

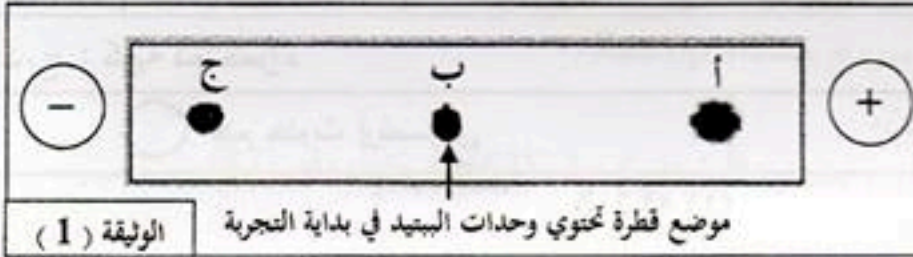
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (10 نقاط)

البروتينات جزيئات محدّدة بمعلومة وراثية، تؤدي وظائف حيوية متنوعة تتوقف على بنيتها الفراغية. قصد التعرف على وحداتها البنائية وخصائصها، أُنجِزَت الدراسة التالية:

I - تُخضع الوحدات البنائية للبيتيد وظيفي كتلته المولية (503 g/mol) للفصل بتقنية الهجرة الكهربائية في وسط ذي $pH=6$. النتائج المتحصل عليها مبينة في الوثيقة (1).



1 - حلّل نتائج الوثيقة (1). ماذا تستنتج؟
2 - اقترح فرضية تحدّد من خلالها عدد الوحدات البنائية المشكّلة لهذا الببتيد.

II - 1 - يمثّل الشكل (أ) من الوثيقة (2) السلسلة الناسخة لقطعة ADN تُشرف على تركيب الببتيد الوظيفي المدروس،

الشكل (أ) الوثيقة (2)					
اتجاه القراءة TAC-CTG-CAG-TCT-CTA-ATT					
UAA UAG UGA	AUG	GUU GUA GUC	CGU AGA AGG	GAU GAC	الرمازات
رامازات توقف	Met	Val	Arg	Asp	الحمض الأميني

وجزء من جدول الشفرة الوراثية.
أ - مثل تتابع الوحدات البنائية المشكّلة لهذا الببتيد الوظيفي.

ب - هل تأكدت من صحة الفرضية المقترحة سابقا؟

2 - يلخص الشكل (ب) من الوثيقة (2) pH_i للوحدات البنائية المشكّلة للببتيد المدروس وجذورها (R) وكتلتها المولية.

Asp	Arg	Val	رمز الوحدة البنائية
$pH_i = 2.98$	$pH_i = 10.7$	$pH_i = 6$	pH_i الوحدة البنائية
$-CH_2-COOH$	$-(CH_2)_3-NH-C(=NH)-NH_2$	$-CH-CH_3$ CH_3	الجذر (R)
133	174	117	الكتلة المولية للحمض الأميني (g/mol)

الشكل (ب) الوثيقة (2)

أ - أنمب الوحدة البنائية الموافقة للبقع المشار إليها بالحروف (أ)، (ب)، (ج) من الوثيقة (1). علّل.

ب - اكتب الصيغة الكيميائية المفصلة للببتيد الوظيفي المدروس.

ج - هل تتوافق النتيجة المحصل عليها في الوثيقة (2) والكتلة المولية للببتيد الوظيفي المدروس؟ علّل إجابتك.

ملاحظة: الكتلة المولية للعناصر: (O=16، H=1)

التمرين الثاني: (10 نقاط)

تُحدّد الذات بنظام الـ CMH ونظام الـ ABO والـ Rh. قصد معرفة العناصر المتدخلة في تحديد الزمر الدموية وعلاقتها بنقل الدم بين الأشخاص، تُقدّم عليك الدراسة التالية:

I- بيّنت اختبارات تحديد الزمر الدموية لعائلة، النتائج الموضحة في الوثيقة (1).

الاختبار الأفراد	الاختبار (1) باستعمال المصل			الاختبار (2) باستعمال ك.د.ح	
	ضد A (Anti-A)	ضد B (Anti-B)	ضد D (Anti-D)	ك.د.ح A	ك.د.ح B
الأب	○	○	●	●	●
الأم	●	●	○	○	○
البنات	○	●	●	●	○
الابن	●	○	●	○	●
ك.د.ح : كرية دم حمراء					
○ عدم حدوث إرتصاص			● حدوث إرتصاص		

الوثيقة (1)

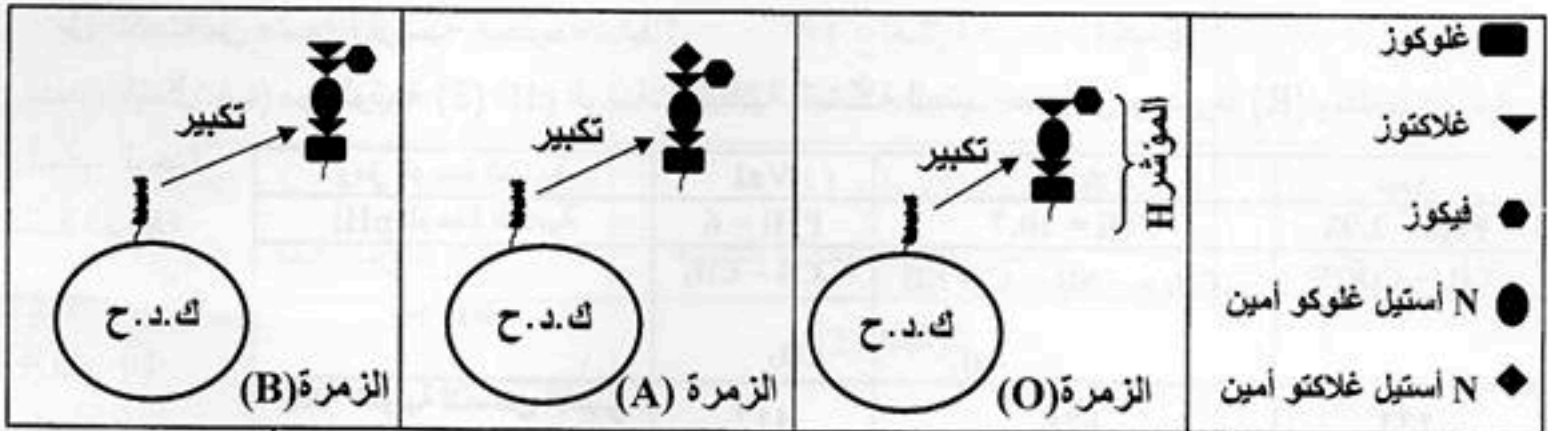
1- ما الهدف من استعمال المصل والكريات الدموية الحمراء في هذين الاختبارين؟

2- أ- حدّد زمرة كل فرد من أفراد هذه العائلة. ثم علّل إجابتك معتمدا على نتائج الاختبار (1) باستعمال المصل.

ب- هل نتائج الاختبار (1) باستعمال المصل تؤكد نتائج الاختبار (2) باستعمال ك.د.ح؟ وضّح ذلك.

3- وضّح برسم تخطيطي نتيجة الاختبار الحاصل عند الأم باستعمال ضد A (Anti-A).

II- تمثّل الوثيقة (2) نمذجة جزيئية للمستقبلات الموجودة على سطح أغشية الكريات الدموية الحمراء (مؤشرات نظام الـ ABO) لثلاثة أفراد تختلف زمر دم بعضهم عن بعض.



الوثيقة (2)

1- قارن بين المستقبلات الغشائية لهذه الزمر الدموية. ماذا تستنتج؟

2- مثل بمخطط يبيّن نقل الدم بين أفراد هذه العائلة.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (10 نقاط)

تهدف الدراسة التالية لإظهار العلاقة بين بنية البروتين وتخصصه الوظيفي داخل العضوية:

I - يختلف سلوك البروتينات تبعاً لدرجة حموضة الوسط، لإثبات ذلك أخضع بروتين لتقنية الرحلان الكهربائي باستعمال محاليل ذات pH متزايدة، وقيمت مسافة تحرك البروتين نحو القطب الموجب (+) أو السالب (-).

قيم pH	1	3	4.5	6	8
المسافة (cm)	-8	-6.5	00	+5.5	+7.5
الوثيقة (1)	القيم السالبة: مسافة التحرك نحو القطب (-) القيم الموجبة: مسافة التحرك نحو القطب (+)				

النتائج المتحصل عليها مبيّنة في الوثيقة (1).

1 - مثل بمنحنى بياني النتائج المتحصل

عليها في الوثيقة (1).

2 - أ- استخرج قيمة pH_i لهذه الجزيئة.

ب- فسّر المنحنى المتحصل عليه.

3- ما هي الخاصية التي تتميز بها البروتينات اعتماداً على هذه التقنية؟

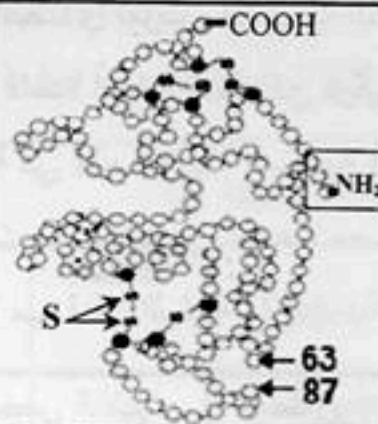
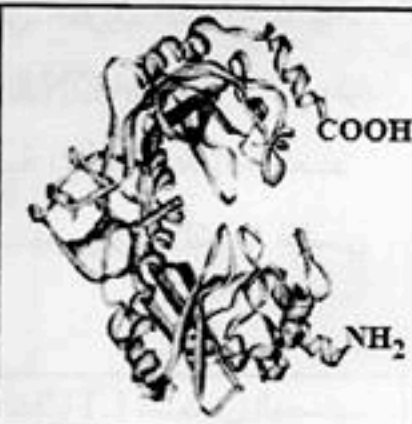
II - لإظهار علاقة الأحماض الأمينية بالبنية الفراغية للبروتين، أنجزت أشكال الوثيقة (2) حيث:

- يمثل الشكل (أ) البنية الفراغية لبروتين باستعمال مبرمج محاكاة Rastop.

- أما الشكل (ب) فيمثل رسماً تخطيطياً لهذا البروتين.

- بينما الشكل (ج) يوضح الصيغة الكيميائية لكل من: حمض الجلوتاميك رقم (63) وأرجنين رقم (87)

في السلسلة الببتيدية.

$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_3 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C}=\text{NH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ أرجنين pH_i=10.7	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ حمض الجلوتاميك pH_i=3.08		
الشكل (ج)	الشكل (ب)	الشكل (أ)	
الوثيقة (2)			

1 - حدّد المستوى البنائي لهذا البروتين. علّل إجابتك.

2 - اكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر في الشكل (ب) باستعمال الصيغة العامة للحمض الأميني.

3 - أ- مستعينا بمعطيات الشكل (ب) و (ج) من الوثيقة (2)، بيّن كيف يساهم الحمضان الأمينيان رقم (63)

ورقم (87) في استقرار البنية الفراغية لهذا البروتين.

ب- ما مصدر الكبريت المشار إليه بالحرف (S) في الشكل (ب)؟ وما دوره؟

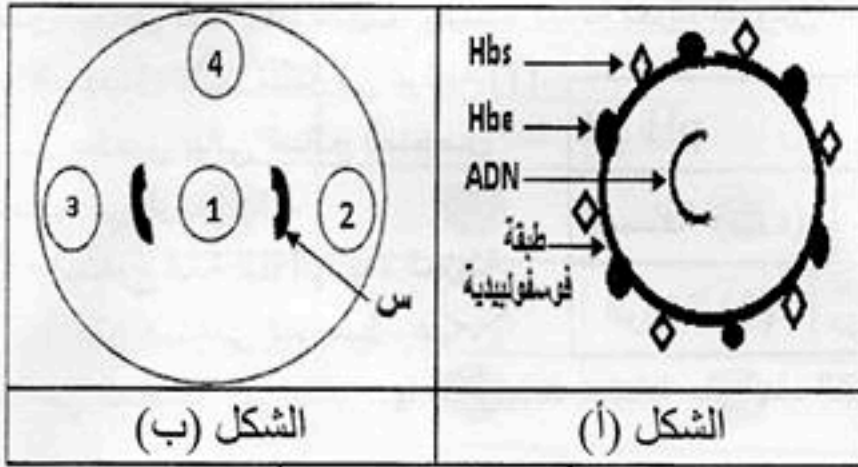
4 - أدى خلل على مستوى المورثة المشرفة على تركيب هذا البروتين إلى فقدان نشاطه الطبيعي. من مكتسباتك

والمعارف المبنية من هذه الدراسة، وضح في نص علمي العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته.

التمرين الثاني: (10 نقاط)

للعضوية جهاز مناعي نوعي يتصدى للأجسام الغريبة (المستضدات)، لمعرفة طرق هذا التصدي تُقترح الدراسة التالية:

I - يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسماً تخطيطياً لبنية فيروس التهاب الكبد من النمط (B)، بينما يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة، نتائج اختبار تقنية الانتشار المناعي (Ouchterlony) حيث أن:



- الحفرة (1) فيها مصل شخص مصاب بفيروس التهاب الكبد من النمط (B)
- الحفرة (2) فيها محلول به عناصر Hbs
- الحفرة (3) فيها محلول به عناصر Hbe
- الحفرة (4) فيها محلول به فيروس VIH

1- صف بنية الفيروس الموضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

2- فسّر النتائج المتحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة (1).

3- أ- ما هي الخاصية المناعية التي أظهرتها هذه التقنية؟
ب- وضح برسم تخطيطي ما حصل في المنطقة (س).

II - لمعرفة نوع آخر من الطرق المناعية المتدخلة في التصدي لمرض التهاب الكبد. أُجريت التجربة التالية: حُضِرَت أربعة أوساط زرع مزودة بالتيمين المشع (T^* : قاعدة أزوتية تدخل في تركيب ADN) الذي يسمح بقياس عدد الخلايا الناتجة عن إنقسام الخلايا للمفاوية المتدخلة في هذه الطريقة المناعية (نسبة الإشعاع %). استعملت في التجربة خلايا لمفاوية تائية (LT) وخلايا كبدية أخذت من شخصين أحدهما مصاب بفيروس التهاب الكبد من النمط (B) والآخر سليم. الشروط التجريبية ونتائجها مبينة في الوثيقة (2).

وسط زرع به خلايا LT للشخص المصاب	وسط زرع به خلايا LT للشخص السليم	وسط زرع به خلايا كبدية سليمة
الوسط 3: - نسبة الإشعاع 1% - عدم تخريب الخلايا الكبدية	الوسط 1: - نسبة الإشعاع 1% - عدم تخريب الخلايا الكبدية	
الوسط 4: - نسبة الإشعاع 90% - تخريب الخلايا الكبدية	الوسط 2: - نسبة الإشعاع 1% - عدم تخريب الخلايا الكبدية	وسط زرع به خلايا كبدية مصابة

الوثيقة (2)

1- فسّر نتائج جدول الوثيقة (2).

2- صف مراحل الآلية التي سمحت بتخريب الخلايا الكبدية في الوسط (4).

3- ممّا سبق، استخرج طرق تصدى العضوية المصابة بالمرض الذي يسببه فيروس التهاب الكبد من النمط (B).