



اختبار الفصل الثاني في مادة علوم الطبيعة والحياة

تمرين الأول :

تستطيع خلايا الجهاز المناعي التمييز بين ما ينتهي للذات وما لا ينتهي لها عن طريق جزيئات بروتينية متواجدة على سطح الأغشية الهيولية لخلايا العضوية (الذات) تسمى محددات الذات لمعرفة الخصائص ودور هذه الجزيئات نقترح الدراسة التالية :

الشكل (ج)	الشكل (ب)	الشكل (أ)

الوثيقة 01

- 1- تعرف على البيانات و الشكل ج محددا بدقة نوع الجزيئات المحددة للذات ثم استخرج مميزات المنشأ الوراثي لهذه الجزيئات .
- 2- باستغلال معطيات الوثيقة و مكتسباتك اشرح في نص علمي كيف تنفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة .

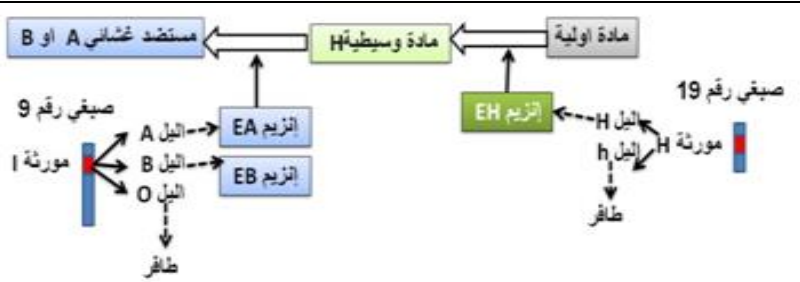
التمرين الثاني :

الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تتواجد في مصل الدم منها المتواجد بشكل طبيعي و منها من يتم إنتاجه بعد دخول المستضد الذي حرض على إفرازها بتدخل الخلايا اللمفاوية (س) وقد تستخدم الأجسام المضادة للكشف عن تواجد بعض الأمراض في المصل أو تستخدم للكشف عن النتيجة الحمل .

الجزء الأول:

توضح الوثيقة 01 بالشكل (أ) أنواع الزمر الدموية للكريات الحمراء أما بالشكل (ب) يوضح المنشأ الوراثي لظهور

المستضدات الغشائية لكريات الدم الحمراء والشكل ج يمثل الخلية اللمفاوية (س).

الزمر الدموية كريات الدم الحمراء في كل زمرة مستضد الأجسام المضادة	A  مستضد ضد B	B  مستضد ضد A	AB  لا توجد	O  ضد A ضد B	الشكل (أ)
					الشكل (ب)
					الشكل (ج)
الوثيقة (1)					

التعليمة : باستغلال أشكال الوثيقة 1 بين أن وظيفة الجسم المضاد تتعلق بخاصية بنيوية هامة تحقق الانتقاء والتعارف من جهة والتنفيذ من جهة أخرى.

الجزء الثاني:

اختبار الحمل هو اختبار مناعي للكشف عن وجود هرمون HCG في البول. يتم إنتاج هذا الهرمون عن طريق تكوين المشيمة) تفرزه التروفوبلاست (يتم استخدام الأجسام المضادة للكشف عن الحمل وتتم بطريقتين للكشف عن تواجد الهرمون HCG ، و ذلك باستخدام الأجسام المضادة anti HCG

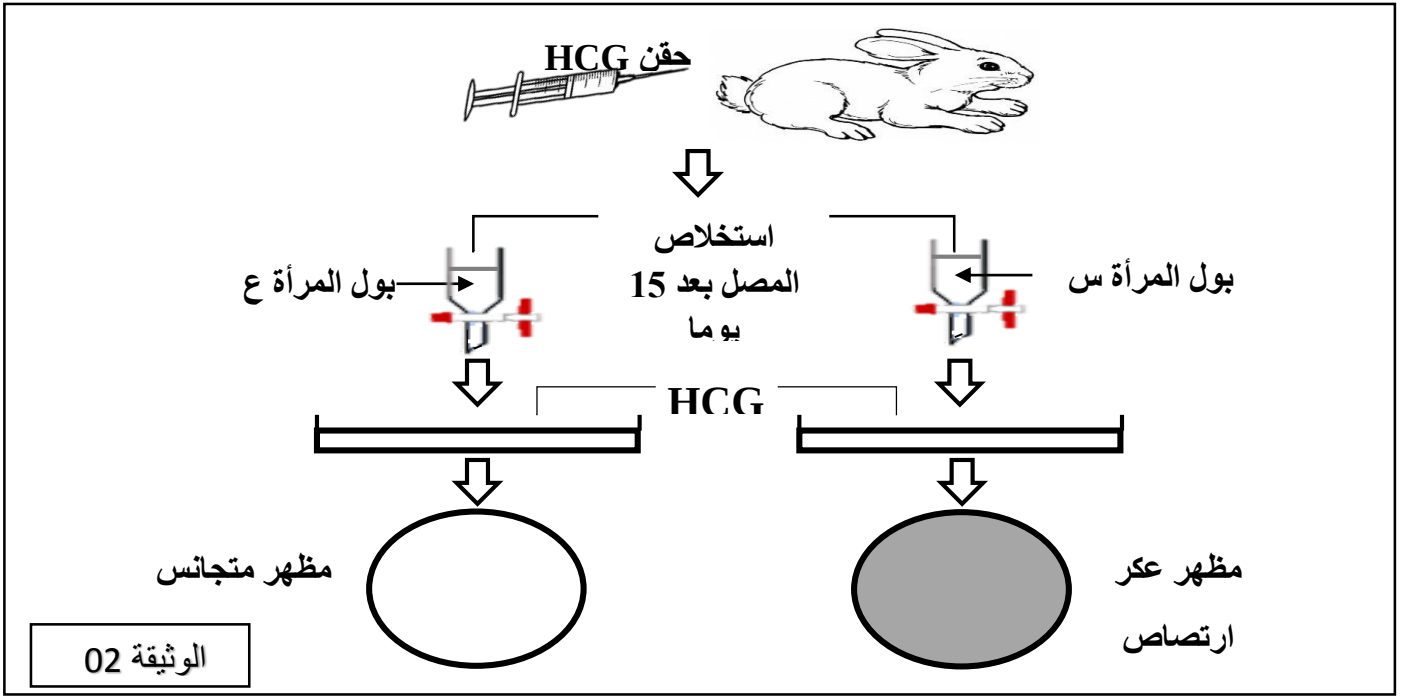
الطريقة الأولى : نبحث في بول المرأة عن وجود هرمون جنيني HCG ويتم إنتاج الكاشف (التحضير):

* حقن الـ HCG في دم أرنب ، * نزع الدم وفصل المصل بعد أسابع . تلخص الوثيقة (2) الشروط والنتائج:

استعماله :

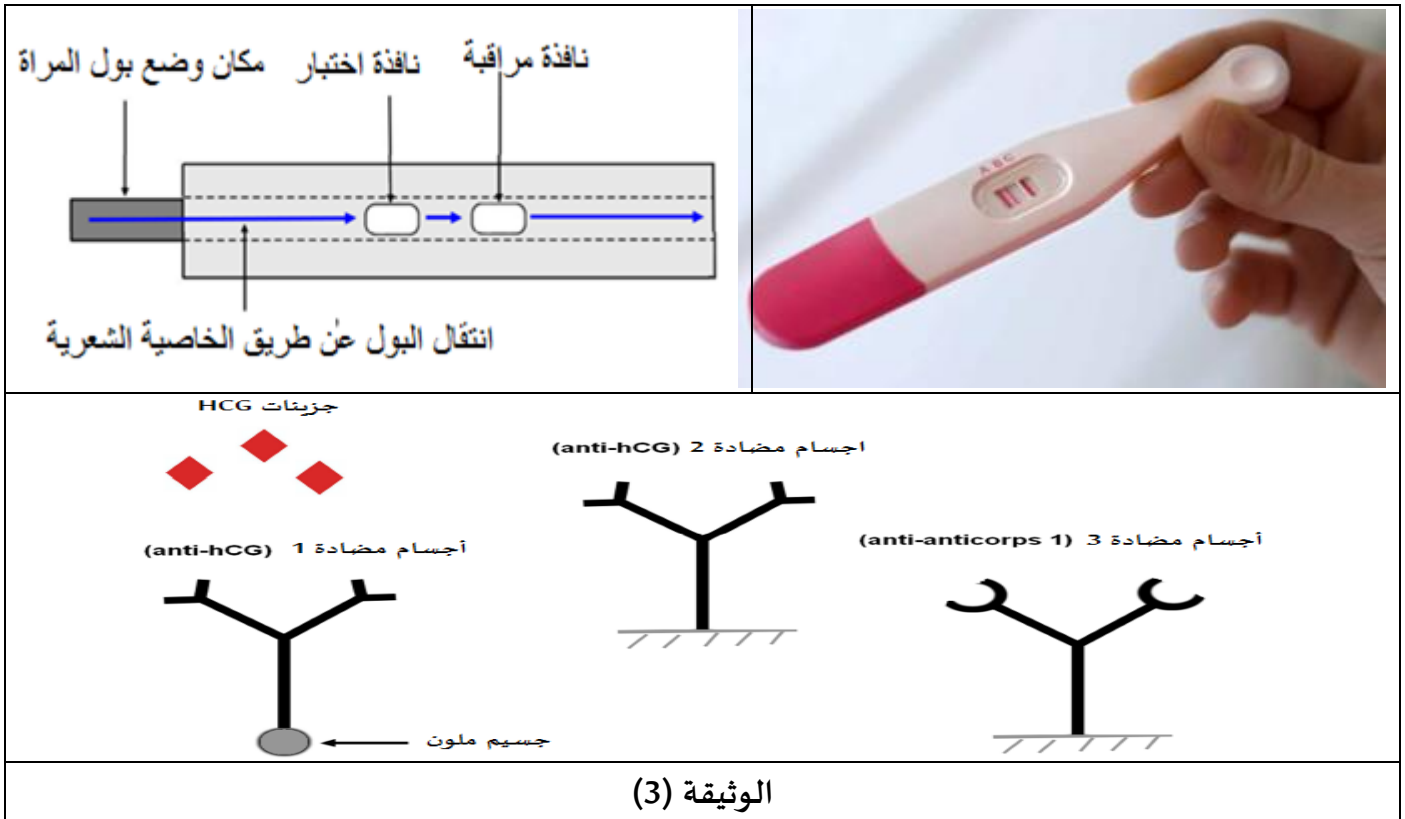
الحالة (1) : مزج قليل من البول مع المصل

الحالة (2) : نظرا لعدم وضوح نتائج الكشف نضيف بعد مدة للمزيج معلقا متجانسا من جزيئات اللاتكس مغطاة بجزيئات الـ HCG (الوثيقة 2). كما يمكن ملاحظة إمكانيتين عقب الحالة الثانية (2) من استعمال الكشف



الطريقة الثانية : مبدأ استخدام اختبار الحمل قد يأتي على شكل قلم بفتيل ماص.الذي يجب تشريبه بالبول للكشف عن الحمل . بعد التشريب، يهاجر البول في جميع أنحاء الفتيل عن طريق الشعيرات . خلال هذه الهجرة ينتقل معه اجسام مضادة نمط واحد إلى نافذتين: نافذة الاختبار و نافذة التحكم تحتوي تحتوان على اجسام مضادة مثبتة

- آلية عمل اختبار الحمل يحتوي الفتيل الذي يستقبل البول على أجسام مضادة حرة وملونة 1 (الأجسام المضادة لـ HCG). ، يقدم المخططين معلومات مفيدة على المستوى الجزيئي، النتائج التي تم الحصول عليها على مستوى نافذة الاختبار و نافذة التحكم في حالة الاختبار إيجابي . الوثيقة (3) تلخص الشروط والنتائج .



التعليمة :

من خلال استغلال ما جاء في الوثيقتين 2 و 3 اشرح اعتماد طريقة الكشف عن الحمل باستعمال الأجسام المضادة anti HCG (الطريقتين)

التمرين الثالث :

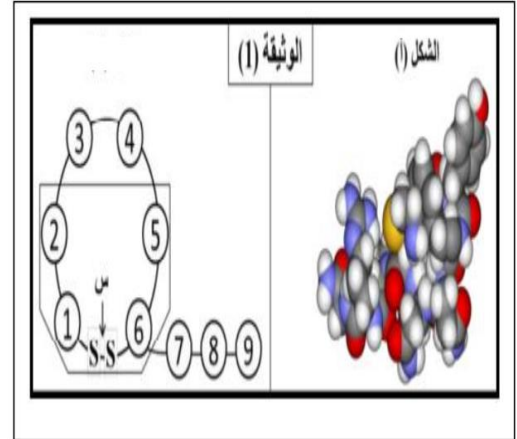
الفازوبرسين (vasopressine) هرمون يعمل على إعادة امتصاص الماء على مستوى الكلية و خاصة في حالة جفاف الجلد (Désydratation)

تمثل الوثيقة 1 أ بنية الفازوبرسين , حيث يمثل البنية الفراغية الممثلة بواسطة برامج Rastop مرفقا بتمثيلا بسيطا لجزء من هذه البنية .

يحتوي الفازوبرسين على احماض امينية غير متكررة باستثناء الثنائية (1 . 6) و لغرض تحديد تسلسل هذه الاحماض الامينية نكسر الرابطة (س) بتقنية خاصة فنحصل على سلسلة خطية من الاحماض الامينية نعاملها بالازيمات المحللة للروابط الببتيدية حيث يظهر الجدول مراحل و نتائج المعاملة الإنزيمية

يخضع هرمون الفازوبرسين للهجرة الكهربية في وسطين مختلفين من حيث درجة حموضة الوسط الوسط الأول pH=4 و الثاني pH=12 نتائج التجربة موضحة في الوثيقة الشكل .

الجدول (2)		الجدول (1)	
النتائج	مراحل المعاملة الإنزيمية	مواضع التحلل	الإنزيمات
Cys + Tyr + ببتيد	1 فازوبرسين + بيبسين	الجهة NH للـ Tyr , Phe	الببسين (Pepsine)
سداسي ببتيد + Phe + ثنائي ببتيد Cys-Tyr	2 فازوبرسين + كيموتريبسين	الجهة CO للـ Tyr , Phe	الكيموتريبسين (Chymotrypsine)
Gly + ببتيد	3 سداسي الببتيد السابق + التربسين	الجهة CO للـ Arg	التربسين (Trypsine)
Cys-Pro-Arg ثلاثي ببتيد + ثنائي ببتيد Gln-Asn	4 خماسي الببتيد السابق + أسبارتيك N بروتياز	الجهة NH للـ Cys	أسبارتيك N بروتياز (Asp N protéase)



pH = 4 (+) [] (-)

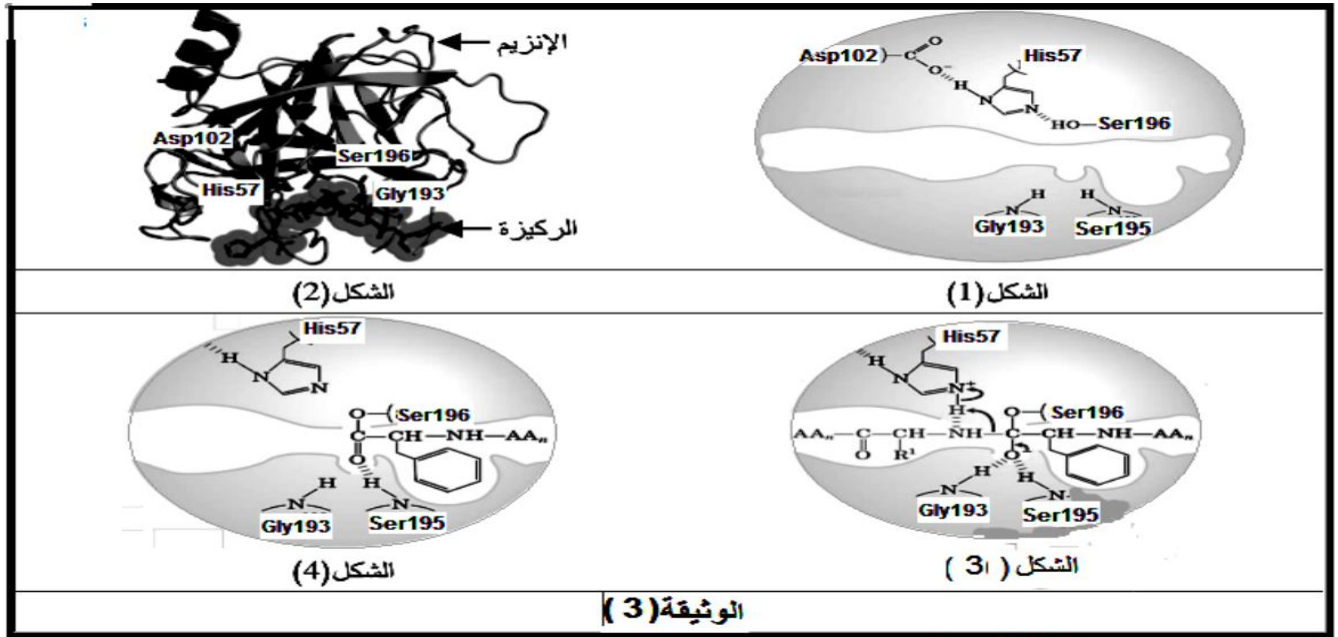
pH = 12 (+) [] (-)

NH₂-peptide-COOH تكتب صيغة الببتيد اختصارا

1- باستغلالك للنتائج التجريبية في الجدولين 01 و 02 من الوثيقة 01 حدد سلسلة الفازوبرسين مستخرجا خصائص الببتيد مدعما اجابتك بالصيغة الكيميائية للببتيد في كل وسط .

من بين الانزيمات المستعملة لدراسة هرمون الفازوبرسين انزيم الكيموتريبسين الذي استطاع العلماء

تحديد الية عمله من اجل استعماله كوسيلة للتعرف على بنية بعض البروتينات حيث تظهر بنيته مشاركة احماض امينية معينة خلال عملية تفكيك البروتينات



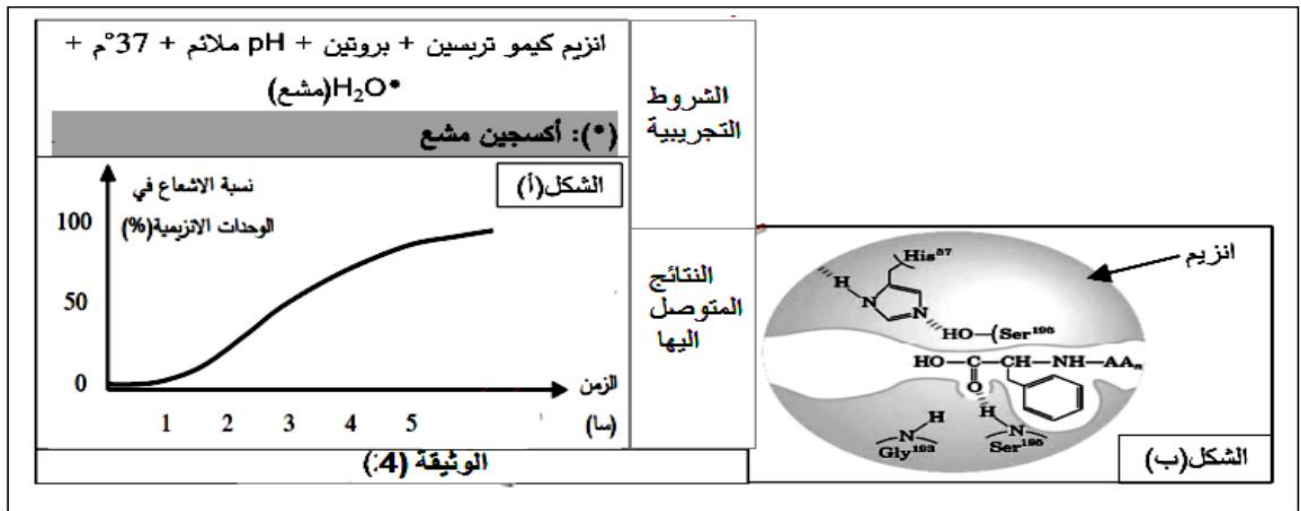
1 - علل ارتباط وظيفة الانزيم بعدد قليل من الاحماض الامينية من الشكلين أ و ب مقترحا فرضية بخصوص مصير الرابطة الكيميائية التكافؤية المتشكلة بين الحمض الاميني Ser ومادة التفاعل .

الجزء الثاني:

لغرض التحقق من صحة الفرضية أجريت دراسة مكملّة للدراسة السابقة تتعلق بانزيم الكيموتريسين حيث

الشكل أ : شروط و نتائج تجربة مخبرية

الشكل ب : تمثيل للخطوة ما قبل الأخيرة من عمل الانزيم



1- استدل من الشكلين على مدى صحة الفرضية التي اقترحتها سابقا
2- اشرح الية عمل انزيم الكيموتريسين من خلال الوثيقة 02 و 03 مبينا خصوصيته في تفكيك بروتين الفازوبرسين

الجزء الثالث :

لخص في نص علمي الخصائص التي تتميز بها الانزيمات و دورها الحيوي في العضوية للحفاظ على مختلف الظواهر البيولوجية .

تصرف و كأنه مستحيل أن تفشلسدد الله خطاكم .

مؤشرات الإجابة		
المعايير	المؤشرات	العلامة
	التمرين الأول : (5 نقاط) 1- التعرف على البيانات و الشكل ج: 1 . منطقة تيبين الببتيد المستضدي 2 . الببتيد المستضدي 3 . البنية α الحلزونية 4 . البنية β الوريقية 5 . منطقة الانعطاف 6 . قطب محب للماء 7 . قطب كاره للماء 8 . فوسفوليبيد 9 . β_2m 10 . السلسلة α الشكل ج : تمثل المنشأ الوراثي لجزيئات الذات 02 و hla1 نوع الجزيئات المحددة للذات : مميزات المنشأ الوراثي لهذه الجزيئات: 1 . التنوع المورثي ، 2 . التنوع الاليلي ، 3 . عدم وجود سيادة ، 4 . مورثات متقاربة محمولة على نفس الصبغي 2- الشرح في نص علمي كيف تنفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة : 02 ن • ينفرد كل شخص بهوية بيولوجية محددة بتدخل جزيئات غشائية خاصة فكيف يتم ذلك ؟ وفيما تتمثل هذه الجزيئات الغشائية ؟ • . تتمثل الجزيئات الغشائية في نظام CMH Rh ABO نظام ال CMH يتمثل في النظامين HLAII و HLAIII يمثل HLAII في المورثات المحمولة على صبغي رقم 6 والمتمثلة في $D_R D_Q D_P$ ذات التنوع الاليلي التي تشفر على مختلف جزيئات البروتينية يمثل HLAI في المورثات ABC ذات التنوع الاليلي التي تشفر على تركيب البروتينات الغشائية IHLA نظام ABO ونظام Rh • تمثل هذه الجزيئات الغشائية الهوية البيولوجية والتي يحدد نوعها التماثل المورثي ومختلف التراكيب المورثية هوية محددة بيولوجية	02 ن 01 ن 02 ن

العلامة	المؤشرات	المعايير
2ن	التمرين الثاني : الجزء الأول: التبيان أن وظيفة الجسم المضاد تتعلق بخاصية بنيوية هامة تحقق الانتقاء والتعارف من جهة والتنفيذ من جهة أخرى: يمثل الشكل (أ): تحمل أغشية الكريات الدموية الحمراء مستضدات غشائية تختلف حسب نوع الزمرة الدموية A.B.AB.O . تتضمن امصال الزمر المختلفة اجسام مضادة تختلف عن المستضد الغشائي الذي تحمله الكريات الحمراء للشخص: الزمرة A يتضمن مصلها اجسام مضادة B الزمرة B يتضمن مصلها اجسام مضادة A الزمرة A B لا يتضمن مصلها أي نوع من الاجسام مضادة الزمرة O يتضمن مصلها اجسام مضادة B و اجسام مضادة A • يتوقف نقل الدم بين الاشخاص على عدم وجود اجسام مضادة لكريات الدم الحمراء للشخص المعطي في مصل الاخذ. يمثل الشكل (ب): رسم تخطيطي للمنشأ المورثي للزمر الدموية. يشرف على تركيب المستضدات الغشائية لكريات الدم الحمراء ثلاث اليات محمولة على صبغيات محددة: الصبغي 19 به الاليل H المسؤول عن تركيب انزيم H يشرف عن تركيب مادة وسيطية H (القاعدة السكرية الخماسية)تعتبر مادة تفاعل لعمل كل من انزيم A وانزيم B. الصبغي 6 به أليل A يشرف على تركيب إنزيم A مسؤول عن إضافة جز سكري سادس هو الصبغي 6 به أليل B يشرف على تركيب إنزيم B مسؤول عن إضافة جز سكري سادس هو الصبغي 6 به أليل o يشرف على تركيب إنزيم o طافر لا يقوم بأي وظيفة وعليه تتميز هذه الزمرة بالقاعدة السكرية الخماسية فقط (المادة الوسيطية H) . • المستضدات الغشائية لكريات الدم الحمراء هي ناتج عمل إنزيمات متخصصة (EH.EB.EA) تأخذ بنيات معينة تحدد نوع الزمرة الدموية ، لها أجسام مضادة نوعية.	

من خلال الشكل (ج): - تحمل الخلايا الليمفاوية B مستقبلات غشائية BCR هي في الحقيقة أجسام مضادة مثبتة على غشاء هذه النوع من الخلايا المناعية. - يتحدد تخصص هذه المستقبلات من خلال قطعة محددة متغيرة للسلاسل الثقيلة والسلاسل الخفيفة ، فتميز موقع تثبيت محدد مولد الضد. - تنتقى نسل الخلايا المناعية LB بواسطة المستضد الذي يتثبت على مستقبلاتها الغشائية. • حسب نوع المستقبل الغشائي تشارك نسيلة محددة من الخلايا المناعية LB نظرا لتخصص مستقبلاتها (أجسام مضادة مثبتة). التركيب: البروتينات التي توظف في الاستجابة المناعية منها المستقبلات الغشائية في الخلايا LB وحسب تنوعها تنوع النسائل ويتحدد نوع الخلايا المنشطة حسب امكانية ارتباط المستضد بتلك المستقبلات المناسبة (تكامل بنيوي). وجود الاجسام المضادة المتخصصة في امصال الدم يحدد امكانية النقل في حال نقل الدم لان تشكل المعقدات المناعية ومنه حالة الارتصاص الخطيرة. ان تخصص أي بروتين (انزيم ، جسم مضاد) يتحدد من خلال تعبير مورثة مضبوطة والتي تضمن الحصول على بني فراغية تضمن اداء وظيفة متخصصة. <u>الجزء الثاني:</u> <u>الطريقة الأولى:</u> يتم الكشف عن الحمل انطلاقا من استخدام أجسام مضادة ضد HCG المتحصل عليها من الأرنب الذي تم حقنه ب HCG ويتم إضافتها لعينيتين من بول امرأة حامل و الأخرى غير حامل في وجود اللاتكس. <u>المرأة س:</u> من خلال الوثيقة (2) : مصل المرأة لا يحتوي على جزيئات HCG وبالتالي تغيب الأجسام المضادة AntiHCG في وجود اللاتكس المغطى ب HCG يتم حدوث الارتصاص إذن: المرأة غير حامل المرأة (ع) : لم يحدث الارتصاص الواضح لان الأجسام المضادة الموجودة في مصل الأرنب ارتبطت بالجزيئات HCG الموجودة في بول المرأة وبالتالي عند إضافة اللاتكس لم يحدث ارتصاص. التركيب: تعتمد الطريقة الأولى على استخدام الارتصاص كدليل لعدم حدوث الحمل.	ن1 ن02
---	----------------------

2ن

الطريقة الثانية : استخدام قلم فتيل مزود بأجسام مضادة حرة في بداية القلم وأجسام مضادة مرتبطة في النافذة المراقبة ونافذة الاختبار بحيث الأجسام المضادة الحرة تحمل جسم ملون .

. حيث في حالة المرأة الحامل لم يتم وضع قطرات من البول تهاجر الأجسام المضادة المرتبطة ب HCG إلى نافذة الاختبار وترتبط بالأجسام المضادة وتشكل خط ملون وتهاجر أيضا إلى الأجسام المضادة 3 ترتبط بالأجسام المضادة ويشكل الخط الثاني في حالة المرأة غير الحامل .

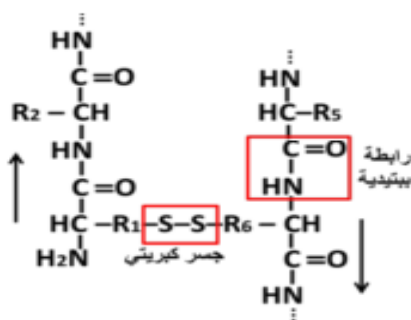
لما يتم وضع قطرة بول:

.... وتهاجر الأجسام المضادة لوحدها بغياب HCG وترتبط فقط مع الأجسام المضادة المتواجدة في نافذة المراقبة وتعطي خط واحد فقط.

النتيجة 2 : تعتمد الطريقة الثانية على استخدام أجسام مضادة مرتبطة بجزيء ملون .

التمرين الثالث:

1. وصف بنية الفازوبريسين : الفازوبريسين متعدد بيبتيدي يتكون من 9 أحماض أمينية يرتبط الحمضان الامينيان 1 و 6 بجسر كبريتي مما يعطيه مظهر حلقة مذبذبة .
2. كتابة الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر:



1. عدد الأحماض الامينية التي يمكن استنتاج ترتيبها في سلسلة الفازوبريسين من نتائج المرحلة (1) هي: أربعة (4)
- الاحتمالات الممكنة : نعلم أن الحمضين الامينيين 1 و 6 هما Cys ذلك لتدخلهما في تشكيل جسر كبريتي وعليه يمكن وضع احتمالين :

الاحتمال الأول : (1) و (6) = Cys . (9) = Tyr . (2) = Phe

2. استنتاج: الاحتمال الثاني هو الصحيح

تعليل الإجابة : أعطت المعاملة بالكيموتريبسين ثنائي ببتييد Cys-Tyr وهذا يعني وجود Tyr في المرتبة (2) و Phe في المرتبة (3) وهو ما يوافق الاحتمال الثاني ويتناقض مع الاحتمال الأول

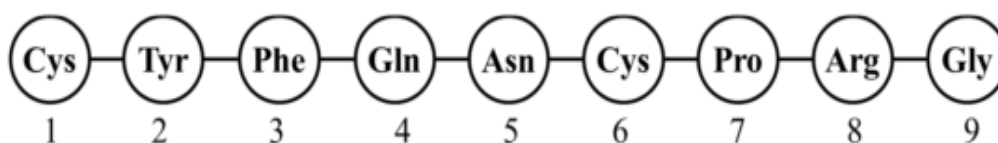
3. نوع وترتيب الأحماض الامينية الذي يمكن اكتشافه من نتائج المرحلة (3) : الحمض الاميني (9) هو Gly وهذا يستلزم أن يكون الحمض الاميني (8) هو Arg

4. استنتاج تسلسل الأحماض الامينية في كل من ثنائي الببتييد وثلاثي الببتييد الناتجين خلال المرحلة (4) :

ثلاثي الببتييد: Cys-Pro-Arg
- (6) - (7) - (8) -

ثنائي الببتييد: Gln-Asn
- (5) - (4) -

5. كتابة ترتيب الأحماض الامينية المشكلة لهرمون الفازوبريسين :



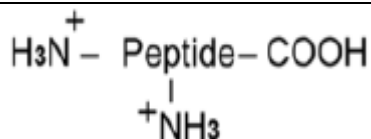
شرح خصائص الببتييد التي سمحت بالحصول على هذه النتائج :

. يتمتع الببتييد بالخاصية الحمقلية نظرا لاحتوائه على وظيفة حمضية وأخرى أمينية طرفيتين مما يجعله يسلك سلوك الحمض في الوسط القاعدي وسلوك القاعدة في الوسط الحمضي

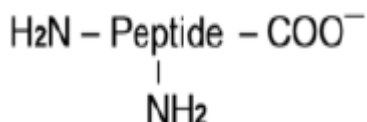
. تتعلق الحالة الكهربائية للببتييد (قوة الشحنة) بالوظائف الإضافية الموجودة على مستوى الجذور مما يؤثر على خواصه الحمقلية

. في الوسط ذو (pH = 4) : يعتبر حامضيا بالنسبة للفازوبريسين الذي يسلك سلوك القاعدة باكتسابه شحنة موجبة ويهجر نحو القطب السالب بمسافة كبيرة نظرا لقوة الشحنة (الفرق بين pH الوسط و pHi كبير)

1ن



. في الوسط ذو (pH = 12) : يعتبر قاعديا بالنسبة للفازوبريسين الذي يسلك سلوك الحمض باكتسابه شحنة سالبة ويهجر نحو القطب الموجب بمسافة صغيرة لضعف الشحنة السالبة (الفرق بين pH الوسط و pHi صغير جدا)



الجزء الثاني :

1 / تحليل ارتباط وظيفة الإنزيم بعدد قليل من الأحماض باستدلال منطقي :

1. من خلال الشكل 1 يتبين أن : الموقع الفعال للإنزيم يتكون من عدد قليل من الأحماض الامينية عددها 4

2. من خلال 2 يتبين أن : الركيزة تثبت على الإنزيم في مستوى موقع محدد هو الموقع الفعال وهو جزء صغير من الإنزيم

• وعليه فان الإنزيم يؤثر على الركيزة عند ارتباطه بها بواسطة أحماض الموقع الفعال ذات العدد القليل وهو ما يؤكد ارتباط وظيفته المتمثلة في التأثير على الركيزة بمجموعة قليلة من أحماضه بمثل مجموعها الموقع الفعال لهذا الإنزيم

2 . المقارنة بين الشكلين :

الشكل 4	الشكل 3	معيار المقارنة
مفككة	كاملة	مادة التفاعل
. يشكل الـ Ser195 رابطتين مختلفتين احدهما تكافؤية والاخرى غير تكافؤية . يفقد الـ His 57 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة . يفقد Gly 193 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة	. يشكل الـ Ser195 رابطتين مختلفتين احدهما تكافؤية والاخرى غير تكافؤية . يشكل الـ His 57 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة . يشكل Gly 193 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة	نوع الروابط المتشكلة

1ن

الفرضية المقترحة بخصوص مصير الرابطة التكافؤية المتشكلة:

تتفكك الرابطة التكافؤية بين Ser195 والركيزة تمهيدا لخروج هذه الأخيرة من الموقع الفعال

الجزء الثالث :

1/ الاستدلال على صحة الفرضية

ن1

. من خلال الشكل (أ) يتبين أن إنزيم الكيموتريبسين يستعمل الماء أثناء عمله

. من خلال الشكل (ب) يتبين غياب الرابطة التكافؤية بين Ser195 ومادة التفاعل

. وعليه فإن الإنزيم يعمل على تفكيك الرابطة التكافؤية باستعمال جزيئة H_2O حيث يكتسب الإنزيم OH الماء وتكتسب مادة التفاعل بروتونا H^+ وتنكسر الرابطة التكافؤية بينهما وهو ما يؤكد غيابها في الشكل (ب) ومنه فالفرضية المقترحة صحيحة

2/ شرح آلية عمل إنزيم الكيموتريبسين :

. يثبت الإنزيم الركيزة باستعمال أحماض الموقع الفعال المتمثلة في Ser195 وال Gly193

ن2

. تتشكل رابطة بين الوظيفة الامينية لـ His57 و الرابطة البيبتيدية في البروتين (مادة التفاعل)

. يتفكك البروتين نتيجة كسر الرابطة البيبتيدية

. يتحرر الناتج الأول عن التفكيك

. يربط الـ Ser195 الناتج الثاني من مادة التفاعل من الجهة الكربوكسيلية بواسطة رابطة تكافؤية

. يستعمل الإنزيم جزيئة ماء فيعمل على تفكيكها إلى H^+ و OH^-

. يسترجع Ser195 الـ OH^- بينما يكتسب الناتج الثاني البروتون وتنكسر الرابطة التكافؤية بينهما

. يتحرر الناتج الثاني من مادة التفاعل

3 / الإنزيمات هي جزيئات بروتينية تتطلب وظيفتها تشكل بنية فراغية محددة والتي ضمن تشكيلها الروابط البنيوية المتشكلة أثناء انطواء السلسلة البيبتيدية خلال

1ن	مرحلة نضج بروتين وهو ما يسمح بتقارب أحماض محددة في البنية مشكلة الموقع الفعال إن أحماض الموقع الفعال ذات أهمية بالغة لكون جذورها تتقابل بنيويا مع مادة التفاعل وهو الأمر الذي سمح بتشكيل روابط انتقالية خلال تشكل المعقد الإنزيمي الذي يعتبر نقطة انطلاق للنشاط الإنزيمي.
----	---