

العلامة		عناصر الإجابة	(الموضوع الأول)															
مجموع	مجزأة																	
2	8× 0.25	التمرين الأول : (10 نقاط)																
		1 – أ – قيمة pHi لكل حمض أميني المناسبة مع تعليل																
		<table><tr><th>الحمض الأميني</th><th>pHi</th><th>التعليل</th></tr><tr><td>R_1</td><td>3</td><td>حامضي</td></tr><tr><td>R_2</td><td>5</td><td>متعادل</td></tr><tr><td>R_3</td><td>9.8</td><td>قاعدي</td></tr><tr><td>R_4</td><td>10.8</td><td>قاعدي قوي</td></tr></table>	الحمض الأميني	pHi	التعليل	R_1	3	حامضي	R_2	5	متعادل	R_3	9.8	قاعدي	R_4	10.8	قاعدي قوي	
		الحمض الأميني	pHi	التعليل														
		R_1	3	حامضي														
R_2	5	متعادل																
R_3	9.8	قاعدي																
R_4	10.8	قاعدي قوي																
2.5	0.25 0.5 0.25 0.5	ب – α – نتيجة الهجرة الكهربائية :																
		قطرة الحمض الأميني ذو الجذر R_1 تتحرك باتجاه القطب الموجب																
		التعليل : بما أن $\text{pH} > \text{pHi}$ الوسط فإن الحمض الأميني يفقد H^+ لذلك يصبح سالب الشحنة .																
		– قطرة الحمض الأميني ذو الجذر R_2 تبقى ساكنة في نقطة الانطلاق .																
		التعليل : لأن pHi الحمض الأميني يساوي pH الوسط و بالتالي فإن هذا الحمض متعادل كهربائيا (مجموع الشحن الموجبة مساوي لمجموع الشحن السالبة).																
	2×0.5	– β – كتابة الصيغ الكيميائية :																
		$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ الحمض الأميني ذو الجذر : R_2 أو $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$ الحمض الأميني ذو الجذر : R_1																
1	1	ج – كتابة الصيغة الكيميائية لرباعي الببتيد الذي جذور أحماضه الأمينية ($\text{R}_2-\text{R}_1-\text{R}_3-\text{R}_4$) :																
		$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}_2 \quad \quad \quad \text{CH}_2 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_4 \quad \quad \quad (\text{CH}_2)_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{SH} \quad \quad \quad \text{COOH} \quad \quad \quad \text{NH}_2 \quad \quad \quad \text{NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{C=NH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$																
1.5	4×0.25 0.5	د – عدد أنواع رباعي الببتيد بتكرار الحمض الأميني : $4^4 = 256$																
		عدد أنواع رباعي الببتيد بدون تكرار الحمض الأميني : $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$																
		– الإستنتاج : تنوع البروتين مرتبط بعدد و نوع وترتيب الأحماض الأمينية .																

0.25	0.25	2 — أ — التعرف على مستوى البنية الممثلة في الوثيقة (ج) : بنية ثالثة.
1	4× 0.25	ب — إستنتاج أنواع هذه الروابط (B ، A) : A : رابطة كبريتية ، B : رابطة شاردية — اقتراح نوع آخر من الروابط : رابطة تجاذب الجذور الكارهة للماء ، رابطة هيدروجينية
0.25	0.25	ج — أهمية هذه الروابط : تحافظ على تماسك و إستقرار البنية .
1	4×0.25	3 — أ — تحليل الوثيقة : <u>التجربة الأولى</u> المرحلة الأولى : — بإضافة بيتا مركبتو إيثانول و اليوريا ، تكسرت الجسور الكبريتية و زال الإنطواء الطبيعي و بالتالي فقد البروتين بنيته الفراغية الوظيفية . المرحلة الثانية : بإزالة المادتين ، إستعاد البروتين بنيته الفراغية الطبيعية حيث تشكلت الجسور الكبريتية في مواقعها الصحيحة . <u>التجربة الثانية :</u> المرحلة الأولى : نفس النتيجة المرحلة الثانية : بإزالة بيتا مركبتو إيثانول و بقاء اليوريا حدث إنطواء غير طبيعي للبروتين و تشكلت الجسور الكبريتية في غير مواقعها الصحيحة و بذلك البروتين إكتسب بنية فراغية غير وظيفية .
0.5	2×0.25	ب — تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين على مايلي : <u>وفق عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية للسلسلة البروتينية ، يكتسب البروتين بنية فراغية وظيفية في الوسط الملائم ، حيث تنشأ الروابط في مواقعها الصحيحة .</u>

التمرين الثاني : (10 نقاط)		
1,5	6×0.25	1- أ- البيانات المرقمة : 1 — طبقة فوسفودهنية مضاعفة ، 2 — بروتين سطحي داخلي 3 — بروتين ضمني ، 4 — غليكوبروتين ، 5 — غليكوليبيد 6 — بروتين سطحي خارجي
		ب - الوصف : طبقة فوسفو دهنية مضاعفة ، يتخللها بروتينات بأحجام وأشكال وأنواع مختلفة ، وهي متباينة التوضع ج- تعليل تسمية النموذج بالفوسفسائي المائع -تنوع المكونات الغشائية واختلاف طبيعتها الكيميائية وأشكالها التي تمتاز بالحركة وعدم الاستقرار.
1,25	0.75	د- تحديد الجزيئات الكيميائية المميزة للذات : غليكو بروتين (بروتين سكري) . - التجربة المؤكدة : — نزع خلايا لمفاوية من طحال فأر و معالجتها بإنزيم غليكو سيداز الذي يخرب البروتينات السكرية الغشائية
	0.5	— إعادة حقن الخلية المعالجة في الفأر — البلاعم تبتلع الخلية المعالجة .
1.5	0.75	2 - أ - التفسير : - الوسط أ : نسبة التيميددين المشع في الوسط قصوى و ثابتة بنسبة 100% ، لأنها لم تستعمل، لعدم حدوث التضاعف الخلوي (التكاثر) للخلايا المناعية للشخص المستقبل و ذلك لوجود توافق نسيجي بين CMH المستقبل و المعطي . - الوسط ب : قبل اليوم الأول : نسبة التيميددين المشع في الوسط قصوى ، بنسبة 100% ما بين اليوم الأول و السابع : تناقص تدريجي لنسبة التيميددين المشع في الوسط ، لإستعمالها في تضاعف الخلايا المناعية و ذلك لحدوث إستجابة مناعية إتجاه خلايا الشخص المعطي لغياب التوافق النسيجي .
	0.75	ب - دور البنية في تحديد الهوية البيولوجية: أغشية الخلايا تحتوي على جزيئات كيميائية ذات طبيعة غليكو بروتين محددة وراثيا و تمثل الهوية البيولوجية للفرد و تتمثل في نظام CMH (معقد التوافق النسيجي الرئيسي)
1.25	0.5	3 - أ - تعليل النتائج الحصل عليها : حدث إرتصاص لكريات الدم الحمراء للشخص (ص) نتيجة إرتباط الأجسام المضادة لمصل الشخص (س) بمحددات كريات الدم الحمراء مشكلة معقد مناعي . - الرسم : رسم تخطيطي يمثل الإرتصاص : الرسم 0.25 — البيانات : 0.5
	0.75	ب - زمرة الشخص (س) : B أو O التعليل : لإحتواء مصل دم الزمرة B و الزمرة O على الأجسام المضادة ضد A (Anti A) .
1	0.5	4 - الذات : مجموع الجزيئات الغشائية المحددة وراثيا و تمثل الهوية البيولوجية للفرد حيث تحضى بتسامح مناعي . اللاذات : هي مجموع الجزيئات و الأجسام الغريبة عن العضوية و القادرة على إثارة إستجابة مناعية .
	0.75	

العلامة		عناصر الإجابة	(الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة		
1	4x0.25	التمرين الأول : 10 نقاط	
		1 — أ — أسماء البيانات المرقمة : 1 — حمض أميني ، 2 — ARNt ، 3 — تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم ، 4 — تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ، 5 — رامزة مضادة ، 6 — ARNm ، 7 — رامزة إنطلاق ، 8 — رامزة توقف .	
0.5	2x0.25	ب — الظاهرة : الترجمة . مقرها في الخلية : الهولى	
1.25	0.5	ج — وصف مراحل تنشيط الحمض الأميني :	
	0.25	المرحلة 1 : توفر عناصر تشكيل المعقد وهي : إنزيم التنشيط ، ARNt ، حمض أميني ، طاقة (ATP) المرحلة 2 : تشكل معقد إنزيم — مادة التفاعل : تربط عناصر التفاعل ARNt ، حمض أميني ، ATP بالموقع الفعال للإنزيم ليتشكل معقد إنزيم — مادة التفاعل المرحلة 3 : حدوث التفاعل و تحرير النواتج : يحدث التفاعل بإمالة الـ ATP للحصول على طاقة تستعمل في إرتباط الحمض الأميني بالـ ARNt ثم تحرير النواتج	
	0.5		
1.5	2x0.25	2 — عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 (ARNm) : 18 — عدد الوحدات البنائية للعنصر ص (السلسلة الببتيدية) : 4 التعليق : — عدد جزيئات الـ ARNt الغير حاملة للحمض الأميني في الشكل (ب) : 5 وهي التي ساهمت في تركيب السلسلة الببتيدية نتيجة تكامل رامزها المضادة مع رامزات الـ ARNm خلال عملية الترجمة . وفى ذلك : $15 = 3 \times 5$ نضيف ثلاث قواعد لرامزة التوقف $15 + 3 = 18$. — عدد الرامزات المعبرة بوافق 5 أحماض أمينية و يهدف الحمض الأميني البادئ (Met) يصبح العدد = 4	
	4x0.25		
0.25	0.25	3 — أ — مرحلة تشكيل المعقد : مرحلة الإنطلاق .	
2	الرسم 1 البيانات 1	ب — الرسم التخطيطي :	

1	0.25 2x0.25 0.25	4 — أ — النشاط الخلوي : الإستنساخ (أو الإستنساخ المتعدد) — أهميته : — تركيب جزيئات الـ ARNm التي تنقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى لتركيب بروتينات وفق الرسالة الوراثية . — بواسطة عدة إنزيمات ARNm بوليميراز تستنسخ مورثة واحدة في آن واحد مما يسرع عملية الإستنساخ .										
1	4x0.25	ب — <table><tr><td>العنصر 1 : الـ ADN</td><td>العنصر 2 : الـ ARNm</td></tr><tr><td>حمض نووي ربي منقوص الأكسجين (يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين)</td><td>حمض نووي ربي (نكليوتيدات ريبية)</td></tr><tr><td>يتكون من سلسلتين</td><td>سلسلة واحدة</td></tr><tr><td>القواعد الأزوتية : G ، C ، T ، A</td><td>G ، C ، U ، A</td></tr><tr><td>سكر ريبوز منقوص الأكسجين D</td><td>سكر ريبوز R</td></tr></table> يذكر الممتحن 4 إختلافات و تقبل إختلافات أخرى	العنصر 1 : الـ ADN	العنصر 2 : الـ ARNm	حمض نووي ربي منقوص الأكسجين (يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين)	حمض نووي ربي (نكليوتيدات ريبية)	يتكون من سلسلتين	سلسلة واحدة	القواعد الأزوتية : G ، C ، T ، A	G ، C ، U ، A	سكر ريبوز منقوص الأكسجين D	سكر ريبوز R
العنصر 1 : الـ ADN	العنصر 2 : الـ ARNm											
حمض نووي ربي منقوص الأكسجين (يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين)	حمض نووي ربي (نكليوتيدات ريبية)											
يتكون من سلسلتين	سلسلة واحدة											
القواعد الأزوتية : G ، C ، T ، A	G ، C ، U ، A											
سكر ريبوز منقوص الأكسجين D	سكر ريبوز R											
1.5	6x0.25	ج — النص العلمي : — عملية الإستنساخ تحدث على مستوى النواة بتوفر الشروط اللازمة : ARNm ، نيوكليوتيدات ريبية إنزيمات ARNm بوليميراز — تمر عملية الإستنساخ بثلاث خطوات : الإنطلاق ، الإستطالة ، النهاية الإنطلاق : يرتبط إنزيم ARNm بوليميراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلتي الـ ADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية ثم قراءة تتابع القواعد الأزوتية على إحدى سلسلتي الـ ADN وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من ARN . الإستطالة : ينتقل الإنزيم على طول سلسلة الـ ADN لتستمر القراءة بنفس الآلية و تتطاول سلسلة الـ ARNm النهاية : عند وصول الإنزيم إلى نهاية المورثة تتوقف إستطالة الـ ARNm الذي ينفصل عن الـ ADN و ينفصل الإنزيم و تلتحم سلسلتي الـ ADN .										

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.5	2x0.25	التمرين الثاني : 10 نقاط 1 — أ — مثال لكل حالة : جسم غريب : بكتريا أو فيروس ذاتيا تعرض للتغير : الخلية السرطانية .
1	4x0.25	ب — أسماء البروتينات الغشائية التي تمكن الجسم من التعرف على ما هو ذاتي و ما هو غير ذاتي : — بروتين CMH I (HLA I عند الإنسان) ، — بروتين CMH II (HLA II عند الإنسان) — المستقبل الغشائي BCR للخلية LB ، — المستقبل الغشائي TCR للخلية LT4 و LT8
2	الرسم (البلغ) و العرض (0.5+0.5)	2 — أ — الرسم التخطيطي : البيانات المطلوبة : مولد ضد ، فجوة بلع ، ليزوزوم (جسيم حال أولي) ، فجوة هضم (جسيم حال ثانوي) ، فضلات (أو إطار) ، شبكة هيولية محببة (أو الترجمة) ، HLA II ، بينيد مستضدي
1.5	2x0.25 4x0.25	ب — وصف أحداث الوسط 2 : — الخلية اللمفاوية LT4 تعرف تعرفا مزدوجا بواسطة مستقبلها الغشائي TCR على معقد بينيد مستضدي — HLA II — تصبح LT4 المنتقاة حاملة لمستقبلات غشائية خاصة بالمواد الكيميائية المنشطة . — تفرز البالعة الكبيرة الأنتروكين IL1 لتحفيز و تنشيط LT4 المنتقاة . — تفرز الخلية LT4 الأنتروكينينات (IL2) التي تنشط LT4 المنتقاة . — نتيجة الإنقاء و التنشيط تنكاث الخلايا اللمفاوية LT4 و تنمايز إلى LTh المفرزة للأنتروكينينات .

1.5	6x0.25	ج — التفسير : — <u>الوسط 3</u>: عدم إنتاج الأجسام المضادة : — لغياب المستضد — الأنتروكينات للسائل الطافي لا تؤثر في خلية لمفاوية غير منتقاة (ليست متحسسة) <u>الوسط 4</u>: إنتاج أجسام مضادة بكمية عادية. — الخلايا LB تعرف بواسطة مستقبلها الغشائي BCR على محدد مولد الضد — تصبح الخلايا LB حاملة على سطح غشائها مستقبلات غشائية التي تستقبل الأنتروكينات للسائل الطافي — نتيجة الإنتقاء و التنشيط تتكاثر و تمايز الخلايا للمفاوية LB إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة . <u>الوسط 5</u>: إنتاج قليل للأجسام المضادة — لعدم حدوث التنشيط نتيجة غياب الأنتروكينات .
0.5	2x0.25	د — المعلومات المستخلصة : الإستجابة المناعية النوعية الخلطية بواسطة الخلايا للمفاوية LB تتطلب تعاوناً مناعياً بواسطة مواد كيميائية و يتحقق ذلك في وجود البالعة الكبيرة و الخلايا للمفاوية LT4.
1	4x0.25	3 — أ — التفسير : — فيروس يتثبت بواسطة جزيئة gp120 على الخلايا التي تحتوي مستقبلات CD4 — نسبة الخلايا للمفاوية LB مرتفعة و ثابتة لأن فيروس VIH لا يستهدف هذه الخلايا لأنها لا تحتوي على غشائها المؤشر CD4 — تناقص تدريجي في نسبة الخلايا LT4 نتيجة موت هذه الخلايا بفعل كثافة الدورة الإنتاجية للفيروس لأنها خلايا مستهدفة لإحتواء سطح غشائها على المؤشر CD4
1	1	ب — المشكلة العلمية : لماذا سجلنا تناقص في كمية الأجسام المضادة عند الشخص المصاب بالسيدا رغم أن فيروس VIH لا يستهدف الخلايا للمفاوية LB ؟
1	1	ج — الحل المقترح : تناقص الخلايا للمفاوية LT4 المستهدفة من قبل فيروس ينجم عنه تناقص الأنتروكينات المنشطة للخلايا للمفاوية ، لذلك أصبحت المناعة النوعية الخلطية ضعيفة .