

المستوى : ثالثة ثانوي

اختبار الفصل الثاني 2021/ 2022

الشعبة : العلوم التجريبية

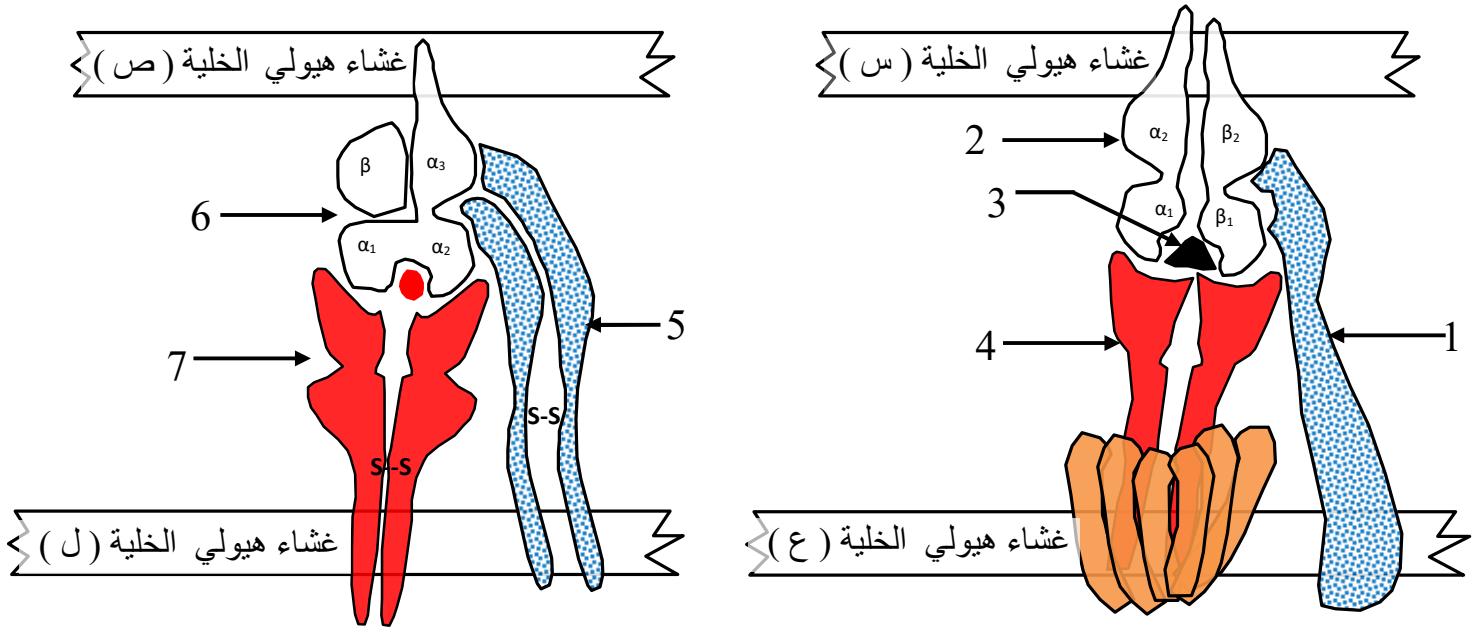
إمتحان مادة : علوم الطبيعة و الحياة

المدة : 3 ساعات

من تصميم و إعداد الأستاذ محمد العيد حفار

التمرين الأول (5 نقاط) :

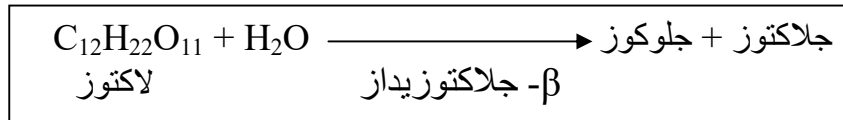
يمتلك الجهاز المناعي خلايا مؤهلة ، لها القدرة على التمييز بين مكونات الذات واللادات ، تمثل الوثيقة الآتية : دور الجزيئات البروتينية في مرحلة من مراحل الاستجابة المناعية نوعية .



- 1- سم كل من العناصر المرقمة و الخلايا (س ، ع ، ص ، ل) ، ثم حدد المرحلة التي تعبر عنها الوثيقة .
- 2- من خلال الوثيقة و معلوماتك **وضح** في نص علمي دور العنصرين (2) و (6) في إثارة نشاط الخلايا المناعية لإقصاء المستضد خلال الاستجابة المناعية المدروسة .

التمرين الثاني (7 نقاط) :

يتوقف حياة الخلية على حدوث تفاعلات أيضية متعددة ، تحفزها إنزيمات تشرف على تركيبها مورثات . يسمح تركيب إنزيم β -جالاكتوزيداز (β .Galactosidase) عند خلايا بكتيريا (*Escherichia coli*) من استعمال سكر اللاكتوز كمصدر أضي لنموها .

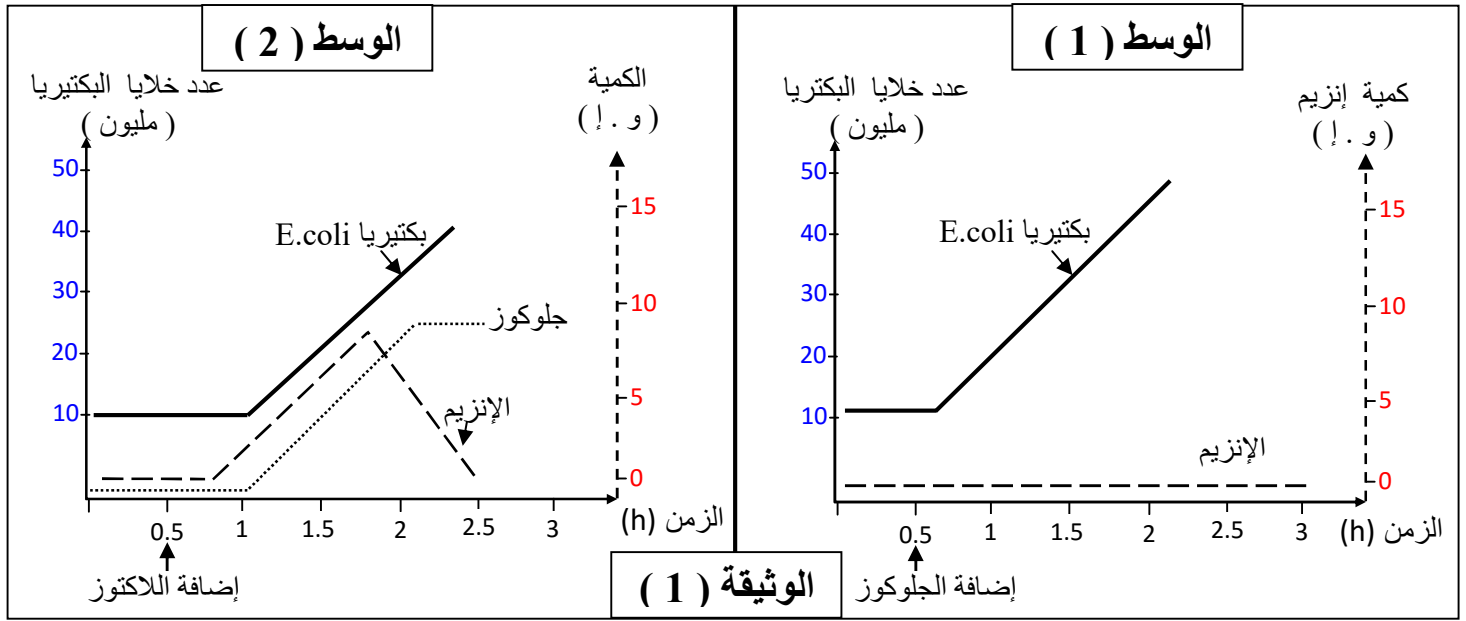


حسب المعادلة الآتية :

الجزء الأول :

لتحديد العلاقة بين تركيب البروتين (الإنزيم) و النشاط الأيضي (استعمال اللاكتوز) في الخلية البكتيرية . أجريت الدراسة الآتية : وضعت بكتيريا *E.coli* في وسطين زرع (1) و (2) ، أحدهما يحتوي على **اللاكتوز** و الآخر يحتوي على **الجلوكوز** .

- نتائج تطور عدد البكتيريا و قياس كمية إنزيم β -جلكتوزيداز في الوسطين (1) و (2) .
وكمية الجلوكوز في الوسط (2) فقط ، ممثلة في الوثيقة (1) .

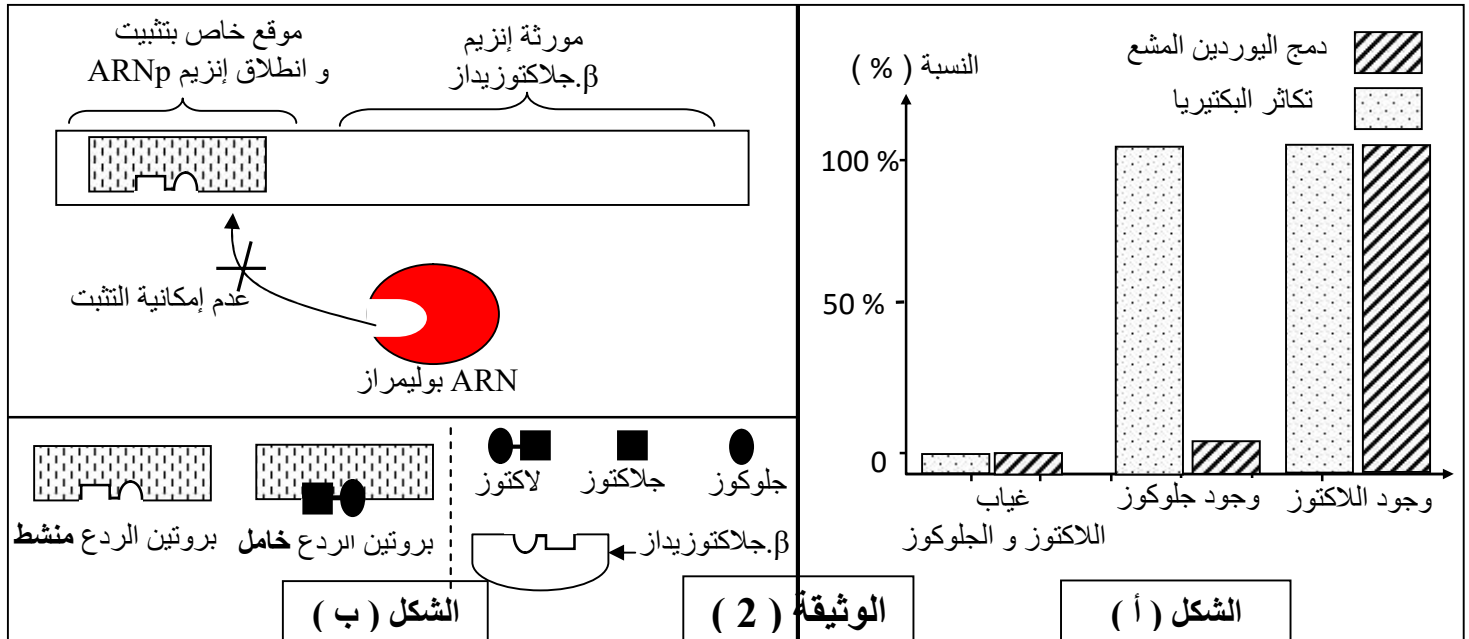


- باستغلال الوثيقة (1) :

- 1- بين العلاقة إنزيم β -جلكتوزيداز و تطور نمو البكتيريا E.coli .
- 2- استنتج تأثير سكر اللاكتوز و الجلوكوز على تطور كمية إنزيم β -جلكتوزيداز .

الجزء الثاني :

- لفهم آلية تأثير سكر اللاكتوز على تركيب إنزيم β -جلكتوزيداز نقترح معطيات الوثيقة (2) حيث :
- الشكل (أ) :** يمثل نتائج متابعة نسبة إدماج اليوردين المشع داخل خلايا البكتيريا E.coli و تكاثرها في شروط تجريبية متغيرة (اللاكتوز ، الجلوكوز) .
- الشكل (ب) :** يمثل رسم تخطيطي لآلية كبح مورثة إنزيم β -جلكتوزيداز في حالة غياب اللاكتوز في الوسط .



باستغلال الوثيقة (2) و معلوماتك :

- 1- وضح كيف يتم التحكم في النشاط الايضي المدروس عند الخلايا بكتيريا E.coli في حالة غياب الاكتوز .
- 2- مستعينا بمعطيات و رموز الشكل (ب) :
مثل برسم تخطيطي علاقة آلية تنظيم تفاعل إمامة اللاكتوز بنمو البكتيريا في حالة وجود اللاكتوز .

التمرين الثالث (8 نقاط) :

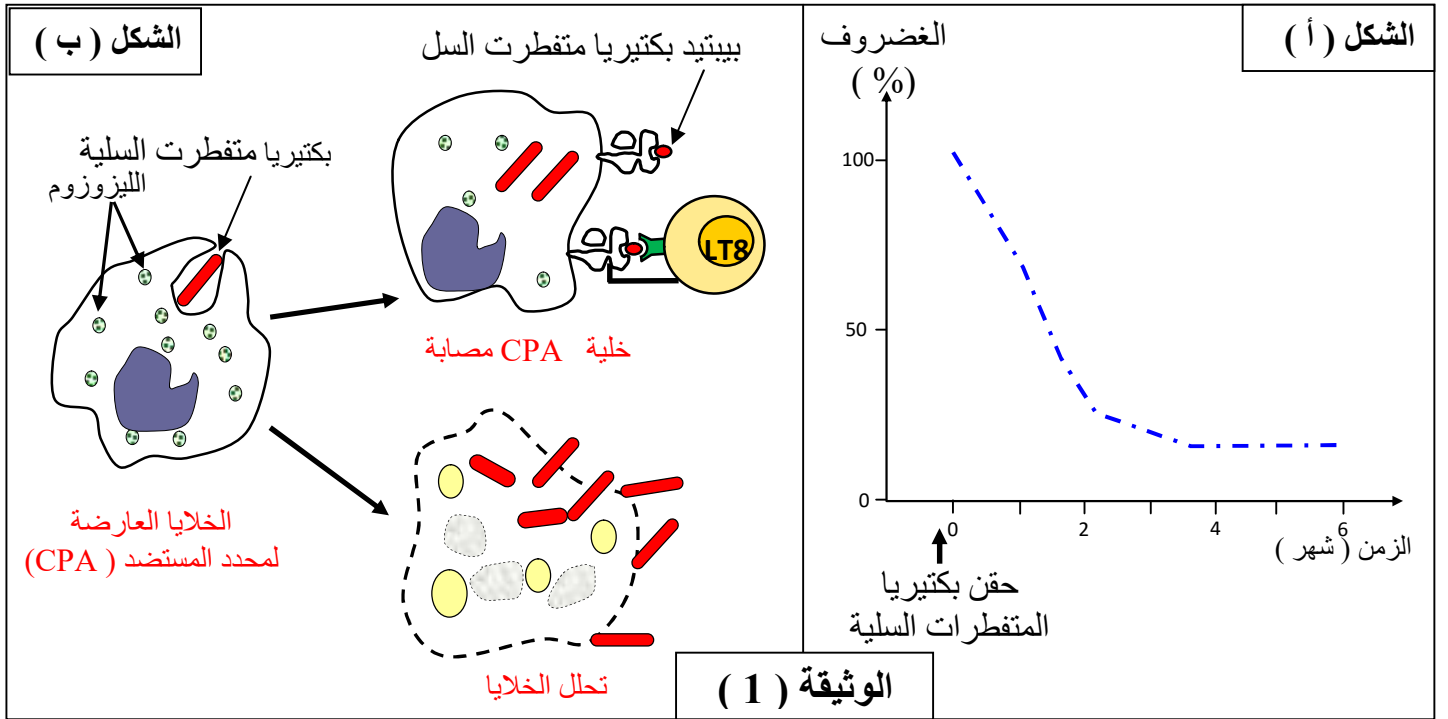
التخصص الوظيفي للجهاز المناعي يرتبط بوجود جزيئات بروتينية عالية الدقة لها القدرة على إقصاء المستضد ، لكن في بعض الحالات يحدث خلل في الجهاز المناعي، تسببه عوامل ممرضة ينتج عنه أمراض خطيرة .

• **التهاب المفاصل السلبي** مرض نادر ينتج عن الإصابة ببكتيريا تسمى **المتفطرات السلية** (Myobacterium tuberculosis) . بهدف التعرف على القدرة ممرضة (تأثير ، الضراوة ، فعالية) للبكتيريا المتفطرات السلية والتي تجعلها تقاوم الجهاز المناعي نقتراح الدراسة الآتية :

الجزء الأول: الوثيقة (1) تمثل نتائج دراسة جريت على أشخاص مصابين بمرض الالتهاب المفصل السلبي حيث :

الشكل (أ) : يمثل تطور نسبة نسيج الغضروف المتواجد في مستوى المفاصل عند الشخص بعد حقنه ببكتيريا المتفطرات السلية .

الشكل (ب) : يوضح تأثير البكتيريا على عينة من الخلايا البالعة أخذت من شخص مصاب .



1- **حلل** معطيات الوثيقة (1) .

2- **قدم** فرضية تفسر بها القدرة الممرضة للبكتيريا المسببة لمرض التهاب المفاصل السلبي .

الجزء الثاني :

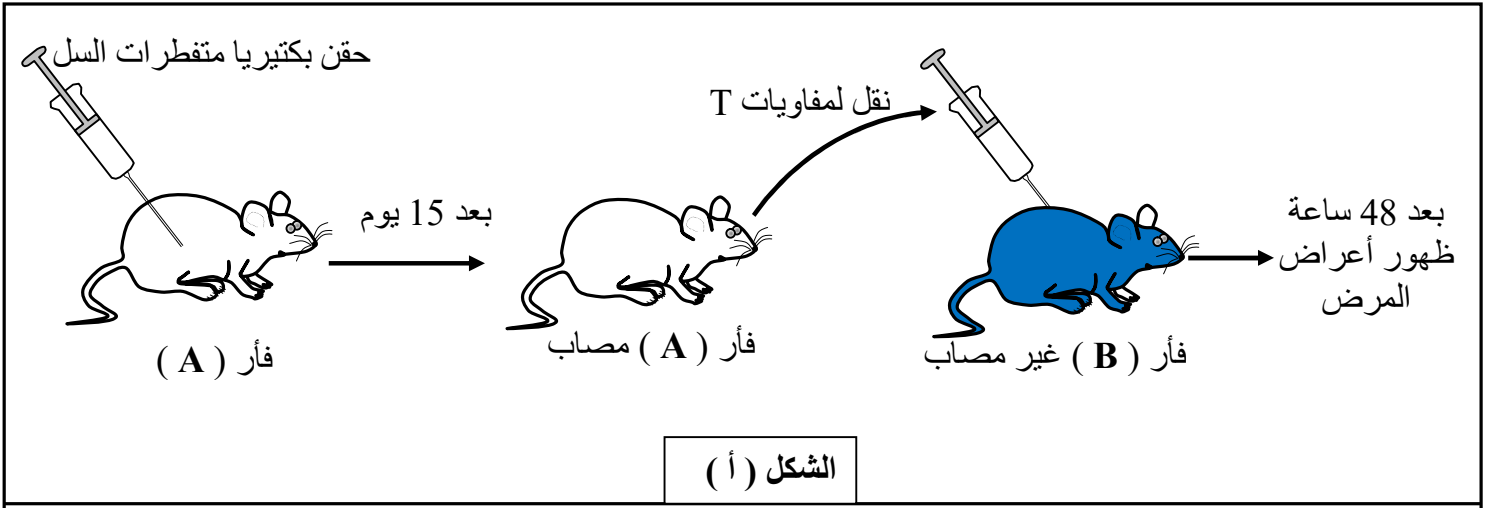
للمصادقة على الفرضية المقدمة أجريت دراسة على مجموعة من الفئران (A و B) لها نفس CMH نتائجها موضحة في أشكال الوثيقة (2) حيث :

الشكل (أ) : يمثل نتائج تجريبية لتجربة معطيتها موضحة في الشكل .

الشكل (ب) : رسم تخطيطي لصورة بالمجهر الإلكتروني أخذت من نسيج غضروفي لفأر مصاب .

الشكل (ج) : يمثل - تسلسل الأحماض الأمينية لببيبتيد بكتيرية متفطرات السل الموضح في الوثيقة (1)

- تسلسل الأحماض الأمينية لببيبتيد الذات (P) على سطح خلايا الغضروف مفاصل العظام .



الوثيقة (2)

1- باستغلالك معطيات الوثيقة (2) صادق على الفرضية المقدمة.

2- اعتمادا على المعطيات المقدمة في الوثيقتين (1) و (2) :

- **فسر** القدرة ممرضة للبكتيريا المسببة لمرض التهاب المفاصل السلي .

3- **مستعينا** بمعلوماتك ، **اشرح** لماذا لا يمكن الاعتماد على وسلية اللقاح للوقاية من هذا المرض .

ثم **اقترح** طريقة علاجية في حالة الإصابة ببكتيريا المتفطرات السلية .

الجزء الثالث :

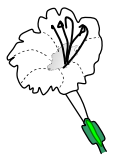
مثل بمخطط نتائج تأثير بكتيريا المتفطرات السلية على مراحل الاستجابة المناعية النوعية (خلوية فقط)

والتي ينتج عنها الإصابة بمرض التهاب المفاصل السلي .

انتهى.....التنظيم مرآة الوضوح .



التدقيق العلمي في منهجية إعداد الموضوع : السيد المفتش التربوية **محمد بصدق** حفظه الله .



الأستاذ : **محمد العيد حفار** ENS القبة 2001 : حفظ الله وطني الحبيب الجزائر

التمرين الأول (5 نقاط) :

1- تسمية العناصر المرقمة : $1.75 = 7 \times 0.25$ ن

1- CD4 ، 2- CMH II ، 3- بيبتيد مستضدي (محدد مستضد)
4- TCR ، 5- CD₈ ، 6- CMH I ، 7- TCR

- تسمية الخلايا : $1 = 4 \times 0.25$ ن

الخلية (س) : خلية عارضة لمحدد المستضد (CPA) ، الخلية (ع) : خلية LT4
الخلية (ص) : خلية مصابة أو خلية CPA الخلية (ل) : خلية LT8

- تحديد المرحلة : التعرف و الانتقاء من استجابة مناعية نوعية خلوية 0.25 ن

2- النص العلمي : 2 ن

عند دخول المستضد إلى العضوية يتم تنشيط (يتم إثارة) الخلايا الجهاز المناعي عن طريق تفاعل المستضد مع جزيئات بروتينية مخصصة وظيفيا متواجدة على سطح الخلايا المناعية تتمثل في مؤشرات الذات المتمثلة في جزيئات CMH I و CMH II 0.25

س: ما هو دور جزيئات CMH I و CMH II في إثارة خلايا المناعية في عملية إقصاء المستضد ؟

في مرحلة التعرف : عملية تعرف الخلايا للمفاوية T بواسطة TCR على المستضد يتطلب عرض محدد المستضد مثبت على أحد أنواع جزيئات CMH على سطح الخلايا العارضة حيث :

- يعرض البيبتيد المستضدي الداخلي المنشأ مثبت **على جزيئات CMH I** لتتعرف عليه الخلايا LT8 مما يؤدي تنشيطها (تحسيسها ، إثارتها) فتصبح LT8 محسسة 0.5

- يعرض البيبتيد المستضدي الخارجي المنشأ مثبت **على جزيئات CMH II** لتتعرف عليه الخلايا LT4 مما يؤدي تنشيطها (تحسيسها ، إثارتها) فتصبح LT4 محسسة 0.5

- بفضل جزيئات CMH I تتمكن الخلايا LTC من التعرف على البيبتيد المستضدي على سطح الخلايا المصابة مما يثريها على إفراز البرفورين و إنزيمات حالة تعمل على إقصاء المستضد الخلوي 0.5

يتميز خلايا الجهاز المناعي بقدرة عالية الدقة في التعرف على اللادات بفضل بروتينات غشائية متمثلة في جزيئات CMH I و CMH II مما يمكنه إنتاج عوامل مقاومة نوعية ضد المستضد تعمل على إقصاء الناجع له 0.25

التمرين الثاني : (7 نقاط) :

الجزء الأول : 1- تبيان العلاقة بين الإنزيم و نمو البكتريا :

منحنى الوسط (1) : يمثل تغيرات عدد البكتيريا و كمية الأنزيم قبل و بعد إضافة الجلوكوز حيث: تزايد عدد البكتريا بعد إضافة الجلوكوز مباشرة بينما تعدم كمية الإنزيم قبل و بعد إضافة الجلوكوز يدل على نمو البكتريا في حالة جلوكوز لا يتطلب إنتاج إنزيم β- جلاكتوزيداز 0.75 ن

منحنى الوسط (2) : يمثل تغيرات عدد البكتيريا و كمية الأنزيم و الجلوكوز قبل و بعد إضافة اللاكتوز قبل لاكتوز : ثبات عدد البكتيريا في قيمة 10 مليون و انعدام كمية الإنزيم و الجلوكوز .

بعد إضافة اللاكتوز : يظهر إنزيم و تزايد كميته حتى يصل إلى قيمة عظمى 9 (و . ا) في $z = 1.45$ سا بينما يظهر جلوكوز و تزايد كميته مع تزداد عدد البكتيريا في نفس اللحظة الزمنية حيث كمية الجلوكوز تصل إلى 9.5 (و . ا) في $z = 2.15$ سا

مما يدل على أن نمو البكتريا يتطلب توفر جلوكوز الذي ينتج نشاط إنزيم β. جلاكتوزيداز 0.75 ن

ومنه العلاقة : $0.5 \times 2 = 1$ ن

- في حالة وجود اللاكتوز فقط : يتوقف نمو البكتريا على إنتاج إنزيم β جلاكتوزيداز .
- في حالة وجود الجلوكوز فقط : نمو البكتريا لا يتطلب إنتاج إنزيم β جلاكتوزيداز .

1- استنتاج تأثير اللاكتوز و جلوكوز :

يتبين المنحنيات الوثيقة (1) **0.5 ن**
أنه في حالة إضافة اللاكتوز ينتج عنه تزايد تركيز الإنزيم بينما في حالة ظهور الجلوكوز يتناقص تركيز الإنزيم
ومنه

نستنتج أن تأثير سكر اللاكتوز محفز على إنتاج الإنزيم و الجلوكوز مثبط لإنتاج الإنزيم **0.75 ن**

الجزء الثاني :

1- يتبين من الوثيقة (1) .

الشكل (أ) : **0.5 ن**

- مثل تغيرات نسبة دمج اليوردين و تكاثر البكتريا في شروط تجريبية متغيرة (جلوكوز ، لاكتوز)
 - في غياب اللاكتوز و الجلوكوز : انعدم نسبة التكاثر و دمج اليوردين المشع.
 - في وجود الجلوكوز فقط : نسبة التكاثر البكتيريا أعظمية 100 % و انعدام دمج اليوردين المشع
 - في وجود اللاكتوز فقط : نسبة التكاثر البكتيريا و دمج اليوردين المشع أعظمية .
- يدل على أن وجود اللاكتوز يحفز على دمج اليوردين دلالة على اللاكتوز **عامل منشط** لعملية الاستنساخ

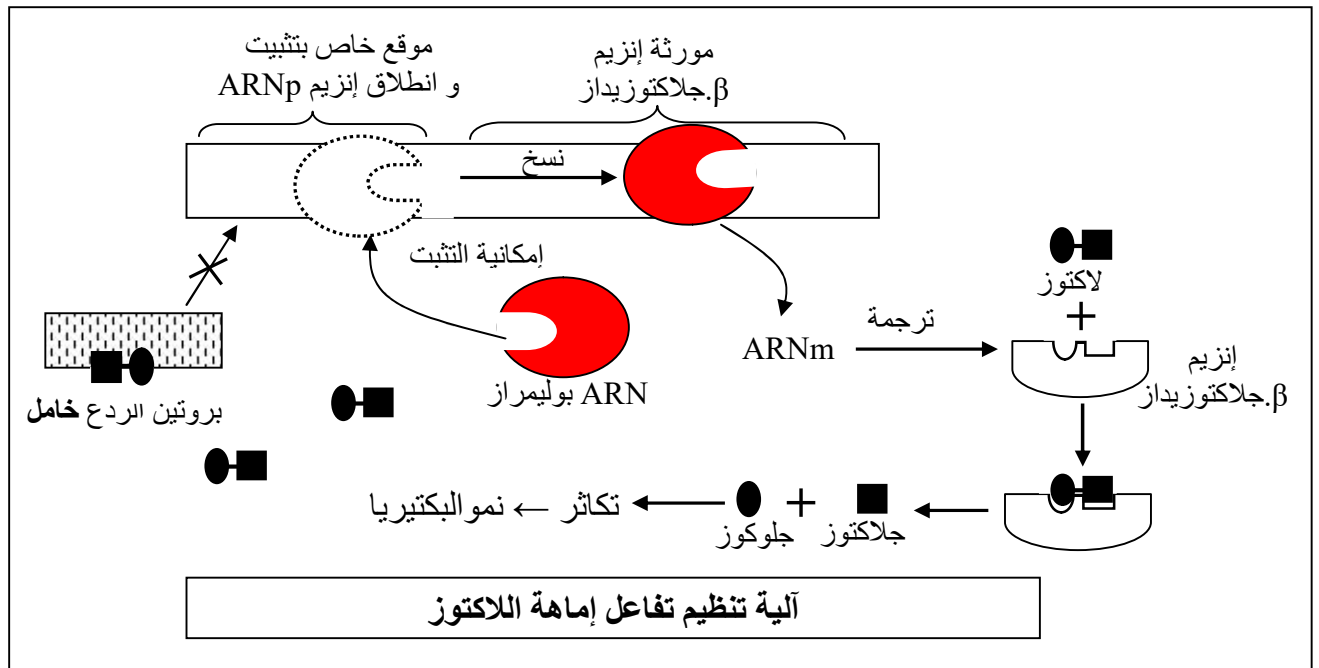
من الشكل (ب) **0.5 ن**

يتبين أنه في حال غياب اللاكتوز بروتين الردع يكون حر منشط يرتبط بموقع تثبت إنزيم الاستنساخ ARNp
فيمنع تثبت إنزيم على المورثة يدل على غياب **اللاكتوز عامل مثبط** لعملية الاستنساخ

التوضيح : **0.75 ن**

ومنه غياب اللاكتوز في الخلية يترك بروتين الردع حر في حالة نشاط يثبط عملية نسخ المورثة إنزيم β جلاكتوزيداز
ينتج عنه عدم تركيب إنزيم β جلاكتوزيداز الضروري لحدوث النشاط الايضي مما يمنع حدوثه

2- الرسم تخطيطي : $0.5 \times 3 = 1.5$ ن



التمرين الثالث (8 نقاط) :

الجزء الأول :

1- تحليل الوثيقة (1) :

الشكل (أ) 0.5 ن

يمثل تغييرت نسبة نسيج الغضروفي بدلالة الزمن بعد حقن بكتريا متفطرات السلية تناقص تدريجي لنسبة النسيج الغضروف بمرور الزمن إنطلاقا 100 % حتى يصل إلى قيمة دنيا في شهر السادس

الاستنتاج : البكتيريا المتفطرات تسبب مرض إتهاب المفاصل السلي بإستهداف خلايا غضروف 0.5 ن

الشكل (ب) : 0.5 ن

عند قيام خلايا PCA ببلعمة بكتيريا متفطرات السلية فتتحول إلى خلايا مصابة تعرض على سطحها بيبتيدي لبكتيريا المتفطرات مرتبط مع HLA I على سطح غشائها تتعرف عليه نسيلة خلايا LT8 تتكاثر البكتيريا داخل الخلايا المصابة مما يسمح بتخريبها

الاستنتاج : بكتيريا تفترات السلية تستهدف خلايا البالعة (CPA) 0.5 ن

2- الفرضية التفسيرية : 0.75 ن

تفسر القدرة الممرضة لبكتيريا متفطرات السلية بإستهداف و تحليل خلايا الغضروف (بواسطة إفراز سموم) مما ينتج عنه تآكل النسيج الغضروفي في المفاصل العظام يأذي ظهور المرض التهاب المفاصل السلي

الجزء الثاني :

المصادقة على الفرضية المقدمة باستغلال الوثيقة (1) : 2 × 0.25 0.5 ن

- يتبن من الشكل (أ) أن نقل خلايا LT من فأر مصاب إلى فأر غير مصاب ينتج عنه ظهور أعراض المرض
- ومن الشكل (ب) إرتباط الخلايا LTC بالخلايا الغضروف يؤدي إلى تحللها مما يدل على أن سبب تحلل الخلايا الغضروفية هي الخلايا المناعية LTC

مما ينفي فرضية المقدمة 0.25 ن

1- استغلال الوثيقة (1) و (2) :

الشكل (ب) من الوثيقة (1) يبين أن : 0.5 ن

خلايا CPA المصابة تعرض على سطحها معقد CMH I - بيبتيدي لبكتيريا المتفطرات يمكنها إنتقاء نسيلة من خلايا LT8 تملك TCR يتكامل مع المعقد المعروض ..ومنه خلايا تنتقي خلايا LT8

الشكل (ج) من الوثيقة (2) : 0.5 ن

بيبتيدي لبكتيريا المتفطرات يتمثل مع بيبتيدي الذات للخلايا الغضروفية في 9 أحماض أمينية و يختلفان في حمض أميني واحد ..يدل على البيبتيدان متشبهان كثيرا .
ومنه

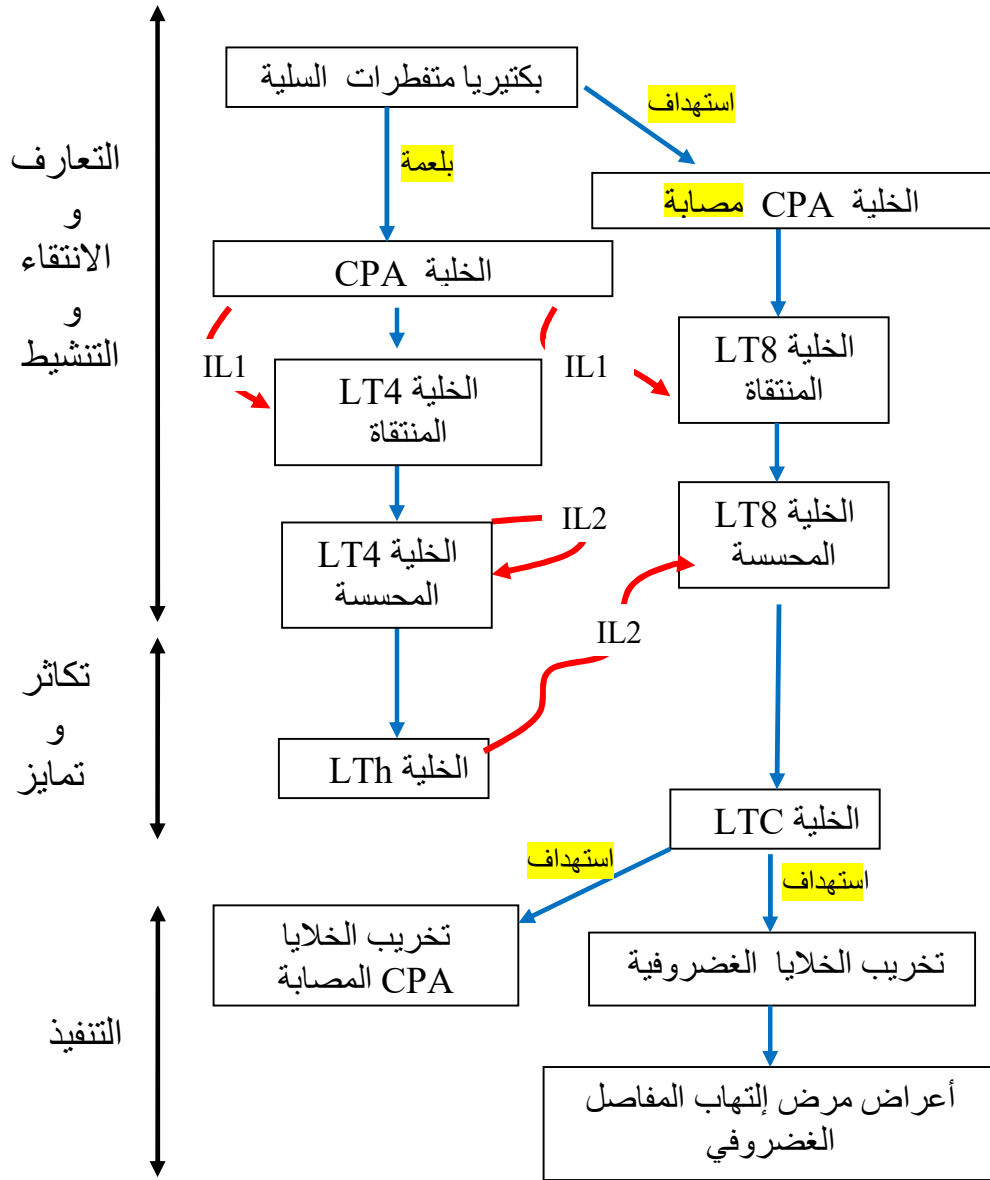
تفسير القدرة الممرضة لبكتيريا متفطرات السلية : 0.75 ن

خلايا CPA مصابة ببكتيريا متفطرات السلية تعرض على سطح غشائها بيبتيدي مستضدي بكتيري يتشابه بنويبا مع بيبتيدي الذات (P) للخلايا الغضروفية مثبت على CMH I مما يؤدي إلى انتقاء و تنشيط خلايا LT8 التي تتمايز إلى خلايا LTC تملك مستقبل TCR يمكنه التعرف على محديدات الخلايا الغضروفية مما يؤدي إلى استهدافها ينتج عنه تآكل النسيج الغضروفي في المفاصل العظام يأذي ظهور المرض التهاب المفاصل السلي

2- الشرح : 0.75 ن

لايمكن إستعمال لقاح ضد بكتيريا المتفطرات السلية لأن اللقاح ينتج خلايا ذكرة نوعية لمحددات لها يمكنها التعرف محديدات خلايا الغضروف تولد استجابة مناعية تعمل على إقصاء خلايا الغضروف يمكن علاج الاصابة البكتريا بواسطة مضادات حيوية قوية

المخطط : 0.125 لكل خانة $\times 16 =$ 2 ن



انتهى العمل المنظم مرآة الوضوح

تصميم و إعداد الأستاذ : **محمد العيد حفار**