

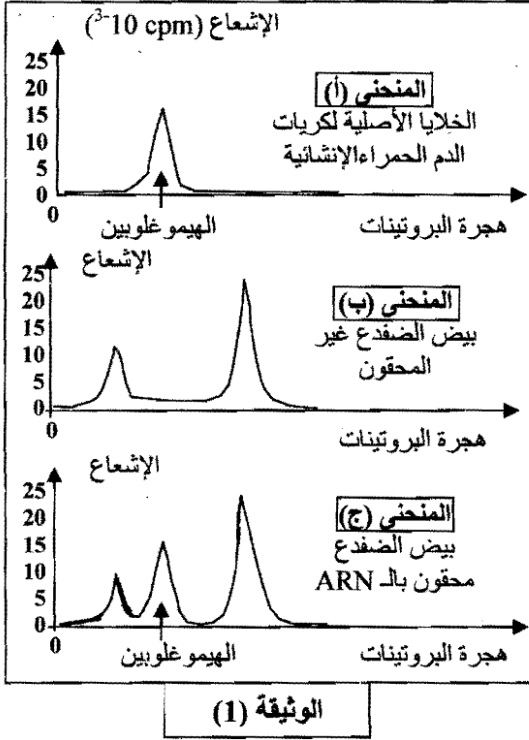
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :
الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (12 نقطة).

- نهدف إلى دراسة آلية نقل المعلومة الوراثية .

- II - تم حضن الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للإنسان في وسط به هيسيتدين مشع (حمض أميني يدخل في تركيب الهيموغلوبين). أظهرت تقنية الفصل بالهجرة للبروتينات ذروة مشعة خاصة بالهيموغلوبين كما بالمنحنى (أ) من الوثيقة (1) - نغزل انطلاقا من هذه الخلايا متعدد الريبوزوم (polysome) ونفصل الحمض الريبوي النووي الذي يربطها، ثم يحقن الحمض الريبوي النووي في بعض بيض البرمائيات (الضفدع)، بينما لا يخضع البيض الآخر لهذا الحقن. حضن بعد ذلك البيض كله في وسط يحتوي على مكونات مشعة (الهيسيتدين المشع)، وتقنيات خاصة تمت معايرة الهيموغلوبين في البيض (المحقون ، وغير المحقون) من بين البروتينات الأخرى والنتائج ممثلة بالمنحنيين (ب) و (ج) من الوثيقة (1).

- 1- ماذا يمثل الحمض الريبوي النووي الذي يربط الريبوزومات ؟
- 2- ما هي المعلومات التي يمكن استخلاصها من تحليل هذه النتائج التجريبية ؟
- 3- اقترح فرضية تبين من خلالها دور الريبوزومات في هذا النشاط الحيوي ؟



- III - نجري تجريبيا تصنيع البروتينات انطلاقا من جزيئات الفينيل ألانين المشعة (حمض أميني) ومتعدد اليوراسيل (قاعدة آزوتية) و الميثيونين وإنزيمات..... في وجود أو غياب الريبوزومات، والتجربتين لهما نفس المدة. في نهاية التجربتين نستخلص البروتينات لتقدير الإشعاع الذي يميز كمية متعدد الفينيل ألانين في كل من الوسطين (الإشعاع بالدقة لكل دقيقة أي cpm = coups par minute) والنتائج كما يلي :
- في الوسط مع وجود الريبوزومات : يكون الإشعاع 2100 cpm.
 - في الوسط بدون وجود الريبوزومات : يكون الإشعاع 0 cpm.

- 1 - علل النتائج التجريبية، وماذا تستخلص ؟
- 2 - هل تؤكد هذه النتائج الفرضية المقترحة ؟ دعم إجابتك .

II - تمثل الوثيقة (2) تتالي نيوكليوتيدات قطعة مورثة موضحة بالسلسلة النشطة المشفرة (الشكل أ-) والمرفقة بجدول الشفرة الوراثية (الشكل ب-).

...T-A-C - G-A-C - C-A-C - C-T-C - T-C-C - A-C-G - G-A-C-...

اتجاه القراءة

الشكل أ-

الحرف الثاني									
		U		C		A		G	
الحرف الأول	U	UUU	phénylalanine	UCU	sérine	UAU	tyrosine	UGU	cystéine
		UUC		UCC		UAC		UGC	
		UUA	leucine	UCA		UAA	stop	UGA	stop
		UUG		UCG		UAG		UGG	
	C	CUU	leucine	CCU	proline	CAU	histidine	CGU	arginine
		CUC		CCC		CAC		CGC	
		CUA		CCA		CAA	glutamine	CGA	
		CUG		CCG		CAG		CGG	
	A	AUU	isoleucine	ACU	thréonine	AAU	asparagine	AGU	sérine
		AUC		ACC		AAC		AGC	
		AUA		ACA		AAA	lysine	AGA	arginine
		AUG		ACG		AAG		AGG	
	G	GUU	valine	GCU	alanine	GAU	Acide aspartique	GGU	glycine
		GUC		GCC		GAC		GGC	
		GUA		GCA		GAA	Acide glutamique	GGA	
		GUG		GCG		GAG		GGG	

الترتيب

جدول الشفرة الوراثية

الشكل ب-

الوثيقة (2)

- 1 - وضّح بمخطط مراحل آلية تشكل متعدد الببتيدي الذي تشرف على تصنيعه هذه القطعة من المورثة مبينا العضيات والجزيئات الضرورية في هذا التصنيع .
 - 2 - ما نتيجة استبدال نيوكليوتيدة الموضع (4) بنيوكليوتيدة الأدينين (A) في قطعة المورثة على متعدد الببتيدي المتشكل وما هي خاصية المعلومة الوراثية التي يمكن توضيحها من هذه النتيجة ؟
 - 3 - ما نتيجة دمج نيوكليوتيدة التيمين (T) بين الموضعين (6) و(7) وحذف نيوكليوتيدة السيتوزين (C) في الموضع (21) في قطعة المورثة على متعدد الببتيدي المتشكل ؟
- ملاحظة :** إستعمل جدول الشفرة الوراثية المرفق (الشكل ب-).

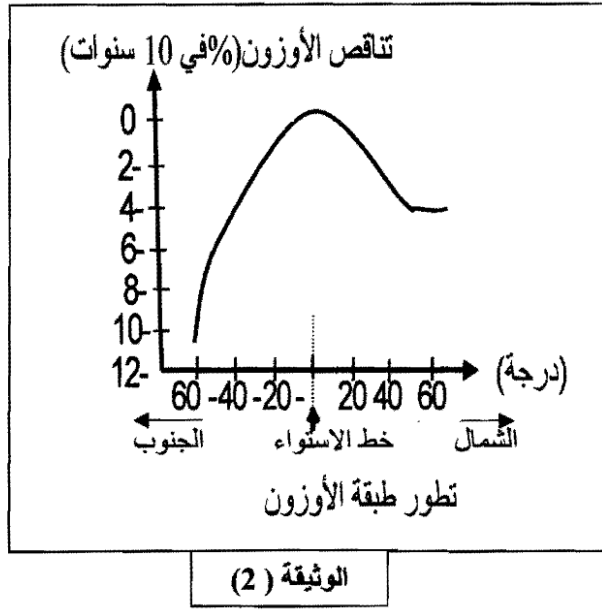
التمرين الثاني: (08 نقاط).

- I- إن 90% من طبقة الأوزون الجوي تتركز في الجزء العلوي للجو بين 20 و 50 كلم ارتفاعا. يقوم الغلاف الجوي مقام المصفاة التي تسمح بمرور بعض الأشعة الضوئية للشمس، وهو يخزن الحرارة بصورة كافية ليضمن للأرض حرارة ملائمة للحياة .
- تعتبر طبقة الأوزون هامة لحياة الكائنات الحية .
 - إن سمك طبقة الأوزون يتناقص على مستوى الأقطاب مؤديا إلى حدوث ثقب .
 - يوضح جدول الوثيقة (1) التالي تطور مساحة هذا الثقب خلال المدة التي تتراوح بين سنتي 1979 و 1999.

السنوات	1979	1980	1985	1986	1989	1990	1999
مساحة الثقب (كم ²)	77500	75000	4867500	3915000	7415000	6635000	6985000

الوثيقة (1)

- 1/ أرسم المنحنى البياني الذي يوضح العلاقة بين تطور مساحة الثقب (كم²) بدلالة الزمن .
 - 2/ حلل المنحنى البياني .
 - 3/ قيم تكمن أهمية هذه الطبقة ؟
- II - في بداية 1979 سمحت قياسات بالأقمار الصناعية تتبع تطور طبقة الأوزون، ومنحنى الوثيقة (2) يوضح تناقص طبقة الأوزون خلال 10 سنوات الأخيرة على ارتفاع معين باتجاه قطبي الكرة الأرضية .

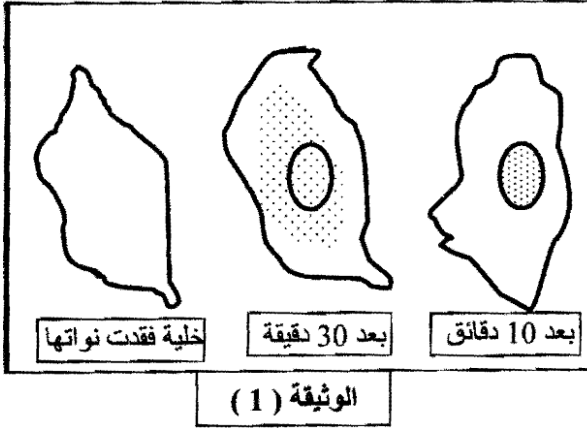


- 1 - بالاستعانة بمنحنى الوثيقة (2) أشرح ما يحدث لطبقة الأوزون خلال هذه المدة.
- 2 - بين موضع ثقب الأوزون، مع التعليل .
- 3 - دعم قلق الباحثين فيما يخص ثقب الأوزون .

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

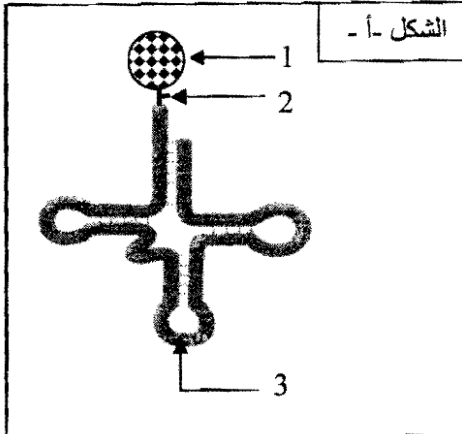
التمرين الأول : (10 نقاط) :

لإظهار تدخل كل من الـADN و الـARN في التركيب الحيوي للبروتين . نقترح الدراسة التالية:

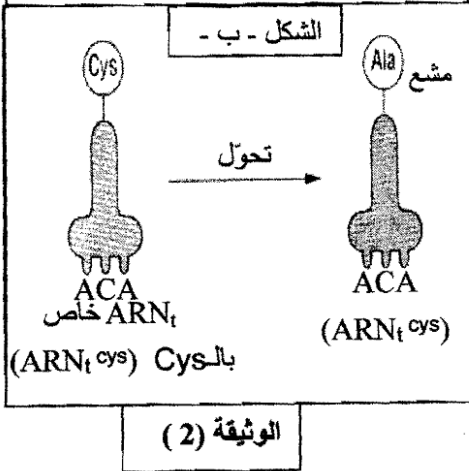


I- تعالج مزرعة خلايا حيوانية بمادة سيتوشالازين (تُفقد بعض الخلايا أنويتها) ثم نضيف للمزرعة يوريدين مشع (نيكليوتيدة تحتوي على اليوراسيل) لمدة من الزمن. تظهر الوثيقة (1) النتائج المتحصل عليها بواسطة التصوير الإشعاعي الذاتي.

- 1 - فسر هذه النتيجة و ماذا تستخلص ؟
- 2 - عند معالجة خلية "س" بمضاد حيوي (أكتوميسين) (الذي يثبط نشاط الـADN) و إضافة اليوردين المشع لا يظهر الإشعاع في الخلية في هذه الحالة.
- ماهي المعلومات المكملة التي تضيفها هذه التجربة ؟
- 3- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (2) رسماً تخطيطياً لجزيئة نوع من الـARN له دور في تركيب البروتين . أ - ماذا تمثل هذه الجزيئة محددا دورها ؟ ب - أكتب البيانات المشار إليها حسب الترقيم .



4 - تم تشكيل الـARNm تركيباً من نيوكليوتيدات G و U فقط ، وأضيف إلى مستخلص خلوي يسمح بتركيب البروتين مخبرياً، كما تم تثبيت حمض أميني (سستيين Cys) على ARN_t خاص به، وبعدها تم تغيير الجذر R لهذا الحمض الأميني بـ CH_3 (مشع الكربون) فيتحول إلى الحمض الأميني (ألانين Ala)، فنحصل على ($Ala\ ARN_t\ Cys$) مشع كما هو مبين بالشكل ب- من الوثيقة (2).



أ- شكل مختلف الرموزات المؤلفة للـ ARN_m . وكذلك الرموزات المضادة في جزيئات ARN_t الموافقة والناجمة عن نيوكليوتيدات الوسط (G و U).

- ب - إن متعدد الببتيد المتشكل في هذه الحالة يكون مشعاً. علل ذلك .
- ج- نعيد التجربة مع ARN_m يحوي (C ، G) فقط .
- α - شكل إذن مختلف الرموزات المؤلفة لكل من ARN_t ، ARN_m .
- β - لا يكون متعدد الببتيد المتشكل في هذه الحالة مشعاً، علل ذلك .
- د- انطلاقاً من هذه النتائج التجريبية، ما هي الآلية التي تسمح بتحديد موضع الحمض الأميني الذي يمكن أن يدخل في تركيب متعدد الببتيد؟

II- اعتماد على معلوماتك والمعلومات المستخلصة لخص في نص علمي آلية تركيب البروتين على مستوى الخلية.

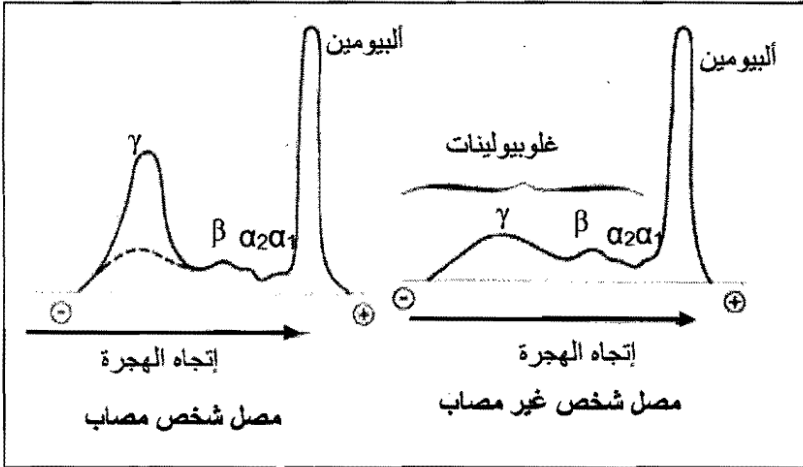
التمرين الثاني: (10 نقاط) :

تعرف على الرد المناعي للعضوية المصابة بنوع من البكتيريا نجري الدراسة التالية:

I - إن الجرح غير المعالج يتطور نتيجة انتشار بكتيريا ستربتوكوك (Streptocoque) وستافيلوكوك (Staphylocoques) في الجسم وهذا ما تظهره عملية زرع عينة دم مريض ضمن مزرعة في وسط خاص. لمعرفة استجابة العضوية ضد هذه الأنواع من البكتيريا، نعامل عينات من دم شخص سليم برشاحة أحد أنواع البكتيريا السابقة، والتجارب و نتائجها موضحة في الجدول التالي:

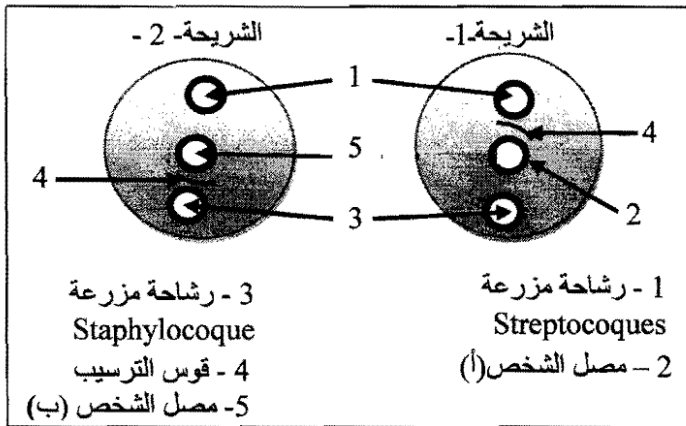
التجربة	الشروط التجريبية	النتائج
1	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (Streptocoques) + دم (لون وردي)	ظهور حلقة غير ملونة
2	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (Streptocoques) + مادة A مستخلصة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (Streptocoques) + دم (لون وردي)	عدم ظهور الحلقة غير الملونة
3	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا الـ (Staphylocoque) + مادة B مستخلصة من مصل مريض مصاب بنفس الـ (Staphylocoque) + دم (لون وردي)	عدم ظهور الحلقة غير الملونة
4	جيلوز + رشاحة مزرعة بكتيريا (Streptocoques) + مادة B مستخلصة من مصل مريض مصاب ببكتيريا الـ (Staphylocoque) + دم (لون وردي)	ظهور حلقة غير ملونة

ملاحظة: زوال اللون الوردي (ظهور حلقة غير ملونة) للدم يعني تخريب كريات الدم الحمراء .



الوثيقة (1)

أحدهما مصاب والآخر سليم، والنتائج ممثلة بمنحنيات الوثيقة (1).



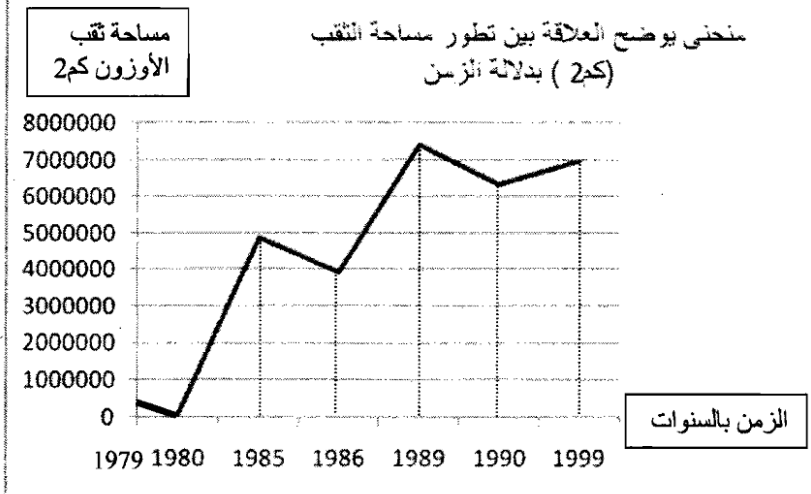
الوثيقة (2)

- 1- فسر نتائج كل تجربة .
 - 2- ما هي المعلومات التي تستخلصها فيما يخص مسبب المرض من رشاحة البكتيريا ودور وخصائص المادتين A و B ؟
 - 3- مانوع الاستجابة المناعية في العضوية التي تمت بتدخل المادتين A أو B ؟
- II - نريد التعرف على الطبيعة الكيميائية لجزيئات المادتين A و B المتدخلتين في الاستجابة المناعية السابقة.
- بتقنية الرحلان الكهربائي تم التمكن من فصل بروتينات المصل لدى شخصين أحدهما مصاب والآخر سليم، والنتائج ممثلة بمنحنيات الوثيقة (1).
 - 1- قارن بين منحنيات الوثيقة (1) واستنتج طبيعة ونوع المادتين A و B.
 - 2- نريد تحديد نوع البكتيريا (Streptocoques ، Staphylocoques) التي تعرض لها شخصان (أ و ب) ، ولتحقيق ذلك نستخلص مصل من الشخصين المصابين ونحضر شريحتين زجاجيتين نضع في كل منها طبقة من الجيلوز ثم نحدث في طبقة الجيلوز ثلاثة حفر في كل شريحة.
 - الطريقة التجريبية ونتائجها ممثلة بالوثيقة (2) .
 - أ - قدم تفسيراً للنتائج التجريبية من الوثيقة (2) .
 - ب - استنتج نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين (أ و ب) ، علل ذلك .

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

العلامة		عناصر الإجابة	معايير الموضوع
المجموع	مجزأة		
الموضوع الأول :			
التمرين الأول (12 نقطة):			
0.5	0.5	- الحمض الريبي النووي الذي يربط الريبوزومات : * يمثل الـ ARNm (ARN الرسول).....	/1 - I
	3×0.5	- المعلومات التي يمكن استخلاصها من تحليل النتائج التجريبية : * تحليل النتائج التجريبية: - الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء تنتج الهيموغلوبين طبيعيا. - في بيض الضفدع غير المحقون بالـ ARN لا يتم تصنيع الهيموغلوبين Hb . - في بيض الضفدع المحقون بالـ ARN يتم تصنيع الهيموغلوبين Hb . - المعلومات المستخلصة:.....	/2
02.5	01	ARN المحقون في بيض الضفدع ينقل المعلومة الوراثية المشفرة لتركيب الهيموغلوبين (يحدد عدد و تسلسل ونوع الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيب البروتين مثل الهيموغلوبين) أي يلعب دور الوسيط بين الرسالة النووية والرسالة البروتينية .	
01	01	إقتراح فرضية تبين دور الريبوزومات في هذا النشاط الحيوي : * الريبوزومات لها دور ترجمة الرسالة النووية (ARN _m) إلى بروتين .	/3
	2×0.5	- تحليل النتائج التجريبية والإستخلاص: *التعليل: - وجود الريبوزومات كانت كمية الإشعاع كبيرة (2100cpm) يدل على تركيب متعدد الفينيل الأنين. - عدم وجود الريبوزومات كانت كمية الإشعاع منعدمة (0cpm) يدل على عدم تركيب متعدد الفينيل الأنين.	/1 II
01.5	0.5	• الإستخلاص :وجود الريبوزومات ضروري لتركيب البروتين.	
01	2×0.5	- نعم هذه النتائج تؤكد الفرضية . *التدعيم : في الوسط مع وجود الريبوزومات تم تركيب البروتين أي تمت ترجمة ARNm متعدد اليوراسيل إلى متعدد الفينيل الأنين (بروتين).	/2

العلامة		عناصر الإجابة	محاوَر الموضوع
المجموع	مِجْزَاة		
02.5	10×0.25	مخطط مراحل آلية تشكُّل مُتعدد الببتيْد، الذي مع إيْضاح العُضيّات والجزيّات الضرورية في ذلك. سلسلة الـ ADN النّاسخة TAC GAC CAC CTC TCC ACG GAC 1-مرحلة الاستنساخ (في النّواة) استنساخ الـ ARN_m بوجود إنزيم الـ ARN_p سلسلة الـ ARN_m AUG CUG GUG GAG AGG UGC CUG ترجمة الـ ARN_m إلى مُتعدد ببتيْد بوجود الريبوزومات والأحماض الأمينية و الـ ARN_r 2-مرحلة الترجمة (في الهيولى) ريبوزوم الحمض الأميني منشط ATP → AA → إنزيم الرموز المضادة CYS: A C G LEU: G A C الترجمة وحركة الريبوزوم اتجاه القراءة والترجمة وحركة الريبوزوم تشكُّل مُتعدد الببتيْد MET - LEU - VAL - GLU - ARG - CYS - LEU	/1 III
01.5	3×0.5	- نتيجة إستبدال نيوكليوتيدة الموضع (4) G بالـ A خاصية المعلومة الوراثية: UUG نتيجة الإستبدال: تصبح الثلاثية في المورثة AAC وفي الـ ARN_m تصبح الرامزة UUG التي تترجم إلى الحمض الأميني Leucine ، فعدم تغير الحمض الأميني وبالتالي يتشكل مُتعدد الببتيْد نفسه . *خاصية المعلومة الوراثية التي يمكن توضيحها في هذه النتيجة هي : توجد عدة ثلاثيات تشفر لنفس الحمض الأميني، مثلاً اللوسين يعبر عنه بأكثر من رامزة (بأكثر من ثلاثية) .	/2
01.5	3×0.5	- نتيجة دمج الـ T بين الموضعين 6 و 7 وحذف C من الموضع 21 في قطعة المورثة على مُتعدد الببتيْد المتشكل كما يلي : ADN → TAC GAC TCA CCT CTC CAC GGA ARN_m → AUG CUG AGU GGA GAG GUG CCU متعدد الببتيْد Met - Leu - Ser - Gly - A .Glu - Val - Pro *ومنه فإن مُتعدد الببتيْد المتشكل يتغير تماماً ، فإضافة نيوكليوتيدة وحذف أخرى قد يسبب تغير مُتعدد الببتيْد المتشكل.	/3

محاوَر الموضوع		عناصر الإجابة		العلامة	
				مجزأة	المجموع
I - 1 /		التمرين الثاني (08 نقاط):		02	02
		- رسم المنحنى البياني :			
					
II - 1 /		- تحليل المنحنى البياني :		01,5	01,5
		* نلاحظ تزايد مستمر لمساحة ثقب الأوزون مع الزمن إلا أن هذه الزيادة في مساحة ثقب الأوزون تتراجع في بعض السنوات وهي (سنة 1980 ، 1986 ، 1990) .			
II - 1 /		- أهمية طبقة الأوزون :		01	01
		* تعمل طبقة الأوزون على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ذات طول موجة أقل من ($0.34 \mu m$) المسببة للطفرات ، وهي الطبقة الواقية لسطح الكرة الأرضية من تأثير الأشعة فوق البنفسجية.			
II - 1 /		- شرح ما يحدث لطبقة الأوزون خلال مدة 10 سنوات.		01	01
		* خلال 10 سنة الأخيرة نسجل ضياع للأوزون (O_3) الجوي بالنسبة إلى تغيرات الارتفاع أي ضياع 12% من الأوزون في القطب الجنوبي و 4% في القطب الشمالي. في حين طبقة الأوزون عند خط الإستواء لم تصب .			
II - 2 /		- موضع ثقب الأوزون مع التعليل :		2×0.5	01
		* موضع ثقب الأوزون بالقرب من القطب الجنوبي . * التعليل : يمكن حصر ثقب الأوزون في مكان ضياع الأوزون الأكثر أهمية (12%) وبالتالي بالقرب من القطب الجنوبي.			
II - 3 /		تدعيم قلق الباحثين فيما يخص ثقب طبقة الأوزون : .		01,5	01,5
		* الأوزون غلاف جوي يلعب دور المصفاة التي تسمح بمرور بعض الأشعة الضوئية للشمس ومنع وصول الأشعة فوق البنفسجية المسببة للطفرات والمؤذية للكائنات الحية . * استمرار اتساع ثقب الأوزون يؤدي إلى قلة حماية سطح الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الأكثر خطورة ، وبالتالي زيادة المخاطر على الحياة في الأرض وهذا ما يقلق الباحثين.			

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع																						
المجموع	مجزأة																								
		الموضوع الثاني : التمرين الأول : (10 نقاط) .																							
01	4×0.25	- تفسير النتائج و الاستخلاص : * تفسير النتائج : بعد 10 دقائق نلاحظ ظهور الإشعاع على مستوى النواة فقط و يفسر ذلك بإدماج اليوردين المشع مع بقية النيوكليوتيدات الريبية لتصنيع الـ ARN في مستوى النواة * بعد 30 دقيقة : يظهر الإشعاع على مستوى الهيولى و يفسر ذلك بانتقال الـ ARN من النواة إلى الهيولى . * في حين أن الخلية التي فقدت نواتها لا يظهر فيها الإشعاع ففي غياب النواة لا يتم إدماج اليوردين المشع وبالتالي مقر تصنيع الـ ARN يتم في مستوى النواة. * - ** الاستخلاص : يتم تركيب الـ (ARN_m) على مستوى النواة أولا ثم يهاجر إلى الهيولى.	/1 I																						
0.5	0.5	- المعلومة المكملة التي تضيفها هذه التجربة : • يستنسخ الـ ARN_m انطلاقا من الـ ADN في مستوى النواة .	/2																						
01.5	2×0.75	- الجزيئة ودورها : • تمثل هذه الجزيئة الـ ARN_t (الناقل). • دورها : نقل الأحماض الأمينية المنشطة إلى مكان تصنيع البروتين.	/3																						
0.75	3×0.25	- البيانات المشار إليها بالأرقام : 1- حمض أميني 2- مكان ارتباط الحمض الأميني بالـ ARN_t 3- الرامزة المضادة	/3ب																						
01.5	2×0.75	- تشكيل مختلف الرامزات للـ ARN_m والرامزات المضادة في ARN_t : <table border="1" data-bbox="496 1187 1066 1408"> <tr> <th colspan="4">الحرف 2</th></tr> <tr> <th>الحرف 1</th><th>U</th><th>G</th><th>الحرف 3</th></tr> <tr> <td rowspan="2">U</td><td>UUU</td><td>UGU</td><td>U</td></tr> <tr> <td>UUG</td><td>UGG</td><td>G</td></tr> <tr> <td rowspan="2">G</td><td>GUU</td><td>GGU</td><td>U</td></tr> <tr> <td>GUG</td><td>GGG</td><td>G</td></tr> </table> ARN_m: UUU UUG UGU UGG GUU GUG GGU GGG ARN_t : AAA AAC ACA ACC CAA CAC CCA CCC	الحرف 2				الحرف 1	U	G	الحرف 3	U	UUU	UGU	U	UUG	UGG	G	G	GUU	GGU	U	GUG	GGG	G	/4أ
الحرف 2																									
الحرف 1	U	G	الحرف 3																						
U	UUU	UGU	U																						
	UUG	UGG	G																						
G	GUU	GGU	U																						
	GUG	GGG	G																						
0.75	0.75	- التعليل : يكون متعدد الببتيد المتشكل مشعا لدخول الألائين المشع في تركيبه حيث تم نقله بواسطة (ARN_t-Cys) مما يجعله يحتل مكان السيستين في متعدد الببتيد.	/4ب																						

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع																
المجموع	مجزأة																		
		α - تشكيل مختلف الرامزات للـ ARN_m والرامزات المضادة في ARN_t : 2×0.5 <table border="1"> <tr> <th colspan="4">الحرف 2</th></tr> <tr> <th>الحرف 1</th><th>C</th><th>G</th><th>الحرف 3</th></tr> <tr> <td>C</td><td>CCC CCG</td><td>CGC CGG</td><td>C G</td></tr> <tr> <td>G</td><td>GCC GCG</td><td>GGC GGG</td><td>C G</td></tr> </table> 01.5 ARN_m: CCC CCG CGC CGG GCC GCG GGC GGG ARN_t: AAA AAC GCG GCC CGG CGC CCG CCC β- التعليل: لا يكون في هذه الحالة متعدد البيبتيد مشعا لأنه لا توجد رامزة على ARN_m تعبر عن الألانين المشع المرتبط بـ (ARN_{t-Cys}) والخاص بنقل السيستين وبالتالي يتم نقل الألانين غير مشع فيكون البروتين الناتج غير مشع 0.5 0.5 - تحديد الآلية التي تسمح بتحديد موضع الحمض الأميني في متعدد البيبتيد : 0.5 * إن رامزة الـ ARN_m هي التي تحدد تموضع الحمض الأميني في متعدد البيبتيد عن طريق تحديد الرامزة المضادة للـ ARN_t وهذا الأخير ينقل الحمض الأميني إلى موضع تصنيع البروتين . يتضمن النص العلمي ما يلي: 0.5 - الإستنساخ (transcription) 0.5 02 - الترجمة (translation) 01.5 التمرين الثاني (10 نقاط): 02 - تفسير نتائج كل تجربة : 4×0.5 * التجربة 1: ظهور الحلقة غير الملونة يدل على تخريب كريات الدم الحمراء عن طريق رشاحة بكتيريا Streptocoques، إذن توجد مادة في الرشاحة تخرب الكريات الحمراء. * التجربة 2: عدم ظهور الحلقة غير الملونة يدل على عدم تخريب كريات الدم الحمراء يفسر ذلك بأن المادة A المستخلصة من مصل المريض المصاب بالـ Streptocoques تمنع المادة السامة المفرزة من طرف بكتيريا ستربتوكوك من تخريب كريات الدم الحمراء. * التجربة 3: عدم ظهور الحلقة غير ملونة يدل على عدم تخريب كريات الدم الحمراء يفسر ذلك بأن المادة B المستخلصة من مصل المريض المصاب بالـ Staphylocoques تعدل تأثير المادة المفرزة من طرف بكتيريا Staphylocoques وبالتالي عدم تخريب كريات الدم الحمراء. * التجربة 4: ظهور الحلقة غير الملونة يدل على تخريب كريات الدم الحمراء يدل ذلك على أن المادة B المستخلصة من مصل المريض المصاب بالـ Staphylocoques غير قادرة على تعديل سم الـ Streptocoques، إذن المادة B جسم مضاد ضد الـ Staphylocoques وليس ضد سم الـ Streptocoques	الحرف 2				الحرف 1	C	G	الحرف 3	C	CCC CCG	CGC CGG	C G	G	GCC GCG	GGC GGG	C G	4ج/ 4د/ II I- 1/
الحرف 2																			
الحرف 1	C	G	الحرف 3																
C	CCC CCG	CGC CGG	C G																
G	GCC GCG	GGC GGG	C G																

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
01.5	3×0.5	- المعلومات التي تستخلصها فيما يخص مسبب المرض من رشاحة البكتيريا ودور وخصائص المادتين A و B : - المعلومات : إن رشاحة مزرعة البكتيريا تحتوي على مادة مفرزة من طرف البكتيريا تعمل على تخريب البكتيريا فهي سم (مولد ضد يخرب كريات الدم الحمراء) - طبيعة المادتين A و B المستخلصة من مصل المريض لها القدرة على تعديل تأثير السم (ضد مولد الضد) وبالتالي فالمادتين هي أجسام مضادة ضد مولد الضد * خصائص المادتين A و B نوعية (أجسام مضادة نوعية أي لكل مولد ضد جسم مضاد)	I - 2/
01	01	نوع الاستجابة المناعية : * بما أن الاستجابة المناعية تمت بتدخل أجسام مضادة نوعية ضد المادة السامة المفرزة من البكتيريا فهي عبارة عن استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية .	/3
01	2×0.5	- المقارنة بين منحنيات الوثيقة (1) و إستنتاج طبيعة ونوع المادتين A و B : * عند الشخصين نسجل وجود نفس أنواع البروتينات المصلية (الألبومين والغلوبيولينات) إلا أن كمية الـ γ غلوبولين عند الشخص المصاب تكون أكبر منها عند الشخص غير المصاب . * طبيعة ونوع المادتين A و B : طبيعة بروتينية من نوع (γ غلوبولين) .	II 1/
03	4×0.75	- تقديم تفسيراً للنتائج التجريبية: * الشريحة (1) : نلاحظ تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 1 و 2 يدل ذلك على وجود أجسام مضادة (γ غلوبولين) في مصل الشخص المصاب ارتبطت مع مولدات الضد (سم الـ Streptocoques) أدى إلى تشكل قوس ترسيب يمثل المعقد المناعي ، في حين نلاحظ عدم تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 2 و 3 مما يدل على عدم تشكل معقد مناعي وهذا يعني عدم احتواء مصل الشخص المصاب على أجسام مضادة ضد سم الـ Staphylocoques ، أي أن الأجسام المضادة الموجودة في مصل هذا الشخص المصاب نوعية ضد سم الـ Streptocoques . * الشريحة (2) : نلاحظ تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 2 و 3 يدل ذلك على وجود أجسام مضادة (γ غلوبولين) في مصل الشخص المصاب ارتبطت مع مولدات الضد (سم الـ Staphylocoques) أدى إلى تشكل قوس ترسيب يمثل المعقد المناعي ، في حين نلاحظ عدم تشكل قوس ترسيب بين الحفرتين 1 و 2 مما يدل على عدم تشكل معقد مناعي وهذا يعني عدم احتواء مصل الشخص المصاب على أجسام مضادة ضد سم الـ Streptocoques ، أي أن الأجسام المضادة الموجودة في مصل هذا الشخص المصاب نوعية ضد سم الـ Staphylocoques .	1/2
01,5	2×0.75	- استنتاج نوع البكتيريا التي تعرض لها الشخصين (أ و ب) مع التعليل . - الإستنتاج : الشخص (أ) مصاب ببكتيريا Streptocoques - الشخص (ب) مصاب ببكتيريا Staphylocoques - التعليل : لأن مصل الشخص (أ) أعطى نتائج إيجابية مع رشاحة بكتيريا Streptocoques وسلبية مع رشاحة بكتيريا Staphylocoques * أما مصل الشخص (ب) أعطى نتائج إيجابية مع رشاحة بكتيريا Staphylocoques وسلبية مع رشاحة بكتيريا Streptocoques .	2/ب