

| العلامة |       | عناصر الإجابة (الموضوع الأول)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1       | 0.75  | <p>التمرين الأول (06 نقاط):</p> <p>(1) كتابة البيانات المرقمة:</p> <p>1- بنية ثانوية مطوية <math>\beta</math>. 2- بنية ثانوية حلزونية <math>\alpha</math>. 3- منطقة انعطاف.</p> <p>- تحديد المستوى البنائي: بنية ثالثة.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|         | 0.25  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.25    | 0.75  | <p>(2) تمثيل الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر (م):</p> $  \begin{array}{c}  \text{-CO-CH-NH-} \\    \\  (\text{CH}_2)_2 \\    \\  \text{COO}^- \cdots \\  \text{NH}_3^+ \cdots \\    \\  (\text{CH}_2)_4 \\    \\  \text{-NH-CH-CO-}  \end{array}  $ <p>- حساب الكتلة المولية: <math>(147+146) - 36 = 257</math> غ/المول (257 g/mol)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|         | 0.5   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 0.75    | 0.75  | <p>(3) تحليل مستوى البنية: - سلسلة ببتيدية واحدة.</p> <p>- بنيات ثانوية حلزونية وبنيات ثانوية ورقية.</p> <p>- وجود مناطق انعطاف.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3       | 0.50  | <p>(4) النص العلمي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تظهر البروتينات بنيات فراغية ووظائف مختلفة. فما العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين؟ (0.5)</li> <li>يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على بنيته الفراغية (0.25 ن) والتي يحددها عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب السلسلة الببتيدية (0.5) وكذا الروابط الكيميائية (جسور كبريتية، شاردية، هيدروجينية، قوى كارهة للماء) (0.5) الناشئة بين السلاسل الجانبية لأحماض أمينية محددة ومتوضعة بطريقة دقيقة (0.25) تسمح بتقارب بعض الأحماض الأمينية مشكلة منطقة فعالة تكسب البروتين الوظيفة. (0.25)</li> <li>أي خلل في المورثة يؤدي إلى تغير البنية الفراغية مما يفقد البروتين تخصصه الوظيفي. (0.25)</li> <li>إن المحافظة على البنية الفراغية للبروتين تؤدي إلى المحافظة على أداء وظيفته. (0.25)</li> </ul> |
|         | 0.5   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| العلامة |                                           | عناصر الإجابة (الموضوع الأول)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
|---------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| مجموع   | مجزأة                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |
| 3       | 4x0.25<br>التعرف<br>+<br>4x0.50<br>الأساس | <p>التمرين الثاني: (14 نقطة)</p> <p>الجزء الأول:</p> <p>(1) التعرف على الخلايا مع ذكر الأسس المعتمدة:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |
|         |                                           | الأسس المعتمدة                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | الخلية               |
|         |                                           | تتعرف على محدد المستضد المعروف على CMH II للبالعات الكبيرة.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | س: LT <sub>4</sub> . |
|         |                                           | تتعرف على محدد المستضد المعروف على CMH I للخلايا المصابة.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ع: LT8.              |
|         |                                           | تتعرف على المستضد مباشرة بواسطة مستقبلها الغشائي BCR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ص: LB.               |
|         |                                           | تبتلع المستضد وتعرض محدداته على CMH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ل: خلية بالعة.       |
| 0.50    | 2x0.25                                    | <p>(2) استنتاج العلاقة الوظيفية:</p> <p>- تُحسِّس البالعة الكبيرة الخلية LT<sub>4</sub> بعرض محدد المستضد مرتبطا بـ CMH II.</p> <p>- إفراز البالعة الكبيرة IL1 لتنشيط الـ LT<sub>4</sub>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| 6       | 4x0.50                                    | <p>الجزء الثاني:</p> <p>(1 أ) تحليل مقارن للمنحنيات المتحصل عليها في كل غرفة:</p> <p>- تمثل المنحنيات تغيرات كمية كل من الأجسام المضادة، البرفورين، ADN الخلوي و ADN الفيروسي على مستوى كل من الغرفتين (1) و (3) بدلالة الزمن (الأيام) حيث نلاحظ:</p> <p>- تزايد كمية ADN الفيروسي في الغرفة (1) ثم يبدأ في التناقص. في حين يستمر هذا التزايد في الغرفة (3) دون أن ينخفض.</p> <p>- تزايد كمية ADN الخلوي في الغرفة (1) ثم تثبت في حين لا تزايد الكمية في الغرفة (3).</p> <p>- تزايد كمية كل من الاجسام المضادة في الغرفة (1) ثم تبدأ في تتناقص تدريجيا، في حين تبقى شبه معدومة في الغرفة (3).</p> <p>- تزايد كمية البرفورين في الغرفة (1) ثم تبدأ في تتناقص تدريجيا، في حين تبقى معدومة في الغرفة (3).</p> |                      |
|         | ×16<br>0.25                               | <p>(ب) تفسير النتائج المحصل عليها:</p> <p>يرجع تزايد كمية ADN الخلوي في الغرفة 1 إلى تضاعف ADN (0.25 ن) نتيجة تكاثر الخلايا المناعية LB و LT8 المحسستين (0.25) والمحفزة بواسطة IL2 (0.25) الذي أفرزته LTh في الغرفة 2 (0.25) والذي انتقل عبر الغشاء النفوذ إلى الغرفة 1 (0.25)، مما أدى إلى تمايز من جهة LB إلى بلاسموسيت (0.25) المنتجة للأجسام المضادة والذي يفسر ارتفاع كمية Ig في الوسط (0.25)، ومن جهة أخرى تمايز LT8 إلى LTC (0.25) المفرزة للبرفورين (0.25) والذي يفسر ارتفاع كميته في الوسط (0.25)</p>                                                                                                                                                                                             |                      |

| العلامة |        | عناصر الإجابة (الموضوع الأول)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |            |
|---------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
| مجموع   | مجزأة  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |            |
|         |        | <p>يرجع تناقص كمية ADN الفيروسي إلى التدخل كل من الأجسام المضادة مشكلة معقدات مناعية مع الفيروس (0.25) والذي يؤدي إلى تثبيط تكاثره وانتشاره (0.25) وتدخل LTC عن طريق البرفورين إلى تخريب الخلايا المصابة (0.25)</p> <p>يرجع استمرار تزايد كمية ADN الفيروسي في الغرفة 3 إلى تكاثر الفيروس (0.25) نتيجة عدم تدخل الخلايا المناعية المنفذة لعدم انتقال IL2 إلى الغرفة 3 (0.25) عبر الغشاء غير النفوذ للجزيئات (0.25)</p> |                            |            |
| 1.50    | 6x0.25 | (2) تحليل نمط الاستجابة المناعي الذي حرضه المستضد في كل من الغرفتين (1) و(3):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |            |
|         |        | التعليل                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | نمط الاستجابة المناعية     | الغرفة     |
|         |        | - إنتاج الأجسام المضادة.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | - استجابة مناعية خلطية     | (1) الغرفة |
|         |        | - إنتاج البرفورين.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - استجابة مناعية خلوية     |            |
|         |        | - تكاثر الفيروس - عدم انتاج جزيئات دفاعية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | - عدم حدوث استجابة مناعية. | (3) الغرفة |
| 3       | 2<br>1 | <p>النص العلمي: يتطرق المترشح إلى:</p> <p>- مرحلة الانتخاب اللمي والتنشيط ثم التكاثر والتمايز:</p> <p>تدخل TCR - BCR - LT4 - CD8 - CD4 - LT8 - CMH - IL2 - مستقبل الـ IL2</p> <p>- مرحلة التنفيذ: - الأجسام المضادة - البرفورين - الإنزيمات الحالة.</p>                                                                                                                                                                |                            |            |

| العلامة |                        | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1       | 0.5                    | <b>التمرين الأول (6 نقاط)</b><br><b>(1) التعرف على مختلف الجزيئات السطحية هي:</b><br>- جزيئات (CMHII+CMHI) أو HLAI وHLAII<br>- المستقبلات الغشائية للقطعة الثابتة للجسم المضاد من المعقد المناعي.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|         | 0.5                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.5     | 0.5×3                  | <b>(2) استخراج النشاطات التي تقوم بها الخلية البالعة حسب الوثيقة:</b><br>- بلعمة المستضد<br>- تقديم الببتيد المستضدي: عرض الببتيد المستضدي مرتبطا بمعقد التوافق النسيجي (CMH)<br>- تثبيت المعقد المناعي (جسم مضاد - مستضد) وبلعته (القضاء على المعقد المناعي بواسطة نهاية الجزء الثابت للجسم المضاد على مستقبلات نوعية في غشاء البالعة).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.5     | 0.75<br>1<br>1<br>0.75 | <b>(3) النص العلمي:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تتدخل البالعة في مستويات مختلفة من الاستجابة المناعية بفضل جزيئاتها الغشائية، فكيف تتمكن من ذلك؟</li> <li>• بواسطة الجزيئات الغشائية (CMHII،CMHI) تقوم البالعة بعرض المحدد المستضدي لتتعرف عليه اللمفاويات T تعرفا مزدوجا: (LT8 على CMHI) و (LT4 على CMHII).</li> <li>- بواسطة المستقبلات الغشائية النوعية لنهاية الجزء الثابت للجسم المضاد تثبيت البالعة المعقدات المناعية الناتجة ثم بلعته والتخلص منها.</li> <li>• بفضل الجزيئات الغشائية البروتينية تتدخل البالعات الكبيرة في انطلاق الاستجابة المناعية النوعية من خلال تقديم المحددات المستضدية، وفي نهايتها بالتخلص من المعقدات المناعية.</li> </ul> |
| 2.25    | 0.5                    | <b>التمرين الثاني (14 نقطة)</b><br><b>الجزء الأول:</b><br><b>(1) أ) أقل عدد ل n هو 3</b><br>التبرير: تتابع 3 نيكليوتيدات يعطي 64 إمكانية ما يغطي استعمال الـ 20 حمضا أمينيا.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|         | 0.75                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|         | 1                      | <b>ب) إعادة صياغة الفرضية:</b><br>إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة الببتيدية بتتابع 3 نيكليوتيدات من الـ ARNm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.25    | 1x3<br>0.25            | <b>(2) إثبات صحة الفرضية: من نتائج التجربة نجد:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عند إضافة 3 نيكليوتيدات يضاف حمض أميني في البروتين (السلسلة الببتيدية). (1ن)</li> <li>- عند حذف 3 نيكليوتيدات ينقص عدد الأحماض الأمينية في البروتين بواحد. (1ن)</li> <li>إن يُحذف الحمض الأميني بتتابع ثلاث نيكليوتيدات في الـ ADN (1ن) (رامزة ARNm)</li> </ul> وهذا يؤكد صحة الفرضية. (0.25)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| العلامة |                                                            | عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مجموع   | مجزأة                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1       | 1                                                          | <p><b>الجزء الثاني:</b></p> <p><b>(1 أ) تبين العلاقة:</b></p> <p>من تجارب Matthaei و Nirenberg فإن تتابع نوع النيكليوتيدات في الـ ARNm يُشفر لنوع الأحماض الأمينية في البروتين.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.5     | 0.5<br>0.5<br>0.5                                          | <p><b>(ب) تعيين الرموز:</b></p> <p>- تتابع 3 قواعد من (U) رامزة (UUU) يشفر لحمض الفيل ألانين (Phe).</p> <p>- وتتابع 3 قواعد من (A) رامزة (AAA) يشفر لحمض الليسين (Lys).</p> <p>- بينما تتالي 3 قواعد من (C) رامزة (CCC) يشفر لحمض البرولين (Pro).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 0.5     | 0.5                                                        | <p><b>(2) تسمح تجربة Matthaei و Nirenberg بالكشف عن الشفرة الوراثية لاستعمال أربع (4) أحماض أمينية فقط.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.5     | 0.50<br>0.50<br>0.75<br>0.75                               | <p><b>(3) تفسير نتائج تجربة Khorana:</b></p> <p>★ في حالة حصوله على ببتيدات من تتابع نوعين من الأحماض الأمينية بأن استعمال:</p> <p>- السيرين (Ser) يحدده تتابع (UCC) والوسين بتتابع (CUC).</p> <p>- الثريونين يحدده تتابع (ACA) والهستدين بتتابع (CAC).</p> <p>★ يفسر إنتاج ثنائيات وثلاثيات ببتيد عند استعمال 4 رموزات من 3 أنواع من القواعد بوجود رموزات لا يقابلها أي حمض أميني وهي رموزات التوقف (Stop).</p> <p>وتتمثل في الرموزات التالية: UGA، UAA، UAG.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3       | 0.50<br>0.25<br>0.5<br>0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.25<br>0.5 | <p><b>الجزء الثالث:</b></p> <p>توضيح تحكم الرموزات في تحديد أنواع الأحماض الأمينية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• يتشكل الـ ARNm من أربع أنواع من النيكليوتيدات تختلف بنوع القاعدة الأزوتية A, C, U, G</li> <li>• يسمح الأربع أنواع من القواعد في الـ ARNm بتكوين 64 رامزة.</li> <li>• كل رامزة من تتابع 3 من القواعد تشكل الرامزة وحدة الشفرة الوراثية</li> <li>• تتحكم بعض الرموزات في استعمال حمض أميني واحد مثل رامزة الانطلاق AUG التي تشفر لاستعمال الميثيونين.</li> <li>• يشفر لاستعمال بعض الأحماض الأمينية أكثر من رامزة</li> <li>- من رامزتين مثل: AAU و AAC لأسبارجين (Asn).</li> <li>- من 3 رامزات وهي: AUA و AUC و AUU للإزولوسين (Ile).</li> <li>- من 4 رامزات مثل: GCU و GCC و GCA و GCG للألانين (Ala).</li> <li>- من 6 رامزات مثل: CUU و CUC و CUA و CUG و UUA و UUG للوسين (Leu).</li> <li>• بعض الرموزات ليس لها معنى هي: UAA و UAG و UGA رامزات التوقف.</li> </ul> |