

المدة : 04 سا ونصف

اختبار في مادة : علوم الطبيعة والحياة

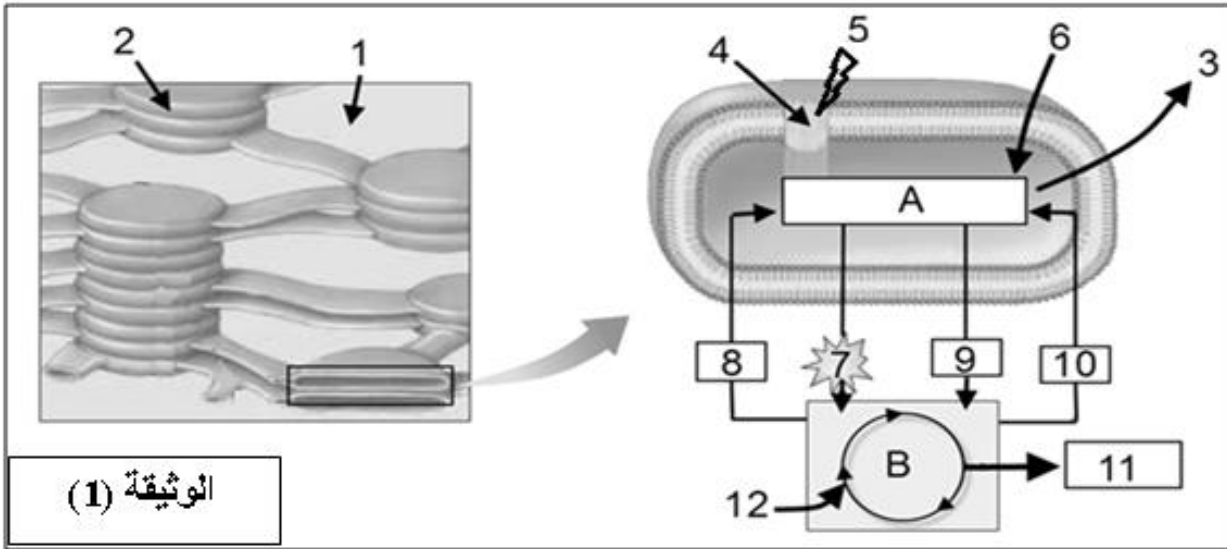
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات ( من الصفحة 1 من 9 إلى الصفحة 4 من 9 )

التمرين الأول: (05 نقاط)

يتطلب تدفق الطاقة بين الكائنات الحية تحويل بعض أشكالها من مظهر إلى آخر. تبين الوثيقة الآتية تفاصيل جزء من عضية خلوية عند خلية ذاتية التغذية.



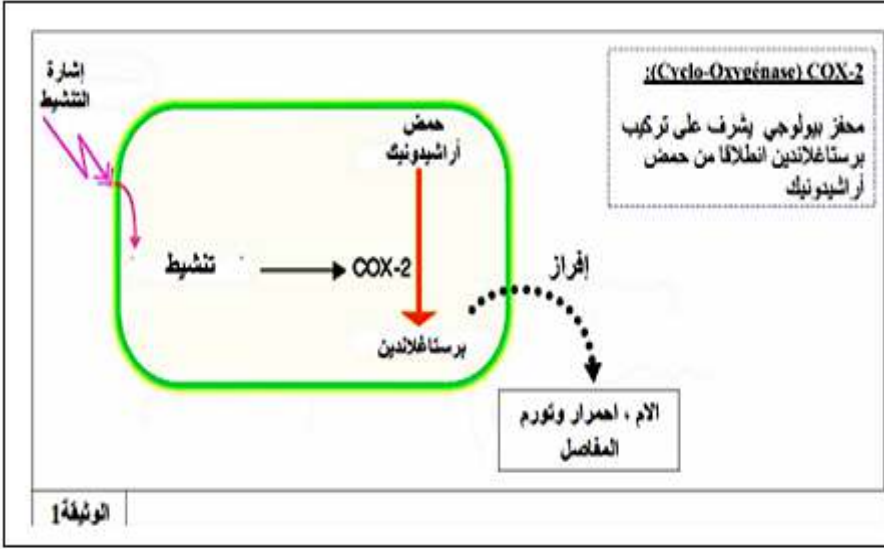
الوثيقة (1)

- 1) تعرف على العضية المقصودة، ثم اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 12.
- 2) باستغلال الوثيقة و مكتسباتك القبلية اكتب نصا علميا تلخص فيه مختلف الأحداث الحاصلة في المرحلتين A و B .

التمرين الثاني: (07 نقاط)

روماتيزم المفاصل (Polyarthrites Rhumatismale) هو أحد الأمراض المزمنة التي تصيب المفاصل و المتمثلة في التهاب المفاصل و الأنسجة المحيطة (المبطنة) لها، مما يحدث تورم في المفاصل المصابة و ارتفاع حرارتها و الشعور بالألم أحيانا. أظهرت الدراسات أن ظهور واستمرار حالة الالتهاب راجع لتدخل الماكروفاج المنشطة على مستوى المفاصل .

## الجزء الأول : - تمثل الوثيقة (1) رسم مبسط لتنشيط الماكروفاج .



1 - باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1)، حدد الآلية المتسببة في ظهور روماتيزم المفاصل.

## الجزء الثاني :

لدراسة طريقة تأثير مضادات الالتهاب لخليط من نباتات طبية تسمى APR على ماركوفاج الفئران نقدم لك ما يلي:

APR = Anti Polyarthrite Rhumatismale

تعالج بالعات كبيرة ( ماركوفاج ) في أوساط زرع لمدة 12 ساعة حسب ثلاثة بروتوكولات تجريبية مختلفة ، ثم نستخلص منها الـ  $ARN_m$  ، نبحث عن الـ  $ARN_m$  الناتج عن تعبير المورثة المشفرة لـ  $COX - 2$ .

تبيين الوثيقة (2) مستوى التعبير عن هذه الجزيئات من  $ARN_m$  بدلالة الشروط التجريبية.

LPS ( $1\mu\text{g.mL}^{-1}$ ) + APR ( $150\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	LPS ( $1\mu\text{g.mL}^{-1}$ ) غياب الـ APR	الشاهد : غياب LPS و APR	شروط المعالجة
			وجود الـ $ARN_m$ بعد 12 ساعة من المعالجة
الوثيقة 2			

معلومة 1 : **Lipopolysaccharides LPS** سكريات متعددة دهنية وهي جزء من جدار العديد من البكتيريا  
معلومة 2: كثافة الأشرطة السوداء تتناسب مع كمية الجزيئات المتواجدة ضمن المستخلص.

و الوثيقة (3):

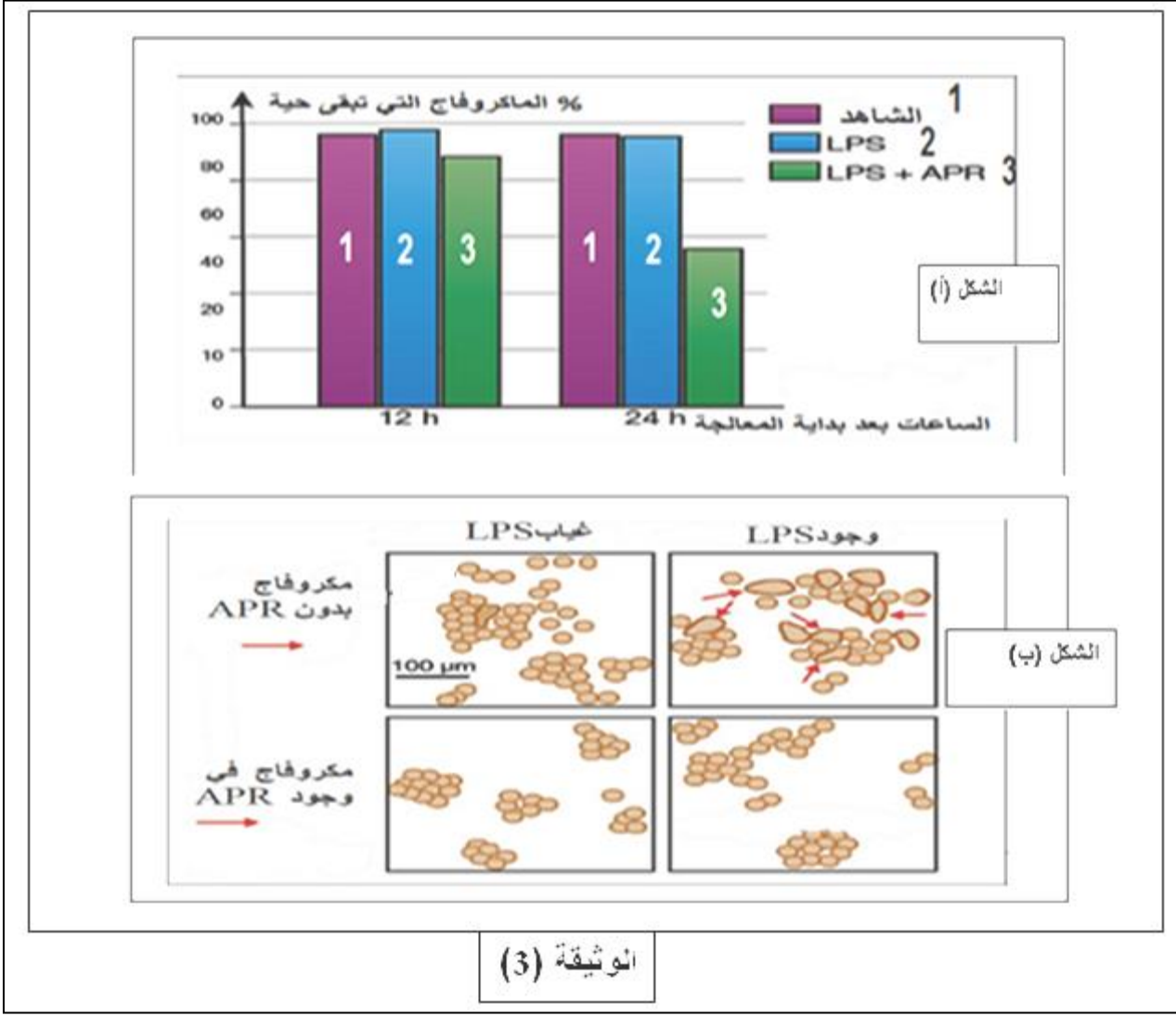
الشكل (أ): يمثل نسبة الماكروفاج الحية ، عند فئران ، نفس كمية الماكروفاج مزروعة في 3 أنابيب اختبار تحتوي على أوساط ملائمة و في شروط تجريبية مختلفة تم قياسها بعد 12 سا إلى 24 ساعة من المعالجة :

التجربة رقم 1 : غياب LPS و APR

التجربة رقم 2 : وجود LPS (1 ميكروغرام / مل) . و غياب APR

التجربة رقم 3 : وجود LPS (1 ميكروغرام / مل) . و وجود APR (150 ميكروغرام / مل)

أما الشكل (ب): فيمثل الملاحظة بالمجهر الضوئي لماكروفاج في وجود أو غياب LPS مع أو في غياب المعالجة ب APR.



### التعليمات:

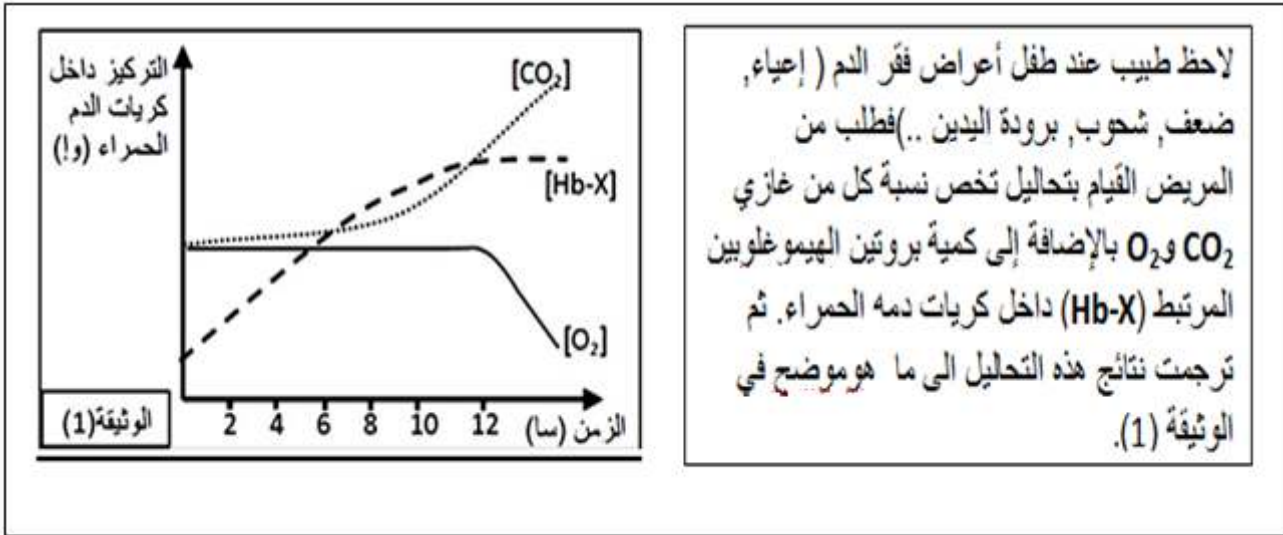
- 1 - باستغلالك للوثيقة (2) استخراج طريقة عمل مضادات الالتهاب APR
- 2 - معتمدا على المعلومات المستخرجة من الدراسة السابقة، وضح كيف يمكن أن يكون APR علاجا مضادا للالتهاب ومخفف لألم المرضى الذين يعانون من روماتيزم التهاب المفاصل.

### التمرين الثالث ( 08 نقاط ) :

للبروتينات مكانة هامة عند الكائن الحي، إذ تساهم في تسيير مختلف وظائف العضوية ويتوقف نشاطها على بنيتها الفراغية، لتوضيح العلاقة بين البنية الفراغية للبروتينات وظهور الاختلالات والمشاكل الصحية نقدم الدراسة التالية:

### الجزء الأول:

فقر الدم من بين الأمراض المختلفة و الشائعة عند الإنسان، يختلف سببه من نوع إلى آخر، لمعرفة احد هذه الأسباب نقترح مايلي:

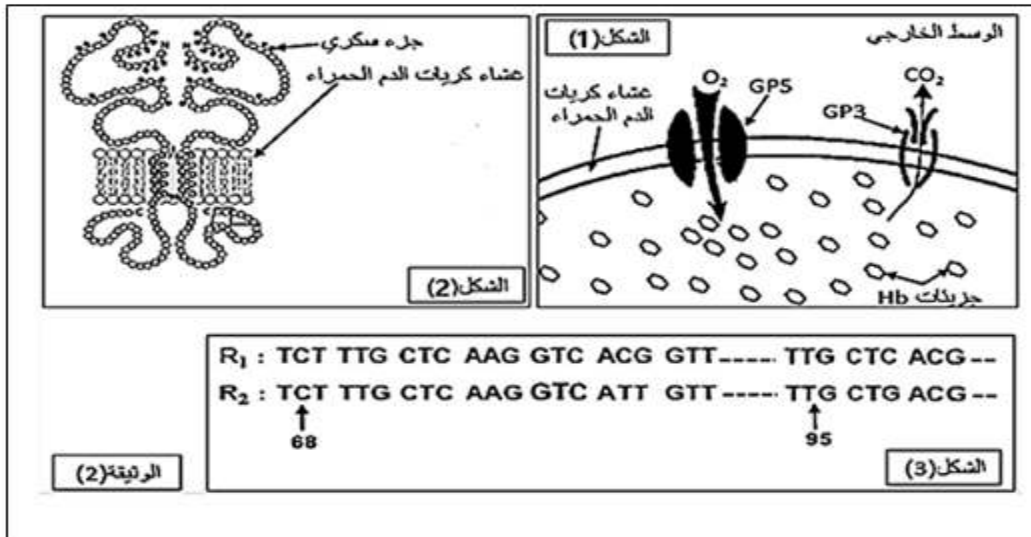


1- باستغلالك لنتائج الوثيقة (1) اقترح فرضيتين تفسيريتين لأسباب فقر الدم عند هذا الطفل المريض.

### الجزء الثاني:

للتحقق من صحة إحدى الفرضيتين وشرح حالة المريض قام الطبيب بدراسة شملت أغشية كريات الدم الحمراء وكذا بروتين الهيموغلوبين عند هذا الطفل, حيث تم من خلالها الكشف عن وجود غليكوبروتينات تدعى بالجليكوفورين **GP3** ضمن غشاء الكريات الحمراء.

يمثل الشكل (1) من الوثيقة (2) آلية المبادلات الغازية على مستوى غشاء كريات الدم الحمراء مع وسطها الخارجي, بينما يمثل الشكل (2) نموذج للجليكوفورين **GP3**, في حين يظهر الشكل (3) جزءا من الأليل **R1** المسؤول عن تركيب ال**GP3** عند شخص سليم وكذا الأليل **R2** المسؤول عن تركيب ال**GP3** عند شخص مصاب بالمرض. (**GP** = غليكوبوتين)



1- باستغلالك للمعلومات التي توفرها الوثائق المقدمة صادق على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين.

### الجزء الثالث :

تحصل أهل الطفل المريض على التقرير الطبي الآتي:  
**التقرير الطبي:** يعاني الطفل... من فقر دم حاد يظهر اختلال وظيفي للكريات الحمراء نتج عنه حالة تسمم الدم مما أدى إلى تحلل دموي **HEMOLYSE** مؤديا إلى انخفاض حاد في عدد كريات الدم الحمراء.  
مستندا على ما توصلت إليه في هذه الدراسة قدم شرحا علميا مفصلا لمحتوى هذا التقرير الطبي.

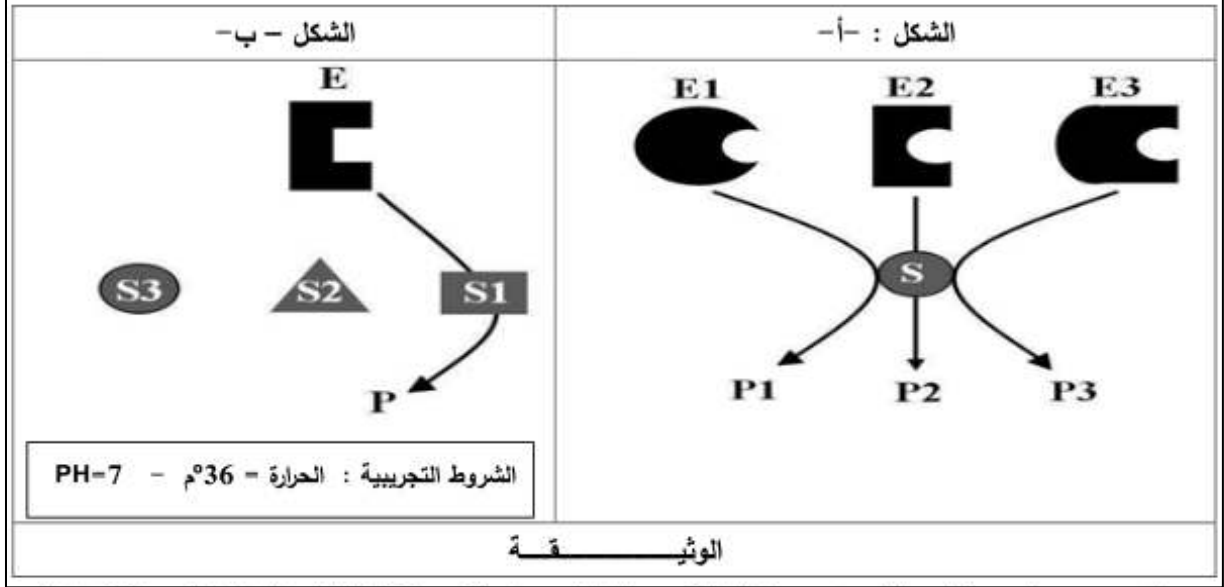
انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (05) صفحات ( من الصفحة 5 من 9 إلى الصفحة 9 من 9 )

### التمرين الأول ( 05 نقاط ):

تتطلب التفاعلات الأيضية في العضوية تدخل وسائط حيوية لدراسة البعض من خصائص هذه الوسائط نقدم الوثيقة الموالية:



1 - اذكر خصائص الإنزيم التي يوضحها شكلي الوثيقة ، ثم قدم نمذجة للتفاعل الحاصل في الشكل ( ب ) حسب الظروف التالية : (درجة الحرارة 2° م ، pH 7 ) و ( درجة الحرارة 36° م ، pH 12 )

2- اشرح في نص علمي دور الموقع الفعال في التخصص الوظيفي للوسائط الحيوية، مبرزاً تأثير العوامل المدروسة على هذا النشاط.

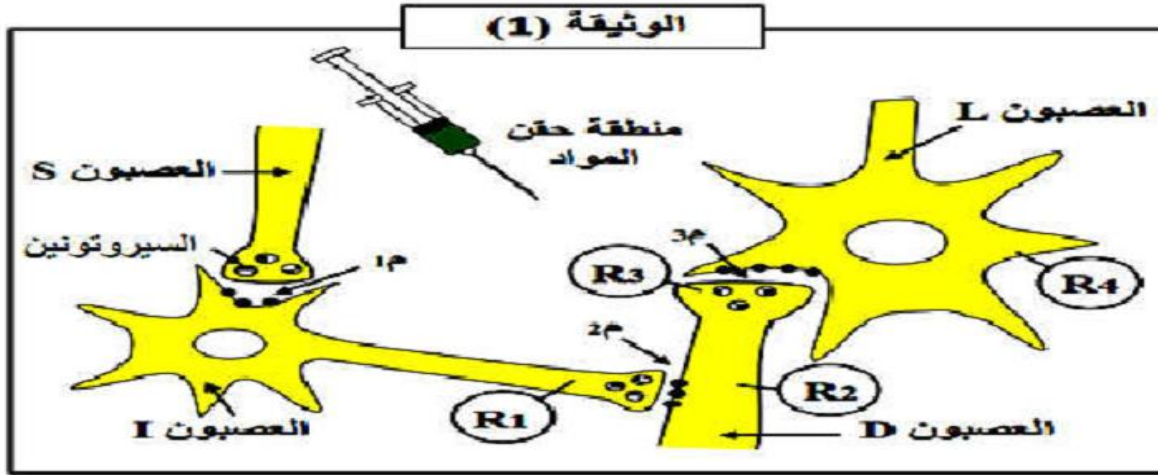
### التمرين الثاني: (07 نقاط)

يتطلب النقل المشبكي تدخل مبلغات كيميائية لدراسة آلية عمل هذه المبلغات في حالة الألم نقتراح الدراسة التالية :

#### الجزء الأول:

توضح الوثيقة (1) أنه على مستوى القرنين الخلفيين للمادة الرمادية من النخاع الشوكي يمكن ملاحظة النهايات العصبية للعصبونات (D) ، (S) ، والأجسام الخلوية للعصبونات (L) بالإضافة إلى العصبونات (I) حيث :

- العصبون (D) ينقل الإحساس بالألم من مستقبل حسي
- العصبون (L) عبارة عن عصبون وارد الى الدماغ .
- العصبون (S) آت (صادر ) من الدماغ.



بواسطة إلكترونيات مجهرية (R) نسجل الكمونات الغشائية للعصبونات السابقة في ظروف تجريبية مختلفة كما هو موضح في الجدول التالي :

تغيرات الكمونات الغشائية على مستوى إلكترونيات الاستقبال (R)				الشروط التجريبية	
R4	R3	R2	R1		
				حقن الأنكيفالين	1
				حقن المادة P	2
				حقن السيروتونين	3
				تنبيه العصبون D	4
				تنبيه العصبونين D ثم S	5

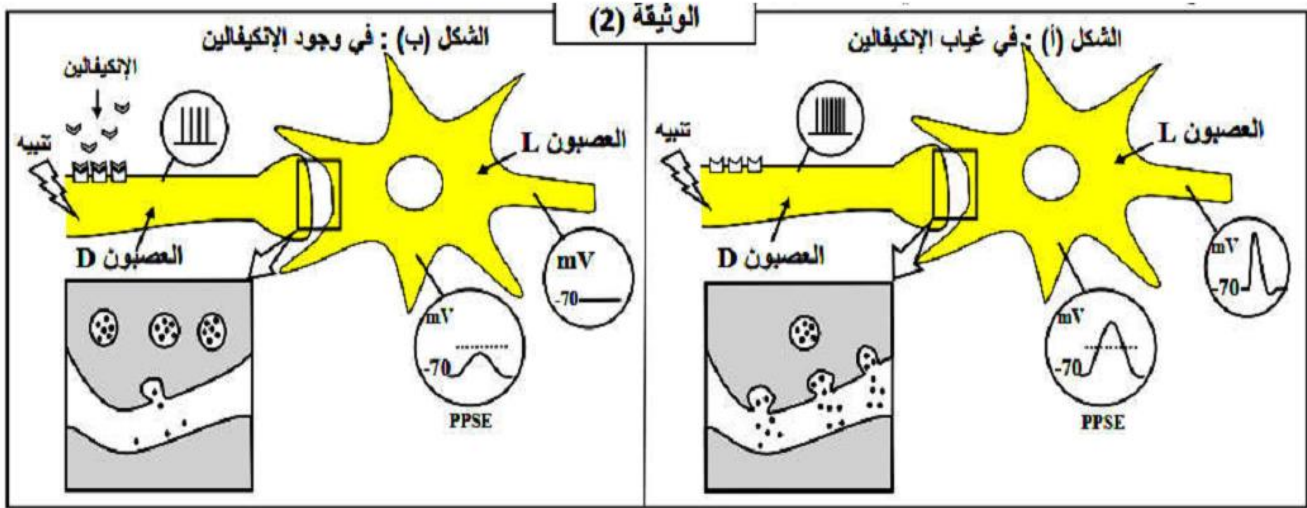
1- بالاعتماد على التسجيلات الموضحة في الجدول حدد أنواع المشابك و المواد المؤثرة على مستواها في الوثيقة (1) مع التعليل.

2- يؤدي تنبيه العصبون (D) في التجربة (4) إلى الإحساس بالألم بينما التنبيهان المتتاليين للعصبونين (S) و (D) على الترتيب في التجربة (5) إلى عدم الإحساس بالألم.

بالاعتماد على هذه المعلومات و على تسجيلات الجدول السابق قدم تفسيراً مفصلاً للنتائج المحصل عليها في التجربتين (4) و (5) ثم إستنتج سبب إفراز السيروتونين في الظروف الطبيعية و حدد دور العصبون (I).

### الجزء الثاني:

لدراسة تأثير مادة الأنكيفالين على الإحساس بالألم نقوم بتنبيه العصبون الحسي (D) في غياب و في وجود هذه المادة ، النتائج المحصل عليها مبين في الوثيقة (2).



1- استخرج العلاقة بين تواتر مادة الأنكيفالين و تواتر كمونات العمل في العصبون قبل مشبكي (D).

2- اشرح تأثير مادة الأنكيفالين على الكمون الغشائي بعد مشبكي PPSE مبرزاً تأثيرها على الإحساس بالألم .

### التمرين الثالث ( 08 نقاط ) :

يعمل الجهاز المناعي على تخريب كل مستضد يدخل العضوية ، وهذا بتدخل عناصر مناعية جزيئية و خلوية فاعلة .  
يسمح التعرف على المستضد من طرف اللمفاويات بانتخاب لمة من الخلايا المناعية إلا أن تضاعف هذه الخلايا و تمايزها يحتاج إلى تحفيز .

لإظهار العلاقة بين الخلايا المناعية في تكثيف و تسريع الرد المناعي ، نقترح عليك الدراسة التالية :

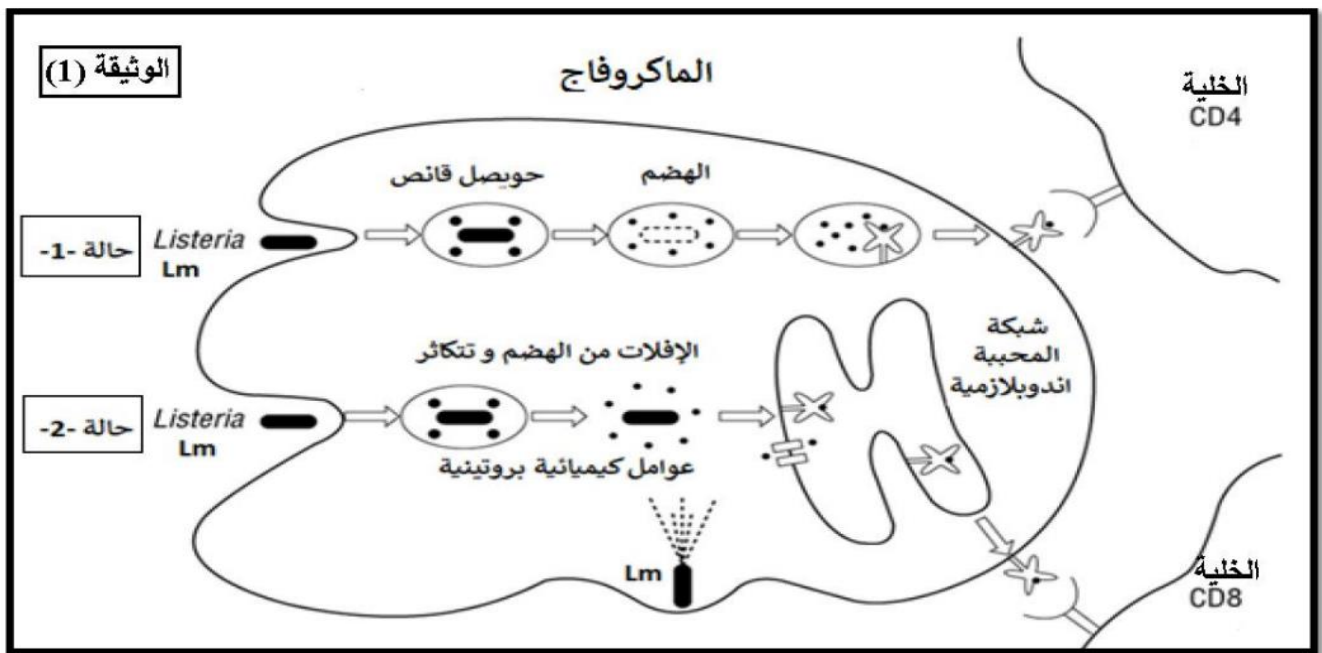
## الجزء الأول:

**Listeria monocytogenes** و نرسم لها ب: **Lm** هي بكتيريا ( مكورات أحادية الخلية ) ممرضة ، تنتقل بشكل رئيسي من خلال تناول الأغذية الملوثة . أثناء الإصابة تنتج الليستيريا (**Lm**) عوامل كيميائية تسمح لها بالتكاثر داخل العديد من الخلايا في الجسم ، مثل الماكروفاج .

توجد هذه الخلايا داخل الماكروفاج يمكن أن يؤدي إلى :

**الحالة 1** : أن تدمر في عملية البلعمة الكلاسيكية ( الطبيعية ) .

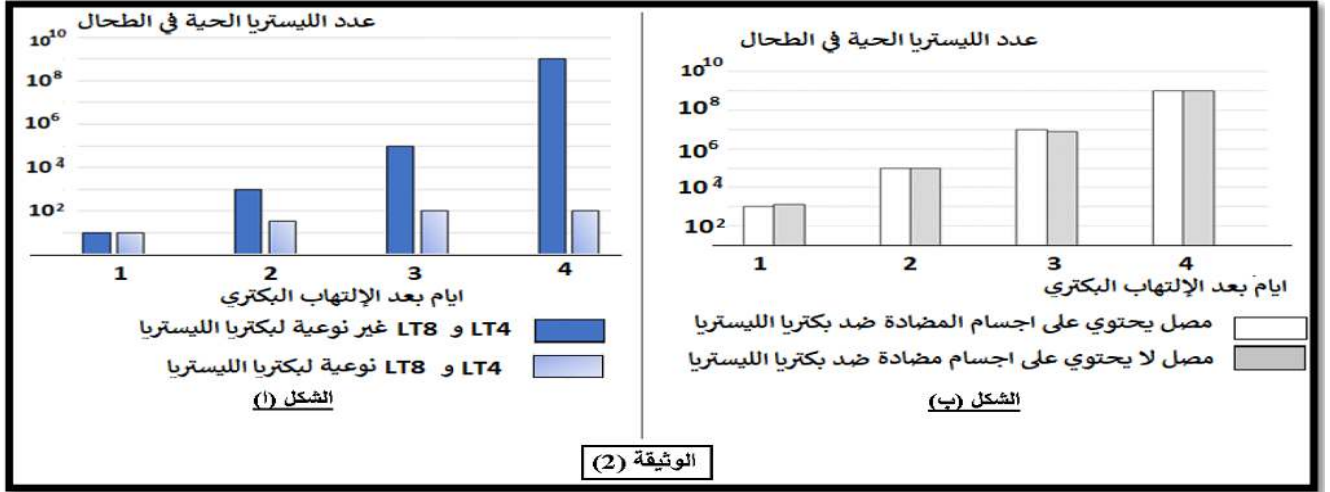
**الحالة 2**: الإفلات من هذا الهدم و الدمار و بذلك توصل تكاثرها، و هذا ما توضحه الوثيقة (1).



لمعرفة آليات القضاء على بكتيريا (**Lm**)، تم إنجاز مجموعة من التجارب على فئران من نفس السلالة.

تم أخذ لمفاويات  $LT_4$  و  $LT_8$  أو مصل من فأر سبق تعرضه لجرعة غير قاتلة من المكورات الأحادية الليستيريا (**Lm**) ثم نقلها إلى فئران نظامهم المناعي وظيفي ( فعال ) و هذه الفئران لم تكن على اتصال بالمستضد أي أن هذه الفئران غير محصنة ، بعدها يتم حقنها بالبكتيريا (**Lm**) و يتم بذلك قياس عددها ( عدد البكتيريا ) في طحال الفئران .

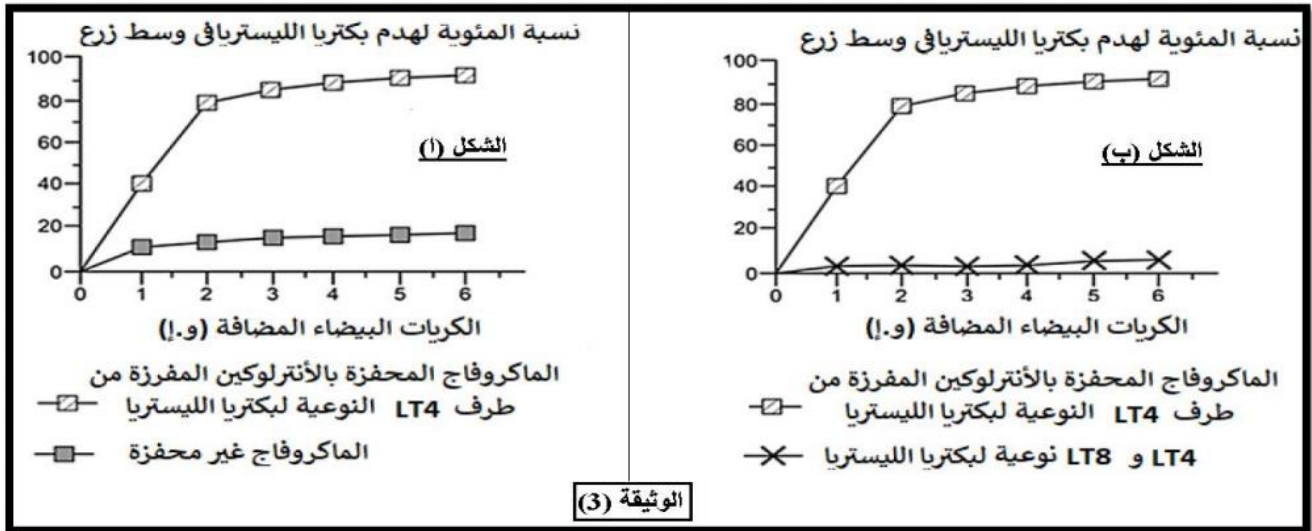
الشكل (أ) من الوثيقة(2) يبين النتائج التي تم الحصول عليها بعد نقل الخلايا للمفاوية إلى الفئران غير المحصنة، بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيبين النتائج التي تم الحصول عليها بعد نقل المصل إلى الفئران غير المحصنة.



1- باستغلال الوثيقتين (1) و (2)، اقترح فرضيات تفسر بها كيفية القضاء على بكتيريا (Lm) على مستوى عضوية الفأر.

### الجزء الثاني :

للتحقق من الفرضيات السابقة تم إجراء تجربة مخبريا (in vitro) . خلال التجارب المخبرية في هذه المرحلة ، تم زرع خلايا طحال مصابة ( أخذت من فأر أصيب سابقا بمكورات الليستيريا ) مع أنواع مختلفة من الخلايا المناعية ثم نقيس نسبة تدمير البكتيريا (Lm) في كل حالة .  
يوضح الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (3) النتائج التي تم الحصول عليها عن طريق إضافة أنواع مختلفة من الخلايا المناعية إلى الخلايا المصابة.



1- باستغلالك للوثيقة (3) اختبر الفرضيات السابقة مبرزا نوع التعاون الذي يؤدي إلى إقصاء بكتيريا (Lm) .

### الجزء الثالث :

انطلاقا مما سبق و من معارفك، وضح في رسم تخطيطي آلية القضاء على الخلية المصابة.

بكالوريا تجريبي علوم الطبيعة و الحياة  
ثانويات ولاية سعيدة (المقاطعة 01 و 02)

**التصحيح النموذجي للموضوع الأول (2021/2020)**

**تصحيح التمرين الأول إسترجاع معلومات (5 نقاط)**

		<b>التمرين الأول : ( 05 نقاط )</b>																												
	0.5	العضية المقصودة: الصانعة الخضراء . - البيانات: كل بيانين ب 0,25																												
2.25	0,25x7	<table border="1"><tr><td>ATP</td><td>7</td><td>الحشوة (ستروما ، مادة أساسية)</td><td>1</td></tr><tr><td>ADP+Pi</td><td>8</td><td>تيلاكويد (كبيس)</td><td>2</td></tr><tr><td>NADPH.H<sup>+</sup></td><td>9</td><td>الأوكسجين O<sub>2</sub></td><td>3</td></tr><tr><td>NADP<sup>+</sup></td><td>10</td><td>النظام الضوئي</td><td>4</td></tr><tr><td>سكر</td><td>11</td><td>طاقة ضوئية (فوتونات)</td><td>5</td></tr><tr><td>CO<sub>2</sub></td><td>12</td><td>H<sub>2</sub>O</td><td>6</td></tr><tr><td>حلقة كالفن</td><td>B</td><td>المرحلة الكيموضوئية</td><td>A</td></tr></table>	ATP	7	الحشوة (ستروما ، مادة أساسية)	1	ADP+Pi	8	تيلاكويد (كبيس)	2	NADPH.H <sup>+</sup>	9	الأوكسجين O <sub>2</sub>	3	NADP <sup>+</sup>	10	النظام الضوئي	4	سكر	11	طاقة ضوئية (فوتونات)	5	CO <sub>2</sub>	12	H <sub>2</sub> O	6	حلقة كالفن	B	المرحلة الكيموضوئية	A
ATP	7	الحشوة (ستروما ، مادة أساسية)	1																											
ADP+Pi	8	تيلاكويد (كبيس)	2																											
NADPH.H <sup>+</sup>	9	الأوكسجين O <sub>2</sub>	3																											
NADP <sup>+</sup>	10	النظام الضوئي	4																											
سكر	11	طاقة ضوئية (فوتونات)	5																											
CO <sub>2</sub>	12	H <sub>2</sub> O	6																											
حلقة كالفن	B	المرحلة الكيموضوئية	A																											
		<b>النص العلمي:</b>																												
2.75	0,5	تؤدي النباتات الخضراء وظيفة حيوية هامة تعتبر أهم ضمان لاستمرار الحياة، و إن ناتج عملية التركيب الضوئي يتمثل في تركيب جزيئات عضوية مخزنة للطاقة، حيث يقوم النبات الأخضر بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة تتم وفق تسلسل جملة من التفاعلات الكيموحيوية بآليات دقيقة و محددة فما هو مقر هذه التحولات الطاقوية؟ و ما هي مراحل و آليات هذه التحولات؟ - تتم مجموع التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي داخل الصانعات الخضراء ويتم في مرحلتين.																												
	1,75	1. <u>مرحلة كيموضوئية وتتم في التلاكويد، حيث تستقبل الأنظمة الضوئية على مستوى غشاء التيلاكويد الطاقة الضوئية فتتأكسد و تنتقل إلكتروناتها عبر السلسلة التركيبية الضوئية يتم خلال انتقالها ضخ البروتونات إلى داخل تجويف التيلاكويد فتعوض بذلك الإلكترونات المحررة من النظام الضوئي الثاني الإلكترونات المفقودة من النظام</u>																												

الضوئي الأول و التي بفضلها يتم إرجاع المستقبل الأخير للإلكترونات  $NADP^+$  إلى  $NADPH.H^+$  و كذلك تحرير الأكسجين الناتج عن التحلل الضوئي للماء. و بتراكم البروتونات داخل تجويف التيلاكويد يحدث فرق في تدرج التركيز المتولد بين التجويف و الحشوة فيتم تركيب الـ ATP بفضل الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة و ذلك بفسفرة ADP في وجود الفوسفات اللاعضوي  $P_i$  و الكرية المذبذبة.

0,5

2. مرحلة كيميوقوية و تتم على مستوى الحشوة، حيث يتم فيها تثبيت  $CO_2$  ضمن مركبات حلقة كالفن ينتج عنها في الأخير مركبات سكرية و كذلك تجديد لكل من  $NADPH.H^+$  إلى  $NADP^+$  و الـ ATP إلى ADP.

يوجد تكامل بين مرحلتي التركيب الضوئي حيث المرحلة الكيميائية لا تتم إلا في وجود نواتج المرحلة الكيميائية ، أما المرحلة الكيميائية لا تستمر إلا بتجديد نواتجها و هذا ما يتم في المرحلة الكيميائية .

**تصحيح التمرين الثاني/ ممارسة الاستدلال العلمي (7 نقاط)**

العلامة		عناصر الإجابة
كاملة	مجزئة	
		<p>2 - تحديد الآلية المتسببة في ظهور روماتيزم المفاصل:</p> <p>- في وجود إشارة التنشيط ، يتم <u>تنشيط للماكروفاج</u> وتحفيزه على إنتاج انزيم <u>COX - 2</u> الذي يحفز تفاعل تحويل حمض ارشيدونيك إلى البروستاغلاندين و <u>هو احدى وسائط الالتهاب</u> هذا الأخير يفرز الى الخارج مسيبا ظهور أعراض الالتهاب.</p>
2	1	<p>و بالتالي يعود سبب روماتيزم المفاصل الى نشاط غير عادي للماكروفاج حيث في حالة وجود إشارة التنشيط يتم تصنيع انزيم <u>COX - 2</u> الذي يحفز تفاعل تحويل حمض ارشيدونيك الى بروتاغلاندين و الذي يتم افرازه على مستوى المفاصل متسببا في ظهور اعراض التهابية</p>
		<p><b>II الجزء الثاني:</b></p> <p>1- استغلال الوثيقة 2 :</p> <p>الماكروفاج غير المعالجة بـ APR و في غياب LPS : ظهور اشربة ذات كثافة منخفضة اي تواجد كمية قليلة جدا من ARNm.</p> <p>الماكروفاج المعالجة بـ LPS و في غياب APR: ظهور اشربة ذات كثافة مرتفعة اي تواجد كمية معتبرة من ARNm. هي ماكروفاج منشطة.</p> <p>الماكروفاج المعالجة بـ LPS و في وجود APR: ظهور اشربة ذات كثافة منخفضة اي لا توجد الا كمية قليلة جدا من ARNm رغم وجود LPS</p>
2.25	0.25X4	<p>- الاستنتاج :</p> <p>- تتمثل إشارة التنشيط في وجود LPS</p> <p>- عند الماكروفاج المنشطة ، APR يوقف تركيب الـ ARNm تثبيط عملية الاستنساخ ، وبالتالي تثبيط تركيب بروتين COX<sub>2</sub> ، ينجم عن ذلك انخفاض كمية البروستاغلاندين الناتجة مما يحد من التفاعلات الالتهابية. (انخفاض اعراض الالتهاب).</p>
		<p><b>طريقة عمل مضادات الالتهاب APR:</b></p> <p>LPS يحفز الماكروفاج على استنساخ الـ ARNm الخاص بتصنيع انزيم <u>COX - 2</u> المسؤول عن تنشيط تفاعل تصنيع البروستاغلاندين الذي يفرز و يتسبب في ظهور اعراض الالتهاب</p>
	0.75	

تصحيح التمرين الثاني ممارسة الاستدلال العلمي (تابع)

2 - توضيح كيف يمكن أن يكون APR علاجاً مضاداً للالتهاب ومخفف لألم المرضى الذين

يعانون من روماتيزم التهاب المفاصل.

استغلال الشكل (أ) الوثيقة (3) :

0.5

في وجود الخليط " LPS + APR " النسبة المئوية للماكروفاج التي تبقى حية تكون ضعيفة جداً مقارنة مع غياب APR، خاصة بعد 24 ساعة من بداية المعالجة ، حيث تقدر نسبة انخفاض الماكروفاج الحية بحوالي 40 %

2.75

استغلال الشكل (ب) الوثيقة (3) :

- في غياب كل من APR و LPS لا يوجد تغيير في شكل الماكروفاج ، اذن لا يوجد تنشيط للمكروفاج

4\*0.25

- غياب LPS مع وجود APR: لا يوجد تغيير في شكل الماكروفاج ، اذن لا يوجد تنشيط للمكروفاج

- في وجود كل من APR و LPS : لا يوجد تغيير في شكل الماكروفاج ، اذن لا يوجد تنشيط للمكروفاج

- في وجود LPS و غياب APR : نلاحظ تغير في شكل الماكروفاج وبالتالي وجود تنشيط للماكروفاج

اذن نستنتج ان APR يعرقل ( يوقف ) تنشيط الماكروفاج مما يحد من نسبة بقائها حية.

0.5

و عليه: الماكروفاج هي الخلايا الرئيسية المتدخلة في التفاعلات الالتهابية يتطلب هذا التدخل تنشيطها ،

0.5

عندما تنشط هذه الخلايا تفرز مواد كيميائية مثل البرستاغلاندين و هي عبارة عن وسائط الالتهاب ، هذه الأخيرة مسؤولة على ظهور أعراض الالتهاب .

- تأثير APR يكون على مستوى الماكروفاج ، من جهة يثبط نشاطها ( يوقف انتاج وسائط الالتهاب ) ومن جهة أخرى الحد من بقائها على قيد الحياة

0.25

- هذا التأثير المزدوج لل APR يكسبه دور مضاد للالتهاب وبالتالي مقاومة هذا المرض.

**تصحيح التمرين الثالث / انتهاء المسعى العلمي من اجل حل مشكل ( 8 نقاط )**

العلامة		عناصر الإجابة
كاملة	مجزأة	
3	1.5	<p><b>I الجزء الأول:</b>  <b>1- تحليل المنحنيات:</b>  تمثل المنحنيات تغيرات تركيز كل من <math>O_2</math> و <math>CO_2</math> و الهيموغلوبين المرتبط ( Hb-X ) داخل كريات الدم الحمراء بدلالة الزمن بحيث نلاحظ:  من 0 الى 10 ساعات: نسجل ثبات نسبي في تركيز غازي <math>CO_2</math> و <math>O_2</math> مع تزايد تدريجي لتركيز الهيموغلوبين المرتبط ( Hb-X )  من 10 الى حوالي 14 ساعة: تزايد سريع و معتبر في تركيز ال <math>CO_2</math> بالمقابل في حدود 12 ساعة نسجل تناقص في تركيز <math>O_2</math> و ثبات في تركيز الهيموغلوبين المرتبط ( Hb-X ).  الاستنتاج: يمكن لغاز ال <math>O_2</math> الدخول الى خلايا الدم الحمراء عند هذا الطفل المريض عكس غاز ال <math>CO_2</math> الذي يتراكم بداخلها.  <b>اقترح فرضيتين:</b>  ف1: يعود سبب اصابة الطفل بمرض فقر الدم الى خلل في البنية الفراغية لبروتين الهيموغلوبين.  ف2: يعود سبب اصابة الطفل بمرض فقر الدم الى خلل في آلية المبادلات الغازية الخلوية على مستوى كريات الدم الحمراء (خلل في النواقل الغشائية التي تعمل على إخراج غاز ال <math>CO_2</math> )</p>
	0.75+0.75 1.5	
1.5	0.75	<p><b>II الجزء الثاني:</b>  <b>1- المصادقة على صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين :</b>  <b>استغلال الوثيقة(2):</b>  <b>الشكل (1):</b> يمثل.....  يحتوي الغشاء الهولي ل ك د ح على قنوات غشائية ضمنية ذات طبيعة غليكوبروتينية تدعى:  غليكوفورين حيث نميز نوعين هما : GP5 الذي يدخل ال <math>O_2</math> لهيولي ك د ح و GP3 الذي يخرج ال <math>CO_2</math> خارج ك د ح.</p>
	0.75	<p><b>الشكل 2:</b> يوضح البنية الفراغية لقناة غشائية ( البروتين السكري ) بحيث نلاحظ:  المستوى البنائي بهذه القناة هو رابعي لاحتوائه على سلسلتين بيبتيديتين متناظرتين و بنفس الطول ( نفس عدد الأحماض الامينية في كل سلسلة).  هناك أحماض امينية تكون الجزء الخارجي و أخرى ضمنية و هي المشكلة للقناة و أخرى داخلية ملاصقة للهولي.  يعمل على ثبات بنيتها الفراغية روابط كيميائية بين السلسلتين و ضمن السلسلة.  <b>الشكل 3:</b> يمثل.....  <b>عند الشخص السليم:</b></p>
-----	-----	
	0.5	

**تصحيح التمرين الثالث / انتهاء المسعى العلمي من اجل حل مشكل (تابع)**

2.25

0.5

R1 TCT TTG CTC AAG GTC **ACG** GTT --- TTG CTC ACG --  
 ↑ ↑  
 68 95

AGA AAC GAG UUC CAG **UGC** CAA --- AAC GAG UGC -- : ARNm JI

عند الشخص المصاب:

R2 TCT TTG CTC AAG GTC **ATT** GTT --- TTG CTG ACG--

0.75

AGA AAC GAG UUC CAG **UAA** CAA --- AAC GAG UGC -- : ARNm JI  
**73**

0.5

نلاحظ من مقارنة الاليلين R1 و R2 للشخصين السليم و المصاب و ال ARNm الناتج عنهما وجود رامزة التوقف (UAA) في الرامزة رقم 73 بسبب حدوث طفرة وراثية مست هذه الرامزة على مستوى المورثة حيث تم استبدال القاعدتين الثانية و الثالثة و هما (CG) بالقاعدتين (TT) و بالتالي توقف الترجمة في هذا المستوى و بالتالي عدم تركيب القناة الغشائية (أو تركيب قناة غير وظيفية) مما أدى إلى استحالة إخراج غاز CO<sub>2</sub> إلى الخارج. وبالتالي الفرضية 2 المقترحة صحيحة التي تنص على يعود سبب اصابة الطفل بمرض فقر الدم الى خلل في الية المبادلات الغازية الخلوية على مستوى كريات الدم الحمراء (خلل في النواقل الغشائية التي تعمل على اخراج غاز ال CO<sub>2</sub>)

1.25

1.25

**II الجزء الثالث:**

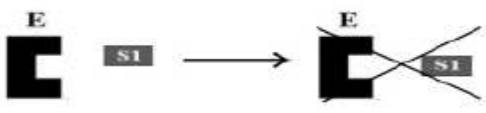
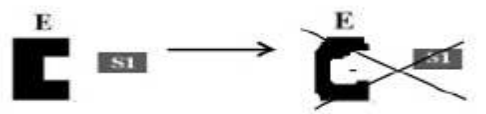
شرح علمي للتقرير المقدم:

من نتائج الدراسة السابقة و المعلومات حول الموضوع , تم تحديد سبب اصابة هذا الطفل بمرض فقر الدم بما يلي :

سبب المرض هو احتواء اغشية الكريات الدموية الحمراء على قناة GP3 غير وظيفية و هي المسؤولة على اخراج غاز CO<sub>2</sub>. هذا ناتج عن حدوث طفرة وراثية مست المورثة المسؤولة عن تركيب القناة GP3 ذلك بظهور رامزة التوقف في الموقع 73 مما تسبب في توقف الترجمة و بالتالي تركيب قناة مشوهة غير وظيفية نتج عنها عدم إخراج CO<sub>2</sub> و تراكمه داخل الكريات الدموية الحمراء , إن عدم إمكانية تخلص الكريات الدموية الحمراء من CO<sub>2</sub> المتراكم داخلها أدى إلى تسممها فحدث تحلل دموي نتج عنه انخفاض حاد في عدد ها . و عليه فهذه الحالة لا تتعلق بنسبة الهيموغلوبين.

انتهى التصحيح النموذجي للموضوع الأول (2021/2020)

## التصحيح النموذجي للموضوع الثاني (2021/2020)

النقاط	الإجابة النموذجية للموضوع الثاني لمادة العلوم الطبيعية لولاية سعيدة دورة ماي 2021	
2*0.25	<p><b>التمرين الاول : ( 05 نقاط )</b></p> <p>- ذكر خصائص الإنزيم :</p> <p>✓ <b>من الشكل ( ا )</b> : الإنزيم نوعي تجاه نوع التفاعل</p> <p>الأنزيمات ( E1 , E2, E3 ) تؤثر على نفس مادة التفاعل ( S ) لكن تختلف النواتج . يختلف نوع التفاعل الذي تحفزه.</p> <p>✓ <b>من الشكل ( ب )</b> : الإنزيم نوعي تجاه مادة التفاعل .</p> <p>: الإنزيم ( E ) يؤثر فقط على مادة التفاعل ( S1 ) ولا يؤثر على مادتي التفاعل (S2 S3)</p>	-1 02
2*0.25	<p>✓ نمذجة التفاعل الحاصل في الشكل ( ب ) في الظروف التالية :</p> <p style="text-align: right;">* درجة الحرارة 2 م و pH 7</p> 	
2*0.5	<p style="text-align: right;">* درجة الحرارة 36 م و pH 12</p> 	-2
	<p><b>2- النص العلمي :</b></p> <p><b>المقدمة + التسائل</b></p> <p>الإنزيمات وسائط حيوية ضرورية ، ، تتميز بتخصص وظيفي عالي ، حيث يلعب الموقع الفعال دورا في ذلك ، كما يتأثر نشاط الإنزيمات بعوامل الوسط</p>	03
0,5	<p>فما هو دور الموقع الفعال في التخصص الوظيفي للإنزيم ؟ وكيف تؤثر عوامل الوسط على نشاط الإنزيم ؟</p> <p><b>العرض :</b></p> <p>✓ <b>الموقع الفعال</b>: هو جزء صغير من الإنزيم يتكون من أحماض أمينية محددة وراثيا شكلا ، عددا ونوعا ، له قدرة على التعرف النوعي على مادة التفاعل ويتم على مستواه التفاعل ، كما يتميز الموقع الفعال بمنطقتين :</p>	
0.25	<p>✓ <b>منطقة لتثبيت مادة التفاعل</b> : مكونة من أحماض أمينية محددة ، تأخذ شكلا فراغيا يتكامل بنيويا مع مادة تفاعل معينة ، وهذا ما يكسب الإنزيم تخصص نوعي بالنسبة لمادة التفاعل</p>	
0.25	<p>✓ <b>منطقة لتحفيز التفاعل</b> : مكونة من أحماض أمينية محددة ، تحفز نوع ما من التفاعلات دون غيره ، وهذا ما يكسب الإنزيم تخصص نوعي بالنسبة لنوع التفاعل .</p>	
0.25	<p>✓ <b>يتأثر نشاط الإنزيم بتغيرات درجة حرارة الوسط حيث :</b></p>	
0.25	<p>*تقل حركة الجزيئات بشكل كبير في درجات الحرارة المنخفضة ، ويصبح الإنزيم غير نشط</p> <p>*تخرب البروتينات في درجات الحرارة المرتفعة ( أكبر من 40° م ) ، و تفقد نهائيا بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز</p> <p>*يبلغ الفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى ، هي درجة حرارة الوسط الخلوي ( 37 ° م ) عند الإنسان.</p>	

0.50

**- تغيرات درجة حموضة الوسط**

تؤثر على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل الببتيدية وبالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال بحيث : " في الوسط الحمضي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة . في الوسط القاعدي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبة .

0.50

- يفقد الموقع الفعال شكله المميز ، بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل .

**الخاتمة**

0.50

- الانزيمات ذات طبيعة بروتينية تكتسب تخصصا وظيفيا عاليا بفضل بنيتها الفراغية التي تتميز بوجود موقع فعال يتكامل مع الركيزة، حيث تتأثر هذه البنية الفراغية بعوامل الوسط المختلفة (درجة الحرارة و الـ pH)

**التمرين الثاني: (07 نقاط)****الجزء الأول:**

**1- تحديد أنواع المشابك و المواد المؤثرة على مستواها في الوثيقة (1) مع التعليل. 1.5**

0,5x 3

المشبك	النوع	المواد المؤثرة	التعليل
م 1	مشبك منبه	السيروتونين	أدى حقن السيروتونين الى تسجيل كمون على مستوى R1 دليل على انتشار سيالة عصبية من العصبون S الى العصبون I مشفرة بالوسيط الكيميائي السيروتونين عبر المشبك المنبه م 1 .
م 2	مشبك مثبط	الانكيفالين	أدى حقن الانكيفالين الى تسجيل فرط في الاستقطاب في R2 و كمون راحة على مستوى R3 و R4 دليل على عدم انتشار السيالة العصبية من العصبون I الى العصبون D لوجود المشبك المثبط م 2 .
م 3	مشبك منبه	المادة P	أدى حقن المادة P الى تسجيل كمون عمل على مستوى R4 دليل على انتشار سيالة عصبية من العصبون D الى العصبون L مشفرة بالوسيط الكيميائي المادة P عبر المشبك المنبه م 3 .

**2- تفسير نتائج التجربة (4) و (5) : 2.75**

**التجربة (4) :**

أدى تنبيه العصبون D إلى تسجيل كمون راحة على مستوى R1 لأن السيالة العصبية تنتشر من الجسم الخلوي إلى النهاية العصبية و ليس العكس .

0,5

كما أدى إلى تسجيل كمون عمل في R2 و R3 و R4 و ذلك راجع إلى انتشار رسالة عصبية على طول العصبون D باتجاه المشبك م 2 المنبه الذي يسمح بانتشارها إلى العصبون L مشفرة بالوسيط الكيميائي المتمثل في المادة P .

**التجربة (5) :**

يؤدي تنبيه العصبون S إلى توليد كمون عمل ينتشر على طول هذا العصبون حتى يصل إلى النهاية العصبية فيؤدي على تحرير المادة السيروتونين في الفراغ المشبكي م 1 .

0,25x5	<p>ترتبط مادة السيروتونين بمستقبلات غشائية نوعية موجودة على مستوى الجسم الخلوي للعصبون I مولدة على مستواه كمون عمل ينتشر على طول هذا العصبون فيسجله الجهاز R1 .</p> <p>وصول كمون العمل إلى نهاية العصبون I يؤدي إلى تحرير مادة الأنكيفالين في الفراغ المشبكي م2 التي تنتشر على مستقبلات غشائية نوعية موجودة على غشاء العصبون D محدثة فرطاً في استقطابه .</p> <p>من جهة أخرى يؤدي تنبيه العصبون D إلى توليد كمون عمل ينتشر على طول هذا العصبون ليصل إلى النهاية العصبية بالتزامن مع حدوث فرط الاستقطاب على مستواها .</p> <p>يقوم العصبون D بتجميع فضائي لكمون العمل و فرط الاستقطاب الواردين إليه فكانت المحصلة زوال الاستقطاب أقل من عتبة تولد كمون عمل سجله الجهاز R2 لا يمكن أن ينتشر لذلك سجل الجهاز R3 كمون راحة فلت تتحرر المادة P في الفراغ المشبكي م3 فبقي العصبون L في حالة راحة سجله الجهاز R4 و بالتالي عدم الاحساس بالألم .</p> <p><b>استنتاج سبب إفراز السيروتونين في الظروف الطبيعية :</b></p>
0,5	<p>يفرز السيروتونين في الظروف الطبيعية لتخفيف الألم حيث : تؤدي ترجمة الرسالة العصبية الواردة الى الدماغ إلى الإحساس بالألم و توليد سيالة عصبية صادرة عن الدماغ تنتقل على طول العصبون S حتى تصل الى نهايته العصبية مسببة تحرير مادة السيروتونين في الفراغ المشبكي م1 .</p>
0.5	<p><b>دور العصبون I:</b> يلعب دور عصبون جامع ، يستقبل الرسالة العصبية المنبهة عن طريق إفراز السيروتونين في م 1 و يحولها إلى رسالة عصبية مثبطة عن طريق إفراز الأنكيفالين.</p>
2 * 0.5	<p><b>الجزء الثاني :</b></p> <p><b>1-استخراج العلاقة بين تواتر مادة الأنكيفالين و تواتر كمونات العمل في العصبون قبل مشبكي (D).</b> <b>ان</b></p> <p>يؤدي تثبيت مادة الأنكيفالين على مستقبلاتها النوعية الموجودة على مستوى غشاء الليف العصبي D الى تقليل تواتر كمونات العمل الواردة إلى النهاية العصبية لهذا العصبون .</p> <p>العلاقة : كلما زاد تثبيت مادة الانكفالين قلت توترات كمونات العمل الواردة الى النهايات العصبية.</p>
4*0.25 1=	<p><b>2-شرح تأثير مادة الأنكيفالين على الكمون الغشائي بعد مشبكي PPSE مبرزاً تأثيرها على الإحساس بالألم 1.75 ان</b></p> <p>في وجود مادة الأنكيفالين <b>يتناقص تحرير المادة P</b> في الفراغ المشبكي مما يؤدي الى <b>فتح عدد أقل من القنوات بعد مشبكية</b> و بالتالي <b>تدفق كميات قليلة من الصوديوم</b> و ينتج عن ذلك <b>زوال استقطاب ذو سعة ضعيفة أقل من عتبة توليد كمون عمل</b></p>
0.75	<p><b>تأثيرها على الإحساس بالألم:</b></p> <p>تقلل مادة الأنكيفالين من سعة زوال استقطاب غشاء العصبون الوارد الى الدماغ و بالتالي تلغي الإحساس بالألم .</p>

## التمرين الثالث ( 08 نقاط )

### الجزء الأول:

**1- استغلال الوثيقتين (1) و (2) واقتراح فرضيات تفسر كيفية القضاء على بكتيريا (Lm) : 3.25**

الوثيقة -1- التي تمثل رسم تخطيطي يظهر مصير بكتيريا Lm داخل الماكروفاج حيث :

0,5

**الحالة 1-:** في حالة هدم البكتيريا Lm بظاهرة البلعمة يتم عرض محدداتها البيبتيدية على جزيئات الـ CMH1 المتواجدة على سطح الخارجي لغشاء البالعات الكبيرة لتصبح خلية عارضة CPA تساهم في الاستجابة المناعية لتتعرف عليه الخلية للمفاوية LT4 مما سيسمح بتحفيز و تكثيف الاستجابة المناعية .

0,5

**الحالة 2-** في حالة الإفلات من حويصل الهضم داخل البالعات فان البكتيريا Lm تفرز عوامل بروتينية تساعدها على التكاثر فتقوم البالعة بعرض ببيبتيدات البكتيريا على CMH1 لتتحول إلى خلية مصابة تتعرف الخلية للمفاوية على المعقد المعروض (CMH1- بيبتيد مستضدي ) المتخصصة في الاستجابة المناعية النوعية الخلوية .

0,25

**و منه :** بإمكان الماكروفاج أن تهضم و تدمر البكتيريا بظاهرة البلعمة ، فتكون البالعات فعالة ضد بكتيريا Lm

بإمكان بإمكان البكتيريا Lm أن تفلت من الهضم لتتكاثر و ، فتكون البالعات غير فعالة ضد بكتيريا Lm

**من الشكل أ من الوثيقة -2- :** تبين النتائج التي تم الحصول عليها بعد نقل الخلايا للمفاوية الى الفئران غير محصنة حيث :

0,5

عند حقن بكتيريا Lm في فئران غير محصنة و تضاف إليه الخلايا للمفاوية LT بنوعها محسنة (نوعية لبكتيريا Lm) يلاحظ تزايد ضعيفة جدا أقل من  $10^2$  للبكتيريا خلال كل فترة التجربة أي 4 أيام مما يدل على أن تكاثرها تقريبا منعدم ، بنما عند حقن لمفاويات LT غير محسنة فان عدد البكتيريا يتزايد مما يدل على تكاثرها ليصل في اليوم الرابع  $10^9$  و تقريبا .

0,25

**و منه :** في وجود LT المحسنة النوعية بكتيريا Lm تمنع تكاثر البكتيريا و بالتالي الاستجابة المناعية الخلوية فعالة .

0,5

**من الشكل ب- من الوثيقة -2- :** تبين النتائج التي تم الحصول عليها بعد نقل مصلى الى الفئران غير محصنة حيث :

عند نقل مصلى يحتوي أو لا يحتوي على أجسام مضادة ضد بكتيريا Lm للفئران المحقونة ببكتيريا Lm و غير محصنة فإنه يلاحظ أن عدد البكتيريا يتزايد بشكل كبير ليصل عددها في الحالتين في اليوم الرابع  $10^9$  و تقريبا .

0,25

**و منه :** رغم وجود الأجسام المضادة ضد البكتيريا إلا أنها غير فعالة ضد البكتيريا Lm فهي لا تمنعها من التكاثر فالاستجابة المناعية الخلوية غير فعالة ضد بكتيريا Lm.

### الفرضيات :

2\*0.25

1- يتم القضاء على بكتيريا Lm بظاهرة البلعمة بتدخل الماكروفاج .

2- يتم القضاء على بكتيريا Lm بتدخل الخلايا LT8 التي تحفز بالخلايا LT4.

### الجزء الثاني

**1- اختبار الفرضيات و إبراز نوع التعاون الذي يؤدي إلى إقصاء بكتيريا (Lm) 2.75**

تمثل الوثيقة -2- أ و ب نسبة تدمير البكتيريا في وسطين مختلفين بدلالة الزمن و نوع و عدد البالعات المضافة حيث توضع خلايا الطحال في وجود الماكروفاج في وسط تجريبي :

0,5

**الشكل أ و ب :** في وجود الماكروفاج المحفزة بواسطة الانترلوكينات المفردة من طرف LT4 النوعية ترتفع نسبة تدمير البكتيريا LM بزيادة عدد البالعات المضافة لتصل حوالي 100% تقريبا ، بينما في وجود الماكروفاج غير المحفزة من قبل LT4 تبقى هذه النسبة منخفضة تقدر ب 20%، أما في وجود الخلايا LT بنوعها LT4 و LT8 النوعية او المحسنة تكون نسبة تدمير البكتيريا تقريبا منعدمة .

0,25

**و منه:** الماكروفاج هي الوحيدة القادرة على تدمير بكتيريا Lm.

و بذلك تكون الفرضية -1- و التي تنص على انه يتم القضاء على بكتريا Lm بظاهرة البلعمة بتدخل الماكروفاج **صحيحة**.

2\*0.25

و تكون الفرضية التي تنص على أنه يتم القضاء على البكتريا بتدخل الخلايا LT8 التي تحفز بالخلايا LT4. **خاطئة**.

**إبراز نوع التعاون الذي يؤدي إلى إقصاء بكتيريا (Lm)**

0,5x2

البالعات الكبيرة هي التي تقوم بتدمير بكتريا Lm. و هي خلايا مناعية تتدخل في الاستجابة المناعية اللانوعية ، لانكون هذه الخلايا المناعية فعالة إلا إذا كانت لامحزة من طرف LT4 و هذه الاخيرة تتدخل في الاستجابة المناعية النوعية.

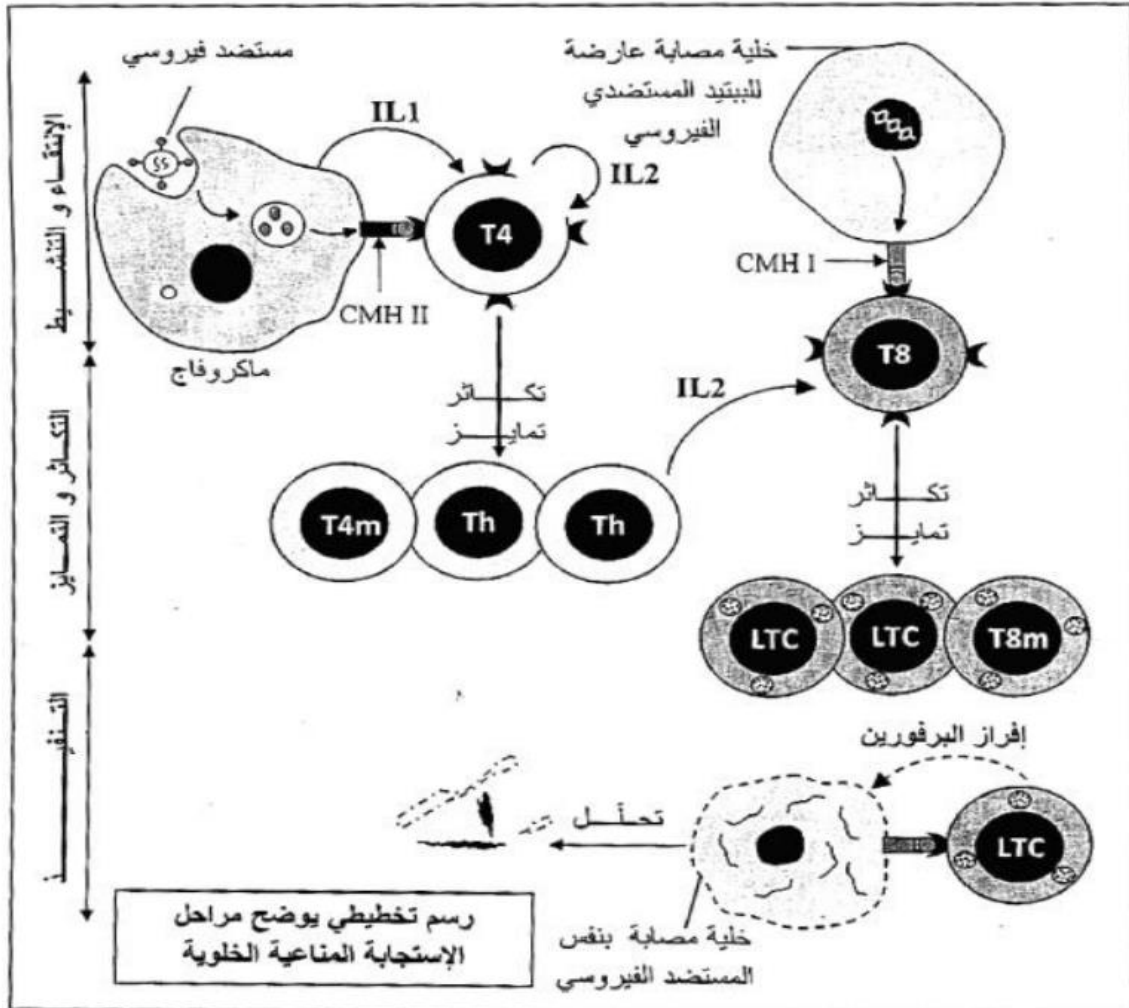
0.5

**إذن** : LT4 المحسنة تتكاثر و تتمايز الى LTh الناتجة للانترلوكينات التي تحفز الماكروفاج علة تدمير بكتريا Lm بظاهرة البلعمة و بذلك هناك تعاون خلوي بين النوعين الماكروفاج و LT4 .

**رسم تخطيطي يوضح آلية القضاء على الخلية المصابة : 2**

3\*0.5

0.5



انتهى التصحيح النموذجي للموضوع الثاني (2021/2020)