U pairs with A. Arrows 1, 2, and 3 point to specific components: 1 points to a deoxyribose sugar, 2 points to a Cytosine base, and 3 points to a phosphate group. Brackets 4 and 5 group the sugar-phosphate backbone and the base pairing region, respectively.

النتائج المحصل عليها بتقنية خاصة ممثلة في الشكل أ من الوثيقة (2).



أما الشكل ج فيمثل رسما

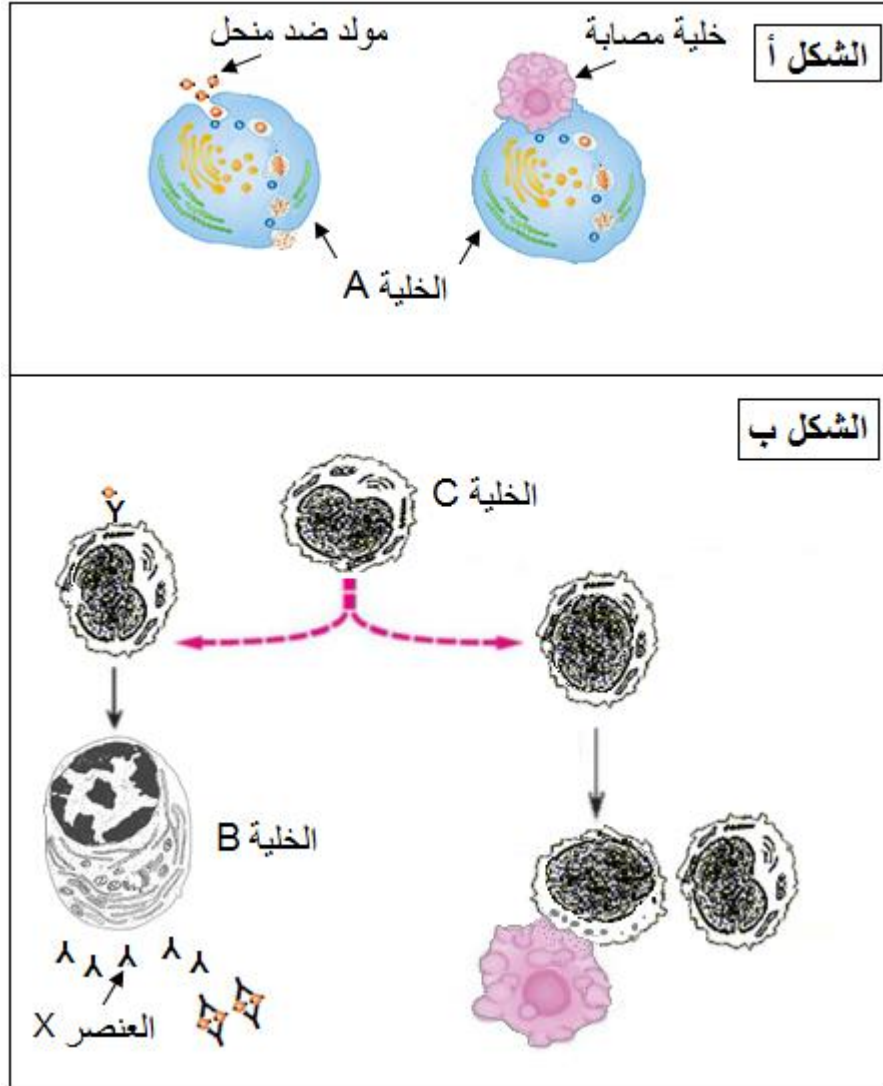
المتدخلة في آليات تركيب البروتين.

الصفحة 2 من 4

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (08 نقاط)

للعضوية خلايا مؤهلة لها القدرة على التعرف والقضاء على مولدات الضد بواسطة جزيئات بروتينية متخصصة. تُمَثَّل الوثيقة الموالية مخططا يشمل تدخل خلايا وآليات في مراحل مختلفة من الاستجابة المناعية النوعية.



(1) اشرح دور الخلية A في انطلاق الاستجابة المناعية النوعية وفي مرحلة القضاء على مولد الضد.

(2) مَثِّل برسم تخطيطي مرفق بالبيانات بنية العنصر X.

- وَصِّحْ فعالية العناصر X في الاستجابة المناعية النوعية.

(3) سَمِّ الخلية B واذكُر مميزاتها البنوية التي تسمح لها بأداء وظيفتها.

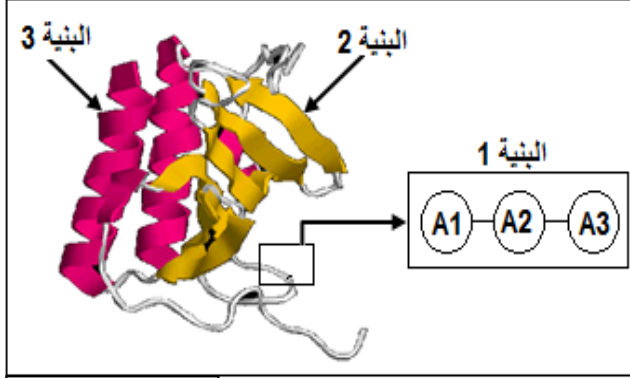
(4) باستغلالك لمعطيات الوثيقة ومستعينا بمعلوماتك، اكتب نصا علميا توضح فيه خصائص الخلايا C التي

تسمح لها بأن تلعب دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية.

التمرين الثاني: (12 نقطة)

للبروتينات بنيات فراغية تحدد تخصصها الوظيفي. نُقترحُ عليك الدراسة التالية التي تهدف إلى معرفة خصائص العناصر المتحركة في ذلك.

الجزء 1: تُمثِّل الوثيقة (1) جزيئة الأنترلوكين 8 التي تتركب من تحت وحدتين تمَّ الحصول عليها ببرمجية راستوب (Rastop).



(1) انطلاقا من معطيات الوثيقة (1) ومعلوماتك:

(أ) حدِّد المستوى البنوي والمميزات لكل من البنيات الموضحة في الوثيقة (1).

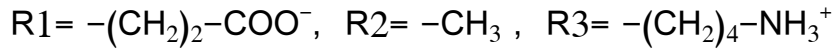
(ب) استنتج المستوى البنائي لجزيئة الأنترلوكين 8.

(2) اقترح فرضية تفسيرية لاختلاف البنى الفراغية للبروتينات.

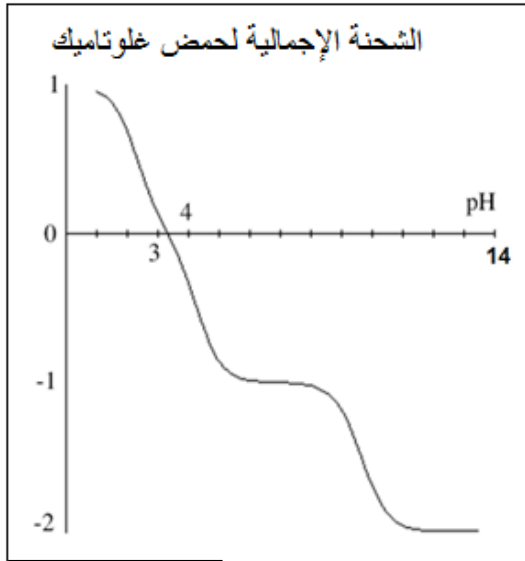
الجزء 2:

(1) من أجل التحقق من مدى صحة الفرضية السابقة، تمَّت دراسة سلوك البنية 1 من الوثيقة (1) التي تكون متعادلة كهربائيا في وسط ذي $pH=7$.

(أ) اكتب الصيغة الكيميائية المفصلة للبنية 1 في هذا الوسط معتمدا على السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية $A1, A2, A3$ التي هي على الترتيب $R1, R2, R3$ ، المعطاة كما يلي:



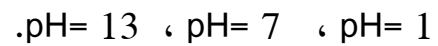
(ب) اشرح أهمية السلاسل الجانبية في تحديد البنية الفراغية للبروتين.



(2) أُنجِزَتْ دراسة تجريبية لسلوك حمض غلوتاميك ($pH_i = 3,25$) وذلك من أجل تحديد شحنته الإجمالية في أوساط متغيرة ال pH .

النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2).

– مَثِّل الأشكال الشاردية لهذا الحمض في أوساط ال pH التالية:

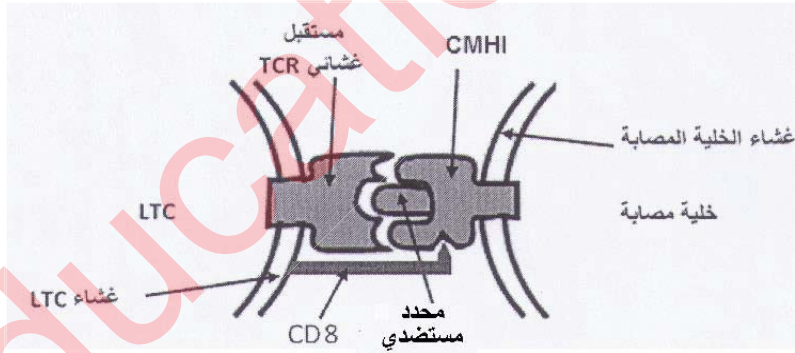


الجزء 3:

انطلاقا مما توصلت إليه ومعلوماتك، قَدِّم حكما على الفرضية المقترحة في الجزء 1،

مُبرزاً العلاقة بين البنية الفراغية للبروتينات وتخصصها الوظيفي.

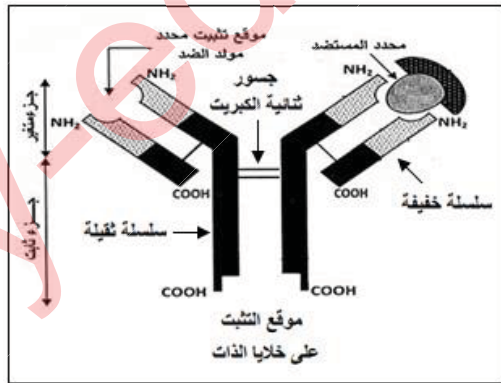
انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
كاملة	مجزأة	
1	0.25	<p>الموضوع الأول</p> <p>التمرين الأول (07 نقاط)</p> <p>(1) تسمية الخليتين س و ع مع التعليل:</p> <p>الخلية س = خلية مصابة،</p> <p>التعليل: تخربت بعد تماسها مع الخلية ع في (ز3) نهاية المرحلة.</p> <p>الخلية ع = خلية LTC،</p> <p>التعليل : تخريبها للخلية س بقاؤها على حالها في (ز3).نهاية المرحلة.</p>
	0.25	
	0.25	
	0.25	
2	0.5 نقطة للرسم	<p>(2) الرسم التخطيطي للجزء المؤثر مع البيانات:</p> 
	6X0.25 للبيانات	
0.5	0.5	<p>(3) تحديد نوع الاستجابة المناعية الممثلة في هذه الحالة: استجابة مناعية ذات وساطة خلوية.</p>
3.5	1	<p>(4) نص علمي يتضمن الآلية المؤدية إلى تخريب الخلية المصابة:</p> <p>- تتعرف ال LTC على الخلية المصابة تعرفا مزدوجا نتيجة التكامل البنيوي بين الجزيئات الغشائية CMH1 وبروتين CD8 من جهة، والتكامل البنيوي بين الببتيد المستضدي والمستقبل الغشائي النوعي TCR من جهة أخرى.</p> <p>- تحرر الخلية ال LTC جزيئات برفورين التي تشكل قنوات في غشاء الخلية المصابة مع بعض الأنزيمات الحالة، يترتب عنه دخول الماء بكميات كبيرة وفقدان التوزع المختلف للشوارد؛</p> <p>- انحلال الخلية المصابة.</p> <p>التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام</p>
	1	
	1	
	0.5	

العلامة		عناصر الإجابة
كاملة	مجزأة	
1.75	5X0.25	الموضوع الأول
		التمرين الثاني (13 نقطة) الجزء 1:
	0.5	(1) كتابة البيانات 1 = ريبوز، 2 = قاعدة آزوتية (يقبل سيتوزين)، 3 = نكليوزيد (يقبل سيتيدين)، 4 = مجموعة فوسفاتية (فوسفات)، 5 = نكليوتيد (يقبل سيتيدين أحادي الفوسفات).
		البنية س = رامزة (تقبل رامزة توقف).
2	1	(2) تجربة لإثبات الفرضية: حضان خلايا في وسط يحتوي على التيميددين المشع لفترة قصيرة، ثم تنقل إلى وسط يحتوي على تيميددين عادي، نتائج الفحص بالمجهر الإلكتروني بعد التصوير الإشعاعي الذاتي توضح تركز الإشعاع في النواة فقط.
	1	حضان خلايا في وسط يحتوي على اليوراسيل المشع لفترة قصيرة، ثم تنقل إلى وسط يحتوي على يوراسيل عادي، نتائج الفحص بالمجهر الإلكتروني بعد التصوير الإشعاعي الذاتي توضح ظهور الإشعاع في النواة ثم انتقاله إلى الهيولى مقر تركيب البروتين.
2	2	الجزء 2: (1) - استخراج المعلومة نوع الرسالة التي يحملها ال ARNm يحدد نوع البروتين الذي يتم تركيبه في السيتوبلازم وهو ما يؤكد ان ال ARNm هو الذي يؤمن انتقال الرسالة الوراثية من النواة إلى الهيولى وليس ال ADN.
	0.5	(2) أ - عدد السلاسل الببتيدية المركبة: 15 سلسلة
	0.5	التعليق: عدد الجسيمات الريبية الموجودة في المعقد والحاملة للسلاسل الببتيدية عددها 15.

	2	<p>ب - كتابة البيانات:</p> <p>1= تحت وحدة ريبوزومية كبرى، 2= تحت وحدة ريبوزومية صغرى،</p> <p>3= بداية الـ ARNm، 4= سلاسل ببتيدية في طور التركيب</p> <p>5= سلسلة ببتيدية كاملة، 6= بوليزوم، 7= نهاية الـ ARNm،</p> <p>8= ريبوزوم.</p> <p>ج - أهمية البوليزوم: يسمح بالقراءة المتزامنة للـ ARNm من طرف عدد من الريبوزومات بغرض زيادة كمية البروتينات المصنعة في ظرف زمني قصير.</p>
3.25	<p>1.5 للاستنساخ</p> <p>1.75 للترجمة</p>	<p>الجزء 3:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>في النواة</p>  <p>مرحلة الاستنساخ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>في الهيولى</p>  <p>مرحلة الترجمة</p> </div> </div>

العلامة		عناصر الإجابة
كاملة	مجزأة	
		الموضوع الثاني
		التمرين الأول (08 نقاط)
2.25	التسمية	(1) الخلايا A عبارة عن خلايا بلعمية تتدخل في عدة مراحل من الاستجابة المناعية النوعية:
	0.25	✓ في مرحلة التعرف على مولد الضد وانطلاق الاستجابة المناعية:
	0.5	- تحمل أغشية البلعميات الكبيرة محددات الذات من الصنف (I) والصنف (II) والتي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه وهدم بروتيناته جزئيا، ثم تعرض بعض ببيتيداته على سطح أغشيتها مرتبطا بالـ CMH للخلايا LT بنوعيهما.
	1	✓ في مرحلة القضاء على مولد الضد: - في الرد المناعي الخلطي، تتم عملية بلعمة المعقد المناعي على مراحل : يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد. يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية (أرجل كاذبة). يتشكل حويصل إقتناص يحوي المعقد المناعي. يخرب المعقد المناعي بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الإقتناص.
3	0.5	- في الرد المناعي الخلوي، تتم بلعمة البقايا الناتجة عن تحلل الخلايا المصابة عن طريق LTC بواسطة ماكروفاج.
	0.5	(2) رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد:
	نقطة للرسم	توضيح فعالية الأجسام المضادة: - تتميز الأجسام المضادة بمواقع نوعية لتثبيت محددات مولد الضد مما يسمح بتشكيل معقدات مناعية وإبطال مفعول مولد الضد؛ - وجودها على أغشية الخلايا LB يمكنها من التدخل في مرحلة التعرف على مولد الضد، وجود مواقع تمكنها من التثبيت على الخلايا البلعمية يسهل بلعمة المعقد المناعي. - إفرازها بكميات كبيرة في الوسط الداخلي يجعلها منها جزيئات سارية تنتشر بسرعة لإبطال مفعول مولد الضد ومنع انتشاره.
1.5	للبيانات	
	4X0.25	



العلامة		عناصر الإجابة
كاملة	مجزأة	
1.25	0.25	(3) - الخلية B هي خلية بلازمية
	1	- مميزاتها البنيوية: تتميز بحجم كبير، شبكة هيولية فعالة نامية، جهاز غولجي متطور، عدد كبير من الميتوكوندريات والحوصلات الإفرازية.
		(4) النص العلمي
	0.25	تؤدي الخلايا LT4 دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية وذلك لقدرتها على التعاون مع الخلايا البلعمية واللمفوية وإسهامها في الاستجابة المناعية النوعية الخلوية والخلوية:
1.5		- وجود نسيات مختلفة من الخلايا LT4 قادرة على تركيب مستقبلات غشائية نوعية وإنتاج الانتروكين والتحول إلى خلايا ذاكرة هو الذي يؤهلها للتعاون الخلوي.
		- تتعرف الخلايا LT4 تعرفا مزدوجا على المحددات المستضدية لمولد الضد التي تعرضها الخلايا العارضة CPA على جزيئات HLA2.
		- الخلايا LT4 تنشط وتتكاثر وتتمايز إلى LTm و LTh مفرزة للمبلغ الكيميائي (IL2).
	0.75	المبلغ الكيميائي الذي تفرزه LT4 يحفز الخلايا LB المنشطة على التكاثر والتمايز إلى LBm وخلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة المبيلة لمفعول مولد الضد.
		من جهة أخرى، يؤثر المبلغ الكيميائي على الخلايا LT8 المنشطة ويحفزها على التكاثر والتمايز إلى خلايا LTC التي تتميز بتأثير سمي على الخلايا المصابة.
		وبناء على ذلك، كل خلل يصيب الخلايا LT4 يؤدي إلى انهيار النظام المناعي.
	0.5	التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية، الانسجام

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع الثاني												
كاملة	مجزأة													
4	6X0.5	<p>التمرين الثاني (12 نقطة)</p> <p>الجزء 1:</p> <p>(1)</p> <p>أ - تحديد المستوى البنيوي والمميزات لكل من بنيات الوثيقة 1:</p> <table><tr><th>البنيات</th><th>المستوى البنيوي</th><th>المميزات</th></tr><tr><td>البنية 1</td><td>بنية أولية</td><td>بنية مشكلة من تتابع لأحماض أمينية مرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية (تكافؤية) فقط.</td></tr><tr><td>البنية 2</td><td>بنية ثانوية</td><td>مكونة من سلسلتين ببتيديتين مرتبطتين بروابط هيدروجينية للمجاميع (-CO-HN-) في شكل ورقة β.</td></tr><tr><td>البنية 3</td><td>بنية ثانوية</td><td>مكونة من سلسلة ببتيدية واحدة ملففة حلزونيا (في مستوى الكربون α) تضمن استقرارها روابط هيدروجينية للمجاميع (-CO-HN-).</td></tr></table>	البنيات	المستوى البنيوي	المميزات	البنية 1	بنية أولية	بنية مشكلة من تتابع لأحماض أمينية مرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية (تكافؤية) فقط.	البنية 2	بنية ثانوية	مكونة من سلسلتين ببتيديتين مرتبطتين بروابط هيدروجينية للمجاميع (-CO-HN-) في شكل ورقة β.	البنية 3	بنية ثانوية	مكونة من سلسلة ببتيدية واحدة ملففة حلزونيا (في مستوى الكربون α) تضمن استقرارها روابط هيدروجينية للمجاميع (-CO-HN-).
		البنيات	المستوى البنيوي	المميزات										
		البنية 1	بنية أولية	بنية مشكلة من تتابع لأحماض أمينية مرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية (تكافؤية) فقط.										
		البنية 2	بنية ثانوية	مكونة من سلسلتين ببتيديتين مرتبطتين بروابط هيدروجينية للمجاميع (-CO-HN-) في شكل ورقة β.										
البنية 3	بنية ثانوية	مكونة من سلسلة ببتيدية واحدة ملففة حلزونيا (في مستوى الكربون α) تضمن استقرارها روابط هيدروجينية للمجاميع (-CO-HN-).												
1	0.5	<p>ب - استنتاج المستوى البنيوي لجزئية الأنترلوكين 8:</p> <p>تتكون جزئية الأنترلوكين 8 من تحت وحدتين لكل منها بنية ثالثة ، فالمستوى البنيوي للجزئية : بنية رابعة.</p> <p>(2) اقتراح فرضية لتفسير اختلاف البنى الفراغية للبروتينات:</p> <p>تختلف البنى الفراغية للبروتينات لاختلاف عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها.</p>												
3	1 للتمثيل الصحيح 1 التمثيل الصحيح للشحنات	<p>الجزء 2:</p> <p>(1)</p> <p>أ - الصيغة المفصلة للبنية 1:</p> <div><div>$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ (\text{CH}_2)_2 \quad \text{CH}_3 \quad (\text{CH}_2)_4 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{COO}^- \quad \quad \quad \text{NH}_3^+ \\ \text{Glu} \quad \quad \quad \text{Ala} \quad \quad \quad \text{Lys} \end{array}$</div></div>												
1		<p>ب - أهمية السلاسل الجانبية في تحديد البنية الفراغية للبروتين:</p> <p>تظهر السلاسل الجانبية بأشكال مختلفة (موجبة، سالبة، كارهة للماء) وهو ما يسمح بنشأة روابط كيميائية ضعيفة أو تكافؤية (هيدروجينية، أيونية، كارهة للماء، جسور ثنائية الكبريت) تسمح بانجذاب أجزاء مختلفة من الجزئية نحو بعضها بالتقارب و الالتفاف والانطواء مما يكسبها بنية فراغية ثلاثية الأبعاد ذات وظيفة محددة.</p>												

1.5	3X0.5	<p>(2) الأشكال الشاردية لحمض الغلوتاميك في أوساط ال pH المختلفة:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COOH} \\ \text{Glu}^+ \end{array}$ <p>pH=1</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COO}^- \\ \text{Glu}^- \end{array}$ <p>pH=7</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COO}^- \\ \text{Glu}^{2-} \end{array}$ <p>pH=13</p> </div> </div>
3	2.5 0.5	<p>الجزء 3: النص العلمي</p> <p>تبين من معطيات الجزء 2 أن الأحماض الأمينية تختلف عن بعضها بسلاسلها الجانبية وأن تغييرها في أوساط مختلفة ال pH يغير من حالاتها الشاردية، أي أن استبدال أحماض أمينية بأخرى تختلف عنها في النوع يترتب عنه دمج سلاسل جانبية غير أصلية لا تمكّن من نشأة الروابط الضرورية للبنية الطبيعية وهو ما يعيق تشكل البنية الفراغية الطبيعية للبروتين الوظيفي.</p> <p>التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام</p>