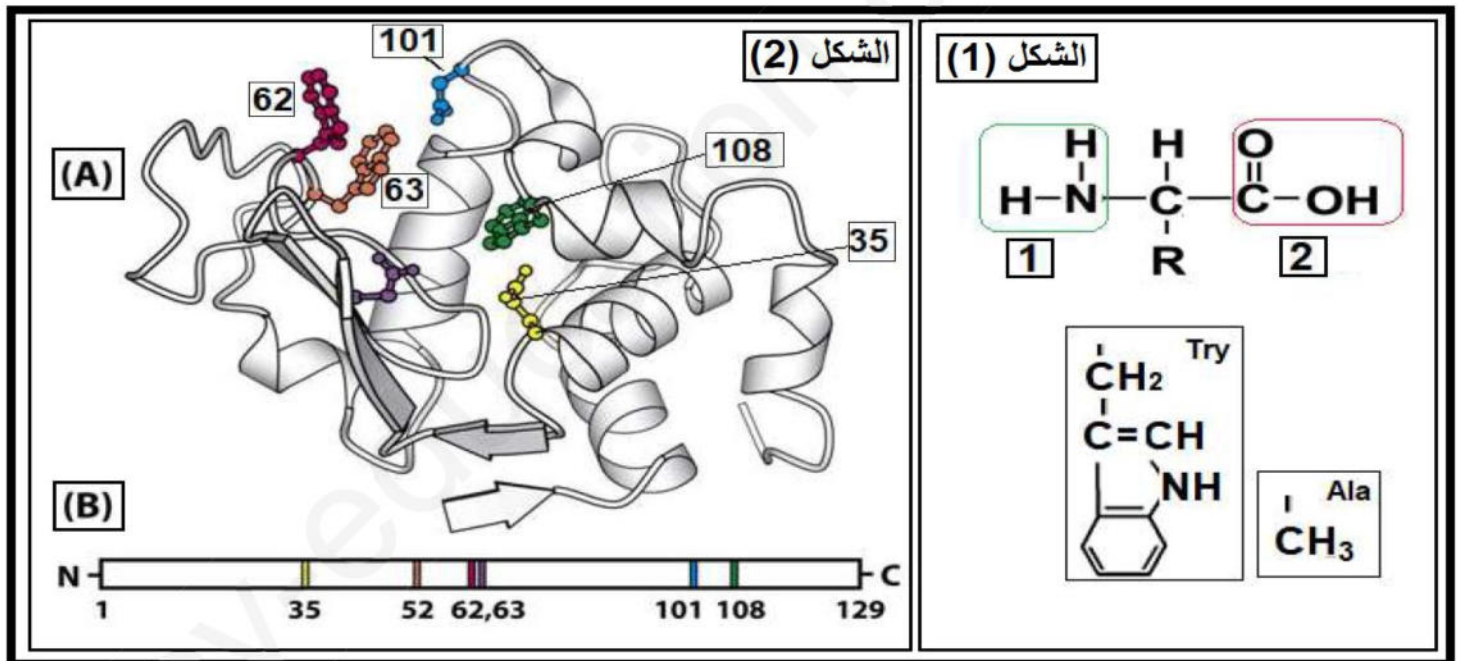


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول : (06 نقاط)

يرتبط نشاط البروتين ببنيتة الفراغية التي تحددها مجموعة من الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها، نريد أن نشرح العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته المتخصصة و دور الأحماض الأمينية في ذلك.
يمثل الشكل (1) من الوثيقة التالية الصيغة العامة و بعض جذور للأحماض الأمينية ، بينما يبين الشكل (2) من نفس الوثيقة البنية الفراغية لبروتين (إنزيم الليزوزيم).



- 1/ تعرف على الأرقام الممثلة في الشكل (1) ، ثم اكتب الصيغة العامة للأحماض الأمينية.
- 2/ اكتب صيغة ثنائي الببتيد المتشكل من ارتباط (Ala و Try) مع العلم أن الحمض الأميني الذي يشارك بـ NH2 هو أعقدّهم من حيث الوزن الجزيئي ، ثم اكتب صيغته في pH=1 معطلا جوابك .
- 3/ حدد مستوى البنية الفراغية للبروتين الممثل في الشكل (2) مع التعليل .
- 4/ باستغلال الشكل (2) اشرح في نص علمي لا يتعدى 10 أسطر تباعد الأحماض الأمينية في الشكل (B) وتقاربها في الشكل (A) محددا دور المورثة في ذلك .

التمرين الثاني : (14 نقاط)

نقترح دراسة بعض مظاهر الاستجابة المناعية و تطورها ضد بكتيريا ممرضة : البكتيريا المسببة للسل (Mt)
Mycobacterium tuberculosis .
الجزء الأول: لدينا سلالتين من الفئران S1 و S2 .
 نجري سلسلة من التجارب على 4 فئران من السلالة S1 ، الشروط التجريبية و نتائجها موضحة في الوثيقة (01) .

الفأر	التجارب	النتائج
1	حقن بكتيريا Mt	موت
2	- حقن بكتيريا Mt مخففة (غير ممرضة) - بعد 30 يوم : حقن بكتيريا Mt	حية
3	حقن مصل الفأر رقم (2) + Mt	موت
4	حقن لمفاويات الفأر رقم (2) + Mt	حية

الوثيقة 1

1/ أ- ماذا تستنتج من تحليلك لنتائج الفئران رقم (1) و رقم (2).

ب- حدد مفعلا إجابتك طبيعة الاستجابة المناعية الموجهة ضد بكتيريا Mt .

2/ في تجربة إضافية ، نحقن فأر من السلالة S2 بلمفاويات مأخوذة من الفأر 2 و ببكتيريا Mt يلاحظ موت هذا الفأر .
 - اقترح تفسير لهذه النتيجة.

الجزء الثاني:

من أجل فهم آلية الاستجابة المناعية المتخلطة ضد Mt ، نستخلص من طحال فئران غير محصنة من السلالة S1 ،
 ماكروفاغ (M) و لمفاويات L1 و L2 و ننجز أوساط زرع كما هو موضح في الوثيقة (02).

المحتوى في 0=ز المستضد في 0=ز	الوسط 1 M + L ₁	الوسط 2 M + L ₂	الوسط 3 M + L ₁ + L ₂	الوسط 4 L ₁ + L ₂	الوسط 5 M + L ₁ + L ₂
	Mt غير ممرضة				
افراز المادة Sb ₁	+++	+	+++	-	+++
افراز المادة Sb ₂	+++	-	+++	-	+++
في 7=ز أيام نضيف :	خلايا من السلالة S ₁ مصابة بـ Mt				
	خلايا من السلالة S ₁ مصابة بـ فيروس				
النتائج	عدم انحلال الخلايا المصابة	عدم انحلال الخلايا المصابة	انحلال الخلايا المصابة	عدم انحلال الخلايا المصابة	عدم انحلال الخلايا المصابة

الوثيقة 2

1/ أ- باستغلالك لنتائج وسطي الزرع (1) و (2) : - تعرف على اللمفاويات L1 و L2 .

- حدد مصدر المادتين Sb1 و Sb2 .

ب- ما هي المعلومة المستخرجة من مقارنة نتائج وسط الزرع (3) مع نتائج الوسطين (1) و (2) ؟

ج- فسر نتائج وسط الزرع (4) ؟

2/ في وسط الزرع (5) ، على الرغم من إفراز المادتين Sb1 و Sb2 ، لا نلاحظ انحلال الخلايا المصابة كيف تفسر هذه النتائج ؟

3/ من خلال المعلومات التي توصلت إليها ، استخرج شروط عمل الخلايا المسؤولة على انحلال الخلايا المصابة ؟

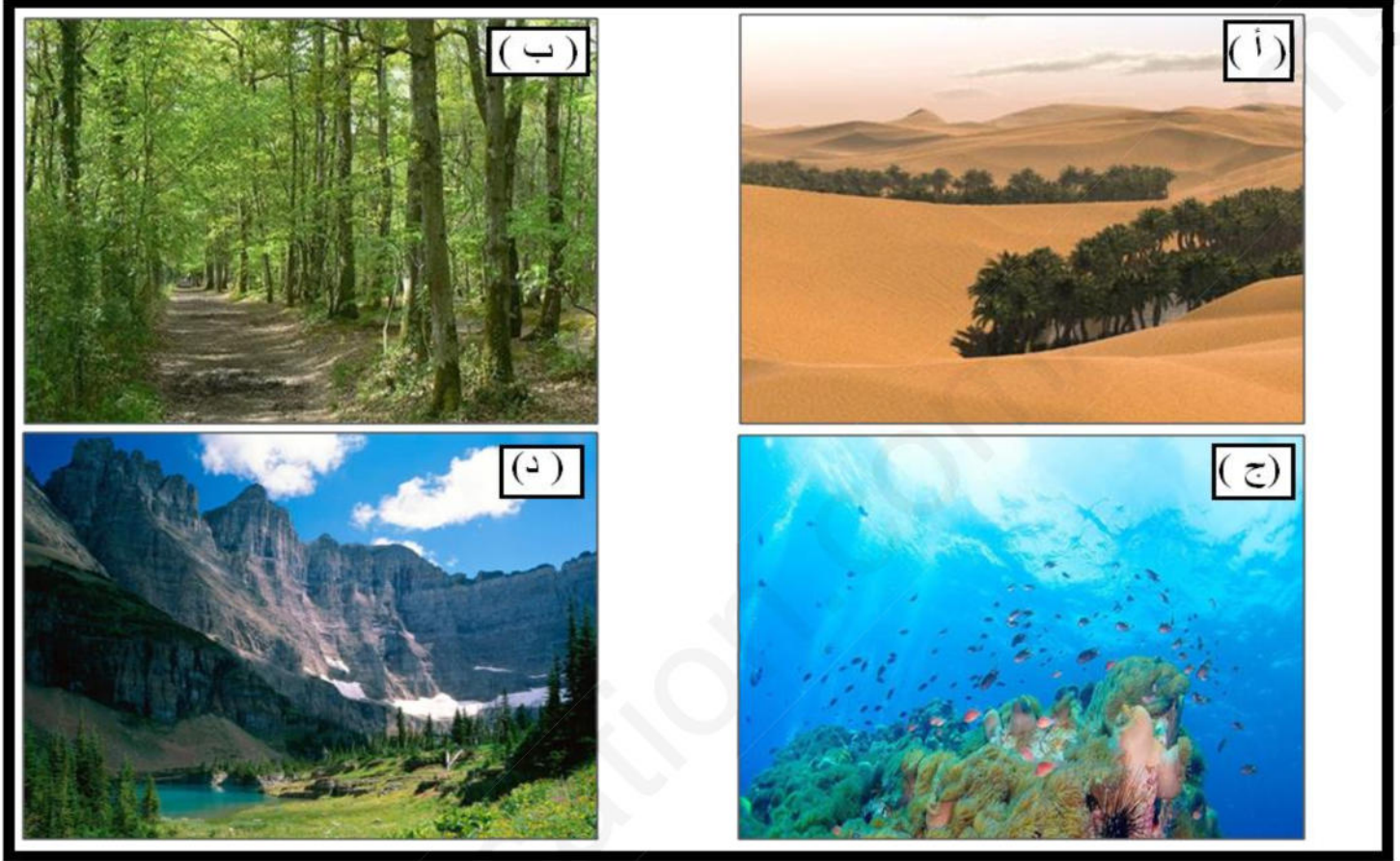
الجزء الثالث:

باستغلالك للمعلومات المستخلصة من الجزئين الأول و الثاني ومعارفك المكتسبة ، أنجز رسم تخطيطي وظيفي تبرز فيها مراحل الاستجابة المناعية الموجهة ضد بكتيريا Mt .

الموضوع الثاني

التمرين الأول (6 نقاط) :

يتحول النظام البيئي باستمرار ويتطور إيجابيا وسلبيا متأثرا بنشاطات الإنسان .
توضح الصور الممثلة في الوثيقة أنظمة بيئية مختلفة .



1/ تعرف على الأنظمة البيئية الممثلة في الوثيقة .

2/ قدم تعريفا للنظام البيئي .

3/ أذكر بعض انعكاسات نشاطات الإنسان على النظام البيئي .

4/ مما سبق و معلوماتك حدد في نص علمي مكونات النظام البيئي .

التمرين الثاني : (14 نقاط)

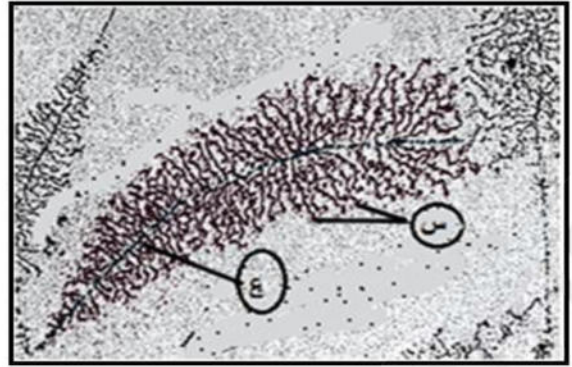
يتم التعبير عن المعلومة الوراثية بواسطة آلية معقدة حيث تتدخل في ذلك عدة عناصر خلوية وجزيئية.

الجزء الأول :

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (01) صورة أخذت بالمجهر الالكتروني من خلايا حقيقيات النواة في وسط زرع يحتوي على اليوراسيل المشع .

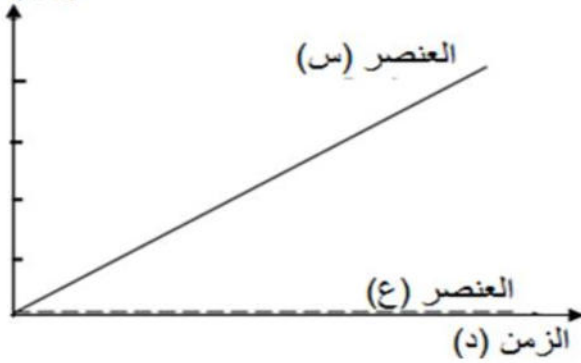
أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثل نتائج قياسات تطور كمية الإشعاع في العنصرين (س ، ع) .

الشكل (أ)



الشكل (ب)

كمية الإشعاع في المركب
(و.إ)



الوثيقة (01)

1/ أ - سمّ العنصرين (س ، ع) محدداً تمركزهما في الخلية.

ب - بيّن كيف تؤكد الظاهرة الممثلة في الشكل (أ) النتائج الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (01).

2/ وضح أن الظاهرة المذكورة تسمح بانتقال أمين للمعلومة الوراثية.

الجزء الثاني:

لتحديد العناصر الخلوية والجزيئية الضرورية لتركيب البروتين إليك التجارب الآتية :

التجربة 1: يوضع ضمن أربعة أوساط زجاجية مستخلصات خلوية مختلفة بها إنزيمات نوعية وأحماض أمينية مشعة ونسخة من المعلومة الوراثية، محتوى كل وسط كالتالي:

الوسط 1: به مستخلص خلوي كامل .

الوسط 2: مستخلص خلوي خال من الميتوكوندري.

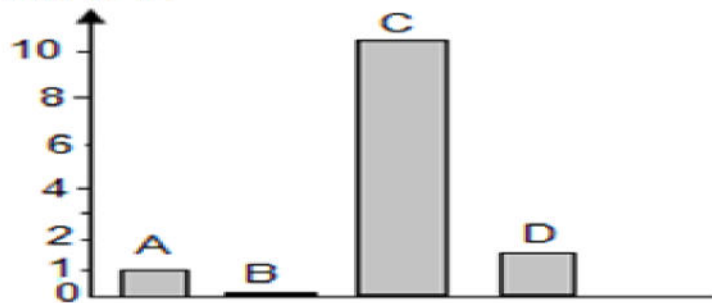
الوسط 3: مستخلص خلوي خال من الميكروزومات (ريبوزومات + أغشية خلوية).

الوسط 4: مستخلص خلوي خال من الأحماض الأمينية.

يتم قياس كمية الإشعاع في البروتينات المتشكلة،

النتائج التجريبية موضحة في شكل (أ) من الوثيقة (2).

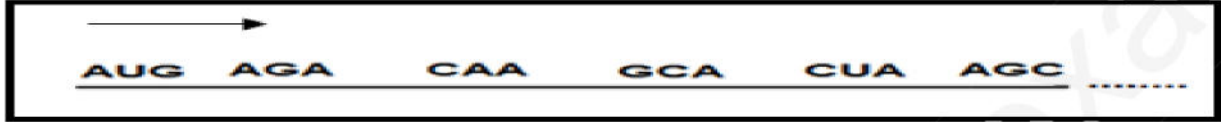
كمية الإشعاع في البروتين
المصنع في (و.إ)



التجربة 2: تمت إضافة مادة D-Actinomycin (D. Actinomycin) يثبط عمل إنزيم الـ ARN بوليميراز (إلى وسط يحتوي على خلايا في حالة نشاط إفرازي ، لوحظ توقف تركيب البروتين.

1/ أ- أوجد العلاقة بين النتائج المحصل عليها في الشكل (أ) من الوثيقة (02) و الأوساط التجريبية مع التعليل ، ماذا تستنتج؟

ب- وضح أن نتائج التجربة (2) تسمح لك باستخراج معلومة إضافية فيما يخص تركيب البروتين .
2/ لإظهار متطلب آخر في تركيب البروتين ، أضيفت أحماض أمينية منشطة إلى الوسطين م1 و م2 في وجود قطعة من ARNm .



الشكل (ب) من الوثيقة (02) تظهر النتائج المحصل عليها .

الأوساط	العناصر المضافة	النتائج
م1		تركيب البروتين
م2		عدم تركيب البروتين

الشكل (ب) من الوثيقة (2)

- بيّن كيف تسمح لك المعطيات ونتائج الشكل (ب) من الوثيقة (02) بتحديد دور الجزيئات الخلوية (ص) في تركيب البروتين.

الجزء الثالث:

باستثمار المعلومات المتوصل إليها و معارفك، لخص في نص علمي آلية التعبير المورثي مبرزاً متطلباته .

فائق التمنيات بالنجاح والتوفيق في شهادة البكالوريا
أساتذة العلوم الطبيعية والحياة.

والحياة (الموضوع الأول): الطبيعة العلوم مادة في التجريبي (2019) بكالوريا الإجابة النموذجية لامتحان

التمرين الأول: (06)

العلامة	عناصر الإجابة
0.75	1- التعرف على الأرقام: 1- وظيفة حمضية 2- وظيفة قاعدية كتابة صيغة الأحماض الأمينية : 2- صيغة ثنائي بيتيد :
01.25	 كتابة المركب في pH = 1 مع التعليل عند pH = 1 : يحمل ثنائي الببتيد شحنة موجبة لأن: pH الوسط أصغر من pHi لثنائي الببتيد فهي تسلك سلوك القواعد في الأوساط الحامضية فتكتيب بروتون أو البروتونات.
01	3- تحديد المستوى البنائي للإنزيم : ثالثي التعليل : عبارة عن سلسلة بيتيدية واحدة + وجود بنيات ثانوية من النوع الفا وبيتا + وجود مناطق انعطاف .
02	4- النص العلمي: يأخذ البروتين بعد تشكله بنية فراغية ثابتة يكسبه تخصصه الوظيفي كيف يحدث ذلك؟ بعد تشكل البروتين يمر بعدة مستويات بنوية متدرجة التعقيد و تبدأ بالبنية الأولية الموضحة في الشكل (B) و التي تتميز بارتباط الأحماض الأمينية بروابط بيتيدية مشكلة سلسلة بيتيدية حيث عدد، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية فيها تحدد المورثة . تتلف السلسلة الببتيدية تلقائيا لتأخذ مستوى فراغي ثانوي ثم ثالثي الموضحة في الشكل (A) والتي تتميز بتقارب الأحماض الامينية فضائيا وتستقر هذه البنية لظهور روابط كيميائية جديدة تظهر بين جذور الأحماض الأمينية . بذلك نتوصل أثناء نضج البروتين تحدث له انطواءات عديدة ، تسمح للأحماض الامينية ذات ارقام متباعدة في السلسلة الأولية والتي تحدها المورثة بأن تتقارب فضائيا مكسبة البروتين مستوى فراغي وظيفي .

التمرين الثاني: (14)

العلامة	عناصر الإجابة
01	الجزء الاول: 1- أ- تحليل النتائج مع الاستنتاج: ✓ موت الفأر 1 بعد حقنه بـ Mt ومنه نستنتج : ■ الفأر 1 غير محصن ضد Mt مما أدى الى موته. ■ الجهاز المناعي للفأر 1 غير قادر على ضمان حمايته ضد Mt. ✓ بقاء الفأر 2 حي بعد حقنه بـ Mt ومنه نستنتج : ■ الفأر 2 اكتسب مناعة ضد Mt نتيجة حقنه بـ Mt مخففة (تلقيح). ب- تحديد طبيعة الاستجابة المناعية الموجهة ضد بكتيريا Mt . ✓ إستجابة مناعية ذات وساطة خلوية التعليل : ✓ المناعة التي اكتسبها الفأر 2 تم نقلها عن طريق الخلايا للمفاوية (بقاء الفأر 4 حي) وليس عن طريق المصل (موت الفأر 3) .
01	2- التفسير المقترح : ✓ موت الفأر من السلالة S₂ رغم حقنه بـ لمفاويات مأخوذة من الفأر 2 المحصن لأن مؤشرات الذات HLA يختلف عن تلك الموجودة عند الفأر 2 : المستقبل الغشائي TCR للمفاويات LTC نوعي اتجاه جزيئات الـ HLA الفأر 2 (نوعي للذات) ، اذا غياب التعرف بين LTC وخلايا الفأر 2 S₂ المصابة بـ Mt أدى الى عدم الانحلال الخلايا المصابة بـ Mt مما سمح بتكاثرها داخل عضوية الفأر من السلالة S₂ مما أدى الى موته.
02	

الجزء الثاني:

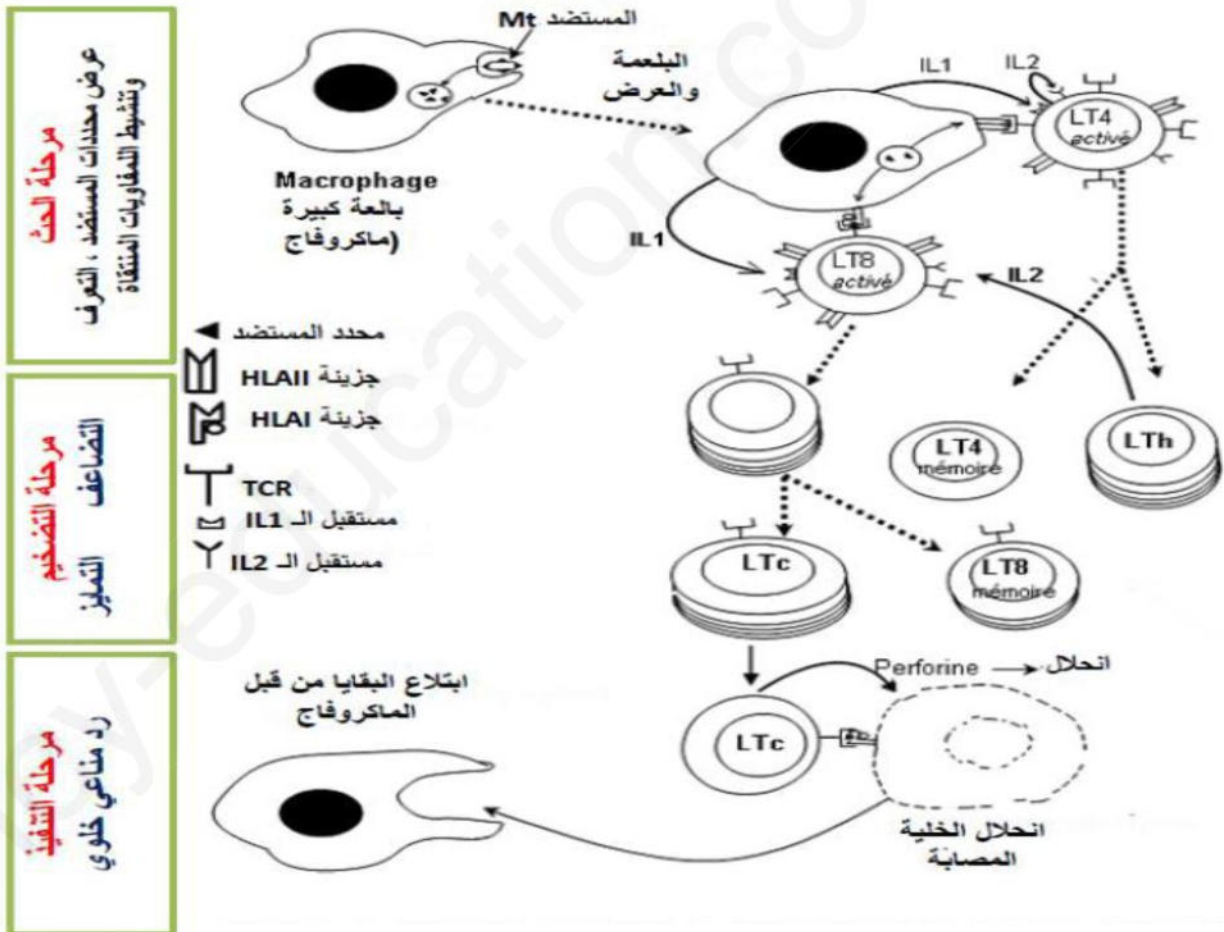
- 1- أ. التعرف على الخلايا اللمفاوية L_1 و L_2 وتحديد مصدر المادتين Sb_1 و Sb_2 .
 ✓ في وسط الزرع (2) ، في وجود الماكروفاغ M واللمفاويات L_2 والمستضد : افراز المادة Sb_1 فقط..
 ✓ على العكس ، في الوسط (2) ، في وجود الماكروفاغ M واللمفاويات L_1 والمستضد : افراز المادتين Sb_1 و Sb_2 .
 < المادة Sb_2 تفرز من قبل اللمفاويات L_1 وليس في وجود اللمفاويات L_2 .
 < اللمفاويات L_1 يمكن ان تكون LT_4 ، والمادة Sb_2 يمكن ان تكون IL_2 .
 < اللمفاويات L_2 بالضرورة هي LT_8 ، والمادة Sb_1 عبارة عن IL_1 .

- ب- المعلومة المستخرجة من مقارنة نتائج وسط الزرع (3) مع نتائج الوسطين (1) و (2):
 ✓ في وسط الزرع (3) ، في وجود LT_4 و LT_8 معا ، وجود انحلال للخلايا المصابة بـ Mt ، بالمقابل في وجود LT_4 دون LT_8 (الوسط 2) نلاحظ غياب انحلال الخلايا المصابة.
 المعلومة المستخرجة :
 < انحلال الخلايا المصابة (استجابة مناعية ذات وساطة خلوية) تتطلب تعاون بين LT_4 و LT_8 .

- ج- تفسير نتائج وسط الزرع (4):
 ✓ عدم انحلال الخلايا المصابة في الوسط (4) ، يفسر بغياب الماكروفاغ M وهي خلية ضرورية لكي تتعرف اللمفاويات T على المستضد ، فـ : تلعب دور خلية عارضة (CPA)
 شروط عمل الخلايا المسؤولة على انحلال الخلايا المصابة:
 ✓ انحلال خلايا العضوية المصابة بواسطة LTC يتطلب تعرف مزدوج من طرف هذه الأخيرة بفضل مستقبلاتها الغشائية النوعية TCR:
 ▪ التعرف على الذات (جزيئات الـ HLA I)
 ▪ التعرف على الببتيد المستضدي.
 المستقبل الغشائي TCR يكسب الخلايا LTC تخصص مزدوج.

الجزء الثالث:

رسم تخطيطي وظيفي تبرز فيها مراحل الاستجابة المناعية الموجهة ضد بكتيريا Mt.



الإجابة النموذجية لامتحان بكالوريا التجريبي (2019) في مادة العلوم الطبيعية والحياة (الموضوع الثاني):

التمرين الأول: (06)

العلامة	عناصر الإجابة
02	1 - التعرف على الأنظمة البيئية : أ - نظام بيئي صحراوي ب و ه - نظام بيئي غابي ج - نظام بيئي بحري أو مائي د - نظام بيئي جبلي
0.5	2 - تعريف النظام البيئي : هو مكان أو وسط معين (مساحة طبيعية) تضم مجموعة عناصر ، تتألف من كائنات حية (وحدة حياتية) و مكونات غير حية (مدى جغرافي) ، في تفاعل مستمر
02	3 - التأثيرات السلبية التي تخلفها نشاطات الإنسان : - تنعكس نشاطات الإنسان كقطع الأشجار ، الرعي الجائر ، رمي النفايات ، التعمير غير المدروس على النظام البيئي الطبيعي ، تتسبب هذه التأثيرات السلبية في : - إزالة الأشجار ينجر عنها اختفاء الأنواع الحيوانية البرية - توسع النشاط الصناعي و العمراني : يؤدي إلى إزالة النظام البيئي الطبيعي ، مما ينتج عنه اختفاء الأنواع الحيوانية و النباتية . - الاستغلال غير العقلاني للتربة الزراعية و الرعي المفرط ، يؤدي إلى تعرية التربة و تصحرها .
01.5	4 - مكونات النظام البيئي : * مكونات غير حية (العوامل الطبيعية) و المتمثلة في : - العوامل الجوية كالضوء ، الحرارة ، الرطوبة ، الغازات - العوامل الترابية : كتركيب التربة ، الرطوبة • مكونات حية (العوامل الحيوية) . النباتات ، الحيوانات ، الكائنات الحية

التمرين الثاني: (14)

العلامة	عناصر الإجابة
02	الجزء الأول 1 - أ/ - تسمية العنصرين (س و ع) و مقرهما : س : الـ ARNm : يتمركز في الهيولى . ع : الـ ADN : يتمركز في النواة .
01.5	ب/ التبيين : الظاهرة الممثلة في (أ) : هي الاستنساخ . - يتبين من خلال الشكل (ب) أن كمية الإشعاع تزداد في الـ ARNm مع الزمن نتيجة دمج اليوراسيل المشع في تركيب ARNm . فينتج عن ذلك تزايد عدد وطول جزيئات الـ ARNm كما هو مبين في الشكل (i) .
01	2 - توضيح آلية الظاهرة التي تسمح بانتقال أمين للمعلومة الوراثية : - يتم التعبير عن المعلومة الوراثية في الـ ADN بتركيب سلسلة الـ ARNm تكون القواعد الأزوتية فيها مكملات لقواعد السلسلة المستنسخة من الـ ADN (المعلومة الأصلية) مع استبدال الـ T بالـ U .
02	الجزء الثاني 1 - إيجاد العلاقة بين النتائج والأوساط مع التعليل : * النتيجة C توافق الوسيط 1 . التعليل : لتوفر جميع العناصر الجزيئية والخلوية . * النتيجة D توافق الوسيط 3 . التعليل : لوجود ريبوزومات حرة وغياب الشبكة الفعالة . * النتيجة A توافق الوسيط 2 . التعليل : لعدم توفر الطاقة بكمية كافية . * النتيجة B توافق الوسيط 4 . التعليل : لغياب الأحماض الأمينية .
01	الاستنتاج : تركيب البروتين بكمية كافية يتطلب وجود : طاقة / أحماض أمينية / ميكروزمات / بالإضافة إلى الإنزيمات النوعية .
01	ب - المعلومة الإضافية : عملية تركيب البروتين يتطلب وجود الـ ARNm الحامل للمعلومة الوراثية والذي ينسخ بواسطة إنزيم الـ ARN بوليميراز .
02.5	2 - تحديد دور ARNt في تركيب البروتين : - تركيب البروتين في الوسيط 1 ناتج عن التكامل بين الرامزات المضادة في جزيئات الـ ARNt ورامزات الـ ARNm . - عدم تركيب البروتين في الوسيط 2 ناتج عن عدم التكامل بين الرامزات المضادة في جزيئات الـ ARNt ورامزات الـ ARNm ، رغم أن ARNt يحمل الحمض الأميني الموافق ، ومنه فإن نوع ARNt هو الذي يسمح بدمج (تثبيث) الحمض الأميني الموافق لرامزة ARNm المسؤول على تحديد نوع الحمض الأميني في السلسلة الببتيدية .

03	الجزء الثالث	
	متطلبات التعبير المورثي ودورها :	
	المتطلب	دوره
	إنزيم الـ ARN بوليميراز	فتح سلسلتي ADN و دمج النيكلوتيدات (نسخ الـ ARNm)
	الـ ARNm	حمل المعلومة الوراثية الخاصة بتركيب البروتين .
	الريبوزومات	مقر ترجمة ARNm إلى البروتين
	أحماض أمينية	وحدات بنائية للبروتين
	جزيئات الـ ARNt	نقل الأحماض الأمينية و تثبيتها على ARNm
	إنزيمات تنشيط	تنشيط الأحماض الأمينية .
	جزيئات ATP	مصدر الطاقة الضرورية للتركيب الحيوي .

صفحة الأستاذ دربالى للعلوم الطبيعية

والحياة الطور الثانوي

2019