

## المجال التعليمي 2: تحويل الطاقة على مستوى ما فوق البنية الخلوية. الوحدة التعليمية 1: آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة.

### الحصة التعليمية 1: مقر التركيب الضوئي ومراحله.

وضعية الإنطلاق: (التذكير بالمكتسبات)

تقوم النباتات الخضراء بتركيب المادة العضوية بظاهرة التركيب الضوئي، حيث تتم مجموع تفاعلاتها الكيميائية داخل الصانعة الخضراء وفق المعادلة الإجمالية التالية:



التعليمات:

1. حدّد شروط عملية التركيب الضوئي.
2. حدّد شكل الطاقة المحولة والناجمة في عملية التركيب الضوئي.

الإحاطة:

1. شروط عملية التركيب الضوئي هي: الضوء، اليخضور، غاز  $\text{CO}_2$  والماء ( $\text{H}_2\text{O}$ ).
2. شكل الطاقة المحولة هو طاقة ضوئية، وشكل الطاقة الناتجة هو طاقة كيميائية كامنة.

**المشكلة:** ما هي آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة؟

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

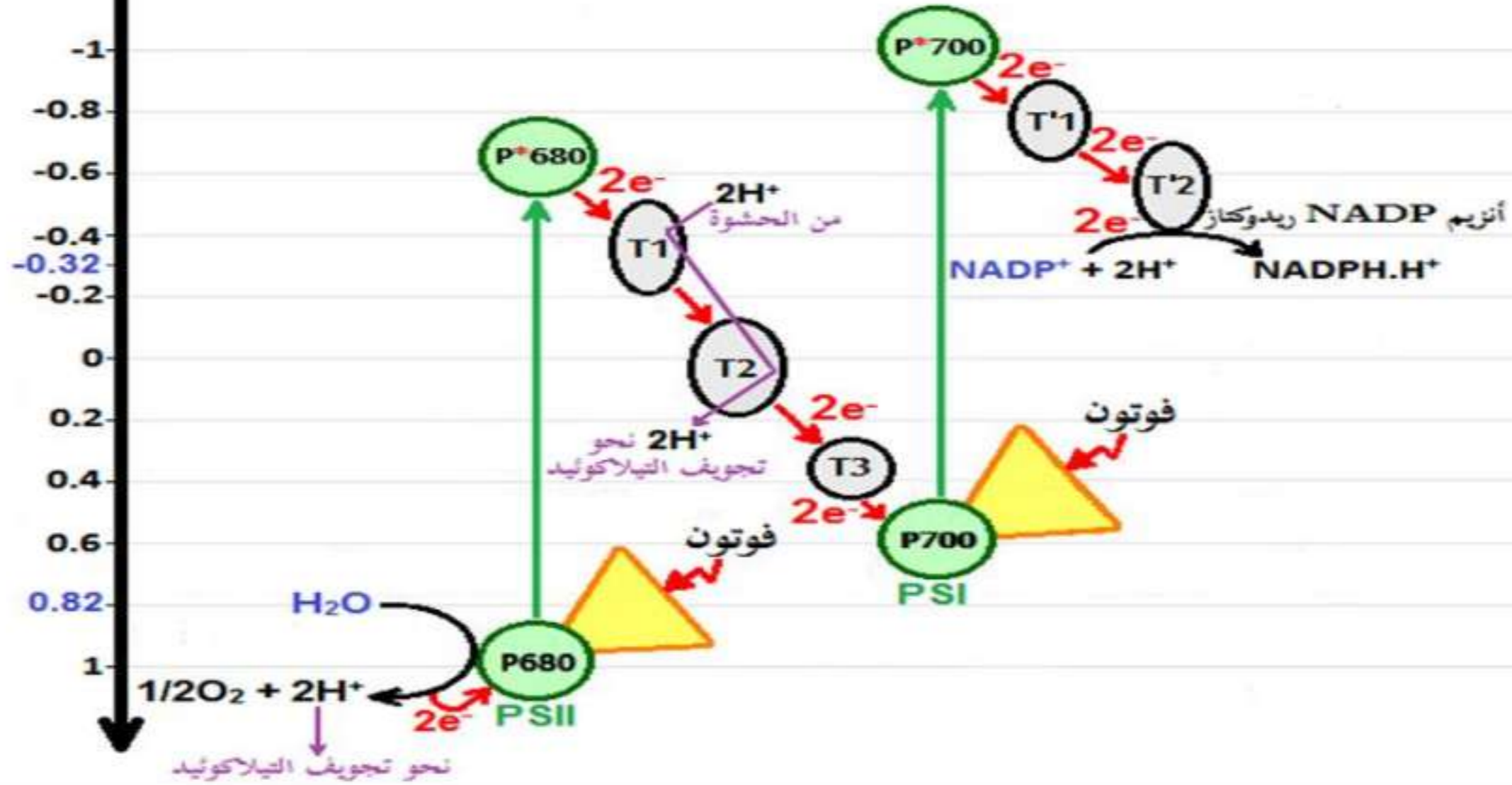
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



تمثل الوثيقة (9) مخطط إنتقال الإلكترونات عبر نواقل السلسلة التركيبية الضوئية وفق كمونات الأكسدة والإرجاع ودور اليخضور في ذلك.

كمون أكسدة وإرجاع (فولط)



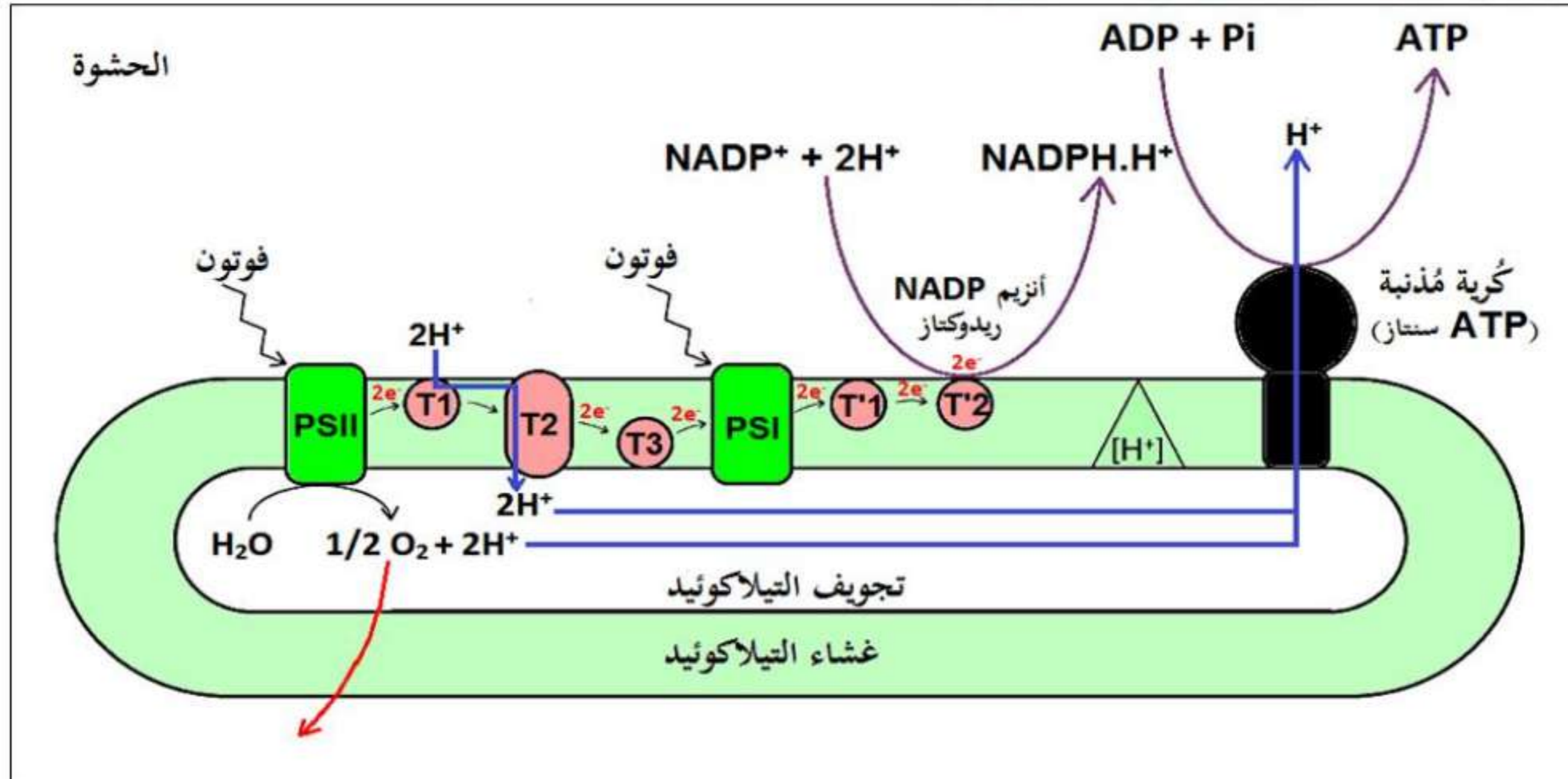
الوثيقة (9)

التعليمات:

1. بيّن شروط عمل التيلاكويد وذلك بإستغلالك للوثائق (5)، (6) و(7).
2. اشرح آلية المرحلة الكيموضوئية مُبرراً التفاعلات المميزة لها ونواتجها وذلك بإستغلالك للوثيقتين (8) و(10).



## 2. اقتراح نموذج تفسيري لآلية المرحلة الكيموضوئية:



نموذج تفسيري مقترح لآلية المرحلة الكيموضوئية

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

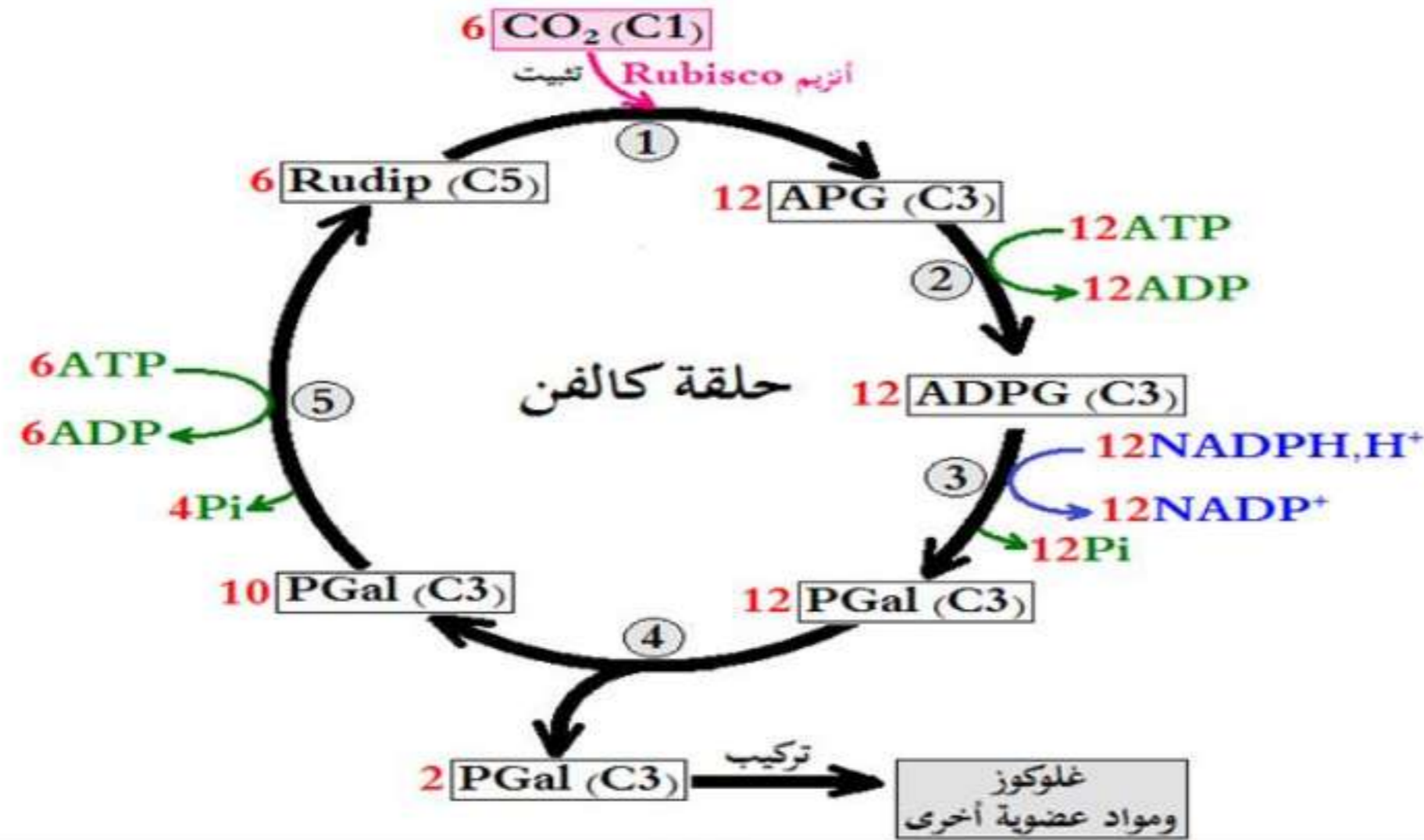
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



توصل كالفن ومساعدوه إلى تحديد تفاعلات تثبيت الـ  $CO_2$  والمركبات الوسيطة الناتجة في شكل حلقة تُعرف بحلقة كالفن، تمثل الوثيقة (13) مخطط حلقة كالفن.



الوثيقة (13)

### التعليمات:

1. وضح آلية إرجاع الـ  $CO_2$  وتركيب جزيئات عضوية على مستوى الحشوة وذلك بإستغلالك للشكل (ب) من الوثيقة (11) وشكلي الوثيقة (12).
2. اشرح تفاعلات المرحلة الكيموحيوية وذلك بإستغلالك للوثيقة (13).

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

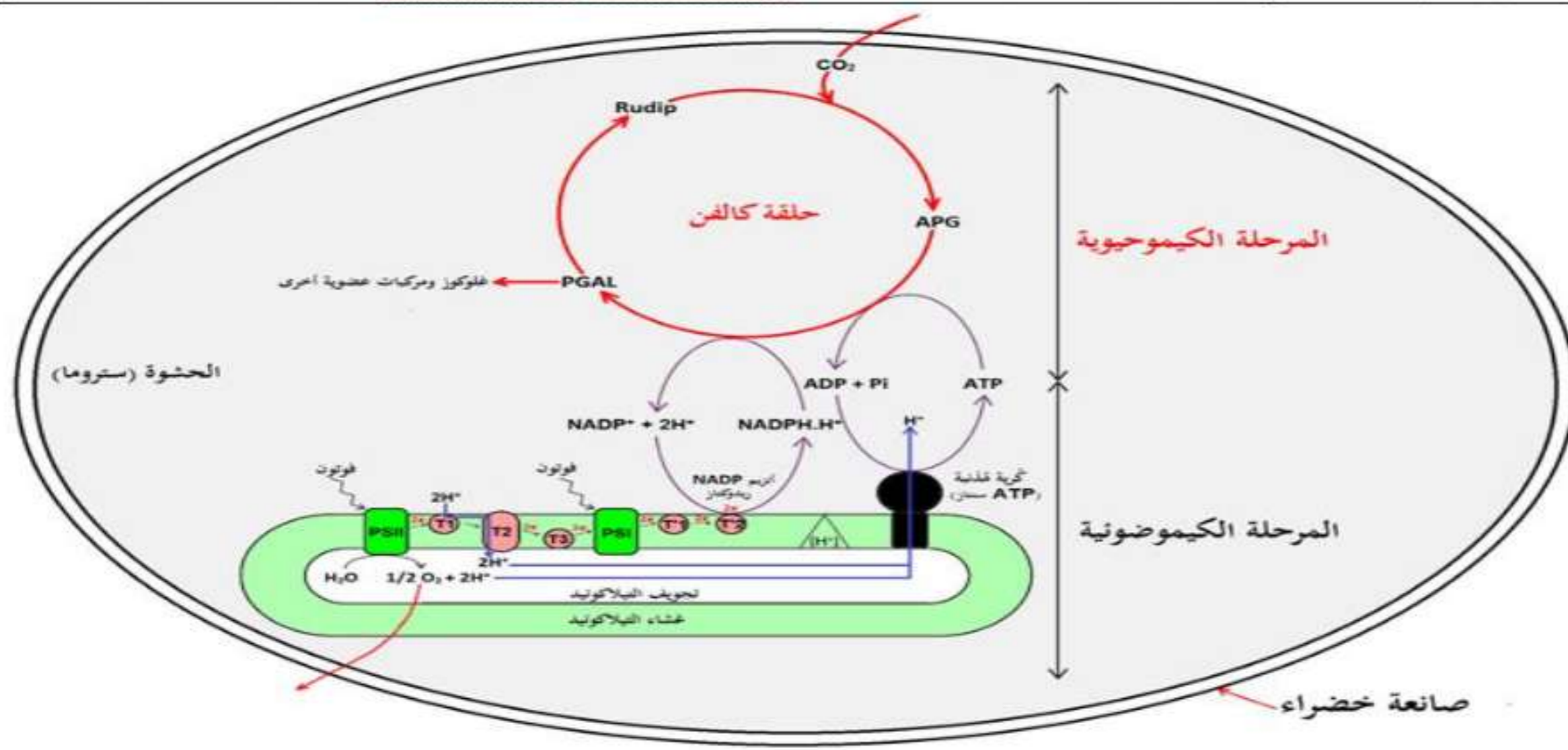
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



### 3. العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية:

عند الخلايا النباتية الخضراء تعتبر الصانعة الخضراء ببنيتهما الحجيرية المميزة مقر عملية التركيب الضوئي التي تضمن تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة وفق مرحلتين، المرحلة الكيموضوئية التي تحتاج تفاعلاتها للضوء والمرحلة الكيموحيوية التي لا تحتاج تفاعلاتها للضوء، فما هي العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية؟  
تمثل الوثيقة (14) رسم تخطيطي يبيّن التكامل بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية لعملية التركيب الضوئي.



الوثيقة (14)

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



التعليمية:

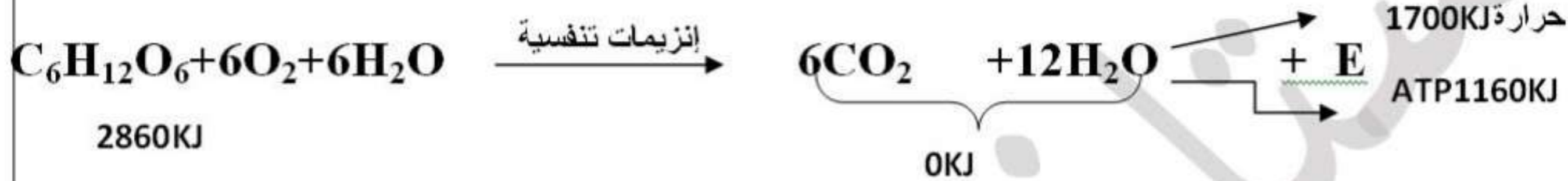
- أبرز العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية وذلك باستغلالك للوثيقة (14).

المجال التعلمي الثالث: التحويلات الطاقوية  
الوحدة التعلمية الثانية: آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP في الوسط الهوائي  
النشاط التعليمي: مقر الأكسدة الخلوية

مدخل الوحدة:

تحتوي المواد العضوية المركبة أثناء عملية التركيب الضوئي على طاقة كيميائية كامنة في روابطها الكيميائية، هذه الأخيرة يتم هدمها لاستخراج ما فيها من طاقة وتحويلها إلى طاقة قابلة للإستعمال ATP تستعملها الخلايا الحية في مختلف نشاطاتها الحيوية. عن طريق التنفس في وجود  $O_2$  ، التخمر في غياب  $O_2$

تلخص المعادلة الإجمالية الآتية ظاهرة الهدم الكلي لجزيئة الجلوكوز (التنفس)



التعليمة: استنتج من المعادلة مفهوم التنفس أهمية الظاهرة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



**الإجابة:**

التنفس ظاهرة حيوية يتم خلالها هدم المادة العضوية كلياً وتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP وجزء يضيع على شكل حرارة.

**الاهمية:** انتج طاقة قابلة للاستعمال في مختلف نشاطات الخلية

**المشكل:**

**ماهي الليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP ؟**

## 1- إظهار مقر الأكسدة التنفسية:

السند: التجربة + الوثيقة 207 / 01 + الوثيقة 02 . 03 / 208 التعليمية: بين مقر الأكسدة التنفسية باستغلال الوثائق.

### الإجابة

نلاحظ تلون حبيبات باللون الأخضر في الوسط الهوائي وهذا يدل على حدوث أكسدة الملون داخل على مستواها .  
أي أن على مستوى هذه العضيات تحدث عملية الأكسدة  
بينما عدم تلون أخضر الجانوس في الوسط اللاهوائي يدل على عدم وجود العضيات المسؤولة عن ذلك.

ومن خلايا الخميرة على عضيات تتم فيها عملية الأكسدة يرتبط تواجدتها بتهوية الوسط.

**تجربة:** نقوم بتحضير مزرعتين من خميرة الخبز في إناءين مختلفين ، يحتوي كل منهما على محلول سكري ، نسد الإناء الأول بإحكام ، ونقوم بتهوية الإناء الثاني باستمرار ، بعد مدة زمنية ، نأخذ عينة من كل إناء ونعالجها بمحلول أخضر الجانوس الذي يعتبر ملونا حيويًا ، حيث يكون أخضرًا في الحالة المؤكسدة وشفافًا في الحالة المرجعة . كانت النتائج المتحصل عليها كالتالي :  
ظهور حبيبات ملونة بالأخضر في الخلايا المأخوذة من الوسط الهوائي وعدم ظهورها في الوسط اللاهوائي .





1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



### الوثيقة 01

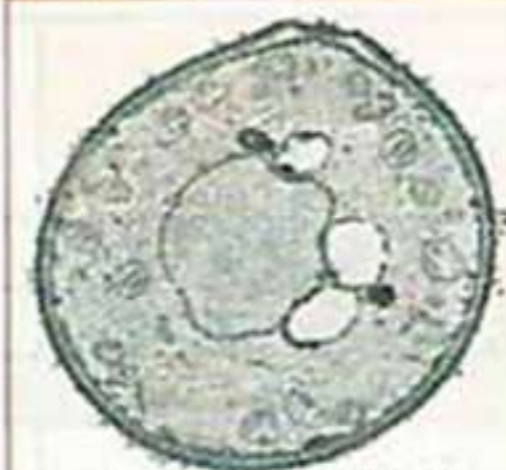
بمقارنة بنية خلايا الخميرة المأخوذة من وسط هوائي  
واخر لاهوائي نجد أن:

خلايا الخميرة المأخوذة من وسط هوائي تحتوي على  
عدد كبير من الميتوكوندري المتطورة تتميز بحجم  
كبير وأعراف نامية، في حين تكون شبه غائبة في  
الوسط اللاهوائي (عدد قليل من الميتوكوندري)  
وتتميز بحجم صغير وأعراف ضامرة).

اذن وجود الميتوكوندري وتطورها مرتبط بتهوية  
الوسط



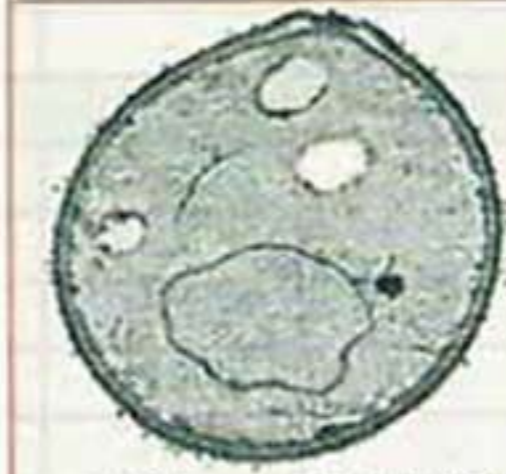
شكل (أ): رسم تفسيري لحلية من وسط هوائي



شكل (أ): علية من وسط هوائي



شكل (ب): رسم تفسيري لحلية من وسط لاهوائي



شكل (ب): علية من وسط لاهوائي

الوثيقة (1) خلايا الخميرة كما تبدو تحت المجهر الإلكتروني النافذ



الوثيقة (2) صورة بالمجهر الإلكتروني الناقل لمقطع في ميتوكوندري



الوثيقة (3) رسم تخطيطي للميتوكوندري

و صف بنية الميتوكوندري واستنتج مميزات البنية للميتوكوندري عضوية ذات شكل عصوي محاطة بغشائين داخلي وخارجي بينهما فراغ بين غشائين ، يرسل الغشاء الداخلي إنتشاءات تكون عمودية على المحور الطولي للميتوكوندري هي الأعراف الميتوكوندري ويحصر مادة أساسية تحتوي على ريبوزومات و DNA ومواد ادخارية . اذن للميتوكوندري بنية حجيرية حيث تتكون من حجرتين وهي : الفراغ بين الغشائين والمادة الأساسية.

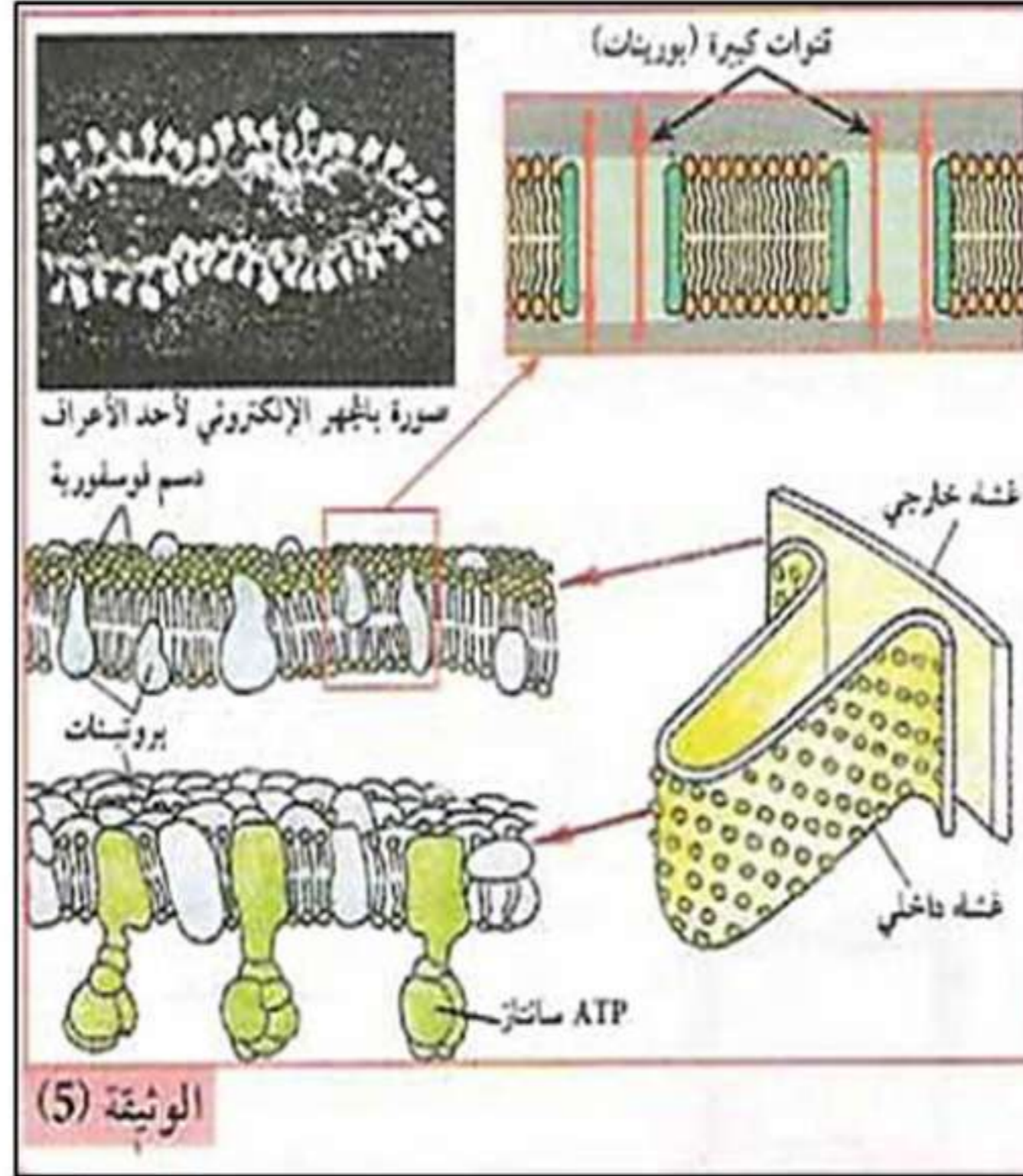
ومنه في وجود  $O_2$  تكون الميتوكوندري ذات بنية متطورة (حجم كبير واعراف نامية) فتكون وظيفية في حين تكون في غياب  $O_2$  ضامرة فتكون غير وظيفية وبالتالي الميتوكوندري هي مقر الأكسدة التنفسية.

## 2- التركيب الكيموحيوي للميتوكوندري

السند: الوثيقة 04 / 05 / 208 . 209

التعليمة: أثبت اختلاف دور الغشاء الداخلي و المادة الأساسية للميتوكوندري في سيرورة عملية التنفس .

الميتوكوندريا		المقر	نوع المادة	الهيوولي	المادة الأساسية	
الغشاء الداخلي	الغشاء الخارجي				الغشاء الداخلي	الغشاء الخارجي
+	+		البروتينات في الغشاء			
+	+		الدهم في الغشاء			
مواد الأيض						
		+	حمض البيروفيك	+		
		-	الغلوكوز	+		
		+	أستيل مرافق الإنزيم (أ)	-		
البروتينات والإنزيمات						
-	+	+	نازعات الهيدروجين	+		
-	-	+	نازعات الهيدروجين والكاربوكسيل	-		
-	+	-	نواقل الإلكترونات	-		
-	+	-	ATP Synthase	-		
-	+	-	مضخات البروتونات	-		
+ موجود - غير موجود						
الوثيقة (1)						



1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



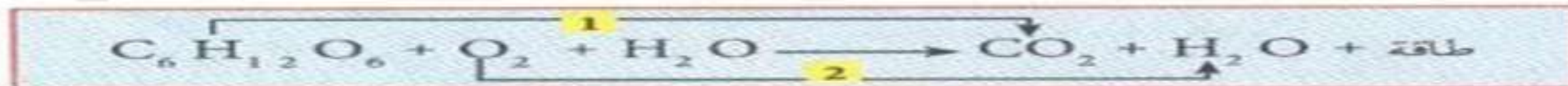


بمقارنة التركيب الكيميائي للغشاء الداخلي والخارجي نجد أن تركيب الغشاء الخارجي يتكون من نسبة قليلة من البروتينات 50% تتمثل أساساً في البورينات في حين يحتوي الغشاء الداخلي على نسبة مرتفعة من البروتينات 80% وهذا يدل على أنه مقر لتفاعلات كيموحيوية هامة ، حيث يحتوي على أنزيمات نازعات الهيدروجين، نواقل الإلكترونات أي مقر لتفاعلات أكسدة وإرجاع ، انزيم ATPSynthase فهو يدل على دوره في تصنيع ATP وتوجد مضخات البروتونات.

أما المادة الأساسية تحتوي على نسبة قليلة من أنزيمات وهي نازعات الهيدروجين و نازعات الهيدروجينو الكربوكسيل تحتوي على عوامل مساعدة مؤكسدة (NAD<sup>+</sup> و FAD). كما تحتوي على مواد الأيض وهي نواتج هدم الجلوكوز (حمض البيروفيك وأستيل مرافق الأنزيم أ) أي أن المادة الأساسية هي مقر هدم المادة العضوية. ومنه يختلف التركيب الكيميائي لكل من المادة الأساسية والغشاء الداخلي هذا يدل على اختلاف دورهما في عملية التنفس .

### 3- طبيعة التفاعلات الكيميائية لعملية التنفس:

يمكن تلخيص التفاعلات الكيميائية للتنفس في المعادلة الإجمالية الآتية:



تعلية: حدد نوع التفاعلين (1) و (2) وماذا تنتج؟

الإجابة: التفاعل 1: هو تفاعل أكسدة ، أما تفاعل 2 فهو تفاعل إرجاع

الاستنتاج: تفاعلات ظاهرة التنفس هي تفاعلات أكسدة وإرجاع.

خلاصة: يتم هدم الركيزة العضوية داخل الميتوكوندري وهي ذات بنية حجيرية

- يتميز الغشاء الداخلي للميتوكوندري بوجود ، نواقل البروتونات و / أو الإلكترونات التي تشكل سلاسل الأكسدة و الإرجاع و وجود الـ ATP سنتيتاز.

- تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون ، نازعات الهيدروجين ، التي تستعمل عوامل مساعدة مؤكسدة (NAD<sup>+</sup> و FAD) ، و الـ ATP

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



## النشاط التعليمي 2: التحلل السكري

**وضعية الانطلاق:** تتم عملية التنفس داخل الميتوكوندري، حيث يتم أكسدة مادة الأيض للحصول على طاقة

**1- مراحل هدم مادة الأيض في الميتوكوندري:**

**السند:** الوثيقة 02 / 210 + الوثيقة 04 / 212

**التعليمية:**

وضح مراحل هدم مادة الأيض المستعملة من طرف

الميتوكوندري على مستوى الهولي

**الإجابة:**

**الوثيقة 02**

قبل إضافة الجلوكوز ن سجل أن كمية الأكسجين ثابتة في

حدود 7.2 ملغ/لتر (عدم استهلاك الأكسجين).

عند إضافة الجلوكوز تبقى كمية الأكسجين ثابتة بنفس القيمة السابقة.

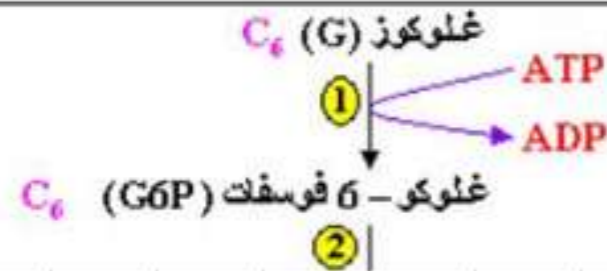
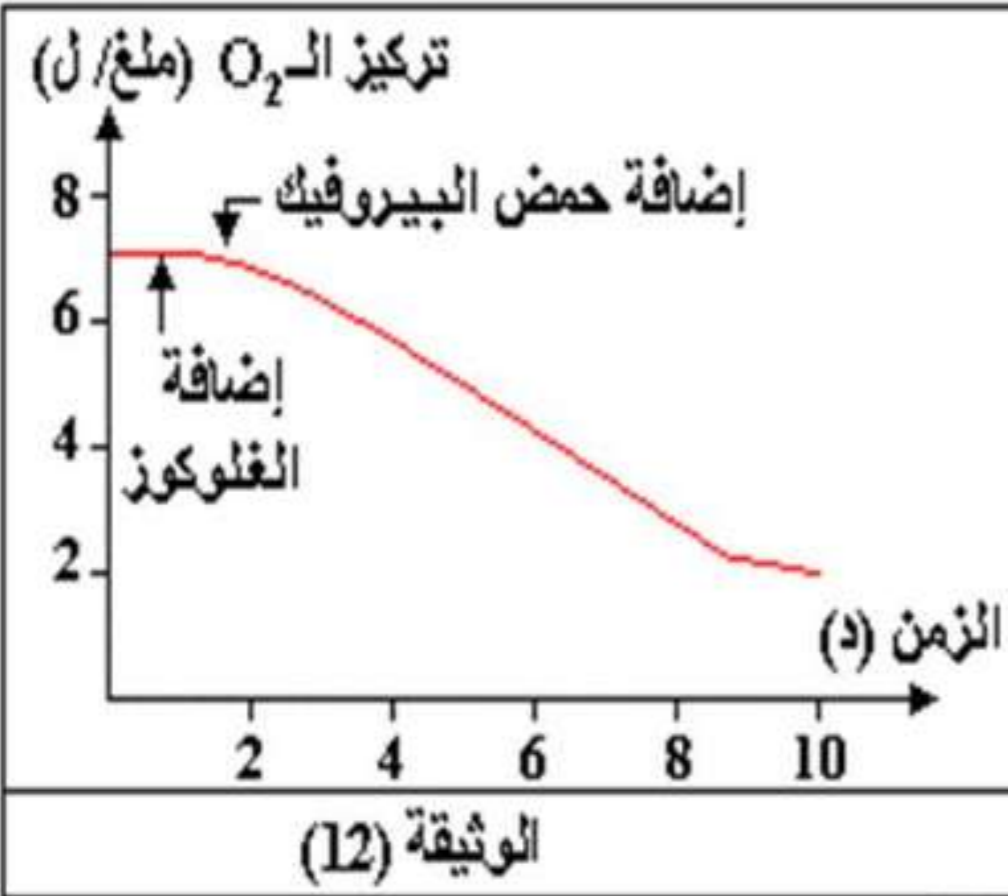
بعد إضافة حمض البيروفيك ن سجل تناقص كبير في كمية الأكسجين

في الوسط من 7.2 ملغ/لتر إلى أن تصل 2 ملغ/لتر بعد 10 دقائق

من إضافة حمض البيروفيك.

**الاستنتاج:** يتم استهلاك الأكسجين من طرف

الميتوكوندري في وجود حمض البيروفيك.





### الوثيقة 04: تمثل مراحل التحلل السكري

1- تتم فسفرة الجلوكوز في وجود  $Pi$  الناتج من اماهة الـ ATP

2- يتماكب الجلوكوز P-6 الى الفركتوز P-6

3- يتم فسفرة الفركتوز P-6 في وجود  $Pi$  الناتج من اماهة الـ ATP لينتج

الفركتوز 1-6 ثنائي فوسفات

4- ينشطر الفركتوز 1-6 ثنائي فوسفات لينتج

فوسفو غليسر الهيد و فوسفو ثنائي هيدروكسي اسيتون.

5- فوسفو ثنائي هيدروكسي اسيتون يتماكب الى

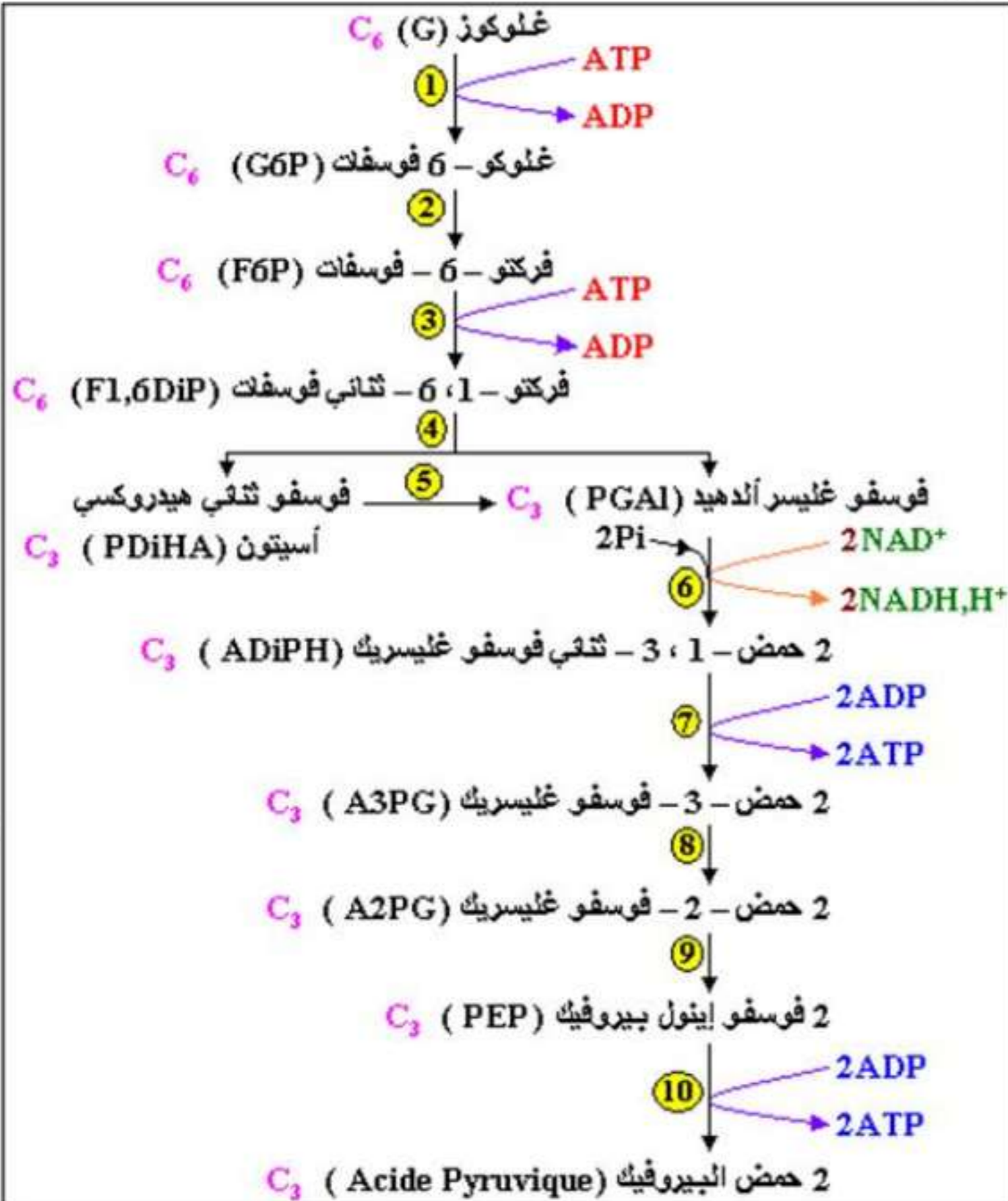
فوسفو غليسر الهيد

6- تتم أكسدة جزيئين من فوسفو غليسر الهيد في

وجود  $2NAD^+$  و فسفرته في وجود  $2Pi$  لينتج 2

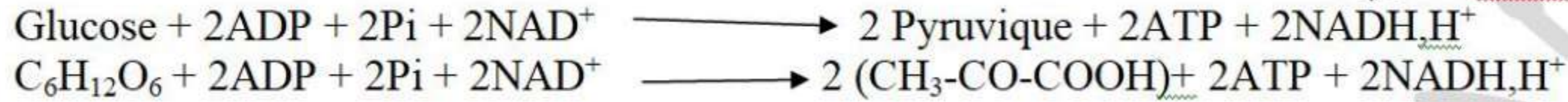
حمض 1-3 ثنائي فوسفو غليسر يك

7- يتم إزالة فوسفور من 2 حمض 1-3 ثنائي فوسفو غليسر



- 8- يتماكب 2 حمض 3 فوسفو غليسريك الى 2 حمض 2 فوسفو غليسريك  
9- يتماكب 2 حمض 2 فوسفو غليسريك الى 2 فوسفو اينولبيروفيك (PEP2)  
10- يتم إزالة فوسفور من 2 فوسفو اينولبيروفيك (PEP2) لينتج 2 حمض البيروفيك

### معادلة التحلل السكري :



### خلاصة:

على مستوى الهيولى:

يستعمل الغلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر  
(C6-P) الذي يُهدم إلى جزئتين من حمض البيروفيك (C3) خلال ظاهرة كيموحيوية التحلل السكري (الغلوكزة)

## النشاط التعليمي 3 : مراحل هدم حمض البيروفيك (حلقة كريبس)

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

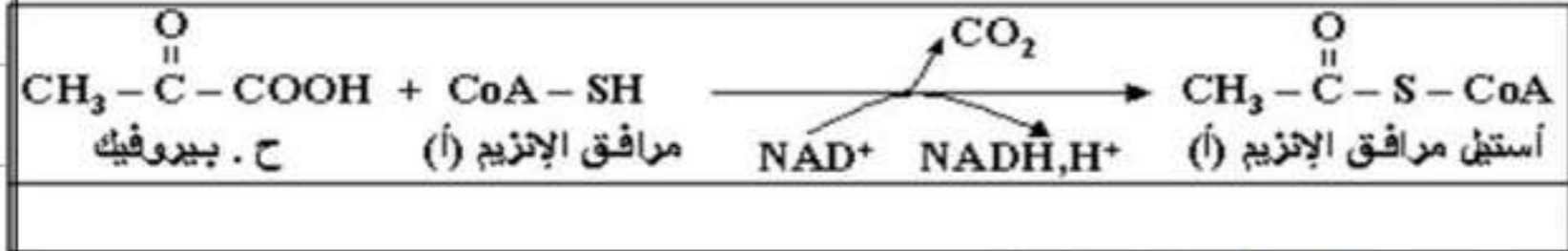
أحصل على بطاقة الإشتراك



### النشاط التعليمي 3 : مراحل هدم حمض البيروفيك (حلقة كربس)

**وضعية الانطلاق:** يهدم حمض البيروفيك في وجود الـ  $O_2$  على مستوى المادة الأساسية للميتوكوندري وفق سلسلة من التفاعلات

المشكلة : ماهي مراحل هدم حمض البيروفيك على مستوى المادة الأساسية



**البحث والتقصي:**  
1- مراحل هدم حمض البيروفيك:

تعليمية: 1- استخراج مراحل هدم حمض البيروفيك في الميتوكوندري.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك







الإجابة:

1 مراحل هدم حمض البيروفيك في الميتوكوندري

1 تحول حمض البيروفيك إلى أستيل مرافق الإنزيم (أ) يتم بواسطة معقد إنزيمي كبير يقوم بنزع الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون.

يعتبر هذا التفاعل خطوة تحضيرية للمرحلة اللاحقة (حلقة كريبس) لذلك تدرج عادة مع حلقة كريبس

2- تفاعلات حلقة كريبس:

يشار كأستيل مرافق الإنزيم (أ) هذا الأخير في سلسلة من التفاعلات بشكل دورة تدعى "حلقة كريبس" وذلك بتدخل إنزيمات نازعات الكربوكسيل والهيدروجين أو إنزيمات نازعات الهيدروجين فقط.

التفاعل 1 : تثبيت أستيل مرافق الإنزيم (أ) على مركب رباعي الكربون.

التفاعل 2 : يتم فيه عملية نزع كربوكسيل وأكسدة وهو ما يسمى بنزع الكربوكسيل التأكسدية *décarboxylation oxydative*، إرجاع  $+NAD$

التفاعل 3 : نزع الكربوكسيل التأكسدية

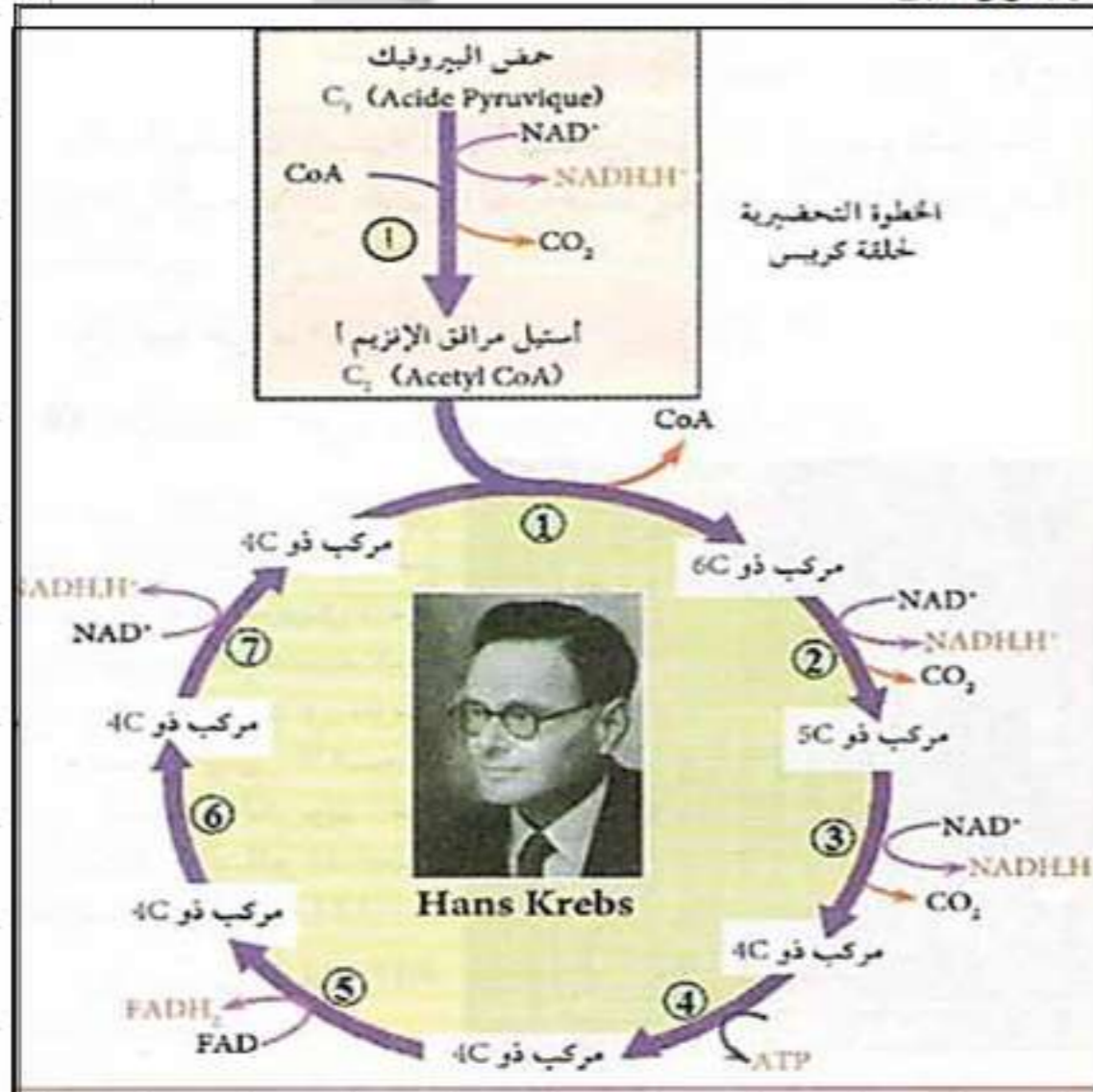
(أكسدة في وجود  $+NAD$  و نزع  $CO_2$ )، إرجاع  $+NAD$ .

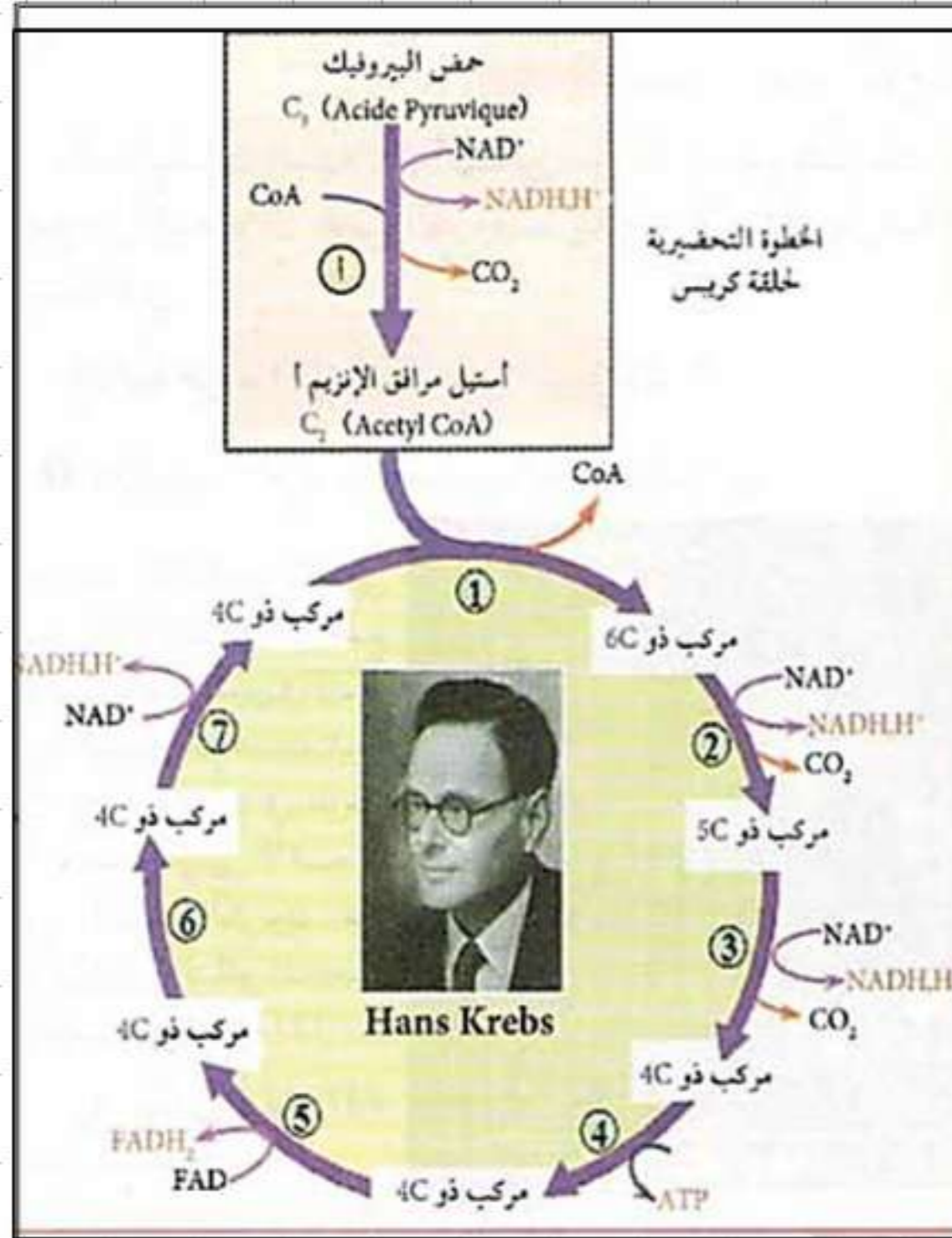
التفاعل 4 : تركيب ATP (فسفرة ADP)

التفاعل 5 : تفاعل نزع الهيدروجين (أكسدة) لمركب رباعي الكربون.

التفاعل 6 : تفاعل تماكب.

التفاعل 7 : تفاعل أكسدة لمركب رباعي الكربون و إرجاع المرافق الإنزيمي FAD.





التفاعل 1 : تثبيت أستيل مرافق الإنزيم (أ) على مركب رباعي الكربون.

التفاعل 2 : يتم فيه عملية نزع كربوكسيل وأكسدة وهو ما يسمى بنزع الكربوكسيل التأكسدية *décarboxylation oxidative*، ارجاع +NAD

التفاعل 3 : نزع الكربوكسيل التأكسدية

(أكسدة في وجود +NAD و نزع CO<sub>2</sub>)، ارجاع +NAD.

التفاعل 4 : تركيب ATP (فسفرة ADP)

التفاعل 5 : تفاعل نزع الهيدروجين (أكسدة) لمركب رباعي الكربون.

التفاعل 6 : تفاعل تماكب.

التفاعل 7 : تفاعل أكسدة لمركب رباعي الكربون و إرجاع المرافق الإنزيمي FAD.



التعليمة 2:- استنتاج الحصيلة الأولية للتحلل السكري وحلقة كريبس انطلاقا من جزيئة غلوكوز واحدة

المرحلة	ATP	+ NADH,H	FADH2	CO2
التحلل السكري	2	2	0	0
خطوة تحضيرية	0	2	0	2
حلقة كريبس	2	6	2	4
المجموع	4	10	2	6

الحصيلة الأولية للتحلل السكري وحلقة كريبس انطلاقاً من جزيئة واحدة من الغلوكوز:  
الحصيلة هي : 4 ATP ، 10 جزيئات +NADH,H و جزيئتين من FADH2 و 6 جزيئات من CO2 .

### خلاصة:

على مستوى الميتوكوندري:  
- ينفذ حمض البيروفيك إلى الميتوكوندري في وجود ثنائي الأوكسجين ليتم هدمه وفق سلسلة من التفاعلات:

- نزع ثاني أكسيد الكربون
- نزع الهيدروجين

وجملة هذه التفاعلات تشكل حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C<sub>4</sub> و فسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي (Pi)



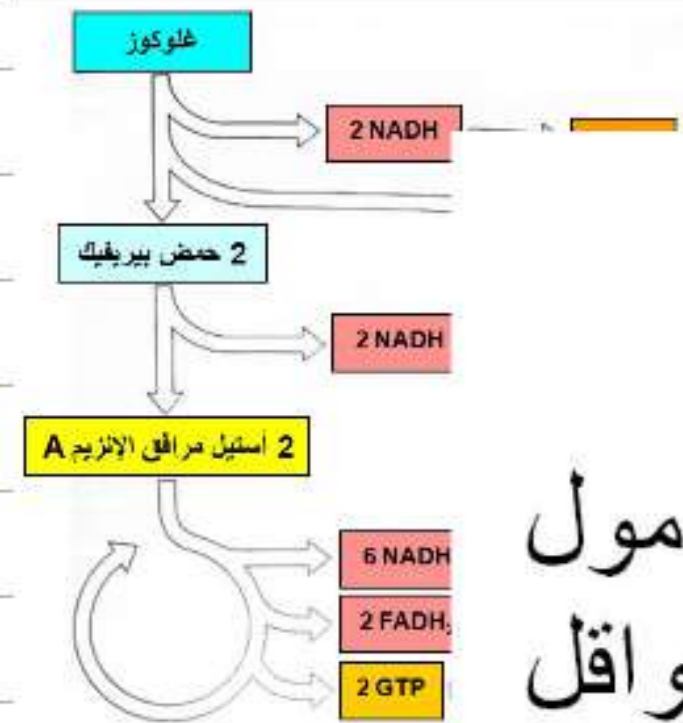
1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





## مصير النواقل المرجعة : الفسفرة التأكسدية la phosphorylation oxydative

لاحظنا أن تفكيك مول من الغلوکوز ينتج عنه 10 مول  $NADH, H^+$  و 02 مول  $FADH_2$ ، فما مصير هذه النواقل المرجعة؟ و كيف يتم توفير النواقل الضرورية لإستمرار تفكيك الغلوکوز؟

الشكل المقابل يمثل بطريقة تخطيطية مراحل تجربة و نتائجها. فعند تجزئة الغشاء الداخلي للميتوكوندريا بالأمواج فوق الصوتية ultra-son تنغلق قطع منه على شكل حويصلات مقلوبة تكون فيها وضعية الكريات المذبذبة معكوسة، فالكريات نحو المحيط و الأذنان نحو المركز.

هذه الحويصلات تبقى قادرة على تركيب الـ ATP؛

دروسكم  
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





### النشاط التطبيقي 4: الفسفرة التأكسدية

#### وضعية الانطلاق:

إن معظم الطاقة الناتجة من مراحل عملية التنفس الخلوي السابقة تكون في صورة إلكترونات غنية بالطاقة محمولة على المرافقات الإنزيمية المرجعة  $FADH_2$  و  $NADH.H^+$  يتم استخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى الصورة القابلة للاستعمال ATP عند أكسدة هذه المرافقات وفق تفاعلات الفسفرة التأكسدية

المشكلة التطبيعية: ما هو مقرر تفاعلات الفسفرة التأكسدية؟

#### الفرضيات:

الغشاء الداخلي للميتوكوندري

#### البحث والنقصي:

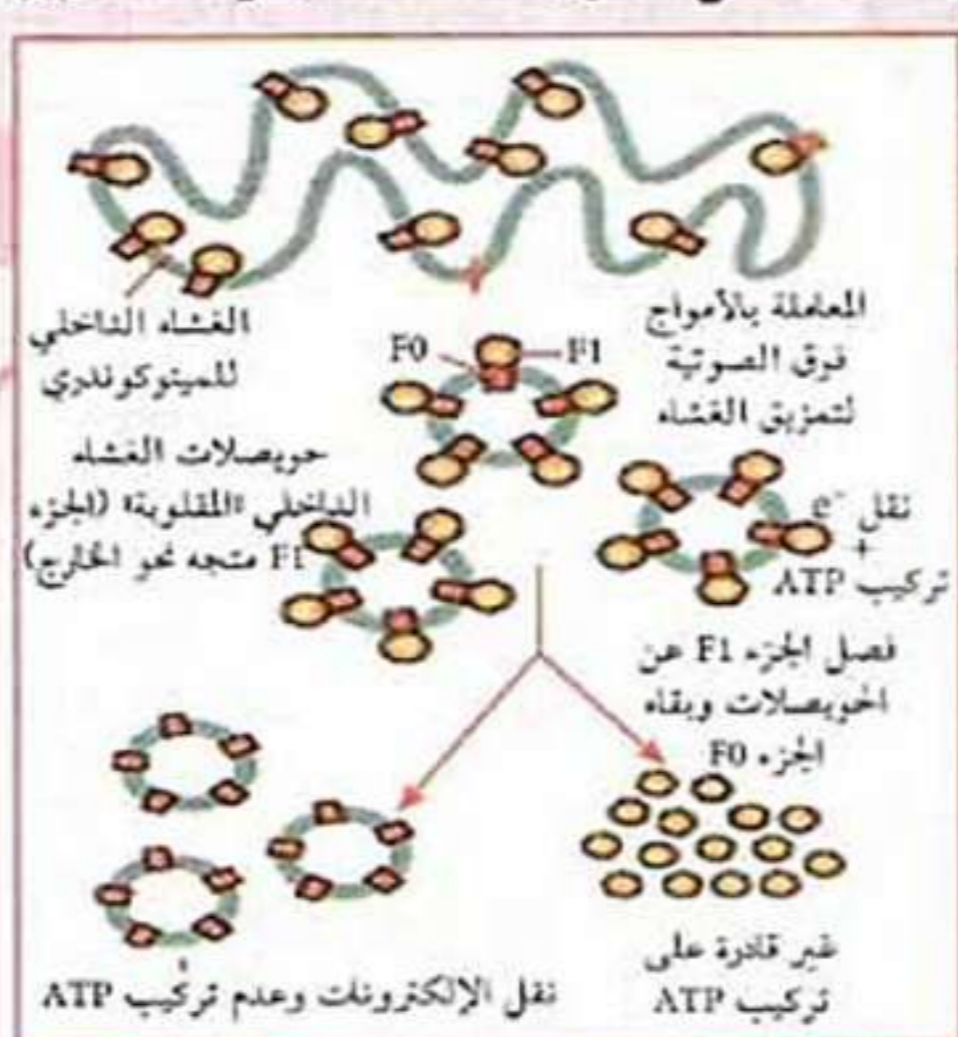
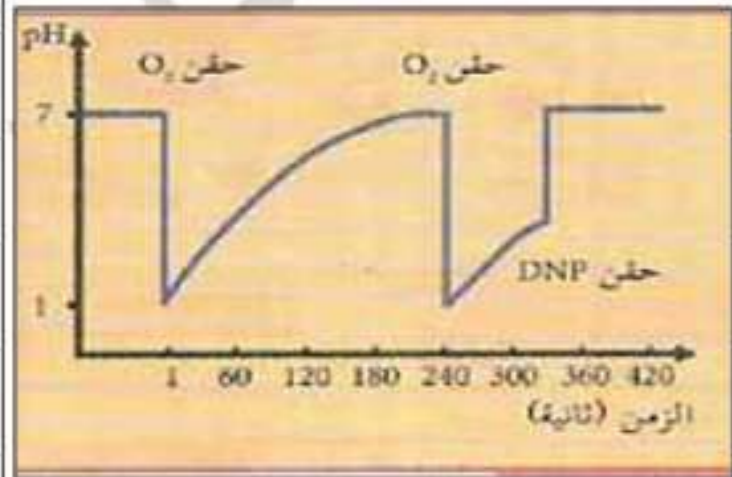
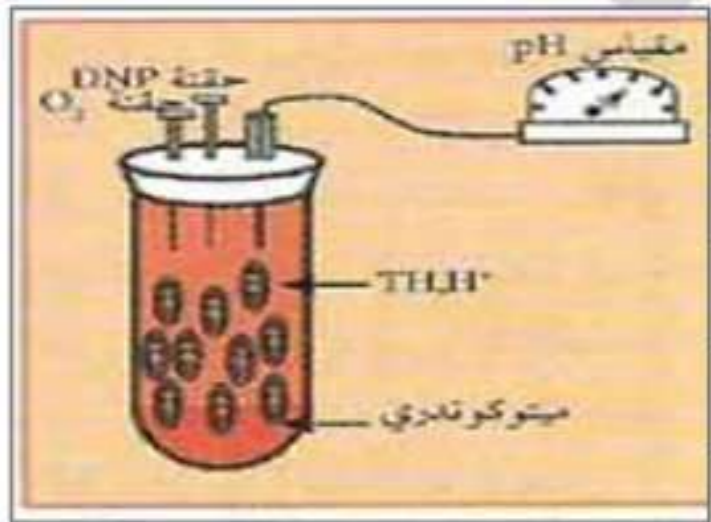
1- دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري:

التجربة 01: الوثيقة 01 / 2015، التجربة 02: الوثيقة 02 / 2015

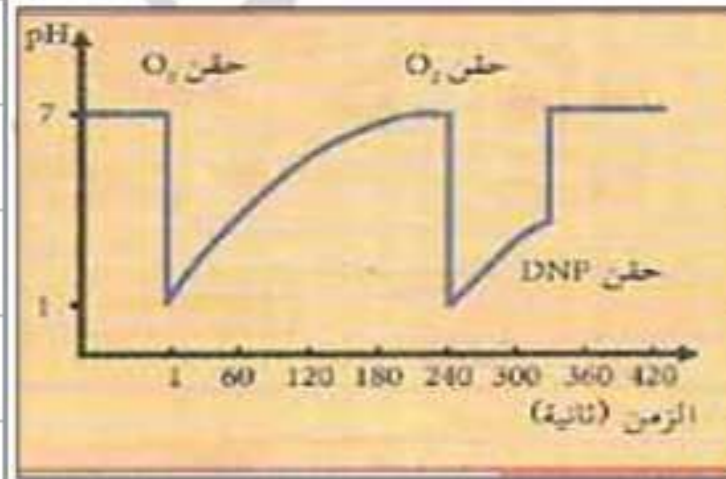
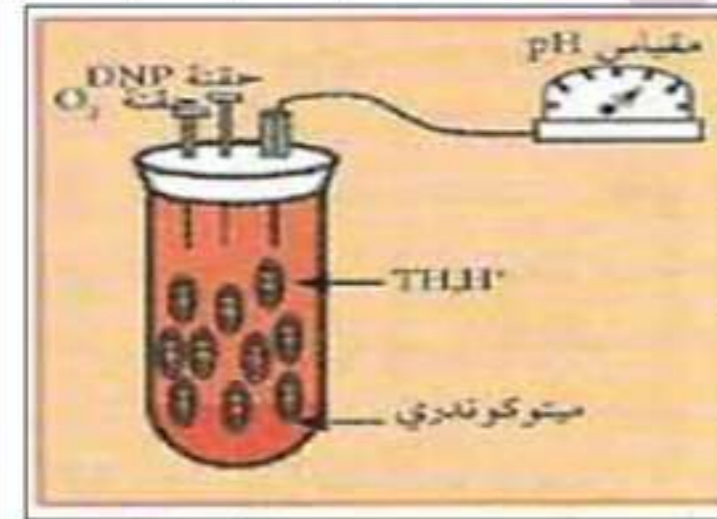
215، التجربة 03: الوثيقة 03 / 216، الوثيقة 04 / 216

التعليمة 1: أبرز دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري في

أكسدة المرافقات الإنزيمية المرجعة وتركيب ATP



الوثيقة (1) نتائج التجارب على الحويصلات الناتجة من الغشاء الداخلي للميتوكوندريا



## الوثيقة 2:

يمثل تغيرات قيمة الوسط الخارجي في شروط تجريبية مختلفة:  
قبل حقن  $O_2$  في الوسط الخارجي يكون PH الوسط ثابتا (PH=7).  
عند إضافة  $O_2$  نلاحظ انخفاض سريع لـ pH خارج الميتوكوندري  
(زيادة تركيز البروتونات +H) وهذا راجع إلى أكسدة  $TH.H^+$ .



ثم ترتفع قيمة PH تدريجيا (ببطء) إلى القيمة الأصلية بعد نفاذ الأكسجين  
نتيجة عودة البروتونات تدريجيا إلى المادة الأساسية للميتوكوندري فيتناقص  
تركيز البروتونات في الوسط الخارجي (تزايد قيمة PH).

عند حقن مادة DNP إلى انخفاض سريع في تركيز البروتونات (تزايد سريع في قيمة PH).  
DNP يعمل على إدخال البروتونات عبر غشاء الميتوكوندري مما يجعل الغشاء نافذا للبروتونات  
أذن على الغشاء الداخلي للميتوكوندري يتم نقل الإلكترونات، تركيب ATP وضخ البروتونات.

## الوثيقة 3

التجارب	PH الداخلي	PH الخارجي	وجود الكريات المذبذبة	الملاحظات
1	7	7	نعم	عدم فسفرة الـ ADP
2	4	7	نعم	فسفرة الـ ADP
3	4	7	لا	عدم فسفرة الـ ADP

شروط تركيب ATP: وجود فرق في تركيز +H بين الوسط الخارجي والداخلي للميتوكوندري (تركيز البروتونات مرتفع في الوسط الداخلي للحوصلة المقلوبة).  
وجود الكرية المذبذبة (إنزيم ATP Synthase).  
توفر  $ADP+Pi$

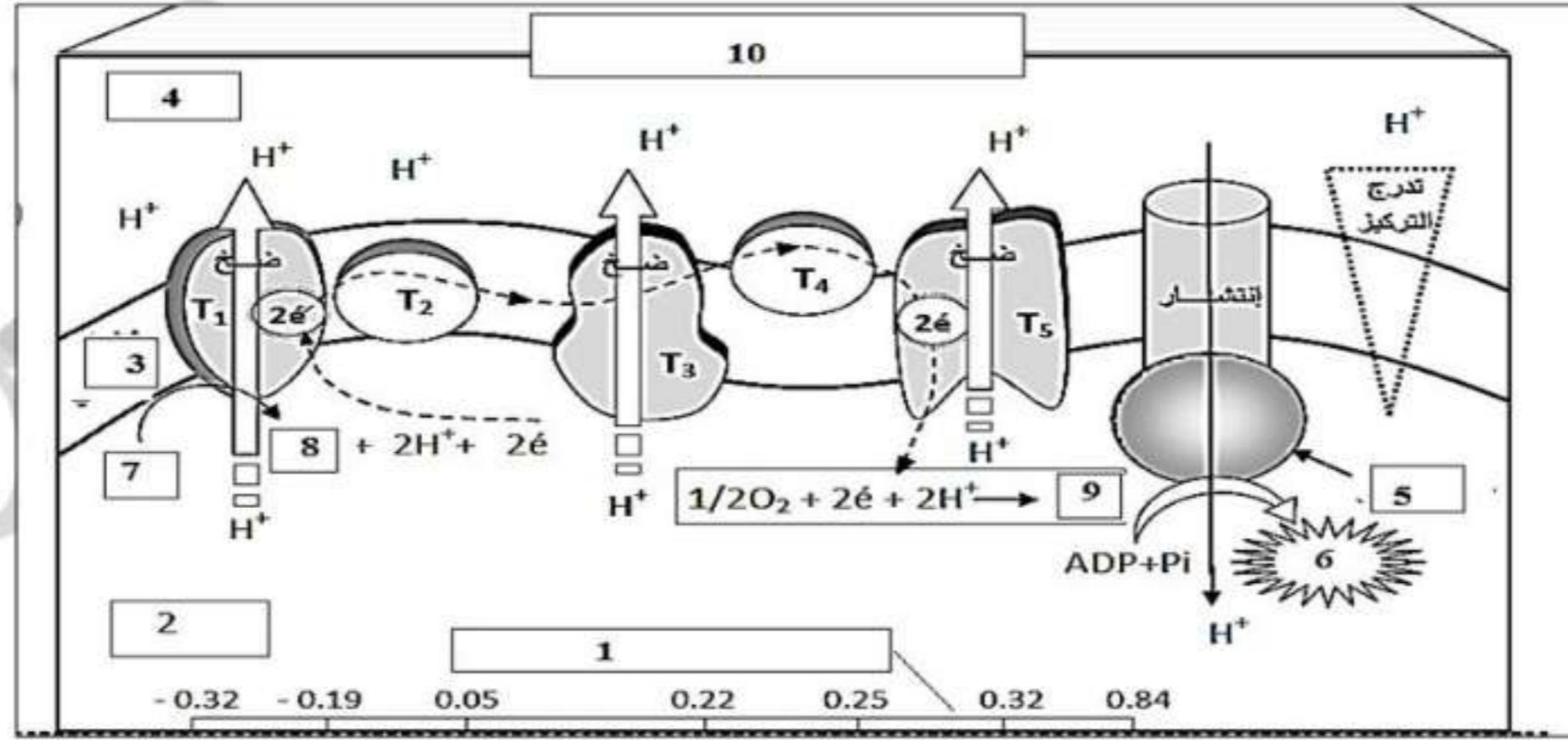
1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

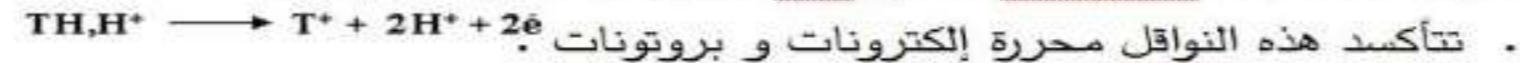
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



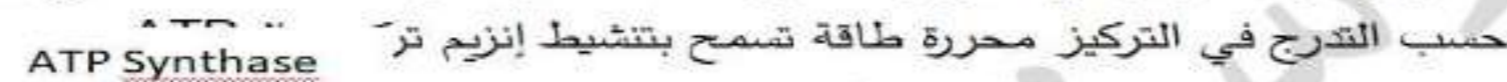


على مستوى عرف الميتوكوندريا تخضع نواقل الهيدروجين للتحويلات التالية :



. تتأكسد هذه النواقل محررة إلكترونات و بروتونات  $2e^-$  و  $2H^+$  .  
 . تنتقل هذه الإلكترونات عبر نواقلها الخاضعة لكمون الأكسدة والإرجاع المتزايد حتى استقبالها نهائيا من الهواء ، حيث تسمح تلك التفاعلات بضخ البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين  $O_2$  قبل الغشاءين ، فيرفع تركيزها فيه على حساب المادة الأساسية.

. يؤدي فرق التركيز في البروتونات إلى انتقالها عبر الكرات المننبة من الفراغ بين الغشائين إلى الحشوة



ADP+Pi+ E

ATP

ومنه على مستوى الغشاء الداخلي تسمح تفاعلات الأكسدة و الإرجاع التي تتم على طول السلسلة التنفسية بضخ البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشاءين مولدا بذلك تدرجا للبروتونات في هذا المستوى.

- تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات

اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المننبة إنها الفسفرة التأكسدية.

التعليمة 2: - أحسب الحصيلة الطاقوية القابلة للاستعمال (عدد الـ ATP) الناتجة من هدم جزيئة غلوكوز

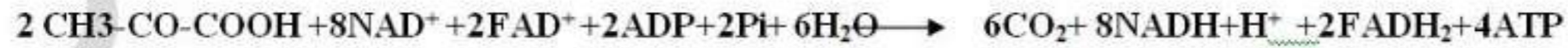
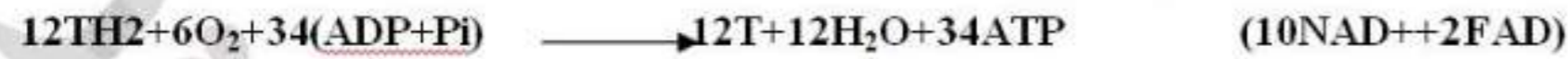
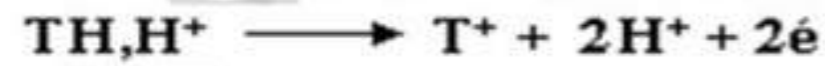
مع العلم أن الطاقة المتحررة من أكسدة  $NADH.H^+$  تعادل 3ATP أما الـ  $FADH_2$  فتعادل 2ATP



$$\begin{aligned} \cdot \text{ATP } 30 &= ( \text{ATP } 3 = \text{NADH}_2 \text{ كل } 1 ) \times 3 \times 10 = \text{NADH}_2 ( 10 ) - \\ \cdot \text{ATP } 4 &= ( \text{ATP } 2 = \text{FADH}_2 \text{ كل } 1 ) \times 2 \times 2 = \text{FADH}_2 ( 2 ) - \\ \cdot \text{ATP } &( 4 ) - \end{aligned}$$

**إن : الحصيلة الطاقوية الناتجة من هدم جزيئة غلوكوز هي 38 جزيئة ATP .**  
**حوصلة:**

1- انطلاقا من معادلات مراحل هدم الغلوكوز في الوسط الهوائي لخص عملية التنفس بمعادلة إجمالية



1 حصص مباشرة

1

2 حصص مسجلة

2

3 دورات مكثفة

3

أحصل على بطاقة الإشتراك





1 حصص مباشرة

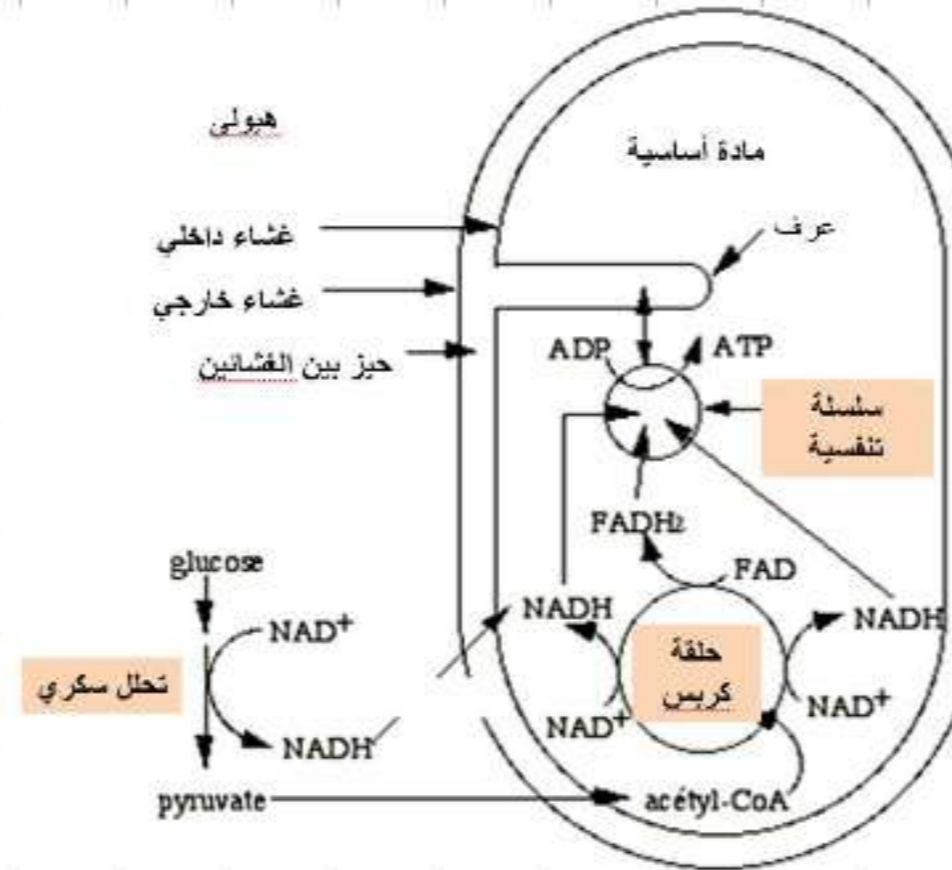
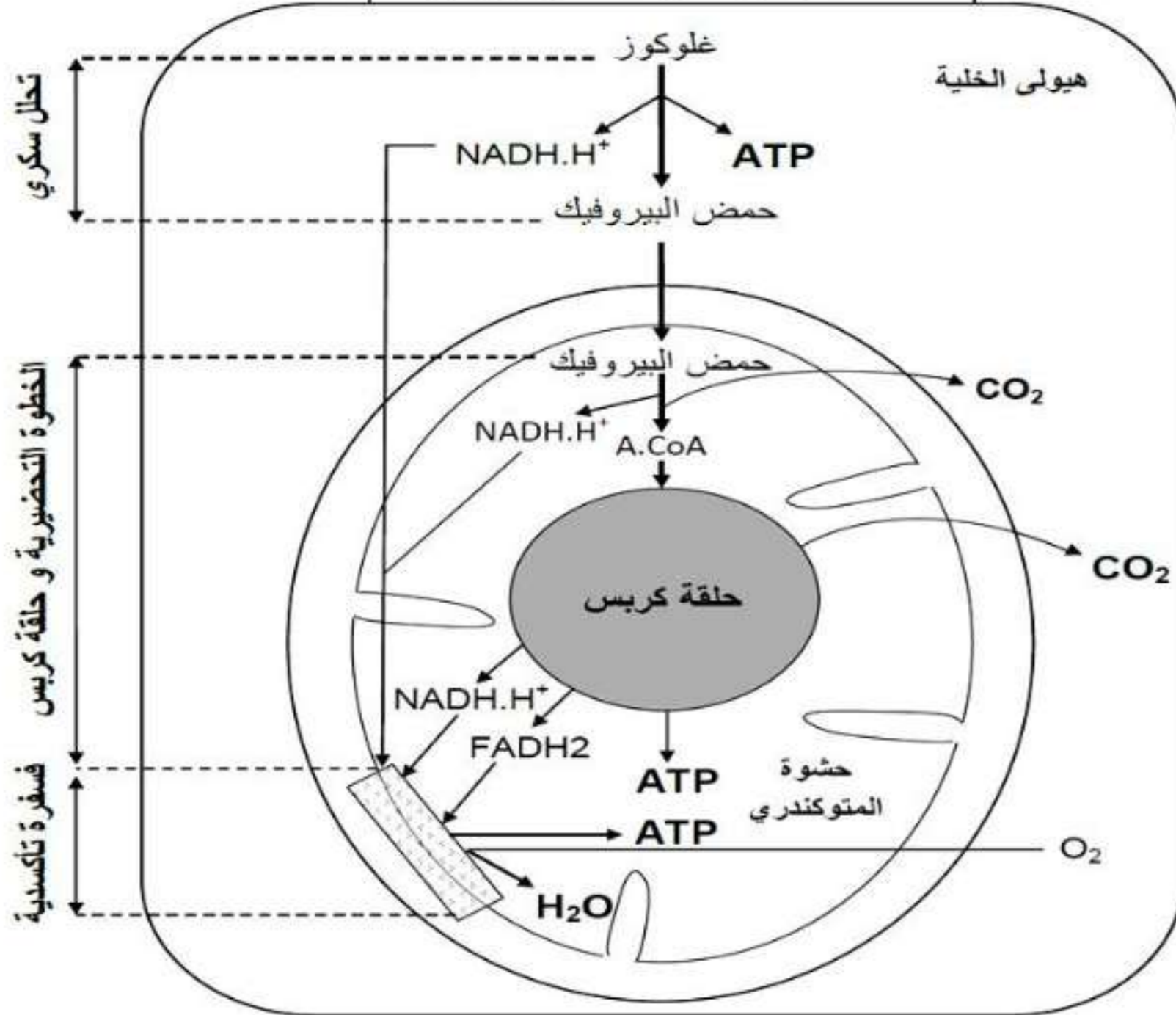
2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



مخطط مراحل عملية التنفس الهوائي



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

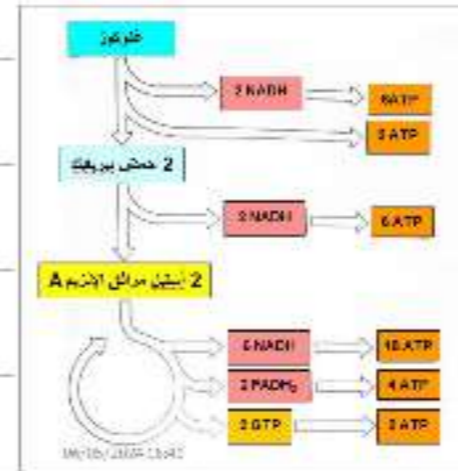
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

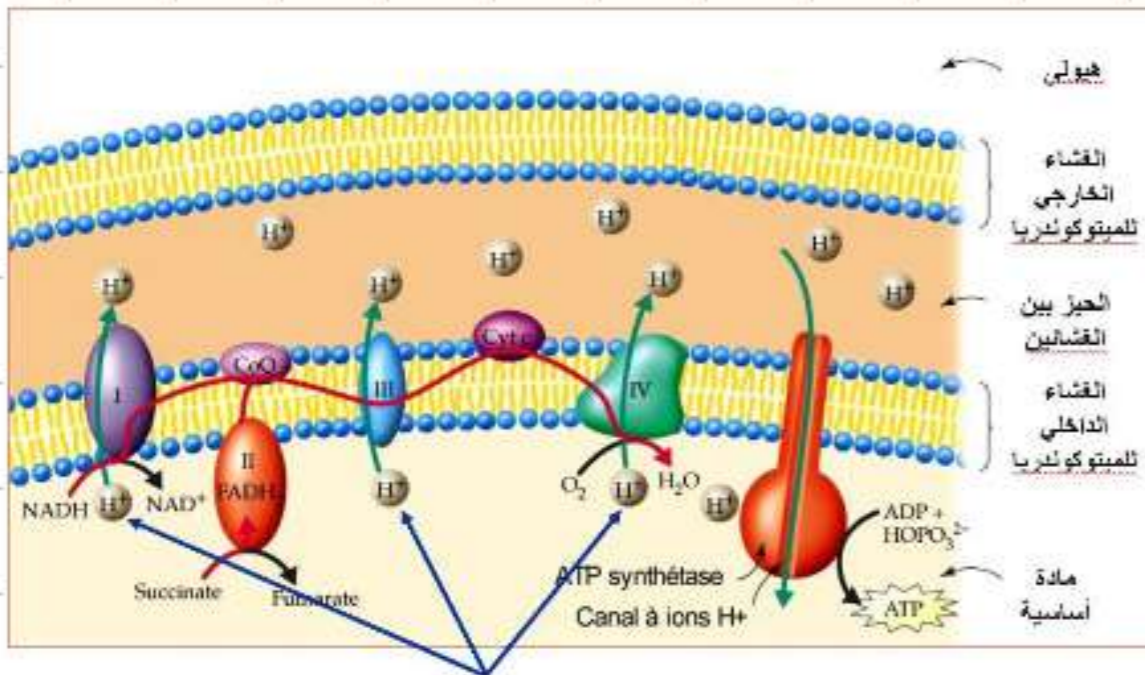


الحصيلة الطاقوية لأكسدة مول من الغلوكوز :

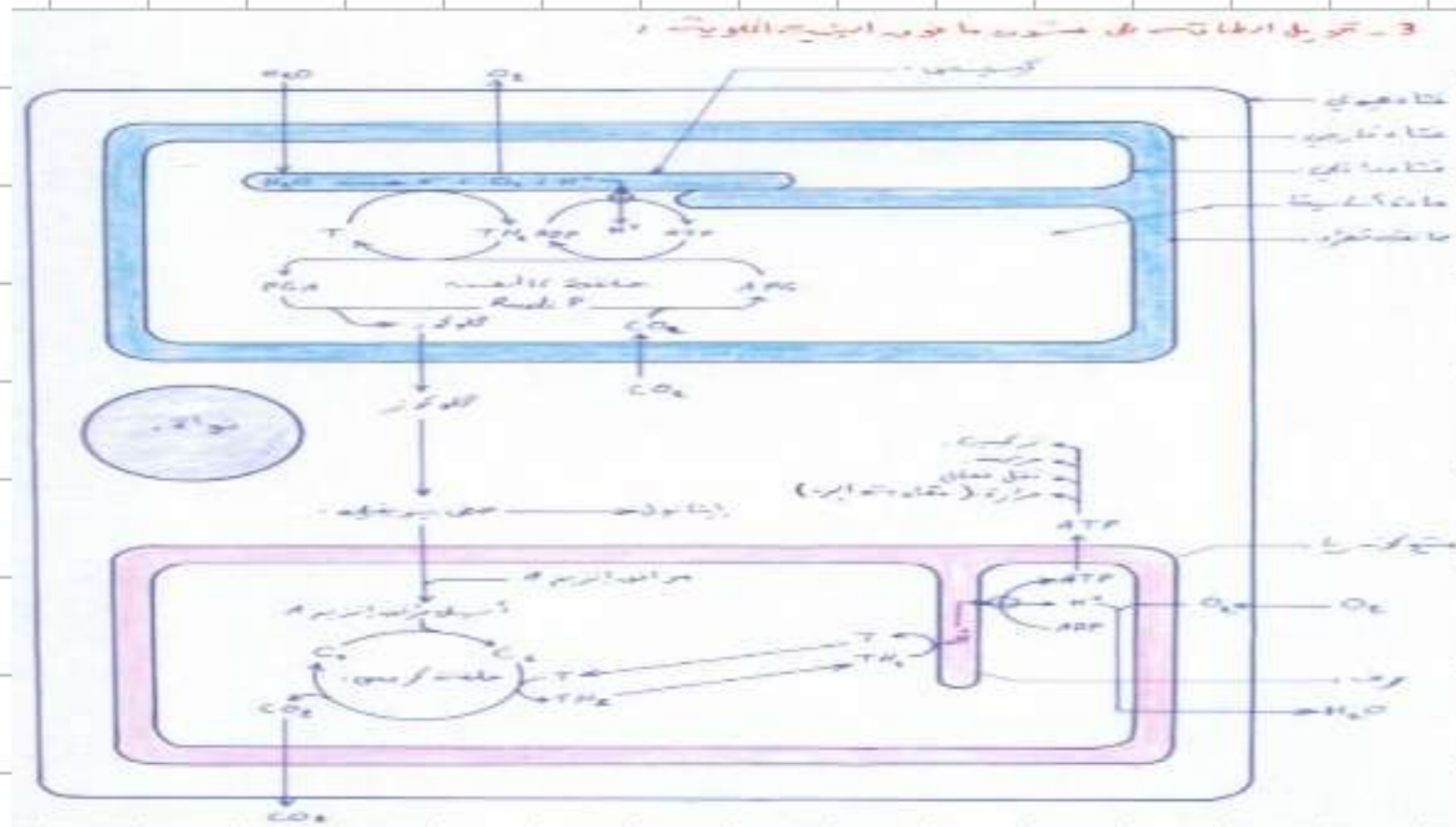
حصيلة حلقة كريبس



كم ينتج أكسدة سكر العنب إلى  $\text{CO}_2$   
 الأكسدة التامة لسكر العنب تعطي 38 ATP  
 تحويل طاقة  $\text{NADH, H}^+$  و  $\text{FADH}_2$  إلى ATP يتم بعملية تسمى الفسفرة التأكسدية « phosphorylation oxydative »



الطاقة الناتجة عن الإلكترونات المنقولة تلبه في ضخ أيونات  $\text{H}^+$  في الحيز بين الغشائين.



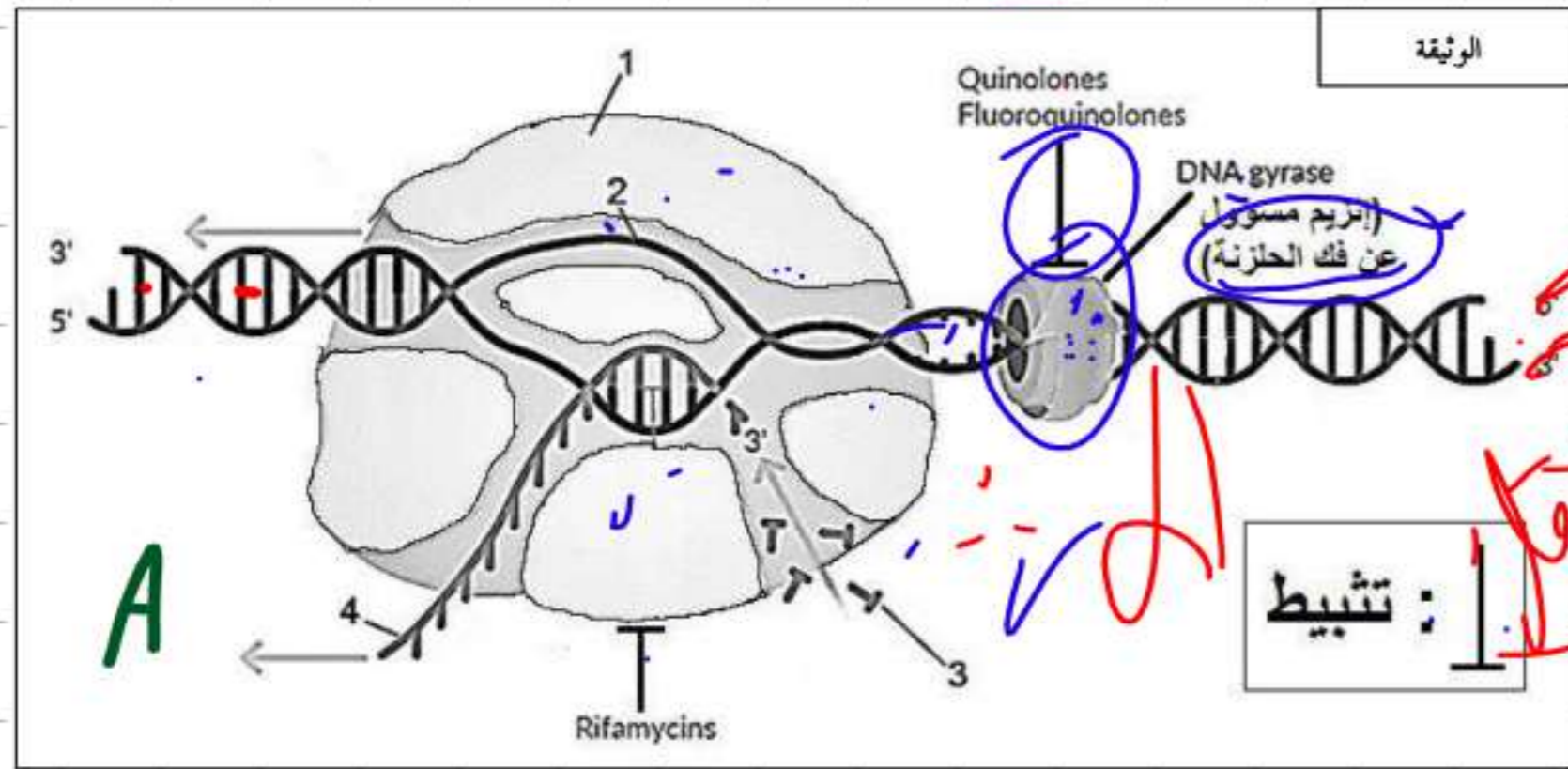
اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة

المدة: 04 سا

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:  
الموضوع الأول

التمرين الأول: (05 نقاط)

ترتبط حياة الكائنات الحية بفعالية ما تنتجه من بروتينات حيث تؤطر النشاطات الحيوية المختلفة المسؤولة عن النمو، لذلك يعتبر استهداف إنتاج هذه البروتينات عند الكائنات الممرضة إحدى الاستراتيجيات المنتهجة لتثبيط تكاثر ونمو هذه الكائنات خاصة عند الإنسان، تمثل الوثيقة المقابلة إحدى المراحل المهمة في عملية تركيب البروتين وكذا تأثير بعض المضادات الحيوية على هذه المرحلة.



النص العلمي:

معه صحتي

العرض ان الموهبة الهائلة الهائلة  
ومنه الظلمة بار جو عايم موهبة

تثبيط:

1. تعرف على المرحلة الموضحة في الوثيقة وكذا العناصر المرقمة من 1 إلى 4.

2. على ضوء المعلومات التي تقدمها الوثيقة اشرح في نص علمي منظم ومهيكل خطوات المرحلة الموضحة في الوثيقة مبرزاً تأثير بعض المضادات

الحوية مثل (Rifamycins - quinolones Fluoroquinolones) على هذه العملية.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



البرق  
تسمى بظن الكمال

البرق

تسمى بظن الكمال  
مركبة من البرق والبرق

مركبة الكمال

مركبة الكمال

مركبة الكمال

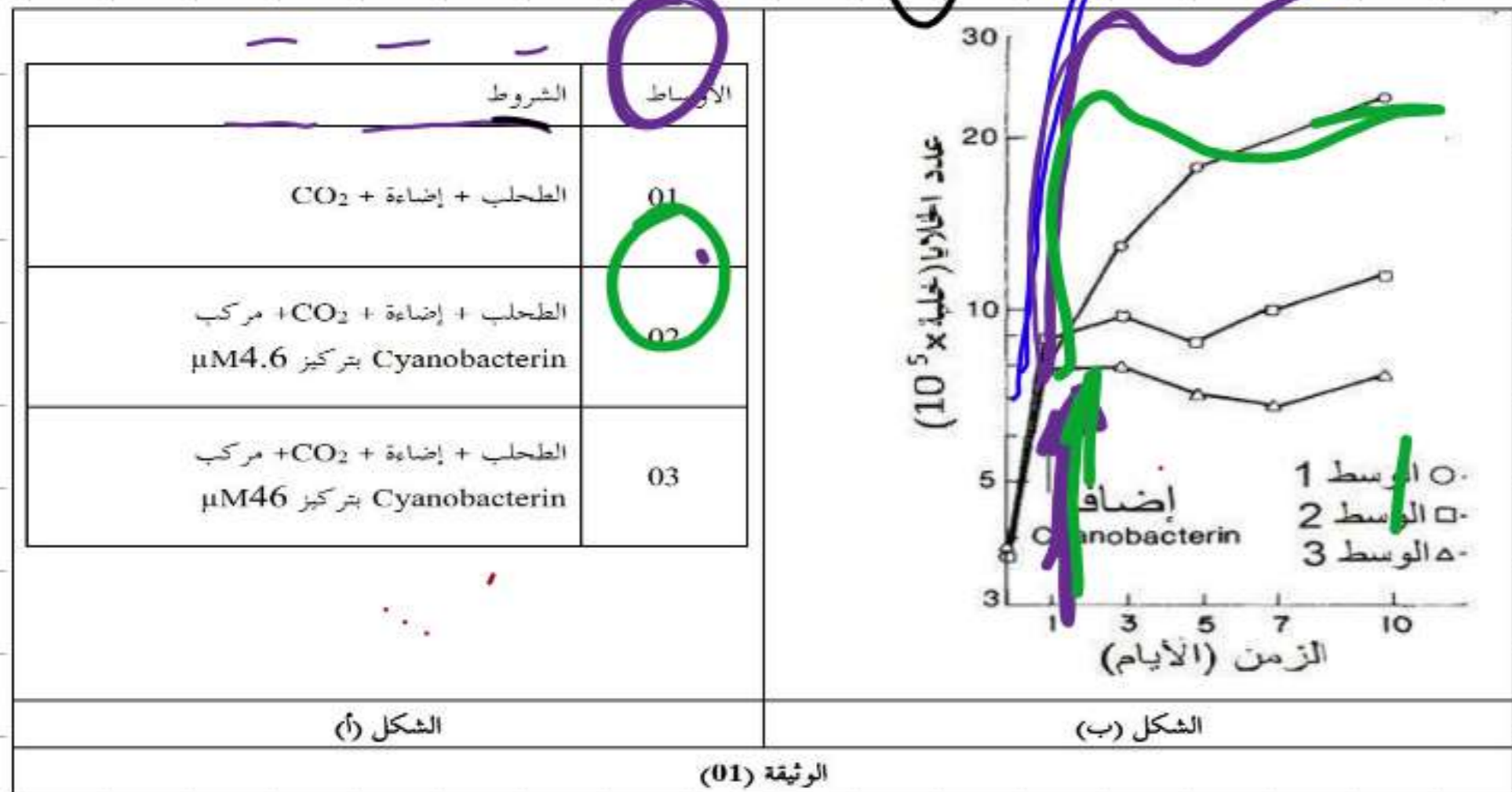
البرق اسم البرق - اجابة

التمرين الثاني: (07 نقاط)

مركب Cyanobacterin هو مركب كيميائي تنتجه بكتريا تسمى البكتريا الزرقاء، يحظى هذا المركب باهتمام العلماء لما له من خصائص مضادة للبكتريا والفطريات والفيروسات، نهدف في هذه التجربة التعرف على بعض تأثيرات هذا المركب.

الجزء الأول:

يتم زرع طحلب أخضر *Euglena gracilis* في ثلاث أوساط مختلفة شروطها موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة 01 ثم يتم تقدير عدد خلايا الطحلب في كل وسط، النتائج المحصل عليها موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة 01.



الرجاء التحليل

المركب Cyanobacterin  
تؤثر سلباً على تكاثر  
الطحلب حيث تؤخر  
سلقه إلى نهايته.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



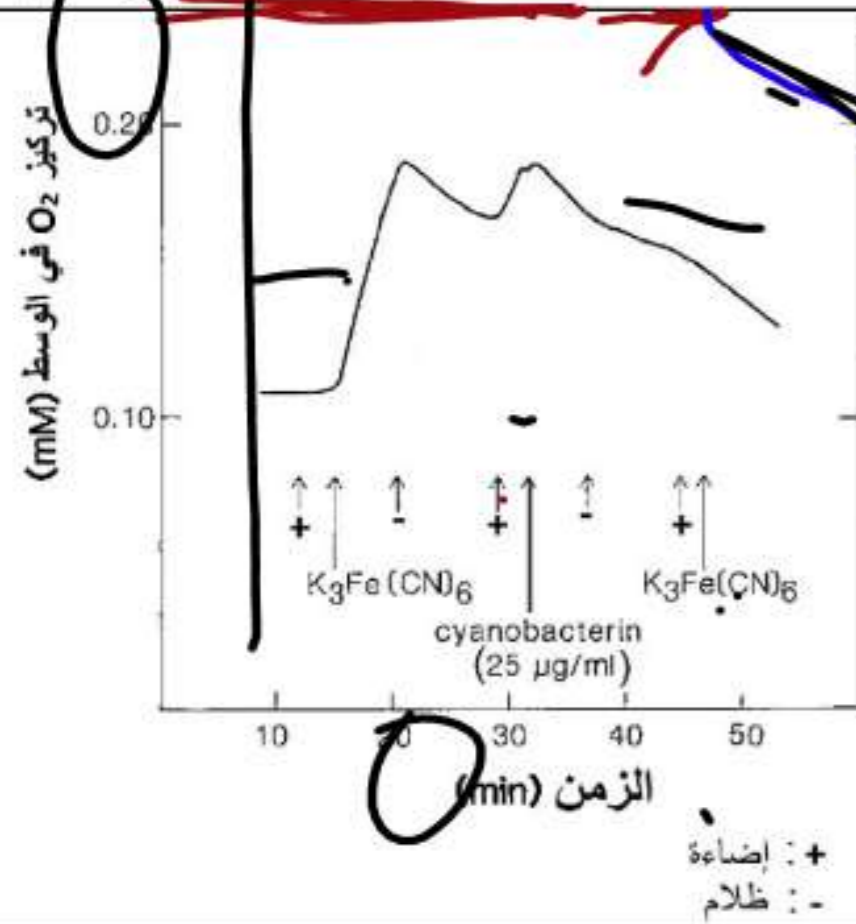
1. قدم تحليلاً مقارنةً للنتائج الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة 01.



الجزء الثاني:

لتحديد آلية تأثير مركب Cyanobacterin على الكائنات الحية نقترح عليك الدراسة التالية  
تجربة 01: تم حضن بكتريا Synechococcus (وهي بكتريا لها القدرة على القيام بعملية التركيب الضوئي) في وسط مناسب ونحال من المستقبل الطبيعي للإلكترونات ثم يتم تقدير تركيز الأكسجين في شروط مختلفة (الإضاءة، الظلام، مركب Cyanobacterin، المستقبل الاصطناعي للإلكترونات  $K_3Fe(CN)_6$ ، النتائج المحصل عليها موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة 02.

تجربة 02: تم حضن بكتريا *A. nidulans* (وهي بكتريا لها القدرة على القيام بعملية التركيب الضوئي) في وسط مناسب وفي وجود مركب DCPIP (مستقبل اصطناعي للإلكترونات) ثم يتم تقدير كمية DCPIP المرجعة في الوسط في شروط مختلفة، النتائج المحصل عليها موضحة في جدول الشكل (ب) من الوثيقة 02.



الوسط	كمية DCPIP (المرجعة (و))
البكتريا + مركب DCPIP	60
البكتريا + مركب DCPIP + مركب (10nM) DCMU	18
البكتريا + مركب DCPIP + مركب (20nM) DCMU	0
البكتريا + مركب DCPIP + مركب (0.23nM) Cyanobacterin	0
البكتريا + مركب DCPIP + مركب (2.3nM) Cyanobacterin	0

الشكل أ:  
النتيجة: كل الكائنات الحية تنتج الأكسجين (الماء)  
الشكل ب:  
النتيجة: كل الكائنات الحية تنتج الأكسجين (الماء)  
DCMU حيث يمنع انتقال الإلكترونات من PSII إلى PSI.

الوثيقة (02)  
ملاحظة: مركب DCMU عبارة عن مركب يمنع انتقال الإلكترونات من PSII إلى PSI.

1. اشرح تأثير مركب Cyanobacterin على الكائنات الحية اعتمادا على شكلي الوثيقة 02

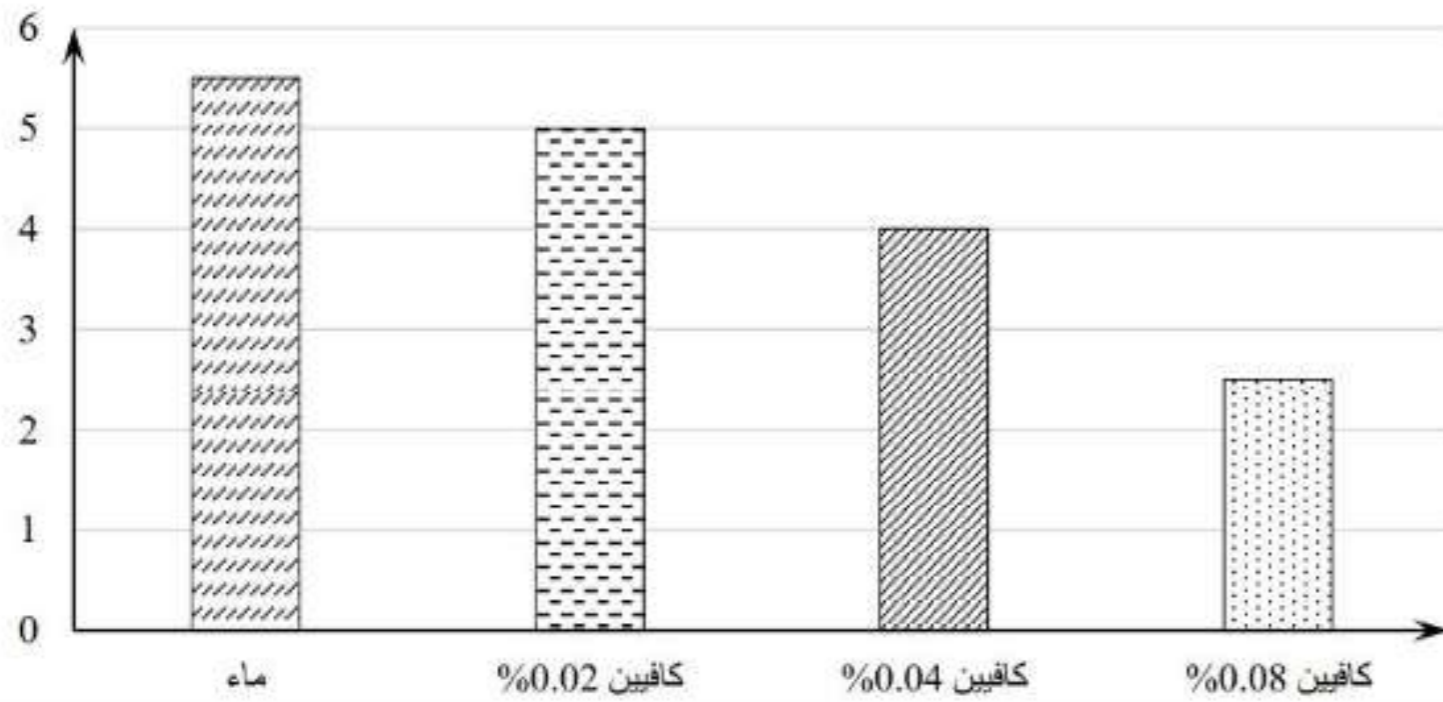
### التمرين الثالث: ( 08 نقاط)

الكافيين منبه طبيعي موجود في نباتات مختلفة، بما في ذلك القهوة والشاي والكاكاو. كما يضاف إلى العديد من المشروبات والأطعمة الشعبية. يشتهر الكافيين بقدرته على زيادة اليقظة والتركيز، ويستهلكه الكثير من الناس لما له من تأثير منشط. في السنوات الأخيرة، كان هناك اهتمام متزايد بالفوائد الصحية المحتملة للكافيين، بما في ذلك دوره المحتمل في الحد من الإصابة بالأورام السرطانية. تهدف في هذه الدراسة تحديد علاقة الكافيين بالجهاز المناعي وتأثيره على الأورام السرطانية.

#### الجزء الأول:

الأورام السرطانية هي أورام ناتجة عن الانقسام العشوائي للخلايا، يمكن أن تظهر هذه الأورام تلقائياً كما يمكن أن تحفزها عوامل مختلفة كيميائية وفيزيائية مثل مادة MCA-3 التي تعتبر مادة مسرطنة قوية جداً. تجربة: تم حقن أربع مجموعات من الفئران (كل مجموعة مكونة من ثمانية فئران) بمادة MCA-3 ثم تلقت كل مجموعة تركيزاً مختلفاً من الكافيين في مياه الشرب (0.02%، 0.04%، 0.08%) بينما لم تتلق إحدى المجموعات الكافيين واعتبرت مجموعة شاهدة، يتم قياس حجم الورم عند كل مجموعة النتائج المحصل عليها موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة 01. بينما يوضح الشكل (ب) من نفس الوثيقة دور الجهاز المناعي في التصدي للأورام السرطانية.

حجم الورم (مم<sup>2</sup>/يوم)



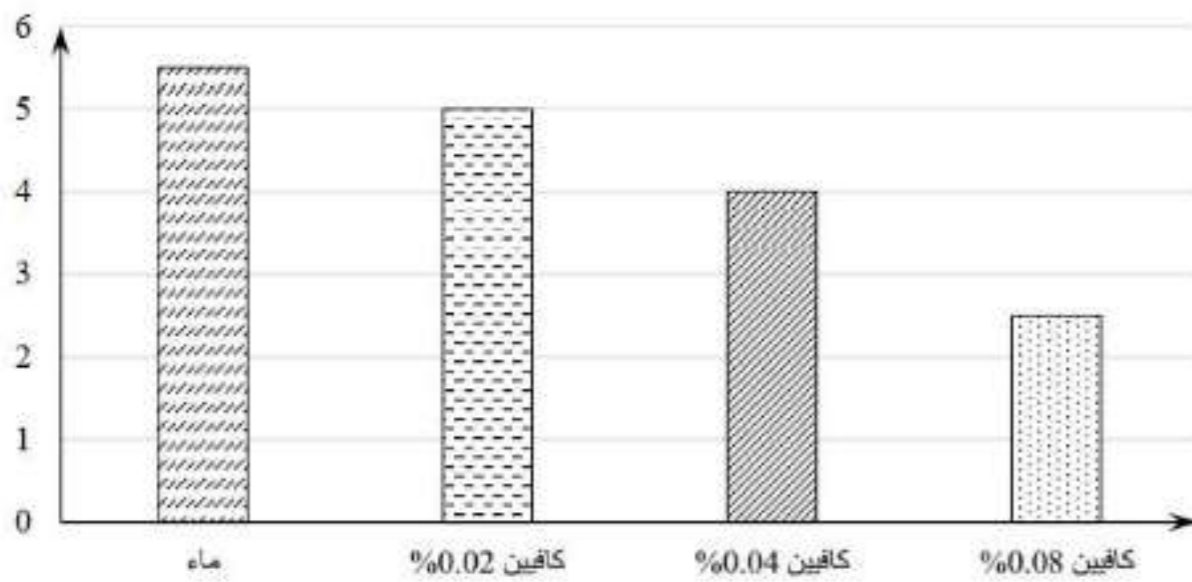
الشكل (أ)

أحصل على بطاقة الإشتراك

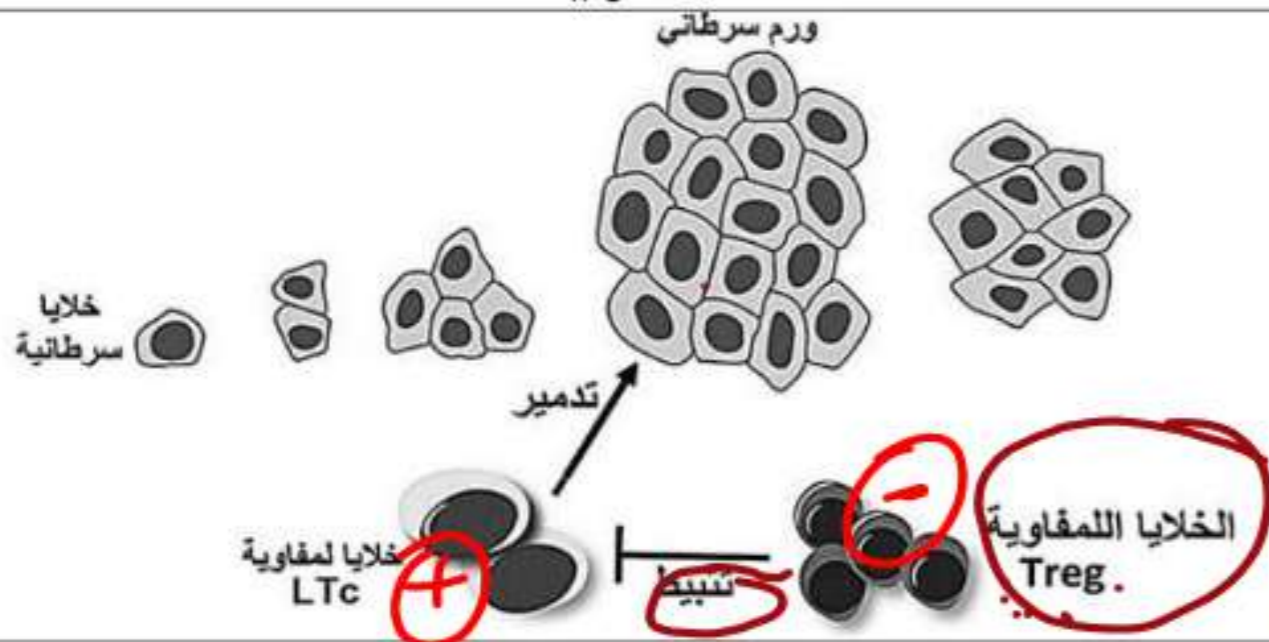




حجم الورم (مم<sup>2</sup>/يوم)



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (01)

الطرح (1)  
اقترح فرضية  
استغلال الـ Treg  
لتنشيط الـ Treg  
التي تكبح الـ Treg  
التي تكبح الـ Treg

الفرضية 1  
الفرضية 2  
الـ Treg تكبح الـ Treg  
الـ Treg تكبح الـ Treg

1. اقترح فرضيتين لتفسير تأثير الكافيين على الورم السرطاني باستغلالك لأشكال الوثيقة 01.



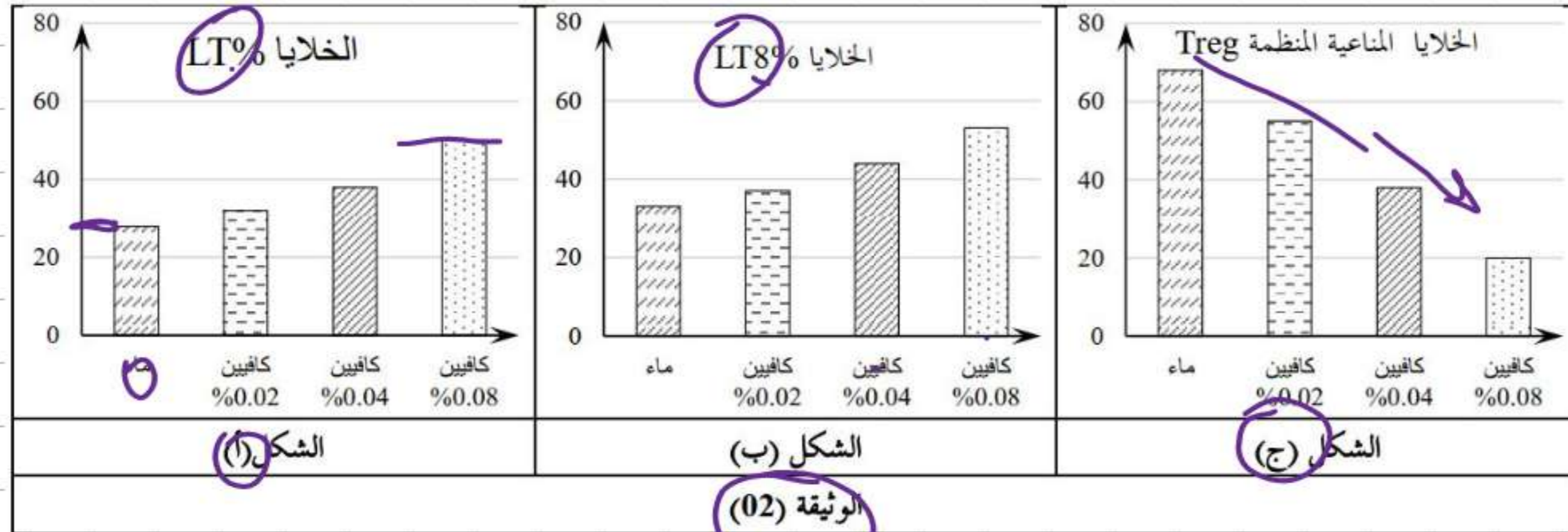
## الجزء الثاني

للتحقق من صحة الفرضيات المقترحة نقتراح عليك الدراسة التالية:

أولاً: تم تقدير كل من نسبة الخلايا اللمفاوية التائية (LT)، نسبة الخلايا LT8، نسبة الخلايا المناعية المنظمة (Treg) وهذا عند المجموعات

الأربعة من الفئران التي تمت دراستها في الجزء الأول، فتم الحصول على الأشكال (أ)، (ب)، (ج) من الوثيقة 02.

ثانياً: لقد وجد أن الخلايا السرطانية في المراحل المتقدمة تقوم بتركيب بروتين يسمى البروتين PD-L1 وهو بروتين يرتبط بالبروتين PD-1 الموجود على سطح الخلايا LT مما يؤدي إلى تنشيط عمل الخلايا LT مثلما يوضحه الشكل (أ) من الوثيقة 03، من جهة أخرى تم تقدير النسبة المئوية للبروتين PD-1 على سطح الخلايا LT4 و LT8 عند المجموعات السابقة من الفئران فتم الحصول على النتائج الموضحة في الشكلين (ب) و (ج) من الوثيقة 03.



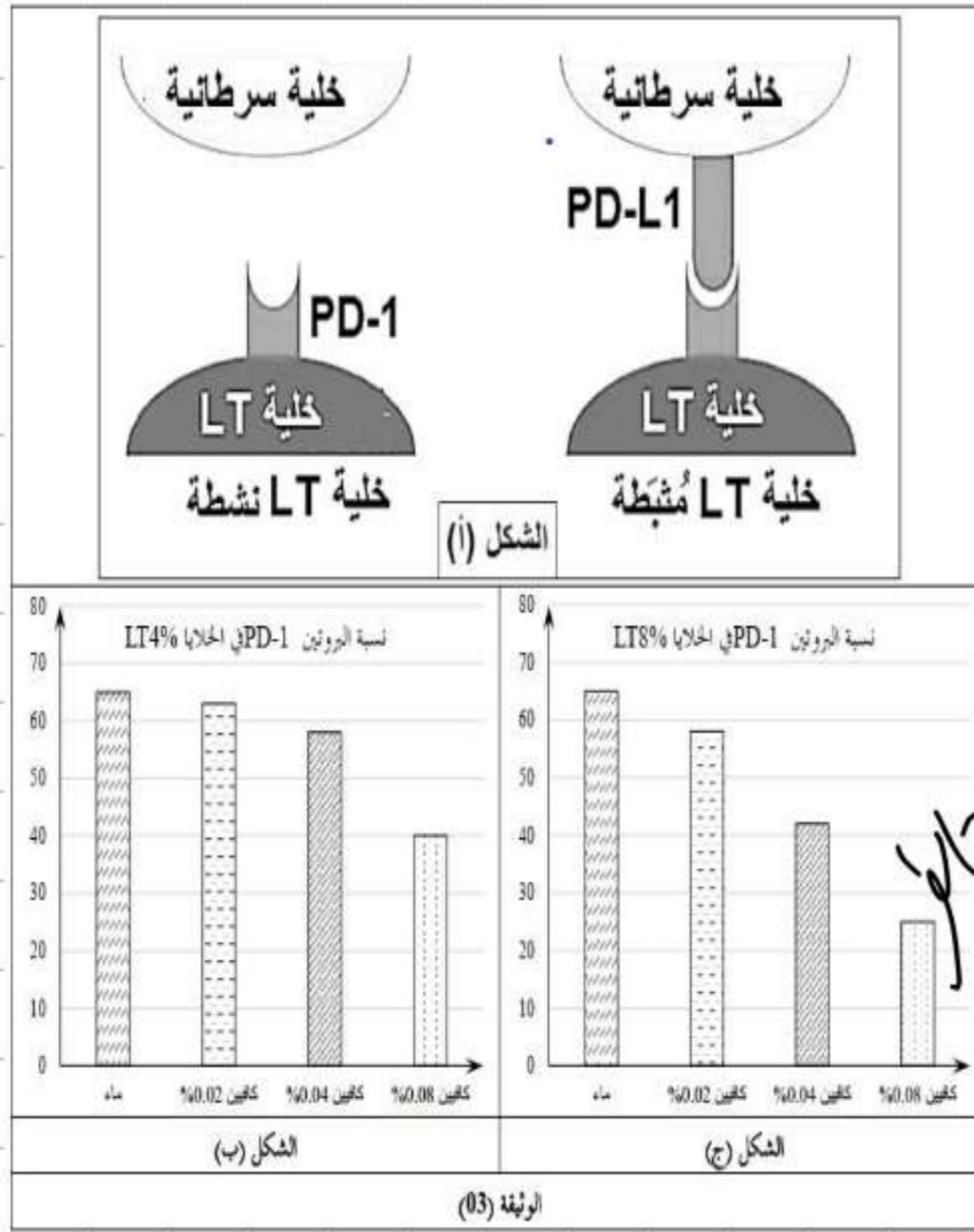
1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

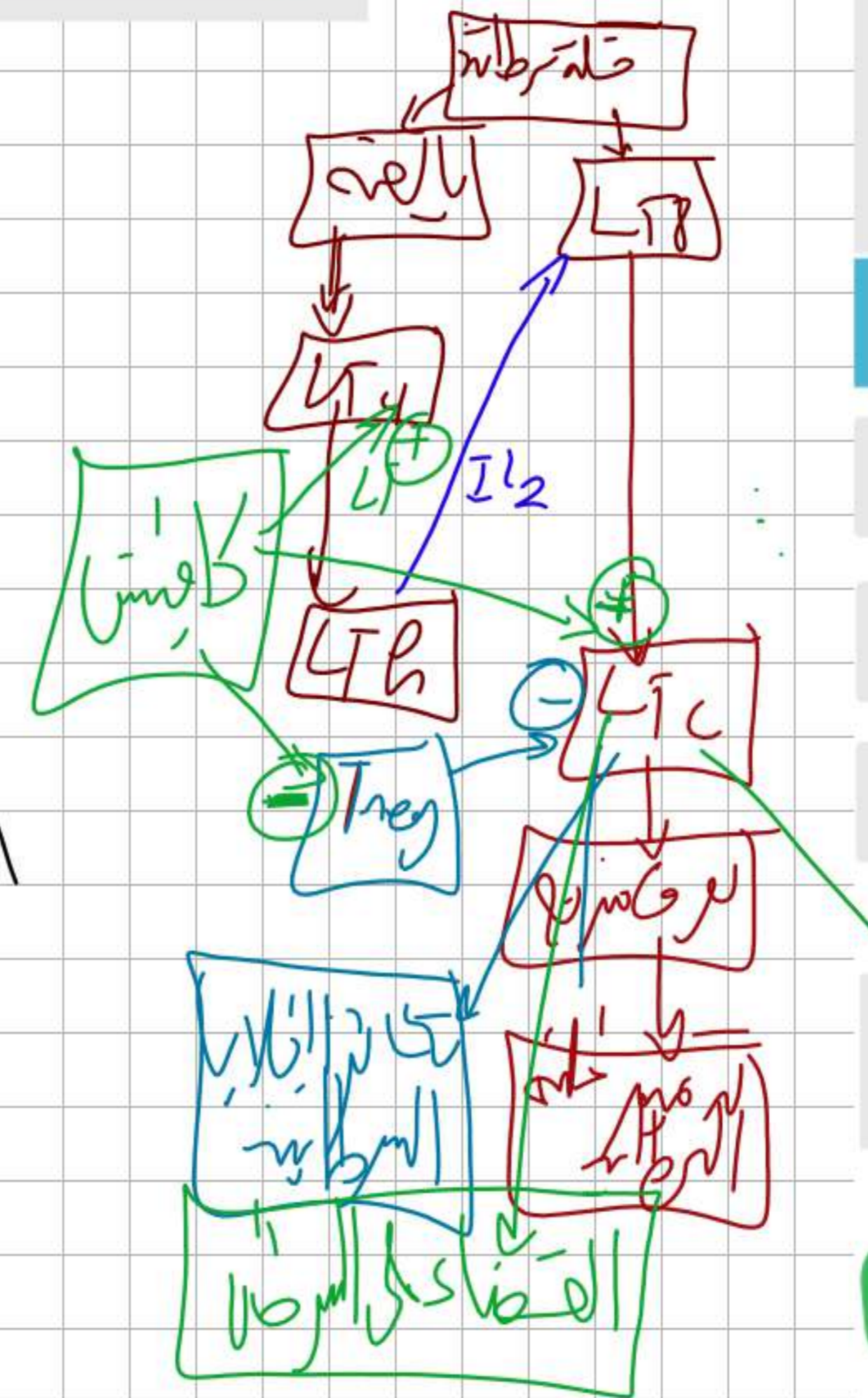
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





مرحلة التعرف  
المرحلة الثانية والتأثير  
الشفقة



1. ناقش صحة الفرضيات المقترحة سابقا بالاعتماد على أشكال الوثيقتين 2 و3.

الجزء الثالث

على ضوء الدراسة السابقة وضع في مخطط كيفية ظهور الورم السرطاني ودور الكافيين في القضاء عليه.

دروسكم  
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

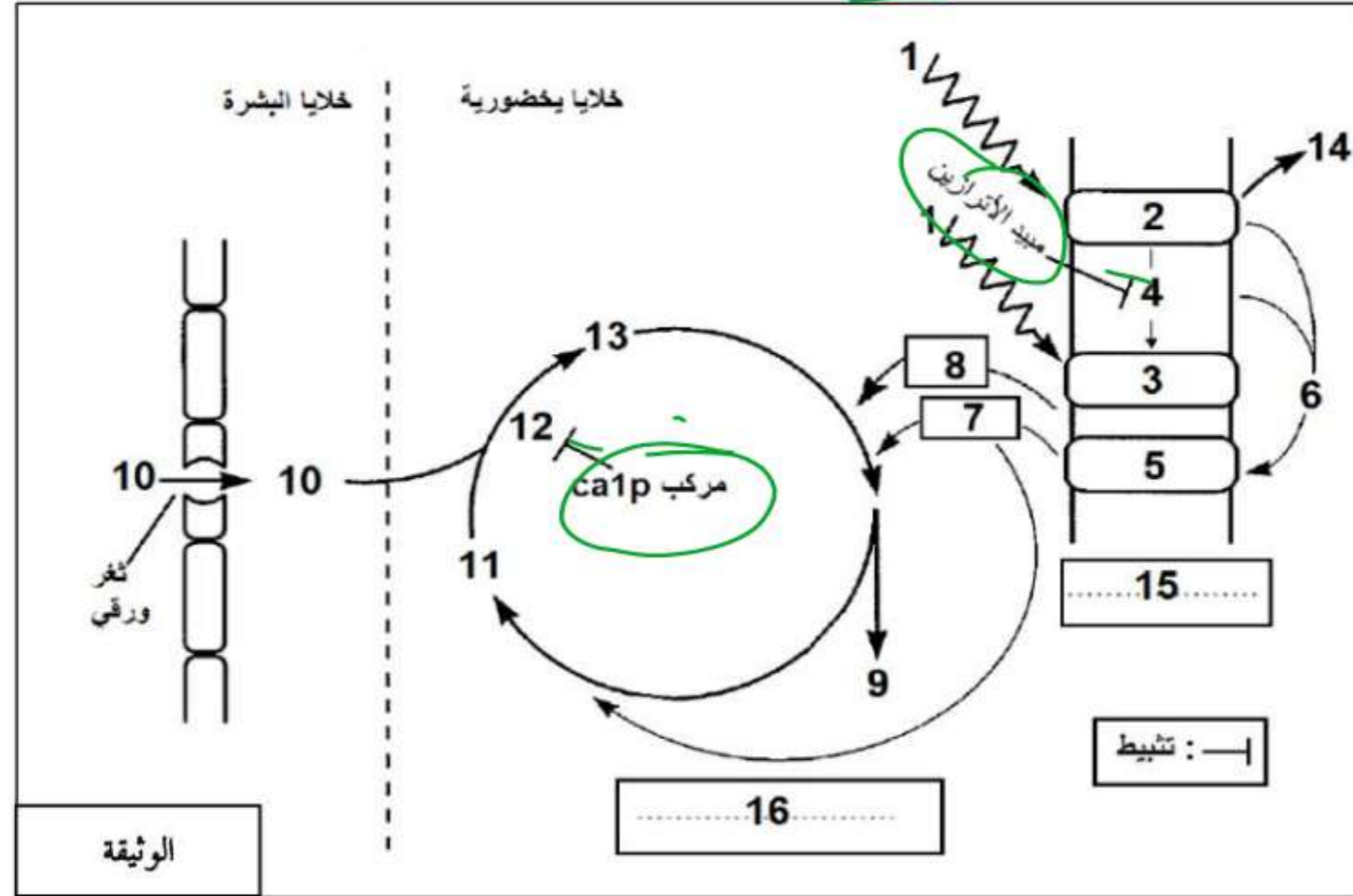
3 دورات مكثفة

احصل على بطاقة الإشتراك



## الموضوع الثاني

**التمرين الأول: (05 نقاط):** تتميز النباتات الخضراء بقدرتها على تركيب المادة العضوية انطلاقاً من الكربون المعدني وفي وجود الطاقة الضوئية ضمن عملية التركيب الضوئي إلا أنه يمكن لهذه العملية أن تتأثر ببعض المركبات الكيميائية مثل الأترازين مثل  $Ca1p$ ، تمثل الوثيقة المقابلة تمثيلاً لمختلف مراحل هذه العملية وتأثير الأترازين و  $Ca1p$  عليها.



1. تعرف على البيئات المرقمة.
2. اشرح في نص علمي دور العنصر (1) في تركيب العنصر (9) مبرزاً تأثير كل من الأترازين والمادة  $Ca1p$  على هذه العملية.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

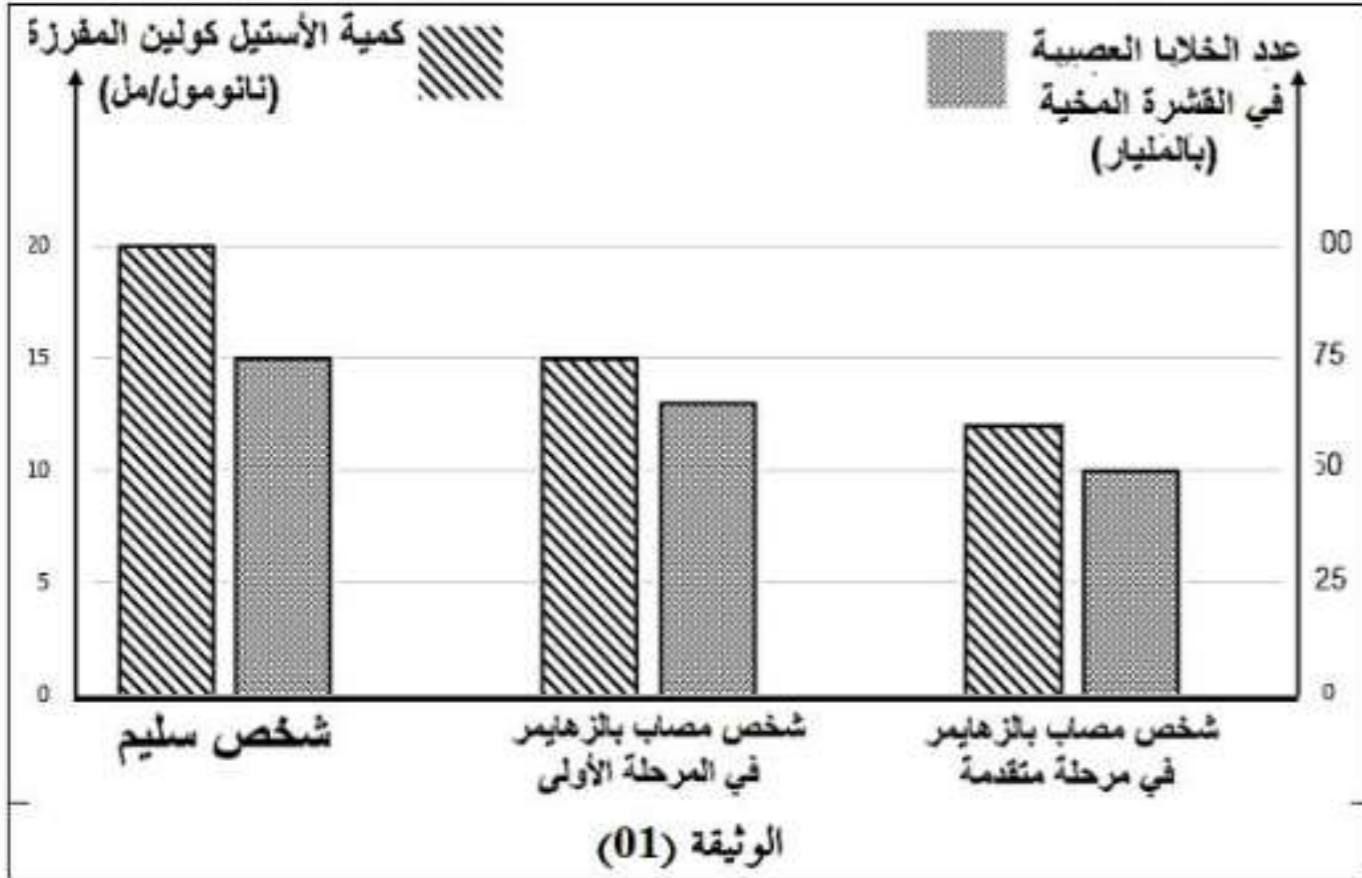
أحصل على بطاقة الإشتراك



## التمرين الثاني: (07 نقاط)

يصاب العديد من الأشخاص في سن الشيخوخة (أكثر من 65 سنة) بمرض الزهايمر، الذي يتميز بتراجع مستمر للذاكرة والقدرات الذهنية. تبحث في هذه الدراسة عن أسباب الإصابة بالزهايمر وطرق علاجه.

**الجزء الأول:** يبين الشكل (أ) من الوثيقة 01 معطيات طبية لثلاث أشخاص في نفس السن (70 سنة)، أحدهما سليم والآخرا مصابان بمرض الزهايمر في مراحل مختلفة.



1. قارن بين النتائج المسجلة في الوثيقة 01.

## الجزء الثاني:

تستخدم حاليا عدة علاجات لمرض الزهايمر من أجل التخفيف من أعراضه من بينها دواء Rivastigmine، من أجل التعرف على آلية عمل هذا الدواء نقترح عليك مايلي:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 02 آلية إنتاج وإفراز وتأثير المبلغ العصبي الأستيل كولين على مستوى المشابك، بينما يوضح الشكل (ب) من نفس الوثيقة نتائج قياس النسبة المئوية للزيادة في كمية الأستيل كولين وكذا نسبة تثبيط إنزيم أستيل كولين إستراز عند مجموعة من الفئران وهذا بعد حقنها بدواء Rivastigmine بتركيز  $1 \mu\text{mol/Kg}$ .

من جهة أخرى تم التعرف على آلية عمل إنزيم أستيل كولين إستراز وهذا في وجود الأستيل كولين أو في وجود دواء Rivastigmine مثلما يوضحه الشكل (ج) من الوثيقة 02.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

حصص مباشرة

1

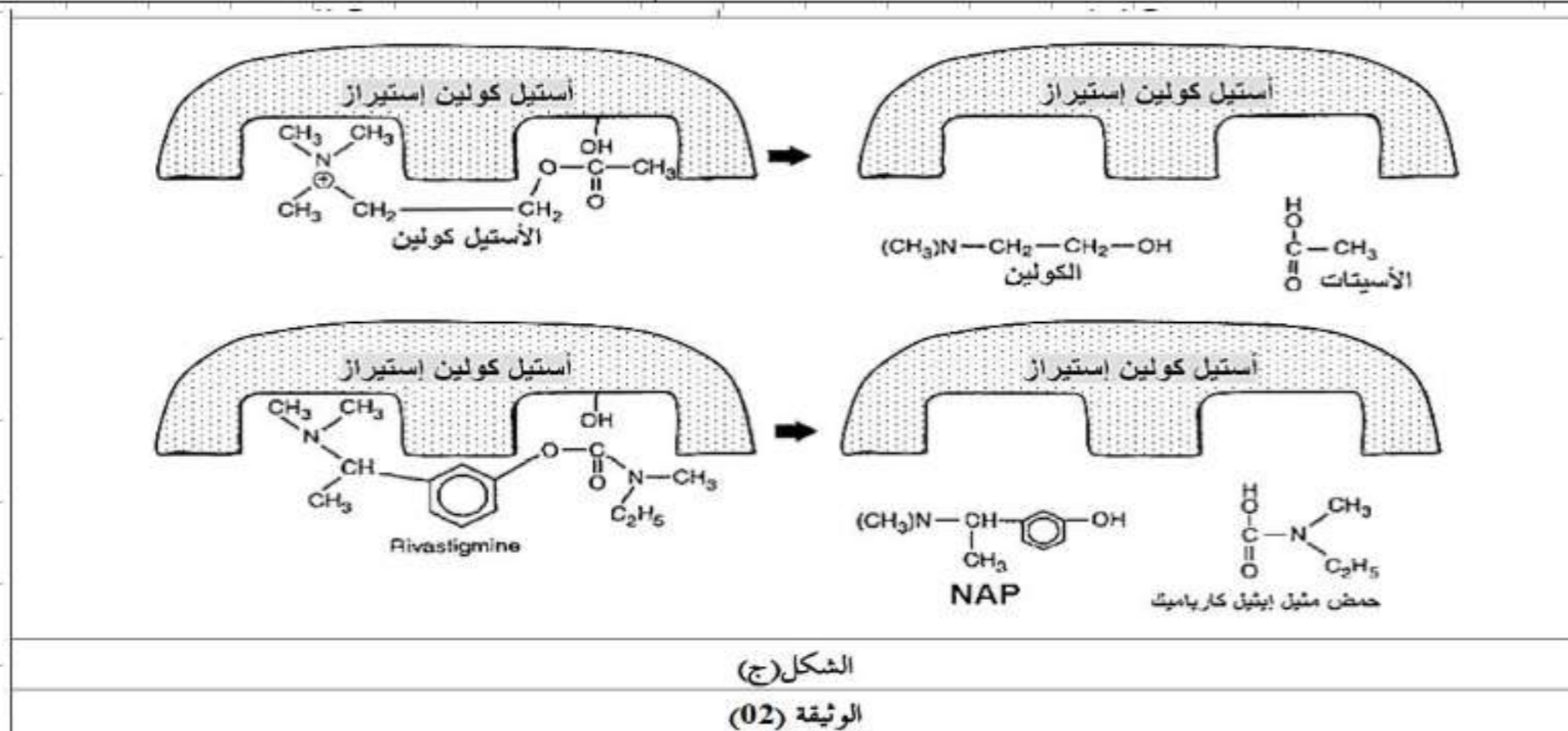
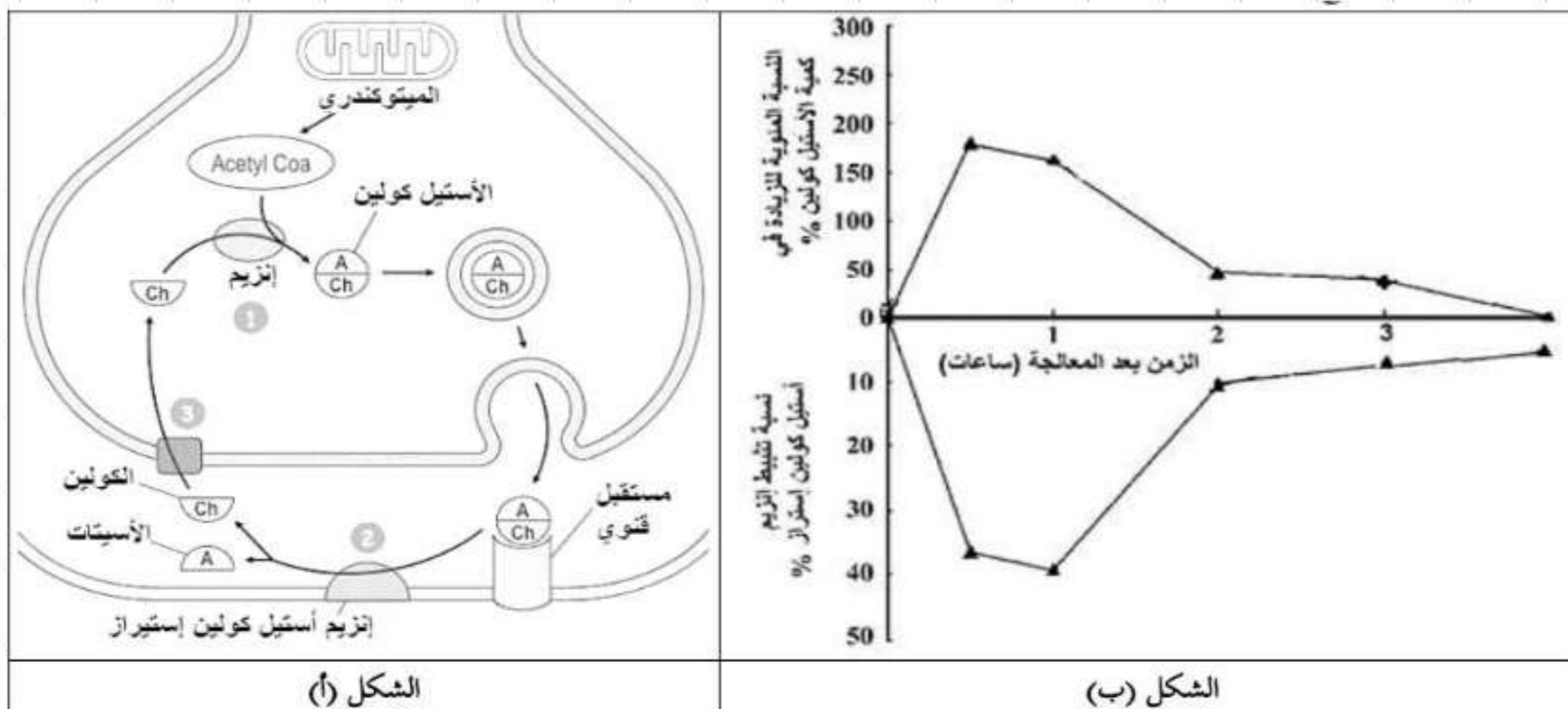
حصص مسجلة

2

دورات مكثفة

3

أحصل على بطاقة الإشتراك



1. اشرح آلية تأثير دواء Rivastigmine بالنسبة للمرضى المصابين بالزهايمر. بالاعتماد على أشكال الوثيقة 02.

### التمرين الثالث: (08 نقاط)

داء الانسداد الرئوي المزمن (COPD) مرض يؤدي إلى إعاقة تدفق الهواء الخارج من الرئتين نتيجة ارتخاء الأسناخ الرئوية وفقدان مرونتها بسبب تخريب بروتين الإيلاستين الذي يساهم في بنائها ومرونتها، من أهم أعراضه صعوبة التنفس. نريد في هذه الدراسة التعرف على أسباب الإصابة بهذا المرض.

### الجزء الأول:

الإيلاستاز عبارة عن إنزيم تفرزه بعض الخلايا المناعية أثناء الاستجابة ضد الإصابات البكتيرية حيث يعمل على تفكيك جدرانها ومن أجل حماية بروتينات العضوية يفرز الكبد بروتين مضاد الترسين ( $\alpha 1$ -antitrypsine) خاصة على مستوى الأنسجة الرئوية، يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 01 خليتين رئويتين إحداهما لشخص سليم والثانية لشخص مصاب بداء الانسداد الرئوي المزمن. أكدت الكثير من الدراسات أن هناك علاقة بين التدخين والإصابة بمرض الانسداد الرئوي المزمن لاحتواء السجائر على مادة بيروكسيد الهيدروجين ( $H_2O_2$ )، يمثل الشكل (ب) من الوثيقة 01 نتائج قياس نشاط بروتين مضاد الترسين في وجود مادة بيروكسيد الهيدروجين.

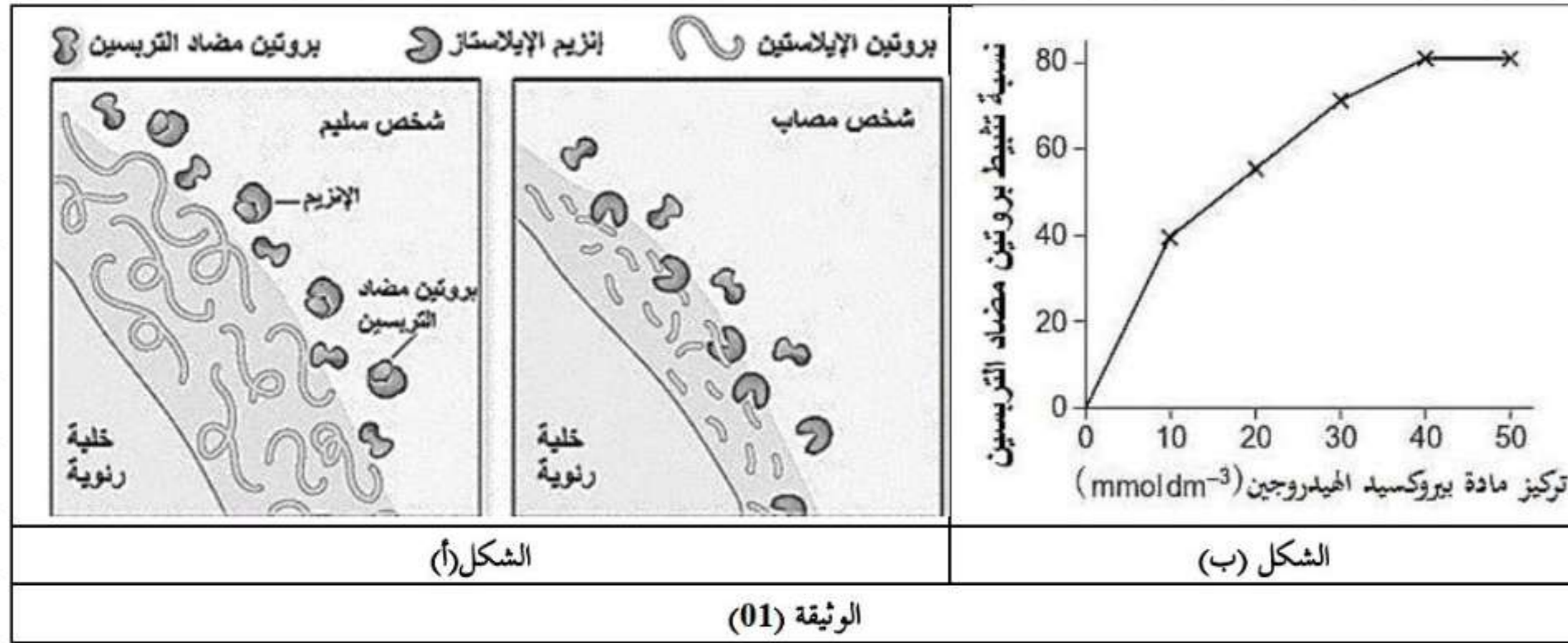
1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك





1. اقترح فرضية تفسر بما العلاقة بين تناول السجائر والإصابة بمرض الانسداد الرئوي المزمن بالاعتماد على الشكلين (أ) و(ب) من الوثيقة 01

الجزء الثاني:

لغرض التعرف على آلية تأثير بيروكسيد الهيدروجين على بروتين مضاد الترسين نقترح عليك الدراسات التالية:

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 02 نموذج يعرض البنية الفراغية لبروتين مضاد الترسين مع تكبير لأحد الأجزاء المهمة من هذا البروتين، بينما يمثل الشكل

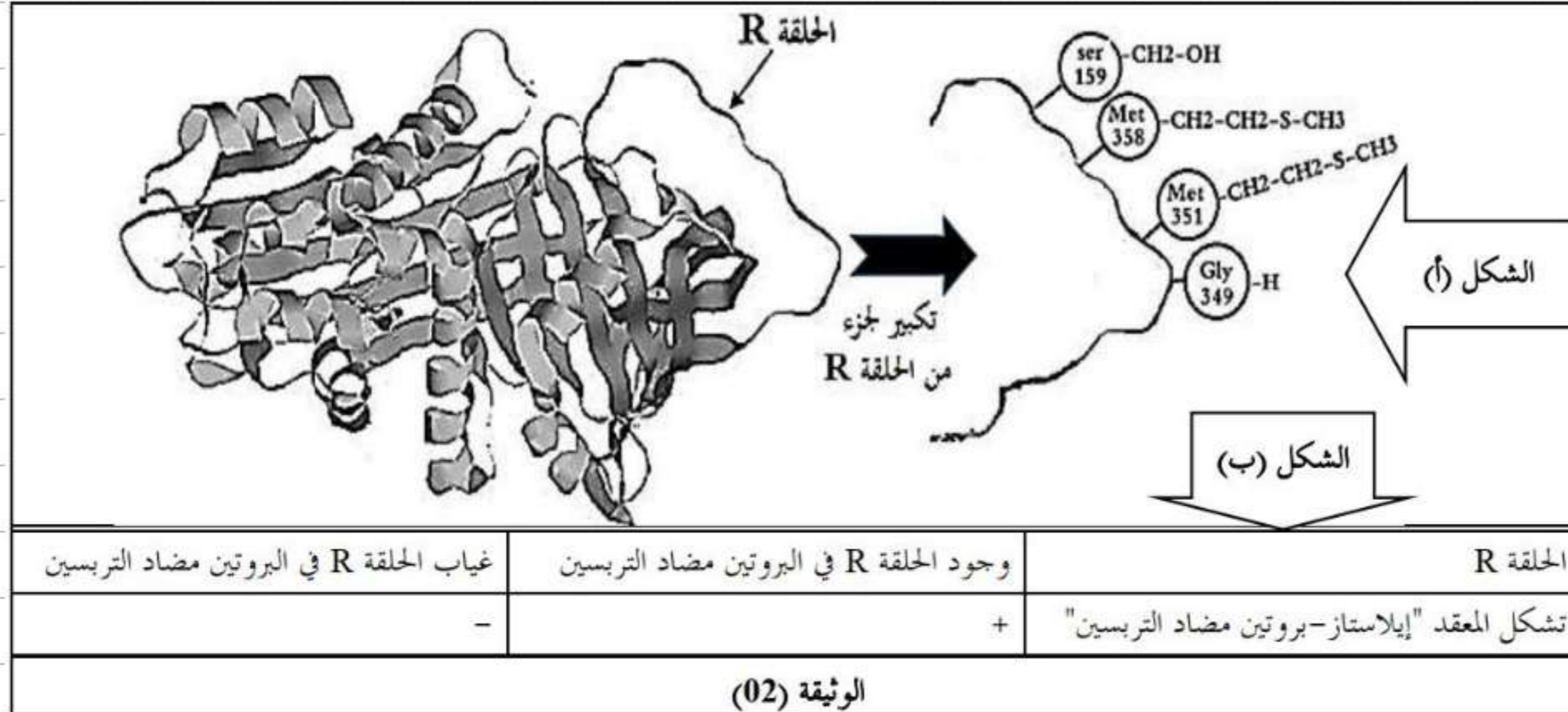
(ب) من نفس الوثيقة جدول لنتائج تجريبية أجريت على بروتين مضاد الترسين.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

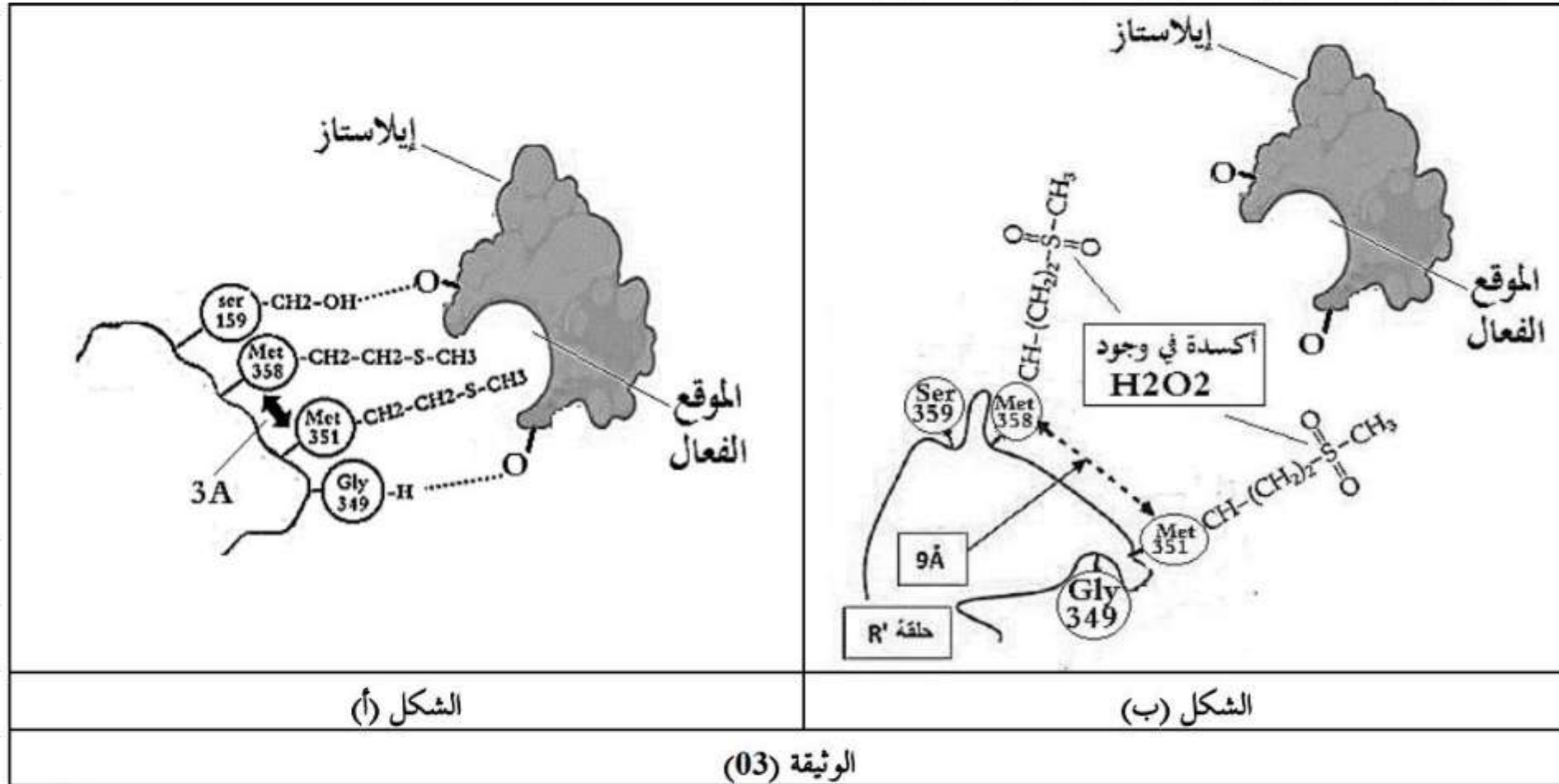
أحصل على بطاقة الإشتراك







من جهة أخرى تم تمثيل نماذج للبنية الفراغية لإنزيم الإيلاستاز والحلقة R للبروتين مضاد الترسين في حالة غياب مادة بيروكسيد الهيدروجين (الشكل "أ" من الوثيقة 03) وفي حالة وجودها (الشكل "ب" من الوثيقة 03).



1. اشرح العلاقة بين تناول السجائر والإصابة بمرض الانسداد الرئوي المزمن ثم صادق على صحة الفرضية المقترحة سابقا. باستغلالك لأشكال الوثيقتين 2 و 3.

### الجزء الثالث:

على ضوء ما سبق اكتب فقرة علمية توضح فيها أهمية استقرار البنية الفراغية للبروتينات وتأثير بعض المواد الكيميائية مثل بيروكسيد الهيدروجين على ذلك.

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



التعريف الأول:

1. التعرف على المرحلة الموضحة في الوثيقة وكذا العناصر المرقمة:

المرحلة الموضحة في الوثيقة هي مرحلة الاستنساخ

العناصر المرقمة:

1	إنزيم الاستنساخ (ARN polymerase)	3	نيكليوتيدات ARN (ذات ريبوز عادي)
2	سلسلة ADN غير مستنسخة (قالب)	4	سلسلة ARN

2. نص علمي منظم ومهيكل خطوات المرحلة الموضحة في الوثيقة مرزا تأثير بعض المضادات الحيوية مثل

(Rifamycins –quinolones Fluoroquinolones) على هذه العملية.

مقدمة: ترتبط حياة الكائنات الحية بفعالية ما تنتجه من بروتينات حيث تؤثر النشاطات الحيوية المختلفة

المسؤولة عن النمو، لذلك يعتبر استهداف إنتاج هذه البروتينات عند الكائنات الممرضة إحدى

الاستراتيجيات المنتهجة لتثبيط تكاثر ونمو هذه الكائنات خاصة عند الإنسان. وقد يتم ذلك باستعمال مضادات

حيوية تستهدف إحدى مراحل تركيب البروتين مثل استنساخ المعلومة الوراثية

فما تأثير بعض المضادات الحيوية مثل (Rifamycins –quinolones Fluoroquinolones) على هذه العملية؟

العرض:

يتم تركيب البروتين وفق مرحلتين: الاستنساخ والترجمة

الاستنساخ مرحلة ضرورية تضمن نقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى حيث تترجم إلى بروتين

يتم الاستنساخ بتدخل إنزيمات نوعية ومتخصصة

مثل إنزيم (DNA Gyrase) الذي يقوم بفك تحلزون الـ ADN .

وإنزيم الاستنساخ (ARN Polymerase) الذي يركب سلسلة ARN اعتمادا على سلسلة ADN قالب وفق تقابل

القواعد (U تقابل A - C تقابل G - و A تقابل T)

في الحالة العادية تعمل الإنزيمات عند البكتيريا مما يسمح بإنتاجها بروتيناتها الوظيفية وتكاثرها ونشاطها داخل العضوية

عند استخدام بعض المضادات الحيوية يمكن استهداف هذه الإنزيمات

مثل Rifamycins الذي يثبط نشاط (ARN Polymérase) فيوقف الاستنساخ

أو quinolones Fluoroquinolones الذي يثبط نشاط الإنزيم (DNA Gyrase) فلا يتم فك الحلزونة وبالتالي عرقلة

الاستنساخ وإيقاف تركيب البروتين.

الخلاصة: تثبيط الإنزيمات المتدخلة في الاستنساخ المذكورة سابقا يؤدي إلى إيقاف تركيب البروتين مما يؤدي إلى كبح نشاط

البكتيريا وتكاثرها

(0-1) يوم: تزايد سريع عدد الخلايا في كل الأوساط من 4 خلية  $10^{10}$  تصل إلى 8 خلية  $10^{10}$  في الوسط 1 و 3 وتصل 9 خلية  $10^{10}$  في الوسط 2.

(1-10) يوم: استمرار التزايد السريع لعدد الخلايا في الوسط 1 ليصل مما يدل على توفر الطاقة اللازمة للتكاثر في وجود الضوء

أما في الوسط 2 فيكون تزايد عدد الخلايا أقل من الوسط 1 وتصل مما يدل على التأثير السلبى لمركب Cyanobacterin والوسط 3 يقل عدد الخلايا ثم يتزايد أقل من الأوساط السابقة وتصل مما يؤكد على التأثير السلبى لمركب Cyanobacterin

الاستنتاج: مركب Cyanobacterin يؤثر سلبا على التركيب الضوئي للطحالب الخضراء

الجزء الثاني:

1. استغلال أشكال الوثيقة 02:

الشكل (أ): يوضح منحني تغير تركيز  $O_2$  المنطلق من طرف بكتيريا Synechococcus في وجود وغياب الضوء ومستقبل الإلكترونات  $K_3Fe(CN)_6$  حيث نلاحظ:

- (10-15 دقيقة) قبل إضافة مستقبل الإلكترونات في وجود وغياب الضوء يبقى تركيز الأكسجين ثابتا عند ..... مما يدل على عدم وجود تفاعلات تستخدم الأكسجين.

- (15-20 دقيقة) عند إضافة مستقبل الإلكترونات يتزايد تركيز الأكسجين ليصل ..... مما يدل على إنتاجه

- (20-30 دقيقة) في الظلام تناقص الأكسجين ليصل ..... مما يدل على استهلاكه

- (30-32 دقيقة) في وجود الضوء يتزايد تركيز الأكسجين ليصل ..... مما يدل على إنتاجه

- (32-50 دقيقة) عند إضافة مركب Cyanobacterin في وجود الضوء ومستقبل الإلكترونات أو غيابهما: يتناقص تركيز الأكسجين ليصل ..... مما يدل على استهلاكه وعدم إنتاجه أي المركب Cyanobacterin يعرقل تفاعل إنتاج الأكسجين (أكسدة الماء)

الاستنتاج: المركب Cyanobacterin يعرقل التركيب الضوئي للبكتيريا الضوئية من خلال إعاقته تفاعل أكسدة الماء سواء في وجود أو غياب الضوء ومستقبل الإلكترونات.

الشكل (ب): يمثل جدول لكمية DCPIP المرجعة في الوسط في شروط مختلفة حيث نلاحظ:

- أن البكتيريا في وجود مركب DCPIP تكون كمية DCPIP المرجعة 60 و1

- أما في وجود مركب DCMU (10nM) تكون كمية DCPIP المرجعة 18 و1

- و تنعدم في وجود مركب DCMU (20nM) مما يدل على أن DCMU يعيق إرجاع مستقبل الإلكترونات DCPIP

- البكتيريا في وجود مركب DCPIP ومركب Cyanobacterin (0.23nM) تكون كمية DCPIP المرجعة 9 و1

- و تنعدم في وجود مركب Cyanobacterin (2.3nM)

وهذا يدل على أن المركب Cyanobacterin يعيق إرجاع مستقبل الإلكترونات DCPIP

الاستنتاج: المركب Cyanobacterin له نفس دور المركب DCMU في منع إرجاع مستقبل الإلكترونات.

شرح تأثير مركب Cyanobacterin على الكائنات الحية

كما سبق لمستنتج أن مركب Cyanobacterin يعيق تفاعلات أكسدة الماء وكلما تفاعل إرجاع مستقبل الإلكترونات وعمله مماثل لعمل DCMU الذي يمنع انتقال انتقال الإلكترونات من PSII إلى PSI.



ومن فإن هذا المركب Cyanobacterin يمنع تفاعلات التركيب الضوئي للمرحلة الكيموسوتية من خلال منع انتقال الاكترونات بين الأنظمة الضوئية فلا يتم أكسدة الماء ولا إرجاع مستقبل الاكترونات .فتتوقف تفاعلات المرحلة الموالية التي تتطلب نواتج هذه المرحلة. وتتوقف بناء المادة العضوية وتتوقف تكاثر الخلايا المعتمدة على هذه الظاهرة

التمرين الثالث: (08 نقاط)

الجزء الأول:

1. استغلال أشكال الوثيقة (01):

الشكل (أ): يوضح مدرج تكراري لتغيرات حجم الورم السرطاني في غياب ووجود الكافيين في مياه الشرب لفران مصابة بورم سرطاني حيث نلاحظ:

في غياب الكافيين كان حجم الورم حوالي .....

أما في وجود الكافيين بتركيز متزايدة من (0.02%، 0.04%، 0.08%) يتناقص حجم الورم ليصبح ..... و ..... على التوالي مما يدل على أن الكافيين يعيق تطور الورم  
الاستنتاج: مادة الكافيين تعيق تطور الخلايا السرطانية فيتراجع حجم الورم.

الشكل (ب): يوضح الشكل أن الخلايا السرطانية تتكاثر باستمرار مما يؤدي الى تشكل ورم يزداد حجمه لكن الخلايا LTc تنشط من أجل تدمير الورم إلا أنه توجد خلايا لمقاوية Treg تثبط الخلايا LTc مما يسمح باستمرار الورم.  
الاستنتاج: يتطور الورم في وجود خلايا Treg تثبط الخلايا LTc مما يسمح باستمرار الورم.

الفرضيات المقترحة لتأثر الكافيين على الورم السرطاني:

ف1: ينشط الكافيين الخلايا LTc

ف2: يثبط الكافيين الخلايا Treg

الجزء الثاني:

1. استغلال أشكال الوثائق:

الوثيقة (01): توضح الوثائق مدرجات تكرارية لنسبة الخلايا للمقاوية الثانية (LT)، نسبة الخلايا LTS، نسبة الخلايا المناعية المنظمة (Treg) وهذا عند المجموعات الأربعة من القفران التي أعطيت الكافيين بتركيز متزايدة من (0.02%، 0.04%، 0.08%)

الشكل (أ): تكون نسبة الخلايا LT متزايدة ..... و ..... و ..... على التوالي

الشكل (ب): تكون نسبة الخلايا LTS متزايدة ..... و ..... و ..... على التوالي

الشكل (ج): تكون نسبة الخلايا Treg متناقصة ..... و ..... و ..... على التوالي

الاستنتاج: الكافيين يسمح بزيادة عدد الخلايا للمقاوية الثانية خاصة LTS لكنه يكبح تكاثر الخلايا Treg.

الوثيقة (02):

الشكل (أ): يوضح علاقة الخلايا السرطانية بالخلايا LT حيث نلاحظ أن الخلايا السرطانية ذات البروتين PD-L1 تثبط الخلية LT عن طريق الالتصاق بمستقبلها PD-1. أما الخلايا السرطانية التي لا تملك البروتين PD-L1 لا يمكنها تثبيط للمقاويات LT.

الاستنتاج: الخلايا السرطانية تصنع بروتين PD-L1 الذي يسمح بإعاقة نشاط الخلايا LT وهذا يسمح بتطور الورم

الشكل (ب): يوضح مدرج تكراري لنسبة البروتين PD-1 في الخلايا LT8 للفران التي أعطى لها الكافيين بتركيز متزايدة من (0%، 0.02%، 0.04%، 0.08%) حيث نلاحظ أن نسبة البروتين تكون متناقصة في المجموعات الأربعة حيث وجدت ..... و ..... و ..... و ..... على التوالي.

الاستنتاج: الكافيين يعمل على منع بناء البروتين PD-1 لدى الخلايا LT8

الشكل (ب): يوضح مدرج تكراري لنسبة البروتين PD-1 في الخلايا LT4 للفران التي أعطى لها الكافيين بتركيز متزايدة من (0%، 0.02%، 0.04%، 0.08%) حيث نلاحظ أن نسبة البروتين تكون متناقصة في المجموعات الأربعة حيث وجدت ..... و ..... و ..... و ..... على التوالي.

الاستنتاج: الكافيين يعمل على منع بناء البروتين PD-1 لدى الخلايا LT4

المناقشة:

- مما سبق نلاحظ أن الكافيين يعيق تكاثر الخلايا Treg وهذا يسمح بتكاثر الخلايا LT التي تنشط ضد الورم فتحد من تكاثره

- كما يعمل الكافيين على تثبيط إنتاج بروتين PD-1 لدى الخلايا LT8 و LT4 مما يسمح بنشاطها نظرا لعدم قدرة الخلايا السرطانية ذات البروتين PD-L1 أن ترتبط بها وتثبطها.

- ومنه فإن الفرضيات المقترحة صحيحة

- فالكافيين يثبط نشاط الخلايا Treg من جهة مما يسمح بنشاط الخلايا LTc

- ومن جهة أخرى كذلك الكافيين يمنع تركيب البروتين PD-1 من طرف الخلايا LT8 التي تصبح LTc و LT4 التي تصبح LTb وبالتالي تنشط الاستجابة المناعية في غياب تثبيطها من طرف الخلايا السرطانية بالبروتين PD-L1.

الجزء الثالث:

المحط



## الموضوع الثاني

### التعريف الأول:

1. التعرف على البيانات المرقمة

1. ضوء	2. PSII	3. PSI	4. نواقل الكروونات
5. ATPsynthese	6. بروتونات H <sup>+</sup>	7. ATP	8. NADPH <sub>2</sub> H <sup>+</sup>
9. حلوكوز	10. CO <sub>2</sub>	11. RuDP	12. RuBiSCo
13. APG	14. O <sub>2</sub>	15. مرحلة كيموضوية	16. مرحلة كيموجوية

2. نص علمي حول دور الضوء في بناء الجلوكوز وإيراز دور ال الأترازين والمادة calp على هذه العملية.

المقدمة : تتضمن مشكل

العرض: تتضمن الأفكار

• دور الضوء مصدر للطاقة

• الضوء يؤدي إلى تغير كمون الأكسدة والارجاع مما يسمح هذا بأكسدة الأنظمة الضوئية وكذا يسمح بانتقال الإلكترونات وفق تدرج كمون الأكسدة و الارجاع

• تتم أكسدة الماء لتعويض الإلكترونات المفقودة من النظام الضوئي PSII

• يتم إرجاع مستقبل الإلكترونات الطبيعي الموجود في الحشوة لينقل الطاقة من المرحلة الكيموضوية إلى الكيموجوية

• خلال المرحلة الكيموجوية يثبت CO<sub>2</sub> وينتج حلوكوز باستغلال نواتج المرحلة الكيموضوية

• تعمل بعض المواد الكيميائية على عرقلة بعض البروتينات المتدخلة في تفاعلات التركيب الضوئي فتعيقه مثل

• الأترازين الذي يثبط انتقال الإلكترونات بين النظامين الضوئيين وهذا يؤدي إلى توقف المرحلة الكيموضوية

• مركب calp يثبط إنزيم RuBiSCo فلا يتم تثبيت CO<sub>2</sub> في المرحلة الكيموجوية

• توقف إحدى المرحلتين يؤدي إلى توقف الأخرى لأن نواتج كل منهما مطلب للأخرى

الخاتمة: يعتمد التركيب الضوئي على النشاط العادي المنتظم لمختلف بروتينات الصانعة الخضراء وبوجود مواد كيميائية يمكن

تثبيط بناء المادة العضوية وهذا يعتبر مبدعا مهما لصناعة مبيدات الاعشاب

التعريف الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

1. المقارنة بين النتائج المسجلة في الوثيقة 01 : بين معطيات طبية لثلاث أشخاص في نفس السن (70 سنة)، أحدهما سليم والأخران مصابان بمرض الزهايمر في مراحل مختلفة حيث نلاحظ:

- الشخص السليم تكون كمية الأستيل كولين عنده مرتفعة (20 نانومول/ل) ، هي أعلى من الشخص المصاب بالزهايمر في المرحلة الأولى حيث تكون عنده حوالي (15 نانومول/ل) وهي بدورها أعلى من الشخص المصاب بالزهايمر في مرحلة

متقدمة الذي تكون عنده نسبة الأستيل كولين حوالي (12 نانومول/ل)

- كما يكون عند الشخص السليم عدد الخلايا العصبية في القشرة المخية مرتفعا (75 مليار) وهي أعلى من الشخص المصاب بالزهايمر في المرحلة الأولى حيث تكون عنده حوالي (.....) وهي بدورها أعلى من الشخص المصاب

بالزهايمر في مرحلة متقدمة الذي تكون عنده عدد الخلايا العصبية حوالي (50 مليار)

الاستنتاج: سبب مرض الزهايمر هو نقص الخلايا العصبية في القشرة المخية الذي ينتج عنه كذلك نقص كمية الوسيط العصبي الأستيل كولين.

### الجزء الثاني:

1. شرح آلية تأثير دواء Rivastigmine بالنسبة للمرضى المصابين بالزهايمر.

استغلال اشكال الوثيقة (02):

الشكل (أ): يوضح آلية إنتاج وإفراز وتأثير المبلغ العصبي الأستيل كولين على مستوى المشابك حيث نلاحظ أن الأستيل كولين يتركب من جزئين هما جزء الكولين وجزء الـ Acetyl CoA ثم يخزن على مستوى الحويصلات ، وبعد إفرازه في الشق المشبكي يثبت على المستقبل القنوي ثم يفكك من طرف الإنزيم أستيل كولين استيراز إلى جزئين هما الأسيتات و الكولين الذي يمتص من طرف الخلية قبل المشبكية بقناة خاصة ليستخدم في بناء الأوسيط الأستيل كولين من جديد

الاستنتاج: الأستيل كولين مركب من جزئين قابلين لإعادة الاستخدام بعد هدمه

الشكل (ب): يوضح محتويات لنتائج قياس النسبة المئوية للزيادة في كمية الأستيل كولين وكذا نسبة تثبيط إنزيم أستيل كولين إستيراز عند مجموعة من الفئران وهذا بعد حقنها بدواء Rivastigmine بتركيز 1µmol/Kg حيث نلاحظ:

(0- 0.5 سا) تزايد النسبة المئوية للزيادة في كمية الأستيل كولين من 0 إلى 180% في نفس الوقت تزايد نسبة تثبيط الإنزيم أستيل كولين إستيراز من 0 لتبلغ 38%.

(0.5- 4 سا) تناقص النسبة المئوية للزيادة في كمية الأستيل كولين لتتعدم وفي نفس الوقت زيادة طفيفة لنسبة تثبيط الأستيل كولين لتبلغ 40% عند 1 سا، ثم تنخفض نسبة تثبيط الإنزيم أستيل كولين إستيراز إلى أن تصل 5%.

الاستنتاج: يعمل الدواء Rivastigmine على رفع النسبة المئوية للزيادة في كمية الأستيل كولين من خلال تثبيط الإنزيم أستيل كولين إستيراز.

الشكل (ج): يوضح آلية عمل إنزيم أستيل كولين إستيراز وهذا في وجود الأستيل كولين أو في وجود دواء Rivastigmine حيث نلاحظ أن الإنزيم أستيل كولين إستيراز يمكنه أن يثبت الأستيل كولين وكذا الدواء Rivastigmine لتشابه بينهما الفراغية . ويمكنه أن يفككهما فينتج عن الأستيل كولين جزئين: الأسيتات و الكولين. وينتج عن الـ Rivastigmine حمض ميثيل إيثيل كالاياميك ومركب NAP.

الاستنتاج: كل من الأستيل كولين ودواء Rivastigmine مواد تفاعل بالنسبة للإنزيم أستيل كولين إستيراز لتشابههما فيتنافسان على الموقع الفعال للإنزيم.

الشرح: مما سبق نقول أن:

الدواء Rivastigmine يثبط نشاط الإنزيم في تفكيك الأستيل كولين عن طريق تنافسه معه على موقعه الفعال لتشابههما . وهذا ينتج عنه تأخر تفكيك الأستيل كولين فتزداد كميته وهذا يعوض النقص الناتج عند المرضى بالزهايمر لنقص عدد الخلايا العصبية. ومنه يمكن تقليل أعراض مرض الزهايمر بتضخيم إشارة الوسيط العصبي.

## ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



التمرين الثالث: (08 نقاط)

الجزء الأول:

1. استغلال اشكال الوثيقة(01):

الشكل (أ): يمثل حلوتين رئويتين إحداهما لشخص سليم والثانية لشخص مصاب بداء الانسداد الرئوي المزمن. حيث نلاحظ تواجد إنزيم الإيلاستاز الذي يفكك بروتين الإيلاستين لكن الشخص السليم يملك بروتين مضاد التربسين الذي يثبت على إنزيم الإيلاستاز فيمنعه من هدم بروتينات الخليا الرئوية لديه.

أما عند الشخص المريض فنلاحظ تواجد بروتين مضاد التربسين لكن لا يثبت على إنزيم الإيلاستاز فيعمل على هدم جدران الخلايا الرئوية لديه.

الاستنتاج: يوجد عند المريض خلل على مستوى بروتين مضاد الايلاستاز فلا يقوم بتثبيت إنزيم الايلاستاز عن المريض بالانسداد الرئوي.

الشكل (ب): يوضح متحن نتائج قياس نشاط بروتين مضاد التربسين في وجود مادة بيروكسيد الهيدروجين حيث نلاحظ (0- 50 mmol.dm<sup>-3</sup> من بيروكسيد الهيدروجين) تزايد نسبة تثبيط بروتين مضاد التربسين من 0 إلى 80%.

الاستنتاج: بيروكسيد الهيدروجين يثبط البروتين مضاد التربسين.

الفرضيات المقترحة حول العلاقة بين تناول السجائر والاصابة بمرض الانسداد الرئوي:

ف1: يسبب التدخين خلل على مستوى البروتين مضاد التربسين

ف2: يسبب التدخين تنشيط إنزيم الايلاستاز

الجزء الثاني

1. استغلال اشكال الوثيقة(02):

الشكل (أ): يمثل نموذج يعرض البنية الفراغية لبروتين مضاد التربسين مع تكبير لأحد الأجزاء المهمة من هذا البروتين حيث نلاحظ أن هذا البروتين مكون من سلسلة ببتيدية لها عدة بنات ثانوية ورقية وحلزونية بينها نقاط المعطاف كما يتميز بوجود حلقة R تتكون من الأحماض الأمينية Ser159, Met358, Met351, Gly349.

الاستنتاج: يتميز البروتين مضاد التربسين ببنية فراغية ثلثية تتميز بحلقة R لها أحماض أمينية محددة

الشكل (ب): يمثل جدول لنتائج تجريبية أجريت على بروتين مضاد التربسين. حيث نلاحظ

في وجود الحلقة R في البروتين مضاد التربسين يتشكل المعقد "إيلاستاز-بروتين مضاد التربسين" أما في غياب الحلقة R في البروتين مضاد التربسين فلا يتشكل المعقد "إيلاستاز-بروتين مضاد التربسين".

الاستنتاج: الحلقة R ضرورية لتشكيل المعقد "إيلاستاز-بروتين مضاد التربسين".

استغلال أشكال الوثيقة(03):

الشكل 3: تمثل نماذج للبنية الفراغية لإنزيم الإيلاستاز والحلقة R للبروتين مضاد التربسين في حالة غياب مادة بيروكسيد الهيدروجين حيث نلاحظ:

البروتين مضاد التربسين ذو بنية ملتفة لها عدة بنات حوزونية ورقية بينها نقاط إنعطاف ويتميز بوجود حلقة R تحتوي الأحماض الأمينية Ser159, Met358, Met351, Gly349.

الاستنتاج: البروتين مضاد التربسين يتميز بوجود حلقة R

الشكل "ب": جدول لنتائج تجريبية أجريت على بروتين مضاد التربسين حيث نلاحظ:

- في وجود الحلقة R في البروتين مضاد التربسين يتشكل المعقد "إيلاستاز-بروتين مضاد التربسين"

- أما في غياب الحلقة R في البروتين مضاد التربسين فلا يتشكل المعقد "إيلاستاز-بروتين مضاد التربسين"

الاستنتاج: الحلقة R للبروتين مضاد التربسين ضرورية لتشكيل المعقد "إيلاستاز-بروتين مضاد التربسين"

استغلال أشكال الوثيقة(03):

الشكل (أ): تمثل نماذج للبنية الفراغية لإنزيم الإيلاستاز والحلقة R للبروتين مضاد التربسين في حالة غياب مادة بيروكسيد الهيدروجين حيث:

تكون المسافة بين الأحماض الأمينية الوسطية Met351, Met358 للحلقة R من البروتين مضاد التربسين متقاربة بينما مسافة 3A° وهذا يسمح لجذور الأحماض الأمينية الطرفية Ser159 و Gly349 للحلقة R بتشكيل روابط

هيدروجينية مع ذرتين أكسجين على جانبي الموقع الفعال للإنزيم إيلاستاز

الاستنتاج: البروتين مضاد التربسين يثبط الإيلاستاز عن طريق حجب الموقع الفعال له

الشكل(ب): تمثل نماذج للبنية الفراغية لإنزيم الإيلاستاز والحلقة R للبروتين مضاد التربسين في حالة وجود مادة بيروكسيد الهيدروجين حيث نلاحظ:

أن مادة بيروكسيد الهيدروجين تؤدي إلى أكسدة الأحماض الأمينية الوسطية Met351, Met358 للحلقة R من البروتين مضاد التربسين فتتباعد وتصبح بينها مسافة 9A° وهذا يؤدي كذلك إلى تباعد الأحماض الأمينية الطرفية

Ser159 و Gly349 للحلقة R فلا ترتبط بجانبي الموقع الفعال للإنزيم إيلاستاز فلا يُثَبِّط

الاستنتاج: مادة بيروكسيد الهيدروجين تفقد البروتين مضاد التربسين قدرته على تثبيط الإيلاستاز.

شرح العلاقة بين تناول السجائر والاصابة بمرض الانسداد الرئوي المزمن.

كما سبق وحدنا أن البروتين مضاد التربسين يملك حلقة R وظيفية لها أحماض أمينية محددة تسمح لها بالارتباط بإنزيم الإيلاستاز فتحجب موقعه الفعال وهذا لا يفكك بروتين الإيلاستاز للحلقة الرئوية

أما عند التدخين الذي يحتوي على مادة بيروكسيد الهيدروجين فإن هذا الأخير يؤدي إلى تغير على مستوى الحلقة R

للبروتين مضاد التربسين مما يعيق ارتباطه بإنزيم الإيلاستاز فيبقى نشطا وبذلك يفكك الإيلاستين المكون لجدران الخلايا الرئوية مسببا الانسداد الرئوي

ومنه الفرضية الأولى التي تنص على أن التدخين يؤدي إلى خلل على مستوى البروتين مضاد الايلاستين صحيحة

الجزء الثالث:

المقدمة : تحتوي على مشكل

العرض: تحتوي على فكرتين

أهمية استقرار البنية الفراغية (إظهار العلاقة بين البنية ووظيفة البروتين)

تأثير بعض المواد الكيميائية مثل بيروكسيد الهيدروجين (تأثير المشيطات على الوظيفة بتأثيرها على البنية)

الخاتمة: ملخصة للعلاقة بين بنية البروتين ووظيفته







