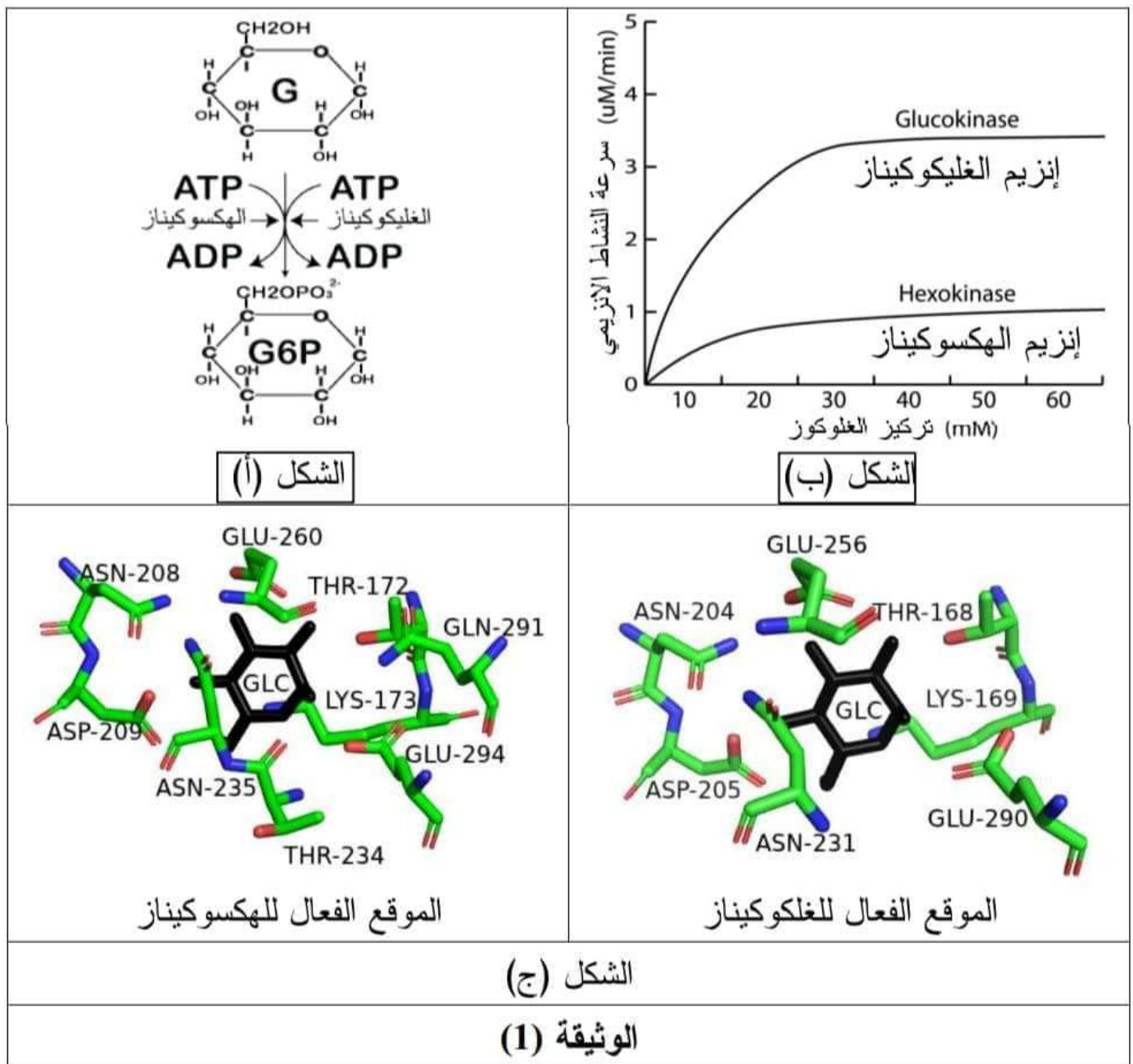


- الهكسوكيناز (HK) : موجود على مستوى جميع الخلايا تقريبا يكمل ناتج التحفيز الانزيمي (G6P) سلسلة من التفاعلات تعرف بالتنفس يتم خلالها استخلاص طاقة.

- الغلوكوكيناز (GK) : موجود خاصة في الخلايا الكبدية والخلايا البنكرياسية β يتم تحويل وتخزين ناتج التحفيز الانزيمي (G6P) الى سكر مخزن في غليكوجين.

كما أن الشكل (ب) فيمثل نتائج متابعة سرعة نشاط الإنزيمين في نفس الشروط التجريبية، أما الشكل (ج) فيمثل المواقع الفعالة الخاصة بإنزيمي (GK) و (HK) .

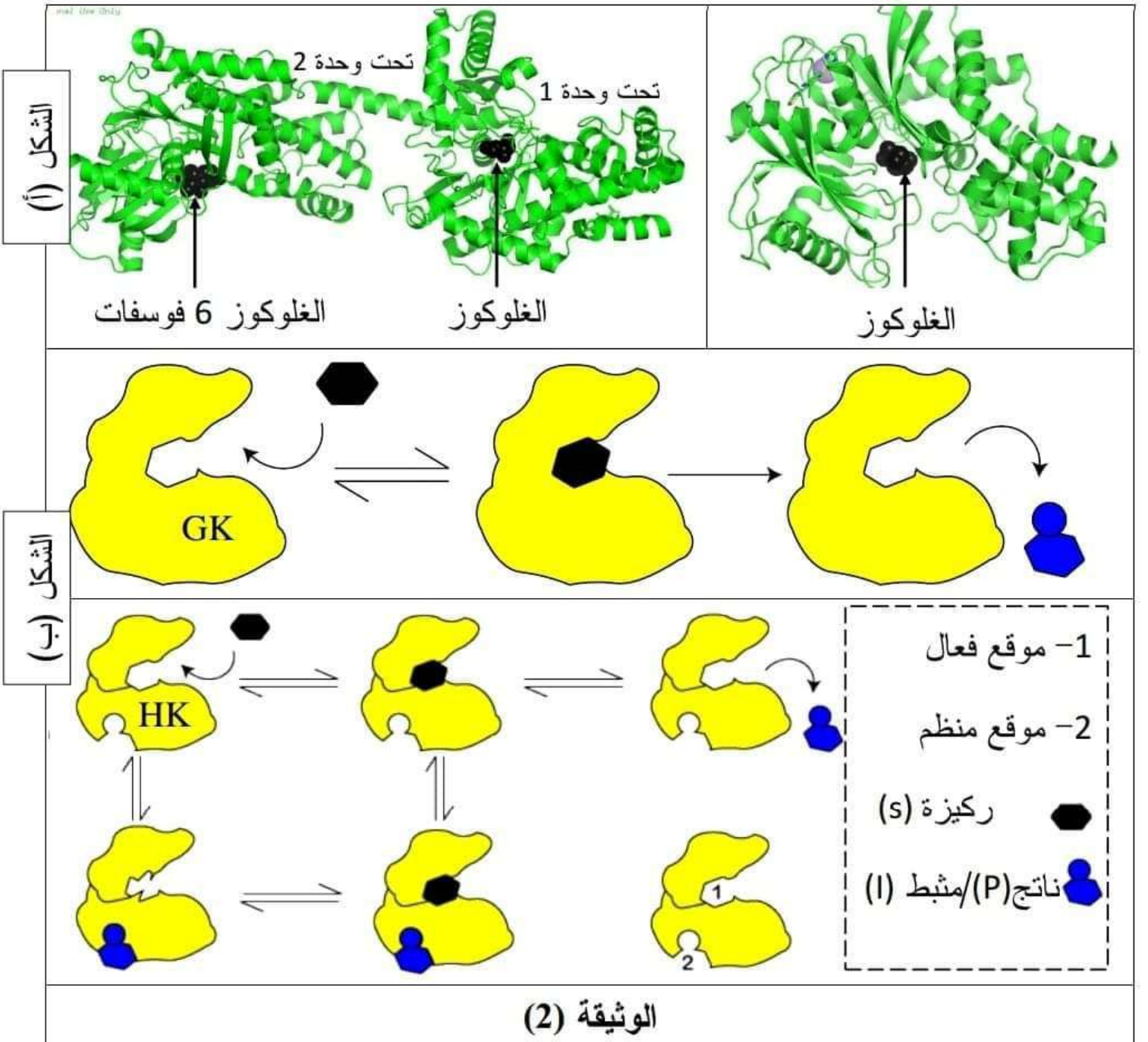


1- حلّ الشكل (ب) من الوثيقة (1).

2- انطلاقاً من الوثيقة (1) صغ المشكلة العلمية المطروحة.

الجزء الثاني:

من أجل الإجابة عن المشكلة العلمية المطروحة ، قمنا بعرض البنية ثلاثية الأبعاد لأنزيمي غليكوكيناز على اليمين و الهكسوكيناز على اليسار و هذا باستعمال برنامج (PyMol) ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2) أما الشكل (ب) فيمثل نمذجة للتفاعل الكيميائي الذي يحفز كل من الغليكوكيناز (GK) و الهكسوكيناز (HK) و كذا سلوك الانزيمات أثناء حدوث هذا التفاعل .



1- انطلاقاً من الشكل (أ) من الوثيقة (2) قارن بين كل من انزيم الهكسوكيناز والغليكوكيناز.

الجزء الأول :

1- تحليل منحنى الشكل (ب) من الوثيقة (1):

يمثل المنحنى تغيرات سرعة النشاط الإنزيمي لكل من انزيم الغليكوكيناز والهكسوكيناز بدلالة تركيز الجلوكوز.

نلاحظ بالنسبة لإنزيم الغليكوكيناز تتزايد سرعة النشاط الإنزيمي كلما زاد تركيز الجلوكوز إلى أن تثبت في التركيز 20 mM عند قيمة أعظمية V_{max} 3.5 (uM/min) أما سرعة النشاط الإنزيمي لإنزيم الهكسوكيناز تتزايد تدريجيا كلما زاد تركيز الجلوكوز إلى أن تثبت في التركيز 20 mM عند V_{max} ضعيفة تقدر بـ (uM/min) .

الاستنتاج: سرعة نشاط إنزيم الهكسوكيناز أقل من سرعة نشاط انزيم الغليكوكيناز في نفس التراكيز من الجلوكوز.

2- تحديد المشكل العلمي المطروح باستغلال الوثيقة (1):

* الشكل (أ): يمثل تفاعل فسفرة الجلوكوز إلى غلوكوز 6 فوسفات في وجود انزيمين حيث نلاحظ أن كلا الانزيمين يحفزان نفس مادة تفاعل (غلوكوز) ونفس نوع تفاعل (فسفرة) لينتج نفس الناتج (غلوكوز 6 فوسفات) باستهلاك طاقة ATP وتفكيكها إلى ADP

الاستنتاج : الانزيمين يحفزان نفس مادة و نوع التفاعل.

* الشكل (ج): المقارنة بين الموقع الفعال لإنزيم الغليكوكيناز والهكسوكيناز حيث نلاحظ أن المواقع الفعالة لكلا الانزيمين تقريبا متشابهة في نوع الاحماض الامينية المشكلة له ماعدا (GLN291/Thr 234) و كذا مقاربة في ترتيبها ضمن السلسلة (يمكن نكر الأنواع و الاختلاف)

الاستنتاج: الإنزيمي الغليكوكيناز والهكسوكيناز يتشابهان في الموقع الفعال إذن للانزيمين نفس لهما نفس بنية الموقع الفعال يحفزان نفس مادة ونوع التفاعل إلا أن سرعة النشاط الإنزيمي مختلفة، ومنه يمكن طرح المشكل الآتي:

- ما هو سبب اختلاف سرعة نشاط الانزيمين ؟

-المقارنة بين انزيم الغليكوكيناز والهكسوكيناز:

الجليكوكيناز مكون من سلسلة واحدة (بنية ثنائية) بها موقع فعال واحد لتثبيت الجلوكوز أما الهكسوكيناز فمكون من تحت وحدتين (بنية رابعة) بها موقعين موقع فعال لتثبيت الجلوكوز وموقع آخر لتثبيت الجلوكوز 6 فوسفات.

الاستنتاج: الهكسوكيناز يتميز عن إنزيم الجليكوكيناز بموقع إضافي يسمح بتثبيت الناتج (P)

2- شرح سلوك الإنزيمين خلال عملية التحفيز الإنزيمي والاجابة عن المشكل المطروح:

* الشكل (أ): إنزيم الهكسوكيناز يتميز عن إنزيم الجليكوكيناز بموقع إضافي يسمح بتثبيت الناتج.

* الشكل (ب): يمثل نمذجة لتفاعل إنزيم الجليكوكيناز والهكسوكيناز حيث نلاحظ:

- بالنسبة لإنزيم الجليكوكيناز: تثبت مادة التفاعل S (الجلوكوز) في الموقع الفعال للإنزيم عن طريق تكامل بنيوي مشكلا المعقد إنزيم-مادة التفاعل ES انتهت بتحرير الناتج P (جلوكوز 6 فوسفات)

- بالنسبة لإنزيم الهكسوكيناز: تثبت الركيزة S (الجلوكوز) في الموقع الفعال عن طريق تكامل بنيوي مؤدية لتشكيل المعقد ES وبعدها حدوث التفاعل و تحرير الناتج P (جلوكوز 6 فوسفات) والذي بدوره يرتبط بالموقع الثاني يدعى بالموقع المنظم نتيجة للتكامل البنيوي مشكلا معقد مؤديا ينتج عنه تثبيط لنشاط الإنزيم بتغيير بنية الموقع الفعال ليصبح لا يكامل بنيويا الركيزة (جلوكوز).

* التركيب:

سبب اختلاف سرعة نشاط الإنزيمين حيث كانت أكبر لإنزيم الجليكوكيناز مقارنة بالهكسوكيناز رغم تماثل بنية الموقع الفعال وكذا مادة ونوع التفاعل وهذا لإحتواء إنزيم الهكسوكيناز على موقع منظم يكامل بنيويا الناتج الذي يلعب دورا مثبطا حيث يغير من شكل الموقع الفعال وبالتالي تناقص سرعة النشاط الإنزيمي على عكس إنزيم الجليكوكيناز الذي لا يثبطه الناتج G6P

- المعادلتين الكيميائيتين للنمذجة الممثلة بالشكل (ب) من الوثيقة (2):

- بالنسبة لإنزيم الجليكوكيناز GK:



- بالنسبة لإنزيم الهكسوكيناز HK:



EI



ESI

	<p>النص العلمي :</p> <p>الانزيمات وسائط كيميائية حيوية تحفز مختلف التفاعلات في العضوية التي تشرف على تنظيم هذا التفاعل و الذي يعتمد أساس على إحدى الخصائص الأساسية في الانزيم حيثي تحتوي بعضها على موقع مُنظَّم. فما هو دور هذا الموقع في عملية التنظيم ؟</p> <p>تحفز الانزيمات الركيزة لوجود تكامل بنيوي مع الموقع الفعال و بالتالي ينتج الناتج (P) الذي يلعب دور مثبط للانزيم نفسه عن طريق الارتباط و التكامل مع موقع آخر يدعى الموقع التنظيمي حيث أن نتيجة الارتباط تؤدي الى تغير في بنية الموقع التفاعل و منه عدم تكامل بنيوي مع الركيزة (تنشيط) و بالتالي تنظيم و تحديد سرعة التفاعل الانزيمي المنتجة للـ (G6P) في حالة استعماله للتنفس أو التخزين حسب نوع الخلية</p> <p>تقوم العضوية بتنظيم التفاعلات الانزيمية لاحتواء هذه الأخيرة على مواقع تنظيمية خاصة تتشبث عند الارتباط بالناتج أو مركبات أخرى تنتجها الخلايا.</p>	
--	---	--