

التمرير	عناصر الإجابة																																										
<p>تستعمل الخلايا غير ذاتية التغذية المادة العضوية المنتجة من طرف النباتات اليخصوصية للتزود بالطاقة الضرورية لنشاطها لتحديد مصدر هذه الطاقة و التعرف على طرق تجديدها فنطرح الدراستين التاليتين:</p> <ul style="list-style-type: none"> • الدراسة الأولى: تم زرع خلايا الخميرة في وسطين (أ) و (ب) في ظروف مختلفة، وبعد مدة زمنية تختلف باختلاف الوسط تم القيام بمجموعة من القياسات، يترجم الجدول أسفله الظروف التجريبية والنتائج المحصل عليها: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="7">النتائج المحصل عليها</th> <th rowspan="2">ظروف التجربة</th> <th rowspan="2">الوسط</th> </tr> <tr> <th>الطاقة</th> <th>H₂O</th> <th>CO₂</th> <th>الكحول الإيثيلي</th> <th>كتلة الخميرة المركبة ب g</th> <th>كتلة الكليكوز ب g</th> <th>كتلة الكليكوز ب g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q1</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>1.97</td> <td>0</td> <td>150</td> <td>+</td> <td>أ</td> </tr> <tr> <td>Q2</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>0.25</td> <td>105</td> <td>150</td> <td>-</td> <td>ب</td> </tr> </tbody> </table> <p>ملحوظة: (+): موجود (-): غياب (Q1 أ أكبر من Q2) الكحول الإيثيلي : C₂H₅OH</p> <p>من جهة أخرى بينت الملاحظات بواسطة المجهر الإلكتروني لخلايا الوسطين وجود العضي (هـ) الممثل في الوثيقة جانبه بكثافة في خلايا الوسط (أ) بينما لا يلاحظ إلا نادراً في خلايا الوسط (ب).</p> <p>1- تعرف العضي (هـ) ثم انقل الحروف و اكتب الأسماء المناسبة لها؟</p> <p>2- معتمداً على معطيات الجدول والملاحظة المجهرية حدد معلماً إجابتكم في أي الوسطين تحدث ظاهرة التفس و في أيهما يحدث التفس؟</p> <p>3- بنظرية المعطيات الواردة في الجدول أكتب التفاعل الكيميائي الإجمالي لهاتين الظاهرتين.</p> <p>علمـاً أن التفاعلات الكيميائية لظاهرة التفس تتم على ثلاثة مستويات داخل الخلية.</p> <p>4- ذكر اسم كل مرحلة مبينـا المستوى الخلوي الذي تحدث فيه.</p> <ul style="list-style-type: none"> • الدراسة الثانية: قمنـا بحساب العدد النهائي لجزيئـات ATP التي تتكون أثناء التفاعلات الحـيـكـيمـيـائـية للتنفس و التفس فوجـدـنا أن التنفس ينتـجـ 38 بينما التفس ينتـجـ 2 ATP. 5- بينـ كيف تتدخل ATP في تحرير الطاقة في الوسطين (أ) و (ب). 6- كيف يمكن تفسـير الفرق في كـتـلةـ الخمـيرـةـ المـرـكـبـةـ فيـ كـلـ الوـسـطـينـ. <p>في إطار دراسة كيفية حصول بعض الكائنات الحية على الطاقة اللازمة لإنتاج مادتها و نموها، نعتبر المعطيات التالية:</p> <p>تم زرع كمية متماثلة (360g) من خميرة البيرة (كائن وحيد الخلية) في وسطين لهما نفس التركيب، لكن الأول هوائي و الثاني لا هوائي. بعد مدة زمنية معينة، تم قياس كـتـلةـ الخمـيرـةـ بالـوـسـطـينـ. يلخصـ الجـدـولـ جـانـبـهـ النـتـائـجـ المحـصـلـ عـلـيـهـ.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">كتلة الخميرة بعد استهلاك مول واحد من الكليكوز</th> <th>الوسط</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>468 g</td> <td>+ O₂ مول واحد من الكليكوز.</td> <td>1: وسط غني ب O₂ مول واحد من الكليكوز.</td> </tr> <tr> <td>363.6 g</td> <td>+ O₂ مول واحد من الكليكوز.</td> <td>2: وسط عديم O₂ مول واحد من الكليكوز.</td> </tr> </tbody> </table> <p>1- ذكر بالطبيعة الكـيمـيـائـيةـ لـكـلـيـكـوزـ.</p> <p>بـ- أكتب صيغـتهـ الكـيمـيـائـيةـ الإـجـمـالـيةـ.</p> <p>تـ- ما هو إذن دور الكـلـيـكـوزـ فيـ كـلـ الوـسـطـينـ 1 و 2؟</p> <p>بواسـطةـ مـعـادـاتـ خـاصـةـ، تمـ تحـديـدـ نـوـاقـعـ التـفـاعـلـاتـ بـالـوـسـطـينـ المـذـكـورـينـ أـعـلـاهـ.</p> <p>يلـخـصـ الجـدـولـ أـسـفـلـهـ النـتـائـجـ المحـصـلـ عـلـيـهـ.</p> <p>2- استنتجـ الـظـاهـرـةـ الـلتـيـ تـحدـثـ فـيـ كـلـ وـسـطـ وـضـحـ جـوـانـكـ.</p>	النتائج المحصل عليها							ظروف التجربة	الوسط	الطاقة	H ₂ O	CO ₂	الكحول الإيثيلي	كتلة الخميرة المركبة ب g	كتلة الكليكوز ب g	كتلة الكليكوز ب g	Q1	+	+	-	1.97	0	150	+	أ	Q2	-	+	+	0.25	105	150	-	ب	كتلة الخميرة بعد استهلاك مول واحد من الكليكوز		الوسط	468 g	+ O ₂ مول واحد من الكليكوز.	1: وسط غني ب O ₂ مول واحد من الكليكوز.	363.6 g	+ O ₂ مول واحد من الكليكوز.	2: وسط عديم O ₂ مول واحد من الكليكوز.
النتائج المحصل عليها							ظروف التجربة			الوسط																																	
الطاقة	H ₂ O	CO ₂	الكحول الإيثيلي	كتلة الخميرة المركبة ب g	كتلة الكليكوز ب g	كتلة الكليكوز ب g																																					
Q1	+	+	-	1.97	0	150	+	أ																																			
Q2	-	+	+	0.25	105	150	-	ب																																			
كتلة الخميرة بعد استهلاك مول واحد من الكليكوز		الوسط																																									
468 g	+ O ₂ مول واحد من الكليكوز.	1: وسط غني ب O ₂ مول واحد من الكليكوز.																																									
363.6 g	+ O ₂ مول واحد من الكليكوز.	2: وسط عديم O ₂ مول واحد من الكليكوز.																																									

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

- ت- في الوسط 1: تم الهدم التام الكلي للكلبيوز مع استخراج كلي للطاقة الكامنة في ⁴.
- في الوسط 2: هدم غير تام للكلبيوز مع الحصول على مواد عضوية بها طاقة كامنة.
- 3- أ- في الوسط 1: %40
في الوسط 2: %2.3
- ب- في وسط غني ب O₂ يسمح بهدم تام للكلبيوز و توفير نسبة أكبر من جزيئات ATP، وهذه الطاقة كافية لمحارف الاستقلابات والتركيبات وبالتالي نمو أكبر. والعكس صحيح بالنسبة للوسط المفقود O₂.
- 4- العنصر المسؤول عن إنتاج الطاقة هو الميتوكندري نظراً لبروز بنيتها وارتفاع عددها في الخلية الموجودة في الوسط الهوائي.
- 5- أ- ADP + Pi + energie ----- ATP
ب- بعد إضافة المادة السامة CNK لا يتم استهلاك الأوكسجين. ت- دور الأوكسجين في هذه المقبالات هو المتقبل النهائي للبروتونات H⁺.
- 6- خلل الأكسدة التنفسية: من حمض البيروفيك إلى أستيل مساعد الأنزيم A.

$$\begin{aligned} 1 \text{ NADH}_2 &= 3 \text{ ATP} \\ 1 \text{ ATP} &= 1 \text{ ATP} \quad \text{خلال حلقة كربليس} \\ 3 \text{ NADH}_2 &= 9 \text{ ATP} \\ 1 \text{ FADH}_2 &= 2 \text{ ATP} \end{aligned}$$

$$15 \text{ ATP} \times 2 = 30 \text{ ATP}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ ATP} &= 2 \text{ ATP} \quad \text{خلال انحلال الكلبيوز} \\ 2 \text{ NADH}_2 &= 6 \text{ ATP} \end{aligned}$$

$$8 \text{ ATP}$$

إذن جزيئة واحدة من الكلبيوز تنتج 38 ATP.

- ب- اكتب الفيما المناسب لكل ظاهرة.
ت- كيف تفسر إذن كون الطاقة المحررة خلال الظاهرة التي تمت في الوسط 1، أكبر من تلك المحررة خلال الظاهرة التي تمت في الوسط 2؟

نواتج التفاعلات	
كمية الطاقة المحررة	المواد المحررة
2815 Kj	CO ₂ . H ₂ O
167 Kj	CH ₃ -CH ₂ -OH
	الوسط 1
	الوسط 2

علماً أن جزءاً من الطاقة المحررة في الوسطين تم تحويله إلى ATP على الشكل التالي:

- في الوسط 1: تم تحويل Kj 1138 Kj.
- في الوسط 2: تم تحويل Kj 67 Kj.

-3

- أ- احسب المردودية الطاقية في كل وسط.
- ب- كيف تفسر إذن الاختلاف الملحوظ في نمو الخميرة؟

تبين الوثيقة 1 رسمن تخطيطيين لخلايا الخميرة، (الشكل (أ) والشكل (ب)) تم أخذهما على التوالي من الوسطين 1 و 2.

4- اعط انطلاقاً من الوثيقة 1 العناصر التي قد تكون مسؤولة عن إنتاج الطاقة في الوسط الهوائي. علل جوابك

في وسط تجريبي مناسب ومعزول عن الوسط الخارجيحتوي على Pi وكمية محددة من O₂ وضع عدد معين من الميتوكندريات (على شكل محلول). تم قياس تغير نسبة O₂ بالوسط بعد إضافة إليه ADP و CNK. تبين الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها.

-5

أ- قدم - باعتبار معطيات التجربة ونتائجها، العناصر المستعملة لإنتاج ATP على مستوى الميتوكندري.

ب- كيف تفسر إذن عدم إنتاج ATP في الحالة 2 للوثيقة 2؟

ت- علماً أن تفاعل المواد الكيميائية المكونة لـ ATP يحتاج لطاقة، اكتب تفاعل تركيب ATP.

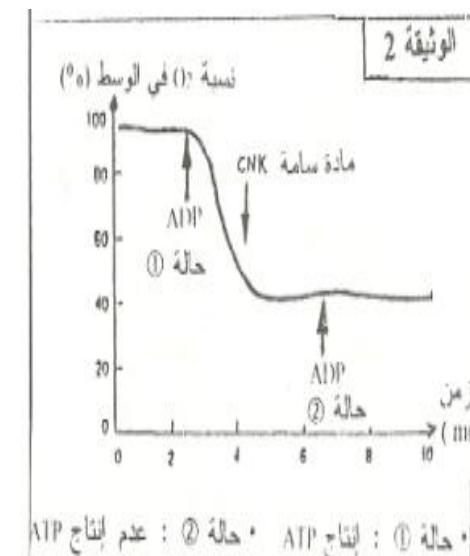
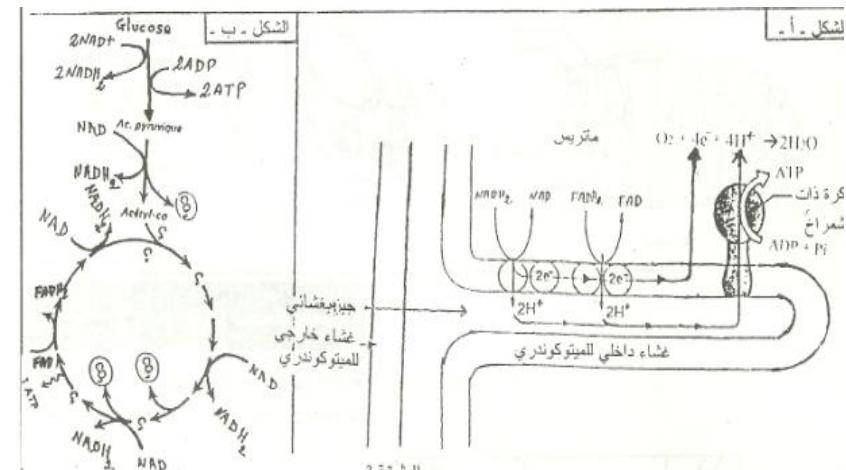
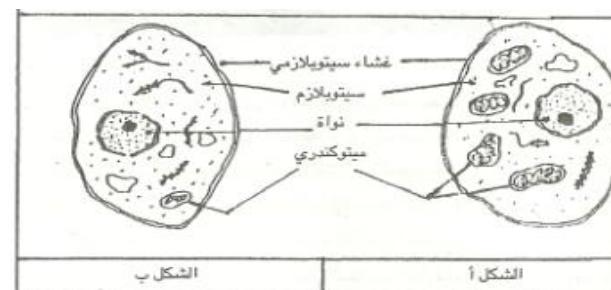
على مستوى الجلبة الشفافة للخلية، تعطي جزيئة واحدة من الكلبيوز جزيئتين من حمض البيروفيك. يبين الشكلان أ و ب للوثيقة 3 بعض التفاعلات الأساسية التي تحدث على مستوى الخلية الحية.

6- استخرج دور ال O₂ في هذه التفاعلات.

علمـاً أن أكسدة: - جزيئـة واحدة من NADH₂ يتم تركـيب 3 ATP.

- جـزيـئـة واحدة من FADH₂ يتم تركـيب 2 ATP.

7- احسب مستويـاً بالـشكل بـ، الوثـيقـة 3ـ، عـدـ جـزيـئـاتـ ATPـ النـاتـجـةـ عنـ استـعمـالـ جـزيـئـةـ وـاحـدةـ منـ كـلـبـيـوزـ منـ طـرـفـ الـخـلـيـةـ الـحـيـةـ فـيـ الـوـسـطـ الـهـوـائـيـ.



هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

البراءة Le Lampyre حشرة تضيء ليلا، وتسمى هذه الظاهر بـ "التلاؤ البيولوجي Bioluminescence". تستهلك هذه الظاهر الطاقة الكامنة في ATP ، وستستخدم هذه الأضواء على وجه الخصوص أثناء فترة التزاوج. لمعرفة بعض أوجه تدخل وإنتاج ATP في هذه الظاهر، نقترح المعطيات التالية:

- تم عزل إنزيم Luciferase ومادة Luciferine الموجودتين في سينوبلازم خلايا حشرة البراءة، وأجريت تجارب "التلاؤ البيولوجي".
- ويخلص جدول الوثيقة 1 ظروف ونتائج هذه التجارب.

أنابيب الاختبار	محتوى الأنابيب	النتائج
1	أنزيم Luciferase + مادة Luciferine	عدم إصدار الضوء
2	أنزيم Luciferase + مادة O ₂ + Luciferase	عدم إصدار الضوء
3	أنزيم Luciferine + مادة O ₂ + ATP + Luciferase	إصدار الضوء

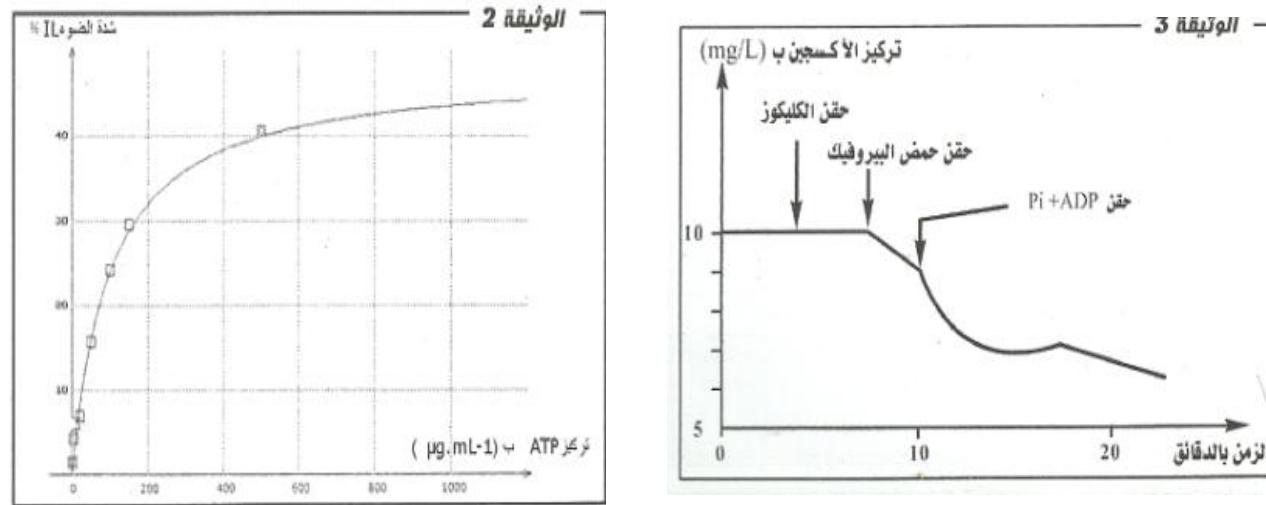
1- يتبين أن الأوكسجين و ATP ضروريان لانبعاث الضوء. يبين الانبوب 2 على أن الطاقة ليست بالطاقة الكيميائية التي يتم تحويلها مباشرة إلى فتوныات. يبين الانبوب 3 أن أكسدة جزيئية Luciferine المحفزة بإنزيم Luciferase تولد الضوء. توکد الوثيقة 2 أن ATP والأوكسجين ضروريان، كما أن ATP وتركيزات أقل من 200 ميكروغرام/لتر بعد عامل محدد، وكل إضافة لجزيئات ATP ينجم عنها زيادة في شدة "التلاؤ البيولوجي Bioluminescence".

ظاهرة "التلاؤ البيولوجي Bioluminescence" تتطلب وجود أربع جزيئات: Luciferase - Luciferine - ATP - الأوكسجين .

2- الميتوكندري غير قادر على استعمال الكليكوز كمستقلب، لكنه قادر على انتزاع الكربون واستخلاص الطاقة من حمض البيروفيك الناتج عن انحلال الكليكوز في الجبلة الشفافة. ويستدل بذلك بارتفاع استهلاك الأوكسجين عند إضافة حمض البيروفيك. الأوكسجين هو المقبول النهائي للإلكترونات والبروتونات، وخلال تفاعلات الأكسدة وانتزاع الكربون التي تحدث تجربة عملية نقل البروتونات وتبدأ الإنزيمات ATP synthétase بفسرة ADP + Pi لإعطاء ATP إذن ATP ضروريان، ويجب أن يجددان بانتظام لاستمرار دورة Krebs .

- تم وضع مستخلصات بطن البراءة بوجود الأوكسجين في الوسط، كما تم قياس شدة الضوء حسب تركيز ATP في الوسط، و توضح الوثيقة 2 النتائج الحصول عليها.
- 1 انطلاقاً من تحليك لمعطيات الوثيقتين 1 و 2 ، استخلاص شروط حدوث ظاهرة "التلاؤ البيولوجي" و بين كيف يتدخل ATP في هذه الظاهرة.
- 2 قصد فهم كيفية إنتاج ATP داخل الخلية، تم عزل الميتوكندري من خلايا حيوانية، وتم تتبع تركيز الأوكسجين في الوسط، باستعمال عدة التجارب المنجزة بمساعدة الحاسوب (ExAO) ، و تبيان الوثيقة 3 الظروف و النتائج التجريبية الحصول عليها.
- 3 بالاستناد إلى معطيات الوثيقة 3 ، وعلى معلوماتك بين كيف يتم إنتاج ATP داخل الخلية؟

03



تؤدي ظاهرة التنفس على مستوى الخلية الحية إلى استهلاك تام لجزيئه الكليكوز و إنتاج ATP عبر سلسلة من تفاعلات أكسدة – إختزال داخل الجبلة الشفافة و داخل الميتوكندري. لفهم كيفية إنتاج ATP عن طريق هذه التفاعلات نقترح المعطيات الآتية: بواسطة تقنية خاصة تم وضع ميتوكندريات حية في وسط ملائمة مشبع بثنائي الأوكسجين ذو $\text{pH} = 7.5$ ، ثم نتتبع تطور تركيز كل من الأوكسجين و ATP في هذا الوسط. تمثل الوثيقتان 1 و 2 الظروف و النتائج الحصول عليها.

-1- استناداً إلى الوثيقتين 1 و 2 ، اعطي تفسيراً للنتائج الحصول عليها.

تمثل الوثيقة 3 تغير تركيز ATP بدالة الزمن قبل وبعد إضافة ثباتي الأوكسجين لوسط يحتوي على ميتوكندريات.

-2- باستعمالك بالوثيقة 3 و معلوماتك، استخلص العلاقة بين O₂ و إنتاج ATP .

-3- اعتماداً على معطيات السابقة، أنجز رسمًا تخطيطياً وظيفياً يوضح إنتاج ATP على مستوى الميتوكندري.

المضاف محدود، أدى تفككها إلى استهلاك كمية ضعيفة من O_2 مع إنتاج كمية ضعيفة من ATP باستهلاكه ل ADP و Pi الناتجة في الميتوكندري والتي سرعان ما تنفذ.

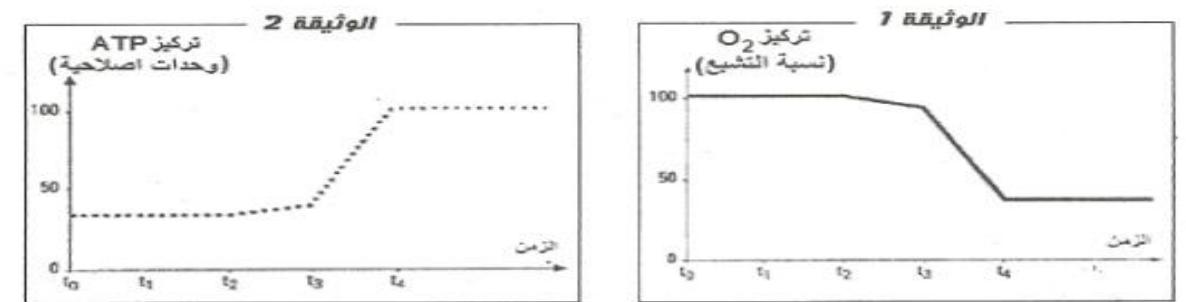
t 3 بعد إضافة حمض البيروفيك و Pi و ADP يلاحظ انخفاض كبير في O_2 وارتفاع في إنتاج ATP داخل الميتوكندري، ويفسر هذا بوجود كل من المستقلب القابل للنكسد بوجود الأوكسجين (حمض البيروفيك) و أيضا العناصر المتدخلة في التفسير المؤكسد $ADP + Pi \rightarrow ADP + Pi$.

t 4 بعد إضافة مادة كابحة للنشاط الأنزيمي نلاحظ ثبات تركيز كل من O_2 و ATP أي توقف استهلاك O_2 و معه يتوقف إنتاج ATP من طرف الميتوكندري، يعود ذلك إلى توقف عمل الأنزيمات المتدخلة في الأكسدة التنفسية.

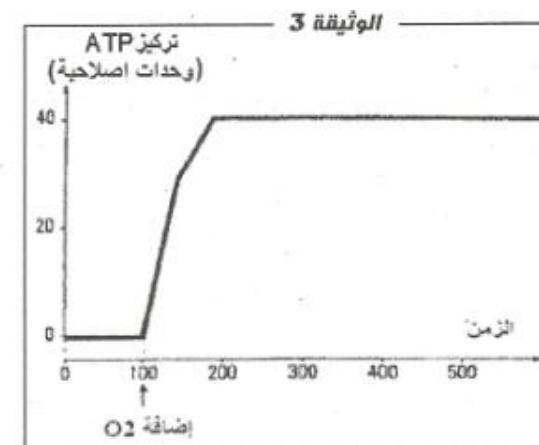
2- قبل إضافة O_2 للوسط كانت كمية ATP منعدمة، أما بعد إضافته فنلاحظ ارتفاعا في تركيز ATP ، هذا يعني أن الميتوكندريات لا تنتج ATP إلا بوجود الأوكسجين، الذي يعتبر المقبول النهائي للإلكترونات الناتجة عن أكسدة الناقول $FADH_2 + NADH + H^+$

على مستوى السلسلة التنفسية، يصاحب نقل الإلكترونات ضخ أيونات H^+ من الماتريس نحو الحيز البيغشاني، يتربّط عنه نشوء ممال للبروتونات من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكندري يعتبر بمثابة طاقة كامنة، تستغل على مستوى الكرات ذات الشمراخ التي تسمح بتدفقها نحو الماتريس لتركيب ATP عن طريق فسفرة ADP.

3- رسم تخطيطي يوضح إنتاج ATP على مستوى الميتوكندري.



- t_0 : إضافة السكروز.
- t_1 : إضافة الكليكوز.
- t_2 : إضافة حمض البيروفيك.
- t_3 : إضافة حمض البيروفيك و Pi.
- t_4 : إضافة مادة كابحة للنشاط الأنزيمي.



04