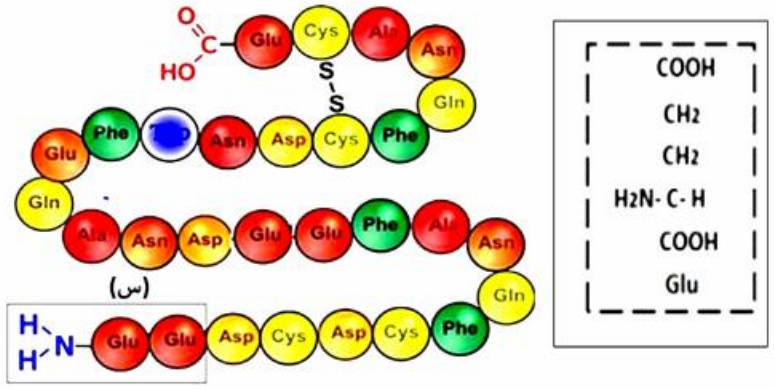
اختبار الفصل الأول في مادة علوم الطبيعة و الحياة

على المترشح اختيار احد الموضوعين

الموضوع الأول

التمرين الأول : (5 نقاط)

تأخذ البروتينات بنيات فراغية متنوعة تختلف من بروتين لآخر حسب وظيفتها ، الوثيقة (1) تمثل تتابع وحدات بنائية في سلسلة ببتيدية .



الوثيقة (1)

1- سمحت الاماهة الجزئية للببتيد الموضح في الوثيقة (1) بالحصول على الجزيئة المؤطرة (س) ، مثل صيغتها الكيميائية في الـ PHi و عند PH الوسط =1 و PH الوسط =13 محددا سلوكها ثم بين أن الببتيدات مركبات حمقلية .

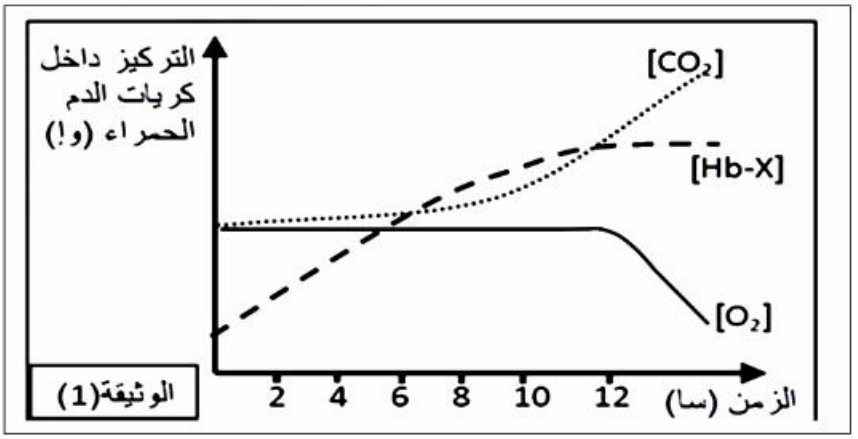
2- بين في نص علمي تأثيردرجةPH الوسط على استقرار البنية الفراغية الوظيفية للبروتينات انطلاقا من نتائج هذه الدراسة و مكتسباتك .

التمرين الثاني (7 نقاط)

تحتل البروتينات مكانة هامة في الكائن الحي إذ تساهم في تسيير مختلف وظائف العضوية و يتوقف نشاطها على بنيتها الفراغية , لتوضيح العلاقة بين البنية الفراغية للبروتينات و ظهور الاختلالات و المشاكل الصحية نقدم الدراسة التالية :

الجزء الأول: فقر الدم مجموعة من الأمراض المتنوعة شائعة الحصول عند الإنسان ويختلف سببها من مرض لآخر، لمعرفة أحد هذه الأسباب نقترح الدراسة التالية :

لاحظ طبيب على أحد الأطفال أعراض فقر الدم (إعياء ،ضعف، شحوب، برودة اليدين ...) فقام بتحليل نسبة غاز O_2 و CO_2 و كمية بروتين الهيموغلوبين المرتبط (Hb-X) داخل كريات دمه الحمراء فتحصل على نتائج الوثيقة (1).



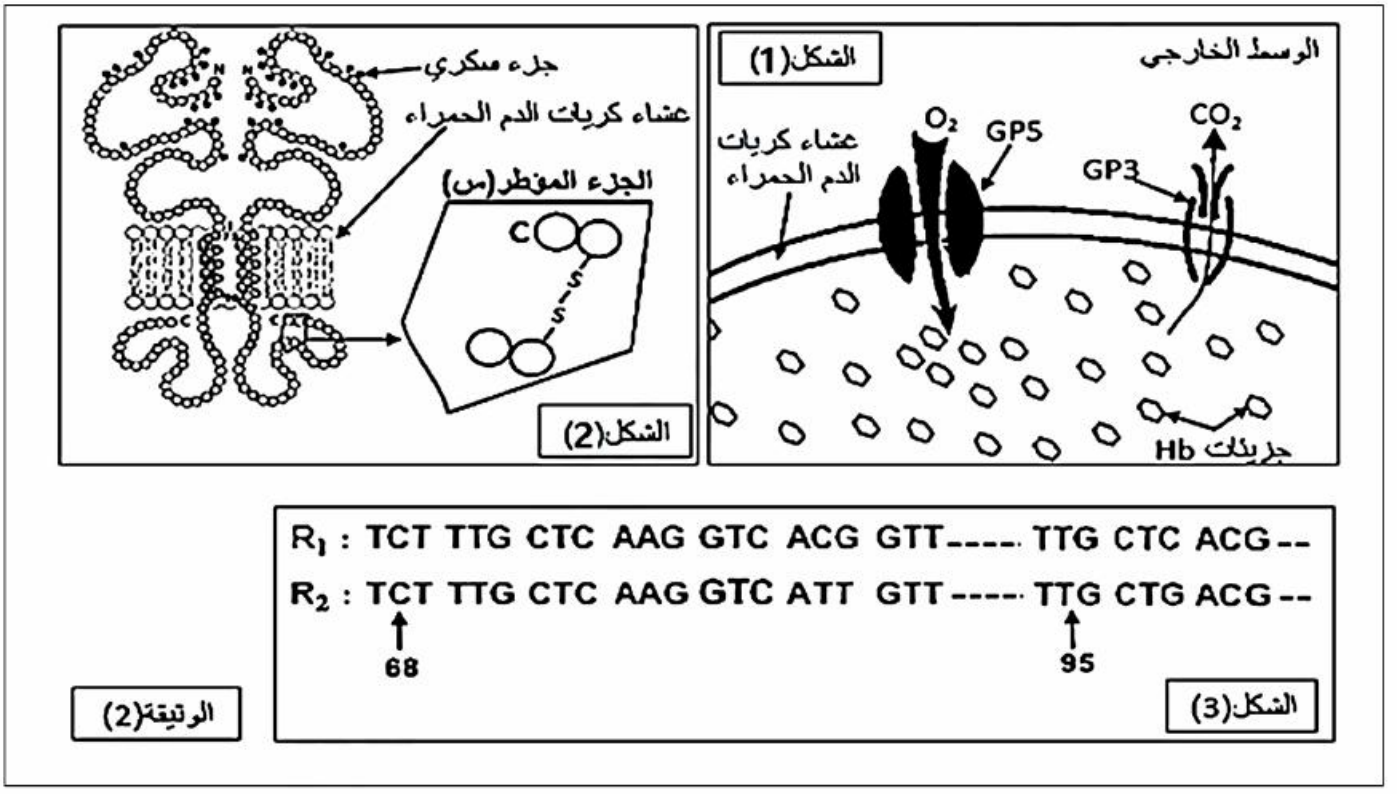
1- حلّل منحنيات الوثيقة (1) .

2-إقترح فرضيتين تفسر من خلالهما أسباب فقر الدم عند هذا الطفل المريض .

الجزء الثاني : للتحقق من صحة الفرضيتين المقترحتين وشرح حالة المريض لأهله نقدم أعمال الطبيب المعالج و التي قام بتحضيرها أثناء تشخيصه و كشفه عن الحالة المرضية لهذا الطفل .

تتمثل هذه الأعمال في دراسة شملت أغشية لكريات الدم الحمراء و كذا بروتين الهيموغلوبين عند هذا الطفل , حيث تم من خلالها الكشف عن وجود غليكوبروتينات تدعى غليكوفورين GP3ضمن غشاء كريات الدم الحمراء .

يمثل الشكل (1) للوثيقة (2) آلية المبادلات الغازية في مستوى غشاء كريات الدم الحمراء مع وسطها الخارجي, بينما يمثل الشكل (2) نمذجة للغليكوفورين GP3ضمن غشاء كريات الدم الحمراء .في حين يظهر الشكل (3) جزءا من الأليل R1 المسؤول عن تركيب الـ GP3 عند شخص سليم و كذا الأليل R2 المسؤول عن تركيب GP3 عند شخص مصاب بالمرض



1- بالاعتماد على الصيغة العامة للأحماض الامنية اكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر (س) من الشكل (1) من الوثيقة (2) . (هذه التعليمة تلغى نظرا لضيق الوقت) .

2- باستغلالك لنتائج الوثيقة (2) قدم شرح علمي مفصل لأهل المريض حول ما جاء في التقرير الطبي مصادقا بذلك على صحة احدى الفرضيتين المقترحتين .

التقرير الطبي : يعاني الطفل من فقر دم حاد غير متعلق بالهيموغلوبين بل ناتج عن خلل مورثي أدى الى اختلال وظيفي للكريات الدموية الحمراء نتج عنه حالة تسمم الدم مما ادى الى تحلل دموي HEMOLYSE ينتج عنه انخفاض حاد في عدد كريات الدم الحمراء .

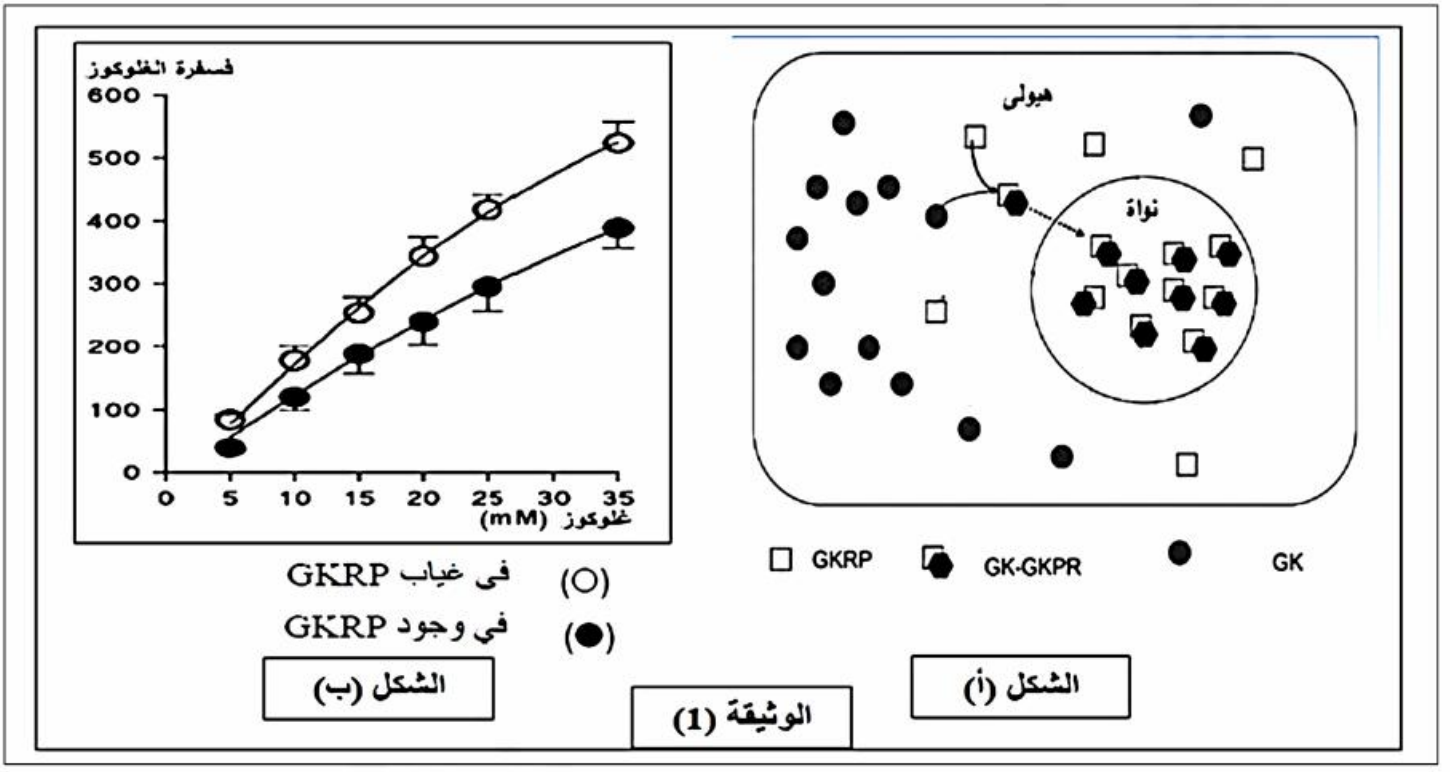
التمرين الثالث : (8 نقاط) .

لاظهار التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الانزيمي نقترح عليك الدراسة التالية :

الجزء الأول :

يتواجد انزيم غلوكوكيناز (GK) على مستوى خلايا الكبد حيث يحول الغلوكوز الداخل الى الكبد في هيولى الخلايا الى غلوكوز -6- فوسفات (G-6-P) لتخزينه على شكل غليكوجين ، ينظم عملية التحويل بروتين تنظيمي GKRP داخل خلايا الكبد كما هو ممثل في الشكل (أ) من الوثيقة (1) .

يوضح الشكل (ب) من الوثيقة (1) تغير و تأثر نشاط انزيم الغلوكوكيناز في وجود و في غياب بروتين GKRP .



1- حدد من الشكل (أ) من الوثيقة (1) مميزات انزيم غلوكوكيناز (GK) ثم حلل منحنيي الشكل (ب) من نفس الوثيقة .

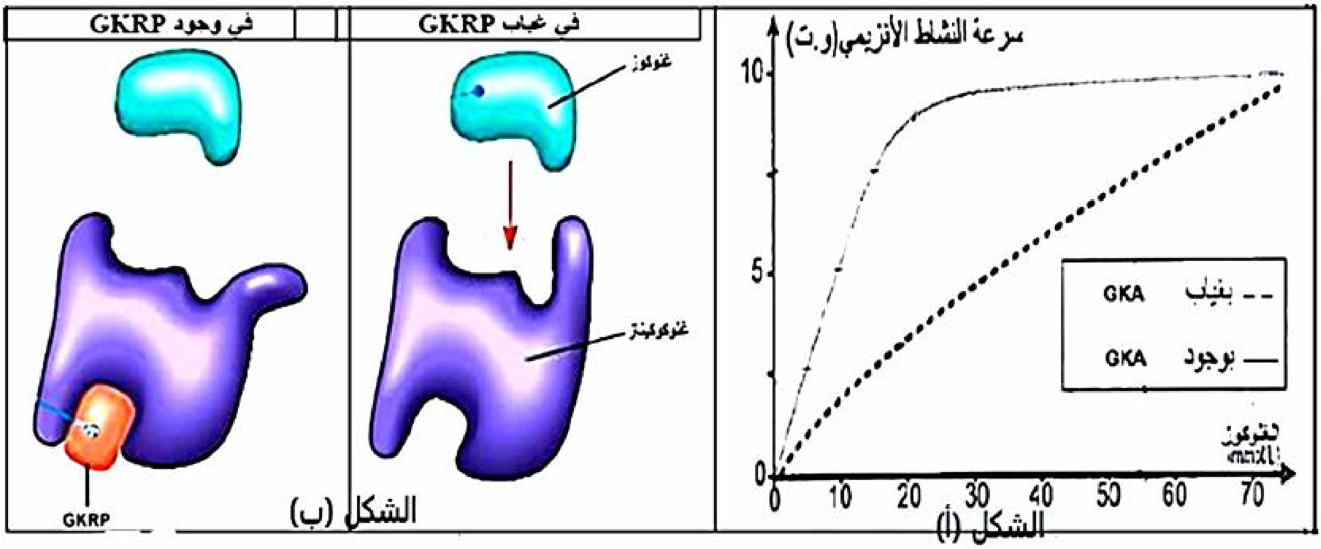
2- اقترح فرضية تفسيرية لكيفية عمل دواء GKA على خفض نسبة السكر في دم المصاب و ذلك اذا علمت أن هذا الدواء يستعمل لعلاج ارتفاع نسبة السكر في الدم عند مرضى السكري .

الجزء الثاني :

لتحديد آلية عمل دواء GKA نقترح دراسة الوثيقة (2) حيث :

يمثل الشكل (أ) تغيرات سرعة نشاط انزيم GK بدلالة تركيز الغلوكوز .

يمثل الشكل (ب) حالة انزيم GK في غياب و وجود بروتين GKRP .



الوثيقـــــــــــــــة (2)

المطلوب : باستغلالك للوثيقة (2) و ما جاء في التمرين صادق على صحة الفرضية المقترحة .

الجزء الثالث : اعتمادا على ما سبق و مكتسباتك بيِّن كيف يكتسب الانزيم تخصصه الوظيفي .

نصيحة :كن كالـ LT4 تحفز نفسـها بنفسـها و لاتكن كالـ LT8 أو LB اللتان تنظران التحفيز من LT4

انتهـــــــــــــــــى الموضوع الأول ـــى

بالتوفيـــــــــــــــــــــــــــــق .

التمرين الثاني : (7 نقاط)

	الاجابة	التنقيط	
		جزئية	كاملة
1	1 – تحليل المنحنيات : تمثل المنحنيات تغيرات تراكيز كل من CO_2 و O_2 و الهيموغلوبين المرتبط (Hb-X)داخل كريات الدم الحمراء بدلالة الزمن . .....0،25 من 0 الى 10 ساعات : نسجل ثبات نسبي في تركيز غازي CO_2 و O_2 مع تزايد تدريجي لتركيز الهيموغلوبين المرتبط (Hb-X) .....0،5 من 10 الى حوالي 14 ساعة : هناك تزايد سريع ومعتبر في تركيز CO_2 بالمقابل في حدود 12سا نسجل تناقص في تركيز O_2 و ثبات في لتركيز الهيموغلوبين المرتبط (Hb-X) .....0،5 استنتاج : يمكن لغاز الاكسجين الخروج من كريات الدم الحمراء لدى هذا الطفل عكس CO_2 يتراكم داخلها . .....0،75	2	3،5
	2- اقتراح فرضيتين : ف1 : « هناك خلل في البنية الفراغية لبروتين الهيموغلوبين » ف2: « هناك خلل في آلية المبادلات الخلوية على مستوى ك د ح (خلل في النواقل الغشائية) .	1،5	
2	1- كتابة الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر (س) من الشكل (1) من الوثيقة (2) : 		
	2 – المصادقة على صحة احدى الفرضيات المقترحة : استغلال الوثائق : الشكل (1) : يمثل يحتوي الغشاء الهيولي لـ ك د ح على قنوات غشائية ضمنية ذات طبيعة غليكوبروتينية تدعى : الغليكوفورين حيث نميز نوعين و هما :GP5 الذي يدخل الاكسجين لهيولى كرية الدم الحمراء و GP3 الذي يخرج CO_2 خارج كرية الدم الحمراء .	0،5	
	الشكل (2) : يوضح البنية الفراغية لقناة غشائية (البروتين السكري) . المستوى البنائي لهذه القناة هو رابعي لاحتوائه على سلسلتين ببتيديتين متناظرتين و بنفس الطول(نفس عدد الأحماض الأمنية في كل سلسلة) . هناك احماض امنية تكون الجزء الخارجي و اخرى ضمنية وهي المشكلة للقناة و اخرى داخلية ملامسة للهيولى . يعمل على ثبات بنيتها الفراغية روابط تكافؤية من نوع جسور ثنائية الكبريت بين السلسلتين وضمن السلسلة .	0،5	

	الشكل (3) : عند الشخص السليم : R1 TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT --- TTG CTC ACG -- 68 95 الـ ARNm : -- AGA AAC GAG UUC CAG UGC CAA --- AAC GAG UGC -- عند الشخص المصاب : R2 TCT TTG CTC AAG GTC ATT GTT --- TTG CTG ACG-- الـ ARNm : -- AGA AAC GAG UUC CAG UAA CAA --- AAC GAG UGC -- 73 نلاحظ من مقارنة مورثتي الاليلين R1و R2 للشخصين السليم و المصاب و الـ ARNm الناتج عنهما وجود رامزة التوقف (UAA) في الرامزة رقم 73 بسبب حدوث طفرة وراثية مست هذه الرامزة على مستوى المورثة حيث تم استبدال القاعدتين الثانية و الثالثة و هما (CG) بالقاعدتين (TT) و بالتالي توقف الترجمة في هذا المستوى و بالتالي عدم تركيب القناة الغشائية (او تركيب قناة غير وظيفية) مما ادى الى استحالة اخراج غاز ثاني اكسيد الكربون الى الخارج ... التقرير المقدم : و بالتالي سبب المرض هو طفرة وراثية مست المورثة المسؤولة عن تركيب القناة GP3 التي تخرج CO_2 خارج كرية الدم الحمراء و ذلك بظهور رامزة التوقف في الموقع 73 مما تسبب في توقيف الترجمة و بالتالي استحالة اخراج ثاني أكسيد الكربون من هيولى ك د ح الى الوسط الخارجي و بالتالي عدم امكانية التخلص منه مما يؤدي الى تسممها فيحدث تحلل دموي ينتج عنه انخفاض حاد في عدد كريات الدم الحمراء ..... و بالتالي الفرضية (2) صحيحة .	0،5 0،5 0،75 0،75	3،5

التمرين الثالث : (8 نقاط)

	الاجوبة	العلامة	
		جزئية	كاملة
1	مميزات انزيم الغلوكوكيناز (GK) المبينة في الشكل (أ) : يوجد_شكلين لإنزيم الغلوكوكيناز (GK) بنيتين فراغيتين مختلفتين الاولى قبل الارتباط بالبروتين التنظيميGKRP و الثانية بعد الارتباط به . الشكل (أ) : يمثل المنحنيان تغيرات نشاط انزيم الغلوكوكيناز (فسفرة الغلوكوز) بزيادة تركيز الغلوكوز في الوسط في وجود و في غياب البروتين التنظيمي GKRP .....0،25 في وجود GKRP نلاحظ تزايد في النشاط الانزيمي بزيادة تركيز الغلوكوز .....0،5 في غياب GKRP نلاحظ تزايد كبير في النشاط الانزيمي بزيادة تركيز الغلوكوز .....0،5 استنتاج : وجود GKRP يمنع (يعرقل) فسفرة الغلوكوز .....0،25	0،5 1،5	3
	اقتراح فرضية تفسيرية : « يعمل دواء GKA على تثبيط عمل GKRP و بالتالي زيادة فسفرة الغلوكوز »	1	

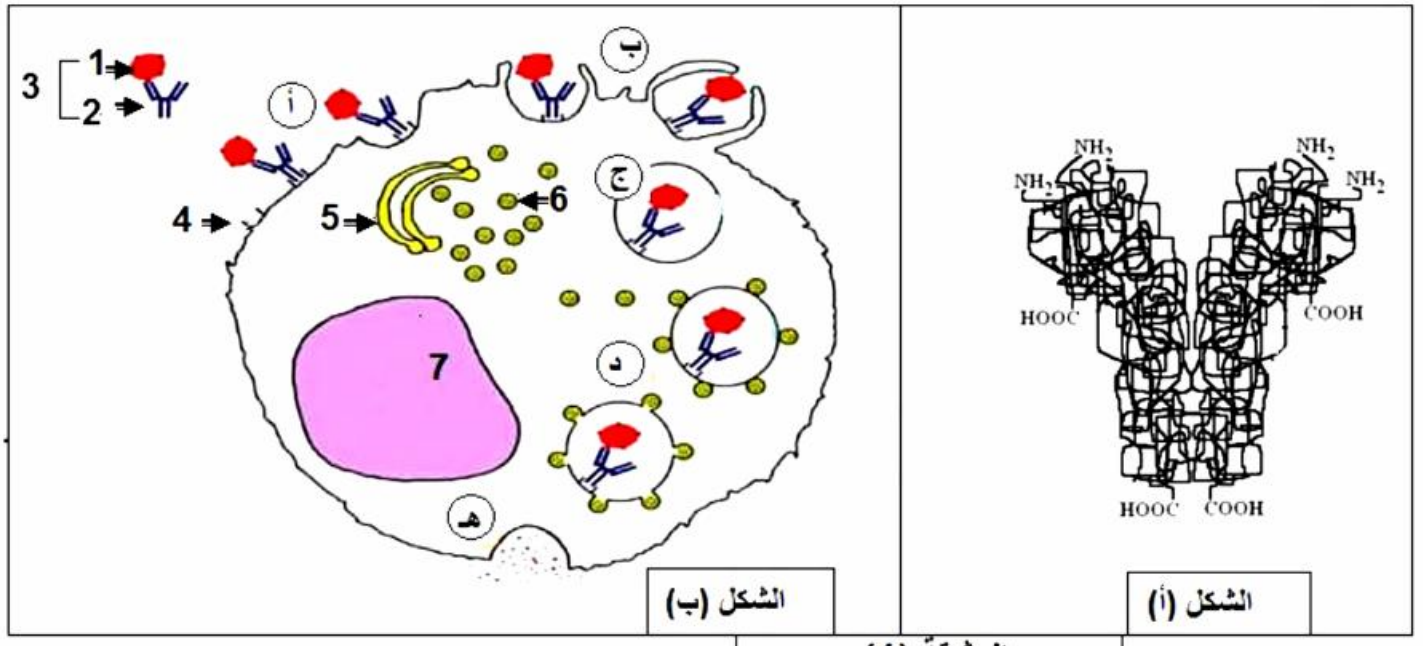
2	المصادقة على الفرضية المقترحة : استغلال الوثائق : الشكل (أ) : منحنى بياني لتغيرات سرعة للغلوكوكيناز GK بدلالة تركيز الغلوكوز في وجود و في غياب دواء GKA حيث : في وجود دواء GKA : تزايد تدريجي في سرعة النشاط الانزيمي الى قيمة أعظمية (10 و ا) بزيادة تركيز الغلوكوز الى حوالي 40 mmol / l ثم تثبت عند هذه القيمة رغم تزايد تركيز الغلوكوز .....0،5 في غياب دواء GKA : تزايد مستمر في النشاط الانزيمي بسرعة اقل مقارنة بتلك المسجلة في وجود الدواء .....0،5 استنتاج : دواء GKA يزيد من سرعة نشاط انزيم غلوكوكيناز GK و بالتالي زيادة فسفرة الغلوكوز .....0،25. الشكل (ب) : التفسير في وجود GKRP : يتثبت (يرتبط) البروتين التنظيمي GKRP مع انزيم الغلوكوكيناز GK في موقع غير الموقع الفعال (مادة تفاعل غير تنافسية) حيث يعمل هذا الأخير على تغيير البنية الفراغية الأصلية للانزيم و بالتالي منع ارتباط جزيئة الغلوكوز مع الانزيم و منع تشكيل المعقدات (انزيم – ركيزة) و بالتالي منع فسفرة الغلوكوز فلا يخزن على شكل غليكوجين لتبقى نسبة السكر في الدم مرتفعة في غياب GKRP : يتثبت الغلوكوز في الموقع الفعال للانزيم فيتم فسفرته و بالتالي تنخفض نسبة السكر في الدم و بالتالي انطلاقا مما سبق تبين أن الدواء المتناول يتثبت في مكان ارتباط GKRP فهو مادة منافسة له فيبقى الانزيم محافظا على بنيته الفراغية الاصلية فتتشكل معقدات انزيمية (انزيم غلوكوكيناز GK – غلوكوز) و بالتالي تتم عملية فسفرة الغلوكوز ليخزن في شكل غلايكوجين و بالتالي تعدل نسبة الغلوكوز في الدم فتنخفض و بالتالي الفرضية المقترحة صحيحة .	1،25 0،75 0،5 1 3،5
3	تبيان كيفية اكتساب الانزيم لتخصصه الوظيفي : - يرتبط التخصص الوظيفي للإنزيمات ببنيتها الفراغية الوظيفية ثلاثية الابعاد التي تتوقف على نوع ، ترتيب و عدد محدد من الاحماض الامنية المكونة لها و المحددة وراثيا . - تتجمع بعض الاحماض الامنية الموجودة في مواقع مختلفة و متباعدة في السلسلة البيبتيدية لتشكيل موقع فعال يتكامل بنيويا مع الركيزة . - يتوقف التخصص الوظيفي للإنزيم على تشكل معقد (انزيم – ركيزة) حيث تنشا روابط ضعيفة بين جزء من الركيزة و الموقع الفعال المتكون من موقع التثبيت و موقع التحفيز	0،5 0،5 0،5 1،5

انتهى بالتوفيق

الموضوع الثاني:

التمرين الأول: (5نقاط)

يتدخل في الرد المناعي الخلطي عدة آليات تساهم في اقصاء المستضد ، لإيضاح جانب من هذه الآليات نقترح عليك الوثيقة (1) التي تظهر العناصر المتدخلة في مرحلة التنفيذ.



الوثيقة (1)

1- تعرف على العناصر المناعية الممثلة بالشكلين (أ) و (ب) و أكتب بيانات الشكل (2) المرقمة من 1 إلى 7 و كذا المراحل الموضحة بالأحرف (أ،ب،ج،د،هـ).

2- انطلاقا من الوثيقة و مكتسباتك اشرح الدور الوظيفي لهذه العناصر في إقصاء اللاذات في مرحلة التنفيذ على مستوى العضوية.

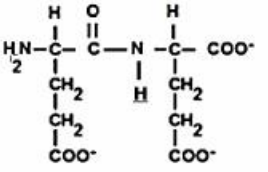
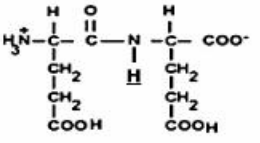
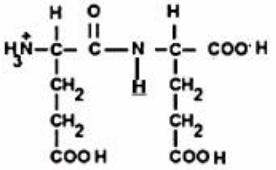
التمرين الثاني:(7 نقاط)

الكارنوزين عبارة عن ببتيد ينتج عن هضم اللحوم يتواجد بشكل خاص على مستوى العضلات و الدماغ ، لهدف معرفة نوع الأحماض الأمينية المكونة له و كذا ترتيبها على مستوى الجزيئة ، نقدم لك الدراسة التالية:

الجزء الأول:

تم تحضير أنبوبي اختبار بها محاليل من الكارنوزين ، حيث تمت اماهته حامضيا نتيجة معاملة الأنبوب الأول فقط بحمض كلور الماء (HCL) في درجة حرارة 105°م .

التمرين الأول : (5 نقاط)

الجزء	الإجابة	التنقيط الجزئية	التنقيط الكاملة
1	تمثيل الصيغة الكيميائية لجزيئة الجزء المؤطر (س) و تحديد سلوكها : في pH= 13 :  في الوسط القاعدي يسلك الثنائي البيتيد سلوك الأحماض فيفقد البروتونات لتصبح شحنة سالبة فتكون شحنته (-3) صيغة ثنائي الببتيد في الـ pHi :  في pHi =pH يتعادل ثنائي الببتيد كهربائيا، حيث تكون عدد الشحنات الموجبة مساوية لعدد الشحنات السالبة ، محصلة شحنه معدومة في pH= 1 :  في الوسط الحامضي يسلك الثنائي البيتيد سلوك القواعد فيتكسب البروتونات لتصبح شحنة موجبة، فتكون شحنته (+1) البيتيدات مركبات حمقلية : تتميز البيتيدات بالخاصية الحمقلية مثلها مثل البروتينات و الأحماض الأمنية لاحتوائها على وظيفة كربوكسيلية حامضية حرة في طرف من السلسلة ووظيفة آمنية قاعدية حرة في الطرف الاخر من السلسلة و التي لا يتأثر عددها بطول السلسلة اي بعدد الاحماض الامنية الداخلة في تركيبها بالإضافة الى الوظائف الكربوكسيلية و الامنية لجذور الاحماض الامنية الحرة الحامضية و القاعدية حيث تعتبر هتان المجموعتان ($COOH$ و NH_2) مصدرا الخاصية الأمفوتيرية فيسلك البيتيد سلوك قاعدة في وسط حامضي فتكون عدد NH_3^+ أكبر من COO^- **و بالتالي شحنته (+)** و سلوك حمض في وسط قاعدي فتكون عدد NH_3^+ أقل من COO^- **و بالتالي شحنته (-) اذن للبيتيدات ايضا الخاصية الامفوتيرية**	3×0،75 0،5	2،75
2 النص العلمي	شرح تأثير درجة PH الوسط على استقرار البنية الفراغية للبروتينات : المقدمة : تختلف البروتينات عن بعضها بالقدرة على التفكك الشاردي (التأين) للوظائف الحامضية و القاعدية ($COOH$ و NH_2) لأحماضها الأمنية و التي تحدد خاصيتها الأمفوتيرية ، حيث تؤثر درجة حموضة على استقرار البنية الفراغية للبروتينات . المشكل العلمي : فما هو تأثير درجة حموضة الوسط على استقرار البنية الفراغية الوظيفية للبروتينات ؟ العرض : 1- تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية لجذور الأحماض الأمنية الحامضية و القاعدية المكونة للسلاسل الببتيدية . 2- في درجة PH ملائمة يتم الحفاظ على ثبات واستقرار البنية الفراغية للبروتين حيث يحدث تجاذب شاردي بين شحنة السلاسل الجانبية السالبة (COO^-) نحو شحنة السلاسل الجانبية الموجبة (NH_3^+) مكونة رابطة شاردية و التي تنشا في اماكن محددة من البروتين . 3- اذا تغير PH الوسط تتغير شحنة السلاسل الجانبية للاحماض الامنية بتغير سلوك البيتيدات (تذكر) مما يؤدي الى اختفاء الروابط الشاردية و بالتالي فقدان البنية الفراغية الطبيعية الوظيفية للبروتين لان الروابط الشاردية مهمة للحفاظ على استقرار و ثبات البنية الفراغية . الخاتمة : لثبات و استقرار البنية الفراغية للبروتينات تتشكل روابط شاردية بين جذور الأحماض الامنية القاعدية و الحامضية و التي تكون متأينة في درجة PH الوسط الملائمة.	0،25 0،25 0،5 0،5 0،5 0،25	2،25