المستوى: الثالث ثانوي (علوم تجريبية) (3ASS.) ماي 2013

بكالوريا تجريبي في مادة علوم الطبيعة والحياة

المدة: 04سا00

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول:

التمرين الأول:

تتحدد صفات الفرد انطلاقا من المعلومة الوراثية بفضل سلسلة من التفاعلات، و تتمثل الدعامة الجزيئية لهذه المعلومة في المورثة.

لدراسة مراحل تعبير المورثة و بعض مظاهرها نقترح ما يلي:

تجربة 1: أنجزت هذه التجربة على خلايا حيوانية (الأميبا). نشاطها مرتبط بتركيب جزيئات وظيفية من طبيعة بروتينية.

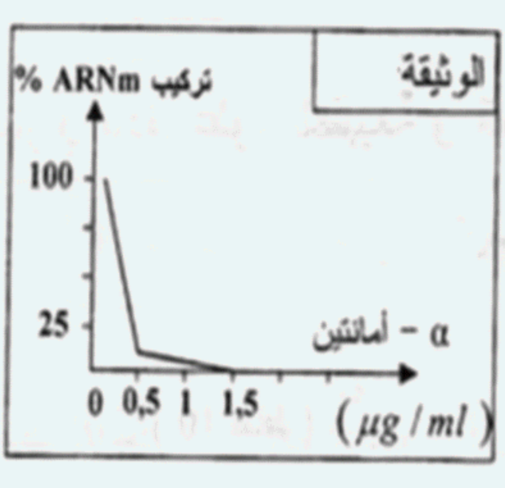
الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها متمثلة في الجدول التالي:

المراحل	الشروط التجريبية	النتائج
01	نزع نواة خلايا المجموعة (1)	توقف النشاط الخلوي
02	حضن خلايا المجموعة (2) في وسط به يوراسيل مشع	بعد 15 دقيقة ظهور الإشعاع على مستوى النواة
03	زرع النواة المشعة المأخوذة من خلايا المجموعة (2) في خلايا المجموعة (1) المنزوعة النواة	بعد عدة ساعات ظهور الإشعاع في الهيولى و عودة النشاط

1- إعط تفسيرا لهذه النتائج.

2- إستنتج الظاهرة التي تعبر عنها نتيجة المرحلة (2) من التجربة. دعم إجابتك برسم تخطيطي يحمل جميع البيانات.

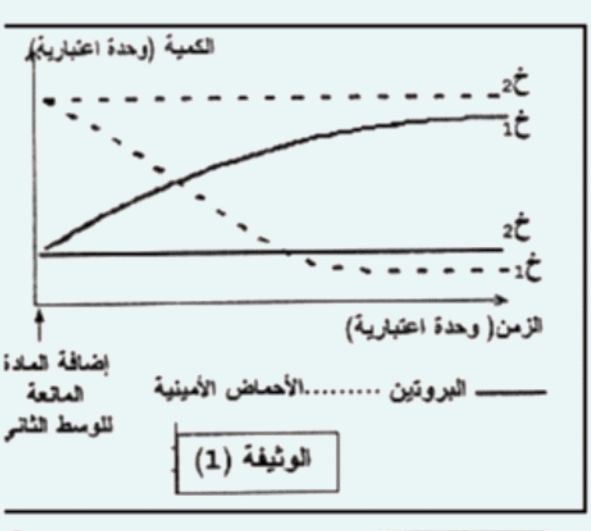
3- ماذا تستخلص من نتائج هذه التجربة؟



4- لإظهار أهم العناصر المتدخلة خلال الظاهرة المعبر عنها في المرحلة (2) نستعرض الدراسة التالية: نضع في أنبوب اختبار مستخلصا خلويا يحتوي على NDA ، نيكليوتيدات ريبية و إنزيم NRA بوليمراز ثم نقوم بقياس كمية ARNm المركبة في وجود تراكيز متزايدة من مركب (α أمانيتين) (له تأثير سام بسبب قدرته على الارتباط بانزيم NRA بوليمراز)

أ- حلل منحنى الوثيقة .

ب- استخرج دور إنزيم NRA بوليمراز.



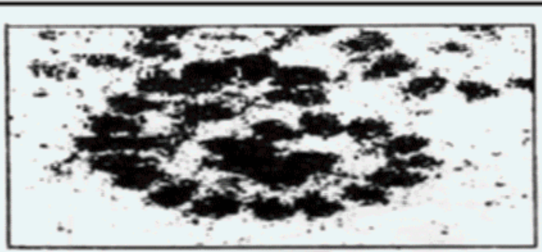
الوثيقة (1)

تجربة 2: تم تحضير مزرعتين خلويتين خ1 و خ2 انطلاقا من نسيج غدّي و زودت المزرعتان بنفس المكونات طيلة هذه التجربة و أضيفت للمزرعة الثانية مادة تعطل عمل الtNRA .أعطت نتائج معايرة كمية الأحماض الأمينية الحرة و البروتينات المتشكلة منحنى الوثيقة (01).

1- حلل و فسر النتائج المحصل عليها.

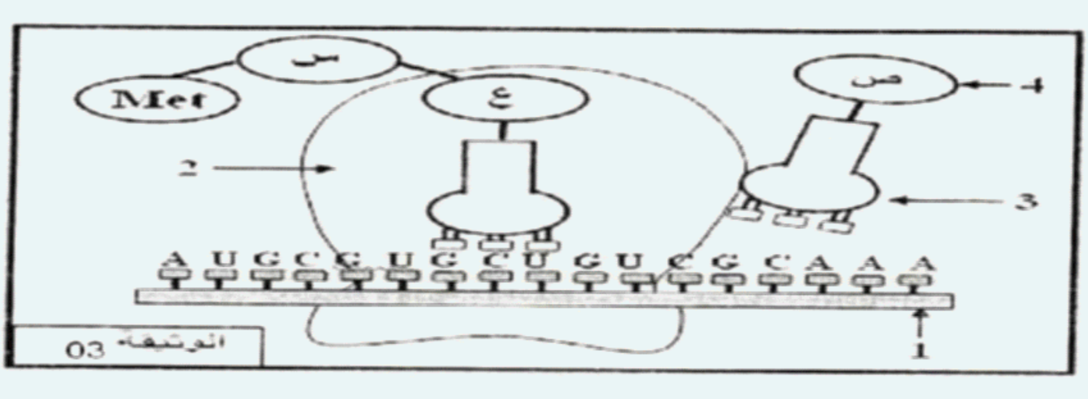
2- الوثيقة (02) صورة بالمجهر الإلكتروني لهيولى خلية مأخوذة من المزرعة خ1.

- إعط عنوانا مناسبا لهذه الشكل، تعرف على الظاهرة المدروسة.



الوثيقة (2)

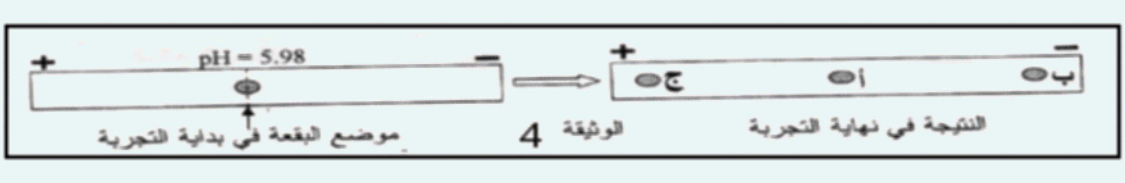
3- تمثل الوثيقة (03) رسم تخطيطي لمرحلة من مراحل الظاهرة المدروسة.



أ- أكتب البيانات المرقمة.

ب- أكتب الصيغة الكيميائية للمركب المتشكل (ع ـ س ـ teM) باستعمال الصيغة العامة.

ج- لدراسة بعض خصائص وحدات المركب المتشكل وضعت قطرة من محلول به الوحدات الثلاث (س،ع،ص) في جهاز الهجرة الكهربائية في hP=5.98، النتائج ممثلة في الوثيقة (04).



الوثيقة 4

	الوحدات البنائية	pHi	الجذر R
ع	Leu	5.98	$-CH_2-CH(CH_3)_2$
ص	Lys	9.74	$-(CH_2)_4-NH_2$
س	Asp	2.77	$-CH_2-COOH$

α- أذكر مبدأ تقنية الهجرة الكهربائية.

β- باستغلال نتيجة الوثيقة أنسب كل بقعة إلى (س،ع،ص) الوحدات البنائية المتواجدة في الجدول.

γ- اكتب الصيغة الكيميائية المفصلة في hP=7.02.

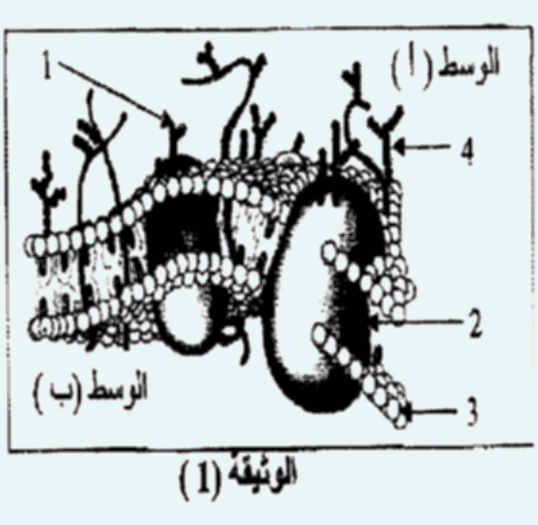
δ- استخرج خاصية هذه الوحدات.

التمرين الثاني:

تتعرض العضوية إلى عوامل خارجية مختلفة تؤدي إلى إثارة الجهاز المناعي الذي يستجيب بمظاهر مناعية متنوعة بفضل امتلاكه لخلايا متخصصة تستطيع التمييز بين الذات و اللاذات.

نتطرق في هذه الدراسات إلى بعض مظاهر هذه الاستجابات.

I. تشترك جميع الخلايا ذات نوى في المكونات الأساسية لأغشيتها الهيولية ، تمثل الوثيقة (01) نموذجا لبنية الغشاء الهيولي لخلية حيوانية.

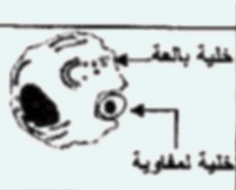
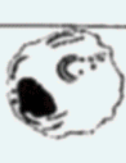
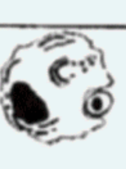


الوثيقة (1)

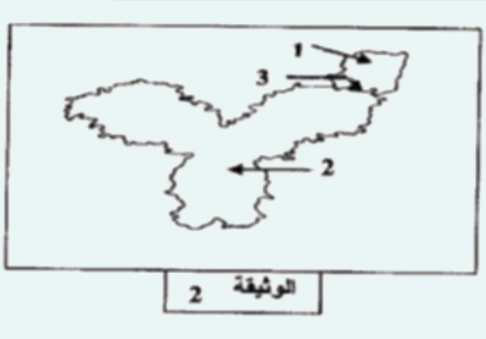
1- تعرف على البيانات المرقمة ، محددا السطح الخارجي و الداخلي مع التعليل.

2- استخرج مميزات الغشاء الهيولي.

3- قصد دراسة الرد المناعي للعضوية تجاه مولدات الضد التي تتعرض لها، أنجزت التجارب الملخصة في الجدول التالي:

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النتائج		
		الفحص المجهري لمنطقة الحقن	كمية الأجسام المضادة في مصل الدم	
			قبل الحقن	15 يوم بعد الحقن
01	تنزع خلايا لمفاوية من فار 1 ثم يعاد حقنها فيه بعد معالجتها بإنزيم الغليكوسيداز		+	+++
02	تنزع خلايا لمفاوية من فار 1 ثم يعاد حقنها فيه دون أية معالجة		+	+
03	تنزع خلايا لمفاوية من فار 2 ثم يعاد حقنها في الفار 1		+	+++

- فسر هذه النتائج، و ماذا تستخلص؟



الوثيقة 2

4- تظهر الوثيقة (02) رسما تخطيطيا يوضح دور الأجسام المضادة المنتجة في التجربتين (1) و (3).

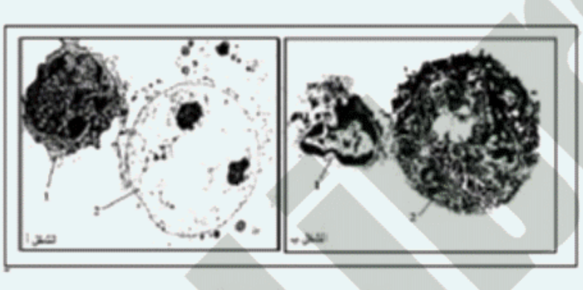
α- تعرف على البيانات 3،2،1.

β- تتميز البنية (3) بتخصص عال في الدفاع عن العضوية ، بين ذلك.

II. تظهر الوثيقة (03) طريقة أخرى للدفاع عن الذات.

1- تعرف على الخلايا.

2- لخص آلية الدفاع التي تظهرها الوثيقة.



الوثيقة (03)

3- لمعرفة آلية تنشيط الخلايا اللمفاوية المدروسة نقترح التجربة التالية:

تم استخلاص الخلايا السرطانية من فأر (أ) و حقنت للفأر (ب) من نفس الفصيلة النسيجية، بعد أسبوعين تم استخلاص الخلايا اللمفاوية من طحاله ثم وضعت في أوساط مختلفة مع خلايا سرطانية أو عادية ، التجارب و نتائجها ملخصة في الجدول التالي:

الأوساط	1	2	3	4	5
الظروف التجريبية	T_8	$T_8 + T_4$	$T_4 + IL_2$	$T_8 + IL_2$	$T_8 + T_4$
	إضافة خلايا سرطانية من الفأر (أ)				إضافة خلايا عادية من الفأر(ب)
النتائج	عدم تخريب الخلايا	تخريب الخلايا	عدم تخريب الخلايا	تخريب الخلايا	عدم تخريب الخلايا

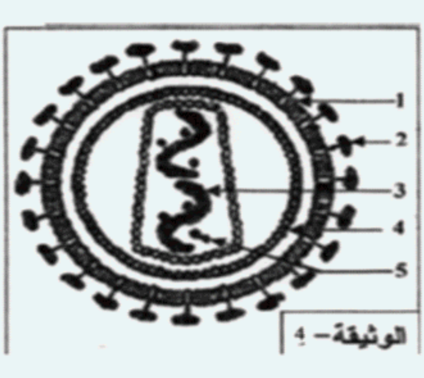
أ- فسر النتائج التجريبية في الأوساط الخمسة.

ب- ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من الوسطين 2 و 4.

III. يتعرض الجهاز المناعي لبعض الاضطرابات كالقصور المناعي.

أظهرت الملاحظات الطبية أن تطور مرض فقدان المناعة المكتسبة يختلف من مصاب لآخر كما مكنت هذه الملاحظات من تحديد مراحل هذا التطور ، رقمها العالم الأمريكي deeR retlaW من 0 إلى 6 كما يوضحها الجدول التالي:

المراحل	الأعراض التي يبديها المصاب بمرض فقدان المناعة المكتسبة :
0	غياب أعراض المرض
1	إصابة حادة (تعب ،حمى ،صداع ،طفح جلدي ...)
2	تورم العقد اللمفاوية .
4-3	ضعف نشاط الجهاز المناعي تظهره إختبارات فرط الحساسية .
5	يتوقف نشاط الجهاز المناعي في بعض مناطق الجسم (تحت الجلد ، وفي مستوى الأغشية المخاطية)
6	فقدان كلي للمناعة ،وإستعداد تام لتقبل كل الأمراض البكتيرية الخطيرة



تمثل الوثيقة (04) رسما تخطيطيا للعامل الممرض أما الوثيقة (05) تمثل منحنى بياني لتطور الخلايا اللمفاوية T4 و شحنة الفيروس VIH للسنوات السبع التي تلي إصابة شاب توفي بعد ذلك نتيجة الإصابة بالمرض.

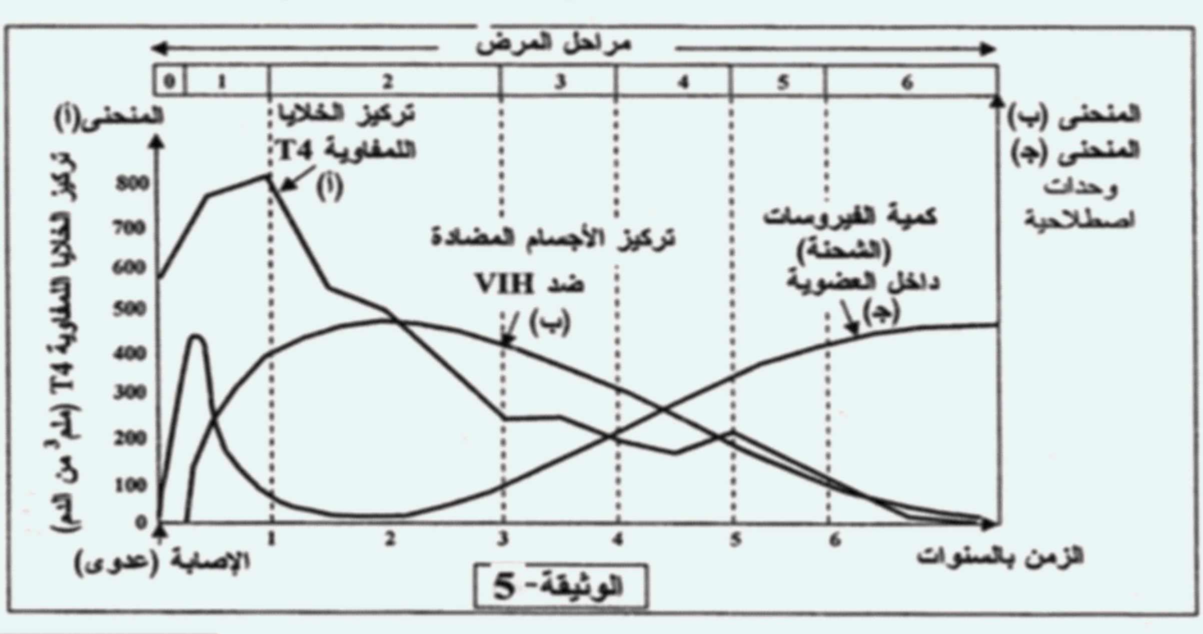
1- أكتب بيانات الوثيقة المرقمة من 1 إلى 5.

2- كيف تكون استجابة العضوية لهذا الفيروس خلال السنة الأولى من الإصابة؟

3- اعتبارا من أي سنة يصبح الفرد المصاب موجب المصل (Seropositif) (مصل الدم به gواضد VIH).

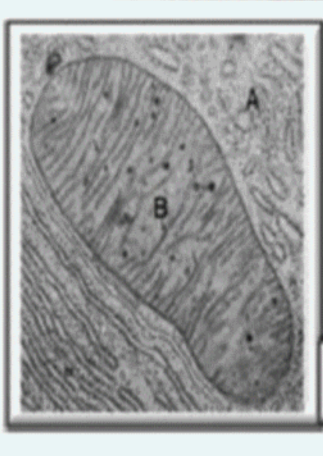
4- فسر مناعيا ملاحظات المرحلة 6 من الجدول السابق.

5- بين كيف يزداد عدد الفيروسات رغم غياب كلي للعضيات الخلوية في الفيروس؟



الوثيقة- 5

التمرين الثالث:



الوثيقة 1

سمحت الملاحظة المجهرية لبعض مكونات الخلية ،بالحصول على الوثيقة (1) :

1- تعرف على هذه العضيةB .

2- أعد رسم العضية مع وضع جميع البيانات اللازمة.

3- عزلت عناصر الوثيقة (1) و وضعت في وسط ملائم ، تم قياس تركيز الـ O_2 في الوسط ، و بعد إضافة مواد أيضية مختلفة ، سمحت هذه التجربة بإظهار تناقص تركيز ال O_2 فقط عند إضافة حمض البيروفيك.

α- ماذا تستنتج من هذه التجربة؟

لفهم كيفية استعمال الغلوكوز من طرف الخلايا نقترح التجارب التالية:

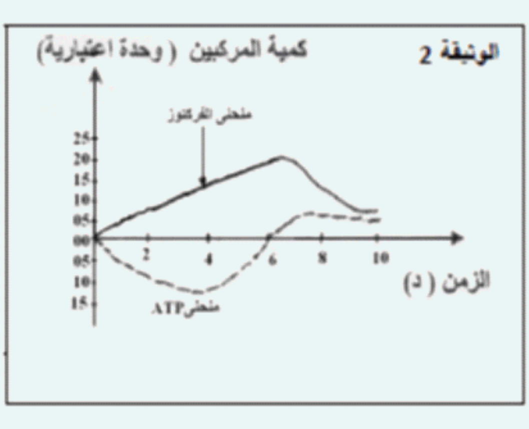
التجربة (1): نحضر وسط زرع يحتوي على خلايا حيوانية و نزوده بالأوكسجين و الغلوكوز موسوم بالكربون المشع C^{14} و نتتبع الإشعاع في الأوقات t_4 , t_3 , t_2, t_1, t_0 و يبين الجدول التالي النتائج المتحصل عليها:

الزمن	وسط الزرع	الوسط A	الوسط B
t0	G +++++		
t1	G ++	G +++	
t2		P +++	P ++
t3	CO2 +		P +++
t4	CO2 ++		

P : حمض بيروفيك . الرمز + حسب درجة الأهمية (التركيز)

β- ماذا تستنتج من تحليلك لهذه النتائج

التجربة (2):لتتبع تفاعلات المرحلة المدروسة في التجربة (1) ، يوضع معلق الخميرة في وسط يضاف إليه كمية من الغلوكوز في اللحظة ز=0 ، ثم نقوم بتقدير نسبة كل من الفركتوز ثنائي الفوسفات و كذلك نسبة ATP في الوسط .النتائج ممثلة في الوثيقة (2).



δ- حلل و فسر هذه النتائج.

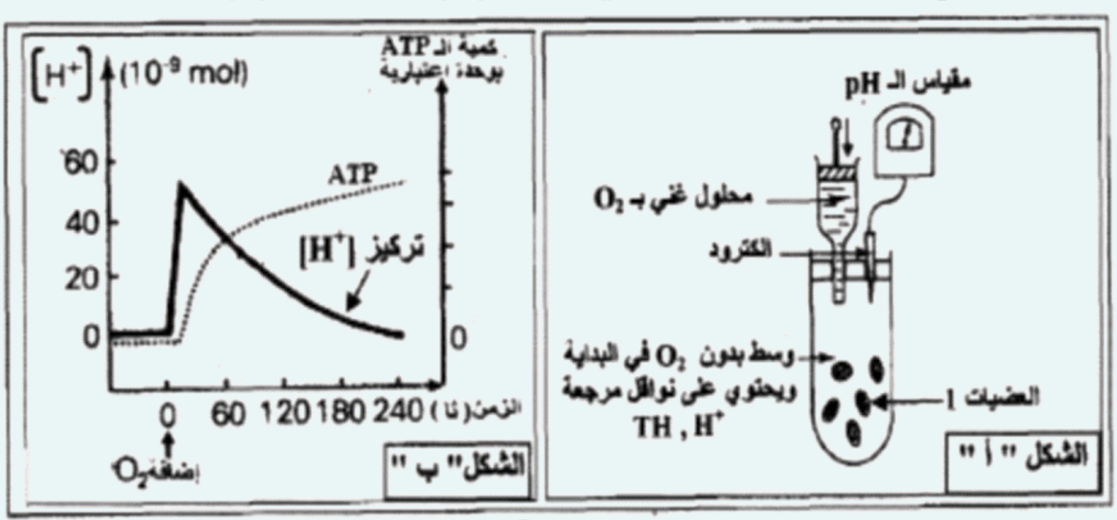
التجربة (3): عند متابعة مسار حمض البيروفيك في العضية الممثلة في الوثيقة (1) ، سمح بملاحظة تشكل مركب ثنائي ذرات الكربون (C_2).

أ- ما هو هذا المركب؟ و ما هي صيغته الكيميائية؟

ب- اكتب التفاعل الذي يسمح بالحصول على هذا المركب، مع تحديد مقر حدوثه.

ج- تطرأ مجموعة من التغيرات على هذا المركب ، وضح بمخطط هذه التغيرات.

تجربة (4): تلعب العضيات دورا أساسية في عملية الأكسدة و إنتاج الطاقة لمعرفة آلية تشكل هذه الجزيئات أنجزت تجربة باستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل (أ)، كما تم معايرة تركيز H^+ في الوسط و كمية ال ATP المتشكلة قبل و بعد إضافة كل من الO_2 و ال (ADP ,Pi) للوسط. النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (3).



الوثيقة 3

1- قدم تحليلا مقارنا للنتائج الممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (3).

2- ماذا تستنتج؟

3- مثل برسم تخطيطي وظيفي دور كل من النواقل المرجعة و ال O_2 في تشكيل ال ATP على مستوى هذه العضيات.

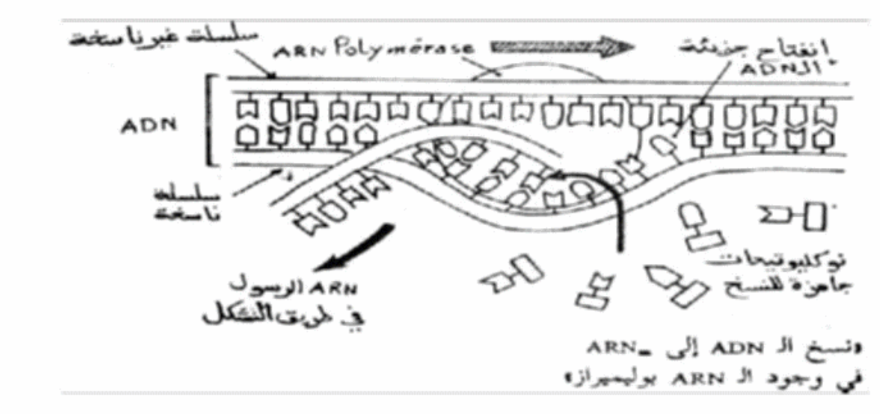
المستوى: الثالث ثانوي (علوم تجريبية) (3ASS.) ماي 2013

تصحيح بكالوريا تجريبي في مادة علوم الطبيعة والحياة

الموضوع الأول :

التمرين الأول:

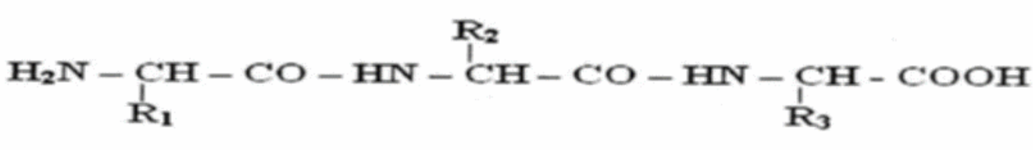
تجربة 01 : 1-تفسير النتائج :
المرحلة 01:توقف النشاط الحيوي للأميبا يفسر بعدم قدرته على تركيب البروتينات اللازمة للنشاطات الحيوية التي تتطلب وجود النواة .
المرحلة 02 :ظهور الإشعاع على مستوى النواة يفسر بدخول اليوراسيل إلى الخلية ودمجه في بناء جزيئات ال ARNm على مستوى النواة .
المرحلة 03: ظهور الإشعاع على مستوى الهيولى دليل على هجرة ال ARNm المصنع من النواة إلى الهيولى ، ويفسر عودة النشاط بتركيب البروتينات اللازمة للأنشطة الحيوية إنطلاقا من ال ARNm .
2-الظاهرة :
الإستنساخ .
الرسم التخطيطي:


سلسلة غير ناسخة
ARN Polymérase
انفتاح جزيئة ال ADN
ADN
سلسلة ناسخة
نوكليوتيدات جاهزة للنسخ
ARN الرسول في طريق التشكل

نسخ ال ADN إلى ARN
في وجود ال ARN بوليميراز

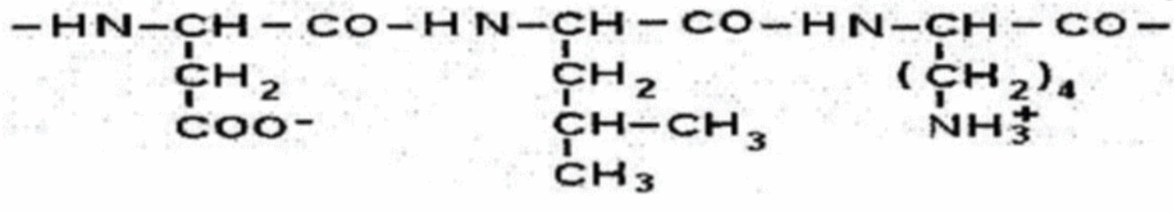
3-الإستخلاص :
يتطلب حدوث التعبير المورثي مرحلتين :
مرحلة الإستنساخ وتحدث على مستوى النواة ، ويتم خلالها تركيب سلاسل ال ARNm إنطلاقا من المعلومة الوراثية .
مرحلة الترجمة وتحدث على مستوى الهيولى ويتم خلالها تركيب البروتينات .
4-أ-تحليل المنحنى : في غياب αأمانتين نسبة ال ARNm المركبة 100 ، في وجود αأمانتين تتناقص نسبة ال ARNm المركبة كلما يزداد تركيز المادة السامة لتنعدم في 1,5 ميكروغرام /مل .
ب-دور إنزيم ARN بوليمراز هو القيام بعملية الإستنساخ .
تجربة 02: 1-تحليل :في وسط الخلايا خ1 نلاحظ تناقص تدريجي في كمية الأحماض الأمينية مع تزايد في كمية البروتينات .
في وسط الخلايا خ2 نلاحظ ثبات في كمية كل من الأحماض الأمينية و البروتينات .

-التفسير :في وسط الخلايا خ1 نظرا لإستعمال الأحماض الأمينية في تركيب البروتين فإنها تتناقص ويتزايد تركيب البروتين ، أما في الوسط خ2 عدم تركيب البروتين يعود إلى إستعمال مادة مثبطة ARNt المسؤول عن نقل الأحماض الأمينية خلال عملية التركيب .
2-العنوان :صورة مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لمتعدد الريبوزوم . الظاهرة المدروسة : الترجمة .
3-أ-البيانات: ARNm-1 ، 2-ريبوزوم ، ARNt-3 ، 4-حمض أميني .
ب-الصيغة الكيميائية للمركب :



$$H_2N-\underset{R_1}{\underset{|}{CH}}-CO-HN-\overset{R_2}{\overset{|}{CH}}-CO-HN-\underset{R_3}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

ج-α-مبدأ تقنية الهجرة الكهربائية : تعتمد على هجرة الأحماض الأمينية ضمن مجال كهربائي حسب شحنتها الكهربائية الناتجة عن درجة حموضة الوسط .
β-أ:الوحدة البنائية :ع ، ب :الوحدة البنائية :ص ، ج:الوحدة البنائية :س .
γ-الصيغة الكيميائية :



$$-HN-\underset{\begin{array}{c}|\\CH_2\\|\\COO^-\end{array}}{CH}-CO-HN-\underset{\begin{array}{c}|\\CH_2\\|\\CH-CH_3\\|\\CH_3\end{array}}{CH}-CO-HN-\underset{\begin{array}{c}|\\(CH_2)_4\\|\\NH_3^+\end{array}}{CH}-CO-$$

σ-خاصية الوحدات :أمفوتيرية ، حمقلية .

التمرين الثاني :

I. 1-البيانات: 1-غليكوبروتين ،2-بروتين ضمني ، 3-غليكوليبيد ، 4-فوسفوليبيد (أقطاب محبة للماء).
السطح أ خارجي والسطح ب داخلي ، لوجود المجموعات السكرية جهة الوسط أ .
2-مميزات الغشاء الهيولي : فسيفسائي مائع (تنوع المكونات وقابلية حركة البروتينات خلال الطبقة الفوسفولبيدية).
3-التجربة 01:قامت البالعة بمهاجمة الخلايا اللمفاوية لأنها لم تتمكن من التعرف عليها ،بسبب إتلاف جزيئاتها الجليكوبروتينية بواسطة الإنزيم ولذا تعتبرجسما غريبا .
التجربة 02: لم تتم البلعمة لأن الخلايا البالعة تعرفت على اللمفاويات على أنها من الذات .
التجربة 03:قامت البالعة ببلعمة اللمفاويات المنزوعة من فأر 2 لأنها قادرة على تمييز الخلايا الغريبة ومهاجمتها .
الإستخلاص :تستطيع العضوية أن تميز بين الذات واللاذات وذلك بفضل وجود محددات الذات المتمثلة في الجليكوبروتينات CMH .
4-α- البيانات :1-المستضد ، 2-الجسم المضاد ، 3-موقع تثبيت المستضد .
β-يتشكل موقع تثبيت مولد الضد من نهاية الجزء المتغير لكل من السلسلة الخفيفة والسلسلة الثقيلة والذي يأخذ بنية فراغية موافقة للمستضد النوعي الذي حرض على إنتاج هذا الجسم المضاد .
II. 1-البيانات : 1-خلية لمفاوية تائية سمية LTc ، 2-خلية مصابة .

2-الألية : تتعرف الخلية اللمفاوية التائية السمية على الخلية المصابة بواسطة المستقبلات الغشائية التي تتعرف على محدد مولد الضد وبواسطة CD على CMH I مايحفز إفراز البرفورين ، حيث تشكل البروتينات المفرزة ثقوبا في غشاء الخلية المصابة مؤدية إلى تخريبها وبالتالي إنحلال الخلية .
3-الوسط 1: عدم تخريب الخلايا لعدم قدرة T بمفردها على تخريب الخلايا السرطانية .
الوسط 2: تخريب الخلايا لأنه تم التعرف على الخلايا السرطانية من طرف T4وT ،ومهاجمتها وتخريبها .
الوسط 3:عدم تخريب الخلايا السرطانية لعدم قدرة T4 مع IL2 على تخريب الخلايا السرطانية .
الوسط 4: تخريب الخلايا السرطانية لأنه تم التعرف على الخلايا من طرف T المحسسة سابقاومهاجمتها وتخريبها في وجود IL2 الذي حفزها على التكاثر والتمايز إلى خلايا منفذة .
الوسط5:لم يتم تخريب الخلايا العادية رغم وجود T4 و T معا .
ب-المعلومات المستخرجة : تتحسس الخلايا T4 بالخلايا السرطانية الغريبة فتفرز الأنترلوكين 2 الذي يحفز T على التكاثر والتمايز إلى LTc المفرزة لمادة البرفورين المخرب للخلايا .

III. 1-البيانات : 1-طبقة فوسفولبيدية (غلاف فيروسي) ، 2-بروتين فيروسي p120 ، 3-ARN فيروسي ، 4-محفظة بروتينية ، 5-إنزيم النسخ العكسي .

2- تستجيب العضوية لهذا الفيروس وهو ما يسبب :

***إرتفاع في عدد ال T4 وإرتفاع كمية الأجسام المضادة للفيروس ويوافق ذلك إنخفاض سريع في شحنة الفيروس وظهور مجموعة من الأعراض كالتعب ، الحمى ،...**

3-يصبح الفرد موجب المصل إعتبارا من السنة الأولى التي تلي الإصابة لإرتفاع كمية الأجسام المضادة للفيروس في المصل .

4-الفقدان الكلي للمناعة ناتج عن التناقص الحاد للخلايا T4 والتي تمثل الخلية المحورية في كل الإستجابات المناعية النوعية (وبالتالي الإستعداد لتقبل كل الأمراض).

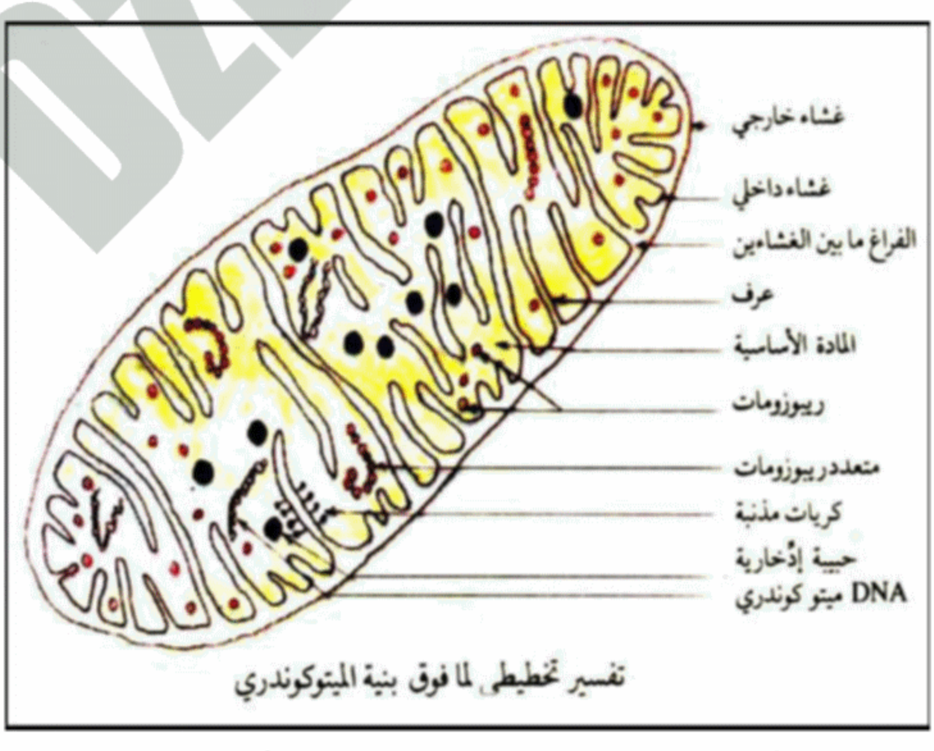
5-إن تكاثر الفيروس يتطلب الخلية اللمفاوية T4 وإنزيم النسخ العكسي لذلك يعتبر من الفيروسات الراجعة ، فنتيجة التكامل البنيوي بين p120 و CD4 يتم تحرير ال ARN الفيروسي وإنزيم النسخ العكسي بعد إندماج الأغشية الخلوية ، ثم يتم إستنساخ ال ARN إلى ADN فيروسي الذي يندمج مع ADN الخلية T4 بعدها تتم عملية الإستنساخ والترجمة منتجة بروتينات فيروسية يتم تجميعها ثم تحرر من الخلية المصابة بالتبرعم .

DzLibrary.com

التمرين الثالث:

1-العضية B هي الميتوكندري .

2-الرسم التخطيطي :


غشاء خارجي
غشاء داخلي
الفراغ ما بين الغشاءين
عرف
المادة الأساسية
ريبوزومات
متعدد ريبوزومات
كريات مذنبة
حبيبة إدّخارية
DNA ميتوكوندري

تفسير تخطيطي لما فوق بنية الميتوكوندري

3-α-نستنتج أن مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكندري هي حمض البيروفيك .

β-تحليل النتائج:

في t1 :ينخفض الإشعاع في وسط الزرع ويظهر في الوسط A في الغلوكوز بكميات مرتفعة .

في t2 : يختفي الإشعاع في الغلوكوز ويظهر في حمض البيروفيك في الوسطAوالوسط B .

فيt3 : يختفي الإشعاع من حمض البيروفيك في الوسط A ،ويزداد في الوسطB .مع ظهور الإشعاع في وزط الزرع في CO_2 .

في t4 :يختفي الإشعاع من الوسطB ويزداد في وسط الزرع فيCO_2 .

الإستنتاج : يتحول الغلوكوز في الهيولى إلى حمض البيروفيك ، الذي يتفكك على مستوى الميتوكندري إلى CO_2 .

σ-تحليل : يمثل المنحنى تطور كمية الفركتوز ثنائي الفوسفات ونسبة ATP بدلالة الزمن .

من 0-4 د: تتناقص كمية ال ATP وتزداد كمية الفركتوز ثنائي الفوسفات .

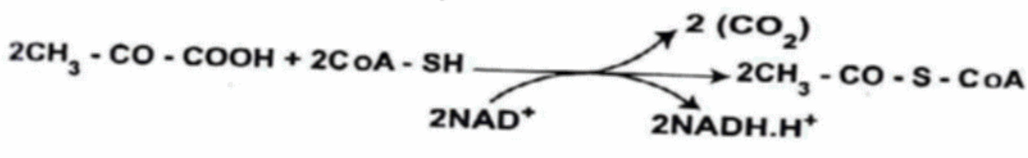
من 4- د :تزداد كمية ال ATP مع زيادة كمية الفركتوز ثنائي الفوسفات لتصل كمية الفركتوزثنائي الفوسفات لأقصى قيمة لها في 6د ثم تتناقص هذه الكمية .

من -10 د: ثبات كمية ال ATP .

التفسير : خلال عملية التحلل السكري ،تتم عملية فسفرة الغلوكوز إلى فركتوز ثنائي الفوسفات بإماهة 2ATP لكل جزيئة غلوكوز ،وهو مايفسر تناقص ال ATP من جهة وتزايد فركتوز ثنائي الفوسفات من جهة أخرى .بعد ذلك يتحلل فركتوز ثنائي الفوسفات إلى حمض البيروفيك وتتم فسفرة 4ADP إلى 4ATP وهومايفسر تزايد ال ATP وتناقص فركتوز ثنائي الفوسفات .

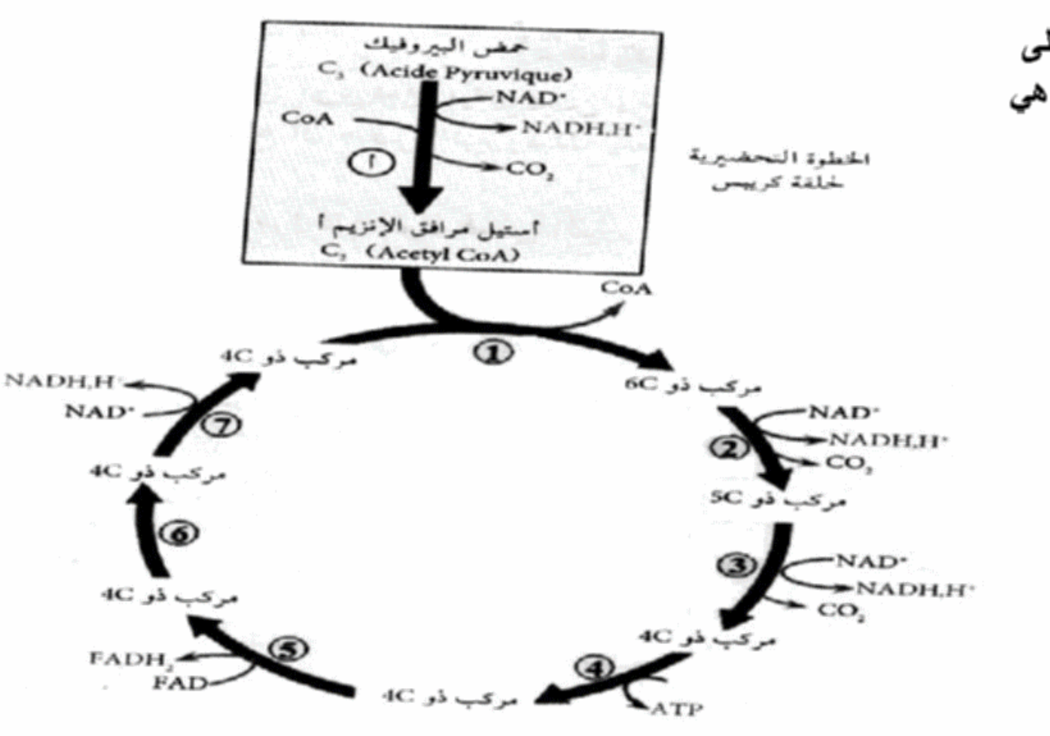
أ-المركب هو :أستيل مرافق إنزيم أ ، صيغته الكيميائية: CH3-CO-SCOA

ب-مقر حدوث التفاعل : المادة الأساسية للميتوكندري . التفاعل:



$$2CH_3-CO-COOH+2CoA-SH \xrightarrow[2NAD^+ \;\to\; 2NADH.H^+]{2(CO_2)} 2CH_3-CO-S-CoA$$

ج-التغيرات التي تطرأ على هذا المركب هي تفاعلات كريبس :


حمض البيروفيك
C3 (Acide Pyruvique)
NAD+
NADH,H+
CoA
CO2
أستيل مرافق الإنزيم أ
C2 (Acetyl CoA)
الخطوة التحضيرية لحلقة كريبس
CoA
①
مركب ذو 6C
NAD+
②
NADH,H+
CO2
مركب ذو 5C
③
NAD+
NADH,H+
CO2
مركب ذو 4C
④
ATP
مركب ذو 4C
⑤
FADH2
FAD
مركب ذو 4C
⑥
مركب ذو 4C
⑦
NAD+
NADH,H+
مركب ذو 4C

تجربة 4:

1-التحليل المقارن :

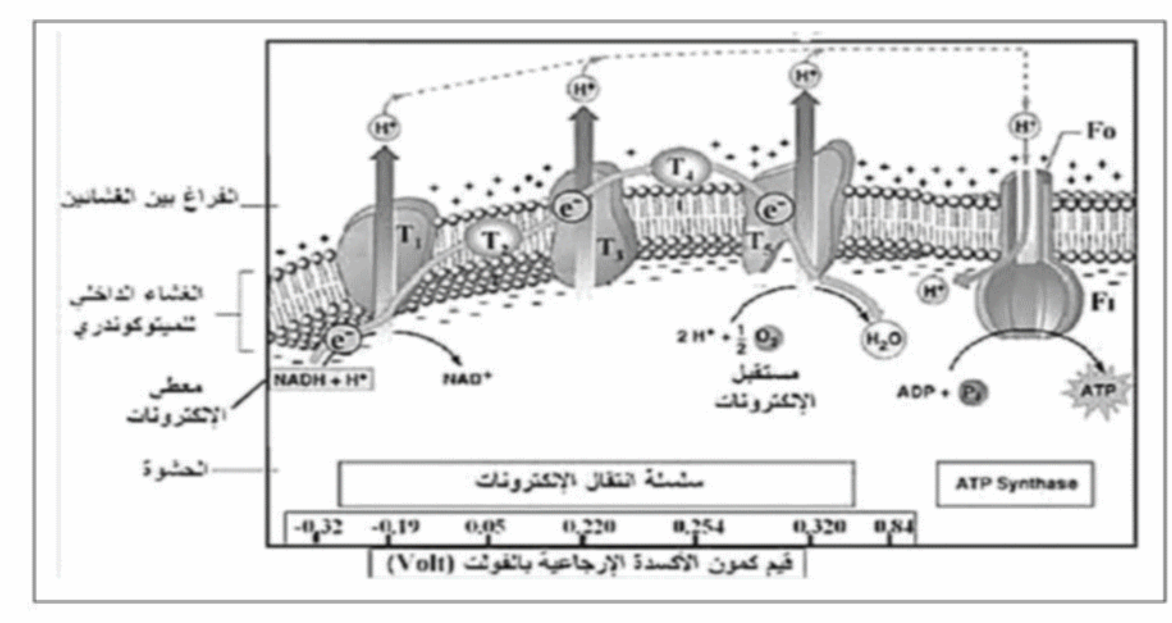
-قبل إضافة الأوكسجين للوسط يكون تركيز البروتونات في الوسط وكمية ATP منعدمين .

-عند إضافة الأوكسجين يزداد تركيز البروتونات بسرعة ويرافق ذلك تشكل ال ATP ، وبعد ذلك ينخفض تركيز البروتونات تدريجيا في حين يستمر تشكيل ATP ببطء.

2-الإستنتاج:

-وجود الأوكسجين يسبب تحرير البروتونات الذي ينتج عنه تركيب ال ATP .

3-الرسم التخطيطي:


H+
H+
H+
H+
Fo
الفراغ بين الغشائين
T1
T2
e-
T3
T4
e-
T5
الغشاء الداخلي للميتوكوندري
e-
H+
F1
NADH + H+
NAD+
2H+ + 1/2 O2
H2O
ADP + Pi
ATP
معطي الإلكترونات
مستقبل الإلكترونات
الحشوة
سلسلة انتقال الإلكترونات
ATP Synthase
-0,32
-0,19
0,05
0,220
0,254
0,320
0,84
قيم كمون الأكسدة الإرجاعية بالفولت (Volt)