الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي (دورة جوان 2001)

الشعبة : علوم الطبيعة والحياة . — المدة : 3 ساعات

اختبار في مادة العلوم الطبيعية

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

ليكون في متناول الكائنات الحية مصدر طاقة قابلة للاستعمال من طرف الخلايا ، فإنها تقوم بتحويل الطاقة المستمدة من الوسط الخارجي إلى طاقة كيميائية يتحول جزء منها إلى جزيئات خاصة هي الـ A T P . نقترح عليك دراسة دور هذه الجزيئة في عمليات تحويل الطاقة داخل الخلية .

I (06 نقاط) – يعتبر الـ A T P مركب كيميائي حيوي ذو قدرة طاقوية عالية .

1 – اذكر مختلف مكونات الـ A T P ومثل بواسطة رسم تخطيطي مبسط عليه البيانات كيفية ترتيب مكونات هذه الجزيئة ، ثم حدد على هذا الرسم المنجز جزيئتي الـ A M P و الـ A D P .

2 – لماذا يعتبر الـ A T P جزيئة ذات قدرة طاقوية عالية ؟

3 – لديك التفاعلين الإجماليين التاليين :

التفاعل (أ) غلوكوز + فركتوز ⟵ سكاروز + H_2O + 23 كيلوجول / مول

$H_2O + ATP$ ⟵ أنزيم $ADP + Pi + H^+ - 30.5$ كيلوجول / مول

التفاعل : (ب) غلوكوز + $6O_2$ ⟵ $6CO_2 + 6H_2O$ − 2840 كيلوجول / مول

$38 Pi + 38 ADP$ ⟵ أنزيم $38 ATP$ + 1159 كيلوجول / مول

أ – ما هي المعلومات الأساسية التي يمكن استخلاصها من فحص هذين التفاعلين ؟

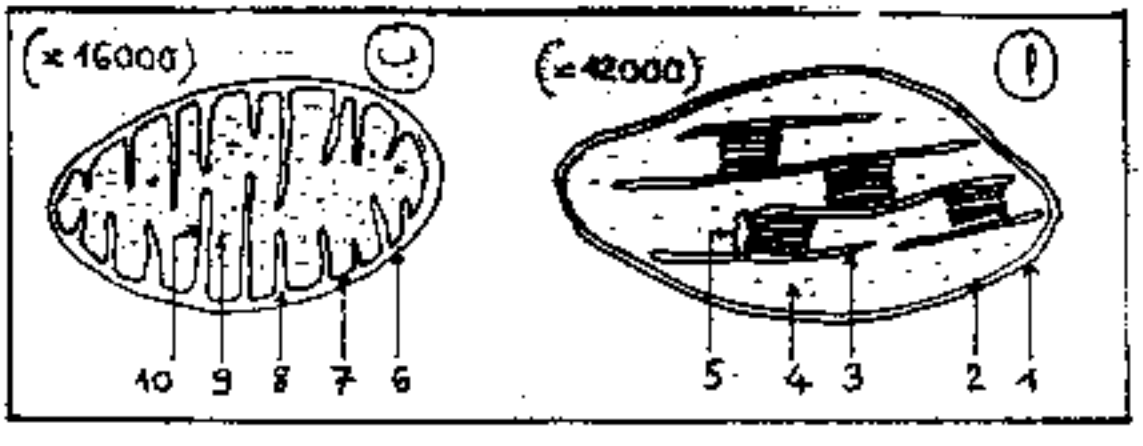
ب – كيف يمكن اعتبار المعلومات التي توصلت إليها دليلا على أن الـ ATP يلعب دور عامل اتصال طاقوي ؟

4 – يمكن أن يتشكل الـ ATP أثناء ظواهر معينة تتم في عضيتين خلويتين ،تمثل الوثيقة – 1– ما فوق بنيتهما الخلوية .

أ – سمّ العضيتين أ ، ب .

وتعرّف على العناصر المرقمة من 1 إلى 10 .

ب – ما هي الظاهرة الطاقوية التي تحدث في كل من العضيتين ؟



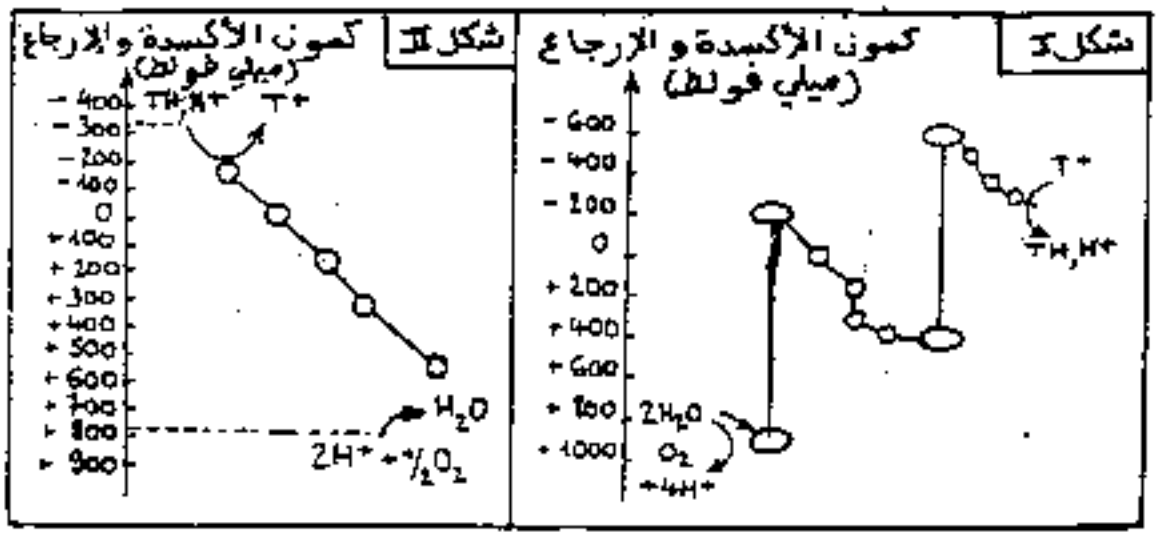
الوثيقة – 1 –

II (10 نقاط). تدخل المعطيات والأعمال التجريبية التالية في إطار دراسة آلية تركيب الـ **ATP** في الميتوكوندري والصانعات الخضراء.

1 – نعلم أن سلاسل نواقل الإلكترونات تتواجد ضمن الأغشية المتخصصة لهاتين العضيتين . تمثل الوثيقة –2– بصفة مبسطة آلية نقل الإلكترونات:

الشكل I يمثل هذه الآلية على مستوى العنصر – 3– من الوثيقة –1–

الشكل II يمثل هذه الآليةعلى مستوى العنصر –7– من الوثيقة – 1– .



الوثيقة – 2 –

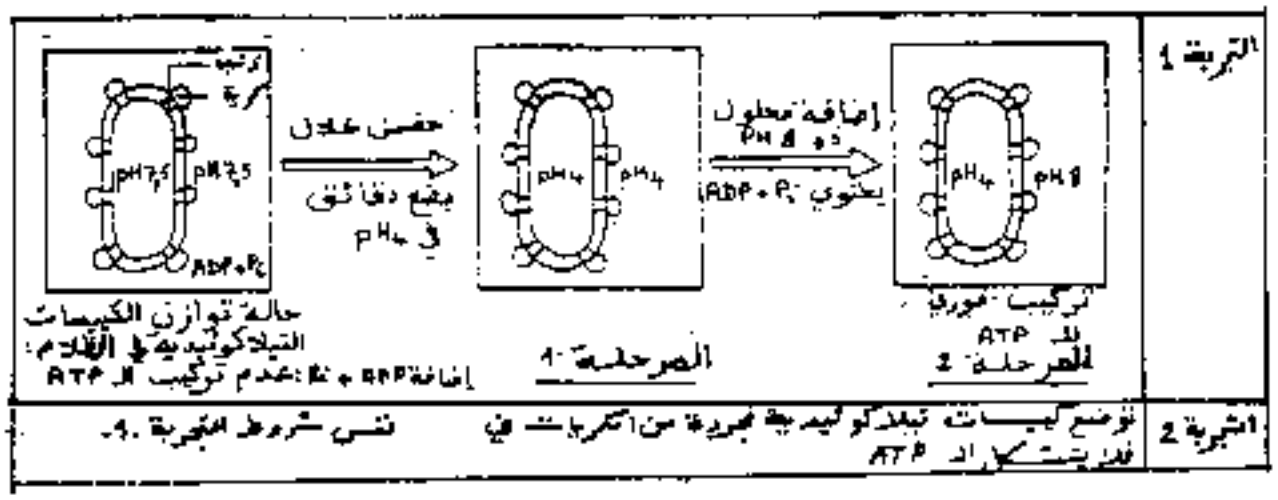
مستعينا بالمعلومات التي تقدمها هذه الوثيقة ومعارفك الخاصة ، اشرح بالنسبة لكل من سلسلتي نقل الإلكترونات :

– مصدر البروتونات والإلكترونات التي يتم نقلها على مستوى الأغشية .

–الآلية الفيزيائية التي تحدد إتجاه نقل الإلكترونات .

– مصير الإلكترونات والبروتونات في نهاية سلسلة النقل .

2 – تلخص الوثيقة – 3 – تجارب أجريت على كيسمات تيلاكونيدية معزولة من صانعات خضراء .



– تؤدي تجارب مماثلة باستعمال حويصلات مقلوبة للميتوكوندري إلى نفس النتائج . **الوثيقة – 3 –**

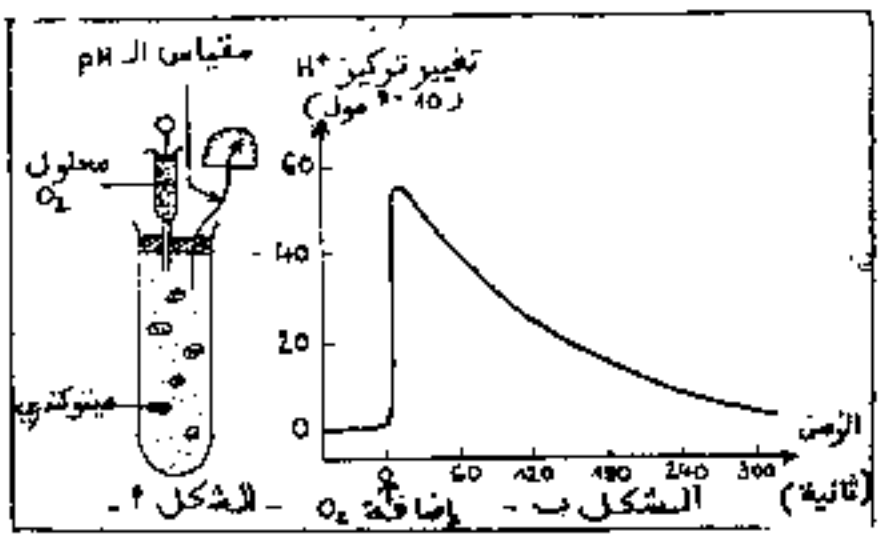
أ – انطلاقا من هذه المعطيات استخرج شروط تركيب الـ**ATP** التي تم إظهارها في هذه التجارب .

ب – نضع كيسمات تيلاكونيدية في شروط تجريبية مماثلة للمرحلة 2 (الوثيقة – 3 –)، ونضيف للوسط الدينيتروفينول(**DNP**) التي تجعل غشاء التيلاكونيد نفوذا للبروتونات .

تلاحظ عدم تركيب الـ**ATP** .

كيف يمكن لهذه التجربة أن تؤكد النتائج السابقة السؤال (2 – أ) ؟

3 – يسمح التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة – 4 – (الشكل أ) بقياس تركيز البروتونات في معلق ميتوكوندري خال من الأكسجين ، نضيف إلى هذا المعلق مركبا معطيا للالكترونات قابلا للأكسدة مثل **NADH** ، هذا الأخير غير مؤكسد .



الوثيقة – 4 –

عند إضافة كمية محددة من O_2 إلى المعلق، نلاحظ تغيرا في تركيز البروتونات في المعلق

– النتائج المحصل عليها مدونة في منحنى الشكل –ب – من الوثيقة – 4 –

أ – فسر هذه النتائج .

ب – ما هي المعلومة المكملة التي تقدمها لك هذه التجربة فيما يخص الآلية المدروسة ؟

4 – على أساس أجوبتك السابقة،لخص في بضعة أسطر الآلية المسؤولة مباشرةً على إنتاج الـ ATP في الميتوكوندري والصانعة الخضراء.

III (4 نقاط) — انطلاقا مما تحصلت عليه من هذه الدراسة و معارفك الخاصة ، بيّن برسم تخطيطي وظيفي مبسط عليه البيانات مكانة الـ ATP في تدفق الطاقة بداية من تحويل الطاقة الضوئية في الخلية ذاتية التغذية إلى استعمال الطاقة في الخلية غير ذاتية التغذية.

الموضـــوع الـــثـــاني .

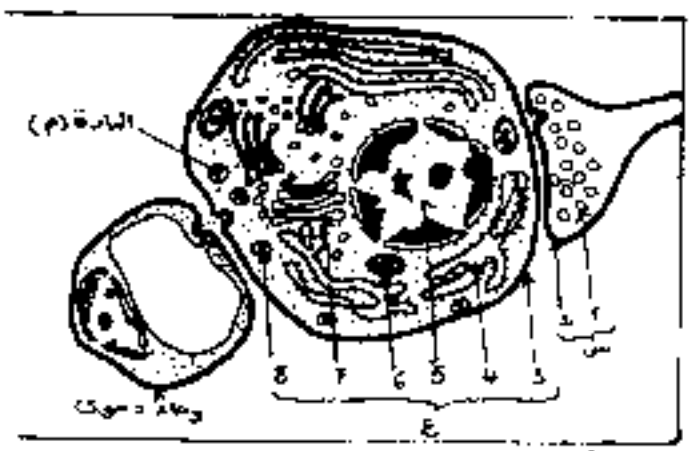
إن العمل المنسجم للعضوية هو نتيجة تنسيق دقيق بين مختلف مجموعات الخلايا ، هذا التنسيق يتم أساسا بفضل مواد كيميائية تسمح للخلايا بتكييف نشاطاتها كلما دعت حاجة العضوية إلى ذلك ، نقترح في هذا الموضوع دراسة تنوع هذه المواد وطرق تأثيرها .

I .(06 نقاط) – تمثل الوثيقة – 1 – اتصالات بين بنيات مختلفة للعضوية

1–تعرف على العناصر المرقمة من 1 إلى 8. والبنيتين " س"، " ع"للوثيقة –1–

2 –ماذا يمكن أن تشير إليه هذه الوثيقة فيما يخص أنماط نقل المعلومة داخل العضوية ؟ علل إجابتك .

الوثيقة _ 1 _



3 – لتتبع طريقة تركيب المادة (م) نلجأ لتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي ، نضع البنية " ع " في وسط يحتوي على حمض أميني مشع (اللوسين Leu) ثم نتبع تطور الإشعاع داخل هذه البنية خلال مدة زمنية معينة .

أ – حدد مسار الاشعاع داخل البنية " ع " مع ذكر أهم الظواهر التي تحدث على كل مستوى من هذه البنية.

ب – كيف يمكن تجريبيا تبيان طبيعة المادة " م " ؟

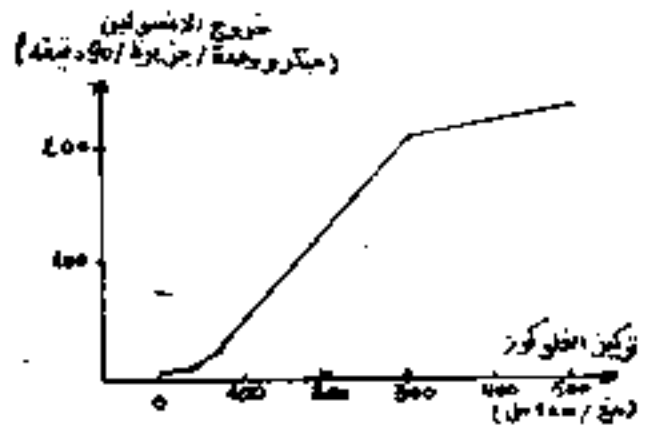
ج – يسبق تركيب هذه المادة " م " ظاهرة بيوكيميائية أساسية : α – ما هي هذه الظاهرة المعنية ؟

β – على أي مستوى من البنية " ع " تحدث هذه الظاهرة ؟

γ – فيما تتمثل أهمية هذه الظاهرة ؟

II(09 نقاط) لفهم الآليات المتدخلة في نقل المعلومة لجري سلسلتي التجارب التالية : أ – السلسلة الأولى من التجارب :

• تعزل جزر لانجرهانس من بنكرياس فأر ونضعها في وسط من الغلوكوز ، ثم نعاير كمية الأنسولين المتحررة تبعا لتغير تركيز الغلوكوز في الوسط.و الوثيقة – 2– تبين النتائج المحصل عليها .



الوثيقة –2–

•نحضن خلايا كبدية في وسط مناسب مضاف إليه الأنسولين المشع ، بعد مدة زمنية نسجل تمركز الإشعاع في نقاط محددة من سطح أغشية هذه الخلايا .

• نضع خلايا شحمية في وسط يحتوي على الأنسولين ، بعد بضع دقائق نسجل زيادة معتبرة في نفاذية الغلوكوز وفي الوقت نفسه زيادة في عدد الجزيئات الوظيفية المسهلة لنفاذية الغلوكوز (بزمياز) على السطح الخلوي .

1 – ماذا يمكنك استخلاصه من النتائج الممثلة في الوثيقة – 2 – ؟

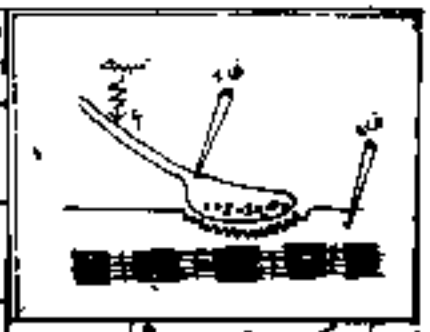
2 – علل اختيار الخلايا الكبدية والشحمية كعينةلهذه الدراسة .

3 –بالإعتماد على التجربتين الأخيرتين اقترح تفسيرا لآلية تأثير الأنسولين على هذه الخلايا .

ب – السلسلة الثانية من التجارب :

– تجري سلسلة من التجارب على مستوى إتصال عصبي عضلي ، ويستعمل لهذا الغرض التركيب التجريبي الممثل في " أ " من الوثيقة – 3 – . التجارب والنتائج المحصل عليها مدونة في الجدول " ب " من الوثيقة – 3– .

– من جهة أخرى تظهر الملاحظة بالمجهر الإلكتروني لمنطقة الإتصال العصبي العضلي المعالجة بمادة α - Bungarotoxine تمركز هذه المادة كما هو مبين في الوثيقة – 4 – . (النقاط الداكنة تمثل جزيئات مادة α - Bungarotoxine).



التركيب التجريبي .أ

الجدول .ب .

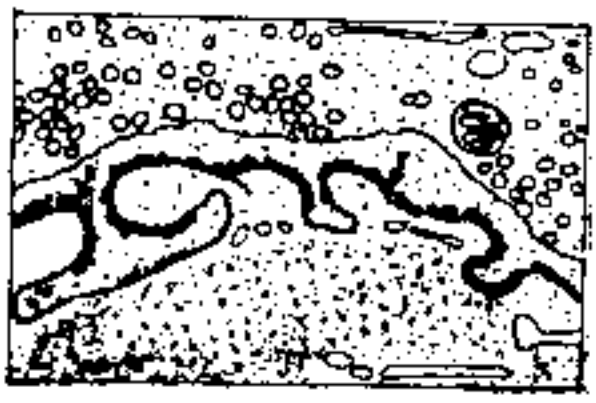
الوثيقة .3 . (أ + ب)

رقم التجربة	التجارب	النتائج :المنحنى المسجل في ف1	في ف2
1	تنبيه المنطقة .أ. تنبيها فعالا		
2	نضع قطرة من الأستيل كولين على مستوى الاتصال العصبي العضلي		
3	ننزع ⁺Ca من منطقة الاتصال العصبي العضلي ثم نعيد التجربة ①		
4	نحقن ⁺Ca داخل النهاية العصبية .		
5	نعالج غشاء الخلية العضلية بالأنزيمات (مادة مشابهة لإماهة الأستيل كولين) ثم نعيد التجربة ②		
6	نحقن على مستوى الاتصال العصبي العضلي مادة α-Bungarotoxine (مادة مشابهة في تأثيرها للشبيه التراكبي للأستيل كولين) ثم نعيد التجربة ①		

الوثيقة – 3 –

1 – ماهي المعلومات التي تقدمها كل تجربة من التجارب (من 1 إلى 5) حول عمل الاتصال العصبي العضلي ؟

2 – ما هي المعلومة المكملة التي تقدمها التجربة 6 و الوثيقة – 4 – ؟



الوثيقة – 4 –

3 – مستعيناً بالمعلومات المستخلصة سابقا قدم رسما تخطيطيا وظيفيا عليه البيانات لعمل الاتصال العصبي العضلي .

جـ – يؤدي حقن Ca^{++} في هيولى ليف عضلي إلى تقلص الليفات العضلية .

وتبين باستعمال Ca^{++} المشع أن Ca^{++} :

– يتمركز داخل الشبكة الهيولية الملساءفي الليف أثناء الراحة

– يتوزع في هيولى الليف في حالة التقلص .

1 – ماهي المعلومة الإضافية التي تقدمها هذه النتائج التجريبية فيما يخص دور الكالسيوم ؟

2 – استعانة بهذه المعلومة والمعلومات المستخلصة من الجزء II – ب – خص دور الكالسيوم في النشاط العصبي العضلي .

3 – اشرح على المستوى الجزيئي كيف يتدخل الكالسيوم في التقلص العضلي .

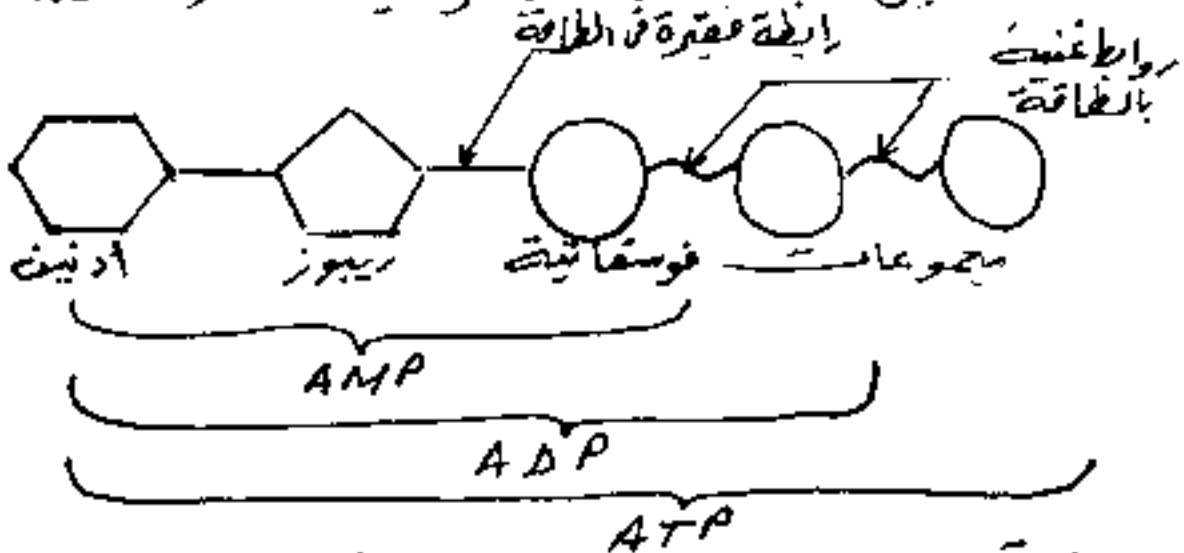
III – (05 نقاط) باستغلال المعلومات المستخلصة من هذا الموضوع ومكتسباتك بين :

- أن العلاقات ما بين الخلايا تتدخل فيها جزيئات عالية التخصص .
- أن تحرير هذه الجزيئات عالية التخصص يخضع لتأثير مواد كيميائية أخرى.
- أن تصنيع هذه الجزيئات عالية التخصص يخضع للتنظيم حسب حاجيات العضوية .

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لبكالوريا دورة : 2001

إختبار مادة : العلوم الطبيعية الشعبة علوم الطبيعة والحياة المدة 03 ساعات

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الموضوع الأول 1		
I-	الموضوع :		06
	I-1)		
	1- مكونات الـ ATP :	0,75	
	- سكر: الريبوز ، - قاعدة عضوية أزوتية: الأدنين		
	- ثلاث مجموعات فوسفاتية : H_3PO_4 .		
	* التمثيل المبسط للـ ATP وتحديد AMP و ADP	01	



2) تعتبر الـ ATP جزيئة ذات قدرة طاقوية عالية لأنها : - تملك روابط غنية بالطاقة 0,5

- تسمح بتوفير الطاقة الفورية بإماهة هذه الروابط.

3)

أ- المعلومات الأساسية المستخلصة :

- يعتبر كل من التفاعلين (أ)، (ب) تفاعل تزاوجي : تفاعل ماص للطاقة وتفاعل ناشر للطاقة . 0,5

- هذا المزاوجة تسمح باستغلال الطاقة في كل مرة لتركيب جزيئات طاقوية (السكروز - ATP). 0,5

ب - يمكن اعتبار الـ ATP عامل اتصال طاقوي لأن إماهته وتشكله تحدث خلال التفاعلات التزاوجية : حيث أن إماهته توفر الطاقة مباشرة لتحقيق تفاعل تركيب السكروز، وتشكله الفوري يبدأ من الطاقة الناتجة عن أكسدة الغلوكوز. 0,5

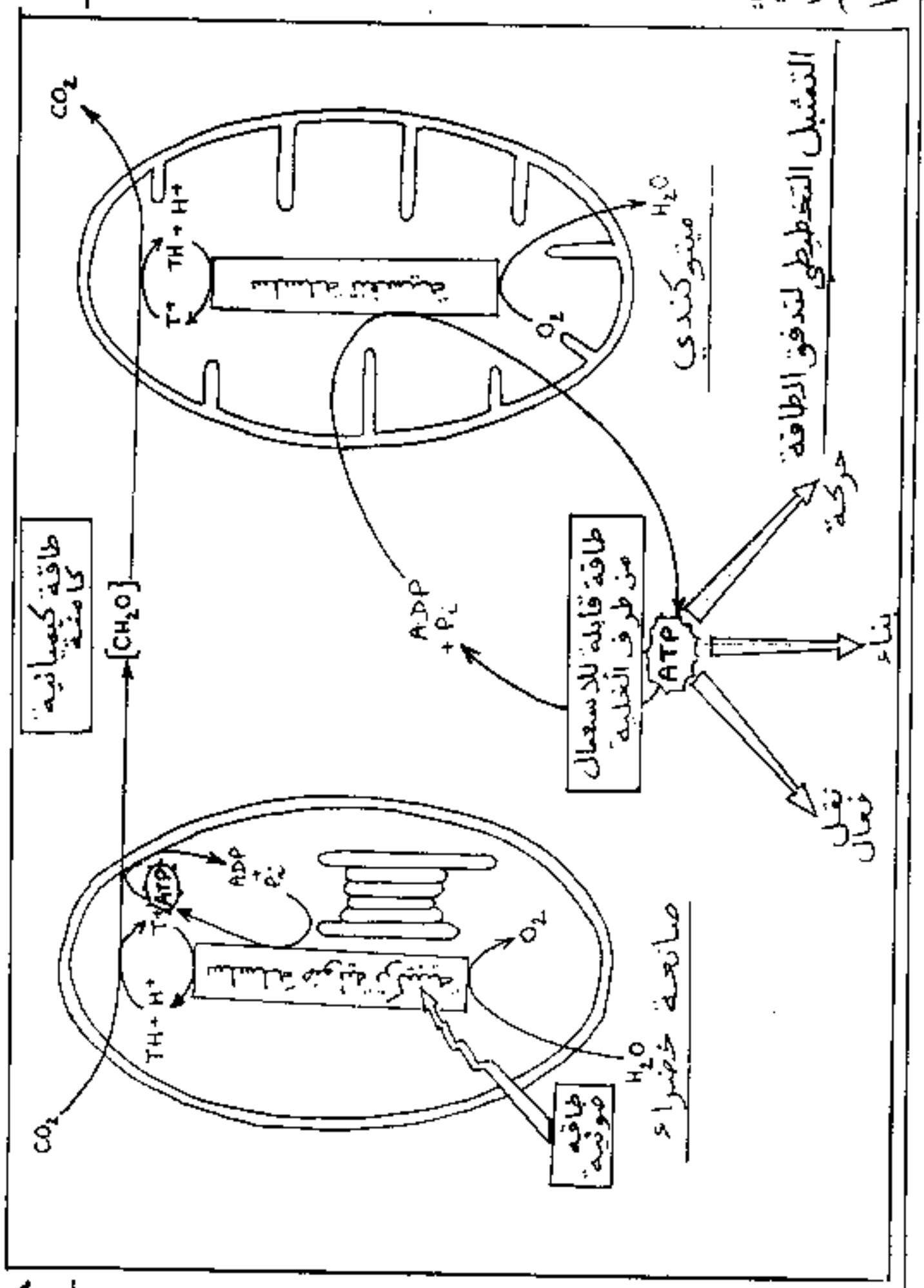
محاور الموضوع	عناصر الإجابة (2)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4) أ- تسمية العضيتين مع البيانات :	0,5	
	- التسمية : العضية أ- صانعة خضراء. العضية ب- ميتوكندري .	01,25	
	- البيانات : 1: غشاء خارجي ، 2: غشاء داخلي ، 3: تيلاكوئيد . 4: مادة أساسية ، 5: بذيرة ، 6: غشاء خارجي . 7: غشاء داخلي ، 8: فراغ بين الغشائين . 9: مادة أساسية ، 10: عرف .		
	ب- الظاهرة الطاقوية : - العضية (أ) : ظاهرة التركيب الضوئي . - العضية (ب) : ظاهرة التنفس (الأكسدة الحلوية).	0,5	10
II	1- * مصدر الالكترونات والبروتونات : - الشكل I (الفسفرة الضوئية)		
	مصدر الالكترونات : هناك مصدران للالكترونات ، مصدر ناتج عن تأثير الضوء على اليخضور هي الأنظمة الضوئية (PS_I ، PS_{II}) ومصدر ناتج عن التحليل الضوئي للماء .	0,5	
	مصدر البروتونات : هو التحليل الضوئي للماء .	0,25	
	- الشكل II (الفسفرة التأكسدية): ان مصدر الالكترونات والبروتونات ناتج عن نزع الهيدروجين من المركبات العضوية خلال التحلل السكري في الهيولى وحمض البيروفيك في المادة الأساسية للميتوكندري (حلقة كريبس) وتتمثل عمليات نزع الهيدروجين في نقل الالكترونات والبروتونات من المركبات العضوية إلى مستقبلات متخصصة	0,75	
	* الآلية الفيزيائية لنقل الالكترونات : تنتقل الالكترونات بصورة تلقائية من ناقل ذي كمون أكسدة وارجاع منخفض إلى ناقل ذي كمون أكسدة وارجاع أعلى مع تحرير طاقة .	0,5	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة 3	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	- الشكل I : (الفسفرة الضوئية) : تبدأ حركة الالكترونات من الماء إلى مستقبل نهائي عبر الأنظمة الضوئية PSI , PSII وجملة من النواقل . وهذه الحركة لا يمكن أن تتم بصورة تلقائية لأن كمون الأكسدة والارجاع للماء أعلى (800 ميلي فولط) من كمون الأكسدة والارجاع للمستقبل النهائي (T^+) (- 320 ميلي فولط) . ولكي تتم هذه الحركة تتدخل الفوتونات الضوئية في تحفيز PSII والانتقال به من كمون أكسدة وارجاع عالي (+900 ميلي فولط) إلى كمون أكسدة وارجاع منخفض (- 200 ميلي فولط) وهذا ما يسمح بانتقال الالكترونات من PSII إلى PSI . كما تحفز الفوتونات الضوئية PSI وفي الكمون (+400 ميلي فولط) والانتقال به إلى كمون منخفض (- 600 ميلي فولط) وهذا ما يسمح للالكترونات بالانتقال إلى المستقبل النهائي (T^+) عبر النواقل . أما انتقال الالكترونات من الماء إلى PSII فيكون تلقائيا من كمون منخفض + 800 ميلي فولط إلى كمون مرتفع + 900 ميلي فولط) .	01	
	- الشكل II : الفسفرة التأكسدية : هناك جملة من النواقل في الغشاء الداخلي للميتوكندري تتكفل بنقل الالكترونات من NADH و FADH (TH) إلى مستقبل نهائي . هذا الانتقال الالكترونات يتم من ناقل ذي كمون أكسدة وارجاع منخفض (- 320 ميلي فولط) إلى ناقل ذي كمون أكسدة وارجاع أعلى (+ 780 ميلي فولط) وهذا النقل يتم تلقائيا وتحرر طاقة .	01	
	* مصير الالكترونات والبروتونات : - الشكل I : مصير الالكترونات والبروتونات في نهاية السلسلة التركيبية الضوئية : تستقبل من طرف $NADP^+$ $NADP^+ + 2H^+ + 2e^- \rightarrow NADPH, H^+$	0,5	
	- الشكل II : مصير الالكترونات والبروتونات في نهاية السلسلة التنفسية : تستقبل من طرف الاوكسجين لتشكيل	0,5	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	4		
	الماء، حيث أن الالكترونات تحفز الأوكسجين: $\frac{1}{2}O_2 + 2e^- \rightarrow O^{--}$ وبالتالي إمكانية استقبال بروتونين لتشكيل الماء. $O^{--} + 2H^+ \longrightarrow H_2O$		
	2 - أ - استخراج شروط تركيب الـ ATP :	0,5	
	- تدرج في تركيز البروتونات.		
	- كريات مذنبة سليمة.		
	ب - تأكيد النتائج السابقة :	0,5	
	تركيب الـ ATP يتوقف على التدرج في تركيز البروتونات وانتقالها عبر الكريات المذنبة.		
	وجود DNP يجعل غشاء الميتاكوندريا نفوذا للبروتونات		
	ولهذا يؤدي إلى زوال هذا التدرج وبالتالي توقف تشكيل الـ ATP		
	3 - أ - تفسير النتائج :	1,5	
	- قبل إضافة O_2 : لا يلاحظ تغير في تركيز البروتونات في الوسط الخارجي للميتوكندري ويعود ذلك إلى عدم أكسدة $NADH^+$ لخلو الوسط من O_2.		
	- عند إضافة O_2 : يلاحظ تغير في تركيز البروتونات في الوسط الخارجي للميتوكندري ويعود ذلك لأكسدة $NADH^+$ لوجود O_2، ويترافق هذا التأكسد لخروج البروتونات إلى الوسط الخارجي للميتوكندري مؤديا إلى زيادة تركيزها.		
	- بنفاذ O_2 تعود البروتونات تدريجيا إلى داخل الميتوكندري فيتناقص تركيزها في الوسط الخارجي.		
	ب : المعلومة المكملة :	0,5	
	إن ضخ البروتونات إلى الوسط الخارجي يكون مرفوقا بانتقال الالكترونات.		
	4 - تلخيص آلية تركيب الـ ATP :		
	- الميتوكندري :	01	
	تحدث التفاعلات المسؤولة عن إنتاج الـ ATP في مستوى السلسلة التنفسية الموجودة ضمن الغشاء		

ور ضوع	عناصر الإجابة 5	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	الداخلي للميتوكندري حيث يسبب إنتقال الالكترونات عبر التواقل إلى خلق تدرج في تركيز البروتونات بين الفراغ بين الغشائين والحشوة ، ولدى ضخ هذه البروتونات عبر الكريات العذبة إلى الحشوة تتولد طاقة تعمل على فسفرة الـ ADP بتدخل أنزيم ATP Synthetase - الصانعة الخضراء : تسقط الفوتونات الضوئية على PSII فيفقد $2e^-$ تنتقل إلى PSI المحفز بدوره بسقوط الفوتونات الضوئية ويتم إنتقال الالكترونات عبر تواقل إلى المستقبل النهائي وأثناء إنتقالها تحرر طاقة تعمل على نقل البروتونات إلى تجويف التيلاكوئيد . الـ PSII المحفز يعمل على تحليل الماء فتتحرر البروتونات في تجويف التيلاكوئيد مما يولد تدرجا في تركيزها . تضخ هذه البروتونات عبر الكريات العذبة فتتحرر طاقة تعمل على فسفرة الـ ADP بتدخل أنزيم ATP Synthetase	01	

محاور موضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	6 C		
III	رسم وظيفي لتدفق الطاقة:		04



الرسم :		1
البيانات :	طاقة ضوئية ← طاقة كامنة	1
العلاقات :	طاقة كامنة ← طاقة قابلة للاستعمال	1

تكتب الإجابة النموذجية على هذه الورقة ولا تقبل سواها

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لبكالوريا دورة : 2001

إختبار مادة : العلوم الطبيعية الشعبة : علوم الطبيعة المدة : 03 ساعات

محاور الموضوع	عناصر الإجابة الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
I	1 - التعرف على العناصر 1. مويصل شبكي 2. غشاء قبل مشبكي 3. غشاء هيولي 4. شبكة هيولية قبلية 5. نواة 6. سيتوكوندري 7. جهاز غولجي 8. مويصل افرازي - البنية س : خلية عصبونية - البنية ع : خلية افرازية 2 - أنماط نقل المعلومة : - عصبية - خلطية التعليل : - وجود مشبك عصبي - غدي - " وعاء دموي . 3 - أ. مسار الإشعاع وأهم الظواهر : - المسار : شبكة هيولية قبلية ← جهاز غولجي ← مويصلات افرازية ← غشاء هيولي - الظواهر : تركيب البروتين ونقله ← تخزين ونضج ← نقل المادة المصنعة ← إفراغ المادة المصنعة . ب - التبيان التجريبي لطبيعة المادة (م) : يتحقق بالتفاعلات اللونية : - تفاعل بيوريه ، - تفاعل الأصفر الذهبي جـ - 1 - تتمثل الظاهرة المعنية في ردعة الاستنساخ 2 - تحدث هذه الظاهرة على مستوى النواة (العضية 5) 3 - تتمثل أهمية هذه الظاهرة في تحديد نوع المادة البروتينية المصنعة (حسب تتالي ، عدد ، ونوع الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها) .	1 2 x 0,25 4 x 0,25 1 1 0,5 0,25 0,25 0,5	06
II	أ - 1 - الاستخلاص : هناك علاقة طردية بين تركيز الغلوكوز في الوسط وإفراز الأنسولين 2 - تعليل اختيار الخلايا الكبدية والشحمية : لكونها خلايا مستهدفة من طرف الأنسولين 3 - اقتراح تفسير لآلية تأثير الأنسولين : - يتثبت الأنسولين على نواقل محددة في الغشاء الخلوي - يؤثر تثبيت الأنسولين على البرميات التي تزيد من نفاذية الغلوكوز	0,5 0,5 2 x 0,5	

محاور الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	8		
	ب - 1. المعلومات المقدمة : - التجربة 1 : انتقال التنبيه عبر الاتصال العصبي العضلي على شكل كمون عمل . - التجربة 2 : يسمح الأستيل كولين بانتقال التنبيه إلى الوحدة بعد مشبكية . - التجربة 3 : الكالسيوم ضروري لانتقال التنبيه إلى الوحدة بعد مشبكية - التجربة 4 : يؤثر الكالسيوم على مستوى النهاية العصبية - التجربة 5 : تأثير الأستيل كولين مؤقت وليس دائم لكونه يتفكك مباشرة بعد التأثير .	5×0,5	
	2. المعلومات المكملة : وجود مستقبلات غشائية نوعية على مستوى الغشاء بعد المشبكي يتثبت عليها الأستيل كولين مولدًا فيه كمون عمل .	0,5	
	3. الرسم التخطيطي :	2×1	
	- البيانات : ① تكوين الوسيط الكيميائي ② خروج الوسيط من الحويصلات ③ تحرير الوسيط في الفراغ المشبكي . ④ تثبيت الوسيط مع المستقبلات ⑤ تفكك الوسيط ⑥ امتصاص نواتج التفكك .		
	جـ - 1. المعلومات الإضافية : يلعب الكالسيوم دورًا في التقلص العضلي	0,5	
	2. دور الكالسيوم في النشاط العصبي العضلي : - يحرض الكالسيوم في مستوى نهاية المحور العصبي على تحرير الأستيل كولين في الفراغ المشبكي . - يولد الأستيل كولين كمون عمل في الليف العضلي ، هذا الكمون يعمل على تحرير الكالسيوم من الشبكة الهيبولينية المساهم في صبغي الليف العضلي و بذلك يساهم في التقلص العضلي .	0,5	
	3. شرح دور الكالسيوم : - يتثبت الكالسيوم على مواقعه في مستوى خيوط الأكتين مما يؤدي إلى ارتباط الأكتين بالميوزين . وتشكل معقد الأكتوميوزين - بتحرر الكالسيوم يتفكك الارتباط بين خيوط الأكتين والميوزين .	1	09

محاور الموضوع	عناصر الإجابة 9 العلاقات	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
III -	* من بين الغدد هناك : العلاقات الهرمونية ، العلاقات العصبية - تتدخل في العلاقات الهرمونية وسائط كيميائية « الهرمونات » - تتدخل في العلاقات العصبية وسائط كيميائية « وسائط عصبية » - هذه الوسائط مثل : الأنسولين والاستيل كولين هي جزيئات عالية التخصص بطبيعتها البروتينية . * تحرير هذه الجزيئات خاضع لتأثير سواد أخرى ، حيث أن تحرير الأنسولين مرتبط بكمية الغلوكوز في الوسط . وتحرير الاستيل كولين يتوقف على تدخل شوارد الكالسيوم * الحفاظ على ثبات نسبة السكر في الدم خاضع للتأثير المتبادل بين الغلوكوز والأنسولين والغلوكاغون . - إن تصنيع هذه الهرمونات يكون خاضعا في كميته حسب حاجيات العضوية ، وبالتالي فالتصنيع خاضع للتنظيم الوراثي ، حيث أن المورثات المستمرة على تركيبها تخضع في عملها لمورثات المراقبة	3×0,5 2×0,75 2×1	05