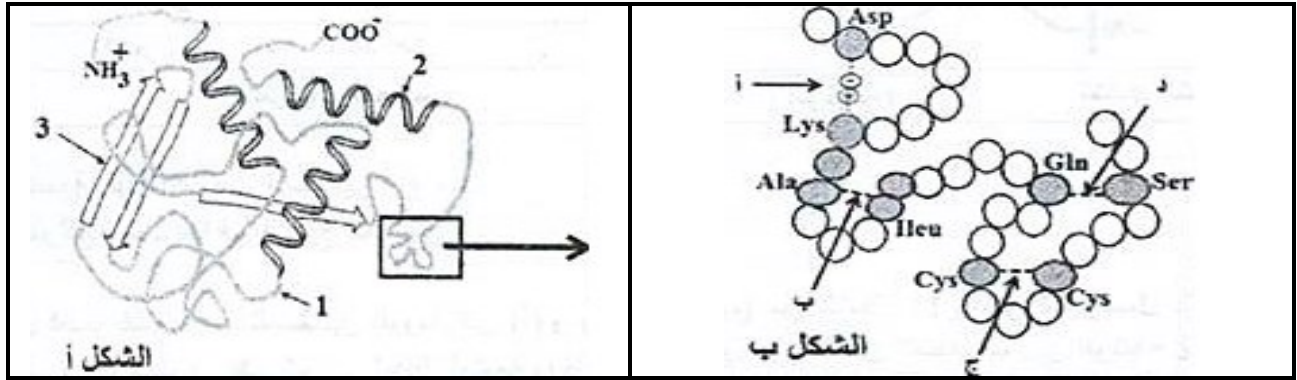


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

التمرين الأول: ( 05 نقاط )

بعد تركيبها تأخذ البروتينات بنيات فراغية مختلفة ترجع في الأصل إلى الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها. I- يوضح الشكل (أ) من الوثيقة (1) البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد لجزيئة بروتينية ، مدعمة بالشكل (ب) الذي يعرض التفاصيل الجزيئية للجزء المؤطر منها.



الوثيقة (1)

- يمثل الجدول الموالي السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية المتدخلة في ثبات بنية الجزء المؤطر من الشكل (أ) من الوثيقة (1).

Gly	Ala	Ser	Asp	Ileu	Gln	Cys	Lys
 H	 CH <sub>3</sub>	 CH <sub>2</sub> OH	CH <sub>2</sub>   COO <sup>-</sup>	HC · CH <sub>3</sub>   CH <sub>2</sub>   CH <sub>3</sub>	CH <sub>2</sub>   CH <sub>2</sub>   C=O   H <sub>2</sub> N	 CH <sub>2</sub>   SH	CH <sub>2</sub>   CH <sub>2</sub>   CH <sub>2</sub>   CH <sub>2</sub>   H <sub>3</sub> N <sup>+</sup>

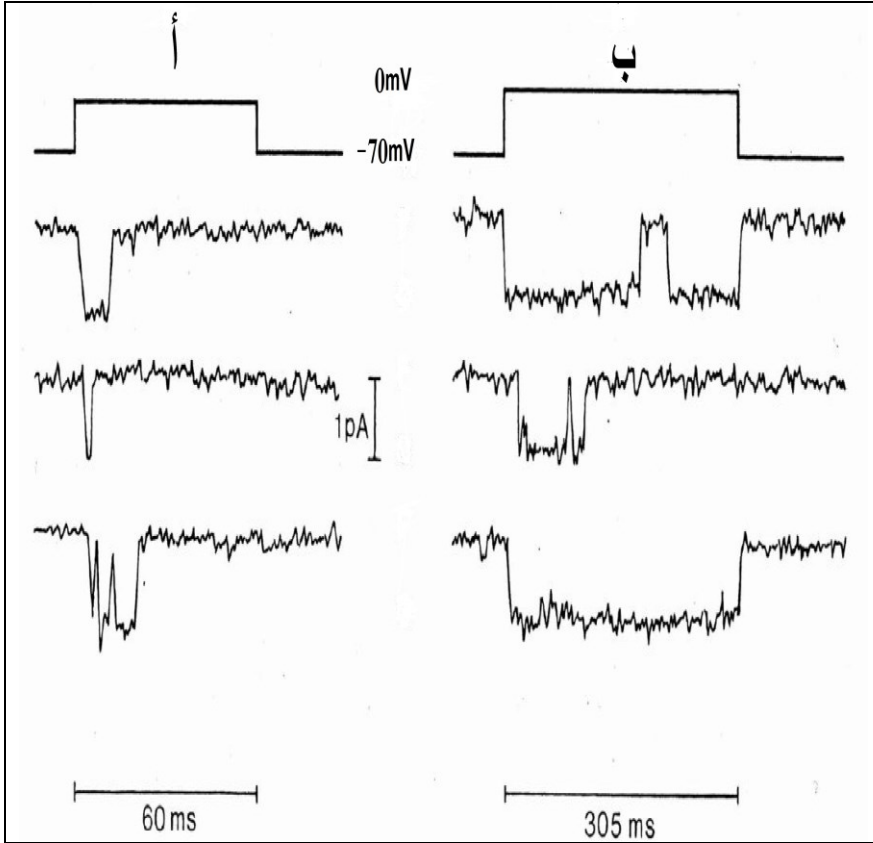
الجدول (1)

- 1- سمّ البنيات 1 ، 2 ، 3 في الشكل (أ).
- 2- مثل بالرسم أنواع الروابط التي تضمن استقرار كل من البنيتين 2 و 3 منه.
- 3- أذكر أنواع الروابط الممثلة بالأحرف في الشكل ب.
- 4- بناء على المعطيات السابقة ، حدّد المستوى البنوي للجزيئة الكاملة الممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

## التمرين الثاني: (07 نقاط)

تساهم العصبونات بتدخل بروتيناتها الغشائية ، في استقبال وإرسال الإشارات الكهروكيميائية التي تضمن وظائف الاتصال والتنظيم في العضوية.

I- سمحت تقنية Patch-Clamp بعزل قطعة صغيرة من غشاء الليف العصبي، تخضع هذه القطعة إلى كمون مفروض (0mV) ثم نقيس التيارات الغشائية في حالات مختلفة ممثلة في الوثيقة (1).  
تمثل الوثيقة 1 (أ) الشروط التجريبية ، بينما توضح الوثيقة 1 (ب) النتائج المتحصل عليها :



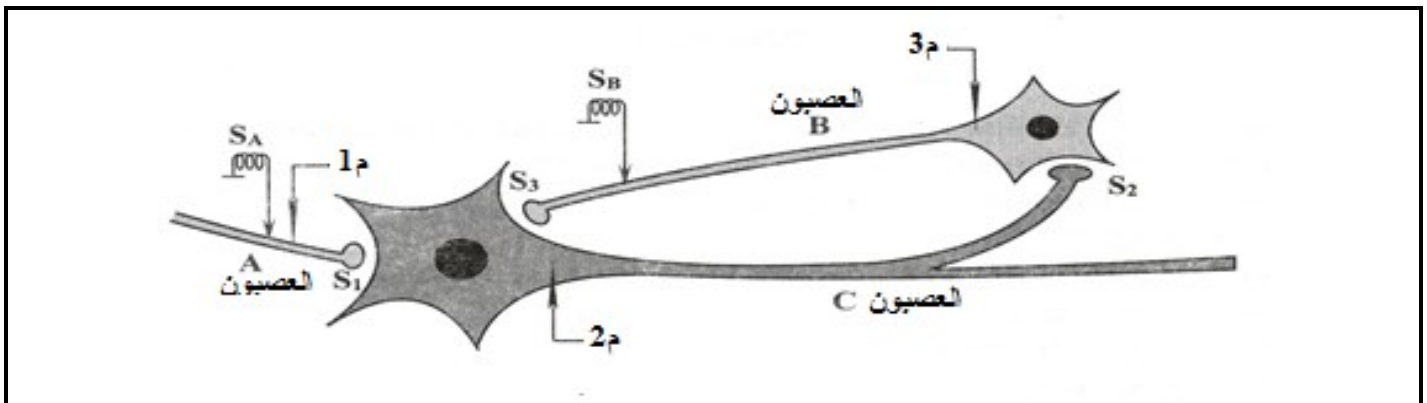
التجربة	الشروط التجريبية
أ	الوسط خارج خلوي عادي
ب	الوسط خارج خلوي يحتوي على إنزيم البروناز

### الوثيقة 1 (أ)

- 1- قدم تحليلاً مقارناً لنتائج التسجيلات أ وب من الوثيقة 1 (ب) ، ماذا تستنتج؟
- 2- مثل تسجيل تغير الكمون الغشائي المتوقع في الحالتين أ وب.
- 3- ماذا تستنتج حول الآليات المتسببة في تغير الكمون الغشائي؟

### الوثيقة 1 (ب)

II- نسجل على مستوى العصبونات تغيرات الاستقطاب التي تتعرض لها تحت تأثير مختلف المبلغات العصبية.  
ننجز التجارب التالية على التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (2).



### الوثيقة (2)

التسجيل في م 3	التسجيل في م 2	التسجيل في م 1	التجارب
			<b>تجربة 1: نحدث</b> تنبيهها معزولا للعصبون A بشدة I1
			<b>تجربة 2: نحدث تنبيهها</b> معزولا للعصبون A بشدة (I2 > I1) I2
			<b>تجربة 3: نحدث</b> تنبيهين متقاربين للعصبون A بشدة I2
			<b>تجربة 4: نحدث</b> تنبيهين في آن واحد للعصبون A ثم B بشدة I2

1- أ- من خلال معلومات التجربة 1 والتسجيل A1، استنتج خاصيةً للليف العصبي.

ب- حل نتائج التجريتين 1 و 2 مستنتجا:

\* خاصية ثانية للليف العصبي

\* طبيعة المشبك S1.

2- أ- حل التسجيلات C1، C2، و C3 مستنتجا طبيعة المشبك S2.

ب- فسر التسجيل D2 مستنتجا:

\* وظيفة العصبون C

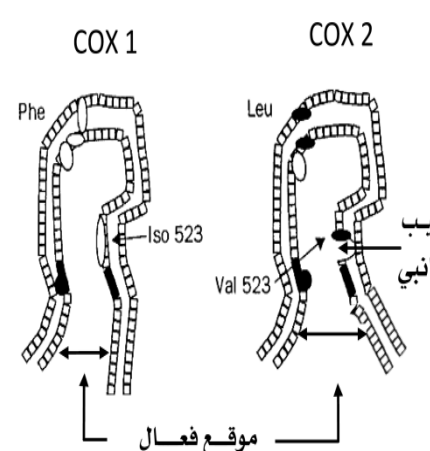
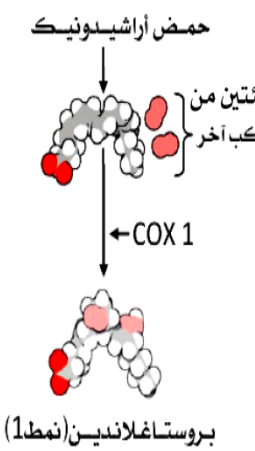
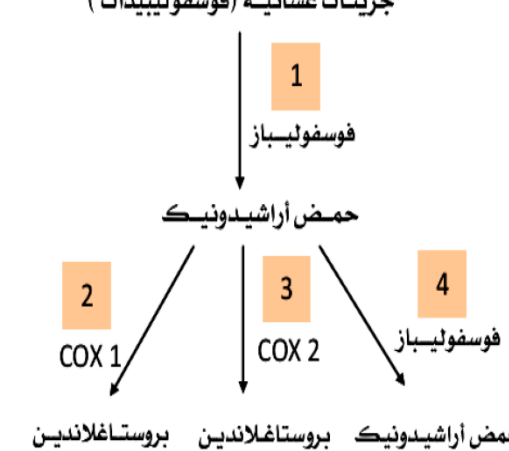
\* طبيعة المشبك S3.

3- انطلاقا من معارفك والمعلومات المستخلصة من التجارب السابقة فسر التسجيل D3.

## التمرين الثالث: (08 نقاط)

يمثل النشاط الإنزيمي مثالا جيدا عن الأدوار الوظيفية التي تؤديها الجزيئات البروتينية أين تتجسد قدرتها في سيرورة التفاعلات الكيميائية بناء على ما تفرضه متطلبات الخلية أو العضوية.

I- خلال هذه الدراسة نسعى إلى التعرف على بعض الجوانب المتعلقة بنشاط إنزيمات الأكسدة الحلقية المعروفة اختصارا بـ COX الذي يرتبط نشاطها بالاستجابة الالتهابية . يمثل البروستاغلاندين أحد الوسائط الالتهابية المركبة خلال الرد الالتهابي حيث يتسبب إفرازه في توسيع الأوعية الدموية وارتفاع نفاذيتها وهو ما يترجم إلى ظهور أعراض غير مرغوب فيها ( آلام موضعية في مستوى منطقة الإصابة).

		
<p align="center"><u>الشكل (3)</u></p>	<p align="center"><u>الشكل (2)</u></p>	<p align="center"><u>الشكل (1)</u></p>

### الوثيقة (1)

1- معتمدا على معطيات الشكل (1) للوثيقة (1) ما هي المعلومات التي تقدمها مقارنة مقارنتك للتفاعلين 1 مع 4 ثم 2 مع 3، ثم استنتج الخاصية المدروسة المميزة للنشاط الإنزيمي.

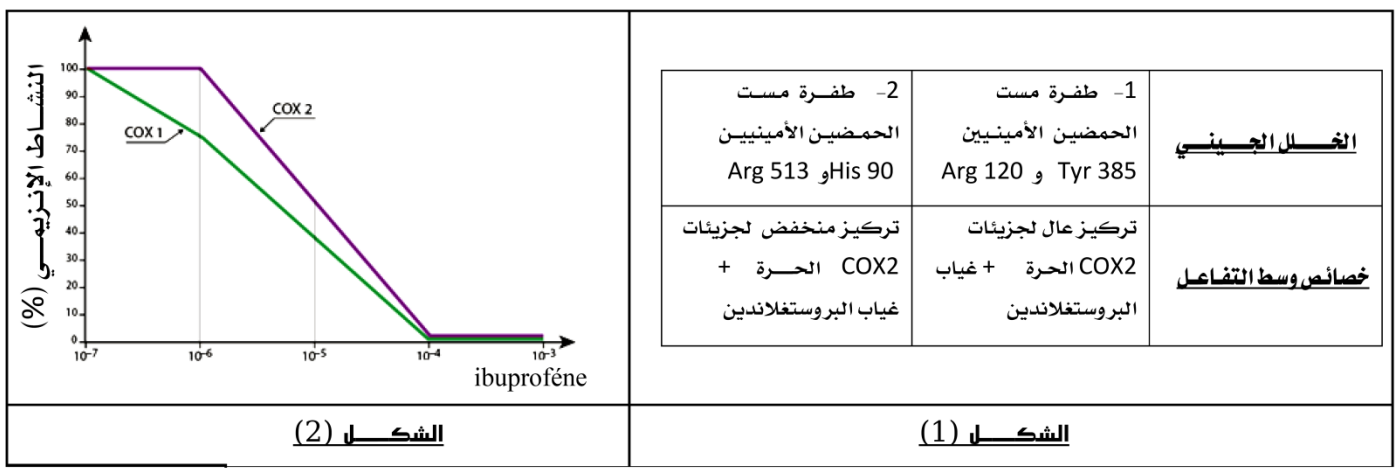
2- قدم معادلة كيميائية تترجم التفاعل المبين في الشكل (2) للوثيقة (1)، مبرزا نوعه.

3- معتمدا على معطيات الشكل (3) للوثيقة (1) :

أ- قارن بين الموقع الفعال لكل من إنزيم COX1 و COX2.

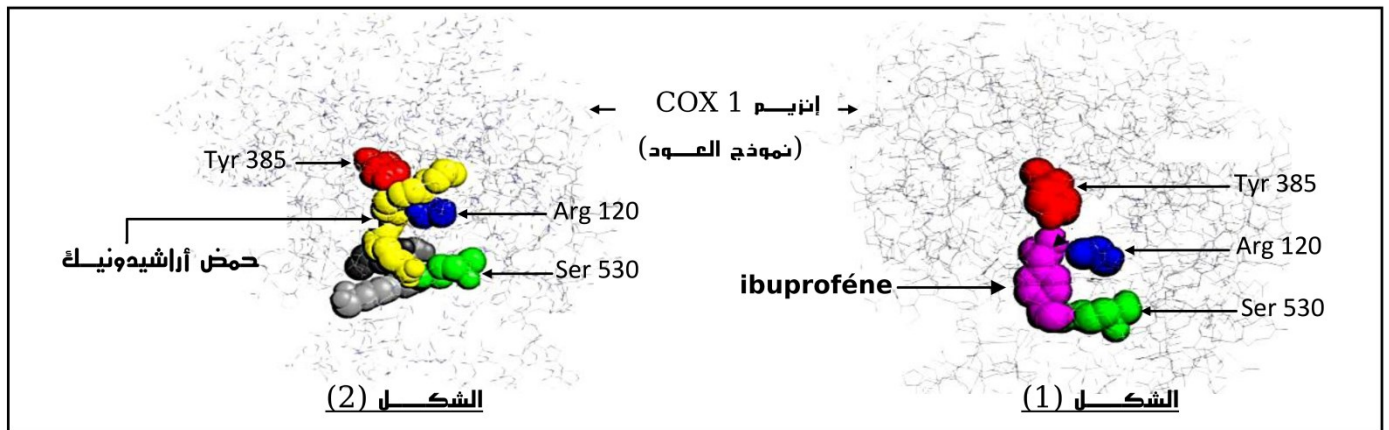
ب- كيف تبرر إجابتك في (4-أ) التأثير النوعي المستهدف من خلال التفاعلين 2 و 3.

II- يمثل الجدول المبين في الشكل (1) من الوثيقة (2) معطيات تجريبية متعلقة بالنشاط الإنزيمي لإنزيم COX2 بينما يمثل الشكل (2) من نفس الوثيقة تطور الأنشطة الإنزيمية لكل من إنزيم COX1 و COX2 ضمن أوساط تتضمن تراكيز متزايدة لمركب كيميائي ذو تأثير علاجي يتمثل في دواء Ibuprofène في وجود تراكيز معتبرة لمادة التفاعل (حمض أراشيدونيك).



## الوثيقة (2)

- 1- من خلال تحليلك للناتج التجريبي لجدول الشكل (1) من الوثيقة (2) ، فسر خصائص أوساط التفاعل في الحالتين.
  - 2- ماهي المعلومة المستخلصة من خلال هذه الدراسة؟
  - 3- حلل نتائج الشكل (2) للوثيقة (2). ماذا تستنتج؟
  - 4- اقترح فرضية يمكن من خلالها تفسير تأثير مركب Ibuprofène.
- III- باستعمال برنامج Rastop تم الحصول على الشكلين (1 و 2) للوثيقة (3) والتي تمثل نماذج جزيئية لإنزيم COX1 بوجود الركيزة الطبيعية (حمض أراشيدونيك) ودواء Ibuprofène تبرز حيز الارتباط في كل حالة.



## الوثيقة (3)

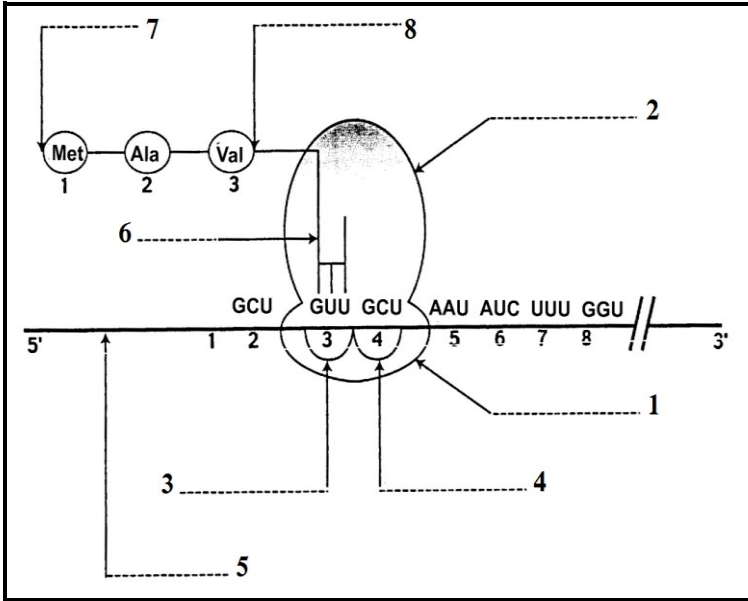
- 1- أ- هل تؤكد معطيات الشكلين (1 و 2) صحة فرضيتك السابقة المقترحة في II-4؟ علّل إجابتك.
- ب- نمذج النشاط الإنزيمي لإنزيم COX1 (في حالة وجود Ibuprofène وفي حالة غيابه).
- ج- اشرح كيف يؤثر دواء Ibuprofène على اختفاء الأعراض الالتهابية (التقليل من حدة الآلام الموضعية خلال الرد الالتهابي).
- 2- إذا علمت أن دواء Aspirine يمتلك نفس الخصائص العلاجية مع Ibuprofène. ما هي الخصائص الجزيئية التي تبرز هذه الحالة .
- 3- بالاعتماد على مكتسباتك بين كيف تساهم القيم المثلى لكل من pH ودرجة الحرارة في بلوغ ذروة كفاءة التحفيز الإنزيمي.



## الموضوع الثاني

### التمرين الأول : (05 نقاط)

يخضع بناء البروتينات في خلايا العضوية لآليات دقيقة تكسبها تخصصا وظيفيا عاليا، ولمعرفة إحدى مراحل تركيب البروتين نقتراح عليك الرسم التخطيطي الموضح في الوثيقة (1).



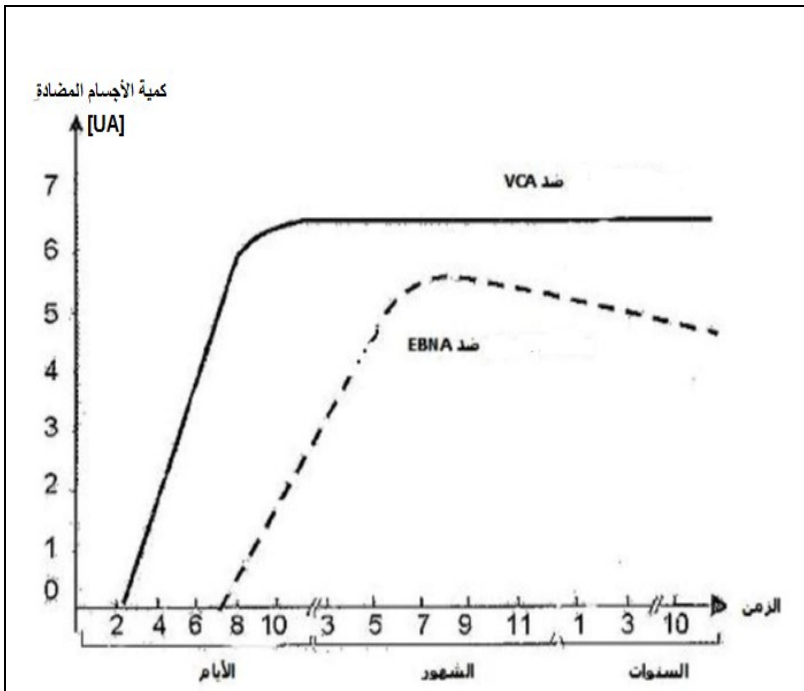
- 1- ضع البيانات حسب الترتيم الممثل في الوثيقة (1).
- 2- سمّ الظاهرة التي سمحت بالحصول على العنصر رقم 5.
- 3- حدد عدد الروابط الفوسفاتية الغنية بالطاقة اللازم إتمامها لتركيب هذا الجزء من البروتين. علّل إجابتك.
- 4- أكتب نصا علميا تشرح من خلاله الخطوات الأساسية لهذه المرحلة من تركيب البروتين.

### الوثيقة (1)

### التمرين الثاني : (07 نقاط)

لدراسة بعض مظاهر الاستجابة المناعية الموجهة ضد فيروس EBV الذي يصيب 90% من سكان العالم ، وهو يستهدف نوعيا للمفاويات B ، نقتراح الدراسة التالية :

I- مكن تتبع تطور كمية الأجسام المضادة في دم شخص مصاب ب EBV من الحصول على الوثيقة (1).



- 1- انطلاقا من تحليلك لمنحني الوثيقة (1):
  - أ- حدد نمط الاستجابة المناعية المتدخلة ضد EBV .

ب - حدد نوع الخلايا المناعية المسؤولة عن هذه الاستجابة المناعية .

- 2- أ- علل إنتاج نوعين من الأجسام المضادة ( ضد VCA وضد EBNA ) ، وماذا تستنتج حول خصائص هذه الاستجابة المناعية.

ب- اقترح فرضية تفسر بقاء الأجسام المضادة الموجهة ضد هذا الفيروس في الجسم لعدة سنوات.

### الوثيقة (1)

EBNA و VCA : ببتيدات تنتمي لفيروس EBV

II -1- للتأكد من صحة الفرضية المقترحة نقترح المعطيات والتجارب الممثلة بالوثيقة (أ2).

المفاويات B الذاكرة	المفاويات B	حالة فيروس EBV داخل المفاويات
غير نشيطة	نشيطة	عرض المحددات المستضادية للفيروس
لا	نعم	تركيب فيروسات جديدة وتحريرها في الدم
لا	نعم	

الوثيقة (2 أ)

أ- هل تسمح لك معطيات الوثيقة (أ2) بالتأكد من صحة الفرضية المقترحة؟ وضح ذلك.

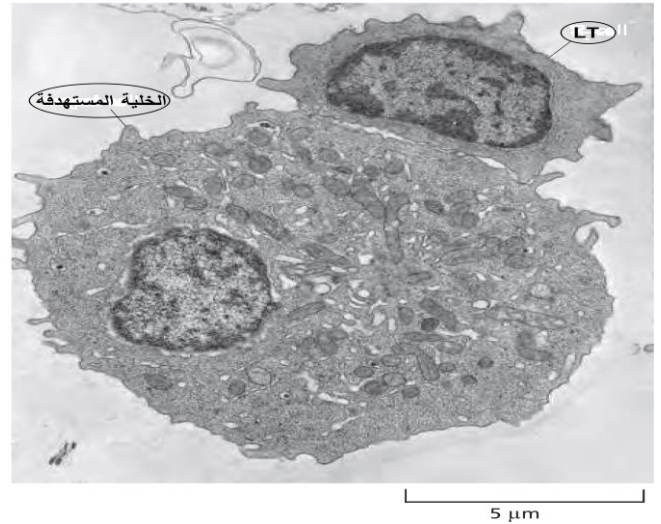
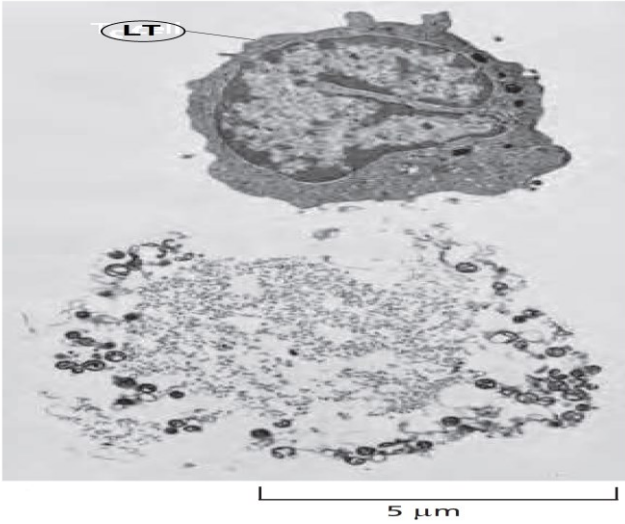
-2

- تم زرع لمفاويات B و T (تتميز بنفس مؤشر الذات) أخذت من أشخاص سليمين أو مصابين بـ EBV أو بفيروس آخر، في أوساط زرع ملائمة . ويلخص جدول الوثيقة (2ب) الظروف التجريبية والنتائج المحصل عليها:

الأوساط	محتوى الوسط	نسبة تخريب اللمفاويات B
1	لمفاويات B مصابة بـ EBV لمفاويات T استخلصت من شخص مصاب بـ EBV	% 100
2	لمفاويات B غير مصابة بـ EBV لمفاويات T استخلصت من شخص مصاب بـ EBV	% 0
3	لمفاويات B ذاكرة مصابة بـ EBV لمفاويات T استخلصت من شخص مصاب بـ EBV	% 0
4	لمفاويات B مصابة بفيروس مختلف عن EBV لمفاويات T استخلصت من شخص مصاب بـ EBV	% 0
5	لمفاويات B مصابة بـ EBV لمفاويات T استخلصت من شخص غير مصاب بـ EBV	% 0

الوثيقة (2 ب)

- مكنك الملاحظة بالمجهر الإلكتروني للخلايا المتواجدة بالوسط I من الحصول على الصورتين الممثلتين بالوثيقة (2ج).



### الوثيقة (2ج)

أ- حدد نوع الخلايا LT الممثلة في صورتها الوثيقة (2ج).

ب- حدد نمط الاستجابة المناعية المتدخلة ضد فيروس EBV.

ج- ما هي المعلومات المستخلصة من مقارنتك لنتائج الأوساط 1، 2، 3، 4، 5 مع الوسط 1.

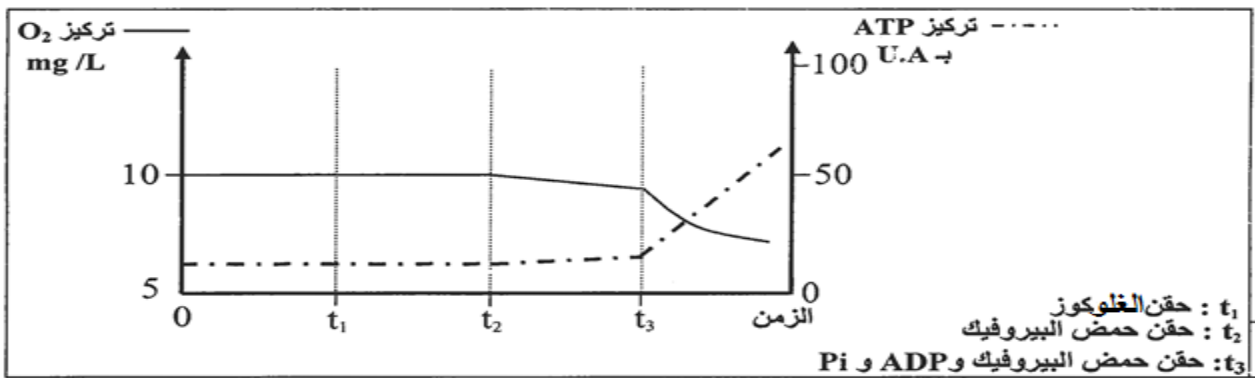
3- انطلاقاً مما سبق ومعلوماتك، أنجز رسماً تخطيطياً وظيفياً توضح فيه مراحل الاستجابة المناعية المؤدية إلى إقصاء الفيروس EBV.

### التمرين الثالث : (08 نقاط)

تقوم الخلايا بهدم المواد العضوية قصد استخلاص الطاقة الكيميائية الكامنة فيها وتحولها إلى ATP. لفهم كيف يتم ذلك نقترح عليك في هذه الدراسة بعض آليات هذا التحويل الطاقوي.

I- لتحديد العلاقة بين تفاعلات استهلاك ثنائي الأوكسجين وتركيب ATP على مستوى الميتوكوندري ، نقدم المعطيات التجريبية الآتية :

**التجربة الأولى :** وضعت ميتوكوندريات معزولة من خلايا حية في وسط ملائم مشبع بثنائي الأوكسجين ( $O_2$ ) ، ثم تم تتبع تطور تركيز كل من ثنائي الأوكسجين المستهلك و ATP المنتجة في هذا الوسط . تقدم الوثيقة (1) الظروف التجريبية والنتائج المحصل عليها .



### الوثيقة (1)

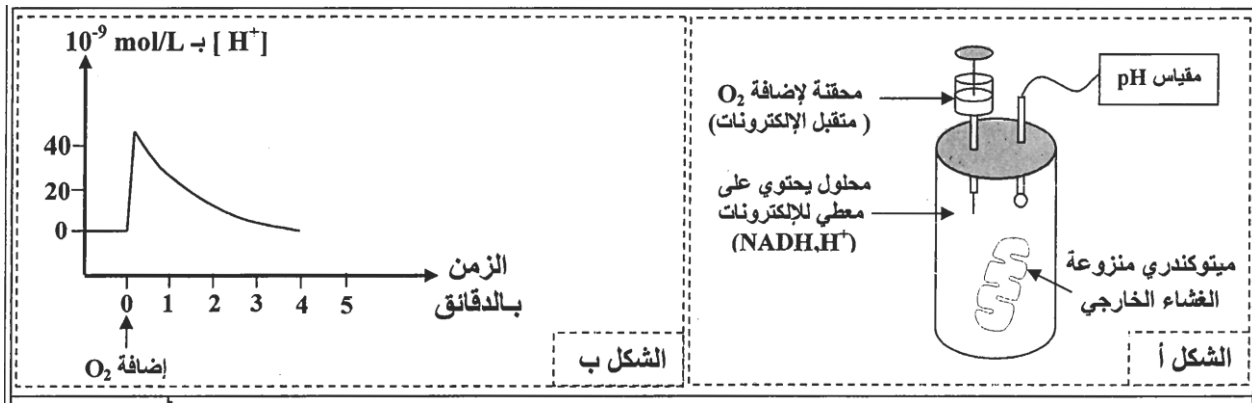


1- حلل معطيات الوثيقة (1) ، ثم استنتج العلاقة بين استهلاك ثنائي الأوكسجين وإنتاج ATP على مستوى الميتوكوندري.

2- على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري توجد مجموعة من المركبات الناقلة للإلكترونات .  
• وضع برسم تخطيطي تموضع هذه المركبات على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري.

-II

التجربة الثانية : بعد عزل ميتوكوندريات من خلايا حية ، تمت إزالة الأغشية الخارجية لهذه العضيات ، ثم وضعت في محلول خال من ثنائي الأوكسجين يحتوي على معطي للإلكترونات ( $NADH, H^+$ ) ، بعد ذلك تم تتبع تغير تركيز  $H^+$  في المحلول قبل وبعد إضافة ثنائي الأوكسجين . تعطي الوثيقة (أ2) ظروف ونتائج هذه التجربة.



الوثيقة (أ2)

1- اعتمادا على معطيات الوثيقة (أ2) وعلى مكتسباتك ، حلل تطور تركيز  $H^+$  في المحلول ، ثم فسّر التغير في تركيز  $H^+$  المسجل مباشرة بعد إضافة  $O_2$ .

التجربة الثالثة : تمت حسب المراحل الآتية :

- عزل المركبات البروتينية I و III و V (نواقل الإلكترونات) من الغشاء الداخلي للميتوكوندري؛

- دمج كل مركب على حدى في حوصلات مغلقة شبيهة بالغشاء الداخلي للميتوكوندري ، لكنها خالية من أي بروتين ، كما هو مبين في الشكل أ من الوثيقة (2ج) ؛

- وضع كل حويصلة من الحوصلات المحصل عليها في المرحلة السابقة في محلول معلق يحتوي على معطي الإلكترونات الخاص بالمركب المدمج في غشاء الحويصلة.

يقدم جدول الشكل ب من الوثيقة (2 ب) النتائج المحصل عليها بعد إضافة مستقبل الإلكترونات الخاص بكل مركب مدمج.

النتيجة	متقبل الإلكترونات	معطي الإلكترونات	المركب المدمج في الحويصلة	
			المركب I	المحلل 1
			المركب III	المحلل 2
			المركب V	المحلل 3

الشكل أ

الشكل ب

### الوثيقة (2 ب)

2- اعتمادا على معطيات الرسم التخطيطي المنجز سابقا والشكل (ب) من الوثيقة (2ب) :

أ- أكمل جدول الشكل (ب) .

ب- استنتج دور المركبات البروتينية I و III و V في تفاعلات استهلاك ثنائي الأوكسجين على مستوى الميتوكوندري.

**التجربة الرابعة :** نخضع ميتوكوندريات معزولة لتأثير موجات فوق صوتية قصد تقطيع أغشيتها الداخلية وتكوين حويصلات مغلقة تحمل كريات مذنبية موجية نحو الخارج (الشكل أ من الوثيقة 2ج). توضع هذه الحويصلات في محاليل مختلفة من حيث pH وتحتوي على ADP و Pi. يبين جدول الشكل ب من الوثيقة (2ج) الظروف التجريبية والنتائج المحصل عليها.

الظروف التجريبية	pHi > pHe	pHi < pHe	pHi = pHe
النتيجة	عدم تركيب ATP	تركيب ATP	عدم تركيب ATP

الشكل أ

الشكل ب

### الوثيقة (2 ج)

3- باستغلالك للوثيقة (2 ج)، حدد الشرط الضروري لتركيب ATP على مستوى الميتوكوندري. علّل إجابتك.

III- اعتمادا على ما سبق ، بين العلاقة بين تفاعلات استهلاك ثنائي الأوكسجين و تركيب ATP على مستوى الميتوكوندري.