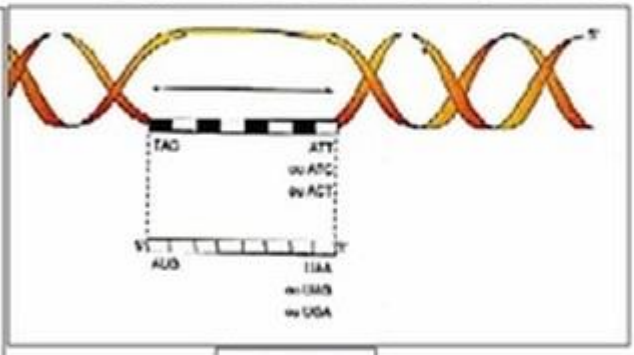
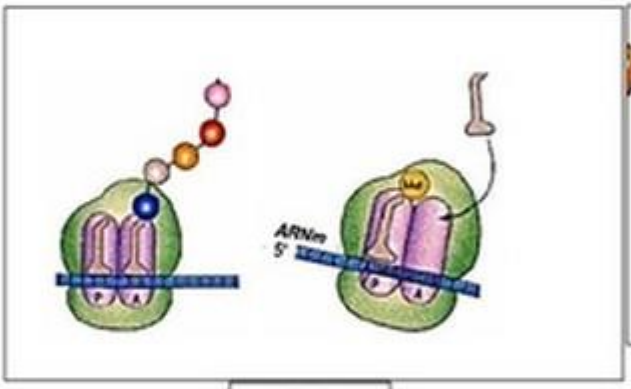
التمرين الأول

تتمثل البروتينات ، و هي تعبير مورثي، في جزيئات ذات تخصص وظيفي عالي تتدخل على مختلف مستويات حياة الخلية نقترح دراسة بعض مظاهر التخصص الوظيفي لهذه الجزيئات.

I - تمثل الوثيقتان 1 و 2 مرحلتين من تركيب البروتين.



الوثيقة 1



الوثيقة 2

1 - سم هاتين المرحلتين.

2 - ذكر بأهمية الرامزة (AUG).

3 - تسمح هاتين الوثيقتين بفهم مصدر التخصص الوظيفي للبروتين وضح ذلك.

II - تتدخل البروتينات الأنزيمية خصوصا في التفاعلات البيوكيميائية.

1 - عرف المصطلحات التالية:

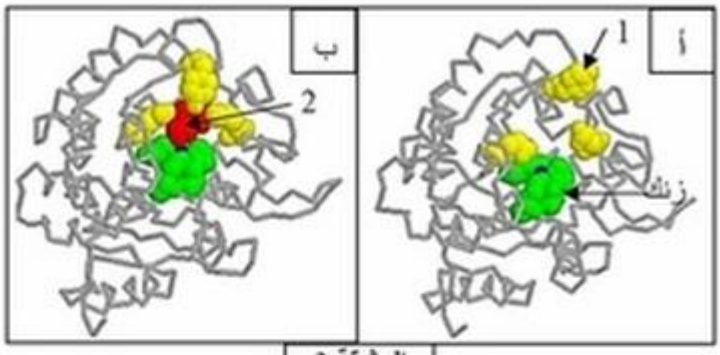
مادة التفاعل – التخصص المزدوج للأنزيم - المعقد" أنزيم -مادة التفاعل.

2 - إن للبنية ثلاثية الأبعاد للأنزيم دور أساسي في تشكيل المعقد" أنزيم -مادة التفاعل."

تظهر الوثيقة 3 - تشكيل معقد" أنزيم -مادة التفاعل."

أ – تعرف على العنصرين 1 و2 .

ب – بالاعتماد على الوثيقة 3 -، بين كيف تحدد البنية الفراغية للأنزيم وظيفيته.



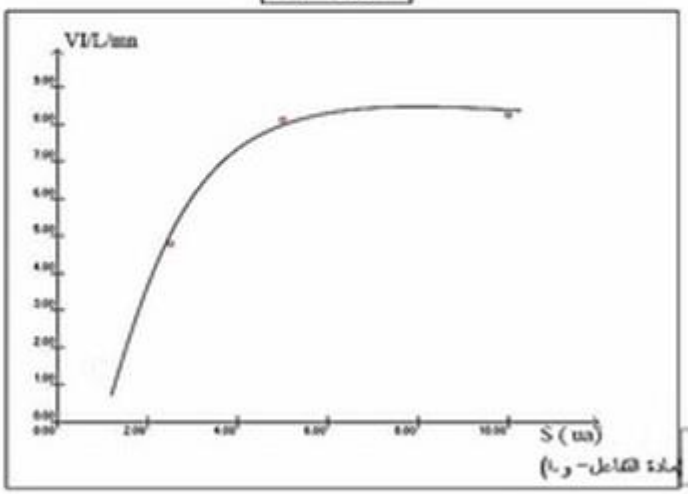
الوثيقة 3

3 - تمثل الوثيقة 4 تطور السرعة الابتدائية للتفاعل الأنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل.

المطلوب:

أ – ما هي المعلومة التي تستخلصها من تحليلك لمنحنى هذه الوثيقة ؟

ب – باستغلالك للمعلومات المستخلصة من الموضوع ، اقترح تفسيرا للمنحنى البياني الوثيقة (الوثيقة 4) .



الوثيقة 4

التمرين الثاني

التخلص على قادرة متخصصة خلايا من مجموعة فيها تتدخل مناعية استجابة العضوية غريب جسم أي دخول يثير من هذا الجسم الغريب.

ا –

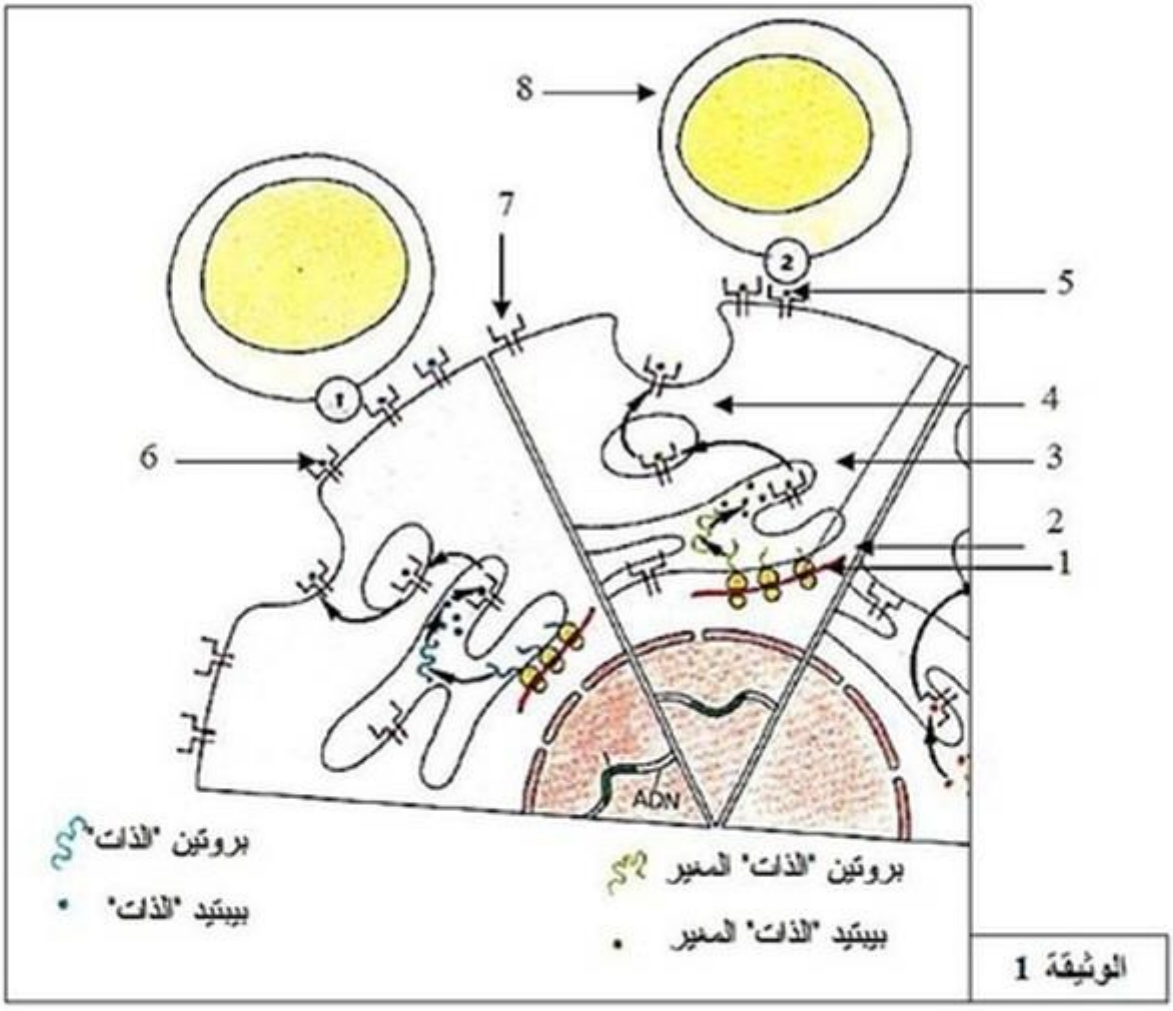
أ -1 - تعتبر" الذات "دعامة الهوية البيولوجية لكل فرد وضح ذلك.

2 - تحدد" الذات "على ثلاث مستويات:

- المركبات داخل خلوية.
- الإفرازات خارج خلوية.
- المؤشرات الغشائية.

اذكر الجزيئات الممثلة لكل مستوى من المستويات الثلاثة.

ب - تعرض خلايا العضوية و بصفة مستمرة نماذجا من محتواها الببتيدي مما يسمح بمراقبة دفاعية حقيقية. وعلى هذا الأساس فإن الببتيدات الصادرة من بروتينات غريبة أو من" الذات "المغير يتم التعرف عليها من طرف خلايا متخصصة (الوثيقة 1) .



الوثيقة 1

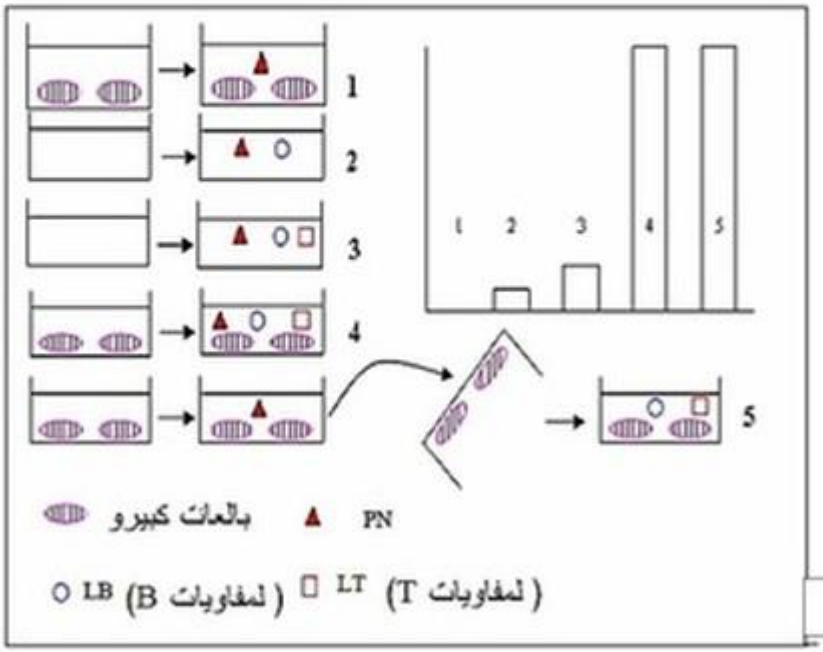
المطلوب:

1 - تعرف علي البنيات المرقمة من 1 إلى 8.

2 - بالاعتماد على الوثيقة 1 -، لخص في نص علمي أهم الظواهر المؤدية إلى عرض البيبتيد على سطح غشاء الخلية .

II –أ - نقترح دراسة البعض من الآليات المتدخلة في المحافظة على سلامة الوسط خارج خلوي.

- نحضر خمس مزارع من خلايا منتمية لنفس السلالة من فئران حقنت بضعة أيام من قبل بمكورات رئوية مقتولة (PNT) . نضيف لمفاويات إلى بعض المزارع ،ثم مكورات رئوية حية (PN) إلى المزارع الخمسة .بعد عدة أيام ، نعاير كمية الغلوبيلينات المناعية في السائل الطافي للأوساط الخمسة (الوثيقة 2) .



الوثيقة 2

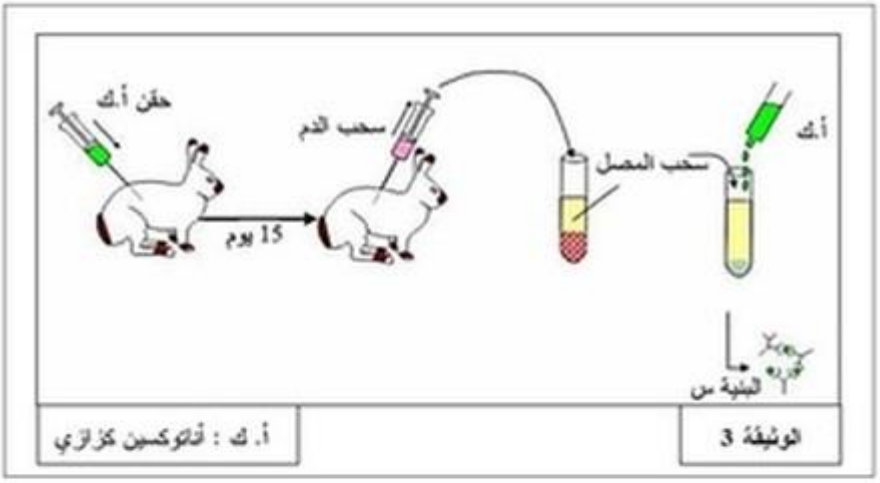
- تلخص الوثيقة 3 - تجربة حققت على أرنب . الاناتوكسين الكزازي هو توكسين كزازي مخفف و معالج.

المطلوب:

1 - ادرس هذه النتائج التجريبية.

2 - ما هي المعلومات التي تقدمها هذه النتائج التجريبية فيما يخص الآليات المتدخلة في الاستجابة المناعية ؟

3 - أنجز رسما تخطيطيا مفصلا للبنية" س."

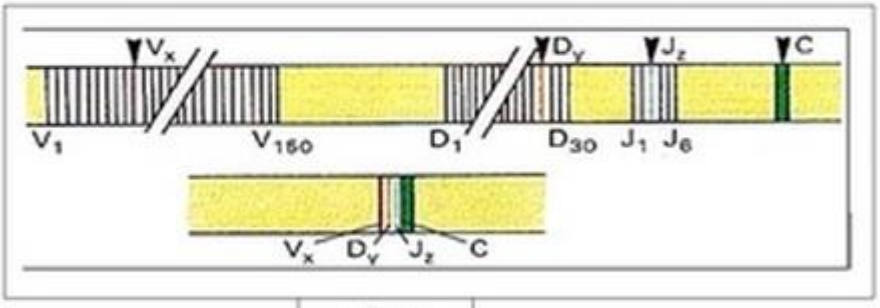


الوثيقة 3

ب -الجزء المتغير للسلسلة الثقيلة للجسم المضاد مشفرة بثلاثة أنماط من المورثات J.و V D .

يتم انتقاء عشوائي لمورثة من كل نمط من الأنماط الثلاثة لتشكيل المورثة النهائية للجزء المتغير الذي يتحد مع المورثة C المشفرة للجزء الثابت (الوثيقة 4) .

- **هل تسمح هذه المعطيات بتعليل التنوع الكبير للأجسام المضادة ؟ اشرح ذلك.**



الوثيقة 4

التصحيح

التمرين الأول

I – 1 – المراحل :

الوثيقة : 1 مرحلة الاستنساخ.

الوثيقة : 2 مرحلة الترجمة.

2 - أهمية الرامزة (AUG) :

تمثل الرامزة **(AUG)** رامزة بداية القراءة و هي تسمح بجمع تحت الوحدتين للريبوزوم التي كانت منفصلة عن بعضها البعض و بتثبيتها على الـ ARNm كما تسمح في نفس الوقت بتوضع الـ ARN الناقل الحامل للرامزة المضادة المكملة للـ **AUG** و للحمض الأميني المثيونين.

3 - مصدر تخصص البروتين:

عناصر الإجابة:

- **<u>الوثيقة 1 :</u>**

يتمثل الـ ARN المستنسخ في قطعة نيوكليوتيدية مكملة لقطعة للـ ADN التي نشأ منها و هذا راجع للتكامل بين القواعد الآزوتية . فهي إذن قطعة حاملة للمعلومة الوراثية الموجودة في جزيئة الـ ADN و التي تتم ترجمتها بنفس اللغة.

- **<u>الوثيقة 2 :</u>**

التخصص المزدوج للـ ARNt : تخصص بالنسبة لحمض أميني محدد و تخصص بالنسبة للرامزة المضادة (يعتمد انتقاء ال ARNtعلى الارتباط بين الرامزة و الرامزة المضادة).

- المعقد ARNm – ريبوزوم
- موقعي التعرف و معالجة كل ARNtالحامل لحمض أميني

يسمح هذين الموقعين باستقبال ARNt بمسافة تساوي رامزتين متتاليتين

- لا يمكن التعرف على الموقع P في البداية إلا عن طريق الـ ARN الناقل

وهكذا :

يسمح كل من المعقد ARNm – ريبوزوم و التخصص المزدوج للـ ARNt بترجمة المعلومة المستنسخة في جزيئة ARN الرسول إلى سلسلة محددة من الأحماض الأمنية لمتعدد الببتيد المصطنع.

تحدد هذه السلسلة البنية الفراغية للبروتين و منها تشكل الموقع الفعال و بالتالي وظيفية البروتين.

II – 1 التعاريف:

الركيزة : جزيئة تتفاعل مع الأنزيم

التخصص المزدوج للأنزيم : قدرة الأنزيم على التخصص النوعي بالنسبة للتفاعل و مادة التفاعل.

المعقد انزيم -مادة التفاعل :ارتباط نوعي و مؤقت بين الأنزيم و مادة التفاعل .

2 - أ التعرف على البنيات:

1 - حمض أميني للموقع الفعال 2- مادة التفاعل

ب - البنية ثلاثية الأبعاد ووظيفة الأنزيم:

تسمح البنية الفراغية للأنزيم بالتقارب بين أحماض أمينية متواجدة في أماكن متباعدة من السلسلة متعددة الببتيد و المتدخلة في منطقة من الجزيئةالخاصة بالوظيفة أيالموقع الفعال الذي يتفاعل مع الركيزة.

3 - أ المعلومة:

ثبات المنحنى يدل على عدم استقرار المعقد: انزيم – ركيزة الذي ينفصل بمجرد نهاية التفاعل.

ب - تفسير النتائج المحصل عليها:

- عندما تكون تراكيز الركيزة متزايدة و ضعيفة نسبيا ، تزداد سرعة التفاعل طردا مع التركيز، جزيئات الأنزيم في هذه الحالة لا تكون كلها مشغولة .
- تصل سرعة التفاعل إلى قيمتها العظمى عند ما ترتبط كل جزيئات الأنزيم مع الركيزة.
- تبقى سرعة التفاعل ثابتة بهذا المقدار مادام تركيز الركيزة يساوي أو يفوق تركيز الأنزيم . ينفصل المعقد: أنزيم – مادة التفاعل في نهاية كل تفاعل، يتحرر الأنزيم و يتحد من جديد مع جزيئة أخرى لمادة التفاعل و هذا ما يفسر الجزء الثابت من المنحنى.

التمرين الثاني

I –

أ -1 – توضيح " الذات "دعامة الهوية البيولوجية لكل فرد :

الهوية البيولوجية مصدرها الذخيرة الوراثية . يعتبر الذات مجموع الجزيئات الناجمة عن تعبير البرنامج الوراثي.

2 - مختلف مستويات الذات:

- **مركبات داخل خلوية :** بروتين بنيوي و بروتين وظيفي (انزيم) .
- **نواتج خارج خلوية :** الإفرازات المختلفة (هرمونات ، اجسام مضادة....).
- **المؤشرات الغشائية:** الغليكوبروتينات المعبر عنها على سطح غشاء الخلايا (بروتينات الـ HLA ، نظام الـ ABO).

ب – 1 – البيانات :

1 – الريبوزوم 2 - ARNm 3 – ش.هيولية داخلية 4- حويصلات غولجي 5- ببتيد غير عادي
6 – ببتيد الذات 7- HLA 8- خلية الجهاز المناعي

2 – الظواهر :

- تتجزء البروتينات الهيولية إلى قطع بواسطة أنزيمات.
- يرتبط كل ببتيد بجزيئة HLA .
- يهاجر المعقد: ببتيد-HLA تجاه سطح الخلية.

II – أ

1 - دراسة النتائج التجريبية:

الوثيقة 2 :

- في وجود البالعات الكبيرة وحدها (وسط الزرع1) : عدم تشكل الأجسام المضادة (الغلوبيلينات المناعية)
- في وجودالـ LB وحدها (وسط الزرع 2) أو LB+LT (وسط الزرع 3) : إنتاج و لكن ضعيف للأجسام المضادة و يكون هذا الإنتاج معتبر في وجود النمطين الاثنين من الخلايا.
- نتحصل على إنتاج معتبر عند وجود كل من البالعات الكبيرة ،الـ LB والـ LT (وسط الزرع 4) .
- نتحصل على نفس النتيجة عند وضع البالعات الكبيرة في وسط يحوي الـ PN ، ثم في وسط مغذي جديد مع لـ LB والـ LT معا.

الوثيقة 3 :

- أدى حقن الأنانوكسين التكززي، بعد 15 يوم، إلى تشكيل أجسام مضادة، و التي تظهر في المصل المحصل عليه.
- تتفاعل الأجسام المضادة المتشكلة مع الأنانوكسين الكزازي لتشكل معقد مناعي(جسم مضاد – مستضد) .

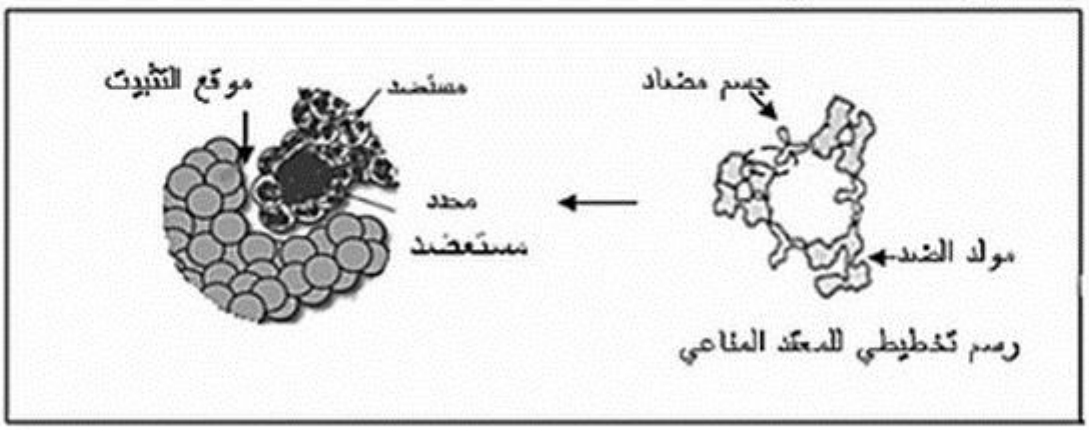
2 - المعلومات:

- تستجيب العضوية إثر دخول جسم غريب بإفراز جزيئات دفاعية هي الأجسام المضادة.

يتطلب إنتاج الأجسام المضادة التعاون الخلوي:

- الـ LT تضخم نشاط الـ LB (تحولها إلى خلايا بلاسمية مفرزة للأجسام المضادة) – وسط الزرع 3 .
- البالعات الكبيرة تعلن الـ LB والـ LT عن بوجود الجسم الغريب (تقديم محدد المستضد) - وسط الزرع 5 .

3 - رسم تخطيطي تفسيري للمعقد المناعي :



رسم تخطيطي للمعقد المناعي

II – ب –

تبين الوثيقة 4 أن المورثات المشفرة للقطعة المتغيرة تتمثل في مجموعة من قطع مورثية و هذا حسب برنامج وراثي محدد مع عدد هائل من الاحتمالات الممكنة و في هذه الحالة : 150 x 30 x 6 =27000.

- السلاسل الخفيفة هي الأخرى مشفرة بطريقة مماثلة (إما من طرف الصيغي 6 أو من طرف الصيغي 22) .
- يتكون كل جسم مضاد من سلسلتين خفيفتين متماثلتين و كذلك سلسلتين ثقيلتين متماثلتين و منه يأتي التنوع الهائل للأجسام المضادة.