

ملخص _____ ص

النوع _____ اجح

لمادة: _____

العلم _____ وم الطبيعي _____ ة

السنة الثالثة ثانوي _____ انوي

شعبة: _____ العلم _____ وم التجريبي _____ ة

الأستاذ: _____

بن حدة محمد _____ د

السنة _____ الدراسة _____ ة:

2014 / 2013

عزيري المترشح للكالوريا أضع بين يديك هذا الملخص للعلوم الطبيعية ، والذي يتضمن

المجالات التالية:

المجال الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات ، وحداته:

- ✓ آلية تركيب البروتين.
- ✓ العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين.
- ✓ النشاط الإنزيمي.
- ✓ دور البروتينات في الدفاع عن الذات.
- ✓ دور البروتينات في الاتصال العصبي.

المجال الثاني: التحولات الطاقوية ، وحداته:

- ✓ آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة (التركيب الضوئي).
- ✓ آلية تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال (التنفس و التخمر) ، واستعمال الطاقة على المستوى الخلوي.

و نصيحتي لك عزيري المترشح هي :

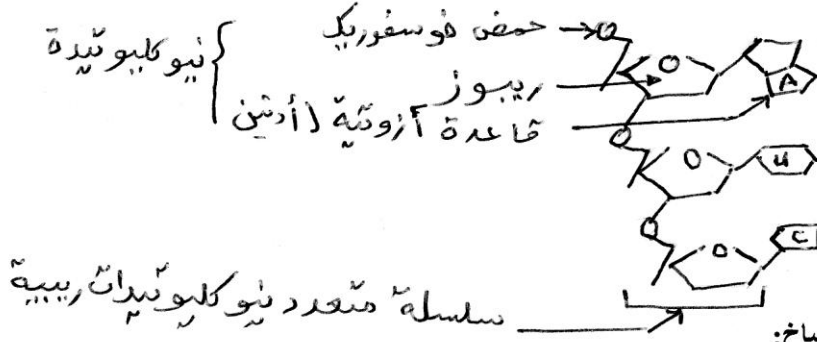
قبل الخوض في حل التمارين المتعلقة بكل وحدة من وحدات المجالين عليك بمراجعة عميقة لمخلص

الوحدة، ستجد الإجابة عن أسئلة التمارين.

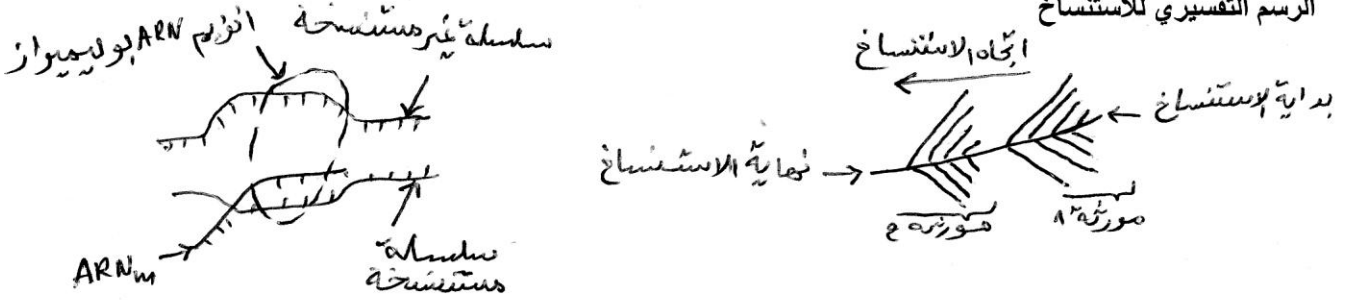
تمنياتي لكل مجتهد بالتوفيق والنجاح

المجال الأول : الوحدة الأولى : آلية تركيب البروتين
تتواجد المعلومة الوراثية ADN لتركيب البروتين في النواة عند حقيقيات النواة
المورثة: جزء من الADN وهي عبارة عن تتابع محدد من النيوكليوتيدات
جزئية الADN : عبارة عن سلسلتين من تتابع نيوكليوتيدات ، سلسلة مستنسخة وسلسلة غير مستنسخة
تبدأ السلسلة المستنسخة بالرمز TAC
- يتم تركيب البروتين : مقر تركيب البروتين : الهيولى حيث يتم استعمال المعلومات الوراثية الموجودة في
النواة

ARN : عبارة عن سلسلة واحدة من متعدد بيوكليوتيدات ريبية
النيوكليوتيدة : تتكون من - حمض فوسفوريك- ريبوز- قاعدة آزوتية
توجد أربعة أنماط منها حسب أنواع القواعد الأزوتية الأربعة وهي نيوكليوتيدة (A,C,U,G)
الاماهة الكلية للARN: تعطي حمض فوسفوريك- ريبوز- قواعد آزوتية
الاماهة الجزئية للARN: تعطي نيوكليوتيدات
الرسم بنية الARN

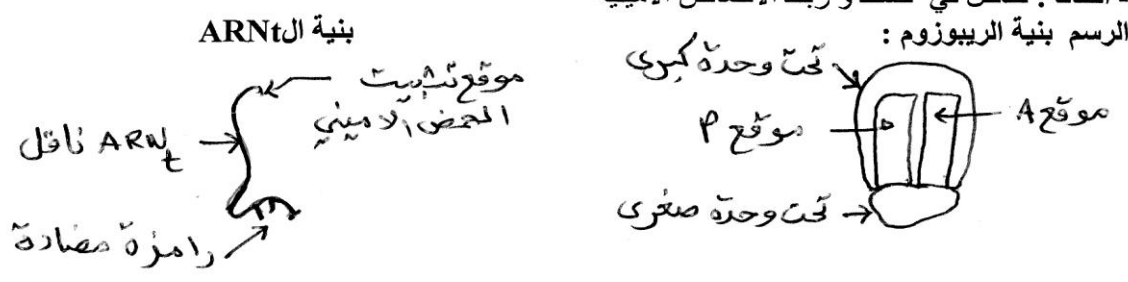


مراحل تركيب البروتين: المرحلة الأولى : الاستنساخ:
المقر : عند حقيقيات النواة : النواة وتتمثل في بناء جزيئة mRNA الرسول من السلسلة المستنسخة للADN
حسب نيوكليوتيداتها المقابلة لجزيئة ARN المستنسخة A يقابل U و C يقابل G و T يقابل A و G يقابل C وذلك
بتدخل انزيم ARN بوليميراز (الاستنساخ)
متطلبات الاستنساخ : المورثة، انزيم ARN بوليميراز (الاستنساخ)، طاقة، نيوكليوتيدات حرة.
الرسم التفسيري للاستنساخ



المرحلة الثانية: الترجمة : المقر : الهيولى : وتتمثل في تحويل سلسلة الARN (تتابع النيوكليوتيدات) الى
متعدد بيبتيدي (تتابع محدد من الأحماض الأمينية)
متطلباتها : - الARNm : حامل المعلومة الوراثية بشكل رموز (الشفرة الوراثية) ثلاث نيوكليوتيدات ترمز
لحمض اميني، هناك رموز مميزة وهي: رامزة البدء AUG وثلاث رموز التوقف UAA,UAG,UGA
- الريبوزوم : دوره : ترجمة المعلومة الوراثية الى متتالية أحماض أمينية (سلسلة بيبتيدي)
الخصائص البنوية للريبوزوم التي لها علاقة بوظيفته : يتكون من وحدتين كبيرى وصغرى
وموقعين لتثبيت ARNt : موقع الحمض الأميني (A) وموقع البيبتيد (p) كما يحتوي الريبوزوم على نفق في
تحت الوحدة الكبرى لخروج السلسلة البيبتيدية ونفق بين التحت وحدتين لتوضع الARNm يسمح بانزلاق وتنقل
الريبوزوم على خيط الARNm
الطبيعة الكيميائية للريبوزوم: يتركب من تجمع عدد من أنواع من الARNr وأنواع من البروتينات
- الARNt : دوره : نقل نوعي للحمض الأميني
الشرح : يتعرف على الحمض الأميني من خلال الرامزة المضادة ويرتبط به بالحمض الأميني في موقع خاص
يدعى بموقع التثبيت ويتطلب طاقة ATP وانزيم الربط وتعرف هذه العملية بتنشيط الحمض الأميني

- الأحماض الأمينية: الوحدات المشكلة لبروتين معين
- الانزيمات: تتدخل في - تشكيل الروابط البيبتيدية بين الأحماض الأمينية، وربط الاحماض الأمينية على الARNt
- الطاقة: تتدخل في تنشيط وربط الأحماض الأمينية
- الرسم بنية الريبوزوم :



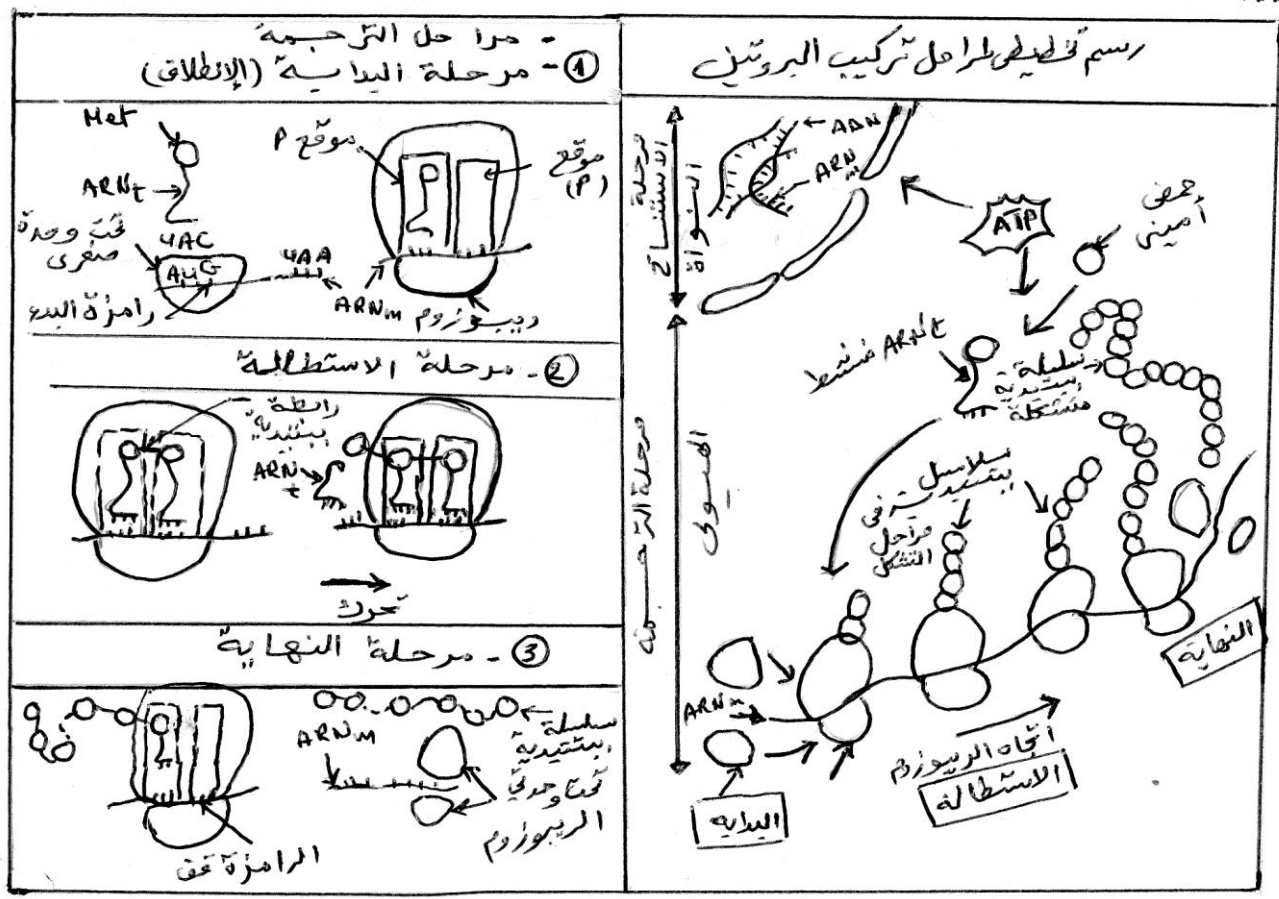
مراحل الترجمة : تتضمن ثلاث مراحل

مرحلة الانطلاق : - ارتباط الARNm بتحت الوحدة الصغرى الريبوزومية وتوضع الARNt الخاص بالمثيونين مقابل رامزة البدء AUG للARNm تلتحق تحت الوحدة الكبرى الريبوزومية ليصبح الARNt الخاص بالمثيونين في الموقع P والموقع A شاغرا

مرحلة الاستطالة: يتوضع الARNt ناقل حامل للحمض الأميني الثاني في الموقع A وتتشكل رابطة بيبتيدية بين الحمضين بتدخل انزيمات الربط وطاقة (ATP) ينفصل الحمض الأميني المثيونين عن الARNt الخاص به ويتحرك الريبوزوم برامزة واحدة مستهلكا طاقة يصبح الموقع A شاغرا لاستقبال ARNt آخر حيث تبدأ دورة جديدة تؤدي الى اضافة حمض أميني ثالث وهكذا تستطيل السلسلة البيبتيدية بمقدار حمض اميني واحد في كل خطوة (دورة)

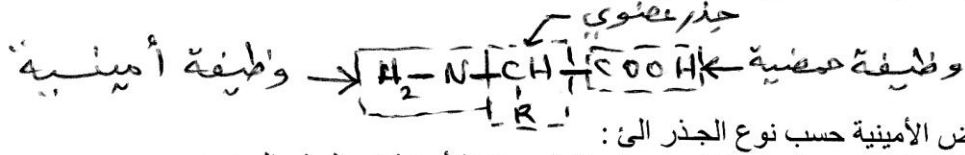
مرحلة النهاية : يصل الريبوزوم الى رمازات التوقف على مستوى سلسلة الARNm ينفصل الARNt الأخير ، تنفصل السلسلة البيبتيدية المتشكلة وتنفصل تحت وحدتي الريبوزوم ، تنفكك جزيئة الARNm

- تتم الترجمة بتدخل عدد من الريبوزومات والتي تشكل عدد كبير من السلاسل البيبتيدية من نفس النمط لتلبية الاحتياجات الوظيفية
- تدخل البروتينات بعد تركيبها الى الشبكة الهيولية الفعالة تنتقل بعد ذلك الى جهاز كولجي حيث ينضج وظيفيا.



الوحدة الثانية: العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

تختلف البروتينات فيما بينها من حيث عدد ونوع وترتيب الحامض الأمينية الداخلة في تركيبها
1/ الأحماض الأمينية: مركبات عضوية، تحتوي على وظيفة حمضية ووظيفة أمينية مرتبطتين بجذر عضوي
صيغته العامة:



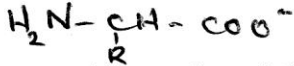
2/ تصنف: الأحماض الأمينية حسب نوع الجذر إلى:

أحماض أمينية معتدلة: لا تحتوي على وظيفة حمضية ولا على وظيفة أمينية في الجذر العضوي

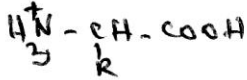
أحماض أمينية حامضية تحتوي على وظيفة حمضية في الجذر

أحماض أمينية قاعدية تحتوي على وظيفة قاعدية في الجذر

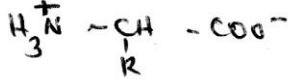
3/ سلوك الأحماض الأمينية في الPH المختلف: يسلك سلوك حمض اذا كانت PH للحمض الأميني أقل من الPH الوسط فتتفقد الوظيفة الحمضية بروتونا فيصبح الحمض الأميني سالب الشحنة



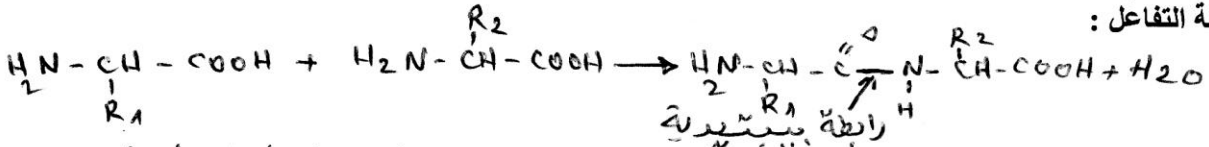
يسلك سلوك قاعدة اذا كانت PH للحمض الأميني أكبر من الPH الوسط فتكتسب الوظيفة القاعدية بروتونا فيصبح الحمض الأميني موجب الشحنة



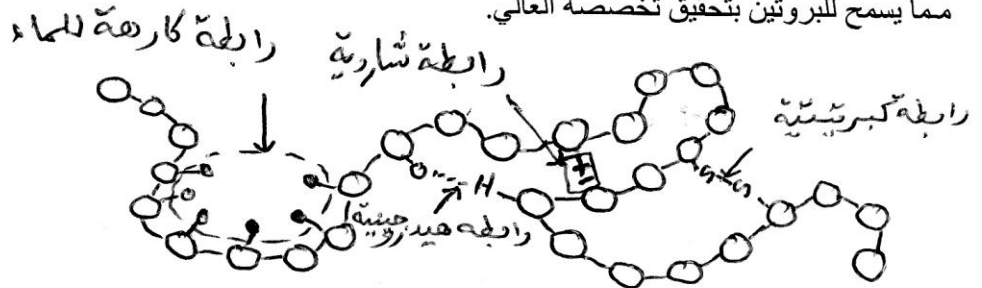
ويكون متعادل كهربائيا عندما تكون الPH الوسط = PH للحمض الأميني



4/ تشكل الرابطة البيبتيدية: تنشأ من حدوث تفاعل بين الوظيفة الحمضية لحمض أميني مع الوظيفة القاعدية لحمض أميني آخر وتحرر جزيئة ماء
معادلة التفاعل:



5/ البنية الفراغية للبروتين: تعود البنية الفراغية للبروتين إلى نشوء روابط كيميائية بين جذور أحماض أمينية محددة بدقة في السلسلة البيبتيدية وهي (روابط هيدروجينية، كارهة للماء، شاردية، كبريتية) مما يسمح للبروتين بتحقيق تخصصه العالي.



- التعريف ببرنامج Anagène هو برنامج يستعمل أساسا لعرض ومقارنة تتابع النيوكليوتيدات في الADN والARN أو تتابع الأحماض الأمينية في بروتين كما يستعمل لاجاء الاستنساخ من الADN إلى الARN و اجراء الترجمة من الARN إلى سلسلة بيبتيدية

استعمال برنامج راستوب Rastop

أحد برامج عرض البنية الفراغية للبروتين حيث يمكننا من دراسة البنية الفراغية للبروتين

- 1- تدوير الجزيئة في جميع الاتجاهات
- 2- تغيير نموذج العرض
- 3- تغيير اللون
- 4- معرفة عدد و تتابع الأحماض الأمينية
- 5- اختيار حمض أميني أو بنية ثانوية أو قطعة بيبتيدية
- 6- تحدد جزء من البروتين
- 7- تحديد الموقع الفعال

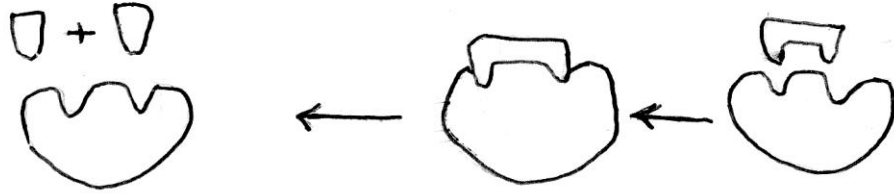
الوحدة 3: النشاط الانزيمي

مفهوم الانزيم: وسيط حيوي يسرع التفاعل ، له تأثير نوعي على مادة التفاعل، يتأثر نشاطه بدرجة الحرارة والPH.

التأثير النوعي المزدوج: يؤثر الانزيم على مادة معينة (التأثير النوعي على مادة التفاعل) مثل (انزيم غلوكوز اوكسيداز يتفاعل مع الغلوكوز ولا يتفاعل مع السكروز) ويمكن التأثير على نفس المادة بانزيمين مختلفين (التأثير النوعي على نوع التفاعل) مثل تفاعل الغلوكوز مع (انزيم غلوكوز اوكسيداز) تفاعل أكسدة للغلوكوز، وتفاعله مع انزيم آخر وهو (غليكوكيناز) تفاعل فسفرة الغلوكوز
تعريف الموقع الفعال: جزء صغير من الانزيم يتكون من أحماض أمينية محددة وراثيا أوجزء من الانزيم قادر على الارتباط بمادة التفاعل والتأثير عليها نوعيا
شرح التفاعل الانزيمي النوعي: يتم التفاعل الانزيمي النوعي وفق المعادلة التالية



يمتلك الانزيم موقع فعال يتكامل بنيويا مع مادة التفاعل يؤدي الى تشكيل روابط كيميائية انتقالية ينتج عنها تشكيل معقد انزيمي ES يسمح ذلك بتغيير شكل الانزيم على مستوى الموقع الفعال بحدوث التفاعل الذي يترتب عنه تحرير الناتج P والانزيم E الذي يدخل في تفاعل آخر
الرسم التفسيري

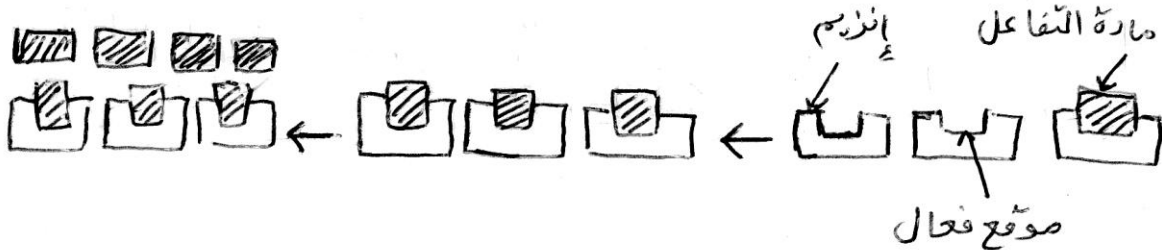


تأثير درجة الحموضة على نشاط الانزيم: لكل انزيم درجة حموضة مثلى يكون نشاطه أعظما لأن هذا الPH المناسب يحافظ على البنية الفراغية للانزيم أما درجة الحموضة غير المناسبة أقل أو أكبر من الPH المثلى فتؤثر على البنية الفراغية للانزيم (تؤثر على شحنة المجموعات الكيميائية الموجودة في الموقع الفعال) مما يمنع حدوث التكامل البنيوي بينها وبين المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل .

تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي:

عند درجة الحرارة المثلى الحيوية $37^{\circ}C$ عند الانسان يبلغ النشاط الانزيمي أقصاه لمحافظته على بنيته الفراغية عند هذه الدرجة أما في درجة الحرارة المرتفعة يتخرب الانزيم ويفقد بنيته الفراغية بسبب تكسير الروابط الكيميائية (المحافظه على البنية الفراغية) فينعدم نشاطه أما في درجة الحرارة المنخفضة فيقل نشاطه لقلّة حركة الجزيئات.

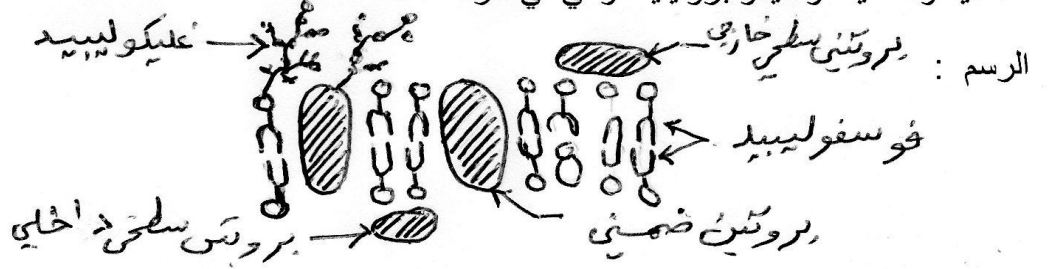
رسم تفسيري للعلاقة بين نشاط الانزيم (سرعة التفاعل) والزيادة في تركيز مادة التفاعل وثبات تركيز الانزيم



- كلما زاد تركيز مادة التفاعل زاد النشاط الانزيمي وذلك لتوفر الوحدات الانزيمية
- ثم تثبت سرعة التفاعل مهما زاد تركيز مادة التفاعل لتثبيح الوحدات الانزيمية.

الوحدة 4: دور البروتينات في الدفاع عن الذات

مميزات الغشاء الهولي : فسيفسائي مانع : أي يتكون من طبقتين فوسفوليبيديتين تتخللهما بروتينات مختلفة سطحية وضمنية وجليكو بروتينية وهي في حركة دائمة



دور الغشاء الهولي : يعتبر وسيلة التمييز بين الذات واللا ذات بفضل بروتيناته السكرية والتي تدعى CMH

تعريف الذات : هي مجموعة الجزيئات المحددة وراثيا ، تتواجد على سطح أغشية الخلايا ونميز منها الـ CMH الذي يتواجد على سطح أغشية الخلايا ذات النواة الـ ABO والـ Rh يتواجد على سطح أغشية كريات الدم الحمراء ، وسيلة التعرف ولاتولد استجابة مناعية نوعية.

يتميز الـ CMH بالتنوع الوراثي نظرا لتعدد أليلاته وغياب السيادة بينها وهذا ما يفسر اختلاف الـ CMH بين الأفراد ، وبالتالي رفض الطعوم المزروعة المخالفة ، فكلما زادت القرابة الوراثية زادت فرصة قبول الطعم وكلما تباعدت الأفراد وراثيا زادت فرصة رفض الطعم

مؤشرات الزمر الدموية : وهي المستضدات الغشائية التي تحدد نوع الزمر الدموية وتدعى بمولدات الرصاصات والزمر الدموية هي :

الزمرة A تحتوي على سطح أغشيتها على المستضد A بينما يحتوي المصل على الجسم المضاد B

الزمرة B تحتوي على سطح أغشيتها على المستضد B بينما يحتوي المصل على الجسم المضاد A

الزمرة AB تحتوي على سطح أغشيتها على المستضد A والمستضد B بينما لا يحتوي المصل على أي نوع من الأجسام المضادة

الزمرة O لا تحتوي على أغشيتها على أي نوع من المستضدات بينما يحتوي المصل على الجسم المضاد A و B

تحديد نوع الزمر الدموية : الكشف عن نوع الزمر الدموية السابقة

يستعمل: مصل يحتوي على الأجسام المضادة التي توضع على صفائح بها قطرات دم للشخص المراد التعرف على زمرة دمه: إذا حدث ارتصاص في حالة مصل به الجسم المضاد ضد A

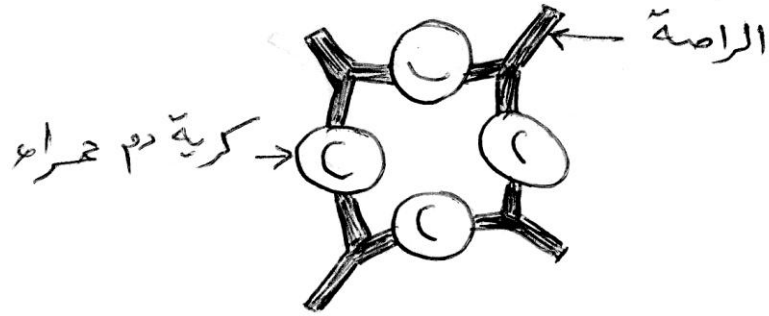
فالزمرة الدموية A، إذا حدث ارتصاص في حالة مصل به الجسم المضاد ضد B فالزمرة الدموية B

إذا حدث ارتصاص في حالة مصل به الجسم المضاد ضد A والجسم المضاد ضد B فالزمرة الدموية AB

إذا لم يحدث ارتصاص في حالة مصل به الجسم المضاد ضد A والجسم المضاد ضد B فالزمرة الدموية O

يتحدد الريزوس ببروتين غشائي يدعى المستضد D إذا تواجد على سطح غشاء كريات الدم الحمراء فالزمرة Rh+ وإذا لم يتواجد فالزمرة Rh-.

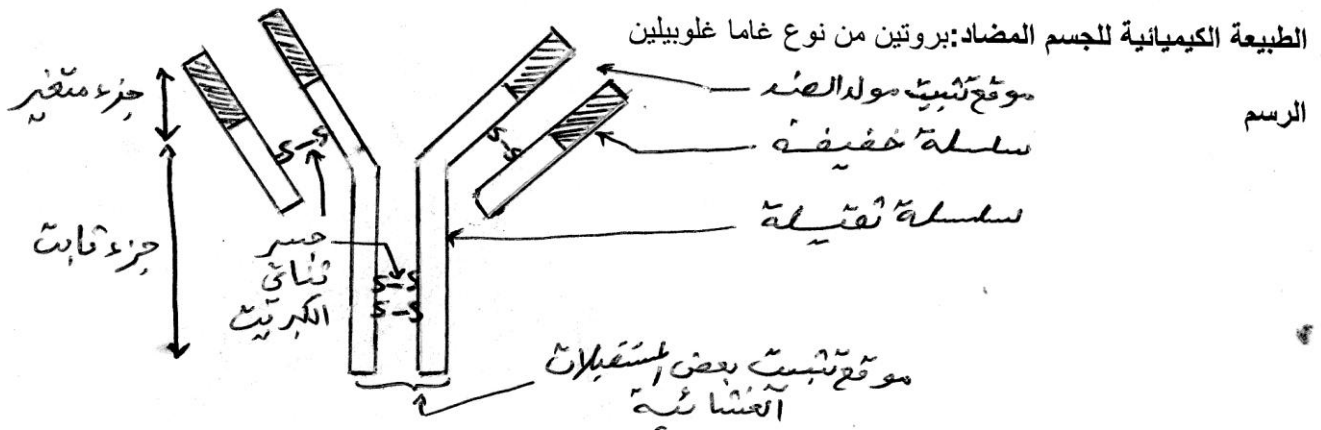
الارتصاص : هو تجمع لكريات الدم الحمراء بواسطة الراصات (الأجسام المضادة) نتيجة التكامل البنيوي بين موقع التثبيت للجسم المضاد والمستضدات الغشائية تتشكل معقدات مناعية يسمح الارتصاص بمنع انتشار المعقدات المناعية .



تعريف اللآذات : كل جسم غريب يختلف وراثيا عن الذات يولد استجابة مناعية

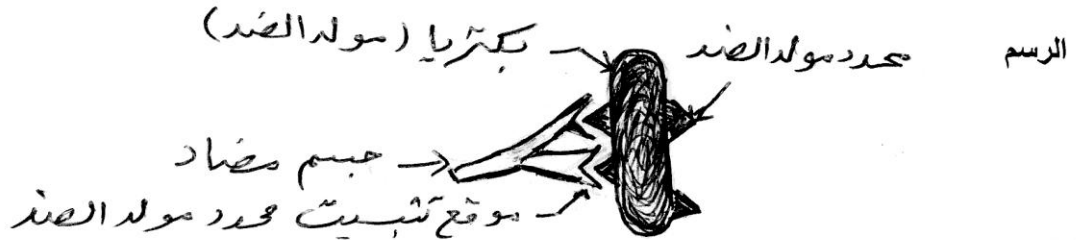
الجزينات الدفاعية في الحالة الأولى يتسبب دخول المستضدات في انتاج أجسام مضادة ترتبط نوعيا مع

مولد الضد الذي حرض على انتاجها



الخاصية البنيوية للجسم المضاد والتي تحدد تخصصه العالي في الدفاع عن العضوية : يمتلك الجسم المضاد موقع تثبيت يتشكل من نهاية السلسلتين الخفيفة والثقيلة (الجزء المتغير) والذي يأخذ بنية فراغية موافقة للمستضد النوعي الذي حرض على إنتاج الجسم المضاد

المعقد المناعي: يؤدي ارتباط الجسم المضاد بمولد الضد نتيجة حدوث التكامل البنيوي بين محدد مولد الضد الى تشكيل معقد مناعي وبالتالي يتم ابطال مفعول مولد الضد ومنع انتشاره وتسهيل بلعته



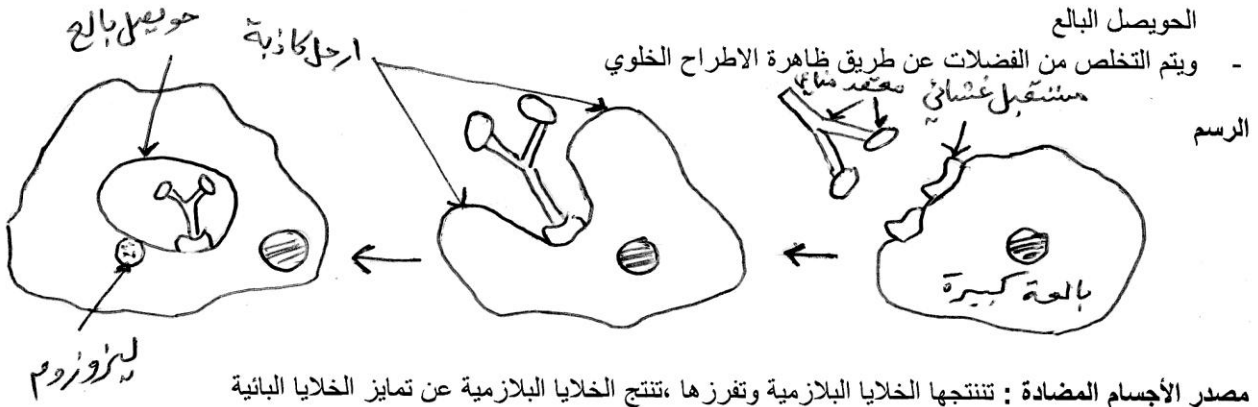
مراحل البلعمة : يتثبت المعقد المناعي على مستقبلات غشائية نوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات والجزء الثابت من الجسم المضاد .

- يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية (أرجل كاذبة)
- يتشكل حويصل بالغ يحوي المعقد المناعي

- يخرب المعقد المناعي بواسطة الانزيمات الحالة التي تصبها الجسيمات الحالة (الليزوزومات) في

الحوصل البالغ

- ويتم التخلص من الفضلات عن طريق ظاهرة الاطراح الخلوي



مصدر الأجسام المضادة : تنتجها الخلايا البلازمية وتفرزها ، تنتج الخلايا البلازمية عن تمايز الخلايا البائية المنشطة والمحسنة بمولد الضد ، تنشأ الخلايا البائية في نخاع العظم وتنضج فيه ، أي تكتسب كفاءتها المناعية، بتشكيل مستقبلات غشائية،

الخصائص البنيوية للبلاسموسيت : غشاء هيولي متعرج ، شبكة هيولية متطورة ، جهاز كولجي متطور كثيرة الميتوكوندري وكثرة الحويصلات الإفرازية

الاستجابة المناعية التي تتدخل فيها الأجسام المضادة والمتواجدة في المصل هي استجابة مناعية خلطية والتي تتميز بالتنوع.

العناصر الدفاعية في الحالة الثانية: تتمثل في الخلايا التائية السامة والتي تتولى تخريب الخلايا المصابة بفيروس أو الخلايا السرطانية أو خلايا الطعم المخالف

شروط تخريب الخلية المصابة أنتكون الخلية المصابة والخلية للمفاوية السامة لهما نفس الCMH وأن يكون نفس الفيروس هو الذي حرض الخلايا التائية على التمايز الى الخلايا التائية السامة في الخلايا المصابة

آلية تخريب الخلية المصابة من طرف التائية السامة LTC

مرحلة التماس بين الخلتين المصابة والتائية المصابة : حدوث تكامل بنيوي (البيتيد المستضدي و CMH المتواجدين على سطح غشاء الخلية المصابة) وCD8 وTCR المتواجدين على سطح غشاء الخلية LTC

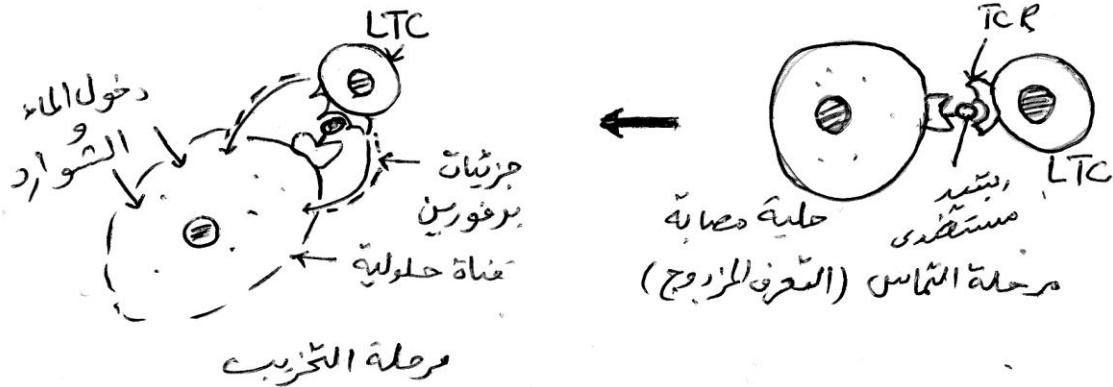
التخريب: يتم بواسطة البرفورين المفرز من قبل التائية السامة التي تؤدي الى تشكيل قنوات حلولية يدخل من خلالها الماء والشوارد

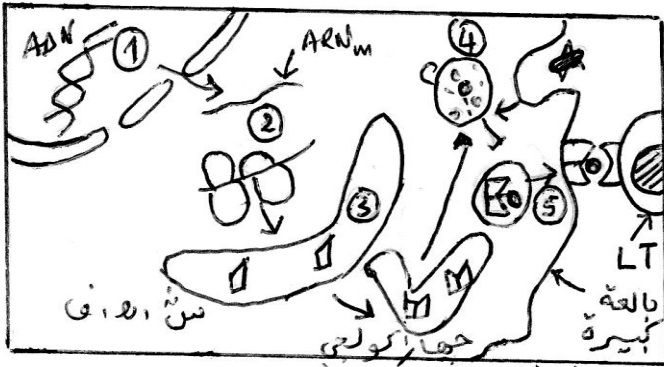
مصدر الخلايا للمفاوية السامة : تنتج من تمايز التائية LT8 تنشأ للمفاوية LT في نخاع العظم وتنضج في الغدة التيموسية حيث تميز LT8 وLT4

دور البالعات الكبيرة: تبتلع مولد الضد وتهدمه جزئياً وتحفظ بمحدداته وتربطها مع HLA1 وتدمجها في

الغشاء وتعرضها على سطح غشائها لتتعرف عليهما الخلايا التائية LT8,LT4 .

الرسم:





المرحلة 1: مرحلة الاستنساخ وانتقال المعلومة الوراثية

المرحلة 2: الترجمة وتركيب الـ CMH

المرحلة 3: نقل وتخزين الـ CMH

المرحلة 4: ارتباط محدد مولد الضد مع الـ CMH

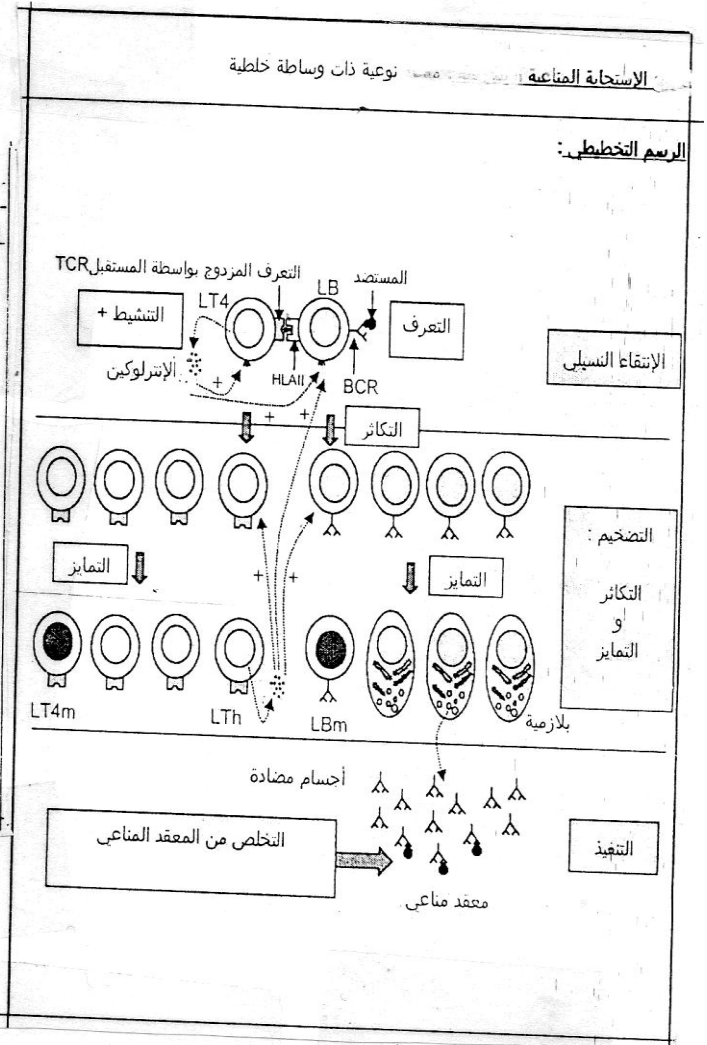
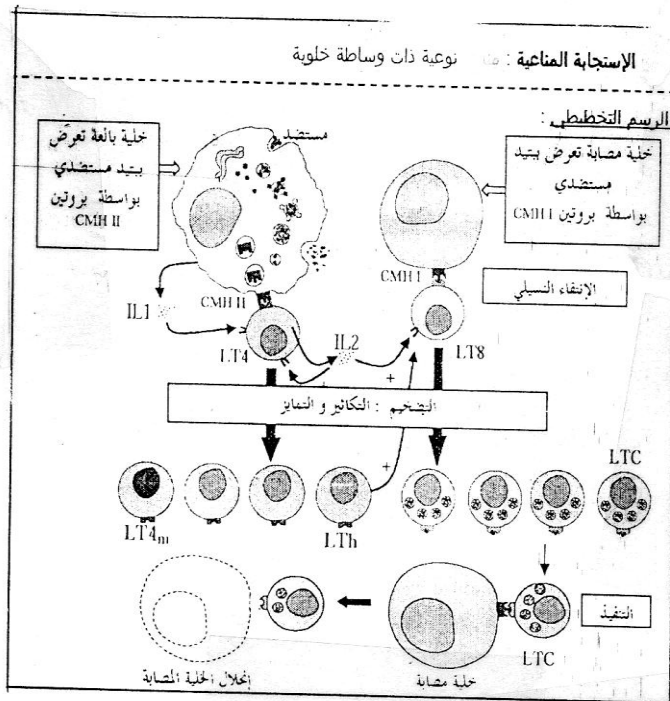
المرحلة 5: إدماج المعقد الـ CMH ومحدد مولد الضد على الغشاء الهيكلي

دور التعرف المزدوج: تنشيط الخلايا المفاوية

دور الـ L_T4 للمفاويات: إفراز الأنترلوكينات لتنشيط وتكاثر وتمييز المفاوية البائية إلى بلاسموسيت والتائية إلى تائية سامة

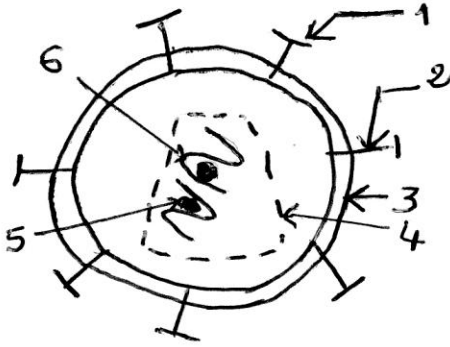
- تنتج MAF لتنشيط البالعة، و L₂ لتنشيط المفاوية البائية والتائية، و L₄ لتكاثر المفاويات، و L₆ لتمييزها

مخطط آليات الدفاع الخلوية والخلووية



سبب فقدان المناعة المكتسبة إصابة الخلايا التائية LT4 بفيروس VIH بسبب التكامل البنيوي بين gp120 محدد الفيروس مع المستقبلات الغشائية للخلايا للمفاويات LT4 ، CD4

مكونات الفيروس ودورها بعضها



- 1- gp120 ، أداة الإصابة يثبت علي سطح الخلية
- 2- gp41 يسمح بدخول الفيروس الى الخلية
- 3- طبقة فسفوليبيدية
- 4- P24/25
- 5- إنزيم الاستنساخ العكسي: يحول ARN الفيروسي الى الADN لفيروسي
- 6- الARN الفيروسي: حامل المعلومة لفيروس VIH
- إنزيم الإدماج: يدمج الADN لفيروسي مع ADN الخلية

وصف مراحل دورة الفيروس في الخلية المصابة

- يثبت gp120 على CD4 المتواجد على سطح غشاء LT4
- يدخل الفيروس بواسطة P41
- يتحرر ARN الفيروسي في سيتوبلازم LT4
- يتحول ARN لفيروسي الى الADN لفيروسي انزيم الاستنساخ العكسي
- يدمج الADN لفيروسي مع ADN الخلية انزيم الاستنساخ الإدماج
- خلال النشاط المورثي تنتسخ مورثة الفيروس ARN الفيروسي بروتينات فيروسية ، تهجر مكونات الفيروس نحو الغشاء لتشكيل الفيروسات ، التي تتحرر نحو الخارج بعملية التبرعم

الإصابة بفيروس السيدا: يبقى الفيروس داخل الخلايا عدة سنوات دون أن تظهر أعراض المرض (مرحلة الإصابة بدون أعراض

مراحل الإصابة

مرحلة الإصابة الأولية: مدتها أسابيع تتميز بظهور كمية قليلة من الأجسام المضادة ضد gp120 وبتناقص

عدد الخلايا LT4 .

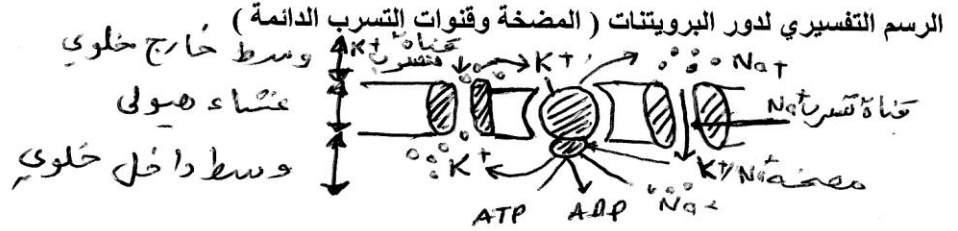
مرحلة الترقب: تمتاز بكثرة وجود الأجسام المضادة ضد gp120 يرافق بتناقص طفيف للخلايا للمفاوية LT4

مرحلة العجز المناعي: تتميز بانعدام الخلايا للمفاوية LT4 وزيادة الشحنة الفيروسية

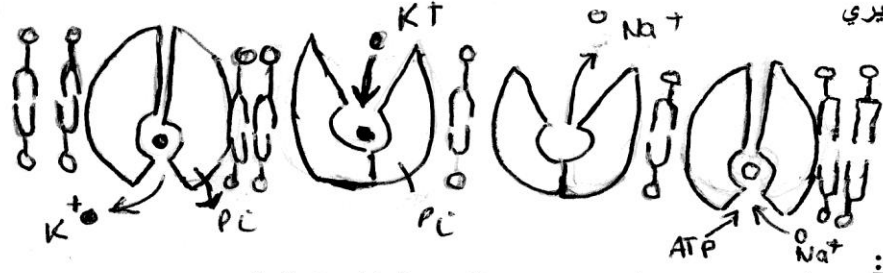
لا يوجد علاج للسيدا لكن يمكن حقن المريض بعدد كبير من المستقبلات الغشائية CD4 لتجميع عدد كبير من الفيروسات أي تضليل الفيروسات لكي لا تلتصق على LT4 وبالتالي عدم إصابتها

الوحدة 5: دور البروتينات في الأثصال العصبي
كمون الراحة: يكون غشاء الليف العصبي في حالة الراحة مستقطب سطحه يحمل شحنات موجبة وداخله سالب الشحنة.

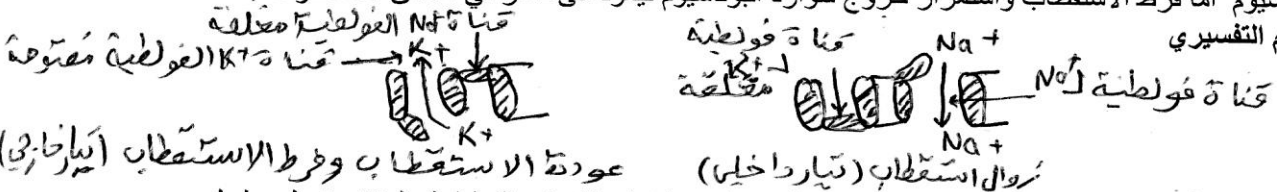
مصدر كمون الراحة: هو التوزيع الغير متساوي للشوارد Na^+ و K^+ على جانبي الغشاء أما منشأ كمون الراحة فيعود الى زيادة تركيز شوارد البوتاسيوم داخل الليف العصبي
 دور البروتينات في المحافظة على ثبات كمون الراحة: تؤمن مضخات ال Na^+ و K^+ المحافظة على التوزيع الغير متساوي للشوارد حيث تطرد ال Na^+ عكس التدرج و تدخل K^+ عكس التدرج مع استهلاك طاقة حيث تميل شوارد Na^+ للدخول و K^+ للخروج وفق تدرج تركيزها عبر قنوات التسرب المفتوحة باستمرار.



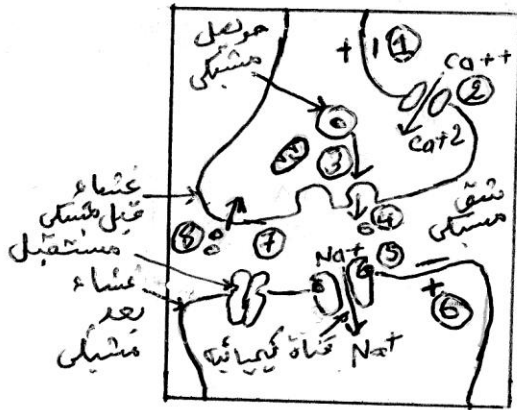
آلية عمل المضخة: خروج شوارد الصوديوم يتطلب تغيير شكل الناقل بعد فسفرته من إمامة ATP دخول شوارد البوتاسيوم يتطلب استعادة شكل الناقل بعد نزع الفوسفور من الناقل وإعادة تشكيل ال ATP
 الرسم التفسيري



كمون العمل: يؤدي التنبيه الفعال أو فرض كمون الى تغيرات في الكمون الغشائي تتمثل في زوال استقطاب سريع (تيار داخلي): نتيجة انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد الصوديوم ودخول سريع لشوارد الصوديوم يتوقف الدخول لانغلاق هذه القنوات.
 عودة استقطاب بطيء (تيار خارجي) نتيجة انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد البوتاسيوم وخروج شوارد البوتاسيوم أما فرط الاستقطاب واستمرار خروج شوارد البوتاسيوم فيعود الى تأخر في انغلاق هذه القنوات.

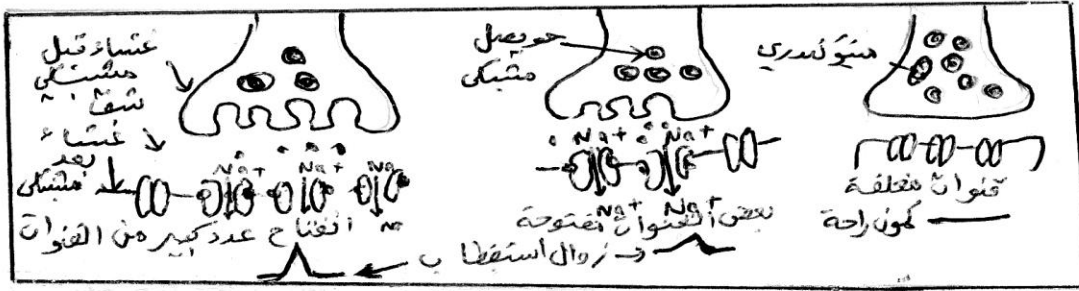


مصدر كمون العمل قبل مشبكي: هوتيارات كهربائية ناتجة عن انفتاح القنوات الفولطية المنتشرة على طول الليف وحركة الشوارد على جانبي غشاء الليف العصبي
 النقل المشبكي: يتولد كمون العمل في الغشاء البعد مشبكي بفضل المستقبلات القنوية الكيميائية والمبلغ العصبي هو الذي يتحكم في انفتاحها مثل الأستيل كولين والغابا
 آلية النقل المشبكي:



- 1- وصول موجة زوال الاستقطاب الى النهاية المحورية لليف قبل المشبكي
- 2- فتح القنوات المرتبطة بالفولطية ودخول شوارد الكالسيوم
- 3- هجرة الحويصلات المشبكية نحو الغشاء الهولي لليف قبل مشبكي
- 4- تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي
- 5- تثبيت المبلغ العصبي على المستقبلات القنوية الموجودة في الغشاء بعد مشبكي
- 6- توليد كمون عمل في العصبون بعد مشبكي
- 7- تفكيك المبلغ العصبي
- 8- عودة امتصاص نواتج التفكيك

يتطلب توليد كمون عمل للعصبون بعد مشبكي وجود مبلغ عصبي في الشق المشبكي وبتركيز معين وتتوقف سعة زوال الاستقطاب على كمية المبلغ العصبي المحررة.
الرسومات التفسيرية



الادماج العصبي:
أنواع المشابك:

المشبك التثبيطي	المشبك التنبيهي	
الغابا	الأستيل كولين	المبلغ العصبي
تتواجد به قنوات الكلور	تتواجد به قنوات الصوديوم	الغشاء بعد مشبكي
فرط استقطاب	زوال استقطاب	يتولد
الرسم	الرسم	

آلية الادماج العصبي

يدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات الآتية اليه ويكون هذا التجميع :
فضائي : اذا كانت الكمونات قبل مشبكية مصدرها عدة نهايات عصبية والتي تصل اليه في نفس الوقت .
زمني : اذا كانت الكمونات قبل مشبكية متقاربة و مصدرها نفس الليف العصبي والتي تصل اليه في نفس الوقت.

اذا كان المجموع الجبري لهذه الكمونات التنبيهية والتثبيطية أثناء الادماج يفوق عتبة زوال الاستقطاب فيتولد كمون عمل وينتشر

اذا كان المجموع الجبري لهذه الكمونات التنبيهية والتثبيطية أثناء الادماج دون عتبة زوال الاستقطاب فلا يتولد كمون عمل

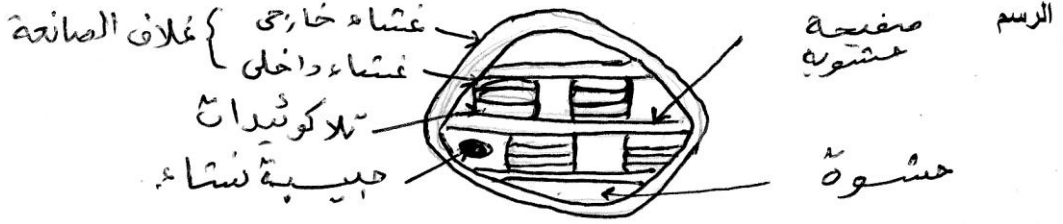
تأثير المخدرات على المشابك :

الاحساس بالألم يعود لانتقال كمونات عمل ناتجة عن تنبيه الألياف الحسية فتفرز المادة P التي تثبت على المستقبلات الغشائية البعد مشبكية للألياف الصاعدة للدماغ مؤدية الى توليد كمونات عمل فتسبب الاحساس بالألم يتوقف الاحساس بالألم بعودة كمونات عمل عبر الألياف الصادرة عن الدماغ بافرز مادة الانكيفالين التي تثبت على المستقبلات الغشائية المتواجدة في مستوى الغشاء البعد مشبكي للألياف الحسية لامتلاكها بنية فراغية تشبه البنية الفراغية للانكيفالين المادة P يستعمل في المجال الطبي مادة المورفين لتخفيف بعض الآلام حيث تثبت على المستقبلات الغشائية المتواجدة في مستوى الغشاء البعد مشبكي للألياف الحسية لامتلاكها بنية فراغية تشبه البنية الفراغية للانكيفالين وخاصة منطقة التثبيط على المستقبلات الغشائية . للمورفين تأثير خطير على المدمن ، لأن المدمن عليه يتطلب في كل مرة جرعة متزايدة للحصول على نفس المفعول عكس الانكيفالين الذي يتفكك مباشرة بواسطة انزيمات نوعية.

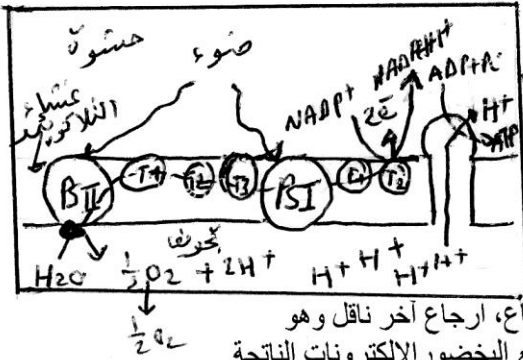
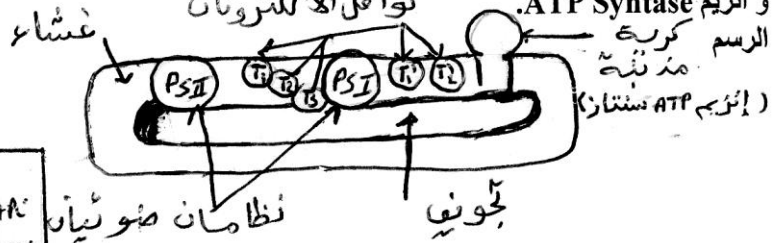
المجال الثاني : التحولات الطاقوية : الوحدة الأولى : آلية تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

المقر : الصناعة الخضراء

الميزة الأساسية للصناعة الخضراء بنية حجرية: التعليل : من خلال المظهر تبدو الصناعة الخضراء مقسمة الى حجيرات وهي الفراغ بين غشائين ، الحشوة وتجويف التلاكويد .



مكونات غشاء التلاكويد: عبارة عن غشاء يحيط بتجويف التلاكويد يتكون من طبقتين فوسفوليبيديتين تتخلها بروتينات وظيفية خاصة بتحقيق تفاعلات المرحلة الكيمو ضوئية وهي الأنظمة الضوئية ونواقل الالكترونات و انزيم ATP Syntase.



آلية عمل الأنظمة الضوئية: تتكون من الأصبغة الهوائية والمركز التفاعلي دور الأصبغة الهوائية : هو استقبال ونقل الطاقة الى المركز التفاعلي دور المركز التفاعلي : استقبال الطاقة وفقده لا لكترونات (أكسدته)

مرحلتي عملية التركيب الضوئي

المرحلة الكيمو ضوئية: مقرها : غشاء التلاكويد تحتاج للضوء

تفاعلاتها: تنبه اليخضور بالضوء يفقد الكترونات لسلسلة نواقل أكسدة وارجاع، ارجاع آخر ناقل وهو

NADP+، أكسدة الماء، يفقد الكترونات وبروتونات وينطلق الO2، يسترجع اليخضور الالكترونات الناتجة عن أكسدة الماء والبروتونات تتجمع في تجويف التلاكويد (نشأة تدرج في تركيز البروتونات)

خروج البروتونات من الكبيس عبر الكرية المذنبه لتشكل الATP

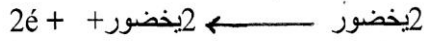
شروط انطلاق الO2: - اليخضور والضوء

شروط تشكيل الATP - حدوث في تدرج البروتونات بين تجويف الكبيس PH حامضي والحشوة PH قاعدي

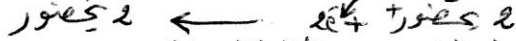
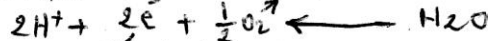
ووجود الكرية المذنبه انزيم ATP Syntase.

نواتج المرحلة الكيمو ضوئية : طرح الO2، ارجاع NADP، تشكيل الATP المعادلات :

ضوء



↓

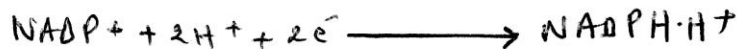


مصدر الالكترونات: هناك مصدران : مصدر ناتج عن تأثير الضوء على اليخضور هي الأنظمة الضوئية

(PS//,PS/) ومصدر ناتج عن التحليل الضوئي للماء

مصدر البروتونات: هو التحلل الضوئي للماء

مصير الالكترونات والبروتونات: في نهاية السلسلة التركيبية الضوئية تستقبل من طرف NADP+

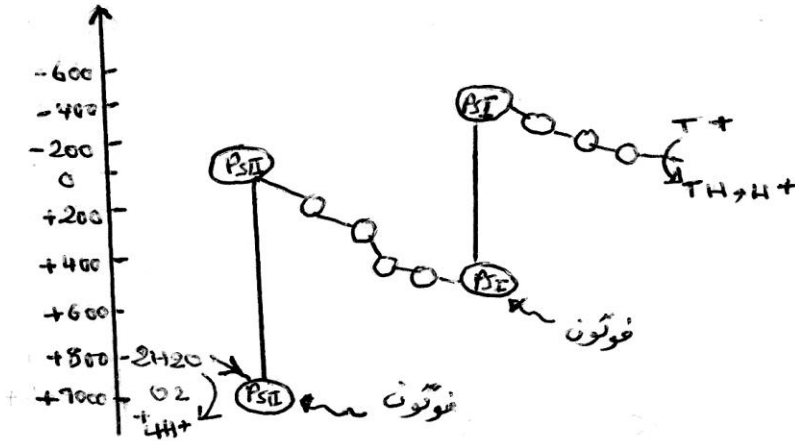


الآلية الفيزيائية لنقل الالكترونات:المبدأ: من مخطط مسار انتقال الالكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية تنتقل الالكترونات بصورة تلقائية من ناقل ذي كمون أكسدة وارجاع منخفض الى ناقل ذي كمون أكسدة وارجاع أعلى مع تحرير طاقة.

تبدأ حركة الالكترونات من الماء الى مستقبل نهائي عبر الأنظمة الضوئية وجملة من النواقل التي تنتقل الالكترونات من الماء (كمون الأكسدة والارجاع 0,8 فولط) الى PS// (كمون الأكسدة والارجاع 0,9 فولط) بصورة تلقائية أما

انتقال الإلكترونات من PS// إلى PS/ ومن PS/ إلى المتقبل النهائي فلا تتم بصورة تلقائية لأن كمون الأكسدة والارجاع ل PS// أعلى من PS/ و PS/ أعلى من المتقبل النهائي لذا تتدخل الفوتونات الضوئية في تحفيز الأنظمة الضوئية والانتقال بها من كمون أكسدة وارجاع أعلى إلى كمون أكسدة وارجاع منخفض وهذا مايسمح بانتقال الإلكترونات من PS// إلى PS/ ومن PS/ إلى المتقبل النهائي

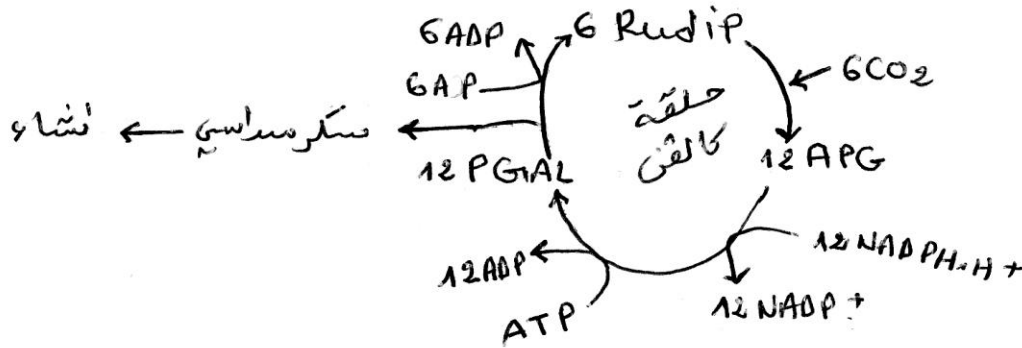
كمون الأكسدة والارجاع (ميلي فولت)



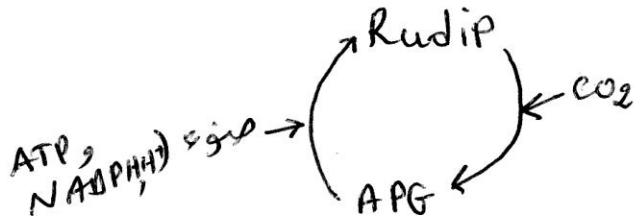
المرحلة الكيموحيوية

المقر: الحشوة لا تحتاج للضوء بل تحتاج إلى نواتج الكيمو ضوئية و إلى غاز الفحم CO2 تسمى بمرحلة تثبيت CO2 حيث في وجوده وفي وجود الضوء يتم تشكل مركبات عضوية على الترتيب حمض فوسفو غلوسريك (APG) مركب ثلاثي الكربون، يليه تريوز فوسفات (C3P) مركب ثلاثي الكربون يليه ريبولوز ثنائي الفوسفات (C5P2) Rudip مركب خماسي الكربون وذلك في شكل دورة تسمى بدورة أو حلقة كالفن

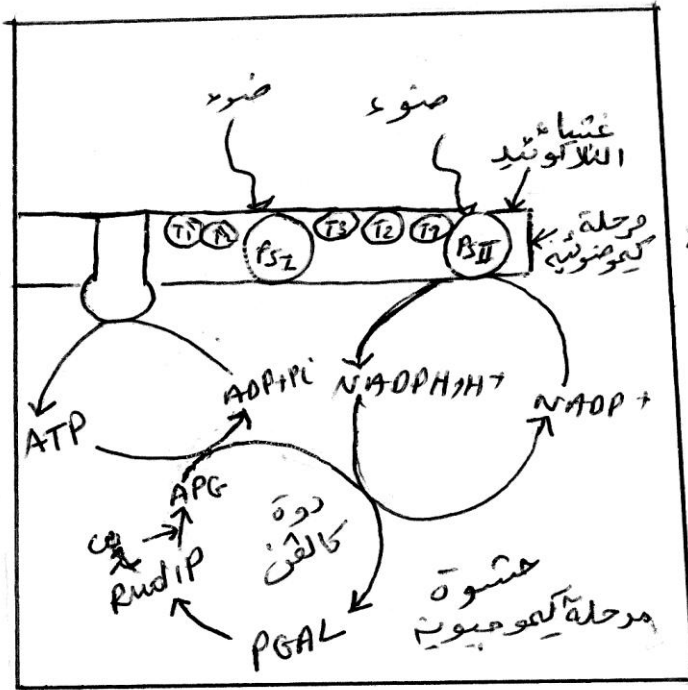
المخطط (حلقة كالفن)



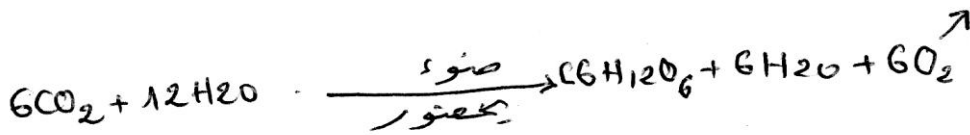
العلاقة بين APG و Rudip : هي أن كلا منهما ينتج من الآخر بشرط توفر الضوء و CO2 يتم تشكيل APG بعد تثبيت جزيئة ال Rudip لجزيئة CO2 مشكلا مركب سداسي الكربون الذي ينشطر إلى جزئيتين من ال APG وفي وجود الضوء (ال ATP و NADPH+H+) يجدد ال APG ال Rudip مخطط بسيط يوضح العلاقة بين APG و Rudip:



التكامل بين المرحلتين الكيمو ضوئية والكيمو حيوية: توفر المرحلة الكيمو ضوئية ال ATP و NADPH+H+ الضروريتان لحدوث المرحلة الكيمو حيوية بينما تقوم المرحلة الكيمو حيوية بتوفير المواد الأولية NADP+ و Pi و ADP لتكوين ATP و NADPH+H+ باستقبال الإلكترونات (الكيمو ضوئية) لذلك تحدث المرحلتان معا لكي يتم إنتاج الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية (النشاء) وهو الهدف النهائي من عملية التركيب الضوئي.



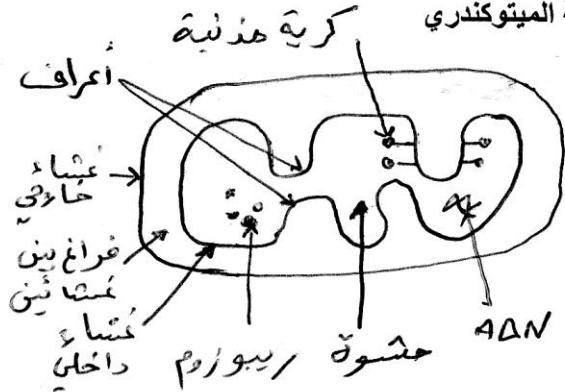
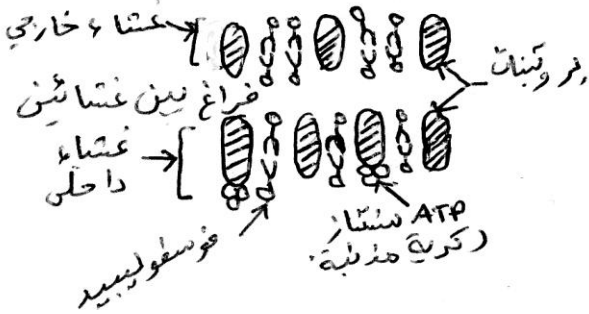
مخطط التكامل بين المرحلتين الكيمو ضوئية والكيمو حيوية



معادلة التركيب الضوئي:

الوحدة الثانية : تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة الى طاقة قابلة للاستعمال
التنفس: المقر : الميتوكوندري: الميزة الأساسية : تتميز ببنية حبيبية
التعليل: مقسمة الى حجيرات وهي الفراغ بين غشائين و الحشوة
الرسم بنية الميتوكوندري

البنية الجزيئية لغشائي الميتوكوندري

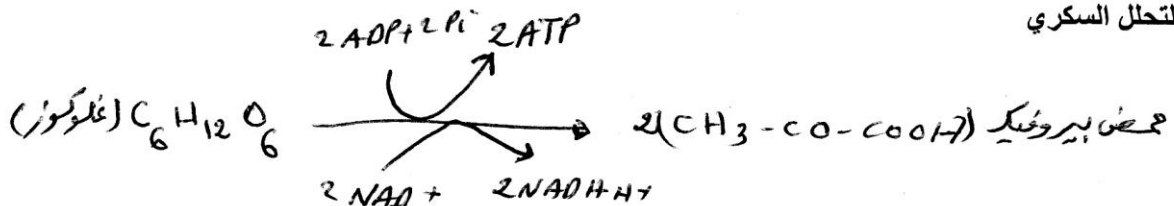


يعتبر الغشاء الداخلي أكثر نشاطا من الغشاء الخارجي لكثرة البروتينات 80% وتنوعها كوجود الكريات المذنبه
وهي عبارة عن انزيمات لتركيب ال ATP ونواقل الالكتونات والبروتونات

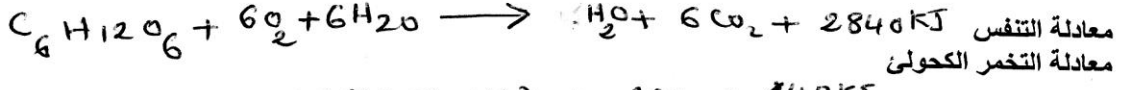
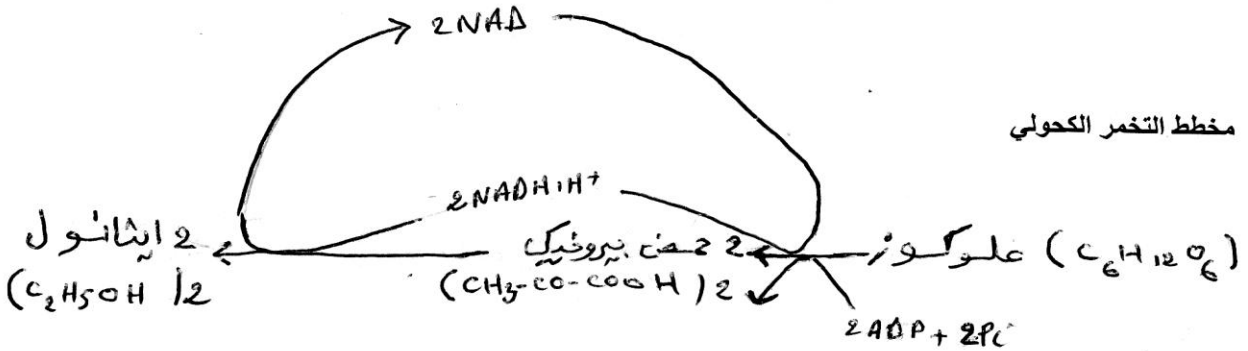
مراحل التنفس : 1- التحلل السكري : المقر : الهولي - لايتاج ال O2

يتحول الغلوكوز الى جزيئين حمض بيروفيك (مركب ثلاثي الكربون) وينتج جزيئين +NADH و
جزيئين ATP

مخطط التحلل السكري



مخطط التخمر الكحولي

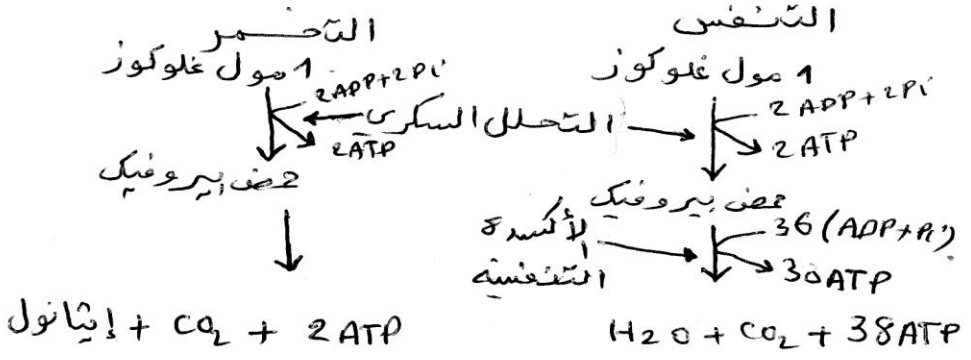


الحصيلة الطاقوية للتنفس والتخمر

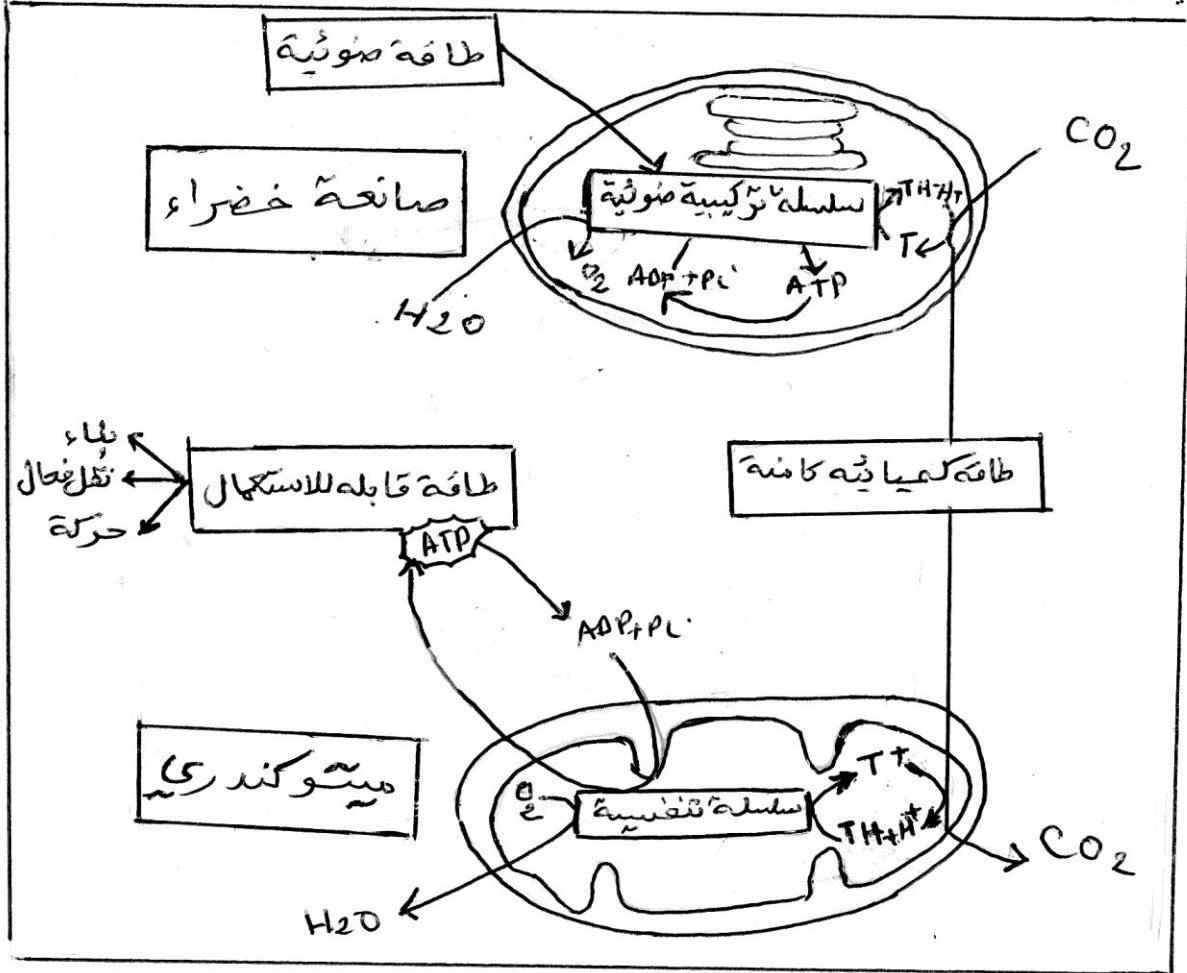
التنفس			
عدد FADH2	عدد NADH,H	عدد ATP المباشر	
0	2	2	التحلل السكري
2	2+6	2	حلقة كريبس (مع الخطوة التحضيرية)
أكسدة 2FADH2	أكسدة NADH,H+10		الفسفرة التأكسدية
4	30	4	حصيلة عدد ATP
ATP38			الحصيلة الاجمالية

التخمر			
عدد FADH2	عدد NADH,H	عدد ATP المباشر	
0	2	2	التحلل السكري
0	0	2	حصيلة عدد ATP
ATP2			الحصيلة الاجمالية

مخطط الحصيلة الطاقوية للتنفس والتخمر



خلاصة التحولات الطاقوية
تمتاز النباتات اليخضورية بقدرتها على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة (التركيب الضوئي)
باستعمال المواد المعدنية (الماء والشوارد وغاز الفحم) المستمدة من وسط معيشتها وتتم هذه التحولات في
الصانعات الخضراء . التي تعتبر مقر عملية التركيب الضوئي أين يتم تركيب الماد العضوية المخزنة للطاقة
يستمر تحويل الطاقة الكيميائية في الخلية اليخضورية الي طاقة قابلة للاستعمال في الميتوكوندري في وجود
الاكسجين. في صورة ATP وينطلق غاز الفحم والماء وتسغل جزيئة ATP في النشاطات الحيوية
(البناء الحيوي للبروتينات ، النقل الفعال ، الحركة ، المحافظة على حرارة الجسم)

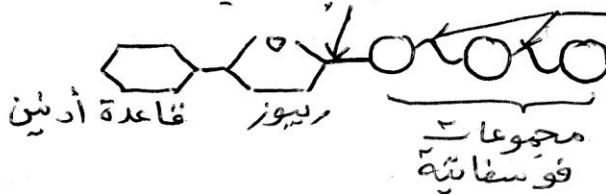


يعتبر ATP مركب كيميائي حيوي ذو قدرة (طاقة) عالية

يتكون : سكر الريبوز، قاعدة عضوية آزوتية الأدينين ، ثلاث مجموعات فوسفاتية H_3PO_4

رابطه عُنية بالطاقة

روابط عُنية بالطاقة



- تعتبر جزيئة ال ATP : جزيئة ذات قدرة عالية طاوقية لأنها تملك - روابط عُنية بالطاقة ، - تسمح بتوفير الطاقة الفورية باماهة هذه الروابط
- تعتبر جزيئة ال ATP : عامل اتصال طاوقي لأن اماهته وتشكله تحدث خلال التفاعلات التزاوجية : حيث أن اماهته توفر الطاقة لتحقيق تفاعل تركيب السكروز مثلا من غلوكوز وفركتوز (يحتاج للطاقة) ، ويتشكل بصورة تلقائية (فورية) الذي يحتاج الى طاقة ناتجة عن تفاعلات الأكدسة الغلوكوز مثلا .