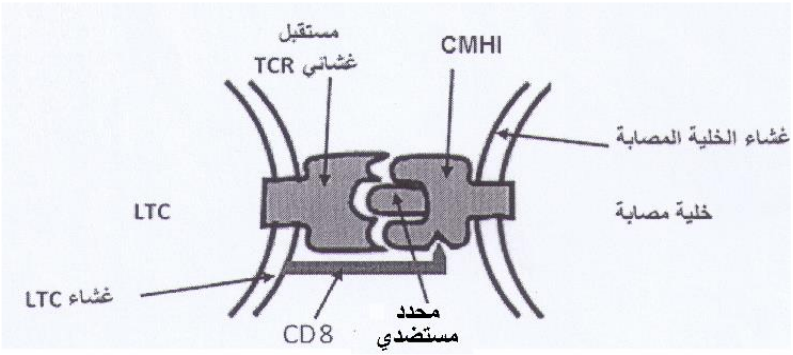
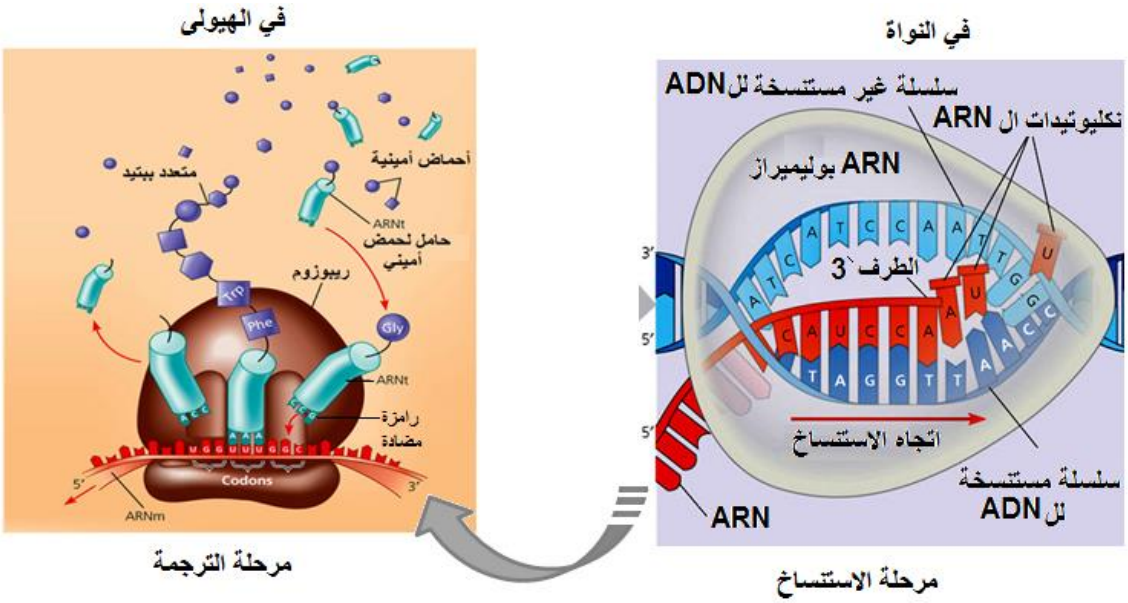
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
الموضوع الأول		
التمرين الأول (07 نقاط)		
1) تسمية الخليتين س و ع مع التعليل:	0.25	
الخلية س = خلية مصابة،	0.25	1
التعليل: تخربت بعد تماسها مع الخلية ع في (ز3) نهاية المرحلة.	0.25	
الخلية ع = خلية LTC،		
التعليل : تخريبها للخلية س بقاؤها على حالها في (ز3).نهاية المرحلة.	0.25	
2) الرسم التخطيطي للجزء المؤطر مع البيانات:	0.5 نقطة للرسم	
	6X0.25 للبيانات	2
3) تحديد نوع الاستجابة المناعية الممثلة في هذه الحالة: استجابة مناعية ذات وساطة خلوية.	0.5	0.5
4) نص علمي يتضمن الآلية المؤدية إلى تخريب الخلية المصابة:		
ـ 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.	1	3.5
ـ 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؛	1	
ـ انحلال الخلية المصابة.	1	
التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام	0.5	

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
الموضوع الأول		
التمرين الثاني (13 نقطة)		
الجزء 1:		
1) كتابة البيانات		
1 = ريبوز، 2= قاعدة آزوتية (يقبل سيتوزين)، 3= نكليوزيد (يقبل سيتيدين)، 4= مجموعة فوسفاتية (فوسفات)، 5= نكليوتيد (يقبل سيتيدين أحادي الفوسفات).	5X0.25	1.75
البنية س= رامزة (تقبل رامزة توقف).	0.5	
2) تجربة لإثبات الفرضية:		
حضن خلايا في وسط يحتوي على التيميدين المشع لفترة قصيرة، ثم تنقل إلى وسط يحتوي على تيميدين عادي، نتائج الفحص بالمجهر الإلكتروني بعد التصوير الإشعاعي الذاتي توضح تمركز الإشعاع في النواة فقط.	1	2
حضن 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.	1	
الجزء 2:		
1) ـ 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.	2	2
2) أ ـ عدد السلاسل الببتيدية المركبة: 15 سلسلة	0.5	4
التعليل: عدد الجسيمات الريبية الموجودة في المعقد والحاملة للسلاسل الببتيدية عددها 15.	0.5	

ب ـ كتابة البيانات: 1= تحت وحدة ريبوزومية كبرى، 2= تحت وحدة ريبوزومية صغرى، 3= بداية ال ARNm ، 4= سلاسل ببتيدية في طور التركيب 5= سلسلة ببتيدية كاملة، 6= بوليزوم ، 7= نهاية ال ARNm، 8= ريبوزوم. ج ـ أهمية البوليزوم: يسمح بالقراءة المتزامنة للـ ARN_m من طرف عدد من الريبوزومات بغرض زيادة كمية البروتينات المصنعة في ظرف زمني قصير.	2 1	
الجزء 3:  	1.5 للاستنساخ 1.75 للترجمة	3.25

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة

الموضوع الثاني

التمرين الأول (08 نقاط)

1) الخلايا A عبارة عن خلايا بلعمية تتدخل في عدة مراحل من الاستجابة المناعية النوعية: — التسمية 0.25 — 2.25

✓ **في مرحلة التعرف على مولد الضد وانطلاق الاستجابة المناعية:**

– تحمل أغشية البلعميات الكبيرة محددات الذات من الصنف(I) والصنف (II) والتي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه وهدم بروتيناته جزئيا، ثم تعرض بعض بيبتيداته على سطح أغشيتها مرتبطا بالـ CMH للخلايا LT بنوعيها. — 0.5

✓ **في مرحلة القضاء على مولد الضد:**

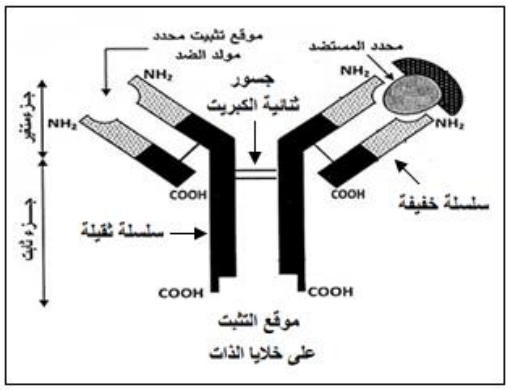
ـ في الرد المناعي الخلطي، تتم عملية بلعمة المعقد المناعي على مراحل : — 1

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 الاقتناص.

ـ في الرد المناعي الخلوي، تتم بلعمة البقايا الناتجة عن تحلل الخلايا المصابة عن طريق LTC بواسطة ماكروفاج. — 0.5 — 3

2) رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد:



0.5 نقطة للرسم — 1.5 للبيانات

توضيح فعالية الأجسام المضادة:

ـ تتميز الأجسام المضادة بمواقع نوعية لتثبيت محددات مولد الضد مما يسمح بتشكيل معقدات مناعية وإبطال مفعول مولد الضد؛

ـ وجودها على أغشية الخلايا LB يمكنها من التدخل في مرحلة التعرف على مولد الضد،

.وجود مواقع تمكنها من التثبت على الخلايا البلعمية يسهل بلعمة المعقد المناعي.

ـ إفرازها بكميات كبيرة في الوسط الداخلي يجعلها منها جزيئات سارية تنتشر بسرعة لإبطال مفعول مولد الضد ومنع انتشاره. — 4X0.25

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة كاملة
3) ـ الخلية B هي خلية بلازمية ـ مميزاتها البنيوية: تتميز بحجم كبير، شبكة هيولية فعالة نامية، جهاز غولجي متطور، عدد كبير من الميتوكوندريات والحويصلات الإفرازية.	0.25 1	1.25
4) النص العلمي تؤدي الخلايا LT4 دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية وذلك لقدرتها على التعاون مع الخلايا البلعمية واللمفوية وإسهامها في الاستجابة المناعية النوعية الخلطية والخلوية: ـ وجود نسيلات مختلفة من الخلايا LT4 قادرة على تركيب مستقبلات غشائية نوعية وإنتاج الانترلوكين والتحول إلى خلايا ذاكرة هو الذي يؤهلها للتعاون الخلوي. ـ تتعرف الخلايا LT4 تعرفا مزدوجا على المحددات المستضدية لمولد الضد التي تعرضها الخلايا العارضة CPA على جزيئات HLA2. ـ الخلايا LT4 تنشط وتتكاثر وتتمايز إلى LTm و LTh مفرزة للمبلغ الكيميائي (IL2). المبلغ الكيميائي الذي تفرزه LT4 يحفز الخلايا LB المنشطة على التكاثر والتمايز إلى LBm وخلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة المبطلة 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. **التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام**	0.25 0.75 0.5	1.5

عناصر الإجابة الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة كاملة

التمرين الثاني (12 نقطة)

الجزء 1:

1)

أ ـ تحديد المستوى البنيوي والمميزات لكل من بنيات الوثيقة1: — 6X0.5

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 وريقة β.
البنية 3	بنية ثانوية	مكونة من سلسلة ببتيدية واحدة ملتفة حلزونيا (في مستوى الكربون α) تضمن استقرارها روابط هيدروجينية للمجاميع (–CO–HN–).

4

ب ـ استنتاج المستوى البنيوي لجزيئة الأنترلوكين 8: — 1

تتكون جزيئة الأنترلوكين 8 من تحت وحدتين لكل منها بنية ثالثية ، فالمستوى البنيوي للجزيئة : بنية رابعية.

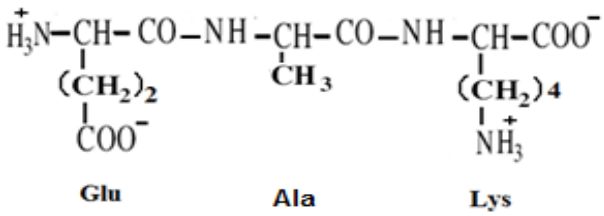
2) اقتراح فرضية لتفسير اختلاف البنى الفراغية للبروتينات: — 0.5 — 0.5

تختلف البنى الفراغية للبروتينات لاختلاف عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها.

الجزء 2:

1) — 1 للتمثيل الصحيح — 3

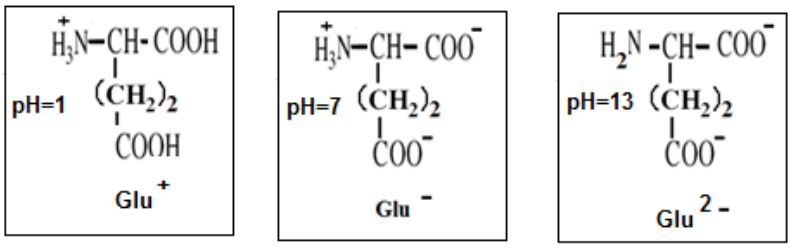
أ ـ الصيغة المفصلة للبنية 1:



1 التمثيل الصحيح للشحنات

ب ـ أهمية السلاسل الجانبية في تحديد البنية الفراغية للبروتين:

تظهر السلاسل الجانبية بأشكال مختلفة (موجبة، سالبة، كارهة للماء) وهو ما يسمح بنشأة روابط كيميائية ضعيفة أو تكافؤية (هيدروجينية، إيونية، كارهة للماء، جسور ثنائية الكبريت) تسمح بانجذاب أجزاء مختلفة من الجزيئة نحو بعضها بالتقارب و الالتفاف والانطواء مما يكسبها بنية فراغية ثلاثية الأبعاد ذات وظيفة محددة. — 1

2) الأشكال الشاردية لحمض الغلوتاميك في أوساط ال pH المختلفة:  	3X0.5	1.5
الجزء 3: النص العلمي تبين من معطيات الجزء2 أن الأحماض الأمينية تختلف عن بعضها بسلاسلها الجانبية وأن تغيرها 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. **التعبير اللغوي العلمي الدقيق، الموارد الأساسية ، الانسجام**	2.5 0.5	3