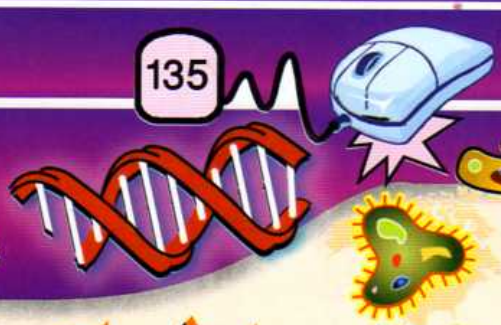


نوار دهام

3AS
شعبة العلوم التجريبية

BAC علوم الطبيعة و الحياة

منهجية الإجابة على تمارين البكالوريا

يعتمد الكثير من الطلبة – بشكل أساسي – على مجموعة المعلومات المحصل عليها خلال السنة الدراسية من أجل الإجابة على تمارين البكالوريا، من دون الاهتمام بالمنهجية المحددة التي يجب إتباعها في توظيف هذه المعلومات للإجابة على الأسئلة. فيما يلي شرح مفصل لهذه المنهجية :

غالبا ما تتضمن التمارين المقترحة جانبين غير مستقلين من الدراسة هما : **جانب المعلومات المباشرة و جانب الدراسة التجريبية.**

1 جانب المعلومات المباشرة

يدخل في هذا الجانب مختلف المفاهيم و التسميات و المراحل و الخصائص و الآليات ...الخ، و مهما كانت صيغة السؤال حولها (مباشرة كأن يقول: عرف ...، أو غير مباشرة كأن يقول: ما الفرق بين...) فهي تبقى في إطار المعلومات المباشرة ، لأن الإجابة عليها تعتمد بشكل أساسي على الرصيد المعرفي لدى الطالب .

2 جانب الدراسة التجريبية

يتم التعامل مع هذا الجانب غالبا من خلال طرح الأسئلة التالية: حلل ، فسر ، ماذا تستنتج ؟ (ماذا تستخلص ، أعط النتيجة ، أعط الخلاصة) ، ما هي المعلومات المستخرجة ؟ ، ما هي الفرضية أو الفرضيات ؟ فيما يلي طريقة الإجابة على كل سؤال.

أ- التحليل

يقوم الطالب من خلال التحليل بقراءة وصفية لمعطيات الوثيقة من دون تعليل، كأنه يجيب على السؤال : ماذا تلاحظ ؟ قد تكون الوثيقة المطلوب تحليلها عبارة عن منحنى بياني أو جدول أو صورة ...الخ و مهما كانت طبيعة الوثيقة المعطاة يبقى التحليل يحتفظ بهذا المبدأ.

– حالة تحليل منحنى بياني : يعبر المنحنى عادة عن تغير ظاهرة معينة بدلالة الزمن أو بدلالة بعد آخر أو ظاهرة أخرى.
تبدأ دراسة المنحنى بتحديد الظاهرة المدروسة على محور التراتيب و المتغير على محور الفواصل (تغير ماذا بدلالة ماذا ؟) ، ثم تقسيم المنحنى إلى مراحل ، ثم تقرأ كل مرحلة على حدة.

ب- التفسير

يكون التفسير عادة بالإجابة على السؤالين: كيف ؟ و لماذا ؟ فإذا ذكرنا - مثلا – في التحليل أن كمية المادة متزايدة خلال مرحلة معينة، فإننا في التفسير نجيب على السؤال: كيف تزايدت ؟ أو لماذا حدث التزايد ؟ و الإجابة هنا تكون بالاعتماد على المعلومات النظرية.

ج- النتيجة (الخلاصة)

سواء كانت صيغة السؤال ماذا تستنتج ؟ أو ماذا تستخلص ؟ فإن الإجابة عليه تكون بالإجابة على هدف التجربة أو الدراسة. كأن نقول في بداية التجربة : بغرض معرفة العوامل المؤثرة على سرعة السيالة العصبية نحقق التجارب التالية . فتكون النتيجة في هذه الحالة : العوامل المؤثرة على سرعة السيالة العصبية هي : ....
أما إذا لم يتم تحديد هدف التجربة فعلى الطالب في هذه الحالة أن يجتهد لتحديد الهدف الذي أنجزت من أجله التجربة أو الدراسة، و من ثم إعطاء النتيجة.

د- المعلومات المستخرجة

هي معلومات تكفي فقط معطيات الوثيقة لاستخراجها، و مهما كانت طبيعة الوثيقة المعطاة يقوم الطالب من خلال استخراج المعلومات منها بتحويلها إلى نص علمي.

ه- صياغة الفرضيات

الفرضية دوما تفسيرية، و الطالب ليس مطالبا بالإبداع فيها. فعندما نقول ما هي الفرضية أو اقترح فرضيات، فإن ذلك يعني: ما هي التفسيرات التي تقترحها لشرح ظاهرة معينة قد تكون لها عدة تفسيرات متقاربة أحدها على الأقل هو الصحيح.

* هذه المنهجية هي الدليل الواضح لتوظيف المكتسبات العلمية في مادة علوم الطبيعة و الحياة في إطارها الصحيح من أجل الإجابة على تمارين البكالوريا.
* هذه المنهجية ليست خاصة بطلاب البكالوريا، بل هي ثابتة من أجل مادة علوم الطبيعة و الحياة في الطورين المتوسط و الثانوي.
* لا يكفي للطالب أن يعرف بهذه المنهجية بل لا بد له من التدرب عليها.

ClicE للنشر
حي الكتان، عمارة أ، مدخل 10، محل 23، الحميز، الجزائر.
021 93 06 37 / 021 93 06 37

الجواب (16)

- **التحليل :** * المرحلة الأولى : لا تتشكل الـ ATP عند تساوي الـ PH بين الوسطين الداخلي و الخارجي للتيلاكويد.
* المرحلة الثانية : لا تتشكل الـ ATP عندما يكون الـ PH الداخلي حامضيا و الخارجي قاعديا.
* المرحلة الثالثة : لا تتشكل الـ ATP رغم اختلاف الـ PH بين الوسطين الداخلي و الخارجي للتيلاكويد في غياب الكريات المذنبة.
- **الاستخلاص :** شروط تشكل الـ ATP هي : * اختلاف في PH الوسطين (الداخلي حامضي و الخارجي قاعدي).
* وجود الكريات المذنبة.

المثال السابع عشر

يبين الجدول التالي نتائج تجارب أنجزت على معلق من الصانعات الخضراء في وجود الضوء .
ما هي المعلومات التي يمكن استخلاصها من نتائج هذا الجدول ؟

التركيب الكيميائي للوسط	إشعاع الجزيئات العضوية المصطنعة	الغاز المطروح
CO_2 كربونه مشع + H_2O	+	O_2 غير مشع
CO_2 أكسجينه مشع + H_2O	+	O_2 غير مشع
H_2O + CO_2 أكسجينه مشع	−	O_2 مشع

الجواب (17)

المعلومات المستخلصة:
* يدخل كربون CO_2 في بناء الجزيئات العضوية.
* يدخل أكسجين CO_2 في بناء الجزيئات العضوية.
* إذن يدخل CO_2 بكامله في بناء الجزيئات العضوية.
* لا يدخل أكسجين الماء في بناء الجزيئات العضوية.
* يطرح أكسجين الماء أثناء الظاهرة المدروسة.

المثال الثامن عشر

نحضر مزرعتين من خميرة الخبز في إناءين مختلفين يحتوي كل منهما على الغلوكوز المشع G^* . نقوم بتهوية الوسط الأول باستمرار (وسط هوائي) و نسد الإناء الثاني بإحكام (وسط لا هوائي).
يتم تتبع ظهور الإشعاع داخل خلايا الخميرة (الهيولي، الميتوكندري) بعد فترات زمنية مختلفة. النتائج موضحة في الجدولين (ا،ب).
P^* حمض البيروفيك المشع، A^*_1 الأستيل مرافق الأنزيم أ ، A^*_2 حمض الليمون ، A^*_3 كحول الإيثانول. حلل النتائج التجريبية في الجدولين أ و ب.

الزمن	الوسط	الهيولي	الميتوكندري
ز0	G^*		
ز1	G^*	G^*	
ز2		P^*	P^*
ز3			$A^*_1+P^*$
ز4	CO^*_2	A^*_2	A^*_3

الجدول (أ)

الزمن	الوسط	الهيولي	الميتوكندري
ز0	G^*		
ز1	G^*	G^*	
ز2		P^*	
ز3		$A^*_2+P^*$	
ز4	CO^*_2	A^*_2	

الجدول (ب)

الجواب (18)

- **التحليل:** - الجدول (أ):* من ز0 إلى ز1: ينتقل الغلوكوز من الوسط الخارجي إلى هيولي الخميرة.
* من ز1 إلى ز2: يتحول الغلوكوز في الهيولي إلى حمض البيروفيك ، ثم يدخل هذا الأخير إلى الميتوكندري.
* من ز2 إلى ز3: يتحول حمض البيروفيك داخل الميتوكندري إلى أستيل مرافق الأنزيم أ .
* من ز3 إلى ز4: يتحول الأستيل مرافق الأنزيم أ إلى حمض الليمون في الميتوكندري و يطرح CO_2 إلى الخارج.
- الجدول (ب): * من ز0 إلى ز1: ينتقل الغلوكوز من الوسط الخارجي إلى هيولي الخميرة.
* من ز1 إلى ز2: يتحول الغلوكوز إلى حمض البيروفيك و يبقى في الهيولي.
* من ز2 إلى ز3: يتفكك حمض البيروفيك تدريجيا على مستوى الهيولي ليعطي كحول الإيثانول .
* من ز3 إلى ز4: يبقى الإيثانول في الهيولي ويطرح CO_2.

المثال التاسع عشر

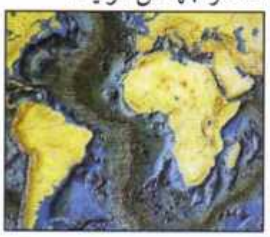
تمثل الوثيقة-16- خلايا الخميرة (فطريات وحيدة الخلية) في وسط هوائي و آخر لا هوائي . أنجز تحليلا مقارنا بين شكلي الوثيقة.

الجواب (19)

* يلاحظ على الخلايا الموضوعة في وسط هوائي تواجد ميتوكندريات متطورة و عديدة .
* يلاحظ على الخلايا الموضوعة في وسط لا هوائي تواجد عدد قليل من الميتوكندريات غير المتطورة.

المثال العشرون

تمثل -ا لو ثيقة 17 -ظهر ة المحيط الأطلسي .
ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من الوثيقة.

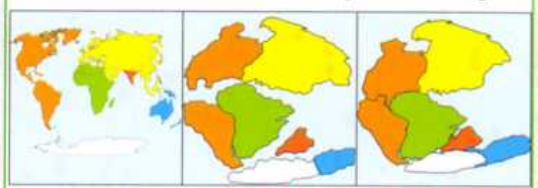


الجواب (20)

الظهرة الوسط محيطية تظهر موازية لحدود القارات تمتد لتقسم المحيط الأطلسي إلى نصفين.

المثال الحادي و العشرون

تمثل -الوثيقة18 - رسما تخطيطا أنجز وفق نظرية ويجنير سنة 1912 .
ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من الوثيقة.



قبل 225 مليون سنة قبل 135 مليون سنة حاليا

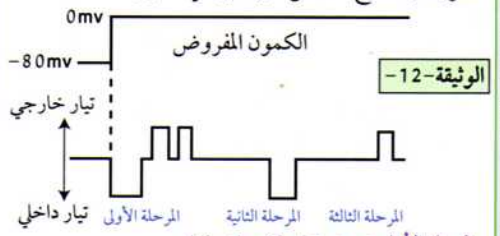
الجواب (21)

* كانت القارات قبل 225 مليون سنة كتلة واحدة تسبح في محيط هائل الحجم.
* تفرقت الكتلة القارية فيما بعد إلى عدة قارات باعد فيما بينها تقدم البحار و اتساع المحيطات.

ملاحظة : الإجابة بشكل عناصر، أفضل بكثير من الفقرات المطولة، سواء تعلق الأمر بنص علمي أو بتحليل أو تفسير.

المثال الثالث عشر

بواسطة تقنية Patch-clamp نتمكن من عزل جزء من غشاء الليف العصبي ثم نخضع الغشاء المعزول إلى كمون اصطناعي مفروض يحول الكمون الغشائي إلى 0 mv . و ذلك في شروط تجريبية مختلفة. الشروط و النتائج المحصل عليها مبينة في – الوثيقة 12 –.



الوثيقة – 12 –

المرحلة الأولى : من دون إضافة مواد سامة.
المرحلة الثانية : إضافة مادة مثبطة لانتقال شوارد الصوديوم.
المرحلة الثالثة : إضافة مادة مثبطة لانتقال شوارد الصوديوم.

حلل النتائج و ما هي المعلومات المستخرجة؟.

الجواب (13)

– التحليل:

* المرحلة الأولى : من دون إضافة مواد سامة : يؤدي الكمون المفروض إلى إحداث زوال استقطاب ير فق بنبضة تيار داخلي (انحراف المنحنى نحو الأسفل). و بعد فترة زمنية قصيرة تسجل نبضات تيار خارجة (انحراف المنحنى نحو الأعلى).
* المرحلة الثانية : مع إضافة مواد مثبطة لانتقال شوارد K+ نسجل فقط نبضة التيار الداخلي.
* المرحلة الثالثة : مع إضافة مواد مثبطة لانتقال شوارد Na+ نسجل فقط نبضة التيار الخارجي.

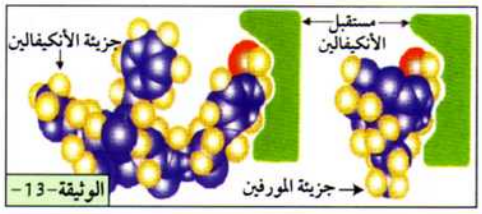
– المعلومات المستخرجة :

* يرفق زوال الاستقطاب بتدفق أيوني داخلي لشوارد الصوديوم.
* تسجل التيارات الأيونية الداخلة بتدفق شوارد الصوديوم.
* تسجل التيارات الأيونية الخارجة بتدفق شوارد البوتاسيوم.

المثال الرابع عشر

1 – إذا علمت أن المورفين مخدر يمكنه التخفيف من الإحساس بالألم بخفض توترات كمونات العمل.ما هي الفرضيات التي تقترحها فيما يتعلق بآلية تأثير المورفين ؟

2 – تبين – الوثيقة 13 – البنية الفراغية لكل من المورفين و الأنكيفالين و طريقة إرتباطهما بالمستقبل النوعي للأنكيفالين الموجود على الغشاء بعد المشبكي. حلل الوثيقة. و هل تسمح بتأكيد إحدى الفرضيات المقترحة سابقا ؟



الوثيقة – 13 –

الجواب (14)

1 – **الفرضيات** : الفرضيات التفسيرية المقدمة يجب أن تتعلق بمستويات تأثير المخدرات.

يعمل المورفين على:

* إعاقة عمل المبلغ الكيميائي عن طريق منع تركيبه.
* إعاقة عمل المبلغ الكيميائي عن طريق منع تثبته على المستقبل الغشائي.
* إعاقة تحرير الوسيط الكيميائي بمنع هجرة الحويصلات.

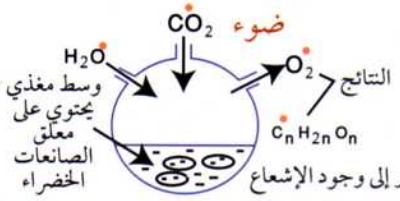
2 – **التحليل** : يلاحظ أن لكل من المورفين و الأنكيفالين بنى فراغية مختلفة إلا أنهما يمتلكان أجزاء تثبيت متشابهة على نفس المستقبلات الغشائية.

– نعم تسمح معطيات الوثيقة بتأكيد إحدى الفرضيات المقترحة سابقا، و هي الفرضية الثانية. و ذلك لإمكانية تثبت المورفين على المستقبل النوعي للأنكيفالين.

المثال الخامس عشر

الوثيقة – 14 –

لتحديد وظيفة الصانعة الخضراء تم إنجاز التجربة الممثلة في –الوثيقة 14 – ماذا تستخلص من النتائج الموضحة في التجربة ؟



* تشير إلى وجود الإشعاع

الجواب (15)

– **الاستخلاص**: هدف التجربة واضح، هو تحديد وظيفة الصانعة الخضراء. لذلك تكون الخلاصة كما يلي :

في وجود الضوء و CO_2 و الماء تقوم الصانعات الخضراء المعرضة للضوء بتركيب المادة العضوية و طرح O_2.

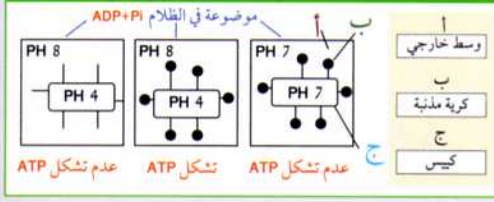
المثال السادس عشر

الوثيقة – 15 –

لغرض معرفة شروط تشكل الـ ATP أثناء عملية التركيب الضوئي نجري التجربة التالية :

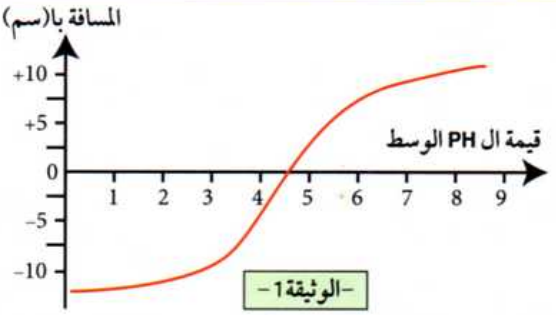
عزلت التيلاكويدات بالطرد المركزي بعد تجزئة الصانعة الخضراء بتعريضها لصدمة حلولية، مراحل التجربة و نتائجها مبينة في – الوثيقة 15 – :

حلل النتائج و ماذا تستخلص ؟



أمثلة من تمارين نموذجية لامتحان شهادة البكالوريا في توظيف هذه المنهجية

المثال الأول



الوثيقة 1

يمثل منحنى الوثيقة 1- تغيرات تحرك بروتين زلال البيض في مجال كهربائي بدلالة درجة PH الوسط ابتداءا من نقطة متواجدة في منتصف المسافة بين القطب (+) و القطب (-). حلل و فسر المنحنى و ماذا تستنتج ؟

الجواب (1)

- التحليل : قبل الشروع في التحليل يجب ملاحظة أن البيان يبين تغيرات مسافة تحرك زلال البيض بين القطبين الموجب و السالب بدلالة PH الوسط. - يمكن تقسيم البيان إلى ثلاثة مراحل هي : PH > 4.5 ، PH = 4.5 ، PH< 4.5 .

- تكتب الملاحظة المسجلة في كل مرحلة على حدة، كما يلي :

* عند PH < 4.5 : يتحرك البروتين نحو القطب السالب مسافة أكبر كلما انخفض PH الوسط عن 4.5 .
* عند PH = 4.5 : لا يتحرك البروتين نحو أي قطب و يبقى في نقطة البدء .
* عند PH > 4.5 : يتحرك البروتين نحو القطب الموجب مسافة أكبر كلما ارتفع PH الوسط عن 4.5 .

- التفسير: يعتمد التفسير على المكتسبات المتعلقة بالخاصية الحمقلية للبروتينات، فيكون بذلك تعليل كل مرحلة كما يلي :

* عند PH < 4.5 : زيادة تحرك البروتين نحو القطب السالب تدل على ارتفاع الشحن الموجبة فيه مع انخفاض قيمة الـ PH و ذلك بسبب ارتفاع نسبة تأين الوظائف القاعدية (NH_2 -) باكتسابها لـ H^+ من الوسط الحمضي.
* عند PH = 4.5 : عدم تحرك البروتين نحو أي قطب يدل على أن عدد الشحنات الموجبة فيه يساوي عدد الشحنات السالبة فهو متعادل كهربائيا.
* عند PH > 4.5 : زيادة تحرك البروتين نحو القطب الموجب يدل على ارتفاع الشحن السالبة فيه بارتفاع قيمة الـ PH ، و ذلك بسبب ارتفاع نسبة تأين الوظائف الحمضية (COOH -) بتحريرها لـ H^+.

- الاستنتاج : نلاحظ من خلال معطيات التمرين أنها لم تشر إلى هدف التجربة، لكن من الواضح أن الهدف موجه لدراسة الخاصية الحمقلية للبروتينات. لذا يمكن صياغة النتيجة كما يلي :

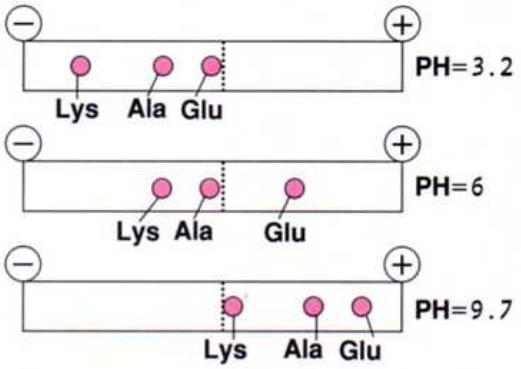
* تتصرف البروتينات كقاعدة في وسط حمضي و كحمض في وسط قاعدي. فالبروتينات مركبات حمقلية (أمفوتيرية).

المثال الثاني

لغرض مقارنة سلوك 3 أحماض أمينية في المجال الكهربائي عند درجات PH مختلفة، تم وضع خليط من هذه الأحماض الأمينية في منتصف شريط الهجرة الكهربائية. أجري بعد ذلك فصل لهذه الأحماض . نتائج الفصل موضحة في -الوثيقة 2 -.

أ- حلل نتائج التجربة.

ب- علل اختلاف مسافة الهجرة بين Lys و Ala عند PH=3.2 .



الوثيقة 2

الجواب (2)

أ- **التحليل** : هذه الوثيقة تختلف عن المنحنى البياني، إلا أن ذلك لا يغير شيئا في المبدأ الوصفي للتحليل، لذلك نقوم بقراءتها بالطريقة التالية.

- عند PH=3.2 : يتحرك كل من الألنين و الليزين نحو القطب السالب بينما يبقى الغلوتاميك في منتصف المسافة بين القطبين .

- عند PH=6 : يتحرك الغلوتاميك نحو القطب الموجب،و يتحرك الليزين نحو القطب السالب بينما يبقى الألنين في منتصف المسافة بين القطبين.

- عند PH=9.7 : يتحرك كل من الألنين و الغلوتاميك نحو القطب الموجب، بينما يبقى الليزين في منتصف المسافة بين القطبين.

ب- **تعليل اختلاف مسافة الهجرة** : التعليل يأخذ معنى التفسير. لذلك فالمقصود من هذا السؤال هو تفسير المرحلة الأولى من التجربة التي بينت الإختلاف في مسافة الهجرة بين Lys و Ala. و يكون تفسير ذلك كما يلي :

- الألنين حمض أميني متعادل (يمتلك وظيفة قاعدية واحدة NH_2 -) يكتسب بروتونا من الوسط الحمضي (PH = 3.2) فتظهر شحنة موجبة عليه بتأين الوظيفة القاعدية الوحيدة (NH_3^+ -)، لذلك يتحرك الألنين نحو القطب السالب.

- الليزين حمض أميني قاعدي (يمتلك وظيفتين قاعديتين) يمكنه اكتساب بروتونين من الوسط الحمضي فتظهر عليه شحنتان موجبتان بتأين الوظيفتين القاعديتين، لذلك فهو يقطع مسافة أكبر نحو القطب السالب، لأنه كلما زاد عدد الشحن الموجبة زادت الجاذبية نحو القطب السالب.

المثال الثالث

نضع ببتيد (س) في وسط مائي يحتوي على حمض كلور الماء عند درجة حرارة 106°م لمدة 48 ساعة . ثم نأخذ قطرتين من المحلول لإنجاز التجربة التالية:

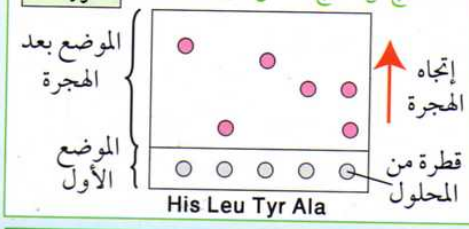
توضع القطرة على صفيحة زجاجية مغطاة لغرض إجراء تقنية التسجيل اللوني (الكروماتوغرافيا) حيث تستعمل قطرات من محاليل ذات أحماض أمينية معلومة .

بعد مدة زمنية يتم التجفيف ثم المعاملة بإدة النينهيدرين فتظهر بقع ملونة على ورقة التسجيل اللوني .

النتائج المحصل عليها مبينة في -الوثيقة 3 -

ماذا تستنتج من النتائج المحصل عليها ؟

-الوثيقة3-



الجواب (3)

- **الاستنتاج** : لم تذكر المعطيات الهدف من إجراء هذه التجربة، إلا أنه يتضح من قراءتها أن الهدف هو التعرف على عدد و نوع الأحماض الأمينية المشكلة للببتيد (س) من خلال عمليتي الإماهة و الفصل الكروماتوغرافي. لذلك فنتيجة هذه التجربة هي :

الببتيد (س) ثنائي يدخل في تركيبه كل من الألنين و اللوسين .

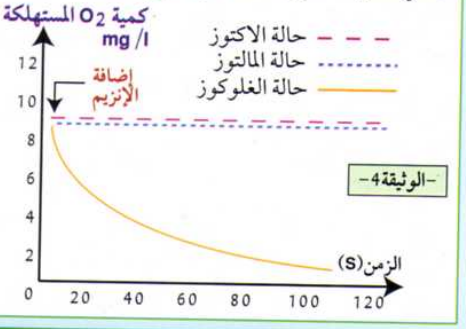
- **التعليل** : من- الوثيقة3 - يتبين أن :

* تعريض قطرة من المحلول الحاوي على نواتج إماهة الببتيد (س) إلى الفصل الكروماتوغرافي أعطى بقعتين على ورقة الفصل. فالببتيد (س) يتكون من حمضين أمينيين.
* مسافة هجرة اللوسين توافق البقعة الأولى، و مسافة هجرة الألنين توافق البقعة الثانية. فالببتيد (س) يدخل في تركيبه كل من الألنين و اللوسين.

ملاحظة : التعليل هنا غير مطلوب، إنما أضيف فقط للتوضيح.

المثال الرابع

لدراسة حركية التفاعلات الإنزيمية أجريت تجارب مدعمة بالحاسوب (ExAO). وضع أنزيم غلوكوز أكسيداز في وسط درجة حرارته 37°م و ذو PH = 7 داخل مفاعل خاص، و بواسطة لاقط الـ O_2 تم تقدير كمية الأكسجين المستهلكة في التفاعل عند استعمال مواد مختلفة (غلوكوز ، لاكتوز ، مالتوز). نتائج القياسات ممثلة في منحنيات -الوثيقة4 - : حلل النتائج و ماذا تستخلص ؟



-الوثيقة4-

الجواب (4)

- **التحليل** : يبين المنحنى تغير كمية الأكسجين المستهلكة بدلالة الزمن باستعمال ثلاث مواد مختلفة.

* في حالة الغلوكوز :عند إضافة الغلوكوز يلاحظ تناقص سريع لكمية الأكسجين في الوسط، حيث ينعدم تقريبا عند الزمن 80 ثانية.
* في حالتي اللاكتوز و المالتوز : تبقى كمية الأكسجين في الوسط ثابتة طيلة التجربة رغم توفر الأنزيم.

- **الاستخلاص** : أنجزت هذه التجربة من أجل دراسة حركية التفاعلات الأنزيمية. فكانت الملاحظة المسجلة أن الحركية الأنزيمية تتغير بدلالة مادة التفاعل، و بالتالي خلاصة هذه التجربة هي : تتغير الحركية الأنزيمية بتغير طبيعة مادة التفاعل.

ملاحظة : يمكن إجراء نفس التجربة بنفس الشروط لكن من أجل هدف آخر. كأن يقول : من أجل التعرف على بعض خصائص الأنزيمات نحقق التجربة التالية، و تعاد نفس شروط و نتائج التجربة السابقة، يكون الاستخلاص في هذه الحالة : " تتميز الأنزيمات بالنوعية تجاه مادة التفاعل". هذا لأن الاستخلاص أو الاستنتاج يخدم دوما هدف التجربة.

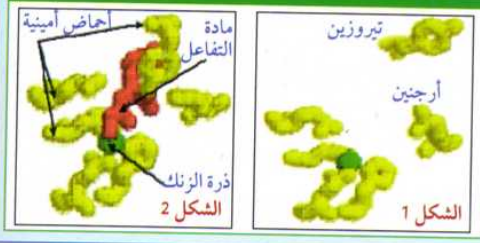
المثال الخامس

تمثل - الوثيقة5 - الأحماض الأمينية المشكلة الموقع الفعال لأنزيم كربوكسي ببتيداز :

* الشكل" 1 " في غياب مادة التفاعل.
* الشكل " 2 " في وجود مادة التفاعل.

- قارن بين الشكلين " 1 " و "2".

- ماذا تستنتج حول طريقة عمل الأنزيم ؟



-الوثيقة5-

الجواب (5)

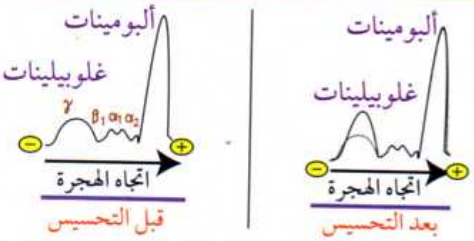
- المقارنة : تعتمد المقارنة هنا على الملاحظة فقط ، لذلك نجيب على هذا السؤال كما يلي :
- في غياب مادة التفاعل تأخذ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال وضعية فراغية معينة متباعدة.
- في وجود مادة التفاعل تأخذ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال وضعية فراغية متقاربة نحو مادة التفاعل.
- الاستنتاج : لم تبين المعطيات الهدف من إجراء هذه المقارنة، إلا أن الملاحظة تبين أن الهدف منها هو التعرف على التكامل المحفز. و بالتالي تكون النتيجة كما يلي :

* تتم طريقة عمل الأنزيم بحدوث تكامل بنيوي بين الموقع الفعال للأنزيم و مادة التفاعل، بحيث تقترب هذه الأخيرة من الأنزيم فتحفزه لتغيير شكله الفراغي فيصبح الموقع الفعال مكملا لشكل مادة التفاعل. إنه التكامل المحفز.

المثال السادس

من أجل التعرف على نوع الجزيئات الدفاعية المنتجة من قبل العضوية نقترح الدراسة التالية : تمثل – الوثيقة6 – نتائج تجارب أجريت على بروتينات مصل حيوان قبل و بعد تحسيسه بمولد ضد خاص.

قارن بين نتائج الهجرة الكهربائية للجزيئات المصلية قبل و بعد التحسيس و ماذا تستخلص؟



-الوثيقة6-

الجواب (6)

- المقارنة : تبين نتائج الهجرة الكهربائية وجود تطابق بين البروتينات المصلية قبل و بعد التحسيس ماعدا في غلوبيلين الذي يكون مرتفعا بعد التحسيس .
- الاستخلاص : لأن التجربة أنجزت من أجل التعرف على نوع الجزيئات الدفاعية المنتجة من طرف العضوية يكون الاستخلاص كما يلي:

* الجزيئات الدفاعية المنتجة من طرف العضوية من نوع γ غلوبيلين .

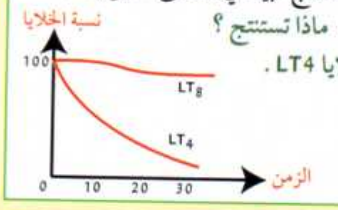
المثال السابع

لمعرفة الخلايا المستهدفة من طرف فيروس السيدا نحقق التجربة التالية:

تزرع خارج الجسم خلايا لمفاوية LT_4 و LT_8 مع فيروسات VIH ، ثم نتتبع تطور نسبة هذه الخلايا . النتائج مبينة في منحنى – الوثيقة7 – .

أ- حلل منحنى – الوثيقة7 –، ماذا تستنتج ؟

ب- علل استهداف VIH للخلايا LT4 .



-الوثيقة7-

الجواب (7)

أ- التحليل: نسبة اللمفاويات LT_8 بقيت ثابتة و لم تتأثر بفيروس VIH ، بينما تتناقص نسبة LT_4 بسرعة حتى تكاد تنعدم متأثرة بالفيروس.

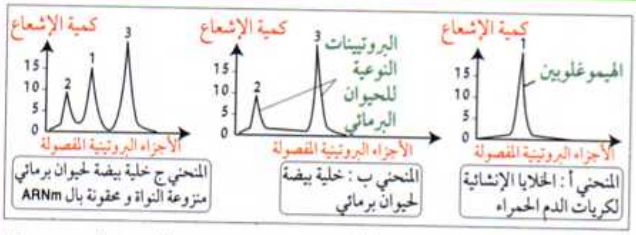
- الاستنتاج: الخلية المستهدفة من طرف VIH هي اللمفاوية LT_4 .

ب- التعليل : الإجابة على هذا السؤال هي تفسير لمنحنى LT_4.

استهداف فيروس VIH لخلايا LT_4 يفسر بإمكانية حدوث تكامل بنيوي بين بروتين سطحي يوجد على غشاء الفيروس يدعى GP120 و المستقبل النوعي الخاص بالخلية LT_4 المسمى CD_4.

المثال الثامن

-الوثيقة8-



1- رغم تواجد المورثة بالنواة فإنها تشرف على تركيب البروتين بالسيتوبلازم .

أ- ما هي الإشكالية العلمية المطروحة ؟ ب- اقترح فرضية حلا لهذه الإشكالية.

2- لغرض الإجابة على الإشكالية العلمية المطروحة و التأكد من الفرضية المقترحة، أجريت التجربة التالية : نحضر مجموعتين من بيوض حيوان برمائي (ضفدع اخضر) في وسط يحوي أحماض أمينية ذات كربون مشع : المجموعة الأولى محقونة بـ ARN رسول معزول من هيولي خلية أصلية لكريات الدم الحمراء قادرة على صنع الهيموغلوبين.و المجموعة الثانية شاهدة غير محقونة بال ARN الرسول.

يمكن التعرف على البروتينات التي توجد داخل البيوض بعد ساعات من حقن ARN الرسول بتتبع مصير الأحماض الأمنية المشعة .

نتائج التجربة ممثلة في منحنيات –الوثيقة8 –

أ- حلل نتائج النشاط الإشعاعي لكل وسط . ب- هل النتائج المحصل عليها تؤكد الفرضية المقترحة سابقا ؟ علل إجابتك .

الجواب (8)

1 – أ – **الإشكالية العلمية** : المقصود من هذا السؤال هو تحديد الهدف من الدراسة التجريبية الموالية. و تكون الإجابة كما يلي : المعلومات الوراثية توجد بالنواة على مستوى الـ ADN ، فكيف تتمكن هذه الجزيئة من الإشراف على بروتين يتم تركيبه في السيتوبلازم ؟

ب– **الفرضية** : كما سبق و أن أشرنا أن الفرضية دائما تفسيرية، و التفسير المقترح هو : المورثة تشرف على تركيب البروتين من خلال عنصر وسيط (ARNm) .

2 – أ– **تحليل نتائج النشاط الإشعاعي** : في هذه التجربة نشير إلى الأنواع البروتينية المتشكلة من دون الاهتمام إلى كمية الإشعاع . فيكون التحليل كما يلي :

* المنحنى (أ) : الخلايا الإنشائية تركب بروتين الهيموغلوبين .
* المنحنى (ب): بيض الضفدع العادي لا يركب إلا بروتينات البيض .
* المنحنى (ج) : بيض الضفدع المعامل تجريبيا (المحقون بـ ARNm الخلايا الإنشائية) يركب بروتين الهيموغلوبين بالإضافة إلى بروتيناته.

ب– **النتائج المحصل عليها تؤكد الفرضية المقترحة** . - الإجابة على هذا السؤال هي تفسير للمنحنى (ج) .

– **التعليل** : بيض الضفدع ركب بروتين الهيموغلوبين فقط نتيجة حقنه بالـ ARNm المستخلص من خلية تحمل صفة القدرة على تركيب الهيموغلوبين بواسطة مورثة تقع على الـ ADN . هذا يؤكد أن الـ ARNm يحمل رسالة وراثية معينة ليلعب دور عنصر وسيط بين المعلومة الوراثية الواقعة على الـ ADN و تركيب البروتين في السيتوبلازم .

المثال التاسع

-الوثيقة9-

تمثل – الوثيقة9 – جدول الشفرة الوراثية (المعجم الوراثي) .ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من هذا الجدول ؟

الحرف الأول	الحرف الثاني U	الحرف الثاني C	الحرف الثاني A	الحرف الثاني G	
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gin	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gin	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

الجواب (9)

– المعلومات التي يمكن استخراجها :

– للإجابة على مثل هذا السؤال لا يحتاج الطالب إلى معلومات مكتسبة، بل يكتفي فقط بالمعلومات التي تقدمها الوثيقة.

هذه المعلومات هي :

* يحوي المعجم الوراثي 64 شفرة وراثية .
* يُقابل كل حمض أميني بثلاثية من النيكليوتيدات هي الشفرة .
* هناك شفرات وراثية لا ترمز لأي حمض أميني تدعى بشفرات التوقف و هي: UGA ، UAG ، UAA .
* يمكن أن توافق عدة شفرات حمضا أمينيا واحدا .
* تعرف الشفرة AUG بشفرة البداية، و هي توافق حمضا أمينيا واحدا هو الميثيونين (Met).

المثال العاشر

لإظهار الشرو ل التي تسمح بالحفاظ على ثبات التوزيع غير المتعادل لشوارد K^+ و Na^+ على جانبي غشاء الليف العصبي للكالمار نقوم بالتجارب الملخصة في الجد ل التالي : ماذا تستنتج من التحليل المقارن للمراحل التجريبية الخمس ؟.

التجارب	1	2	3	4	5
الشروط التجريبية	الليف في وسط فزيولوجي 37° م مع وجود الغلوكوز و وجود الأكسجين.	الليف في وسط فزيولوجي 37° م مع غياب الغلوكوز و وجود الأكسجين .	الليف في وسط فزيولوجي 0° م مع وجود الغلوكوز و وجود الأكسجين .	الليف في وسط فزيولوجي 37° م مع وجود الغلوكوز و وجود الأكسجين و وجود مادة DNP التي تمنع تشكل ATP.	الليف في وسط فزيولوجي 37° م مع وجود الغلوكوز و غياب الأكسجين.
النتائج	خروج Na^+ ودخول K^+ .	خروج K^+ ودخول Na^+ حتى التوازن	نفس نتائج التجربة 2	نفس نتائج التجربة 2	نفس نتائج التجربة 2

الجواب (10)

– **الاستنتاج** : تدرس هذه التجربة شروط عمل مضخة الصوديوم و البوتاسيوم للحفاظ على فرق التركيز المميز لكمون الراحة و ذلك بنقل الشاردتين عكس تدرج التركيز (خروج Na^+ و دخول K^+). - التجربة الشاهدة هي التجربة الأولى، لذلك و من أجل الإجابة على السؤال يجب مقارنة كل تجربة بالتجربة الأولى، و بالتالي تكون الإجابة كما يلي :

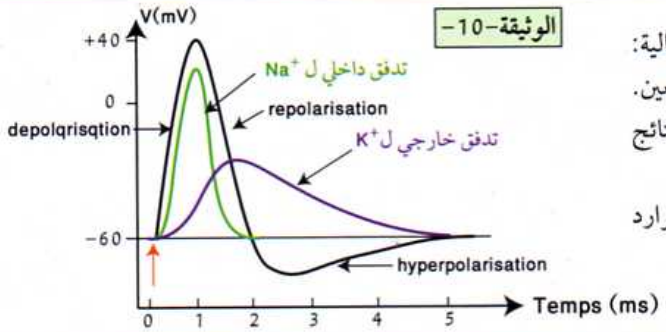
* من مقارنة التجربة الثانية بالأولى نستنتج أن الحفاظ على فرق التركيز يتطلب مصدرا طاقويا (الغلوكوز).* من مقارنة التجربة الثالثة بالأولى نستنتج أن الحفاظ على فرق التركيز يتطلب درجة حرارة ملائمة فالظاهرة حيوية أنزيمية.* من مقارنة التجربة الخامسة بالأولى نستنتج أن الحفاظ على فرق التركيز يتطلب O_2 كوسيلة لهدم الغلوكوز.

– **ملاحظة** : لو كانت صيغة السؤال: ماذا تستنتج ؟ لكانت الإجابة كما يلي : شروط الحفاظ على ثبات التوزيع غير المتعادل لشوارد K^+ و Na^+ على جانبي الغشاء-الليف العصبي هي : الغلوكوز ، درجة حرارة ملائمة ، ATP ، أكسجين.

المثال الحادي عشر

لدراسة التفسير الشاردي لكمون العمل نقوم بالتجربة التالية:
ينبه ليف عصبي معزول في وجود الصوديوم و البوتاسيوم المشعين.
ثم نقيس نفاذية كل منهما خلال كمون العمل، فنحصل على النتائج الممثلة في منحنيات – الوثيقة10 –.
قدم تحليلا مقارنا بين منحنى كمون العمل و منحنيات تدفق شوارد الصوديوم و البوتاسيوم .

الوثيقة-10-



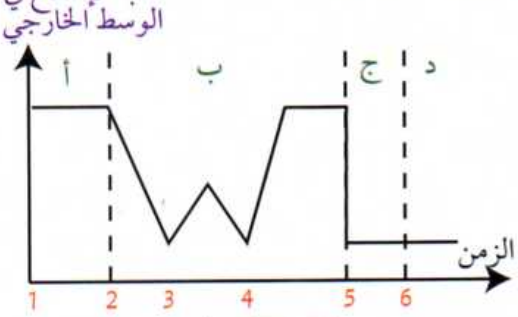
الجواب (11)

– التحليل المقارن :

* يشمل كمون العمل مرحلتين أساسيتين هما:- مرحلة زوال الاستقطاب (dépolarisation).
- مرحلة عودة الاستقطاب (repolarisation) التي تتبع بفرط استقطاب طفيف (hyperpolarisation) قبل عودة الاستقطاب إلى الحالة الطبيعية.
* نسجل أثناء زوال استقطاب الغشاء تدفق أيوني داخلي معتبر للصوديوم.
* نسجل أثناء عودة الاستقطاب تدفق أيوني خارجي للبوتاسيوم، مع انخفاض في تدفق شوارد الصوديوم إلى أن تتوقف.
* أثناء فرط الاستقطاب يستمر تدفق البوتاسيوم ليتوقف مع عودة الاستقطاب إلى الحالة الطبيعية.

المثال الثاني عشر

يمثل المنحنى الموالي نتائج قياس الصوديوم المشع في الوسط الخارجي لليف العصبي للكالمار في الشروط التجريبية التالية :
– المرحلة (أ) : نحقن الليف العصبي في الزمن ز 1 بكمية قليلة من الصوديوم المشع، ثم يوضع بعدها الليف في وسط غير مشع يتم استبداله في فترات زمنية منتظمة. و بعدها نقيس كمية الإشعاع في الوسط الخارجي.
– المرحلة (ب) : نعيد المرحلة (أ) مع إضافة مادة السيانور أو الدينتروفينول DNP التي تمنع تركيب ATP إلى الوسط و ذلك في ز 2 و عند ز 3 نحقن الليف بكميات من ATP .ثم نزيل DNP في ز 4.
– المرحلة (ج) : في ز5 نعيد المرحلة (أ) لكن في درجة حرارة 00م.
– المرحلة (د) : في ز6 نعيد المرحلة (أ) مع نزع +K من الوسط الخارجي .
النتائج مبينة في الوثيقة –11– حلل النتائج ، و ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها ؟



الوثيقة-11-

الجواب (12)

– التحليل : يبين المنحنى تغير نسبة الصوديوم المشع في الوسط الخارجي بدلالة الزمن في شروط تجريبية مختلفة.
* المرحلة (أ): تضل نسبة الإشعاع ثابتة في الوسط الخارجي طيلة هذه المرحلة.
* المرحلة (ب): بإضافة DNP في ز2 تتناقص نسبة الإشعاع في الوسط الخارجي بشكل كبير، ثم تعود للارتفاع مجددا بإضافة كمية من ATP في ز3، لكنها تعود للانخفاض بعد استهلاك كمية الـ ATP المضافة. و بإزالة DNP في ز4 تعود نسبة الإشعاع إلى الارتفاع في الوسط الخارجي مجددا.
* المرحلة (ج): في ز5 و عند درجة حرارة 0° م تنخفض نسبة الإشعاع في الوسط الخارجي إلى حد كبير.
* المرحلة (د): بنزع البوتاسيوم من الوسط الخارجي تبقى نسبة الإشعاع فيه منخفضة جدا.
– المعلومات المستخرجة :إذا كان التحليل يكتفي بقراءة وصفية لمعطيات الوثيقة، فإن استخراج المعلومات من وثيقة معينة يتجاوز الوصف ليترجم معطيات الوثيقة أو النتائج المبينة فيها إلى نصوص علمية واضحة.
– فتكون بذلك المعلومات المستخرجة من – الوثيقة 11– هي :
* المرحلة (أ): ظهور الصوديوم المشع في الوسط الخارجي يعني نقله عكس تدرج التركيز.
* المرحلة (ب): نقل الصوديوم عكس تدرج التركيز يتطلب طاقة مصدرها إماهة الـ ATP.
* المرحلة (ج): نقل الصوديوم عكس تدرج التركيز ظاهرة حيوية تتطلب درجة حرارة ملائمة.
* المرحلة (د): نقل الصوديوم مرتبط بوجود البوتاسيوم.