الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبية

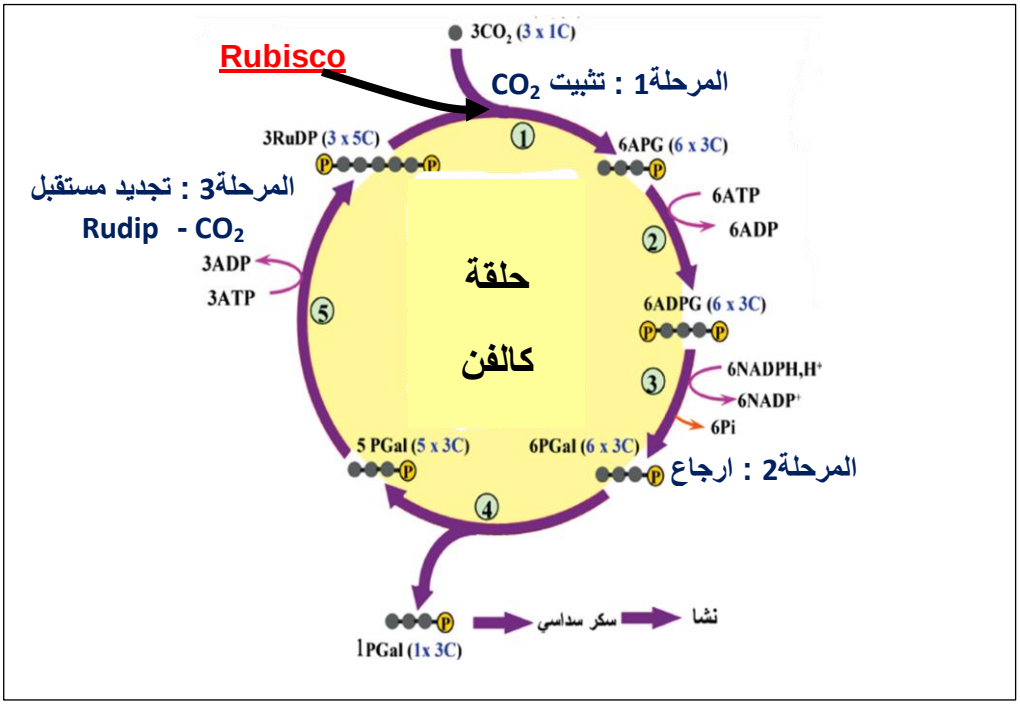
الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : علوم الطبيعة والحياة	**الأستاذ: بوالريش أحمد**	**المدة : 04 ساعات ونصف**

تصحيح الموضوع الأول

التمرين الأول :(06.5 نقاط)

عناصر الاجابة	س.ت
I – 1 - تحديد مقر تواجد أنزيم Rubisco في الصانعة الخضراء:	0.25
يتواجد أنزيم Rubisco على مستوى الحشوة فقط .	
التعليل :	0.75
- تبين نتائج الهجرة الكهربائية أن أنزيم Rubisco هو من أهم مكونات بروتينات الصانعة الخضراء كما تبين النتائج المحصل عليها أنه من المكونات البروتينية للحشوة ولا يوجد في التيلاكوئيدات .	
2 – أ – تحليل النتائج :	0.5
- في وسط به كمية كافية من CO2 والإضاءة وفي وجود انزيم Rubisco، نسجل ثبات في كمية الـ APG والريبلوز ثنائي الفوسفات (Rudip) .	
- في وسط به كمية كافية من CO2 والإضاءة وفي غياب الانزيم Rubisco(غير فعال) ، نسجل زيادة معتبرة في Rudip (تراكمه) وتناقص ملحوظ في الـ APG .	
ب - الفرضيات المقترحة :	
▪ إما أن Rudip والـ APG لايستعملان.	0.5
▪ وإما أنهما يتفككان ويعاد تجديدهما بصفة دورية .	
جـ - العلاقة المركبين APG و Rudip بانزيم Rubisco:	0.5
- Rudip : يعتبر بالنسبة للانزيم مادة التفاعل (s)	
- APG : يعتبر بالنسبة للانزيم ناتج التفاعل (P)	
د - تفسير للنتائج المحصل عليها في الشكل (ب) من الوثيقة1 وذلك في وجود أنزيم Rubisco الغير فعال :	01
- في وجود الضوء تحدث تفاعلات الأكسدة والارجاع في التلاكوئيد وينتج عنها تشكل مركبات وسطية تتمثل في الـ ATP و $NADPH,H^+$ ، تسمح هذه المركبات بتشكيل الريبلوز ثنائي الفوسفات إنطلاقا من الـ APG ونتيجة غياب أنزيم Rubisco رغم توفر CO_2 لايتحول الريبلوز ثنائي الفوسفات إلى الـ APG لعدم تثبيتCO_2 على المستقبل (Rudip) ، وبالتالي يتراكم الـ Rudip ويتناقص الـ APG.	
هـ - المرحلة التي تتطلب تدخل انزيم Rubisco:	0.5
- اول خطوة في المرحلة الكيموحيوية (دورة كالفن) هي تثبيت غاز CO_2 على مستقبل خماسي الكربون هو Rudip	
المعادلة الكيميائية :	
CO_2 + (C5) Rudip ⟵ مركب سداسي مؤقت (C6) ⟵ APG2	
3 - شرح تغيرات تراكيز الجزيئات العضوية المترجمة بمنحنيات الوثيقة2:	01.5
- في البداية نلاحظ زيادة تدرجية للاشعاع المقاس في الهكسوزات و RudipوAPG ،اذن الاشنة تقوم بعملية التركيب الضوئي .حلقة كالفن (المرحلة الكيموحيوية) تعمل : غاز CO2 المشع يثبت على Rudip والذي يشكل APG. انطلاق من APG تتشكل الهكسوزات (السكريات السداسية) وRudip يعاد تجديده .هذه الجزيئات العضوية تتشكل انطلاقا من CO2 الممتص من طرف الاشنة الخضراء من الوسط،فمن المنطقي ان تصبح هذه الجزيئات مشعة.	
- الزيادة التدريجية للاشعاع خلال 20 دقيقة الأول يدل على تركيب متزايد لهذه الجزيئات.	
- بعد 20 دقيقة من بداية التجربة نلاحظ ثبات اشعاع (كمية) كل من RudipوAPG عند قيمة قصوى .وهذا يبين توقف زيادة في كمية هاتين الجزيئتين .وعلى ذلك فخلال دورة كالفن فكل من RudipوAPG يتم انتاجهما وتحويلهما على حد سوى : وعليه منطقيا تكون كميتهما ثابتة خلال هذه الفترة الزمنية.	
- اشعاع الهكسوزات يستمر في الزيادة : فالهكسوزات نواتج يتم ازالتها من حلقة كالفن أثناء قياس عملها ،فهي تتراكم في الخلايا اليخضورية.	

01	**II - انجز مخطط تبين فيه الظواهر الكيميائية التي تحدث خلال المرحلة المدروسة ، مع ابرزا الخطوة التي يتدخل فيها انزيم Rubisco:** 

التمرين الثاني (08 نقاط)

عناصر الاجابة	س.ت
1- I **التجربة1** **تفسير النتائج :** **الشكل(أ) :** - الفترة بين 0 يوم-10 ايام :حجم الورم ثابت عند كلا المجموعتين. - الفترة بين 10 أيام و50يوم :تطور كبير للحجم الورم عند المجموعة2 التي تم حقنها بـ THC حيث يصل في اليوم50 إلى $14000mm^3$ ،بينما يكون هذا التطور ضعيف عند المجموعة1 التي لم تحقن بـ THC حيث يصل حجم الورم في اليوم50 إلى حوالي $4000mm^3$ - وهذ يدل بأن مادة THC تحفز نمو الورم وأن تأثيرها لا يظهر الا بعد 10 ايام **الشكل(ب) :** - عدد اللمفاويات T عند فئران المجموعة1، ترتفع من 4000 خلية إلى غاية 20000 خلية عند تكون نسبة الخلايا السرطانية المزروعة مقارنة مع اللمفاويات T قبل التكاثرتزداد من 64/1 إلى 4/1 . - بالنسبة لفئران المجموعة2 المحقونة بمادة THC ، زيادة ضعيفة في عدد اللمفاويات T من 2000 إلى 10000. - وهذ يدل على أن تكاثر اللمفاويات T يتغير في نفس اتجاه معدل (نسبة) الخلايا السرطانية و أن مادة THC تخفض من سرعة تكاثر اللمفاويات T ضد الخلايا السرطانية (الورم). **التجربة2 :** **2 – الخلايا المستهدفة لـ THC:** - كمية الأنترلوكينات المفرزة على مستوى الورم السرطاني في المجموعة2 تقدر بـ 73/pg/Ml لكل mg500 من الورم ، أقل من 190 عند المجموعة1. وبالمثل ، كمية الانترلوكينات المفرزة على مستوى الطحال ، حيث تقدر بـ 21mg/mL لكل 10^6من خلايا المجموعة1.اذن مادة THC تخفض افراز الانترلوكينات ، وبما أن الانترلوكينات تفرز من طرف اللمفاويات LT4 .وبالتالي **فإن الخلايا المستهدفة من طرف THC هي اللمفاويات LT4.**	0.75 0.75 0.75

3 - اشرح تأثير THC على الاستجابة المناعة المثارة ضد الاورام السرطانية: 0.75

- تؤثر مادة THC سلبا على الخلايا اللمفاوية LT4 المفرزة للانترلوكينات المسؤولة على تنشيط الاستجابة المناعية النوعية (ذات الوساطة الخلطية وذات الوساطة الخلوية)، مما يؤدي إلى افراز كميات قليلة من الانترلوكينات ، ينتج عن ذلك تنشيط ضعيف لـ LT8 وبالتالي تشكل عدد قليل من LTC الشيء الذي يؤدي الى تطور الورم السرطاني.

التجربة3 : 0.5

تحليل النتائج :

- عند فئران المجموعة1 :عدد الفئران التي ترفض الورم ثابت ويقدر بـ8/8 أي بنسبة 100% مهما كان عدد الخلايا السرطانية الحية المحقونة (المزروعة).
- عند فئران المجموعة2 التي تم حقنها بمادةTHC : ينخفض عدد الفئران الرافضة للورم الى 8/4 أي بنسبة 50% عندما يزداد عدد خلايا الورم المزروع من 10^5X1 الى غاية 10^5X3. 0.5

الاستنتاج :

- الفئران التي تم تلقيحها (تحصينها) ، رفض الورم يتم بتدخل استجابة مناعية ثانوية ، اذن مادة THC تضعف الاستجابة المناعية الثانوية.

II –

1 – التعرف على المرحلة الممثلة في الوثيقة (3) : 0.25

- مرحلة الانتقاء وتحفيز(تنشيط) الخلايا اللمفاوية LT وLB 0.5

التعليل

- تعرف اللمفاويات LT وLB بفضل مستقبلاتها الغشائية على محدد مولد الضد المقدم من قبل الخلية العارضة او المستهدفة (الانتقاء).
- وجود مستقبلات غشائي خاصة بالانترلوكينات على اغشية الخلايا اللمفاوية ، مع افراز للانترلوكينات (التحفيز).

2 – التعرف على البيانات : 0.5

1	ماكروفاج (بالعة كبيرة)	7	LT4
2	HLAI	8	LT8
3	TCR	9	مستقبل الانترلوكين1
4	HLAII	10	مستقبل الانترلوكين2
5	جسم مضاد سطحي(BCR)	11	محددات مولد الضد
6	LB		

3 – التعرف على المواد X وy: 0.5

- هي الانترلوكينات وهي من طبيعة بروتينية حيث:

المادة x : انترلوكين1 تفرزها الخلايا العارضة ودورها يتمثل في تنشيط اللمفاويات المحسسة LT4.LT8 (تنشيط ثاني)

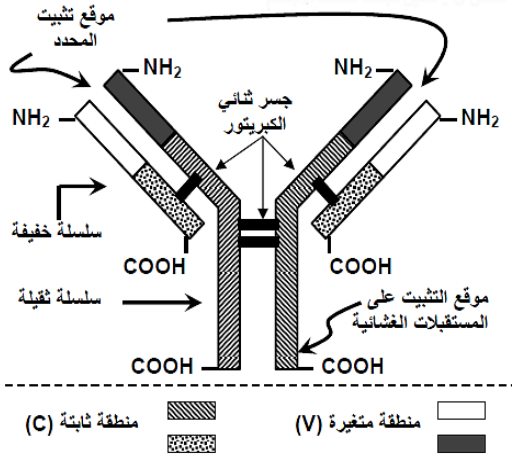
المادة y : انترلوكين2 تفرزها اللمفاويات LTh ودورها يتمثل في تحفيز جميع الخلايا اللمفاوية المنشطة على عملية الانقسام.

4 – أ – تحديد دور البالعات الكبيرة (الماكروفاج): 0.5

- وظيفتها كخلية عارضة لمحدد مولد الضد مرفقا بـ HLAII للمفاويات LT4.
- اذا اصيبت بفيروس (خلية مستهدف) ، فانها تقدم محدد مولد الضد (ببتيد لا ذات) مرفقا بـ HLAI للمفاويات LT8.
- تنشط LT4 عن طريق الانترلوكين1 ، والتي تتكاثر وتتمايز وتفرز بدورها الانترلوكين2 المنشطة للخلايا المنفذة ، بالتالي تكون المساهمة في الاستجابة المناعية النوعية.

0.5

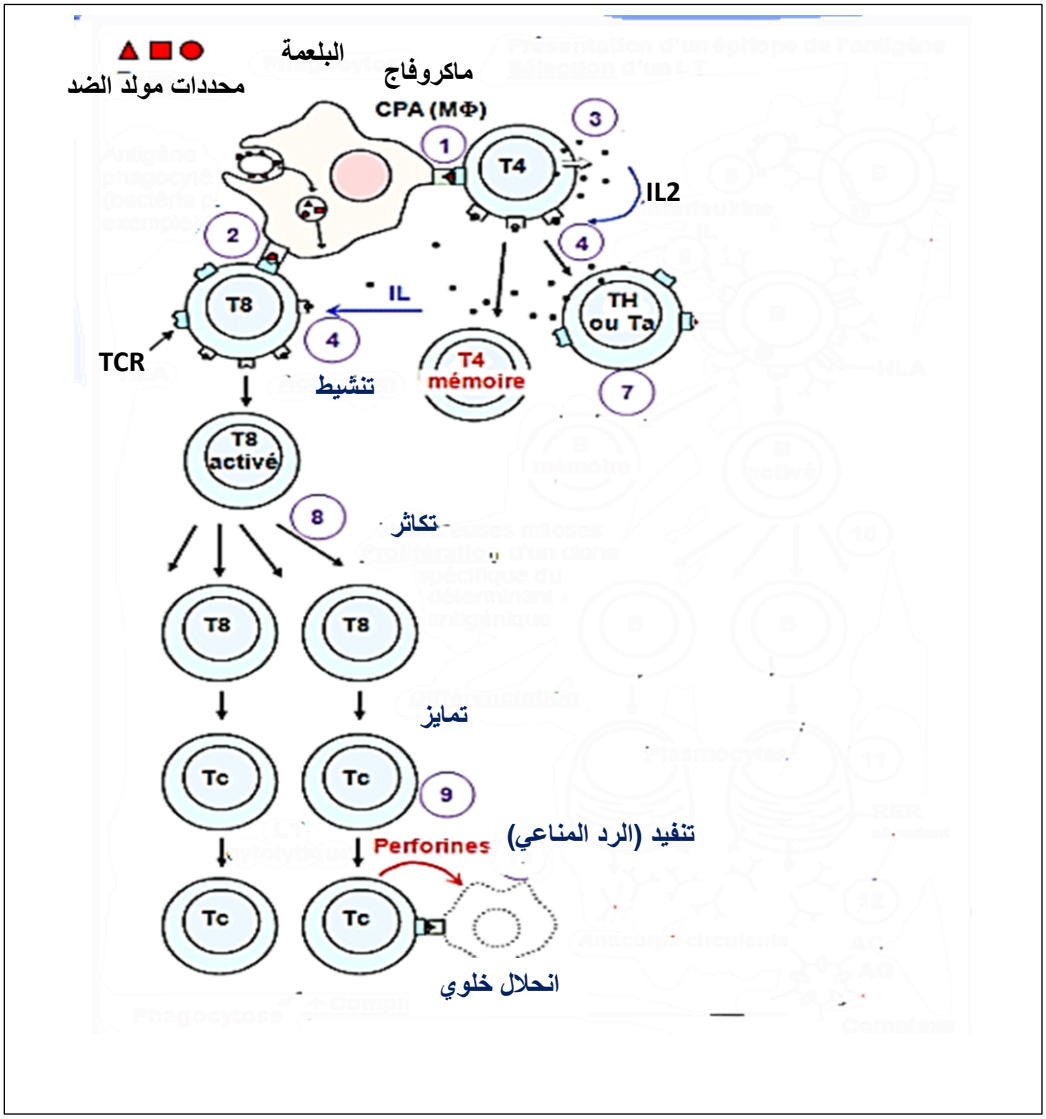
ب - رسم تخطيطي تفسيري للبنية5 :



01

5 – رسم تخطيطي لبقية المراحل المؤدية الى تدمير الخلية السرطانية :

- الرسم يشمل المرحلة الاولى ،هي التنشيط + مرحلة التكاثر والتمايز وأخيرا مرحلة التنفيذ.



المرين الثالث (05.5 نقطة)

عناصر الاجابة	س.ت
I-1 - تسمية الجزيئة المعرفة بالبيانات من 1 إلى 5: - تمثل حمضا أمينيا منشطا مرتبطا بجزيئة ARNt.	0.25
2 – البيانات من 1 إلى 6 : - 1 – حمض أميني (phe) 2- قاعدة آزوتية 3- سكر خماسي الريبوز 4- ARNt 5 – موقع الرامزة المضادة 6 – ARNm	0.75
3 - الحد الادنى من انواع الجزيئة 4 اللازمة لتركيب البروتين في الخلية مع التعليل : - بما أن كل حمض أميني يرتبط ارتباطا نوعيا مع الـ ARNt وأن عدد أنواع الأحماض الأمينية في الطبيعة20 فإن عدد أنواع جزيئات الـ ARNt =20	05
4 – العلاقة بين الـ ARNt والـ ARNm : - تقابل بالتكامل من حيث القواعد الآزوتية لرامزة **ARNm** ومضاد الرامزة لـ **ARNt** : A تقابل U و G تقابل C.	0.5
5 – التوضيح بأن لجزيئة الـ ARNt وظيفة مضاعفة : - لجزيئة الـ ARNt تخصص مزدوج باحتوائها على موقعين نوعيين يسمحان لها بالقيام بوظيفتين متميزتين و هما: • تثبيت حمض أميني نوعي. • التعرف على الشفرة الموافقة و الموجودة على سلسلة الـ ARNm عن طريق الرامزة المضادة.	0.5
II -1- ترتيب القواعد الازوتية المكونة لجزء المورثة المتدخلة في تركيب عديد الببتيد المبين في الشكل (ب) من الوثيقة2: - GGG GAG ACA CCA CTA CTT TTT ACG GTA	
2 – تحديد نتيجة التحول الكيميائي على كل من الحمض الاميني والـ ARNt: - تبين الوثيقة3 تحول الحمض الاميني Cys إلى Ala دون تغير في مضاد الرامزة للـ ARNt	0.25
3 – أ – مقارنة عديد الببتيد (الشكل –ج-) بعديد الببتيد (الشكل-ب-) : - لهما نفس عددالأحماض الأمينية . - يختلفان من حيث الحمض الأميني رقم3 ، حيث تم استبدال Cys بـ Ala.	0.5 0.5
ب - تفسير نتيجة هذه المقارنة : - يعود تساوي عدد الأحماض الأمينية المكونة لعديد الببتيد إلى أستعمال نفس جزيئة **ARNm**. - استبدال Cys بـ Ala فيعود إلى استعمال ARNt نوعي لـ Cys ، حيث تحول هذا الأخير بعد تفاعل كيميائي إلى Ala .	0.5
4 – أ – الآلية التي تسمح بتعرف الرامزات على الأحماض الأمينية : - تتعرف رامزة الـ **ARNm** على الحمض الأميني المقابل لها عن طريق تعرف هذه الرامزة على الرامزة المضادة للـ ARNt النوعي والناقل لهذا الحمض الأميني.	0.5
ب – المستوى الخلوي الذي يتم فيه تعرف الرامزات على الأحماض الامينية: - الستوبلازم. **العضية :** - الريبوزوم (الجسيم الريبي).	0.25 0.25
جـ - تسمية الظاهرة المرتبطة بتركيب البروتين : - الترجمة **مراحل الترجمة :** - البداية - الاستطالة - النهاية	0.25

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبية

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : علوم الطبيعة والحياة	**الأستاذ: بوالريش أحمد**	**المدة : 04 ساعات ونصف**

تصحيح الموضوع الثاني

التمرين الأول (06.5 نقاط)

عناصر الاجابة	س.ت
1 – أ – تحليل الوثيقة (1 – ب) : - في وجود GABA فقط : تسجل افراط في الاستقطاب على العصبون بعد مشبكي بقيمة تقدر بـ 3MV- . - في وجود GABA و(Benzodiazépine) : **نسجل تضخيم في الافراط في الاستقطاب بقيمة تقدر بـ - 5MV** **ب – الاستنتاج فيما يخص تأثير مادة البنزوديازيبين :** - أن البنزوديازيبين يضخم الإفراط في الإستقطاب ويكون بالتالي تأثيره تثبيطي . **جـ - أقتراح فرضية أو فرضيات تفسر بها طريقة تأثير مادة البنزوديازيبين :** - الفرضية (1) : البنزوديازيبين يعيق اعادة امتصاص المبلغ العصبي GABA من قبل العصبون قبل مشبكي - الفرضية (2) : البنزوديازيبين يؤثر على مستقبلات نوعية مجاورة لمستقبلات الـ GABA فيزيد من فعالية تثبيت GABA.	01 0.5 0.5
2 – أ – تحليل منحنى الوثيقة الوثيقة (2 – ب) : - كمية البنزوديازيبين من1 إلى 100 : هناك علاقة طردية فكلما زادة كمية البنزوديازيبين تزداد نسبة جزيئات GABA المثبتة ، حيث تصل الى 140 % عندما تكون كمية البنزوديازيبين المحقونة في الشق المشبكي تساوي 1نانومول. - كمية كمية البنزوديازيبين من100 إلى 1000 نانومول : تبقى نسبة تثبيت GABA مرتفعة وثابتة عند قيمة قصوى تقدر بـ 140 % . **ب – نعم تم التحقق من الفرضية (2) :** **التعليل :** توجد مستقبلات قنوية على مستوى الغشاء بعد مشبكي تحتوي على موقع تثبيت جزيئات GABA وموقع لثبيت جزيئات البنزوديازيبين ، وان تثبيت البنزوديازيبين على هذه المستقبلات يزيد من فعالية تثبيت الـ GABA.	01 0.25 01
3 – الدعامة العصبية الناقلة للإحساس بالألم هي : - عصبون حسي الناقل للألم. - العصبون النخاعي . - مركز عصبي دماغي **تفسير دور المورفين في تخفيف الاحساس بالألم :** - تنشأ الرسالة العصبية على مستوى المستقبلات الحسية المحيطية الموجودة في مختلف الأعضاء ، تنقل بعد ذلك في الألياف العصبية الحسية إلى غاية النخاع الشوكي لتنتقل بواسطة العصبونات النخاعية لتصل في الأخير إلى القشرة المخية حيث يحس الفرد بالألم. - تنشأ من المخ عصبونات تنقل رسالة عصبية تؤثر على العصبون الحسي بواسطة وسيط كيميائي هو الأنكيفالين هذه الأخيرة تعمل على تنظيم إفراز المادة "p" (تقلل من إفرازها) هذا ما يقلل من الإحساس بالألم - للمورفين بنية جزيئية مشابهة لبنية الأنكيفالين، فهي تتثبت على مستقبلاته و تمنع إفراز المادة "p" مما يخفف من الألم.	075 1.5

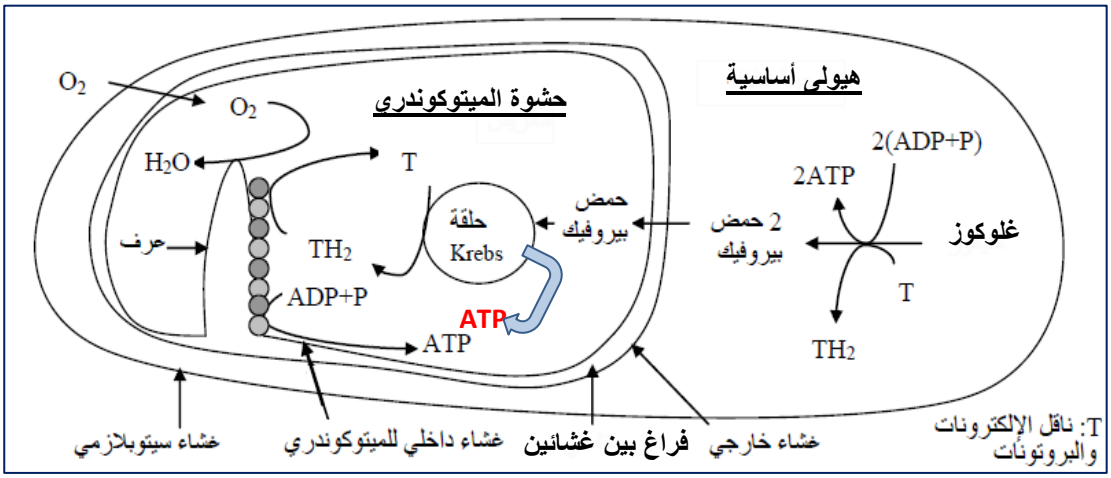
التمرين الثاني (08 نقاط)

عناصر الاجابة	س.ت
I – 1 – وصف حالة الزرع في الزمن t:	0.75
- في نفس الشروط التجريبية مستعمرات خمائر السلالة G لها قطر كبير بينما مستعمرات خمائر السلالة P لها قطر صغير ،مما يدل على أن نمو خمائر السلالة G يفوق نمو خمائر السلالة P.	0.75
2 – المقارنة بين مظهرالميتوكوندريات وأعدادها عند خلايا الخمائر G وp:	
- ميتوكوندريات خمائر السلالة G كثيرة العدد وذات أعراف عديدة ونامية ، بينما ميتوكوندريات خمائرالسلالة P قليلة العدد وذات أعراف ضامرة.	0.5
3 – الفرضية (قبول أي تعبير سليم لفرضية صحيحة) :	
- يفسر الأختلاف الملاحظ بين سلالتي الخمائر G وp بكون خلايا السلالة G تستعمل الجلوكوز في إنتاج الطاقة الضرورية لتكاثرها بفعالية أكثر من خلايا السلالة P.	
4 – أ – نعم هذه النتائج تؤكد صحة الفرضية المقترحة	0.25
التعليل:	1.5
- يفيد تلون مستعمرات خمائر السلالة G بالأحمر ، أن خلاياها تستعمل مادة TP-TL مكان الأوكسجين كمستقبل نهائي لإلكترونات السلسلة التنفسية في الميتوكوندريات وبالتالي تعتمد هذه الخمائرمسلك التنفس الخلوي في إنتاج الطاقة (ATP)	
- عدم تلون مستعمرات خمائر السلالة P يفيد أن خلاياها لا تعتمد هذا المسلك (التنفس الخلوي).	
- يؤكد ذلك عدد جزيئات الـ ATP المنتجة خلال هدم جزيئة جلوكوز تقدر بـ 38ATP لدى خمائر السلالة G مقارنة مع خمائر السلالة P التي أنتجت فقط 2ATP.	
بـ - كيفية استعمال خلايا الخميرة G على الطاقة الضرورية لتكاثرها :	0.5
- في الوسط الهوائي : تتمكن خمائر السلالة G من الهدم الكلي لمادة الأيض (الجلوكوز) خلال عملية التنفس عبر مراحل تفككه (التحلل السكري) وحلقة كريبس والفسفرة التأكسدية، لذلك تنتج كمية كبيرة من الطاقة القابلة للاستعمال (ATP) تستعملها في تكاثرها السريع .	
المعادلة الاجمالية للتنفس الخلوي :	0.25
إنزيمات تنفسية $C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow 6CO_2 + 12H_2O +$ طاقة	
II- 1 – تحليل وتفسير النتائج المحصل عليها :	01
▪ **في الزمن t1 :** إضافة الغلوكوز لم تصحب باستهلاك O2 وبإنتاج ATP لكون الغلوكوز لا يستعمل مباشرة من طرف الميتوكوندري بل يتم انحلاله في الهيولى الاساسية.	
▪ **في الزمن t2 :** يعود تزامن إضافة حمض البيروفيك واستهلاك ضئيل لـ O2 وإنتاج ضعيف لـ ATP، إلى انطلاق الأكسدة التنفسية ولكن كون كمية ADP + Pi محدودة جعل تطور تركيز هاتين المادتين ضعيفا.	
▪ **في الزمن t3 :** يعود الانخفاض السريع لتركيز O2 إلى استهلاكه إثر تفاعلات الأكسدة التنفسية التي تتجلى في إعادة أكسدة مستقبلات الإلكترونات والبروتونات المقترنة بالفسفرة التأكسدية الذي يسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المستقبلات إلى طاقة كامنة في ATP انطلاقا من ADP + Pi. وهذا يفسر الارتفاع السريع لتركيز ATP.	
▪ **في الزمن t4 :** يفسر توقف استهلاك O2 وتوقف إنتاج ATP بعد إضافة السيانور بتوقف تفاعلات الأكسدة التنفسية الضرورية لنقل الإلكترونات إلى الأوكسجين (المستقبل النهائي للإلكترونات)، وبما أن تركيب ATP مقترن بالأكسدة التنفسية فإن توقف هذه الأخيرة يؤدي إلى توقف تركيب ATP .	
2 – المعلومات المستخلصة :	0.75
- **يتطلب تركيب الـ ATP على مستوى الميتوكوندري شروط تتمثل في :**	
✓ **وجود O2 :** يصاحب انتاج ATP استهلاك للـ O_2	
✓ **وجود حمض البيروفيك :** عند إضافة حمض البيروفيك للوسط يزداد تركيز الـ ATP في الوسط.	
✓ **وجود ADP وPi :** عند إضافة ADP وPi يزداد تركيز الـ ATP في الوسط.	
✓ **انزيمات الضرورية لتفاعلات الاكسدة التنفسية**	

0.75

3 – رسم تخطيطي على مستوى خلية من السلالة G يبرز مراحل التنفس الخلوي :

- (يقبل أي رسم تخطيطي يشمل معطيات السؤال المطروح)



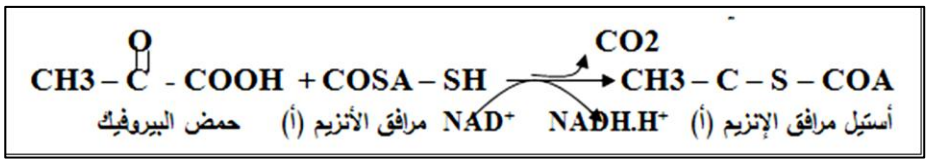
1

تلخيص مراحل التنفس بمعادلات كيميائية إجمالية :

- التحلل السكري : على مستوى الهيولى

$$Glucose + 2ADP + 2Pi + 2NAD^+ \longrightarrow 2\ Pyruvique + 2ATP + 2NADH,H^+$$

- **الخطوة التحضيرية لحلقة كريبس : على مستوى حشوة الميتوكوندري:**



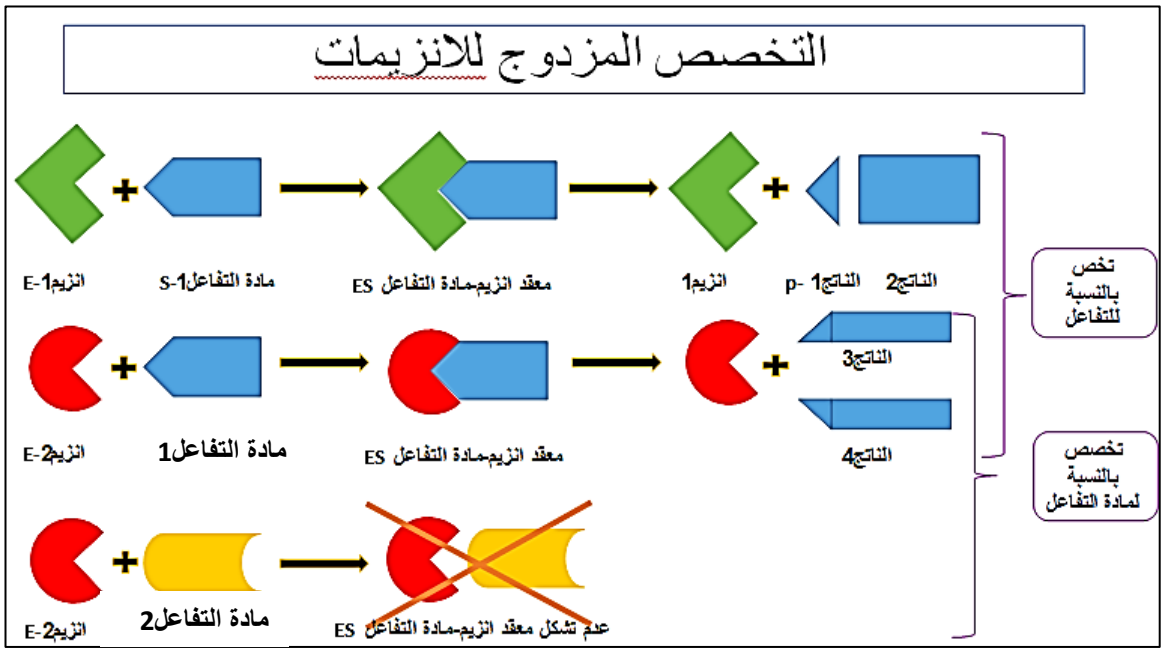
- **معادلة الاجمالية لحصيلة كريبس**

$$Acetyl\text{-}CoA + 3NAD^+ + FAD + ADP + Pi \longrightarrow CO_2 + 3NADH,3H + FADH_2 + ATP + CoA\text{-}SH$$

- **المعادلة الإجمالية للفسفرة التأكسدية انطلاق من هدم جزيئة واحدة من الغلوكوز**

$$10NADH,H^+ + 2\ FADH_2 + 6O_2 + 34\ ADP + 34\ Pi \longrightarrow 12H2O + 34\ ATP + 10\ NAD^+ + 2FAD$$

التمرين الثالث (05.5 نقاط)

عناصر الاجابة	س.ت
I-1 – تحليل وتفسير منحنى الوثيقة (1-أ) : - تمثل منحنيات الوثيقة تغيرات تركيز الاكسجين قبل وبعد إضافة انزيم غلوكوز اكسيداز في وجود سكر الغلاكتوز ثم السكروز ثم في وجود الجلوكوز بدلالة الزمن. - قبل إضافة الانزيم : تركيز الاكسجين بقي ثابت عند القيمة 280 ميكرومول/ل تقريبا ، يفسر ذلك بعدم استهلاكه لغياب الانزيم. - بعد إضافة الانزيم : بقي تركيز الاكسجين ثابتا في وجود الغلاكتوز او السكروز ، يفسر ذلك بعدم استهلاكه في اكسدة السكريات لعدم تشكل المعقد ES .يتناقص تركيز الاكسجين بسرعة في وجود الجلوكوز لاستهلاكه في اكسدة الجلوكوز (مادة التفاعل) يرجع ذلك لتشكل معقد انزيم-مادة التفاعل (غلوكوز-اكسيداز-جلوكوز)ES.	01
2 – الاستنتاج : - للانزيم تأثير نوعي على مادة التفاعل يرتبط معها ليشكل معقد (انزيم-مادة التفاعل).	0.5
3 – المعلومات التي تقدمها الوثيقة (1-ب) : - الانزيمات الاربعة تشترك في مادة تفاعل واحدة وهي جلوكوز-6-فوسفات - اختلاف في ناتج التفاعل حسب نوع الانزيم - الانزيم لا يحفز إلا نوع معين من التفاعل الكيميائي.	0.75
4 – الخاصية التي تم إظهارها : - للانزيم تخصص مضاعف (مزدوج) : ✓ تخصص بالنسبة لمادة التفاعل ✓ تخصص بالنسبة للتفاعل في حد ذاته (نوع التفاعل). **التوضيح برسومات تخطيطية تفسيرية :**	0.75 0.75
	
2 – كيفية تحديد البنية الفراغية للانزيم : - تبين الوثيقة2 بنية محددة لكل من الإنزيم و مادة التفاعل، مادة التفاعل قريبة من الموقع الفعال لكلا الإنزيمين. - اختلاف في نوع الاحماض الامينية المشكلة للموقع الفعال عند كل من انزيم G6PD وانزيم G6PI ، هو المحدد لنوع التفاعل المحفز من قبل كل انزيم برغم اشتراكهما في نفس مادة التفاعل. - تسمح البنية الفراغية للأنزيم بالتقارب بين أحماض أمينية متواجدة في أماكن متباعدة من السلسلة متعددة البيبتيد و المتدخلة في منطقة من الجزيئةالخاصة بالوظيفة أي الموقع الفعال الذي يتفاعل مع الركيزة .	0.75

3 – تأثير درجة الحموضة PH الغير ملائمة على نشاط الانزيم : - يفقد الانزيم بنيته الفراغية وبالتالي وظيفته. **التعليل:** - تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل البيبتيدية وبالأخص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال كما يلي: • في الوسط الحمضي الوظائف الأمينية تثبت H^+ و تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة. • في الوسط القاعدي تفقد الوظائف الكربوكسيلية H^+ وتصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبة. - يؤدي تغير الحالة الأيونية للموقع الفعال (بابتعاد PH الوسط التفاعلي عن الـ PH الامثل) إلى فقد الشكل المميز له مما يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل.	**0.5** **01**