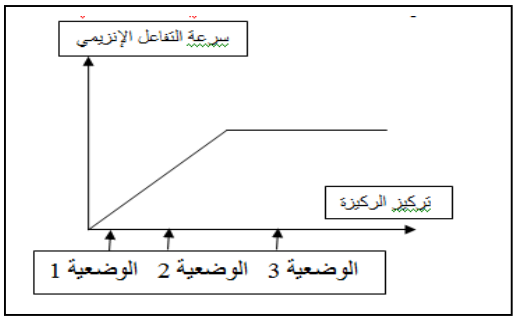
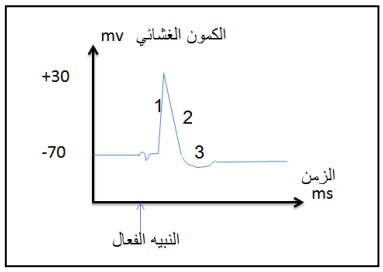
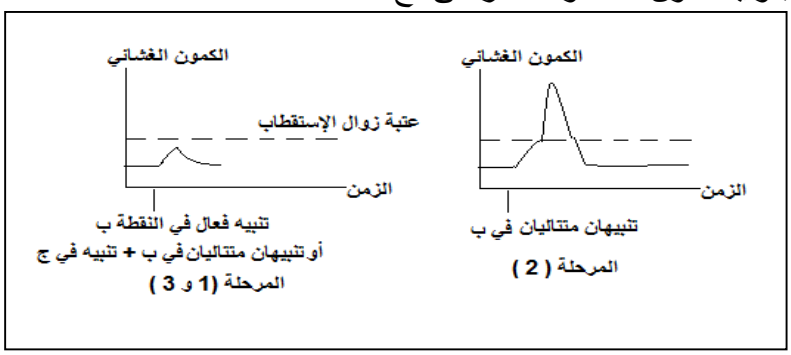
ثانوية 18 فبراير بوزغاية الشلف الإجابة النموذجية لإختبار مادة علوم الطبيعة و الحياة – البكالوريا التجريبي – **دورة ماي 2016**

الموضوع الأول

التمرين	الإجابة	العلامة المفصلة	العلامة الجزئية
التمرين الأول 7ن	/1 1- البيانات المرقمة : ركيزة =a ، موقع فعال = b ، انزيم =c، ناتج =d المعادلة : a + c ====== ac + H2O ====== c + d 1 + d 2 2- استنتاج مراحل التفاعل الإنزيمي : - اقتراب الإنزيم من الركيزة – تشكيل المعقد انزيم ركيزة (الإرتباط و التحفيز) – تحرير الناتج . 3 – أ / تتقارب الأحماض الآمينية المشكلة للموقع الفاعل اثناء اكتساب الإنزيم بنيته الفراغية حيث تحدث التفافات و التواءات للسلسلة البروتينية لتأخذ شكلا فراغيا تحافظ على استقراره روابط بين جذور أحماض آمينية محددة وراثيا .	*0.25 4 0.25 *0.25 3 0.5 0.5	3ن
	ب- العلاقة بين بنية الموقع الفعال و التخصص الوظيفي للبروتين : الموقع الفعال يتكون من عدد و نوع من الأحماض الآمينية تأخذ مواقع محددة ،تخلق شكلا فراغيا (تجويف) يتكامل بنيويا مع جزء من الركيزة (تكاملا تاما أو محفزا) مما يسمح بالإرتباط النوعي معها (النوعية تجاه مادة التفاعل) و تحفيز تفاعل معين (النوعية تجاه نوع التفاعل) و ذلك بتشكيل روابط مؤقتة .		
	2/ 1- المقارنة بين الوضعيات الثلاث . - تبات تركيز الإنزيم عند الوضعيات الثلاث . - تغير تركيز الركيزة حيث : تركيز الركيزة - في الوضعية 3 ،الوضعية 2 ، الوضعية 1 . - تمثيل المنحنى البياني  	*0.25 *0.25 3 *0.25 8	4ن
	2- تفسير العلاقة بين سرعة التفاعل الإنزيمي و العوامل المؤثرة : • **<u>تأثير التغير في تركيز الركيزة :</u>** ✓ في مجال محدود : كلما زاد تركيز الركيز زاد عدد الإنزيمات العملة و التالي زاد عدد المعقدات (انزيم – ركيزة) فتتزايد سرعة التفاعل . ✓ عند تركيز معين تصبح السرعة ثابتة بسبب تشبع الإنزيمات (كلها عاملة = عدد أعظمي من المعقدات (انزيم – ركيزة) . • **<u>تأثير التغير في الـ PH :</u>** ✓ عند الدرجة المثالية تبلغ السرعة ذروتها لأن الإنزيمات كلها عاملة حيث تحافظ على بنيتها الفراغية خاصة الموقع الفعال مما يسمح بتشكل عدد أعظمي من المعقدات . ✓ كلما زادت درجة الـ PH عن الدرجة المثالية : زاد السلوك الأمفوتيري الحامضي لتصبح الشحنة الإجمالية للإنزيم سالبة – ✓ كلما تناقصت درجة الـ PH عن الدرجة المثالية : زاد السلوك الأمفوتيري القاعدي لتصبح الشحنة الإجمالية للإنزيم موجبة + ✓ التغير في السلوك الأمفوتيري يتسبب في زوال روابط أو خلق روابط جديدة - ينتج عنها فقدان الإنزيمات بنيتها الفراغية الوظيفية - فتتناقص سرعة التفاعل . • **<u>تأثير التغير في درجة الحرارة :</u>** ✓ عند الدرجة المثالية تبلغ السرعة ذروتها لأن الإنزيمات كلها عاملة حيث تحافظ على بنيتها الفراغية خاصة الموقع الفعال مما يسمح بتشكل عدد أعظمي من المعقدات . ✓ كلما زادت درجة الحرارة عن الدرجة المثالية : تتكسر الروابط بين جذور الأحماض الآميني		

	*0.25 3	خاصة الضعيفة منها مما يسبب في فقدان البنية الوظيفة و تخريب الإنزيم (تفاعل غير عكوس ✓ كلما تناقصت درجة الحرارة عن الدرجة المثالية : تتناقص حركية الجزيئات فيتثبط الإنزيم و تتناقص فاعليته فتتناقص سرعة التفاعل (تفاعل عكوس) . 3/ مفهوم الإنزيم : ✓ وسيط حيوي : من طبيعة بروتينية ، يسرع التفاعل و لا يستهلك أثناءه . ✓ عمله نوعي مزدوج : تجاه مادة التفاعل و نوع التفاعل . ✓ وظيفته تتعلق ببنيته الفراغية و للحفاظ عليها يتطلب توفير درجة مثالية من الحرارة و الـ PH .	
5ن	1 1ن 0.5ن 1.5 0.5 0.5	1/ التجربة (1) : 1- رسم منحنى كمون العمل بدءا من حالة الراحة . الأطوار الزمنية : 1= زوال استقطاب ، 2= عود استطاب ، 3= فرط الإستقطاب . 2- تفسير الظواهر الكهربائية : زوال الإستقطاب : يعود الى التدفق الداخلي السريع و المكثف لشوارد الصوديوم اثر انفتاح قنوات فولطية نوعية للشوارد ، حيث تكون القنوات الفولطية لشوارد البوتاسيوم مغلقة . عودة الإستقطاب : تعود الى التدفق الخارجي البطيئ لشوارد البوتاسيوم اثر انفتاح قنواتها الفولطية ، و توقف تدفق شوارد الصوديوم بسبب تثبيط قنواتها الفولطية . فرط الإستقطاب : يعود إلى استمرار تدفق شوارد البوتاسيوم بسبب تأخر انغلاق قنواتها الفولطية التجربة (2) : 3- من مقارنة (1 و 2) : نستنتج أن المشبك م1 تنبيهي . من مقارنة (2 و 3) : نستنتج أن المشبك م2 تثبيطي . 4- التفسير : 1- **التنبيه الفعال في النقطة (ب)** : يؤدي إلى توليد كمون عمل ينتشر إلى النهاية العصبية فتتحرر كمية قليلة من المبلغ العصبي في الشق المشبكي م1 تسبب في توليد PPSE اقل من عتبة زوال الإستقطاب على مستوى الغشاء بعد مشبكي ، لا يسمح بتوليد كمون عمل و انتشاره مما يفسر ثبات كمون الراحة في ج1 . 2- **التنبيهان الفعالان في النقطة (ب)**: يؤدي إلى توليد كموني عمل ينتشران إلى النهاية العصبية فتتحرر كمية اكبر من المبلغ العصبي في الشق المشبكي م1 فيقوم الغشاء بعد مشبكي بدمج زمني لـ 2 PPSE و بالتالي توليد PPSE اكبر او يساوي عتبة زوال الإستقطاب ، مما يسمح بتوليد كمون عمل و انتشار الى ج1 . 3- **عند إحداث تنبيهين فعالين في النقطة (ب) + تنبيه فعال في النقطة ج** : يقوم الغشاء بعد مشبكي بدمج زمني و فضائي لـ 2 PPSE + PPSI = PPSE اقل من عتبة زوال الإستقطاب ، مما يمنع بتوليد كمون عمل و انتشار الى ج1 . رسم منحنيات .	التمرين الثاني 8ن
	0.5 0.5	5 – استخلاص دور العصبون المحرك : يقوم بدمج مختلف الكمونات التي تصل اليه من نهايات مختلفة أو من نفس النهاية دمجا فضائيا أو دمجا زمنيا ، و نشاطه يتوقف على محصلة الإدماج : PPSE أكبر أو يساوي عتبة زوال الإستقطاب =====توليد كمون عمل و انتشاره دون ذلك يبقى في حالة راحة .	





/2

1- تحليل و تفسير النتائج التجريبية :

الرقم	التحليل	التفسير
1	في غياب التنبيه على مستوى الغشاء قبل مشبكي لـ م1 و م2 نسجل توزيع غير متساوي للشوارد على جانبي الغشاء : [Na^+]د › [Na^+] خ ، [K^+]د › [K^+] خ ، [Cl^-] د › [Cl^-]خ يرافق ذلك عدم تسجيل أي تيار يعبر الغشاء .	الغشاء بعد مشبكي في حالة راحة يحافظ على التوزع غير المتساوي للشوارد عن طريق مضخة Na^+ / K^+تعمل باستهلاك طاقة . مع انغلاق القنواة المبوبة كيميائيا .في غياب المبلغات العصبية في الشق المشبكي .
2	عند إحداث تنبيه فعال على مستوى النقطة ب أو حقن كمية من الأستيل كولين نسجل تساوي تركيز شوارد الصوديوم ، و يحافظ على التوزع غير المتساوي لشوار البوتاسيوم و الكلورور و يرافق ذلك تسجيل تيار داخلي	الأستيل كولين يتثبت على مستقبلاته الغشائيةعلى سطح الغشاء بعد مشبكي في م 1 فتنفتح القنوات المبوبة كيميائيا مما يسمح بتدفق شوارد الصوديوم مسببة توليد تيار داخلي .
3	عند إحداث تنبيه فعال على مستوى النقطة ج أو حقن كمية من القابا نسجل تساوي تركيز شوارد الكلورور ، و يحافظ على التوزع غير المتساوي لشوار البوتاسيوم و الصوديوم و يرافق ذلك تسجيل تيار داخلي	القابا يتثبت على مستقبلاته الغشائية على سطح الغشاء بعد مشبكي في م 2 فتنفتح القنوات المبوبة كيميائيا مما يسمح بتدفق شوارد الكلورور مسببة توليد تيار داخلي .

1.5

3ن

2- لا نسجل تيار داخلي (لا يحدث تدفق للشوارد) ،لأن الغشاء الهيولي في غياب الـ ATP يفقد حالة الإستقطاب بسبب غياب التوزع غير المتساوي للشوارد عالى جانبيه مما يجعله غير قابل للتنبيه .

0.5

3/ الإستخلاص :

- **مصدر كمون الراحة** : التوزع غير المتساوي للشوارد على جانبي الغشاء الهيولي المستقطب بتدخل مضخة الصوديوم / بوتاسيوم المستهلكة للطاقة .
- مصدر كمون العمل في الغشاء قبل مشبكي : التغير في نفاذية الغشاء لشواردNa^+ / K^+ اثر انفتاح قنوات مبوبة كهربائيا .
- **مصدر كمون العمل في الغشاء بعد مشبكي و مصدر PPSE :** التغير في نفاذية الغشاء لشوارد Na^+ اثر انفتاح قنوات مبوبة كيميائيا منشطة بالستيل كولين .
- **مصدر PPSI** : التغير في نفاذية الغشاء لشواردCl^- اثر انفتاح قنوات مبوبة كيميائيا منشطة بالقابا .

*0.25
4

التمرين الثالث 5ن

/1

1- الدليل العلمي : التكامل بين الحواف الشرقية لأمريكا الجنوبية و الغربية لإفريقيا. 0.25

2- اقتراح دليل أخر : تماثل الصخور القديمة ومحتواها المستحاثي . 0.25

3- الفرضية التفسيرية :

خلال ملايين السنين الجيولوجية حدثت حركات تباعدية للصفائح التكتونية بسبب توسع قاع المحيط الأطلسي انطلاق من محور الظهرة (الذروة). 0.5

2/ 1- تحليل منحنى الوثيقة 2 : الصخور البازلتية الحديثة تتوضع بالقرب من محور الظهرة و كلما ابتعدنا عنه يتزايد عمر البازلت (صخر ناري يشكل قاع المحيط) و بشكل متناظر . 0.5

الإستخلاص : توسع قاع المحيط يحدث انطلاقا من محور الظهرة مما يؤدي إلى تباعدامريكا الجنوبية عن افريقيا (يؤكد صحة الفرضية). 0.5

3- العلاقة بين دليل المغنطة و المعلومات المستخلصة :

- يعتبر البازلت بوصلة مستحاثية تدل على اتجاه الحقل المغناطيسي في الوقت الذي تشكل فيه الصخر .
- عند دراسة مغنطة صخور قاع المحيط تظهر اختلالات مغناطيسية (موجبة و سالبة) متناوبة تأخذ مظهر جلد الحمار الوحشي دليل على انها لم تتشكل في نفس الزمن الجيولوجي ،

*0.25
4

	و متناظرة بالنسبة لمحور الظهرة مما يؤكد توسع قاع المحيط انطلاقا من محور الظهرة . 2- حساب سرعة تباعد المنطقة 2 عن المحور الظهرة : 200Km / 10 ma = 20km/ ma= 2cm / a استنتاج سرعة تباعد القارتين : 2Cm/ a * 2 = 4 Cm / a 3/ الإستخلاص : نتج الوضع الحالي لقارتي افريقيا و امريكا الجنوبية عن حركة تباعد صفيحتين تكتونيتين متجاورتين تحدهما ظهرة المحيط الأطلسي التي تعتبر منطقة بناء قاع المحيط ، حيث ساهمت على مر ملايين السنين بتوسع المحيط الاطلسي بمعدل 4 سم / السنة .	0.5 0.5 1	

ثانوية 18 فبراير بوزغاية الشلف الإجابة النموذجية لإختبار مادة علوم الطبيعة و الحياة – البكالوريا التجريبي – **دورة ماي 2016**

الموضوع الثاني

الأسئلة	الإجابة	العلامة المفصلة	العلامة الجزئية
التمرين 1 6نقاط	1- المادة المقصودة : البروتين . 2- المرحلة الممثلة بالوثيقة (1) : مرحلة الترجمة من آلية تركيب البروتين . 3- شرح كيفية بناء البروتين خلال مرحلة الإنطلاق من الترجمة : - تتوضع تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم على ARNm على مستوى رامزة الإنطلاق AUG . - يتوضع المعقد ARNt – MET-f على رامزة الإنطلاق . - تتوضع تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم على تحت الوحدة الصغرى ، حيث الموقع P يكون مشغولا بالمعقد السابق .و الموقع Aشاغرا . و عندها يتشكل معقد الإنطلاق و يصبح للريبوزوم فعالا و جاهزا لقراءة بقية الرامزات . - يتوضع المعقد ARNt- Pro في الموقع A ، فتتشكل رابطة بيبتيدية بين Met-f و Pro مع خروج الـ ARNtمن الموقع P 4- أ- س= ADN ، ع = رباعي بيبتيد . ب- البرنامج = راستوب ، نموذج عرض س = الكرة و العود ، نموذج عرض ع= المكدس . ج- المقارنة :	0.25 0.25 4*0.25 2*0.25 2*0.25	

	ADN	رباعي بيبتيد
التركيب الكيمائي	سلسلتان متقابلتان من متتالية 4 انواع من النكليوتيدات : (A, T ; C ; G)	تتابع احماض امينية محددة من حيث النوع و العدد و الترتيب .
نوع اللغة	لغة نووية مشفرة بثلاثية نكليوتيدات (64 رامزة) .	لغة بروتينية مشفرة 20 حمض اميني
الدور	مقر المعلومة الوراثية	مصدر النمط الظاهري
مقر التركيب	النواة	الهيولى (البوليزوم)

4*0.25

شرح كيف يتحدد بناء البروتين انطلاقا من بناء الـ ADN :

- على مستوى النواة : يتم نسخ الرسالة الوراثية ARNm انطلاقا من إحدى سلسلتي الـ ADN (السلسلة القالبة المشفرة بتتابع رامزات ثلاثية النكليوتيدات) و ذلك بربط النكليوتيدات الحرة (يميزها سكر الريبوز + U) بشكل مكمل لنكليوتيدات السلسلة المستنسخة مع استبدال U بـ T ، بتدخل انزيم النسخ ARN P و الـ ATP .
- يغادر الـ ARNm النواة ، حاملا المعلومة الوراثية المشفرة بمتتالية الرامزات إلى الهيولى .
- تترجم الرسالة الوراثية على مستوى البوليزوم و ذلك بربط الأحماض الآمينية بتتابع

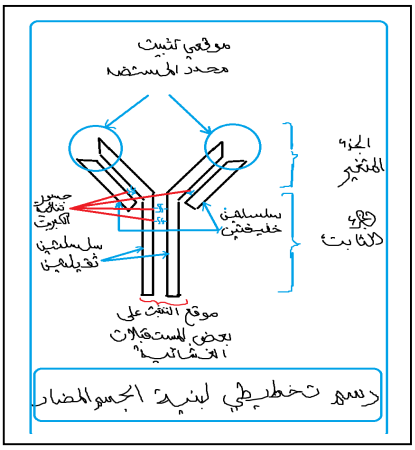
3*0.25

محدد من حيث النوع و العدد الترتيب حيث الرامزة لا تشفر إلا لحمض آميني واحد ، و اغلب الأحماض الأمينية يمكن ان يشفر لها باكثر من رامزة .

5- أ- البنية تمثل جسم مضاد .ستواها البنيوي : وظيفي (رابعي) — 0.25

ب- وظيفته تتعلق بالمنطقة المتغيرة . — 0.25

ج- رسم تخطيطي للجسم المضاد — 0.75



د- α- نفسر اختلاف المناطق المتغيرة باختلاف الاحماض الأمينية المشكلة لموقع تثبيت محدد المستضد ، و ظهور محددات جديدة لأنواع الغزاة بقدرتها على تغيير التعبير المورثي . — 0.5

β- نعم يتعلق الأمر بالذخيرة الوراثية : التعليل لأن المورثة هي التي تتحكم في نوع البروتين و تغير البروتين تنوعه يدل على تغير المورثة و تنوعها . — 0.5

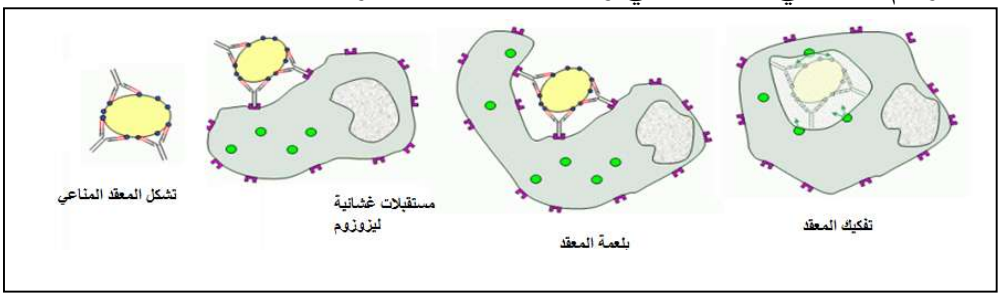
التمرين الثاني 6.5ن

/1

1- الإجابة بصح او خطأ مع التعليل : — 2*0.25 — 5*0.25

العبارة	صح / خطا	التعليل
أ	صح	- ظهور قوس الترسيب في العلبة A بين الحفرة المركزية و الحفرتين (1 و 2) يدل على وجود اجسام مضادة في مصل الأرنب الذي حقن بالبومين الإنسان انتشرت من الحفرة المركزية و سببت في ترسب المستضدات (البومين الإنسان) المنتشرة من الحفرتين (1 و 2) مما يؤكد ان البومين الإنسان حرض استجابة مناعية خلطية . - عدم تشكل أقواس الترسيب في العلبة B يدل على أن مصل الأرنب غير المحقون بالبومين الإنسان خال من الأجسام المضادة مما يؤكد ان المناعة المكتسبة .
ب	صح	الترسيب ناتج عن تعطيل المستضد (منع انتشاره) بسبب ارتباطه مع الجسم المضاد النوعي له و هذا يدل ما على تشكل معقد مناعي
ج	خطأ	عدم تشكل قوس الترسيب بين الحفرة المركزية و الحفرة (4) في العلبتين A , B يدل على غياب الأجسام المضادة لالبومين البقر في مصل الأرنب .
د	صح	لأن المنطقة المتغيرة تضم موقعا لتثبيت المستضد يتكامل بنيويا مع محدده .

2- رسم تخطيطي لمعقد مناعي و التخلص منه عن طريق البلعمة . — 2*0.25



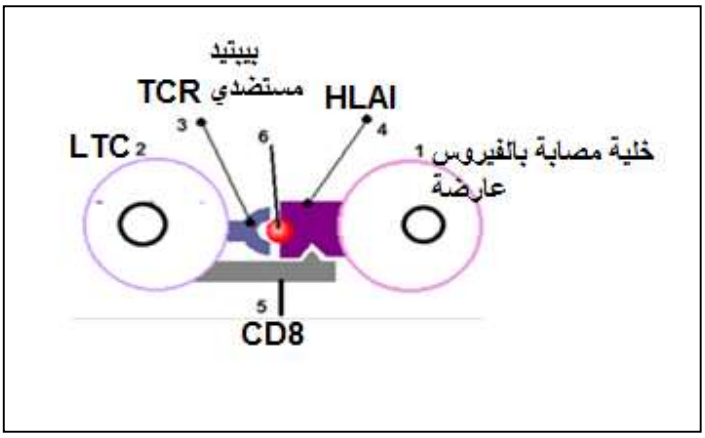
/2

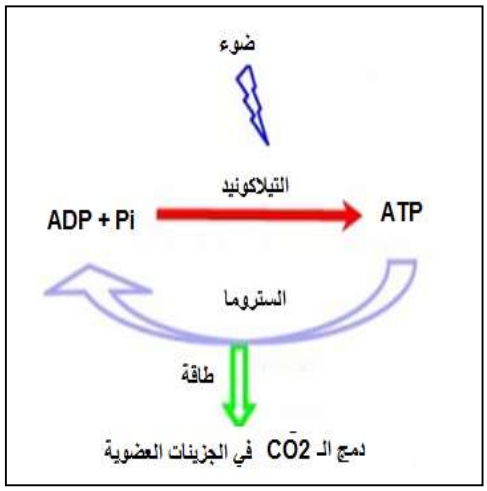
1- تعليل العبارات : — 3.75ن

أ- لأن الفار E شاهدغير محقون بالمستضد نقارنه مع الفأرين A , C المحقونين بمستضدين مختلفين . — 0.25

ب- لأن الخلية اللمفاوية المستعملة في التجربة هي الـ LTc التي تتعرف على الخلية المستهدفة (المصابة بالفيروس) عن طريق المستقبل الغشائي TCR الذي يتكامل — 0.25

2.75

		بنيويا مع محدد المستضد المرفوق بالمحدد الذات (HLAI) .	
	0.25	ت- يسمح الإتصال بين الـ LTc و الخلية المصابة بالفيروس الذي ولدها بتحرير مادة البرفورين التي تتتبلمر مشكلة قنوات غشائية في الخلية المصابة مما يسمح بدخول الماء و الشوارد و انحلال الخلية المصابة و بالتالي تناقص عددها .	
	0.25	ث- لا يتناقص عدد الخلايا المصاب بفيروس LCM عند الحيوان D عند حقنه بـ LTc النوعية لفيروس MuLv المستخلصة من الحيوان C لأ ن LTc لا تتعرف على الخلية المصابة بسبب عدم تكامل المستقبل الغشائي مع البيبتيد المستضدي .	
	0.25	- لا يتناقص عدد الخلايا المصاب بفيروس LCM عند الحيوانF لأن الخلايا اللمفاوية التي استخلصت من الحيوان E لا تضم خلايا الـ LTc حيث لم يحقن مسبقا بفيروس LCM أي لم يتم توليد استجابة مناعية نوعية .	
	0.25	ج – لأن الـ LB تتعرف مباشرة على المستضد للتكاثر و تتمايز إلى بلازموسيت للأجسام المضادة ليست متخصصة في انحلال الخلايا .	
	0.25	و الـ خلية اللمفاوية الحاملة لمؤشر الـ CD4 هي الـ LT4 تتعرف على البيبتيد المستضدي مرفوقا بالـ HLAII للتكاثر و تتمايز إلى LThمفرزة للأنتروكين 2 وهي أيضا غير متخصصة في انحلال الخلايا .	
		2- رسم تخطيطي لعملية التماس بين LTcو الخلية المصابة بالفيروس .	
	0.25		
		3/ مميزات الإستجابة المناعية :	
	0.75	• دخول المستضد للعضوية يحرض توليد استجابة مناعية نوعية مكتسبة قابلة للنقل ذات وساطة خلوية (تدخل LTc) أو خلطية (تدخل الأجسام المضادة) .	
		• دور البروتين في الدفاع عن العضوية : يلعب البروتين أدوارا متنوعة في الدفاع عن العضوية :	
	4*0.25	✓ محددات الذات (HLAI , HLAII) لتقديم و عرض البيبتيدات المستضدية للخلايا التائية .	
		✓ مستقبلات غشائية نوعية : BCR ، TCR- CD4 , TCR- CD8 للتعرف النوعي على المستضد أو البيبتيد المستضدي .	
		✓ الأنترلوكينات و مستقبلاتها الغشائية الضرورة للتنشيط و التحفيز.	
		✓ البرفورين الضروري لإنحلال الخلايا المصابة بالفيروسات و الخلايا السرطانية .... الليزوزيم الذي يفكك المستضدات .اثناء البلعمة	
التمرين الثالث 7.5ن		1/	
	0.25	1- وصف ما فوق بنية الصانعة الخضراء : عضية بيضوية الشكل ، ذات بنية حجيرية ، تتكون من تراكيب غشائية تسمى التلاكوئيد تتمثل في صفائح حشوية تصطف عليها كبيسات مشكلة بذيرات ، تتوضع التيلاكوئيد ضمن الستروما ،التي تحاط بغلاف يتكون من غشاءين (خارجي و داخلي) يفصل بينهما فراغ) .	
		2- التحليل المقارن و االمعلومات المستخرجة :	
	0.25	• (1-2) : عند وضع الستروما في الظلام و بإضافة الـ ATP و الـ CO2 بالكربون المشع نلاحظ تثبيت **كمية كبيرة** من الـ CO2المشع (43000) مقارنة بوضع	

		الستروما في الظلام بدون إضافة الـ ATP .حيث يتم تثبيت **كمية منخفضة** (4000)	
	0.25	✓ **المعلومة المستخرجة : تثبيت الـ CO_2 ; و دمجه في الجزيئات العضوية يتطلب ATP**	
		• (2- 3) : عند وضع الستروما في الظلام و بإضافة الـ ADP + Pi و تيلاكوئيد معرضة مسيقا للضوء و الـ CO_2 بالكربون المشع نلاحظ تثبيت **كمية كبيرة** من الـ CO_2المشع (96000) مقارنة بوضع الستروما في الظلام بإضافة الـ ADP + Pi و بدون إضافة تيلاكوئيد معرضة مسيقا للضوء.حيث يتم تثبيت **كمية منخفضة** (4000)	
3.5	0.25		
	0.25	✓ **المعلومة المستخرجة : تثبيت الـ CO_2 ; و دمجه في الجزيئات العضوية يتطلب تيلاكوئيد معرضة للضوء .**	
	0.25	• (1-3) : عند وضع الستروما في الظلام و بإضافة الـ ADP + Pi و تيلاكوئيد معرضة مسيقا للضوء و الـ CO_2 بالكربون المشع نلاحظ تثبيت **كمية كبيرة** من الـ CO_2المشع (96000) مقارنة بوضع الستروما في الظلام و بإضافة الـ ATP و الـ CO_2 بالكربون المشع حيث يتم تثبيت **كمية أقل** من الـ CO_2المشع (43000).	
	0.25	✓ **المعلومة المستخرجة : التيلاكوئيد المعرضة للضوء في وجود الـ ADP+ Pi في الستروما تركب كمية كبيرة من الـ ATPتسمح بتركيب كمية كبيرة من الـ CO_2.**	
		3- و صف آلية الفسفرة الضوئية :	
		- بوجود الضوء تتهيج الأنظمة الضوئية فتتأكسد فاقدة الكترونات .	
	0.75	- تنتقل الإلكترونات عبر سلسلة النوقل حسب تزايد كمون الأكسدة الإرجاعية .	
		- يتأكسد الماء محررا الكتروناات و برتونات	
		- يرجع الـ PSII من الإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء .و يرجع الـ PSI بالإلكترونات الناتجة عن أكسدة PSII .	
		- تستعمل الطاقة المتحررة عن نقل الإلكترنات بضخ البروتونات من الستروما إلى التجويف عكس تدرج التركيز .	
		- ينتج عن تراكم البروتونات في التجويف فرق في تركيز الـ H^+ على جانبي الغشاء مما يسمح بميزها عبر الكريات المذنبة محفزة انزيم الـ ATPسنتاز على فسفرة الـ ADP .	
		4- استخلاص التحولات الطاقوية على مستوى الصانعة الخضراء :	
	0.5	- يقوم التيلاكوئيد بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة قابلة للإستعمال (ATP) .	
		- تقوم الستروما بتحويل الطاقة الموجودة في الـ ATP إلى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية بدمج الـ CO_2 .	
	0.5	5- المخطط الكامل : 	
4		/2	
	0.25	1- شروط تركيب الـ ATPعلى مستوى الميتوكوندري : حمض البيروفيك – الـ O_2	
		- ADP+ Pi .	
	0.25	- التعليل : في غياب الـ O_2 لآ يتم تركيب الـ ATP ، و في غياب البيروفيك لا يتم استهلاك الـ O_2 ،و يستهلك عند إضافته و عند إضافة ADP+ Pi .يزداد استهلاكه	
		2-	
		أ- دراسة الشكل (2) :	
	1.5	1= $2CO_2$, 2= 2 Acétyle COA,3=2(ADP + Pi) , 4= 2 ATP , 5= $4CO_2$; 6= $10NAD^+$; 7= $10NADHH^+$; 8= 12 H_2O ; 9= 34(ADP+Pi) ; 10= 34 ATP .	
		التفاعل 1= الخطوة التحضيرية ، التفاعل 2= حلقة كربس ، التفاعل 3= الفسفرة التأكسدية .	
		المستوى 1= الستروما ، المستوى 2= الغشاء الداخلي	

	1ن	ب- التفسير : ز0- ز1 : ثبات تركيز ATP , O2 يعود إلى غياب الميتوكوندري ز1- ز2 : تناقص طفيف في تركيز ثنائي لأكسجين يعود إلى تثبيته من طرف الميتوكوندري مما يدل على وجود نواقل مرجعة في الستر وما ، وعدم تغير تركيز الـ ATP يعود إلى عدم تركيبها في وجود عدد قليل من النواقل المرجعة . لذلك يتوقف تثبيت ثنائي الأكسجين. ز2- ز3 : ثبات تركيزATP , O2 يعود إلى عدم حدوث تفاعل الفسفرة التأكسدية في غياب النواقل المرجعة لأن الميتوكوندري لا تقبل الجليكوز كمادة أيض . ز3- ز4 : تناقص تركيز O2و تزايد ATP ,مما يدل على حدوث الفسفرة التأكسدية بوجود النواقل المرجعة الناتجة عن هدم حمض البيروفيك . ز4-ز5 : تناقص سريع في تركيز O2و تزايد سريع في تركيز ATP,باضافة ADP+Pi التي تستعمل في تركيب الـ ATP مما يزيد في سرعة اكسدة النواقل المرجعة و بالتالي الزيادة في سرعة استهلاك ثنائي الأكسجين. ت- معادلة اجمالية تلخص تفاعل الأكسدة التنفسية	
	0.25	2 CH3-CO-COOH+ 6 H2O+6O2 + 36 (ADP+Pi) =======› 6CO2+ 12 H2O + 36 ATP.	
		3/ معادلة التركيب الضوئي :	
	0.25	6CO2 + 12 H2O ===== يخضور + ضوء===›C6H12O6+6 H2O + 6O2	
		معادلة التنفس :	
	0.25	C6H12O6+6 H2O + 6O2=====›6CO2 + 12 H2O + E (38ATP+ حرارة)	
	0.25	التركيب الضوئي تفاعل أكسدة إرجاعية ماص للطاقة ، و التنفس تفاعل أكسدة إرجاعية ناشر للطاقة .	

انتهى