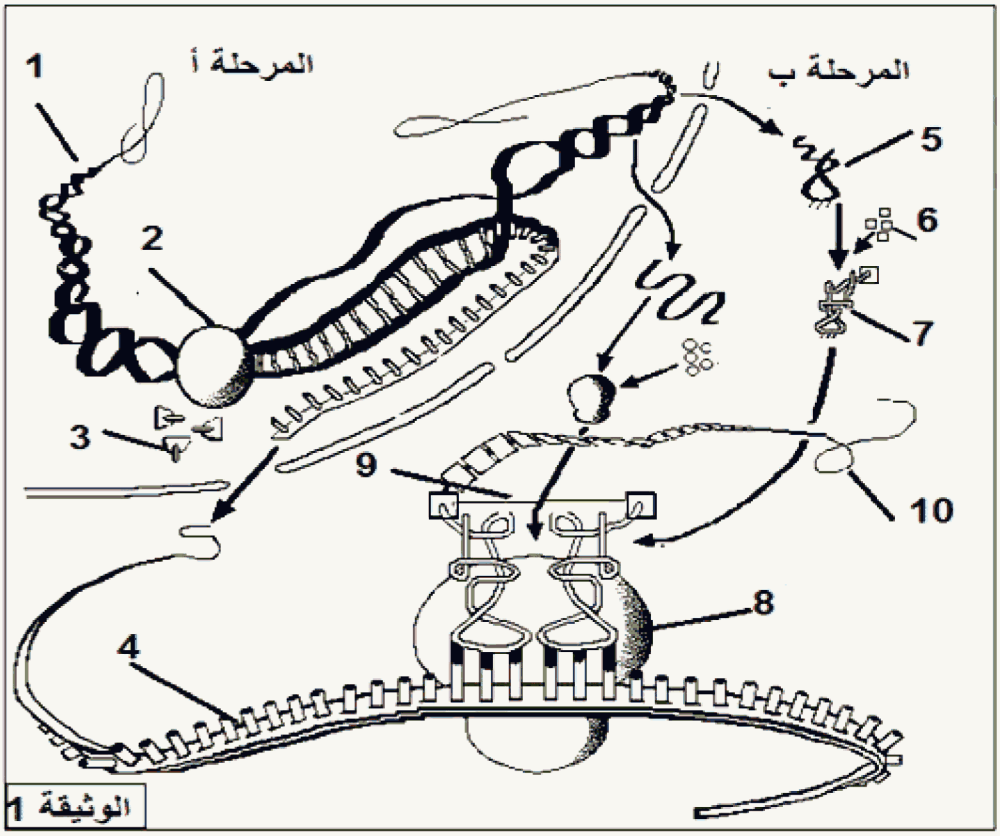
elbassair.net

ثانوية أبي ذر الغفاري خميس مليانة	الأقسام النهائية العلمية
اختبار الثلاثي الأول في مادة علوم الطبيعة والحياة	
السنة الدراسية 2018 – 2019	المدة : 4 سا

التمرين الأول : 5 نقاط (الاسترجاع المنظم للمعارف)

يتطلب النشاط الخلوي للخلايا تركيب البروتين وفق آليات محددة و لدراستها نقترح الوثيقة التالية:



الوثيقة 1

1- تعرف على المرحلتين أ ، ب وسمِّ العناصر المرقمة من 1 إلى10 ثم استخلص البنيات و الجزيئات الضرورية لترجمة اللغة النووية إلى لغة بروتينية مع إبراز أهميتها.

2 - من خلال المعلومات التي توصلت إليها في هذه الدراسة بين في نص علمي أن بناء البروتين يخضع لآليات دقيقة تسمح بتركيب جزيئات محددة وراثيا.

التمرين الثاني 7 نقاط : (تطبيق الاستدلال العلمي)

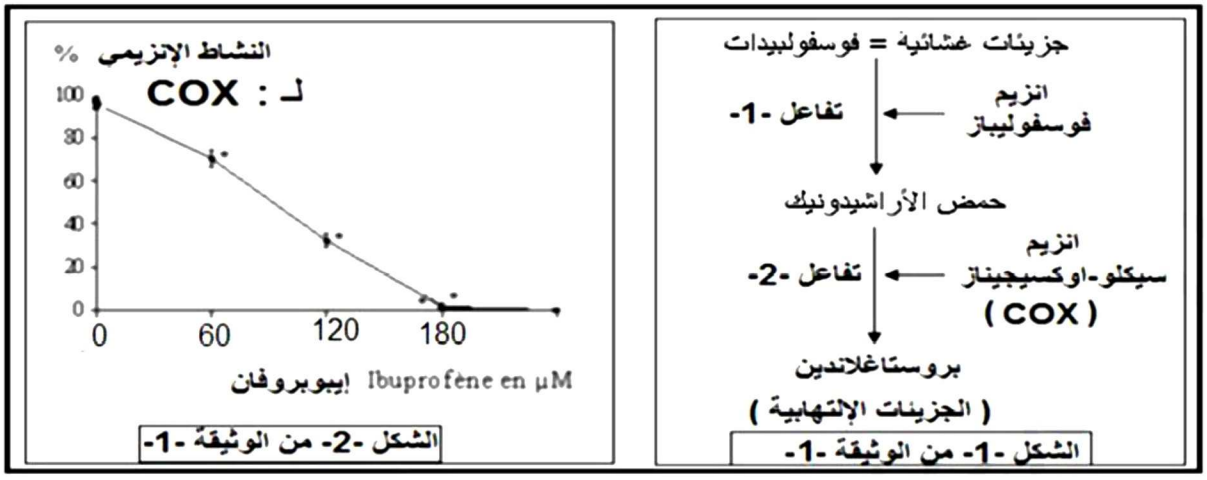
يتمثل النشاط الخلوي في العديد من التفاعلات الكيميائية الأيضية، تعمل الإنزيمات دورا أساسيا في تحفيز هذه التفاعلات الحيوية، للتعرف على بعض الجوانب المتعلقة بنشاط الإنزيمات نقترح الدراسة التالية:

أولا -

من بين الجزيئات التي تركب أثناء التفاعل الالتهابي نجد وسائط الهيستامين و السيتوكينات و **بروستاغلاندين** تتسبب هذه الأخيرة(بروستاغلاندين) في توسيع الأوعية الدموية و ارتفاع نفاذيتها ،مما يؤدي إلى ظهور أعراض غير مرغوب فيها وهي **إلتهاب وآلام حادة** في تلك المنطقة.

يلجا الأطباء لتقديم وصفة طبية تحتوي على دواء الإيبوبروفان (ibuproféne) أو الأسبرين (aspirine) للتقليل من حدة الألم ، ولمعرفة ما هو تأثير هذا الأدوية على التفاعلات الإلتهابية نقترح عليك هذه الدراسة.

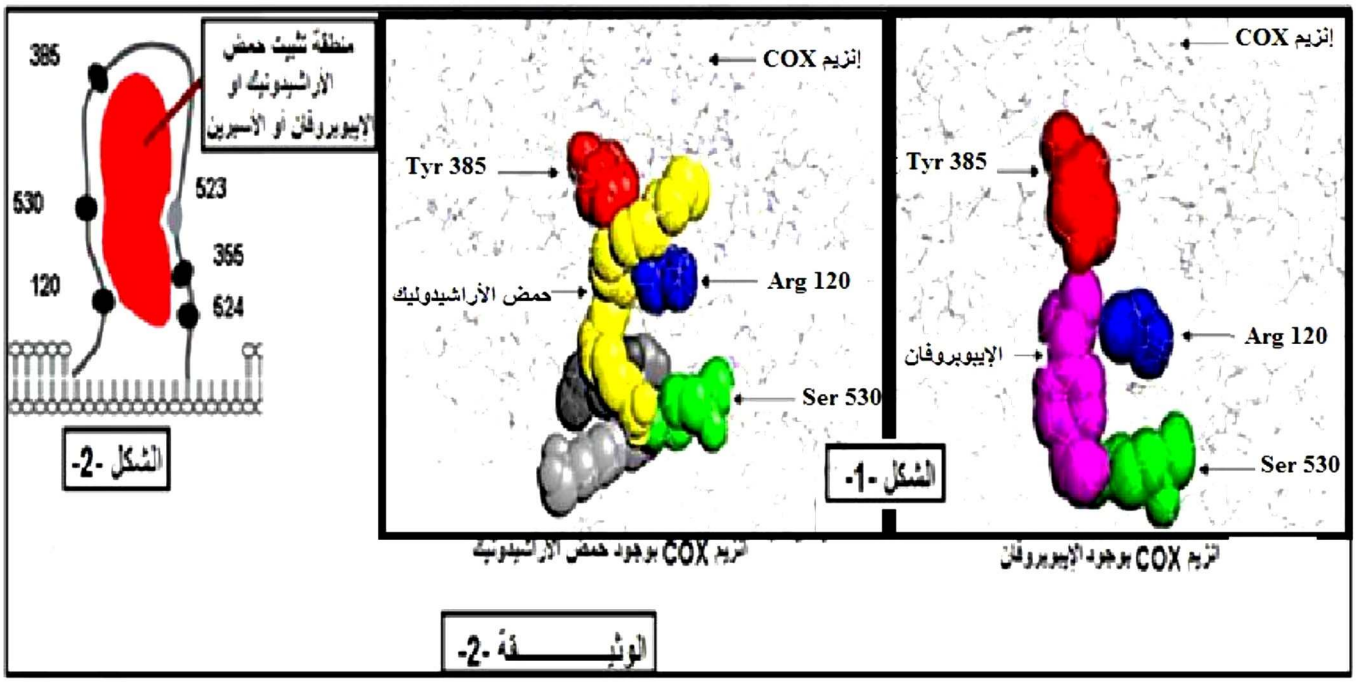
يمثل الشكل -1 - من الوثيقة -1 - التفاعلات الأيضية المؤدية إلى ظهور حزيئة البروستاغلاندين.
يمثل الشكل -2 - من الوثيقة -1 -نتائج قياس النشاط الإنزيمي لإنزيم سيكلو-أكسيجناز (COX) و هذا بوجود دواء الإيبوبروفان و الذي له نفس تأثير الأسبرين.



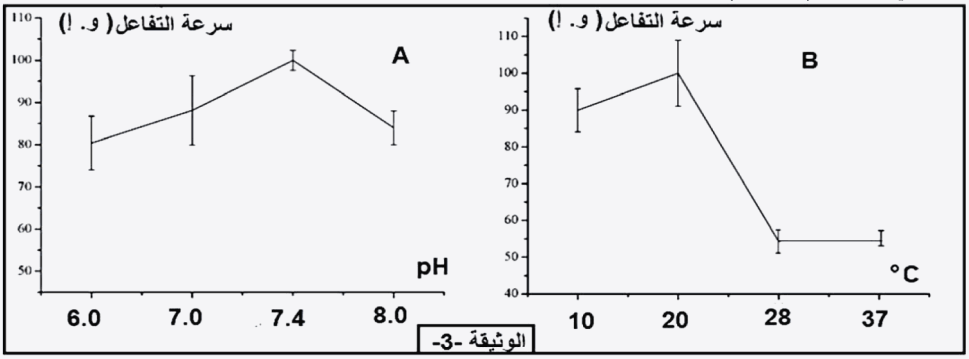
1. **ماهي المعلومات المستخرجة من دراستك لهذه الوثائق؟**
2. **قدم فرضيتين تفسر فيها تأثير الإيبوبروفان على النشاط الإنزيمي لإنزيم(COX).**

ثانيا-

للتحقق من صحة احدى الفرضيتين السابقتين تم باستعمال برنامج الراستوب الحصول على أشكال -1 - من الوثيقة -2 -و التي تمثل نماذج جزيئية لإنزيم "سيكلو-أكسيجناز" بوجود الركيزة الطبيعية و" الإيبوبروفان" الشكل -1 - من الوثيقة -2 - ، أما الشكل -2 - من الوثيقة -2 - فيمثل رسما تخطيطيا تفسيريا لجزء من الإنزيم سيكلوجيناز بوجود الركيزة الطبيعية أو "الإيبوبروفان " أو "الأسبرين".



1. **اشرح كيف يؤثر الدواء "الإيبوبروفان" على الأعراض الإلتهابية ثم أكتب معادلة التفاعل في الحالتين : حالة وجود الإيبوبروفان و في حالة غيابه باستعمال الرموز موضحا ما يمثله كل رمز.**
2. **هل تم التأكد من صحة إحدى الفرضيتين السابقتين ؟ علل**
3. يتأثر إنزيم (COX) بشروط الوسط الذي يعمل فيه لتحديد تأثير كل من درجة الحرارة ودرجة الـ pH على نشاطه ، تم قياس تغيرات سرعة تفاعل الإنزيم بدلالة الPh وكذا قياس تغيرات سرعة تفاعل الإنزيم بدلالة درجة الحرارة، و النتائج ، ممثلة في الأشكال A وB للوثيقة 3 - .



من خلال هذه الوثيقة اقترح تفسيراً لآلية تأثير درجة ال PH على نشاط هذا الإنزيم و نمذج تأثير درجات الحرارة : 10 °- 20 ° - 37 و 100 °م على نشاطه.

التمرين الثالث 8 **نقاط : (ممارسة الاستدلال العلمي ضمن مسعى علمي)**

يحصد مرض السرطان يوميا عددا كبيرا من الأشخاص في العالم ، لمعرفة الأسباب المؤدية لظهوره وانتشاره وآلية القضاء عليه نقترح ما يلي:

أولا -

توصلت بعض الأبحاث الطبية الحديثة إلى اكتشاف بروتينين غشائيين يراقبان الانقسام الخلوي هما على التوالي:

- RAS ينشط الانقسام الخلوي يتحفيز تضاعف الـ ADN .
- P53 يكبح نشاط البروتين RAS ،

كما بينت الدراسات أن ظهور الأورام السرطانية في الجسم ناتج عن تحول بعض الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية تنقسم بصورة مستمرة وعدوانية.

يبين الجدول الموالي المورثة المسؤولة عن تركيب P53 منزوعة من خلية عادية ، و نفس المورثة منزوعة من خلية ورم سرطاني.

المورثة المسؤولة على تركيب P53 منزوعة من خلية عادية	المورثة المسؤولة على تركيب P53 منزوعة من خلية ورم سرطاني
TCACTATCCGAT	TCACTTCCGAT

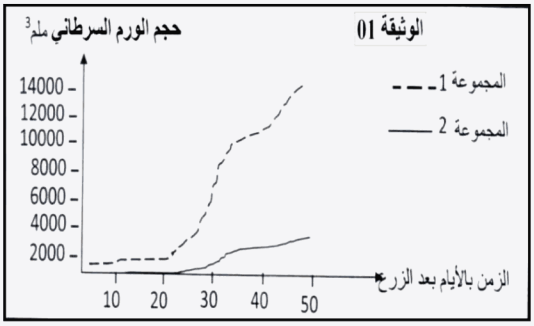
والجدول قسم من جدول الشفرة الوراثية

الرامزات	GAA	GGC	AGG	AGU	GAU	CUA
الأحماض الأمينية	Glu	Gly	Arg	Ser	Asp	Leu

1. **اشرح من خلال دراستك لنتائج الأبحاث العلمية والجدول أعلاه أسباب ظهور الأورام السرطانية .**

ثانيا -

تعد اضطرابات الجهاز المناعي من الأسباب الأساسية لانتشار الأورام السرطانية في الجسم ، القنب الهندي cannabis مخدر يؤثر على الجهاز العصبي بواسطة THC والذي يحدث اضطرابات في الجهاز المناعي أيضا.



التجربة 01 :

نحضر مجموعتين من الفئران زرعت بهما خلايا سرطانية حيث :

المجموعة 01 تحقن بالـ THC 4 مرات في الأسبوع.
المجموعة 02 : شاهدة (لا تحقن بالـ THC).

1. **ما هي المعلومة المستخرجة من التحليل المقارن لمنحنى الوثيقة 01 حول تأثير THC؟ اقترح فرضيات لتفسير النتائج عند مجموعتي الفئران.**

للتعرف على كيفية تأثير THC على الأورام السرطانية وآلية رد العضوية عادة على الأورام السرطانية نجري الدراسة التالية:

التجربة 02 :

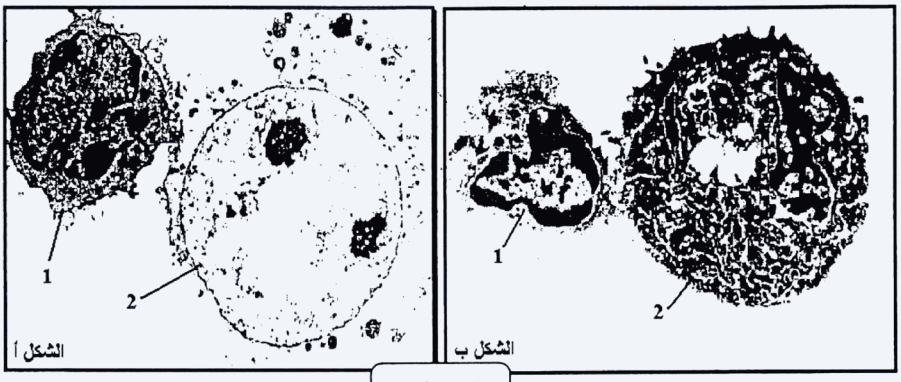
تؤخذ فئران جديدة تنتمي إلى المجموعتين السابقتين لكنها محصنة ضد الورم السرطاني ثم زرعت بها خلايا سرطانية فحصلنا على النتائج التالية :

عدد الخلايا السرطانية المزروعة	عدد الفئران التي ترفض الورم	
	مجموعة 01	مجموعة 02
$10^5 \times 1$	8/8	8/8
$10^5 \times 2$	8/5	8/8
$10^5 \times 3$	8/4	8/8

كما تم قياس كمية الأنترلوكينات المفرزة عند المجموعتين (1 ، 2) من الحصول على النتائج التالية :

	الأنترلوكينات المفرزة على مستوى الورم (Pg. Ml لكل 500mg من الخلايا السرطانية)	الأنترلوكينات المفرزة على مستوى الطحال (Pg. Ml لكل 10^6 من خلايا الطحال)
المجموعة 01	73	21
المجموعة 02	190	37

تمثل الوثيقة 02 صورة لملاحظة مجهرية على مستوى الورم السرطاني لدى فئران من المجموعة 02.



الوثيقة 2

2. **استخرج تأثير THC على رفض الورم من خلال جداول التجربة 2، هل تدعم نتائجها فرضياتك السابقة ؟ وضح ذلك.**

3. **بعد التعرف على الخليتين الممثلتين بالوثيقة 2 صف الظاهرة بعد ترتيب أشكالها الملاحظة ودعم إجابتك برسم تخطيطي تفسيري.**

ثالثا –

من خلال ما سبق ومعلوماتك: **وضح بواسطة مخطط آلية رد فعل العضوية تجاه ظهور الأورام السرطانية لدى شخص عادي وشخص آخر يتعاطى القنب الهندي.**

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

أستاذة المادة : هاشمي ف

التصحيح :

		التمرين الأول : 5 نقاط	
2,25		**1 - التعرف على المرحلتين أ ، ب وسمّ العناصر المرقمة من 1 إلى10 ثم استخلص البنيات و الجزيئات الضرورية لترجمة اللغة النووية إلى لغة بروتينية مع إبراز أهميتها :** التعرف على المرحلتين : • المرحلة أ : الاستنساخ (الاستطالة) • المرحلة (ب) : الترجمة البيانات : 1 – ADN 6 – أحماض آمينية 2 – إنزيم ARNpolymérase 7 – معقد "ARNt – حمض أميني" 3 – نيكليوتيدات ريبية حرة 8 – ريبوزوم (تحت وحدة كبرى) 4 – ARNm 9 – رابطة بيبتيدية 5 – ARNt 10 – سلسلة بيبتيدية استخلاص البنيات والجزيئات الضرورية الضرورية لترجمة اللغة النووية إلى لغة بروتينية + إبراز أهميتها : الجزيئات : 1 – ARNm حامل للمعلومة الوراثية يشفر لعدد وترتيب وطبيعة الأحماض الأمينية 2 – ARNt : تثبيت ونقل وتقديم الأحماض الأمينية 3 - الأحماض الأمينية : المادة الأولية لتركيب البروتين. 4 – إنزيمات تنشيط نوعية : ضرورية لربط الحمض الأميني بالـARNt الخاص به. 5 – طاقة على شكل ATP البنيات : 6 –الريبوزومات : مقر ترجمة ARNm (قراءة رامزات ARNm) إلى سلسلة بيبتيدية	
2,75		**2 -التبيين في نص علمي أن بناء البروتين يخضع لآليات دقيقة تسمح بتركيب جزيئات محددة وراثيا. من خلال المعلومات التي توصلت إليها في هذه الدراسة:** يخضع بناء البروتين لآليات دقيقة تسمح بتركيب جزيئات محددة وراثيا فكيف ذلك ؟ يتم تركيب البروتين من خلال التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في ADN على مرحلتين : • الاستنساخ : يحدث على مستوى النواة يتم خلاله التصنيع الحيوي لنسخة عن المورثة (ADN) في شكل وسيط جزيئي هو ARNm بواسطة الإنزيم ARN بوليميراز الذي يقرأ تتابع القواعد الآزوتية على إحدى سلسلتي ADN (السلسلة المستنسخة) ويربط النيكليوتيدات الريبية الحرة الموافقة لها (المكملة) لتركيب ARNm ، حيث عدد وترتيب وطبيعة نيكليوتيدات ADN يحدد عدد وترتيب وطبيعة نيكلوتيدات ARNm بحيث : • وبهذا يحمل ARNm نسخة عن المعلومة الوراثية المحمولة على الـ ADN • الترجمة : ويتم خلالها التعبير عن المعلومة التي يحملها ARNm (اللغة النووية) بمتتالية أحماض آمينية (سلسلة بيبتيدية: لغة بروتينية) على مستوى متعدد الريبوزوم بالهيولى.	

القواعد الأزوتية في السلسلة المستنسخة بالـ ADN	القواعد الأزوتية في ARNm
G	C
C	G
T	A
A	U

		التمرين الأول : 5 نقاط	
		• وحدة الشفرة الوراثية كلمة نووية ثلاثية النيكليوتيدات تدعى الرامزة التي تشفر لحمض أميني معين في البروتين حيث عدد وترتيب وطبيعة رامزات ARNm يحدد عدد وترتيب وطبيعة الأحماض الأمينية المشكلة للسلسلة البيبتيدية • تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG لـ ARNm تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة (الابتداء). يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيدية بتكوين رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتوضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب وطبيعة وعدد الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالى وطبيعة وعدد رامزات الـ ARNm : إنها مرحلة الاستطالة. تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف . • وبهذا يسمح الـ ARNm ومختلف متطلبات الترجمة بتركيب بروتين نوعي. • بناء البروتين يخضع لآليتين دقيقتيين : الاستنساخ ثم الترجمة مما يسمح بتركيب بروتين نوعي ذي طبيعة وترتيب وطبيعة محددة من الأحماض الأمينية المحددة وراثيا بترتيب وطبيعة وعدد نيكليوتيدات ADN .	

	التمرين الثاني : 7 نقاط		
أولا	1 - **المعلومات المستخرجة من دراسة هذه الوثائق:** الشكل 1 : أثناء التفاعل الالتهابي يتم تركيب الجزيئة الالتهابية "بروستاغلاندين" خلال تفاعلات أيضية تتم في مرحلتين بتدخل إنزيمين : • الأنزيم 1 : "فوسفوليباز" يحفز التفاعل 1 الذي يسمح بتحويل الفوسفوليبيدات إلى حمض الأراشيدونيك. • الأنزيم 2 : "سيكلو – أوكسيجيناز" COX يحفز التفاعل 2 الذي يسمح بتحويل حمض الأراشيدونيك إلى الجزيئات الإلتهابية : البروستاغلاندين. الشكل 2 : يمثل المنحنى النشاط الأنزيمي لإنزيم سيكلو-أكسيجناز بدلالة تركيز دواء "الإيبوبروفان" • عند انعدام الإيبوبروفان في الوسط يكون النشاط الإنزيمي أعظمي(% 100) . • في وجود الدواء "إيبوبروفان" (0 – 180 µM) كلما ازداد تركيز الإيبوبروفان يتناقص النشاط الإنزيمي تدريجيا حتى ينعدم النشاط كليا عند التركيز 180 .µM. المعلومات المستخرجة: الدواء الإيبوبروفان يثبط التفاعل 2 حيث يكبح(يوقف) نشاط إنزيم سيكلو-أكسيجناز في إنتاج جزيئة الالتهاب البروستاغلاندين انطلاقا من حمض الأراشيدونيك .		
	2 - نقدم فرضيتين تفسر فيها تأثير الإيبوبروفان على النشاط الإنزيمي لإنزيم (COX): • الفرضية 1 : الإيبوبروفان ينافس مادة التفاعل حمض الاراشيدونيك على الموقع الفعال تثبيط تنافسي. • الفرضية 2 : الإيبوبروفان يسبب تغييرالبنية الفراغية لإنزيم سيكلو-أكسيجناز مما يمنع تثبيت الركيزة على الموقع الفعال (تثبيط غير تنافسي).		
ثانيا	**1 - شرح كيفية تأثير الدواء "الإيبوبروفان" على الأعراض الإلتهابية + كتابة معادلة التفاعل في الحالتين : حالة وجود الإيبوبروفان و في حالة غيابه باستعمال الرموز موضحا ما يمثله كل رمز :** الشكل 1 : • الموقع الفعال لإنزيم COX يتكون من بضع أحماض أمينية أهمها : Tyr 385 ، Arg120، Ser 530 التي تسمح بالتعرف على الركيزة : حمض الأراشيدونيك ، كما تسمح أيضا بتثبيت الدواء الإيبوبروفان الذي يبدي بنية فراغية شبيهة بالركيزة. الشكل 2 : • للموقع الفعال لأنزيم COX شكل جيب أو شق يتكون من 6 أحماض أمينية به منطقة تسمح بتثبيت حمض الأراشيدونيك أو الإيبوبروفان أو الأسبرين . كيفية تأثير الدواء • للإيبوبروفان بنية فراغية شبيهة لحمض الأراشيدونيك تسمح له بالتثبيت على الموقع الفعال لإنزيم سيكلو-أكسيجناز فتنافس بذلك الركيزة الأصلية حمض الاراشيدونيك فيمنع تحويل هذه الأخيرة إلى جزيئات البروستاغلاندين المسؤولة عن ظهور الإلتهاب الحاد بذلك يتوقف الإحساس بالألم وتختفي أعراض الالتهاب. E إنزيم سيكلو - أكسيجناز S ركيزة : حمض الأراشيدونيك I مثبط تنافسي : الإيبوبروفان أو الأسبرين P الناتج : حمض البروستاغلاندين الجزيئات الإلتهابية ES : معقد إنزيم-ركيزة E I : معقد إنزيم-مثبط تنافسي في حالة غياب الدواء E + S ⟶ ES ⟶ E + P في حالة وجود الدواء E + I ⟶ E I ⟶		

التمرين الثاني : 7 نقاط

2 - هل تم التأكد من صحة إحدى الفرضيتين السابقتين + التعليل :

نعم تم التأكد من إحدى الفرضيات السابقة : الفرضية 1 :
ان الإيبوبروفان مثبط تنافسي لنشاط إنزيم سيكلو -اكسيجناز لأن وجوده في الوسط ينافس للركيزة على الموقع الفعال لتشابههما في البنية الفراغية فيتوضع على الموقع الفعال و يمنع تشكيل معقد ركيزة- انزيم.

3 - اقتراح تفسير لآلية تأثير درجة ال PH على نشاط هذا الإنزيم و نمذجة تأثير درجات الحرارة : 10 °- 20 ° - 37 و 100 °م على نشاطه :

تأثير الـ PH :

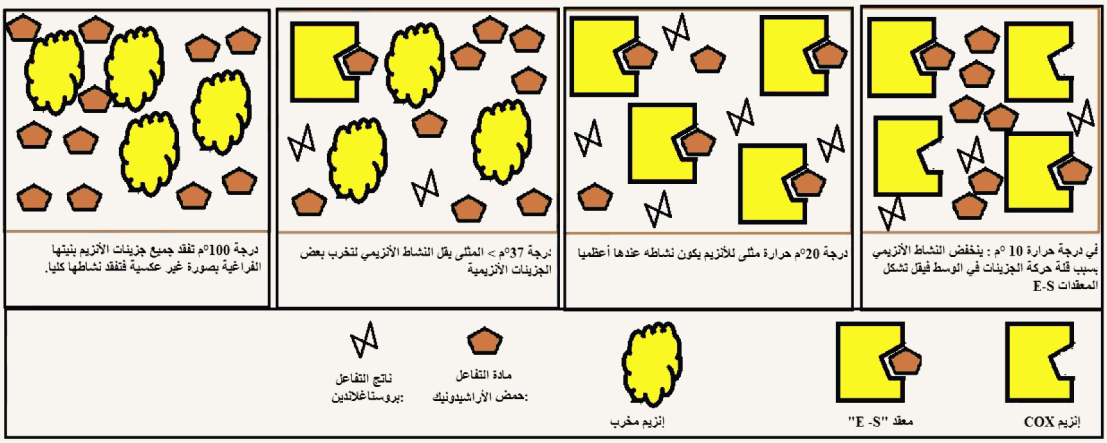
درجة PH المثلى لهذا الأنزيم = 7,4 يكون فيها نشاط الأنزيم أعظميا لتشكل عدد أعظمي من المعقدات الأنزيمية لسلامة بنيته الفراغية.

أما عندما تختلف درجة حموضة الوسط عن هذه الدرجة تتغير الحالة الكهربائية للمجموعات الكيميائية للجذور الفحمية للأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال فتتغير حالته الأيونية مما يمنع نشوء روابط انتقالية بينها وبين المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل فيعيق ارتباط مادة التفاعل فيقل تشكل المعقدات الإنزيمية فتقل سرعة التفاعل الإنزيمي .

ففي PH =] 7,4 – 6 [كلما قلت درجة PH الوسط كلما قلت سرعة التفاعل لقلة تشكل المعقدات الإنزيمية لإعاقة ارتباط مادة التفاعل بالموقع الفعال للإنزيم نتيجة تغير حالته الشاردية لوجوده في وسط حامضي بالنسبة للأمثل فيسلك سلوك القاعدة لاكتسابه بروتونات فتصبح شحنته الإجمالية موجبة.

وفي PH =] 7,4 – 8[كلما زادت درجة PH الوسط كلما قلت سرعة التفاعل لقلة تشكل المعقدات الإنزيمية لإعاقة ارتباط مادة التفاعل بالموقع الفعال للإنزيم نتيجة تغير حالته الشاردية لوجوده في وسط قاعدي بالنسبة للأمثل فيسلك سلوك الحمض لفقده بروتونات فتصبح شحنته الإجمالية سالبة.

نمذجة تأثير درجة الحرارة :



التمرين الثالث

الشرح من خلال دراسة نتائج الأبحاث العلمية والجدول أسباب ظهور الأورام السرطانية:

تركيب كميات كبيرة من البروتين RAS الذي ينشط الانقسام الخلوي يتحفيز تضاعف الـ ADN نتيجة تشكل بروتين P53 الطافر وغير الوظيفي.

الخلية	الخلية العادية	خلية الورم
ARNm	AGU GA**U** AGG CUA	AGU GAA GGC UA
البروتين P53	Ser Asp Arg Leu	Ser Glu Gly

البروتين P53 الناتج من قبل خلية الورم طافر (ناقص) ومختلف تماما عن البروتين العادي نتيجة حذف إحدى النيكليوتيدات في المورثة (النيكليوتيدة A الموجودة في الموقع 6) مما يؤدي إلى تغير كلي للرامزات بعد موقع الطفرة وبالتالي اختلاف كلي للأحماض الأمينية الموافقة ومن ثم تغير البنية الفراغية للبروتين P53 ا الطافر وبالتالي اختلال وظيفته فلا يستطيع تثبيط نشاط البروتين RAS الذي ينشط تضاعف ADN فيحفز على الانقسام مما يؤدي إلى انقسام الخلايا بصورة مستمرة وعدوانية فتتحول الخلايا العادية إلى خلايا سرطانية تشكل أوراما سرطانية.

ثانيا

1 - المعلومة المستخرجة من التحليل المقارن لمنحنى الوثيقة 01 حول تأثير THC+ اقتراح فرضيات لتفسير النتائج عند مجموعتي الفئران.

التحليل المقارن:

- 0 – 22 يوما من زرع الخلايا السرطانية يتشكل ورم سرطاني ضئيل في فئران المجموعة (1) المحقونة بـ THC ، بينما لا يظهر إطلاقا عند المجموعة (02) الشاهدة.
- 22- 50 يوما من زرع الخلايا السرطانية يزداد حجم الورم بشكل هام عند المجموعة 01 المحقونة بـ THC حيث يتضاعف بـ 7 مرات حيث يبلغ 14000 مم^3. بينما يتزايد بشكل ضئيل عند المجموعة الشاهدة حيث لا يزيد عن 4000 مم^3 .

الاستخلاص :

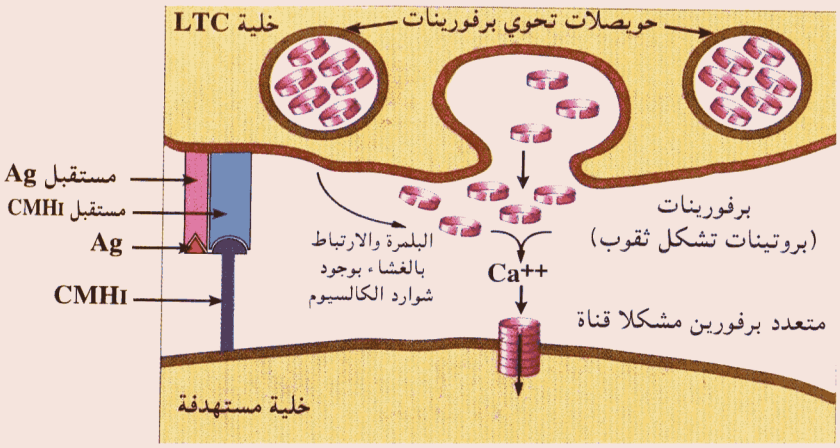
مخدر THC يقلل مناعة الفئران ضد السرطان (يعرقل الاستجابة المناعية ضد الأورام السرطانية : يسهل نمو الأورام السرطانية)

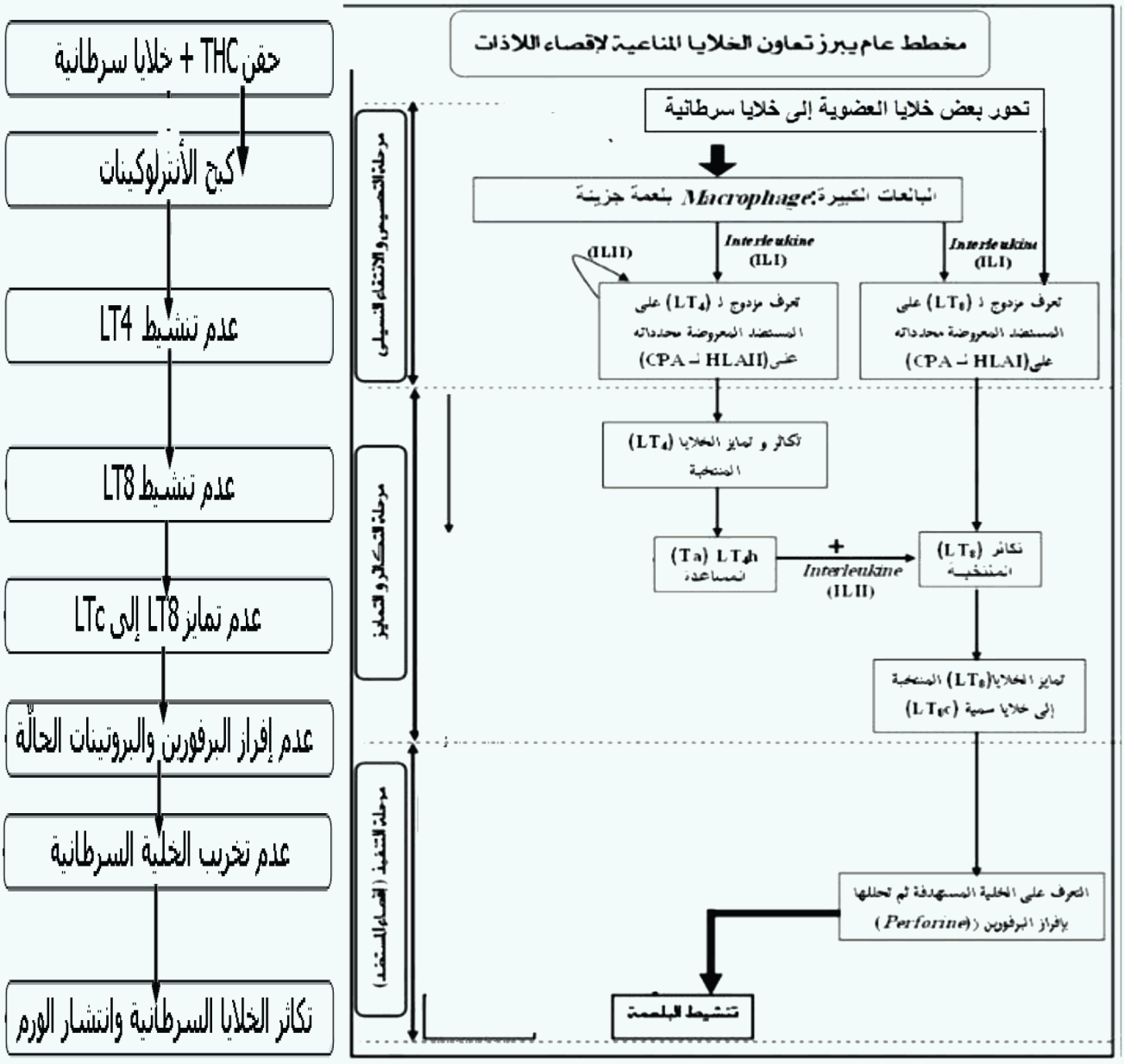
<u>اقتراح فرضيات لتفسير النتائج عند مجموعتي الفئران.</u>

نمو الورم السرطاني كان ضئيلا عند المجموعة 02 الشاهدة لأن جهازها المناعي كان قادرا على التصدي له بتدخل الخلايا LTc التي قامت بتخريب الورم.

بينما كان نمو الورم السرطاني هاما عند المجموعة 01 المحقونة دلالة على عجز الجهاز المناعي للتصدي للخلايا السرطانية إما لأنTHC :

- يقضي على الخلايا LT8 التي تتمايز إلى حلايا LTc التي تقوم بالقضاء على الخلايا السرطانية .
- يثبط أو يقضي على الخلايا LT4 التي تحفز LT8 على التكاثر والتمايز إلى LTc التي تقضي على الخلايا السرطانية .

		• يثبط الأنترلوكينات المفرزة من قبل الخلية LT4 والتي تحفز LT8 على التكاثر والتمايز إلى LTc التي تقضي على الخلايا السرطانية .	
		2 - استخراج تأثير THC على رفض الورم ، هل تدعم نتائج التجربة 02 فرضياتك السابقة ؟ وضح ذلك. نعم تدعم التجربة 2 الفرضيات السابقة فالـ THC يؤثر على الاستجابة المناعية مما يؤدي إلى عدم رفض الورم والزيادة في حجم الورم فالأنترلوكينات المفرزة من قيل الخلايا العارضة أو الخلايا LTh لدى المجموعة 01 المحقونة بـ THC ضعيفة ولهذا لم تتحفز الخلايا LT8 على التكاثر والتمايز إلى الخلايا LTc التي تقضي على الخلايا السرطانية ولهذا تتكاثر الخلايا السرطانية ويزداد حجم الورم في غياب فعالية الجهاز المناعي.	
		بعد التعرف على الخليتين صف الظاهرة الملاحظة مرتبا أشكالها ودعم إجابتك برسم تفسيري • الخلية 1 : LTc • الخلية 2 : الخلية السرطانية الشكل (ب) : • تعرف الخلية LTc بواسطة TCR + CD8 تعرفا مزدوجا على الخلية السرطانية الحاملة CMHI + بيتيد مستضدي على سطح غشائها. الشكل (أ) : • إفراز الخلية LTc محتوى حويصلاتها الإفرازية من جزيئات البرفورين مع الأنزيمات الحالة (غرانزيم) • تنتظم جزيئات البرفورين ضمن غشاء الخلية المستهدفة في وجود شوارد الكالسيوم مشكلة قناة حلولية. يدخل من خلالها الماء والشوارد مسببة صدمة حلولية تؤدي إلى تفجير الخلية السرطانية (المستهدفة). • أو تسمح بدخول الأنزيمات الحالة مؤدية إلى تحطيم ADN والميتوكوندريات مسببة موتا مبرمجا للخلية المستهدفة.  	
ثالثا		**وضح بواسطة مخطط آلية رد فعل العضوية تجاه ظهور الأورام السرطانية لدى شخص عادي وشخص آخر يتعاطى القنب الهندي.**	



عند الانسان العادي **عند متعاطي القنب**