## الفصل الاول

**التغذية الذاتية :-** اعتماد الكائن الحى على نفسه لصنع غذائه عالى الطاقة من مواد بسيطة مثل النبات و بعض البكتريا

**التغذية الغير ذاتية :-** عضوية مثل الانسان *او طفيلية* مثل ديدان البلهارسيا و نبات الهالوك *او رمية* بعض البكتريا و الفطريات

**الشعيرة الجذرية :-** هى امتداد لاحد خلايا البشرة طولها ٤ مم عمرها عدة ايام او اسابيع لانها تتمزق باستمرار و تعوض من منطقة الاستطاله و تبطن بالسيتوبلازم و بها نواة و فجوة عصارية كبيرة و تركيز محلولها عالى مكانها :- فى المجموع الجذرى للنبات وظيفتها :- امتصاص الماء والأملاح من التربة و تثبيت النبات فى التربة

**ملائمة الوظيفية للشعيرة الجذرية :-** (١) كثرة عددها يزيد من مساحة سطح الأمتصاص .

(٢) رقة جدارها تسمح بنفاذ الماء والأملاح (٣) تفرز ماده لزجه للتغلغل والأنزلاق والألتصاق فى حبيبات التربه

(٤) تركيز مطولها عالى أكبر من تركيز محلول التربه مما يساعد على انتقال الماء من التربه اليها

**خاصية الانتشار :-** هى حركة الجزيئات أو الأيونات من المنطقة ذات التركيز الاعلى الى المنطقة ذات التركيز الاقل مثل انتشار الحبر فى الماء بسبب الحركه الذاتيه المستمره لجزيئات المادة

**النقل النشط :-** هو حركة اى مادة عبر غشاء الخلية عندما يلزمها طاقة كيميائية .

لأجبار الايونات على الانتشار ضد التدرج فى التركيز (أى من الأقل الى الأعلى)

**(١) خاصية النفاذية :-** هى قدرة الأغشية و الجدر النباتيه على انفاذ المواد **انواعها :-**

**(١) جدر منفذة :-** تسمح بنفاذ الماء و الاملاح مثل الجدر السليلوزية

**(٢) جدر غير منفذة :-** لا تسمح بنفاذ الماء و الاملاح مثل الجدر المغطاة باللجنين والكيوتين و السيوبرين

**(٣) أغشية شبه منفذة :-** هى أغشية رقيقه فيها ثقوب دقيقة تسمح بمرور الماء بحرية و تبطئ مرور الأملاح و تمنع مرور السكريات والأحماض الأمينية *لكبر حجم جزيئاتها* مثل الغشاء البلازمى

**النفاذية الاختيارية :-** هى خاصيه تميز الغشاء البلازمى الشبه منفذ حيث

يسمح بمرور مواد بحرية ويبطئ مرور مواد ويمنع مرور مواد حسب حاجة النبات

**الخاصية الاسموزية :-** هى خاصية مرور الماء عبر الغشاء الشبه منفذ من المنطقة ذات التركيز الاعلى للماء

الى المنطقة ذات التركيز الاقل للماء أو من المنطقه ذات التركيز الأقل للإملاح الى المنطقه ذات التركيز الأعلى للإملاح

**قانون الاسموزية :-**

أعلى للماء ← الماء ← أقل للماء

أقل سكر ← الماء ← أعلى سكر

أقل املاح ← الماء ← أعلى املاح

**الضغط الإسموزى :-** هو الضغط الذى يسبب انتشار الماء عبر الغشاء الشبه منفذ لوجود فرق تركيز مواد مذابه فى الماء على جانبى الغشاء حيث كلما زاد تركيز المواد المذابه فى المحلول زاد الضغط الإسموزى للمحلول (علاقه طرديه)

**خاصية التشرب :-** هى قدرة الدقائق الصلبة و خاصة الغروية منها على امتصاص الماء فتزداد فى الحجم و تنتفخ .

مثل السليلوز و البكتين و بروتينات البروتوبلازم **الأملاح المعدنية :-** عناصر ضروريه يمتصها النبات عن طريق الجذور

**العنصر الكبرى :-** هى عناصر يحتاج اليها النبات بكميات غير قليلة عددها ٧ عناصر مثل

(فوسفور - نيتروجين - كبريت - بوتاسيوم - كالسيوم - ماغنسيوم و حديد)

**و اهمية العنصر الكبرى :-** *نترات - فوسفات - كبريتات* لبناء البروتينات *فوسفور* لبناء مركبات نقل الطاقة *ماغنسيوم* لبناء الكلوروفيل *حديد* لبناء مساعدات الإنزيمات

**العنصر الصغرى :-** هى عناصر يحتاج اليها النبات بكميات قليله جدا عددها ٨ عناصر مثل

( كلور و بورون - نحاس و الخارصين - منجنيز - موليبدينم - ألومنيوم و اليود)

**اهمية العنصر الصغرى :** تعمل كمنشطات للإنزيمات . و تسمى العناصر الاثريه



أ/ احمد صالح

**الجرانا :-** حبيبات قرصية تنتشر فى النخاع قطرها (٠,٥) ميكرون سمكها (٠,٧) ميكرون
و تتكون كل حبيبه من ١٥ قرص متراصه فوق بعضها تمتد حوافها لزيادة مساحة السطح المعرض للضوء **وظيفتها :-** تحمل الأصباغ التى تمتص (الضوء) الطاقه الضوئيه

**البشرتان العليا والسفلى فى الورقه :-** كل منهما عبارة عن :-
صف واحد من الخلايا البارانشيمية البرميلية المتلاصقة خالية من الكلوروفيل و تفطى بالكيوتين ماعدا الثغور

**النسيج المتوسط (المزوفيللى) فى الورقه :-** يتكون من:-

أ- الطبقة العمادية : صف واحد من الخلايا البارانشيمية المستطيلة العمودية على البشرة العلويه مزدحمة بالبلاستيدات فى الاجزاء العلويه لتستقبل أكبر قدر من الأشعة الضوئية

ب - الطبقة الإسفنجية : توجد أسفل الطبقة العمادية وتتركب من خلايا بارنشيمية تفصلها مسافات بينيه

**معادله عمليه البناء الضوئى :-** $6CO_2 + 12H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

**(أ) تفاعلات ضوئيه :-** هى تفاعلات تحتاج الى الضوء و لا تتم فى غياب الضوء
و العامل المحدد لسرعتها هو الضوء. و هى حساسة للضوء و تحدث فى الجرانا

**NADP :** هو مرافق انزيم (يستقبل الهيدروجين) لتكوين ($NADPH_2$) حتى لا يهرب الهيدروجين أو يتحد مره أخرى مع الأكسجين ويوجد فى البلاستيده الخضراء و هو ثنائى فوسفات أميد النيكوتين ثنائى النيوكليوتيد

**(ب) تفاعلات لا ضوئيه أو تفاعلات الظلام أو (التفاعلات الأنزيمية)**
هى تفاعلات لاتحتاج الى الضوء و تتم فى غياب الضوء او تتم فى وجود الضوء و العامل المحدد لسرعتها هى الحرارة و هى حساسة للحراره و تحدث فى الستروما باستخدام انزيمات خاصه

**الفوسفوجليسر الديهيد PGAL**
هواول مركب ثابت كميائيا ينتج عن عملية البناء الضوئى بعد ثانيتين من التعرض للضوء

**أهميته :-** يستخدم فى انتاج سكريات. نشويات. دهون . بروتينات و طاقه فى التنفس الخلوى

**الهضم :-** هو عملية تحويل جزيئات الطعام الكبيرة الى جزيئات صغيرة بواسطة التحلل المائى وبمساعدة الإنزيمات.

**الإنزيم :** هو مادة بروتينية لها خصائص العوامل المساعدة بسبب قدرتها على التنشيط التخصص .

## دور الانزيمات فى عملية الهضم كيميائياً

البروتين + الماء ← (١ – انزيم البيبسين من المعدة / ٢ – انزيم التريبسين من البنكرياس) ← عيدات الببتيد ← (٣ – مجموعة انزيمات الببتيديز من جدار الامعاء الدقيقة) ← احماض امينية

الدهون + الماء ← (١ – العصارة الصفراوية من الكبد) ← مستحلب دهنى ← (٢ – انزيم الليبيز من البنكرياس) ← احماض دهنية و جلسرين

النشويات + الماء ← (١ – انزيم الاميليز من الفم (التيالين) / ٢ – انزيم الاميليز من البنكرياس) ← سكر مالتوز أو الجليكوجين ← (٣ – انزيم المالتيز من جدار الامعاء الدقيقة) ← جلوكوز+جلوكوز

انزيم الانتروكينيز :- المكان جدار الامعاء الدقيقة و الوظيفة :- ينشط انزيم الترمسينوجين الى الترمسين النشط (سكروز - جلوكوز فركتوز و اللاكتوز - جلوكوز جالاكتوز و المالتوز -جلوكوز جلوكوز )

**بنجيب إنزيم السكر لما نبدل واو السكر بالـ ى يدى إنزيم من عا لجدار**

**الحركة الموجية :-**
هى مجموعة من الانقباضات و الإنبساطات على طول القناة الهضمية لتحريك الطعام وخضه و عجنه بالعصارات الهاضمه
**أذكر أهميه حمض الهيدروكلوريك فى المعده** يجعل وسط المعده حمضى ($P^H$ 1.5 : 2.5) مما يؤدى إلى
(١) وقف عمل أنزيم التيالين (٢) يحول الببسينوجين الى ببسين نشط (٣) يقتل الميكروبات التى تدخل مع الطعام.

**مشيم الساريا :-** مكانه :- فى الأمعاء الدقيقه **وظيفته :-** غشاء يربط بين التواءات اللفائف

**سطح الامتصاص :-** هى عبور المواد الغذائية المهضومة الى الدم أو الليمف خلال الخلايا المبطنة للقناة فى الأمعاء الدقيقة

**تسمى الخملات :-** هى انثناءات عديدة فى جدار القناة

**وظيفتها :-** تزيد مساحة سطح الامتصاص للغذاء المهضوم بالإنتشار الغشائى و النقل النشط و البلعمة

**البلعمة :-** هى طريقه تمتص بها قطيرات الدهون التى لم تتحلل مائياً بالإنزيمات فى الامعاء

**الخميلات الدقيقة :-** هى إمتدادات دقيقة جداً لخلايا الطبقة الطلائية للخملات تظهر بالمجهر الإلكترونى

**وظيفتها :-** تزيد مساحة سطح الامتصاص للغذاء المهضوم

**وهناك طريقان عبر بهما المواد الغذائية حتى تصل الى الدم هما**

**(١) الطريق الدموى :-**

يبدأ بالشعيرات الدموية فى الخملات ثم الوريد البابى الكبدى ثم الكبد ثم الوريد الكبدى ثم الوريد الأجوف السفلى ثم القلب ويمر فيه الميه و الأملاح المعدنية و السكريات الأحادية و الأحماض الأمينية و الفيتامينات الذائبه فى الماء )

**(٢) الطريق اللمفاوى :-** يبدأ بالأوعية اللبنية فى الخملات ثم الجهاز الليمفاوى ثم يصبه ببطء فى الوريد الأجوف العلوى ثم القلب ويمر فيه الدهون و أحماض دهنية وجلسرين و مجموعة فيتامينات( A , D , E, K ) تذوب فى الأحماض دهنية

**الوعاء اللبنى :-** مكانه :- فى خملات الأمعاء الدقيقه وظيفته :- تمر من خلاله الدهون الممتصه فى الامعاء الدقيقه

**ماذا يحدث لأجزاء الطعام التى لم تهضم وكيف يتخلص منها الجسم**

تندفع فضلات الطعام غير المهضومة من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة ويمتص منها الماء بواسطة التحززات و تتعفن بسبب البكتريا فتصبح فضلات شبه صلبه متعفنه و تفرز الأمعاء الغليظه مخاط يسهل مرور الفضلات ثم تطرد الفضلات بواسطة تقلصات شديدة فى عضلات المستقيم وارتخاء العضلتين العاصرتين على جانبى الشرج

## الفصل الثانى

**النايف النشوى :-** هو آخر صف من خلايا القشرة فى الساق لتخزين و حفظ النشا.

**البريسيكل :-** مجموعة خلايا بارنشيمية متبادلة مع مجموعة خلايا ليفية وظيفته يقوى الساق ويكسبه مرونه

**الكمبيوم :-** هو صف من الخلايا المرستيميه مكانه بين الخشب واللحاء فى الساق

وظيفته ينقسم ليعطى لحاء ثانوى للخارج وخشب ثانوى للداخل فيزيد الساق فى السمك

**النقر :-** امكان جدر الأوعيه و القصيبات الخشبيه /الوظيفه تسمح بمرور الماء داخل و خارج الوعاء

**النخاع :-** خلايا بارنشيمية توجد فى مركز الساق للتخزين.

**الأشعه النخاعيه :-** هى خلايا بارنشيمية بين الحزم الوعائيه تصل بين القشره و النخاع و هى امتدادات للنخاع

| | الخشب | اللحاء |
|---|---|---|
| المكان | الجزء الداخلى للحزمه الوعائيه بالساق | الجزء الخارجى من الحزمه الوعائيه بالساق |
| الوظيفه | يقوم بنقل (العصاره النيئه)<br>يقوم الخشب بنقل الماء و الاملاح من الجذر الى الساق و الاوراق و تدعيم النبات | يقوم بنقل (العصاره الناضجه)<br>يقوم اللحاء بنقل الغذاء من الاوراق لجميع الاجزاء |
| التركيب | اوعيه خشبيه و قصيبات و بارنشيمه خشب | انابيب غربالية و خلايا مرافقه و بارنشيمه لحاء |

**الضغط الجذرى :-** هو الضغط الناشئ عن امتصاص الماء بالخاصية الأسموزية

**ظاهرة الإدماء :-** هى ظاهرة خروج الماء من الساق المقطوعة بالقرب من سطح الارض بسبب الضغط الجذرى

**الخاصية الشعرية :-** هى خاصية ارتفاع الماء فى الأنابيب الضيقة ويرتفع الماء فى أضيق الانابيب حتى ١٥٠ سم فقط

**نظريه التماسك والتلاصق وقوى الشد الناشئه عن النتح :-**

وضعها العالمان ديكسون وجولى وهى تفسر ارتفاع الماء فى الساق حتى مسافه ١٠٠ متر تحت تأثير ثلاث قوى

أ - **قوة التماسك** بين جزيئات الماء داخل الوعاء تجعلها كعمود متصل

ب - **قوة التلاصق** بين جزيئات الماء وجدران الوعاء تجعلها كعمود معلق

جـ - **قوى الشد** بواسطة النتح المستمر فى الأوراق فتسحب الماء من الساق و الجذر و حتى الشعيرات الجذريه فى التربه

**الشروط اللازم توافرها حتى يكون للماء قوة شد فى الأنابيب الخشبية :** أ- أن تكون الأنابيب شعرية.

ب- أن تكون الأنابيب ذات خاصية الالتصاق بالماء جـ- أن تخلو الأنابيب من الفازات أو الفقاعات حتى لا تنقطع أعمدة الماء

**الأنابيب الغربالية :** هى خلايا مستطيلة بها خيوط سيتوبلازميه و ليس بها أنويه تفصلها صفائح غربالية

**الخلايا المرافقة :** ترافق الأنابيب الغربالية و تحتوى على أنويه و ريبوسومات وميتوكوندريا

( **وظيفتها** ) تنظم العمليات الحيوية فى الأنابيب الغربالية

**"نظرية الأنسياب السيتوبلازمى" : العالم ثايم وكانى الأساس العلمى للنظريه : الأنسياب السيتوبلازمى**

هى الحركه الدائريه للخيوط السيتوبلازميه فى الانابيب الغربالية لنقل المواد العضويه من أنبوبه غربالية الى انبوبه غربالية عبر ثقوب الصفيحه الغربالية

**البلازموديزما :- المكان :-** تربط بين سيتوبلازم الخلايا المرافقه و سيتوبلازم الانابيب الغربالية

**الوظيفه :-** تنقل جزيئات الـATP من الخلايا المرافقه الى الأنابيب الغربالية المجاوره لها

**القلب :-** هو عضو عضلي أجوف يوجد في منتصف تجويف الصدر . يميل لليسار قليلاً ويحيط به غشاء التامور

**غشاء التامور: المكان** يحيط بالقلب - **الوظيفه** يحمى القلب و يسهل حركته

**السمم ثلاثى الشرفات :- المكان :-** بين الأذين الأيمن و البطين الأيمن

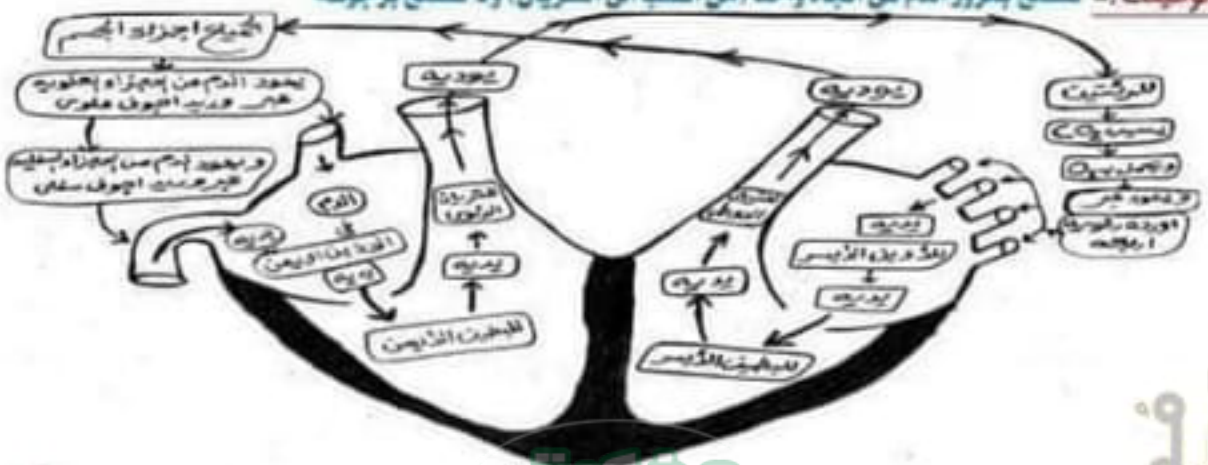
**الوظيفه :-** يسمح بمرور الدم من الاذين الأيمن الى البطين الأيمن ولا يسمح برجوعه

**السمم ثنائى الشرفات (السمم المترالى) :- المكان** بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر

**الوظيفه :** يسمح بمرور الدم من الاذين الأيسر الى البطين الأيسر ولا يسمح برجوعه

**سمامات هلاليه ( نصف القمرية ) المكان :-** عند اتصال القلب بالشريان الرئوى و الأورطى

**الوظيفه :-** تسمح بمرور الدم فى اتجاه واحد (من القلب الى الشريان) ولا تسمح برجوعه







أ/ احمد صالح

**(١) الدورة الدموية الرئوية (الصغرى) :-** الهدف منها تنقية الدم من ($CO_2$) وبخار الماء وتحميل الدم بالأكسجين

تبدأ بالبطين الأيمن ← الشريان الرئوى ← الرئتان ← الأوردة الرئوية الأربعة ← وتنتهى بالأذين الايسر

**(٢) الدورة الدموية الجهازية (الكبرى):-** الهدف منها :- توزيع الأكسجين والغذاء على جميع أجزاء الجسم.

تبدأ بالبطين الأيسر ← الأورطى ← أجزاء الجسم ← الوريدان الأجوفان ← تنتهى بالأذين الأيمن

**(٣) الدورة الكبدية البابية** الهدف منها توصيل الغذاء المهضوم الى القلب تبدأ بالأمعاء الدقيقة أو المعدة أو الطحال أو البنكرياس

الوريد البابى الكبدى ← الكبد ← الوريد الكبدى ← الوريد الأجوف السفلى ← تنتهى بالأذين بالأيمن

**ما هو منشأ المنبه المنظم للقلب ؟** العقدة الجيب اذينية تطلق اشارات عصبيه فتنحث جدار الاذينين على الانقباض

تصل الأشاره العصبيه لعقده ثانيه هى عقدة أذينية بطينية فتنتشر الاشاره العصبيه عبر (الياف هس) ثم حزمة بركنج

فتحث جدار البطينين على الانقباض

**(علل) ضربات القلب تتغير حسب الحالة الجسمية والنفسية**

بسبب اتصال العقدة الجيب اذينيه بعصبين **(١) العصب الحائر :-** يخفض معدل ضربات القلب فى حالات النوم والحزن

**(٢) العصب السمبتاوى :-** يزيد معدل ضربات القلب فى حالات الفرح والاستيقاظ وبذل مجهود بدنى عنيف

**(علل) يتم قياس ضغط الدم برقمين .**

الرقم العلوى(١٢٠) عند انقباض البطينين ويعبر عن الحد الأقصى لضغط الدم

الرقم السفلى(٨٠) عند انبساط البطينين ويعبر عن الحد الأدنى لضغط الدم

و ضغط الدم يقل كلما بعدنا عن القلب حتى يصل إلى ( ١٠ مم زئبق ) فى الشعيرات الدموية والأوردة

**(علل) يمكن سماع صوتين مختلفين للقلب**

**الأول صوت غليظ و طويل :-** ناشئ عن غلق الصمامين بين الأذينين و البطينين عند انقباض البطينين

**والثانى صوت حاد و قصير:-** ناشئ عن غلق صمامى الأورطى و الرئوى عند انبساط البطينين

**الشرايين :-** هى اوعية دموية تنقل الدم من القلب الى جميع اجزاء الجسم و توجد مدفونة وسط العضلات

و تحمل الشرايين دم مؤكسج ما عدا الشريان الرئوى

**الأوردة :-** هى اوعية دموية تنقل الدم من جميع اجزاء الجسم الى القلب و توجد بالقرب من سطح الجسم

و تحمل الأوردة دم غير مؤكسج ماعدا الاوردة الرئوية الاربعة

**صمامات الأوردة :-**

هى صمامات توجد فى بعض الأوردة مثل أوردة الأطراف القريبة من سطح الجلد

تسمح للدم بالمرور فى اتجاه القلب و لا تسمح برجوعه (أى تمنع التدفق الرجعى للدم) (اكتشفها وليم هارفى)

**أذكر العوامل التى يتوقف عليها رجوع الدم فى الأوردة**

(١) الصمامات الموجوده بداخل الاوردة (٢) العضلات المحيطه بالاورده

**الدم :-** هو سائل أحمر لزج قلوى ضعيف ($P^H = 7.4$) و يحتوى جسم الإنسان من ٥ إلى ٦ لتر من الدم

و يتكون من خلايا دموية حمراء و خلايا دموية بيضاء وصفائح دموية وتعرف المادة الخلالية بالبلازما

**(١) الصفائح الدموية :-**

(١) جسيمات صغيرة غير خلوية (٢) تنشأ فى نخاع العظام (٣) عمرها حوالى عشرة ايام (٤) حجمها ربع حجم الكرية الحمراء

(٥) عددها ٢٥٠ الف / مم ٣ **وظيفة الصفائح الدموية :-** تلعب دور فى تجلط الدم بعد الجرح .

| | كريات الدم الحمراء | كريات الدم البيضاء |
|---|---|---|
| النشأ | نخاع العظام (تتكون ١٠٠مليون كرية دم حمراء جديده كل دقيقه) | نخاع العظام . الطحال . الجهاز الليمفاوى |
| الوصف | مستديرة الشكل مقعرة الوجهين | ليس لها شكلاً خاصاً لتعدد أنواعها |
| العدد/كل ١ ملليمتر٣ | الرجل البالغ ٥:٤ مليون<br>الأنثى البالغه ٤.٥:٤ مليون | ٧ آلاف ويزيد العدد عند المرض مثل التهاب الزائد الدوديه |
| متوسط عمرها | لاتزيد عن أربعة أشهر تقضيها مروراً داخل الدوره الدمويه ١٧٢,٠٠٠ مرة | 20:13 يوما |
| الوظيفه | (١) نقل $O_2$ من الرئتين الى خلايا الجسم<br>(٢)نقل $CO_2$ من خلايا الجسم الى الرئتين | (١) مهاجمة الميكروبات و ابتلعها<br>(٢) تعطيل المواد الغريبه التى تنتجها الميكروبات فى الدم (٣) انتاج الأجسام المضاده<br>(٤) ابعاد الخلايا الميته و الفضلات |
| اللون | أحمر لوجود الكثير من مادة الهيموجلوبين التى تتكون من بروتين وحديد | عديمة اللون لعدم احتوائها على أصباغ |
| وجه الشبه | عديمة النواة | تحتوى على نواة |

## ما هى وظائف الدم ؟

١- نقل الماء و الغذاء و الفضلات و الهرمونات و الانزيمات و كمان كل الغازات زى مين ($CO_2$ و الاكسجين)

٢- تنظيم التحول الغذائى و تنظيم درجة الحرارة عند (٣٧ م)

و تنظيم البيئه الداخليه مثل الحاله الأسموزيه و كمية الميه و حموضه الخليه

٣- حماية الجسم من غزو الجراثيم و مسببات الأمراض عن طريق كريات الدم البيضاء

٤- حماية الدم نفسه من النزيف بتكوين الجلطة الدموية

تخطيط بسيط آلية التجلط البلازما

صفائح دموية + خلايا تالفه ← عوامل التجلط فى الدم ← ثرومبوبلاستين.

بروثرومبين ← ثرومبوبلاستين (عوامل تجلط $Ca^{++}$ .) ← ثرومبين.

( بروتين يفرزه الكبد بمساعدة فيتامين K ويصبه فى الدم ) (انزيم نشط)

فيبرينوجين ← ثرومبين ← فيبرين.

( بروتين ذائب فى البلازما ) ( بروتين غير ذائب فى البلازما )

يسد فتحة الوعاء الدموى المقطوع فيوقف النزيف

**الليمف :-** هو سائل يترشح من بلازما الدم و يحتوى على جميع مكونات البلازما و عدد كبير من خلايا الدم البيضاء و يسير فى الاوعية الليمفاويه ويتم اعادة الليمف للجهاز الدورى عن طريق الوريد الأجوف العلوى .

**العقد الليمفاوية :-** تعمل كمصاف لسائل الليمف و تقضى على الميكروبات بما تنتجه من كرات دم بيضاء و توجد العقد الليمفاوية على مسافات معينه بطول الأوعيه الليمفاويه و أهم الأعضاء الليمفاوية هو الطحال

## الفصل الثالث

**التنفس الخلوي :-** عملية حيويه تقوم بها خلايا الكائنات الحيه لاستخلاص الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية لجزيئات الغذاء و تخزينها في جزيئات (ATP) لاستخدامها في الانشطه المختلفه

**الفسفرة التأكسدية :** هي عملية انتاج جزئ (ATP) من اتحاد جزئ (ADP) مع مجموعه فوسفات (P) و الطاقه الناتجه من حركة الإلكترونات التي تحملها السيتوكرومات $ADP + P + E \longrightarrow ATP$

**السيتوكرومات** هي تتابعات من مرافقات الانزيمات حاملات للإلكترونات في المستويات و يصاحب ذلك انطلاق طاقات تخزن في مركبات ATP. و توجد السيتوكرومات في الغشاء الداخلي للميتوكندريا

### معادلة التنفس الخلوي

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38\ ATP$$

### مخطط التنفس الخلوي (حفظ مهم)

**(١) انشطار الجلوكوز**

الى ٢ جزئ حمض بيروفيك و تحدث في السيتوسول و لا تحتاج الى اكسجين و ينتج عنها (2ATP) و (2NADH)

**(٢) أكسدة ٢ حمض بيروفيك** يدى ٢ جزئ اسيتيل و كمان ٢ ($CO_2$) و كمان (2NADH) و تحتاج الى اكسجين

**(٣) دورة كربس** تتكرر مرتين مرة لكل مجموعة استيل و لا تحتاج الى اكسجين لأن أكسدة ذرات الكربون تتم بواسطة فقد الإلكترونات والتي تستقبلها (FAD) (+NAD) و تحدث داخل الميتوكندريا و ينتج عن دورتي كربس (2ATP) و ($2FADH_2$) و (6NADH)

**(٤) سلسلة نقل الالكترون** تحدث داخل الميتوكندريا بسبب وجود السيتوكرومات ويتم فيها عملية الفسفرة التاكسدية حيث كل جزئ NADH يعطي 3 ATP. و كل جزئ $FADH_2$ يعطي 2ATP

ثم يتحد الهيدروجين ($FADH_2$ و NADH) مع الاكسجين المستقبل النهائي للهيدروجين و الالكترونات لتكوين الماء

$$2e^- + 2H^+ + 1/2\ O_2 \longrightarrow H_2O$$

### حساب عدد جزيئات ATP الناتجة من أكسدة الجلوكوز في مسار التنفس الهوائي

(١) في أنشطار الجلوكوز: ينتج (2ATP) و (2NADH)

(٢) في أكسده (جزيئان) حمض بيروفيك: ينتج (2NADH)

(٣) في دورة كربس (تحدث مرتين): (6NADH) ($2FADH_2$) (2ATP)

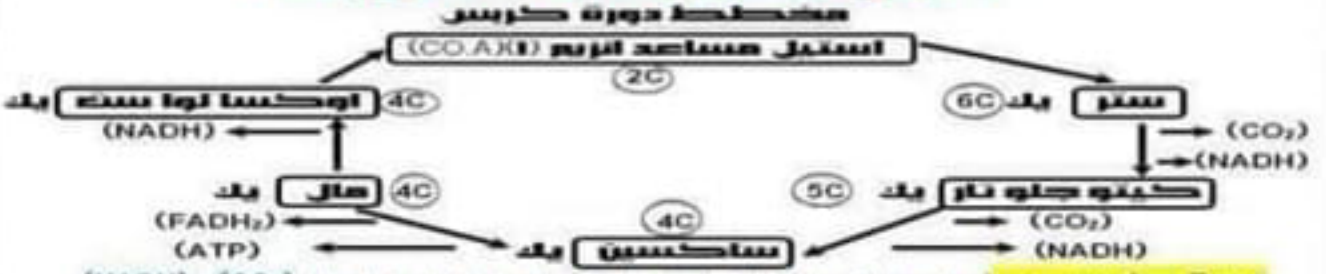
ويكون المجموع الكلي (10NADH) ($2FADH_2$) (4ATP)

(٤) في سلسلة نقل الألكترون كل جزئ NADH يعطي 3 ATP.

١٠×٢ = 30 ATP، وكل جزئ $FADH_2$ يعطي 2ATP (٢×٢) = 4ATP

وبذلك يكون الناتج الكلي لـ ATP = 38ATP (2ATP) في سيتوبلازم الخلية و (36ATP) في الميتوكندريا

**مرحلة انشطار الجلوكوز :-** تحدث في السيتوسول (جزء الجزيء الاصغر عبارة عن السيتوبلازم)




**دورة كريبس :-** ابو ٤ يمسك فى ابو ٢ (استيل) يدى ابو ٦ - ابو ٦ يدى ابو ٥ لما يطلع ($CO_2$) و (NADH)

ابو ٥ يدى ابو ٤ لما يطلع ($CO_2$) و (NADH) - ابو ٤ يدى ابو ٤ لما يطلع ($FADH_2$) بـ (ATP)

ابو ٤ يدى ابو ٤ لما يطلع (NADH) بشرفها - ستر كيتوجلوتار ساكسين مال اوكسالواست

وكل واحده فيهم حملها (ى و لـ) تعمل دورة كريبس سمعها ومش تخاف

**ATP :** هو العملة الدوليه للطاقه فى الخليه يتكون من الأدينين (قاعدة نيروجينية) - سكر الريبوز (خماسي الكربون) - ثلاث مجموعات فوسفات.

(FAD) (NAD+) :- هى مساعدات الإنزيمات التي تحمل الهيدروجين في دورة كريبس

مساعد انزيم (أ) (CO.A) :- مساعد انزيم لا يحمل الهيدروجين بل يحمل مجموعة أسيتيل لدورة كريبس

## التنفس اللاهوائي (التخمر)

هو عملية حصول الكائن الحى على طاقه ضئيله (2ATP) من جزئ الغذاء (الجلوكوز) في حالة نقص أو انعدام الأكسجين بمساعدة مجموعة من الإنزيمات و يحدث فى بعض الكائنات مثل البكتريا والخميرة و العضلات

| | التخمر العضلي | التخمر الكحولي |
|---|---|---|
| التفاعلات | يحدث انشطار جلوكوز ثم اختزال حمض البيروفيك الى حمض لاكتيك | يحدث انشطار جلوكوز ثم اختزال حمض البيروفيك الى كحول ايثيلي و $CO_2$ |
| مكانه | يحدث فى العضلات والبكتريا . | يحدث فى الخميرة و بذور النبات . |
| عدد (ATP) | يعطى (2ATP) | يعطى (2ATP) |
| أهميته | فى الانسان يسبب اجهاد العضلات و فى البكتريا يستخدم فى صناعات الالبان مثل الزبده و الزبادى و الأجبان | يستخدم فى صناعة الكحول و الخبز . |

## الجهاز التنفسي :-

هو جهاز فى جسم الانسان يقوم باستخلاص الأكسجين من الهواء ثم يوصله الى الدم الذى يوصله الى خلايا الجسم

**الحنجرة :-** هى صندوق الصوت و يمر منها الهواء الى القصبه الهوائيه

### (علل) يفضل الأنف عن الفم للتنفس

لان الأنف يحتوي على شعيرات دموية (لتدفئة الهواء) ومخاط (لترطيب الهواء) وشعيرات (لتنقية الهواء).

### اذكر اقلامة الوظيفية للقصبة الهوائية

(١) تحتوي على حلقات غضروفية (تجعلها مفتوحة باستمرار) (٢) تبطن بأهداب (لطرد الأجسام الغريبة الداخله مع الهواء)

### الحويصلات الهوائية

هى الأسطح التنفسية الفعلية حيث يتم فيها تبادل الغازات وتحتوى كل رئه على ٦٠٠ مليون حويصلة هوائيه .

**(علل) جدر الحويصلات الهوائية رقيقة ومحاطة بشبكة من الشعيرات الدموية** لتسهيل عملية تبادل الغازات

**(علل) وجود بخار الماء مع هواء الزفير** لترطيب جدر الحويصلات و سهولة تبادل الغازات

**اذكر دور الجهاز التنفسى فى عملية الاخراج** (١) يقوم الجهاز التنفسى باخراج غاز ثانى أكسيد الكربون

(٢) يقوم الجهاز التنفسى باخراج ٥٠٠ سم٣ من الماء (على صورة بخار) مع هواء الزفير

وهذا يمثل ٢٠٪ من الماء الذي يخرجه الإنسان في اليوم (وهو ٢٥٠٠ سم٣ يوميا)

## بعض الأرقام الهامة

| | |
|---|---|
| • عدد جزيئات ATP الناتجة عن أكسدة مول واحد من الجلوكوز. | ٣٨ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة عن انشطار جزيء جلوكوز في السيتوسول. | ٢ |
| • عدد جزيئات حمض البيروفيك الناتجة عن انشطار جزيء جلوكوز في السيتوسول. | ٢ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة عن دورة كريبس لجزيء جلوكوز. | ٢ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة من جزيء NADH | ٣ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة من جزيء $FADH_2$ | ٢ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة من سلسلة نقل الإلكترون لجزيء جلوكوز. | ٣٤ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة عن عملية التنفس الهوائي لجزيء جلوكوز.<br>• عدد جزيئات ATP الناتجة عن الأكسدة التامة لجزيء جلوكوز في وفرة $O_2$ | ٣٨ |
| • عدد جزيئات ATP الناتجة عن الأكسدة التامة لجزيء واحد من حمض البيروفيك في وفرة $O_2$ | ١٥ |

**(علل) تحدث دورة كريبس وسلسلة نقل الإلكترونات في الميتوكوندريا**

لوجود إنزيمات تنفس و ماء و فوسفات و (السيتوكرومات) و مساعدات الإنزيمات التي تحمل الهيدروجين في دورة كريبس . (FAD) (NAD+)

**(أختر) في أثناء دورة كريبس ينتج حمض الماكسينيك من حمض يحتوي على .....**

① ٢ كربون ② ٤ كربون ③ ٥ كربون ④ ٦ كربون

**كيف يستخدم البروتين كمصدر للطاقه في الخليه ؟**

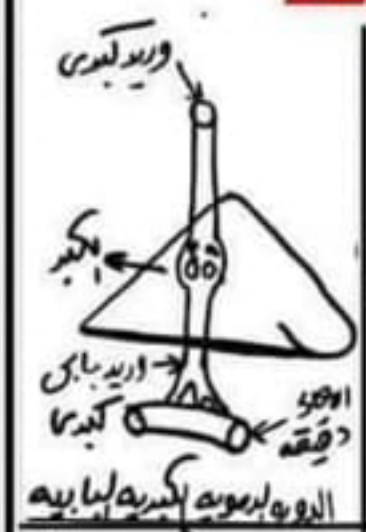
يتم تكسير الأحماض الأمينية المكونة للبروتين الى مجموعات أسيتيل تدخل دورة كريبس لانتاج الطاقة

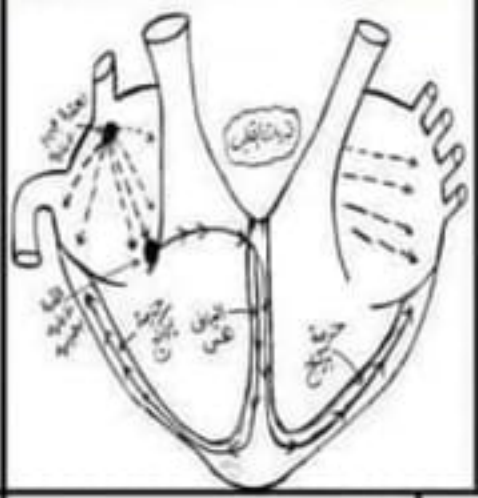
**كيف تستخدم الدهون كمصدر للطاقه في الخليه ؟**

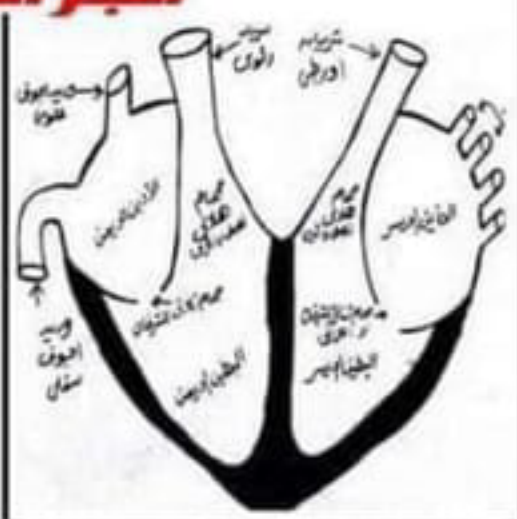
يتم تكسير جزيئات الدهون الى مجموعات أسيتيل تدخل دورة كريبس لانتاج الطاقه

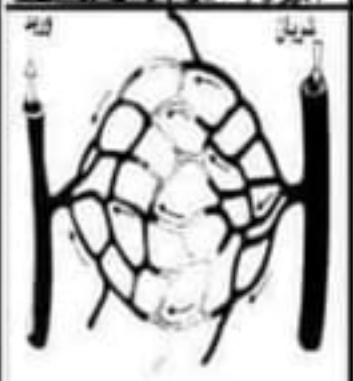
**(مفهوم) مركب ينشأ من انحلال الجلوكوز والبروتينات والدهون ويدخل في تفاعلات دورة كريبس**

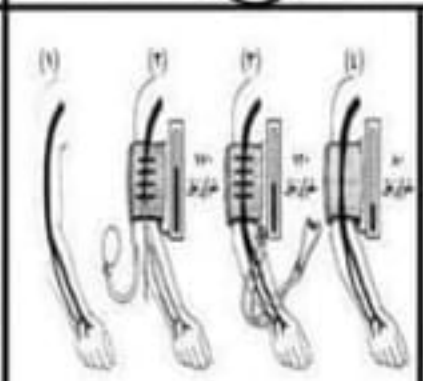
(الأسيتيل)

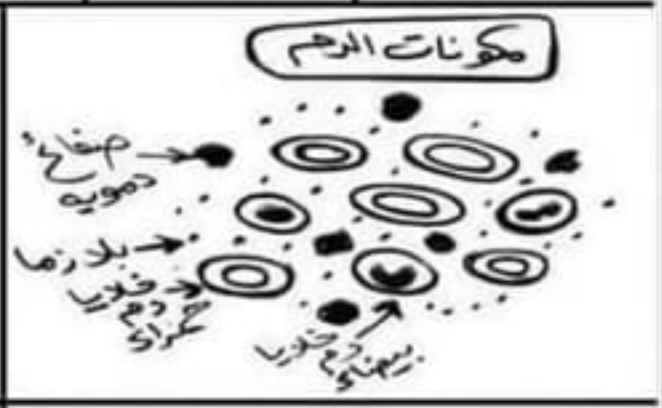


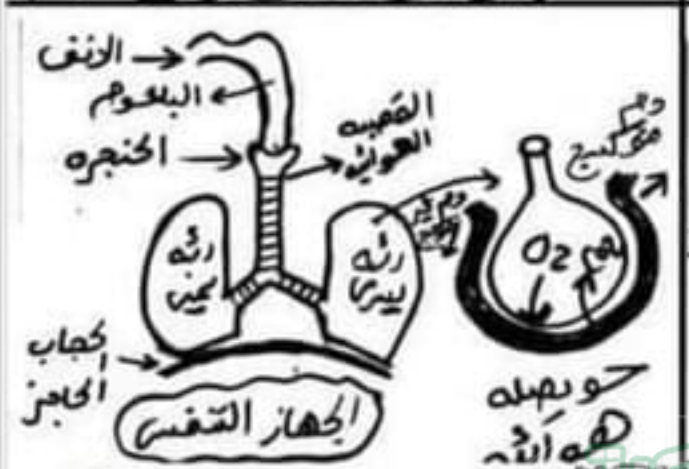



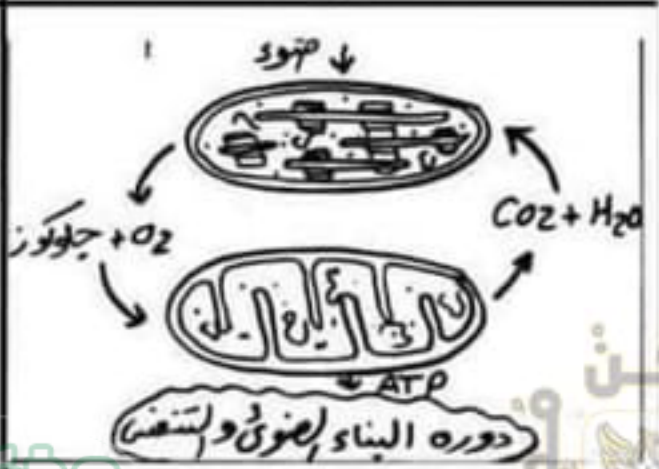






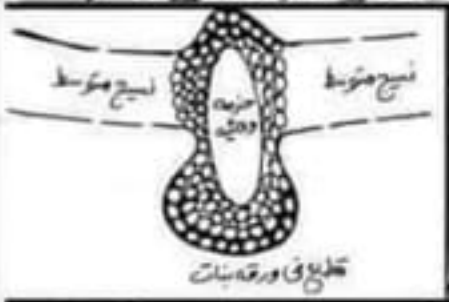



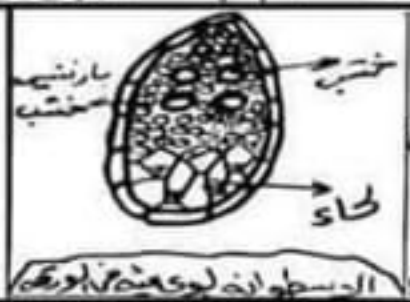



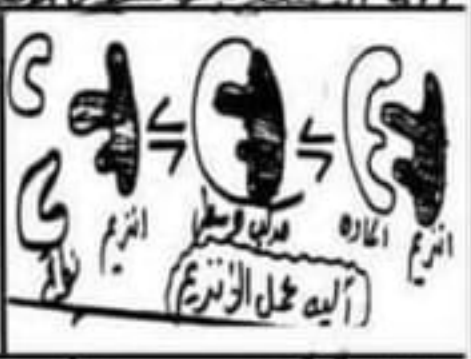


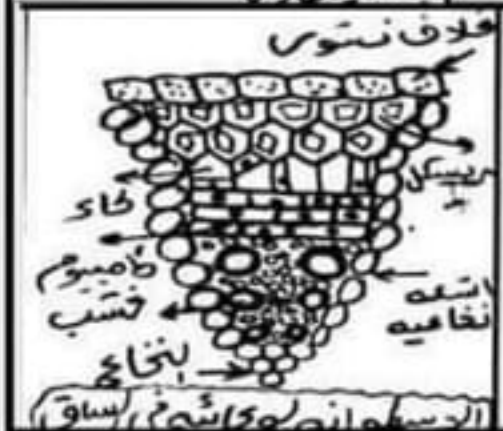

الموسوعه
أ/ احمد صالح

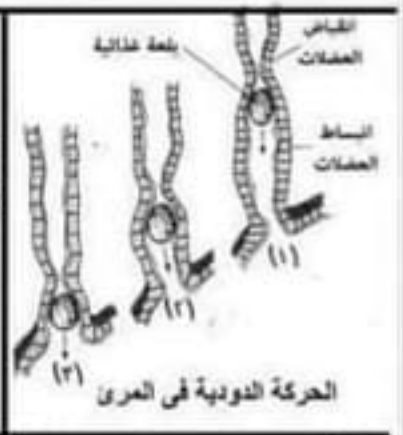
## اهم رسومات الاحياء

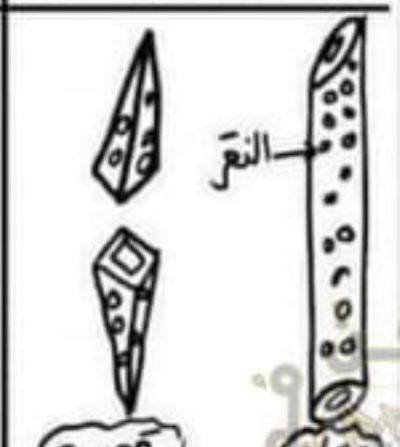











أ/ احمد صالح
الموسوعه