

كل ملخصات تلخصاتلدعامه الكائنات والحركة في الحية ررق
يتعرف منهموم الحركة في الكائنات الحية .في نهاية هذا الفصل ينبغي أن يكون الطالب "
:قادر على أن
.يتعرف الدعامة مسصهوم في الكائنات الحية*
. المحالبيق حول الدعامةBLITيفسر سبب "
. بين الشد في وفي جذور الكورمات والابصالBay "المحالبيق
. يذكر وظائف الجهاز لانسان العضلى في*
.يتعرف تركيب العضلة"
. الية يمسر AS poli .
.. يوضح التآزربين الأجهزة الثلاث ,الهيكلى والعصبى والعضلى"
يتعرف الوحدة الحركية التى تعتبر الوحدة الوظيفية للعضلة"
.الهيكلىة.
. اجهاد يمسر سبب العضلة"
: يكتسب مهارة"
. أ -التعبير بالرسم مثل رسم الطقرة العظمية
نbat سد 00 وAy الربط بين التركيب والوظيفة فى الهيكل فى خلايا الالوديا. - <
علم الأحياء للثانوية العامة^١
الدعامة في النبات
يلجأ النبات إلى وسائل كثيرة لدعمه منها أن يرسب بعض المواد في جدرخلياه فلكي تحافظ
خلايا النبات الخارجية على
أنسجة النبات الداخلية وتحول دون فقد الماء من خلالها فان النبات قد يزيد من سمك جدر
خلايا البشرة وخاصة
يرسب عليها مادة الكيوتين غيرالمنفذة للماء أو يحيط النبات نفسه Ghالخارجية منها
بطبقة من خلايا فلينية غير منفذة
ليكسبها صلابة وقوة مثل الخلايا الكولنشيمية وكذلك الخلايا الاسكلرنشيمية كما أن موقع
هذه الخلايا وأماكن تواجدها للماء مرسب فيها مادة السوبرين .وقد يرسب النبات جدر في
خلياه أو فى أجزاء منها مادة السليلوزواللجنين
.وانتشارها يدعم النبات
بشره مغلظه بالكيوئين
قطاع عرضى فى ساق نبات حديث ذو فلقتين
لانسان الجهاز الهيكلى فى
يتكون الجهاز الهيكلى من الهيكل العظمى: الغضاريف والمفاصل والأربطة والأوتار
الهيكل العظمى يتكون من ١5٠ عظمة ولكل عظمة شكل وحجم يناسبان الوظيفة التى تقوم «WY
بهاء
وينكون الهيكل العظمى من محور يعرف بالعمود الفقرى
يتصل طرفه العلوى بالجمجمة. كما يتصل به فى
منطقة الصدر القفص الصدرى والطرفان العلويان
الكتف. أما الطرهان السفليان فيتصلانpleبواسطة
.بالعمود الفقرى من أسفل بواسطة عظام الحوض
ويطلق على العمود الفقرى وعظام الجمجمة والقفص
المحورى. أما الأحزمة والأطرافSag!الصدرى
..الأربعة فيطلق عليها ,الهيكل الطرفى
امحورى: الهيكل يتكون من) 1
فقرة تقسم إلىTTيتكون من 5 pal!)^١(العمود
خمس مجموعات وتختلف فى الشكل تبعاً لمنطقة
متمفصلةAgdenفقرات Vوجودها وهى عبارة عن
حجمها متوسط(. 17شقرة صدرية متمفصلة) أكبر)
من سابقتها . (0شقرات قطنية متمفصلة) أكبرهاLace
جميعاً وتواجه تجويف البطن) 5فقرات عجزية
فقرات(4Limeعريضة ومغلطحة وملتحمة)
(. عصصية) [صغيرة الحجم وملتحمة معا () [شكل١
وحماية الحبل الشوكى ويساعد فى حركة الراس يعمل العمود الفقارى كدعامة رئيسية للجسم
والنصف الجسم. العلوى من
تركب الطلقاد العتلمياء

الشقرة , يتصل به من الجانبين زادتان عظميتان: الشقرة تتكون من جزء أمامي سميك .جسم المستعرضان. كما يتصل به من الخلف gilt Sie, الشوكية. وتحمل زائدة Adlai, حلقة علمية (خلفية مائلة إلى أسفل تعرف) بالنتوء الشوكي (Jes) ١).

العصبية بقناة عصبية يمتد Adley! بداخلها الحبل الشوكي لحمايته. تحيط :عظمية تتكون من Adeالجمجمة: 1) 8 (جزء خلفي) الجزء المخي (يتكون من- عظام تتصل ببعضها عند أطرافها المسننة اتصالات متينة وتشكل هذه العظام تجويفا يستقر فيه المخ لحمايته: ويوجد في قاع الجزء المخي ثقب كبير يتصل من خلاله المخ بالحبل الشوكي (JSS?).

شكل ()؟ (الجمجمة جزء أمامي) الجزء الوجهي (ويشمل عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس) الأذنان " - والعينان

. وهو يتكون من 14 عظمة) Laity'

: ()؟ (القفس الصدري)

علبة مخروطية الشكل تقريبا تتكون من عظمة القفص (عظمة امامية مفلطحة ومدببة من أسفل وجزءها السفلي غضروفي) وأثنى عشر زوجا من الضلوع (شكل:) أزواج عشر منها تصل بين الفقرات الصدرية وعظمة بالقص "الضلوع وهي تسمى العائمة" القص وزوجان قصيران لا يتصلان والضلوع عظمة مقوسة تنحني لأسفل وتتصل من الخلف بجسم الفقرة ومنتوءها المستعرض. ويعمل القفس شكل الصدري (4) القفص الصدري على حماية القلب والرئتين

ب (أطرفي: الهيكل يتكون من)

: الحزام الصدري والطرفان العلويان) 1)

يتركب الحزام الصدري من نصفين متماثلين ويتركب كل مثلثة الشكل طرفها pgl d Aylنصف من لوح الكتف وهو عظمة (الدخلى والخارجى عريض مديب به نتوء تتصل به)الترقوة وهي عذمة باطنية رفيعة.. ويوجد عند الطرف الخارجى لعظمة لوح الكتف التجويف الأرواح الذى يستقر فيه رأس عظمة العضد التفي. مكونا المفصل الساعد يتكون الطرف العلوى من: العضد والساعد (الزند والكعبرة) الزند للعضد -والكعبرة أصغر حجما وتتحرك حركة نصف دائرية وبالطرف العلوى للزند تجويف يستشر فيه النتوء السفلي حول الزند الثابت وعظام اليد التى تتكون من: رسغ اليد بالطرف (السغلى للكعبرة). (والطرف السفلى بعظام راحة اليد سلاميات الرسغ يتكون من راحة اليد Plu+عظام فى صفيين يتصل طرفها العلوى (Jee .) 9)

الكعبرة

راحة اليد تتكون من ©عظام رفيعة مستطيلة تؤدى شكل 0) (الطرف العلوى plac - إلى عظام الأصابع الخمسة التى منها يتكون كل من "سلاميات رفيعة عدا إ سبع الإبهام طيتكون من . سلاميتين فقط

الحزام الحوضي) 1)

والطرفان السفليان؛

3 (JES) تتكون عظام الحوض

من نصفين متماثلين يتصلان في

الناحية الباطنية في منطقة تسمى سا هـ

العانى ويتكون كل نصف منهما من عظمة الحرقفة الظهرية التي تتصل من الناحية YL BUI الأمامية

الماطنية بعظمة العانة. ومن الناحية الخلفية الماطنية بعظمة

الورك وعند موضع اتصال عظام الحرقفة والورك والعانة يوجد

تجويف عميق التجويف يسمى ,الحقى, يستقر فيه رأس عظمة الفخذ 1 المقويف

عظمة واحدة phe Aa ليكون مفصل الفك وتلتحم عظام كل نصف ببعضها

يتكون الطرف السفلي من عظمة الفخذ والتي يوجد بأسفلها

..نتوء ان كبيران يتصلان بالساق عند ,المفصل الركبي

,والساق تتكون من عظمتين إحداها داخلية ,القصبة

والثانية خارجية ,الشظية , -وأمام مفصل الركبة عظمة صغيرة

(Rae oe)مستديرة تسمى

وعظام القدم تتكون من رسغ القدم الى يتكون من "عظام غير منتظمة

الشكل أكبرها هي العظمة الخلفية التي تكون كعب القدم 1

منها بالأصبع الذى يتكون من "سلاميات رفيعة عدا الأبهام ظله ومشط القدم يتكون من ه

= عظام رفيعة وطويلة وينتهى كل

(JSS AV)سلاميتان فقط

القدم ثانيا :الغضاريه :مشط القدم رسغ القدم

السلاميات gy aa أنواع الأنسجة من الضامة .تتكون من خلايا غضروفية

غالباً عند أطراف العظام وخاصة عند المفاصل وبين فقرات عظام الطرف السفلي

العمود الفقاري .وذلك لحماية العظام من التآكل نتيجة الطرف شل (/) السفلي

احتكاكها المستمر وتوجد الغضاريه في الأذن الخارجية والأنف وجدار القصبة الهوائية ولا

تحتوى أوعية الفضاريه على دموية .لذا تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام

بالانتشار

:ثالثا :: المشاغل

يوجد في الهيكل العظمى ثلاثة أنواع من المفاصل هي المفاصل الليفية والمفاصل

الغضروفية والمفاصل

الزلاية

تسمح لا -المفاصل الليفية : تلتحم العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية

ومعظمها

بالحركة .ومع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي الى نسيج عظمي .كما فى عظام الجمجمة

التي ترتبط

أطرافها ببعضها من خلال المسننة

؟- المفاصل الغضروفية : هي مفاصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة .ومعظمها

تسمح بحركة

محدودة جدا مثل المفاصل الغضروفية التي توجد بين أجسام فقرات العمود المقارى)شكل

A(

؟- المفاصل الزلاية :تشكل معظم مفاصل

الجسم : ويغطي سطح العظام المتلامسة في

المفاصل بطبقة رقيقة مادة من غضروفية شفافة

وملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وباقل

احتكاك وهي من المفاصل المرنة التي تتحمل

الصدمات وتحتوى هذه المفاصل على سائل مصل

أو انزلاق زلاي تسهل من الفضاريه التي تكسو

أطراف العظام

المفاصل الغضروفية من أمثلة المفاصل الزلاية :A(شكل

مفصل الكوع ومفصل الركبة وهي من المفاصل محدودة الحركة لأنها تسمح بحركة أحد ©

العظام في

اتجاه واحد فقط

مفصل الكتف ومفصل الورك المفاصل وهي من واسعة الحركة التي تسمح بحركة اتجاهات ©

العظام في

مختلفة

رابعا :الأربطة :

عبارة عن حزم متفصلة من النسيج الضام الليشي ؛ تثبت أطرافها على عظمى المفصل .حيث تعمل على

العكامل ببعضها عند المفاصل وتحديد حركة العظام فى الاتجاهات المختلفة .وتتميز (tas) ألياف

الأربطة بمتانتها القوية ووجود درجة من المرونة

تسمح بزيادة طولها قليلا حتى لا تنقطع فى حالة

تعرض المفصل لضغط خارجي .ولكن فى بعض

عند حدوثAla الحالات قد يحدث تمزق

التواء فى بعض المفاصل كما فى الرباط الصليبي

فى مفصل الركبة

: خامسا ؛ الأوتار

الركبة بالعظام عند المفاصل ؛ بما يسمح للحركة عند شكل (1) الأربطة فى مفصل عبارة عن

نسيج ضام قوى يعمل على ربط العضلات

عضلة (gil Apel) انقباض وانبساط العضلات .ومن أمثلة ذلك وتر أخيل الذي يسلم العضلة

(Blend) بطن

بعظمة الكعب .وفى بعض الأحيان يتمزق

هذا الوتر بسبب مجهود عنيف أو تقلص

العضلات المشاجئن .وانعدام المرونة فى

العضلات .ومن أعراض تمزق وتر أخيل هو

عدم القدرة على المشى وتورم فى منطقة

الإصابة والام حادة .ويعالج بالأدوية المضادة

للا التهابات والمسكنة للالام .واستخدام

جبيرة طبية .أما التدخل الجراحي فلا

. يحدث الا إذا كان تمزق الوتر كاملا

لكائنات الحركة فى الحية

الحركة: ظاهرة تميز جميع الكائنات الحية . والحركة فى الكائن الحي

الحي تسير نشاطاته GOUT لها أنواع عديدة . فهناك حركة دائبة داخل كل خلية من خلايا

الحيوية

كالحركة السيتوبلازمية وهناك حركة موضعية لبعض أجزاء الكائن الحي كالحركة الدودية شي

امعاء

الفقاريات وهناك حركة كلية يتحرك بها الكائن الحي من مكان إلى آخر بحثا عن الغذاء

أو سعيًا وراء

الجنس الآخر أو تلافيا بينته .الخطر فى

plant in Locomotion أو: الحركة فى النبات

أوراق بعض النباتات باللمس فتتحرك استجابة لهذا المثير. فعند لمس ورقة نبات OI

المستحية فإنها

.تتدلى كما لو كان أسبابها الذبول؛ وتعرف هذه الحركة بالحركة كاستجابة للمس

كما أن نفس النبات وبعض البقوليات تتقارب وريقاتها إذا ما

أقبل الليل وبتوالى النور والظلام تحدث فى الوريقات حركة

يقظة ونوم وهذا تسمى هذهpm AS انيساط وحركة تقارب أى

.بحركة التوم

كما أن جميع الثباتات تتميز بحركة انتحاء وهى استجابات

.مختلف أجزاء النبات بتأثير الضوء والرطوبة والجاذبية

وتضيف الس ما سيق دراسته هلى الإحساس- الحركة عن

.طريق الشد. وحركة السيتوبلازم داخل الخلية

:الشدa <

2S(شكل المحاليق 11) >

تظهر حركة الشد فى محاليق النباتات المتسلقة كالبالزاء وفى جذور الكورمات والأبصال.

ويبدأ الحالق

يدور فى الهواء حتى يلمس جسما صلباOy عمله

حول هذا الجسم الصلب ويوثقmail و بمجرد اللمس

التصاقه به. ثم يتموج ما بقى من أجزاء الحالق فى

لولبية فينقص طولله وبذلك يقترب الساقAS p>

الساق نحو الدعامة أى يشدها إلى الدعامة فيستقيم

وبعد ذلك يتغائل الحالق بما يتكون فيه من Lely أنسجة دعامية فيقوى ويشدد. أما إذا الحالق لم يجد في حركته الدورانية ما يلتصق به فإنه يذبل ويموت. ولا حظ أن سبب حركة المحلاق حول الدعامة هو حين Bebe hte! نمو التي تلامس eles المنطقة

تلامسه شتستطيل مما يسرع نمو المنطقة التي (. يؤدي الى التشاف الحالق حول الدعامة) شكل ١١

في الكورمات والأبصال فتوجد الجذور الشادة Lei شكل 11 (حركة الشد في الجذور

ولذلك تستعليع بتقلصها أن النبات تشد إلى أسفل signa. فتهبط بالكورمة والبصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم وبفغضل هذه الجذور تغثل الساق الأرضية المختزئة دائما على بعد ملائم عن سطح الأرض يزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها JES CNY) الهوائية الرياح ضد

:الحركة الدورانية السيتوبلازميك

من أهم خصائص السيتوبلازم الحي أنه يتحرك في دوران مستمر داخل الخلية. ويتضح لنا ذلك جليا إذا فحصنا خلية ورقة إيلوديا شكل ١1؟). (وهو نبات مائي تحت القوة الكبيرة للمجهر حيث يلاحظ أن السيتوبلازم يبطن الجدار من الداخل بطبقنة رقيقة وينساب في حركة دورانية داخل الخلية في شكل للسيتوبلازم ؟ ١1) (الحركة الدورانية

اتجاه واحد. ويستدل على الحركة بدوران البلاستيدات الخضراء المنقمة في السيتوبلازم. تياره. محمولة في

خانيا: الحركة في الإنسان

ولما كان الانسان أرقى الكائنات الحية فسنتناول بالدراسة فيما يلي الحركة في الانسان كمثال للثدييات.

والتي تعتمد على ثلاثة أجهزة هي الجهاز الهيكلي والجهاز العضلي والجهاز العصبي العضلي الجهاز , Muscular System

الجهاز العضلي عبارة عن مجموع عضلات الجسم التي بواسطتها يمكن تحريك أجزاء الجسم المختلفة.

وهي .عبارة مجموعة عن من Muscles ويتركب الجهاز وحدات العضلي من تركيبية تسمى العضلات الأنسجة العضلية والتي سبق دراستها في مقرر الأحياء بالسنة الأولى -وهذه العضلات تمكن

الإنسان من

القيام بحركاته الميكانيكية والتنقل من مكان لآخر وهي عادة ما تعرف (باللحم). و عدد عضلات الجسم

.يمكن تقديرها بحوالى ١١عضلة أو أكثر

Bee

«وظائف العضلات

ولها القدرة على الانقباض والانبساط. ple تتميز العضلات بأنها خيطية الشكل بوجه

والانقباض العضلي

:ضروري لتادية العديد من الوظائف ومنها

الانتقال من مكان إلى مكان .- piel

عن طريق انتقباض العضلات الملساء (الارادية (الموجودة في جدرانها. استمرار تحرك الدغ الأوعية في الدموية والمحافظة على ضغط الدخ داخل هذه الأوعية الدموية

:تركيب العضلة الهيكلية

كما سبق ودرست فإن العضلة الهيكلية تتركب

من عدد كبير من خيوط رفيعة متماسكة مع

الألياف (الخلايا) العضلية eoud بعضها

عضلية) Ade (aaوكل . Fibers Muscle

تحتوى على مجموعة من ليبيضات عضلية

يتراوح عددها ها بين ألف إلى Myofibrils

مرتبة طوليا وموازية للمحور Guill Aad

الطولى للعضلة وتحتوى الليشة العضلية على

:عدد الأنوية. كبير هن وتتكون من

أ- المادة الحية (البروتوبلازم) والسيتوبلازم
ةرمpe هي الفسيلات نبهره كوي
Sarcoplasm

ب - غشاء خلوي يحيط بالساركوبلازم يعرف
بالساركووليمما Sarcolemma
سج الالياف العضلية د'نما مجموعات توجد في
تعرف بالحزم العضلية تحاط بغشاء يعرف
بغشاء الحزمة.
2 Line "Line

تركيب العضلات الهيكلية (JK) 8V
+ عضلية تتكون من Aaa- كل
١- (مجموعة من الأقراس) المناطق المضيئة (يرمز لها بالرمز :: (1) يقطعها في منتصفها
خط داكن يرمز
a له بالرمز (7) وتتكون هذه الأقراس المضيئة من خيوط بروتينية رفيعة تسمى أكتين
وفي منتصف كل منطقة (A) مجموعة من الأقراس (الداكنة يرمز لها بالرمز -1
توجد منطقة
شبه مضيئة يرمز لها بالرمز (11) وتتكون هذه المناطق شبه المضيئة من الخيوط نوع آخر
من البروتينية
(14) JES (Myst) السميكة ويعرف بالميوسين
المسافة بين متتالين كل خطين (7) الموجودة في منتصف المناطق المضيئة تعرف "-
بالقطعة العضلية
Sarcomere

جاءت التسمية بالعضلات المخططة وغير موجودة في العضلات الملساء ولذلك سميت بالعضلات
غير وتلاحظ أن المناطق الداكنة والمضيئة توجد فقط في العضلات الهيكلية والعضلات
القلبية ولهذا
المخططة.

: الانقباض العضلي

تمتاز العضلات بقدرتها على الانقباض والانبساط. ولذلك فهي المسئولة عن الحركات
المختلفة للجسم.

: ولكي يتم ذلك على أصول متناسقة تعاون لابد من ثلاثة أجهزة رئيسية هي

أ- الجهاز الهيكلي (العظمى): (هو يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات من جهة ويعمل كدعامة
للأطراف

ب- الجهاز العصبي: هو الذي يعطي الأوامر (على شكل سيالات عصبية) للعضلات فيتم الاستجابة
تبعاً

. الذنك بالانقباض أو الانبساط

ج- الجهاز العضلي: هو المسئول عن الحركة وغالبية العضلات يسيطر عليها الجسم وتسمى
بالعضلات

(الارادية) الهيكلية أو المسخطة (وتشمل معظم عضلات الجسم؛ وبعضها لا يستطيع الانسان
التحكم فيها

. تماماً إرادية وتسمى لا كالعضلات الملساء وعضلة القلب

وبناء على ما سبق لابد الاجابة من على الأسئلة التالية كيف تنقبض العضلة؟ وما تأثير
السيالات العصبية

على العضلة وفسولوجية إستجابتها للحفز العصبى؟ وكيف يتم التناسق والتآزر بين
الأجزاء السابقة؟

:كينية انتقال السيلال العصبى إلى العضلة الهيكلية

١- العضلات فى الهيكلية الارادية السطح الخارجى لقشاء الليفة العضلية مشحون بشحنة
موجبة بينما

يحمل الغشاء الليفى العضلى الداخل هن شحنة سالبة. وينشا عن ذلك فرق فى الجهد تكيـز
للشرق فى

. الأيونات بين خارج وداخل غشاء الليفة العضلية

١ - المؤثر الذى يسبب انقباض العضلة الارادية هو وصول السيالات العصبية عن طريق

الخلايا العصبية

الحركية الآتية من المخ والجبل الشوكي والتي تتصل نهاياتها العصبية اتصالا محكما بالليفة العضلية

مكونة تشابك عصبي -عضلي 056. [5911]

النهايات العصبية للخلايا العصبية تحتوى على حويصلات بها بعض المواد الكيميائية * - تعرف بالنواقل

Acetylcholine العصبية مثل الاستيل كولين

عند وصول السيال العصبى إلى هذه الحويصلات تسبب خروج هذه النواقل العصبية وتقوم -4 أيونات

الكالسيوم بدور مهم فى خروج هذه النواقل . والتي لا تلبث أن تسبح فى الفراغ الموجود بين النهايات

العصبية وغشاء الليضة العضلية حتى تعسل إلى سطح الليفة العضلية الإرادية وبالتالي تسبب تغير طرق

العضلية بمعنى أن السطح الداخلى لغشاء الليفة AD الجهد على جانبى وانعكاسه غشاء العضلية يصبح موجبا

ويصبح السطح الخارجى لغشاء الليفه العضلية سالبا وذلك لزيادة نفاذية غشاء الخلية لأيونات الصوديوم

فتدخل بسرعة إلى داخل غشاء الليفة العضلية. وعندئذ يوصف غشاء الليفة العضلية بحالة اللا استقطاب

Depolarization. وهذا يؤدي إلى انقباض العضلة

شرق الجهد على غشاء الليفة العضلية يعود إلى وضعه الطبيعى بعد الثانية جزء من -5 وذلك بفعل عمل

وهو أنزيم متوفر فى نقاط الاتصال العصبى (Cholinesterase) أنزيم الكولين استيريز العضلى =والذى

يعمل على تحطيم مادة الاستيل كولين) يحوله إلى كولين وحامض خليك (وبالتالي يبطل عمله وتعود

نفاذية غشاء الليغة العضلية إلى وضعها الطبيعى فى حالة الراحة) قبل استقبال السيال العصبى (وتكون

للإستجابة للحفز مرة أخرى... وهكذا Blige

(الية انقباض العضلة :) نظرية الخيوط المنزلقة

ظهرت عدة فروض لتفسير انقباض العضلات وتعتبر فرضية الخيوط المنزلقة أو)نظرية الانزلاق (التي

اقترحها .هكسلى 110121,) أشهر هذه الفروض

تعتمد هذه الفرضية على التركيب المجهرى الدقيق للألياف العضلات. إذ أن ليفة كل ذكرنا عضلية كما

وكل تتكون من نوعين من الخيوط البروتينية هما ؛ Olan! سابقا تتكون مجموعة لييفة الأولى خيوط

MYOSIN والثانية خيوط غليظة ميوسينية Actin رفيعة اكتينية

عضلية فى حالة انقباض بأخرى فى Bad بعد أن قارن هكسلى باستخدام المجهر الالكترونى حالة

الراحة استنتج أن الخيوط البروتينية المكونة للألياف العضلية تنزلق الواحدة فوق الأخرى مما تسبب

انقباض أو تقلص العضلة عن طريق وجود روابط مستعرضة تمتد من خيوط الميوسين لكى تتصل بخيوط

وبالتالى فان الانقباض ATP الأكتين ويتم هذا الإتصال بمساعدة أيونات الكالسيوم وجزء العضلى يحدث عندما

ATP تعمل هذه الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب بمساعدة الطاقة المخزنة فى جزيئات المجموعات المتجاورة من خيوط الاكتين باتجاه بعضها البعض فينتج عنه انقباض الليفة العضلية .

أثناء الانقباض تتقارب خطوط (7) من بعضها . وهكذا تنقبش العضلة . وعند زوال المنبه تبتعد الروابط

المستعرضة عن خيوط الأكتين فتنبسط العضلة ويتباعد خطوط بعضها (7) عن وتعود القطع العضلية إلى

طولها الأساسى شكل (CO

شكل (10) الانقباض العضلى

فى فصل الروابط المستعرضة عن خيوط ATP تستهلك العضلة الطاقة جزء من المختزنة فى الأكتين .

قد يؤدى ذلك إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين ATP اذا عند تناقص فتظل

حالة العشة فى انقباض وغير قادرة الانبساط. على تحتاج عمليتى اتسال الروابط المستعرضة بخيوط الأكتين أثناء الانقباض وانفصالها عن خيوط

الاكتين عن الانبساط إلى الطاقة المخزنة فى جزيئات".114.

ee

Fatigue Muscle إجهاد العضلة؛

انقباض العضلة بصورة متتالية اجهادها وسريعة يسبب وتعبها وذلك لان الدم لا الأكسجين يستطيع نقل

بالسرعة الكافية ليؤشر للعضلة احتياجاتها من التنفس وانتاج الطاقة. ولهذا تلجأ العضلة إلى تحويل مادة

الجليكوجين) نشا حيوانى (إلى جلوكوز الذى لا يلبث أن يتأكسد بطريقة التخمر يحتاج (اللاهوائى) لا إلى

أكسجين) لانتاج طاقة تعطى العضلة فرصة اكبر للعمل وينتج عن هذه العملية تراكم حامض معين يسمى

فى ATP الذى يسبب تعب العضلة واجهادها وتناقص جزيئات Acid Lactic حامض اللاكتيك العضلة

يسبب عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط مرتبطة الأكتين فتظل بها وتخلل العضلة فى حالة

. انقباض مستمر. وهذا ما يسبب حدوث الشد العضلى المؤلم

عند الراحة تصل العضلة كمية كافية من الأكسجين فتقوم بالتنفس الهوائى وإنتاج كمية كبيرة من ATP

تعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين وانبساط العضلة. وبالتالي تبدأ العضلة من

. جديد فى تتابع من الانقباضات والانبساطات

.مكن يتسبب أن الشد العضلى الزائد تمزق عن الحد فى العضلات وحدوث نزف دموى

س\ اختر الصسيحة اللاجابة مما يلي ؛

+ مجموعة من الاجهزة وهى CY\ تحدث الحركة فى الإنسان -

. أ- الجهاز والهيكلى العضلى والدورى

, ب - الجهاز التنفسى والعصبى والهيكلى

. ج - الجهاز الهيكلى والعصبى والعضلى

= د - والتنفسى الجهاز الهيكلى والدورى

+ فى العضلة هوABU\المطزون المباشر 1-

ب الجليكوجين - جلوكوز ج - د - حمض اللاكتيكATP\جزيئات i-

يرجع الاجهاد العضلى هند التعب إلى تراكم مركب كيميائى شو ae؛

أ- الكربون ثانى اكسيد ب - الكحول

ج - ا حمص اللا كتيك د - اللاحماض الافيتية

: س؟ يأتى علل لما

. \التشاف المحلاق حول الدهامة -

. ؟"- وجود الاحزمة عند اتصال اطراف الحيوان بهيكله المحورى

. اجهاد للعضلة الهيكليةSpam - *

؟ - الدم فى سرقة مستمرة داخل الاوسية الدموية

يتوافر أنزيم الكولين استيريز فى نقاط الاتصال العصبى - العضلى-0

ا\ الع

. plied BS!س؟ ا رسم شكلا مبسطا لإاحدي فقرات العمود الانسان

: س؛ ماذا تعرف عن

الرباط الصليبي -وتر أخيل -المفاصل الزلانية -العصص =الحرام الحوضي =الحزام الصدرى

=لوح

. الكتف -الحزم العضلية

سه ,تحدث الحركة نتيجة تآزر أو تعاون اجهزة رئيضية فى جسم الانسان هى الهيكلى

. والعصبي والعضلي "فسر ذلك

SH. sa

35 التركيب والوظيفة في الكائنات لحي

+ Ay 5

:في نهاية هذا المصل ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن

.يتعرف دور العلماء اكتشاف في الهرمونات

.يذكر أهمية الأوكسينات بالنسبة للنبات

الهرمونات. يكتشف وظائف

يذكر أمثلة للغدد الصماء الموجودة الانسان. في

Ti aleehرمونات.

. الغدد يقارن بين الصماء (اللاقنوية) والغدد لانسان القنوية في

" دور يتعرف Avalon! Stall .

. يستنتج أن الغدة النخامية هي رئيسة الغدد الصماء

.(يكتشف الغدة لنشاط الدرقية) غدة

.يوضح وظيفة الغدد الجار درقية

.(يكتشف الغدتان الكظريتان) غدد الانصعال

.يتعرف دور البنكرياس كمنظم للسكر

.البنكرياس يستنتج أن غدة مزدوجة قنوية ولا قنوية

يكتسب مهارات: الربط بين المرض وما يسببه (نقص وزيادة في إغراز هرموز

Gum(

. الهرموني في الكائنات الحيةAS Seيدير عظمة الخخالق في "

علم الأحياء للثانوية العامة ٢٤

System Endocrineجهاز الغدد الصماء

جهاز الغدد لجزء الصماء شو لأجهزة الثاني من التي وظائف تتحكم في الجسم مع الجهاز العصبي ولذلك

.فإن وظائف الجسم المختلفة تكون تحت سيطرة التحكم العصبي والهرموني

والغدد الصماء هي غدد لا قنوية. تفرز الهرمونات والتي تصب في الدم مباشرة. ولابد من

إفراز هذه

الهرمونات بالكميات المطلوبة لكي تؤدي وظائفها احسن على وجه لأنه إذا زاد إفراز

الهرمون أو نقص سيؤدي

.ذلك إلى الوظيفة اختلال في مما أعراضا قد يسبب مرضية هرمون تختلف من إلى آخر

يعرف الهرمون بأنه مادة كيميائية تتكون داخل الغدة وتنقل عن طريق الدم إلى عضو

آخر. الذي عادة

ما يؤثر على وظيفته ونموه .ومعظم تأثيرات الهرمونات من النوع المحفز حيث تقوم

.بتنشيط أعضاء أو غدد أخرى

:اكتشاف الهرمونات الحيوانية

ستارلنج Starling

وجد في عام ©15١١ أن ؛

عشر حتى بعد OY!أ- البنكرياس يفرز عصارتة الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى قطع

.الاتصال العصبي بين البنكرياس وغيره من الأعضاء

.ب- استنتج أن هناك نوعا من التنبيه غير العصبي

ج- توصل إلى أن الغشاء المخاطي المبطن للأثنى عشر يفرز مواد تسري في تيار الدم حتى تصل إلى

.البنكرياس فتنبهه إلى إفراز عصارتة الهاضمة

.(يوناني معناه المؤاد المنشطة teal)-د- سمى هذه الرسائل الكيميائية هرمونات

أول من أشار إلى الهرمونات النباتية (الأوكسينات) واستطاع (IT VNيعتبر بويسن جنسن أن يفسر بها

اتحاء الساق نحو الضوء. فقد أثبت ان منطقة الاستقبال وهي القمة النامية للساق. تفرز كيميائيةFale

أندول حمض الخليك (تنقل منها إلى منطقة الاستجابة)منطقة لانحناء اتحنائها. (وتسبب) والنبات ليس له غدد خاصة بل تغفرز الهرمونات (الاوكسينات) من الخلايا الحية في القمم

النامية

.والبراعم -وتؤثر في وظائف المناطق الأخرى

: ومن وظائف الأوكسينات

١-تنظيم نمو الأنسجة وتنوعها

ee)تتحكم في عمليات تفتح الأزهار وتكون ونضج .%

يتم دراسة هذا التنظيم في الانسان كتمودج يمثل قمة التطور. وقد توصل العلماء إلى معرفة الكثير من

وظائف الهرمونات طريق: عن

١-دراسة الأعراض التي تظهر على الانسان أو الحيوان نتيجة تضكم غدة صماء أو

.استئصالها

٢- دراسة التركيب الكيميائي لخلاصة الغدة والتعرف على أثرها في العمليات الحيوية المختلفة.

خصائص الهرمونات:

١-الهرمونات هي مواد كيميائية عضوية بعضها يتكون من البروتين المعقد والبعض الآخر من مركبات

(. بسيطة كالأحماض الأمينية أو إستيرويدات)مواد دهنية

(.تفرز بكميات قليلة تقدير بالميكروجرام)١/٠٠٠١مليجرام"-

: للهرمونات أهمية كبيرة في حياة الانسان تتمثل في أداء الوظائف التالية"-

. أ- اتزان الوضع الداخلي للجسم وتنظيمه

.ب -نمو الجسم. ج- النضوج الجنسي. د- التمثيل الغذائي

هـ - سلوك الإنسان ونموه العاطفي والعقلي

الغدد في الانسان:؛

:يوجد في جسم الانسان ثلاثة الغدد أنواع من هي

الغدد -١ Exocrine Glands

تسمى ذات الإفراز الخارجى وتحتوى هذه الغدد على الجزء المفرز وقتوات خاصة بها تصب إغرازاتها أما

. (داخل الجسم) الغدد اللعابية والهضمية (أو خارج الجسم) الغدد العرقية

" -الصماء الغدد Endocrine Glands

الاشراز تسمى ذات الداخلى. وتمتاز هذه الغدد بأن ليس لها قنوات خاصة تصب بهاء بل

إغرازاتها مباشرة

.فى الدم وهى مسئولة عن افراز الهرمونات مثل الغدة الدرقية والغدد الكظرية

Glands Mixed الغدد المشتركة أو المختلطة "-

تجمع هذه الغدد بين التوعين السابقين وعليه فإن تركيبها يتكون من جزء غدى قنوى وآخر عبارة عن

.غدة صماء أو قنوية لا كالببتكرياس

يحتوى جسم الانسان على مجموعة من الغدد الصماء موزعة فى أماكن متفرقة من الجسم

شكل ١ (ولكل غدة إغراز خاص بها يحوى هرمونا واحدا أو مجموعة هرمونات ومن أمثلة)

الغدد الصماء

« فى الاتسان جسم

شكل ١) (صورة لجسم الإنسان توضح توزيع الغدد

Pituitary Gland : النخامية الغدة :Yi

أو المايسترو الذى يتحكم فى جهاز تعتبر الغدة الفدد الصماء بأكمله عن طريق

النخامية سيدة الغدد

الغدد الصماء. وتقع هذه الغدة أسفل المخ وتتصل الهرمونات التى تضرزها وتؤثر بتحت

فى إفراز معظم

من جزئين: (المهاد) الهيبوثالامس) وتتركب الغدة النخامية

Adenohypophysisأ- الجزء الغدى :

ويتكون من الفص الأمامى والفص الأوسط

Neurohypophysisب- الجزء العصبى :

بالقمع أو العنق العصبية. الفص ويتكون من الخلفى والجزء من المخ المعروف

النخاميةFall شكل ؟) (هرمونات

:هرمونات الجزء الغدى

(GH (Hormone Growth)-هرمون 904! :

عمليات يتحكم فى الإيض وخاصة تصنيع البروتين وبذلك يتحكم فى نمو الجسم. إفراز والنقص فى

وزيادته تسبب العملاقة (Dwarfism) الهرمون في حالة الطفولة يسبب القزامة وفي-) Gigantism) البالغين تجديد نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة كالأيدى والأقدام والأصابع وتضخم عظام الوجه

Acromegaly وتعرف هذه بحالة الأكروميغالي Trophic Pituitary- الهرمونات المنبهة للغدد: «وهي مجموعة من الهرمونات تؤثر على نشاط الغدد الأخرى وتشمل TSH (Hormone Stimulating Thyrotrophic) أ- الهرمون المنبه للغدة الدرقية ؛ ACTH (Hormone Adrenocorticotrophic) ب- الهرمون المنبه لقشرة الغدة العظمية Hormones Gonadotrophic ج- الهرمونات المثبة للمناسل؛

وتشمل :

١ - الهرمون المنبه لتكوين الحويصلة

Follicle - Stimulating Hormone (F S H)

يعمل الحويصلات على نمو في مبيض الأنثى وتحويلها إلى حويصلة جراف. وفي الذكر يساعد على تكوين

.الأنبيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية في الخصية

LH (Hormone Luteinizing) الهرمون المنبه للجسم الأصغر -"

يحفز تكوين الجسم الأصغر في الأثني وفي الذكور يعد هذا الهرمون مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا

.البينية في الخصية. وكلا الهرمونين هام جدا لاكمال عملية التكوين الجنسي للضرد

Prolactin الهرمون المنبه لأفراز اللبن + -"

. يعمل على إنتاج اللبن من الغدد الثديية

Pee

:الجزء العصبيLage

هرمونات هذا الجزء تنتجها خلايا عصبية في المهاد منطقة تحت وتصل هذه الهرمونات إلى الخلفى عبر القمع) peal

حيث تخزن في نهاية الخلايا العصبية التي أنتجتها الحاجة. وتضرب الدم عند

ADH (Hormone Antidiuretic) (الهرمون المضاد لأدرار البول ؛ -

ويعمل هذا تقليل Vasopression يسمى أيضا الهرمون القابض للأوعية الدموية) 11.

الهرمون على

امتصاص الماء في أنبيباتالنضرون وكذ لك يعمل على رفع ple Gu! Fale كممية البول عن ضغط الدم.

7723106:111 (Hormone) لعضلات الرحم :!diel- الهرمون

لهذا الهرمون علاقة مباشرة في عملية تنظيم تقلصات الرحم ويزيدها بشدة أثناء عملية الولادة من

اجل إخراج ولهذا الجنين :غالبا ما يستخدمه الأطباء عمليات للاسراع في الولادة. كما انه له أثرا مشجعا

.في اندشاع أو نزول الحليب من الغدد اللبنية استجابة لعملية الرضاعة

Gland Thyroidثانيا:؛ الغدة الدرقية

تقع هذه الغدة في الجزء الأمامي من الرقبة ملاصقة للقنطرة الهوائية وهي غدة حويصلية تميل إلى

.اللون الأحمر ومحاطة بغشاء من نسيج ضام وتتكون من فصين بينهما برزخ

!ubدتشدد القد

تنتج هذه الغدة هرمون التيروكسين ولا بد من وجود اليود لتكوين هذا الهرمون ويقوم هذا الهرمون

Mgaبعدة وظائف في الجسم

والبدنية. أ- نمو وتطور القوى العقلية

ب- يؤثر على معدل الايض الأساسي

. ويتحكم فيه

الاحادية ج- يحفز امتصاص السكريات

.من القناة الهضمية

د- يحافظ على سلامة الجلد والشعر

كما تفرز الغدة الدرقية هرمون

يعمل الكالسيتونين (Calcitonin)

ز ز 7ة ز ز 22 lal lgs h5 Sew ز ز ز ز ز ز ز

، أمراض الغدة الدرقية

تنشأ بعض الحالات المرضية بسبب نقص أو زيادة في إفراز الغدة الدرقية لهرمون الثيروكسين.

Hypothyroidism نقص افراز الغدة الدرقية - ١

.يؤدي ذلك إلى حدوث تضخم في الغدة الدرقية ويسمى التضخم البسيط

- Simple Goiter : البسيط

نقص ينتج عن الثيروكسين بسبب نقص اليود في الغذاء والماء والهواء.. ويعالج بإضافة اليود إلى الملح

.والاغذية المختلفة

:وعدع العلاج من هذه الحالة يؤدي إلى حدوث مضاعفات هي

Cretenism - مرض الشماعة

يحدث بسبب نقص حاد إفراز في الغدة محلة الدرقية في الطفولة.. ويؤثر ذلك على نمو الجسم

والتضوج العقلي ويبدو الجسم قصير والرأس كبيرة والرقبة قصيرة. وكذلك يؤثر على

النضوج العقلي

للطفل وقد يسبب له تخلفا الجنسي. عقليا وتأخر في النضوج

(Mynodema) ب -مرض الميكسوديما

يحدث بسبب نقص حاد في إفراز الغدة الدرقية في البالغين. ويتميز المرض بجفاف في الجلد وتساقط

الشعر وزيادة في وزن الجسم لدرجة السمنة المضربة وهبوط مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة

وتقل ضربات القلب ويتعب الشخص بسرعة.. ويعالج المرضى بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها

تحت إشراف متخصص. طبي

Thyroidism Hyper زيادة 51,31 الغدة الدرقية: -"

يؤدي ذلك إلى تضخم حدوث في الغدة لتضخم الدرقية يسمى

:الجحوظي

Goiter :ينتج عن الأشرط في إظراز هرمون الثيروكسين مما يسبب تضكما التضخم الجحوظي Exophthalmic

ملحوظا في الغدة الدرقية وانتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة مع

جحوظ في العينين وينتج عن ذلك آكسدة زيادة في الغذاء ونقص في

وزن الجسم وزيادة في ضربات القلب وتهيج عصبى. ويعالج باستئصال شكل (4) التضخم

الجحوظي

.جزء من الغدة الدرقية أو باستخدام مركبات طبية أخرى تثبط إغراز لهرمون

UO الدرفشيف جارات الغدد: Parathyroid Glands

هي غدة تتكون من أربع أجزاء متفصلة اثنتان

على كل جانب من الغدة الدرقية. الغدة وتشرز هذه

وكمية هذا Parathormone هرمون الباراثورمون

الهرمون الذى يفرز يعتمد على نسبة الكالسيوم في

الدم حيث يكون الإفراز كثيرا انخفاض عند نسبة

الكالسيوم في الدم. حيث يعمل على سحبة من العظام

وبذلك يقوم كلا من هرمونى الباراثورمون والكالسيتونين

بدور الحفاظ هشاع في على الكالسيوم مستوى في الدم

. بمعدلاته الطنيفية

الزيادة في افراز الهرمون تتسبب في:

ارتفاع نسبة الكالسيوم في الدم نتيجة سحبه من

.العظام فتصبح هشة وتعرض للانحناء والكسر بسهولة

«نقص الهرمون يسبب

نقص نسبة لدم. الكالسيوم في»

.ب -سرعة الانفعال والغضب والثورة لأقل سبب

.ج- تشنجات عضلية مؤلمة

رابعا: الغدد لكولية (الكظرية) فوق

Adrenal (Suprarenal Glands)

هناك غدتان كظريتان تقع كل منهما شوق أحد الكليتين وكل غدة تتكون من منطقتين متميزتين من الناحية التشريحية والفسولوجية. الجزء الخارجى يسمى القشرة (001167بينما يعرف الجزء الداخلى الهرمونات التى تفرزها القشرة تختلف عن الهرمونات التى يفرزها Medulla بالنضاع النضاع وهى كما

يلى ١

: BD pial lage pd -١

تفرز قشرة الغدد الكظرية العديد من الهرمونات التى تعرف بمجموعة الستيرويدات ويمكن Steroids

تقسيمها إلى مجموعات ثلاث هى ؛

Glucocorticoids أ- مجموعة الهرمونات السكرية :

وظيفة هذان Corticosterone وهرمون الكورتيكوستيرون Cortison تشمل هرمون الكورتيزون الهرمونات هى تنظيم اىض المواد الكربوهيدراتية (السكريات -النشويات) بالجسم . Mineralocorticoids ب- مجموعة الهرمونات المعدنية ؛ ويلعب هذا الهرمون دورا هاما فى توازن الحفاظ . Aldosterone منها هرمون الالدوستيرون على المعادن

بالجسم: على سبيل المثال يساعد هذا الهرمون على إعادة امتصاص الأملاح مثل الصوديوم والتخلص من

.البوتاسيوم الزائد طريق عن الكليتين

Hormones Sex ج- مجموعة الهرمونات الجنسية

على الرغم من أن الهرمونات الجنسية تفرز الغدد وتنتج من الجنسية إلا انه وجد أن قشرة والهرمونات Testosterone الكظرية لها دور فافراز الهرمونات الذكرية التستوستيرون ولهذا إذا حدث خلل بين توازن Progesterone والبروجستيرون Estrogen الأنثوية الاستروجين هذه

الهرمونات والهرمونات الجنسية المضرة من الغدد المختصة. فإن ذلك يؤدي إلى ظهور صفات وعوارض

وقد يؤدي ذلك إلى ضمور الغدد الجنسية pt Sle الرجل في النساء وعوارض الأنوثة عند في كلا

.الجنسين إذا حدث تورمات قشرة في الغدة

:هرمونات النخاع"-

وهرمون النورادرينالين Adrenaline هرمونين هما الادرينائين pnd! يفرز

ويعوم Noradrenaline

هذان الهرموتان بعدة وظائف حيوية فى حالة الطوارئ التى يوضع فيها الجسم مثل الخوف والاثارة والقتال

والهروب. فيعمل الهرمونان على زيادة نسبة السكر فى الدم طريق عن تحليل الجليكوجين المخزن فى الكبد إلى

جلوكوز. وزيادة قوة وسرعة انقباض القلب ورفع ضغط الدم. وكل هذه التغيرات تساعد عضلات الجسم

للحصول على الطاقة اللازمة للانقباض مع زيادة استهلاك الأكسجين ويظهر ذلك بوضوح أثناء تادية

.التمارين الرياضية

Pancreas خامسا: البنكرياس

يعتبر البنكرياس من الغدد المشتركة التى تجمع بين الغدد ذات الاشفرار الخارجى والقدد الصماء فهو

إنزيماته يقوم بصب الهاضمة والتى تضرزها خلايا حويصلية فى الأثنى عشر عن طريق القناة البنكرياسية

كما يقوع بإفراز هرمونات فى الدم مباشرة وذلك من خلايا غدية صغيرة متخصصة تعرف بجزر لانجرهائز

:ويمكن تمييز نوعين من الخلايا هذه فى الجزر (165) Langerhans of Islets

J (1) وجزر البنكرياس Pe pd

Glucagon وعددها قليل وتفرز هرمون الجلوكاجون Cells Alpha ألغأ؛ Ls - |

وتمثل غالبية خلايا جزر لانجرهائز وتفرز هرمون الانسولين Cells Beta - خلايا بيتا؛ وكذلك الهرمونيْن لهما علاقة مباشرة باستخدام السكر في الجسم وبالتالي Insulin المحافظة على مستوى

ثابت من السكر في الدم والتي تبلغ حوالى (١ - ١١١ ملليجرام / ٠.٠١ سم؟) .

:وظيفة هرمون الأنسولين

أ- أكسدة الحث على الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم المختلثة وذلك لأنه يسمح بمرور السكريات الأحادية عبر غشاء الخلية يعمل الأنسولين على خفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم وذلك عن طريقين

إلى داخلها بينما يمر الشركتوز إلى داخل الخلايا دون الحاجة إلى الانسولين بين المخزن والجلوكوز المنضرد بالدم فهو يشجع تحول bally AR - الجليكوجين التحكم

الجلوكوز إلى جليكو جين

. وتخزن في الكبد والعضلات أو إلى مواد دهنية تخزن في أنسجة الجسم المختلفة

يتميز بالخلل في أيض كل من الجلوكوز والدهون بالجسم. نقص إفراز هرمون الإنسولين يؤدي والذي Mellitus Diabetes إلى الاسابة بمرض البول السكرى

والمريض بمرض البول السكرى يعانى من ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم عن المعدل الملبىعى ولذلك

يخلهر أيضا تحاليل في البول. ونتيجة لارتفاع نسبة الجلوكوز في البول يصحبه الذى إخراج كميات كبيرة

.من الماء. فإن المريض يعانى من ظواهر تعدد التبول والعطش

:هرمون الجلوكا جون donkey

يعمل هرمون على عكس الإنسولين وذلك برفع تركيز الجلوكوز في الدم طريق وذلك عن تحويل الجليكوجين المخزن بالكبد شقط إلى جلوكوز

(Gonads (Glands Sex سادسا؛ الغدد التناسلية) المناسل)

تفرز المناسل) الخصية - المبيض(بالإضافة إلى وظيفتها الأساسية فى تكوين الجاميتات الذكورية)حيوانات منوية (والأنثوية) البويضات(مجموعة من الهرمونات الجنسية

والمسئولة

.عن نمو الأعضاء التناسلية وظهور الصفات الجنسية

الذكورية الجنسية الهرمونات-١ : Male Sex Hormones

:وتفرزها الخلايا البينية فى الخصية وتشمل هرمونان Androgens تعرف أيضا بالإندروجينات

Androsterone الاندروستيرون - Testosterone التستوستيرون

وهما مسئولان عن نمو البروستاتا والحويصلات المنوية وظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر .

Hormones Sex Female ؟"- الهرمونات الجنسية الأنثوية

ويضرزها .المبيض Oestrogenes بالاستروجينات Lagi وتعرف

ويضرز من حويصلات Oestradiol ويعرف أيضا بالاستراديول Oestrogen أ -هرمون الاستروجين

جراف فى المبيض: ويعمل على ظهور الخصائص الجنسية فى الأنثى مثل كبر الفدد الثديية وتنظيم الطمث

(. الدورة الشهرية)

؛ يفرز من الجسم الأضر فى المبيض و المشيمة Progesterone ب -هرمون البروجسترون

ويعمل على

انتظام دورة الحمل كتنظيم التغيرات الدموية فى الغشاء المبطن للرحم ليعده لاستقبال

وزرع البويضة

.والتغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل

يفرز من الجسم الأضر و المشيمة وبطانة الرحم ويسبب Relaniim ج -هرمون الريلاكسين ارتخاء

.الارتفاق العانى ويزيد افرازه عند نهاية فترة الحمل لتسهيل عملية الولادة

Lasley الهضمية الفناة هرمونات Gastrointestinal Hormones

يحتوى الغشاء المخاطى المبطن للقناة الهضمية على غدد تفرز العصارة الهاضمة إلى جانب ذلك يقوم هذا الغشاء بإفراز مجموعة من الهرمونات التى تنشط غدد القناة الهضمية

لإفراز

الإنزيمات الهاضمة وعصاراتها المختلفة كهرمون الجاسترين الذى يفرز من خلايا لا قنوية

فى بطانة

المعدة ثم ينتقل خلال الدم إلى خلايا قنوية نفس فى البطانة ليحثها على إفراز العصارة

المعدية

يفرزان من cholecystokinin call وهرمون الكوليسيستوكينين Secretin كهرمون السكرتين الأمعاء

الكوليسيستوكينتين على إنقباش الحويصلة الصطراوية لافراز المسارة المضراوية إلى عشر. الدفيقة وينقلا عبر الدم حيث يعملان على إفراز العصارة البنكرياسية كما يعمل IBY هرمون

يأقتى: (١) سعلل لما

العملقة في Spin © الأطفال.

. يطلق على الغدة التخامية رئيسة الغدد الصماء "

. إنتاج اللبن من الغدد الثديية للسيدة المرضع

(. حدوث انقباضات لعضلات الرحم في أثناء الولادة) الطلق ©

. إصصابة بعض الأشراد بالتضخم الجحوظي "

. زيادة إشفراز هرمون الباراثورمون يجعل العظام هشّة ومعرضة للكسر "

. نتيجة للاختلال الهرموني BAIL شلهور علامات الذكورة على بعض الأنثا ©

. يهيئ إطرار الأدرينالين مواجهة حالات الخطر والانفعال والجوع في حالة الفضب "

. البتكرياس غدة مزدوجة ©

. شعور مرضى السكر دائما بالعطش ©

. ا يستخدم خلاصة الخص الخلقي للعدة التخامية للماشية في عمليات الولادة المتعسرة "

: (س) ؟ (تخير الأجابة الصحيحة في كلا ممايأتي

2555551 \ الغدة التي تقوم بتنبيه الغدد اللبئية بالثدى لادرار اللبن بعد الولادة -

ا- الغدة الكظرية ج الغدة الجاردرقية «- الغدة التخامية أ- المبيض

. أ- تثبيه الجسم للقيام بالنشاط اللازم لمواجهة الخطر

. ب تثبيه الكبد لتحويل الجلوكوز إلى جليكوجين

. ج- الصفات إظهار بعض الجنسية

. والميكروب Sparel! د- زيادة مقاومة الجسم

os.

تنشا -" الحالة المعروفة بالتضخم الجحوظي نتيجة زيادة إفراز هرمون 0

. أ- التيروكسين ب- التمو ج- الكورتيزون «- الباراثورمون

: أسمائهم في اكتشاف الهرمونات TY! (س) ؟ (ما دور كل من العلماء

. ستارلنج . -بويسن جنسن

(س) : . (يؤدى تضخم الغدة الدرقية إلى ظهور أعراض مرضية باختلاف واضحة تختلف

RE الي تعهد نت كيه eet شافط الغداد :

: اشرح هذه العبارة موضحا ما يلي

أ- موقع الغدة لانسان. الدرقية في جسم

. ب- وظيفة الغدة الدرقية للجسم

. زيادة إفرازها أو قلته في الجسم Di

(س) 2) الهرمونات؟ أذكر خصائص

تنقسم الغدة النخامية إلى جزء غدى وجزء عصبى. هرمونات وضح كل جزء) 1)

. وأهميته للانسان

. بين والجلوكاجون Gold (س) ١) الأنسولين

: فى نهاية هذا الفصل ينبغي أن يكون الطالب قادر على أن

وأهميته للأحياء ISI! يتعرف منهموم *

يكتشف فدرات التكاثـر بين الأحياء *

يتعرف طرق التكاثـر بين الأحياء لاجنسيا وجنسيا

البلازموديوم المسبب لمرض الملاريا Slam يتعرف دورة *

النكاثـر يغارن بين الـاجنسى والنكاثـر الجنسى

يتعرف كيف تتكون البذور والثمار ©

يتعرف مكونات الأجهزة التناسلية المذكرة والمؤنثة فى الإنسان

يتعرف مراحل تكوين الحيوان المنوى والبويضة فى الإنسان

يتعرف دورة الطمث الهرمونات فى المرأة ودور فى تنظيم هذه

الدورة

ينعرف كيف يحيا الجنين داخل الرحم ومراحل تكوينه ونموه *

a Rte et تكشم كم بحدت كد هرد #

يتعرف وسائل منع الحمل

(يتعرف كينية اخصاب البويضة خارج الجسم) أطفال الأنابيب*

المكنولوجى المرتبط بعمليةpid « »
التكاثر

عظمة الخالق فى توالد pia, "
الأجيال لتستمر الحياه على سطح الأرض

علم الأحياء للثانوية العامة ٢٠١٢
للاحياء IS! اهمية

إن الكائن الحي الذى لا يتكاثر يمكنه ان يستمر فى حياته الطبيعية -الأحياء بل ان بعض
التي ازيلت

اعضاء تكاثرها بقيت حيه بشكل عادى -ذلك ان وظيفة همية التكاثر أقل من الوظائف
السابق ذكرها

بالنسبة لحياة الفرد -فلو تعطلت إحدى هذه الوظائف لهلك الفرد سريعا ..وعليه فإن
التكاثر يعتمد على

تأمين جميع الوظائف الأخرى .وليس العكس ..وبرغم ذلك فإنها الوظيفة التى تؤمن
استمرار الأنواع على

فناء الأرض بعد الأفراد ..ولو تعطلت بشكل جماعى -تؤدى الى انقراض لوجود. التنوع من
:- قدرات الأحياء التكاثر بين

تختلف قدرات التكاثر بين الأحياء مع اختلاف البيئة المحيطة بها والمخاطر التى تتعرض
لها وطبيعة

حياتها وطول اعمارها واحجامها ..الخ

. فالأحياء المائية تنتج نسلًا " أكثر مما تنتجه اقارنها اليابسة على-

هذه الأحياء من رعاية وحماية من الآباء والأحياء البدائية او قصيرة العمر تنتج ola
نسلًا أكثر مما تنتجه الأحياء المتقدمه او طويلة العمر وذلك والأحياء الطفيلية أكثر نسلًا
. الكائنات من الحرة لتعويض الفاقد منها

طرق التكاثر فى الكائنات الحية

الحية بعدة سبل واساليب لكى تستمر أنواعها .ويمكن تجميع تلك الأساليب فى OLS SLUT

طريقتين

: أساسيتين

اولا : (i=! ISS : Asexual Reproduction)

يتضمن مجرد انفصال جزء من الجسم سواء كان خلية جرثومية واحدة ,او جملة خلايا او انسجة
وتموها

الى شفر د جديد يشبه الأصل انفصلت التى عنه تماما فتستمر صفات الأجيال الناتجة بهذه
الطريقة حتى

وان تغيرت البيئة حولها ..فإذا البيئة حدث تغيير فى تلك تعرض معظم النسل الناتج

للهلك ما لم تكن

أبائها قد تأقلمت على ذلك التغيير .وهذا التكاثر شائع فى عالم النبات لكنه يقتصر
على بعض الأنواع

. الحيوانalle البدائية فى

يعتمد هذا التكاثر على الانقسام الميتوزى لخلايا الكائن الحي الصبغيات حيث يكون -
عدد فى خلايا

.. الأشراد الجديدة هو نفس عدد الصبغيات فى خلايا الكائن الأصل

صور النكاثثر الالجنسى :

, يتم التكاثر الالجنسى فى عالم الأحياء فى عدة صور من اهمها ما يلي

الثنائى الانشطار-١ :- Binary Fission

وفيه تنقسم النواة ميتوزيا .ثم تنشط الخلية التى تمثل جسم الكائن الحي الى خليتين
يصبح كل منهما

فردا جديدا وتتكاثر بهذه الصورة الأوليات كثير من الحيوانات كالأميبا)شكل

١والبراميسيوم (بالاضافة

. الى الطحالب البسيطة والبكتريا ويتم ذلك فى الظروف المناسبة

أما فى الظروف غير المناسبة -فإن الأميبا تفرز حول جسمها غلاها كيتينيا للحماية
.وعادة ما تنقسم

بداخله عدة مرات بالانشطار الثنائى المتكرر لتنتج العديد من الأميبات الصغيرة التى
تتحرر من الحوصلة

. فور تحسن الظروف المحيطة

الأميبا راطشال (١) الثنائي في IS

(Budding)؟- التبرعم :

تتكاثر الكائنات بعض وحيدة متعددة الخلايا . وبعض الخلايا بالتبرعم . ففي الكائنات وحيدة الخلية كالخميرة ينشأ البرعم كبروز جانبي على الخلية الأصلية . ثم تنقسم النواة ميتوزيا إلى نواتين تبقى إحداها في خلية الأم وتهاجر الثانية نحو البرعم (شكل ١) (التبرعم في فطر الخميرة

حتى يكتمل الذي ينمو تدريجيا متصلا والذي قد يبقى بخلية الأم نموه فينفصل عنها . أو يستمر في اتصاله بها مكونا مع غيره من JSS CV البراعم النامية مستعمرات خلوية)

أما في الكائنات متعددة الخلايا كالأسفنج والهيدرا فينمو البرعم بروز صغير من أحد جوانب الجسم بفعل انقسام الخلايا IES على (SES) البينية وتميزها الى برعم ينمو تدريجيا ليشبه الأم تماها ينفصل . (*ثم عنه ليبدأ حياته مستقلا ويذكر ان الأسفنج والهيدرا يتكاثران جنسيا أيضا قدرتهما الى جانب على التجدد

7

4 a

شكل الهيدرا 1) (التبرعم في

Regeneration)؟- التجدد ;

توجد هذه الطريقة في بعض الحيوانات كالأسفنج والهيدرا وبعض الديدان ونتجم البحر التي تملك القدرة على تجديد الأجزاء المفقودة من أجسامها عند تعرضها لحادث أو تمزق . وفي

يقطع الى عدة أجزاء فإن كلا منها ينمو الى شرد جديد . Lette بعض الحيوانات الجسم القدرة ولكن على

التجدد تقل الحيوان . برفى يقتصر حيث في بعض القشريات والبرمائيات على استعاضة الأجزاء المبتورة

فقط . أما في الفقاريات العليا فلا يتجاوز التجدد فيها عملية التئام الجروح . وخاصة إذا كانت محدودة في

. الجلد والأوعية الدموية والعضلات

الديدان المفلطحة لماء المنتشرة (ye) ومن مظاهر التجدد المثيرة قدرة دودة البلاناريا في العذب (على

التجدد -قطعت حتى لو لعدة اجزاء على مستوى عرضي او لجزءين طوليا -فإن كل جزء ينمو الى فرد

(. SRS1) مستقل

اما الهيدرا في فيمكنها أن تتجدد اذا قطعت في مستوى عرضي أو طولي وينمو كل جزء الى فرد

مستقل

(@JSS في نجم البحر Lili

فإن أحد أذرع نجم البحر مع

قطعة من قرصة الوسطى يمكن أن

بحر كامل في فترة aad يتجدد إلى قد تصل إلى عام

: - : Sporogony التكاثر بالجراثيم :

تتكاثر بعض الكائنات البدائية بواسطة خلايا وحيدة تعرف بالجراثيم متحورة للنمو مباشرة الى أفراد

كاملة . وتسكون الجرثومة من سينوبلازم به كمية ضئيلة من الماء ونواة وجدار سميك . هاذا نضجت

تمتص pall الجرثومة تحررت من الفرد الأم وبوصلها تنتشر في الهواء . الى وسط ملائم الماء وتشقنق

جدرها ميتوزيا وتنقسم عدة مرات ونتماير حتى تنمو الى فرد جديد

وفطر 5) JES بالجراثيم . كثير من الغطريات مثل فطر عشن الخبز (عيش UGG التي GLIO! ومن

وبعض الطحالب والسراخس . ويمتاز هذا التكاثر بسرعة الإنتاج القاسية (IES V) الغراب

وتحمل الظروف

. والانتشار لمسافات بعيدة

as 5 oo

ae. *

فطر عفن الخبزpl Mehإنبات
فيpal polعيش الغراب شكل (5) التكاثر بالجراثيم في عفن الخبز شكل (7) التكاثر
Parthenogenesisالتوائد البكرى ؛ 0-
يعرف التوالد البكرى بقدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج
الذكرى +
نوعا ويعد ذلك خاصا من التكاثر اللا جنسى .حيث يتم إنتاج الأبناء من فرد واحد فقط.
ويتم التكاثر البكرى
فى عدد من الديدان والقشريات والحشرات واشهرها نحل العسل .حيث تنتج الملكة بيضا
ينمو بدون إخصاب
لتكوين ذكور التحل .وبيضا ينمو بعد الإخصاب لتكوين الملكة والشغفالات حسب نوع الغذاء
بعد ذلك .ششكون
الذكور احادية المجموعة الصبغية)ن(وتكون الملكة والشغفالات ثنائية المجموعة الصبغية
(؟ن(لكن فى بعض

اوالد حالات من البكرى. كما حشرة المن فى حيث تتكون البويضات من انقسام ميتوزي فتتنامو
إلى إناث ثنائية
المجموعة الصبغية) ان(«بينما تتكون البويضات بالإنقسام الميوزي عند القيام بالتكاثر
الجنسى فتنتج
ذكورًا وإناثا.

:التكاثر البكرى الصناعي

وقد أمكن تنشيط بويضات نجم البحر والصفدة صناعيا بواسطة تعريضها لصدمة حرارية او
كهربائية
او لبعض الأملاح او للرجاو الوخز بالأبر فتتضاعف صبغياتها بدون مكونة إخصاب placاولا
ثنائيةpl bal.

المجموعة الصبغية) ؟ن(تشبه الأم تماما .كما تكونت أجنه مبكرة من بويضات الأرانب
. باستخدام منشطات مماثلة

Culture Tissueزراعة الأنسجة ؛ 5-

يقوم العلماء بدراسة زراعة الأنسجة النباتية وإنمائها فى وسط غذائى شبه طبيعى. ثم
متابعة تميز إنسجتها وتقدمها حتى انتاج افراد كاملة .وفى تجربة العلماء مثيرة فصل
أحد أجزاء صغيرة
من نبات الجزر فى انابيب زجاجية تحتوى لبن جوز الهند -لذى الهرمونات يحتوى على جميع
النباتية

كما تم (AES)والعناصر الغذائية .فبدأت الأجزاء فى النمو والتمايز الى نبات جزر كامل
فصل خلايا

انسجة منضردة من نفس النبات الطريقة وزرعها بنفس ليحصل منها بالمثل على النبات
الكامل .كما أمكن

الحصول على نبات طباق كامل بعد فصل خلايا من اوراق لطباق الطريقة . وزراعتها بنفس
وقد أكدت هذه التجارب ان الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة
يمكنها أن تصبح

نباتا كاملا لو زرعت فى وسط غذائى مناسب يحتوى على الهرمونات النباتية وعناصر غذائية
ينسب معينة

وتستغل هذه الطرق حاليا فى إكثار نباتات نادرة او ذات سلالات ممتازة او أكثر مقاومة
للالأمراض .

Reproduction Sexualثانيا :التكاثر الجنسي :

يتطلب التكاثر الجنسي وجود فردين ذكر و انثى غالبا لإنتاج الأمشاج الجنسية ويتعين على
تلك الأمشاج

ان تتلاقى من اجل الاندماج أو الإخصاب طعند التزاوج يلتقى المشيج الذكرى والمشيج
الأنثوى المناسب

لنوعه ويندمجا معا وتتكون اللاقحة ؛ التى تبدأ فى الانقسام والنمو لتكوين الجنين .ثم
الفرد اليافع .

فالبالغ الذي يجمع بين صفات لهذا الأبوين . فالأبن يرث المادة الوراثية كلا من الأبوين فيصير خليطا من

. صفاتهما

على اللاجنسي عكس التكاثر الذي يرث فيه الأبن تلك المادة من أب واحد فيصير نسخة . مطابقة له

= ومع ذلك فالتكاثر الجنسي مكلف في الوقت والطاقة عن اللاجنسي

ويضاف الى إنجاب ما سبق ان افراد جديدة يقتصر هنا على نصف عدد اشراد النوع وهي لذكور الاناث دون

بينما جميع الأشراد في التكاثر اللاجنسي قادرة على إنتاج أفراد جديدة . وبرغم كل ما سبق فإن التكاثر

الجنسي. يوضر للأجيال الناتجة تجديدا بنائها مستمرا في الوراثة يمكنها من الاستمرار في وجه

. التغيرات البيئية

الى النصف ن) وعند الأخصاب تندمج نواة المبيض الذكري مع نواة المبيض الأنثوي لتكوين اللاقحة ويعتمد التكاثر الجنسي على الانقسام الميوزي عند تكوين الأمشاج . حيث يختزل

فيها عدد الصبغيات

. والذي يختلف حسب نوع الكائن الحي GT) أو الزيجوت ويعود العدد الأصلي للصبغيات + يتم التكاثر الجنسي بصورتين اساسيتين هما

الأقتران-١ : Conjugation

عادة في الكائنات البدائية كبعض الأوليات والطحالب والغطريات بالانقسام Di! يتم الميوزي في

الظروف المناسبة . لكنها تلجأ الى التكاثر الجنسي بالأقتران عند تعرضها للجفاف او تغير حرارة الماء او

.تقاوته

Pee

Spirogyra ١١ الاقتران في الأسبيروجيرا -

ينتشر الاسبيروجيرا طحلب في المياة العذبة الراكدة حيث تطفو خيوطه التي يتكون كل منها من صف واحد

: من الخلايا «ويستخدم طحلب الاسبيروجيرا نوعين من الاقتران هما

أ - الاقتران السلمى -١

يتجاوز خيطان من الأسبيروجيرا طوليا . وتنمو تتواءم للداخل بين بعض ازواج الخلايا المتقابلة حتى

. إقترانBUD يتلامسا ويزول الجدار الفاصل بينهما لتتكون

يتكور البروتوبلازم في خلايا احد الخيطين ليهاجر الى خلايا الخيط المقابل عبر قناة "الاقتران مكونا

بجدار سميك لحمايتها من الظروف غير الملائمة وتعرف بـ Andy Zygote (4 JSS andy Zygote)

ZYQOSPOPE حينئذ باللاقحة الجرثومية

تبقى اللاقحة الجرثومية ساكنة حتى تحسن الظروف المحيطة فتقسم اللاقحة الجرثومية ميوزيا

التتكون أربعة أنوية أحادية المجموعة الصبغية يتحلل منها ثلاثة وتلقسم الرابعة

ميوزيا ليتكون خيط

جديد

شكل (4) الاقتران السلمى

ب- الاقتران الجانبي

يحدث هذا لخلايا الاقتران بين المتجاورة نفس في الخيط الطحلي وتنتقل مكونات أحد - الخليتين إلى

.) الخلية المجاورة لها من خلال فتحه في الجدار الفاصل بينهما (شكل ١٠

Ree

ن) (التي 1٧ "re Chi شكل ١٠) (الاقتران الجانبي) -soN- التكاثر بالأمشاج الجنسية ؛ تنقسم ميوزيا قبل إنبات خيط الطحلب وتجدر الإشارة إلى أن خيط الطحلب خلاياه فردية

الصبغيات ن) وبعد الاقتران تتكون اللاقحة

تتكاثر الأحياء النباتية والحيوانية المتقدمة بأمشاج اذجسية الذكرية والأنثوية

وهما ناتجان عن

(انقسام ميوزى يتم في المناسل) الأعضاء الجنسية سيتوبلازمها ويستدق الجسم ويتزود بسوط أو ذيل للحركة لى يؤدي وظيفته وهى نقل المادة الوراثية تتميز الأمشاج الذكرية بالقدرة على الحركة .فيكون بناؤها معدا لذلك حيث تفقد معظم إلى المشيج الأنثوى فى عملية الإخصاب وعلى ذلك تنتج من كل خلية أولية أربعة أمشاج ذكرية أى تنتج . باعداد كبيرة نظراً لاحتمال فقد بعضها خلال رحلتها إلى المشيج الأنثوى أما الأمشاج الأنثوية التى تكون في المبيض .فائها تبقى ساكنة جسم عادة فى الأنثى الإخصاب حتى يتم . لذا تكون مستديرة وغنية بالغذاء غالبا 'وتنتج بأعداد قليلة والإخصاب هو إندماج نواة المشيج الذكرى بنواة المشيج الأنثوى لتكوين اللاقحة ؛ التى تستعيد ازدواج .وتمضى نحو تكوين الجنين بالانقسام الميوزى(GT)الصبغيات والإخصاب إما أن يكون خارج جسم الأنثى (إخصاب خارجي) كما في حالة الأسماك العظمية والضفادع «أو يكون داخل جسم الأنثى (إخصاب داخلي) كما في الأسماك الغضروفية والزواحف والطيور والثدييات .
WOالأجيال تعاقب : Alternation of generations
هناك بعض الأنواع النباتية والحيوانية لها القدرة على التكاثر بالطريقتين اللاجنسية والجنسية حيث دورة يتعاقب فى حياتها جيل يتكاثر جنسيا مع جيل أو أكثر يتكاثر لا مميزاتهما جنسيا " .فيجنى معا" في

والتنوع الوراثي بما يمكنه من الانتشار ومسايرة تقلبات البيئة وقد DUG!تحقيق سرعة يتبع ذلك تباين . في المحتوى الصبغى لخلايا الأجيال تلك (=) وتوضح هذه الظاهرة في الأمثلة التالية re

: ١ دورة حياة بلازموديوم الملاريا - البلازموريوم من الأوليات الجرثومية التى تتطفل على الإنسان وأنثى بعوضه الأنوفيليس .وتبدأ دورة الحياة عندما تلدغ بعوضة أنثى انوفيليس مصابة بالطفيل جلد الإنسان وتسبب في دمه أشكالا مغزلية دقيقة هى التى تتجه إلى الكبد حيث تتكاثر لاجنسيا بما يعرف (Sporozoitesالأسبوروزيتات) (Schizogony)بالتقطع .التي تنتقل بعد ذلك لأسابة كريات الدم الحمراء(Merozoites)الميروسيتات pi تقضى الميروسويتات في كريات الدم الحمراء عدة دورات لاجنسية لإنتاج العديد من الميروسويتات التى كريات الدم المصابة؛ وتنطلق مواد سامة فيظهر COATتتحرر بأعداد هائلة يومين كل بعد على المصاب (درجة الحرارة -العرشة -العرق الغزيرIS PLAS حينئذ أعراض حمى الملاريا) تتحول بعض الميروسويتات إلى أطوار مشيجية داخل كريات الدم الحمراء وتنتقل مع دم المصاب إلى البعوضة CGT SEBإندماج حديث يتم الأمشاج بعد البعوضة نضجها فى معدة وتتكون اللاقحة) [زيجوت . ١١)

يخترق جدار المعدة وينقسم ميوزيا" مكونا" كيس Ookineteتتحول اللاقحة إلى طور حركي البيضش حيث تنتج Sporogonyبالجراثيم DIYالذى تنقسم نواته ميتوزيا" فيما يعرف Oocyst العديد من الأسبوروزيتات التى تتحرر وتنتج إلى الغدد اللعابية للبعوضة استعدادا لإصابة إنسان جديد دورة الإنسان الحياة في > AeA شكل البلازموديوم ١١(دورة حياة)

وهكذا يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم جيل جنسي يتكاثر بالأمشاج (في البعوضة (ثم أجيال لا . جنسية تتكاثر بالجراثيم (البعوضة في (الأنسان وبالتقطع في Ferns؟- دورة حياة السراخس نباتات من أمثلة السراخس الشائعة نبات الفوجير المعروف كنبات زينة في المشاتل وكزينة البئر التي تنمو على . حواف الأبَار والقنوات الظليلة بالطور الجرثومي الذي يحمل الأوراق وعلى (JES VT دورة الحياة في نبات الفوجير (iad التي تنقسم ST) السفلي بثرات بها حواف جرثومية الخلايا تحتوي العديد من الجرثومية ميوزيا لتكوين (الجراثيم) ن . عند الجراثيم. نضج الحوافظ تتحرر من وتحملها الرياح لمسافات بعيدة عندما تسقط الجرثومة على تربة رطبة تنبت مكونة عدة خلايا لا تلبث أن تتكاثرت وتتميز إلى مغلطح ينمو على شكل قلبي فوق التربة الرطبة ويعرف بالطور المشيجي وتتميز على مؤخرة السطح السفلي للطور المشيجي أشباه جذور كزوائد لامتصاص الماء والأملاح . كما تنمو زوائد تناسلية على مقدمة نشج كمئاسل مؤنثة Archegonia كمئاسل مذكرة والأرشيغونيا Antheridia السطح تعرف بالأنثريديا تص الأرشيغونيا إلى الناضجة لاختصاص البويضة بداخلها مكونة اللاقحة (؟ن) وبعد ذلك تنقسم اللاقحة النثريديا بعد النضج . تتحرر من الأمشاج الذكرية (السباحات المهدبة (مياه لتسبح فوق التربة حتى نبات وتتميز إلى جرثومي جديد ينمو فوق النبات المشيجي ويعتمد عليه لفترة قصيرة حتى جذورا وساقا وأوراقا فيتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة . يتكاثر لاجنسيا بالجراثيم مع طور مشيجي (ن) (يتكاثر GT) وهكذا يتعاقب طور جرثومي (جنسيا دورة بالأمشاج في حياة السراخس التي تعد مثلا نموذجا لظاهرة تعاقب الأجيال في الأحياء . نبات الفوجير (Hh شكل) 17 دورة (لنباتات النكاث في الزهريّة (Reproduction in flowering Plants) النباتات الزهرية مجموعة كبيرة من النباتات البذرية التي تنشأ بذورها داخل غلاف ثمري بمغطاة البذور التي تنتشر في بيئات مختلفة وتتغافوت في الحجم من أعشاب صغيرة إلى أشجار ضخمة « والزهرة هي العضو المتخصص بالتكاثر في هذه النباتات :تركيب الزهرة النموذجية (بعض الأحيان Bract By) تخرج الزهرة من إبط ورقة خضراء أو حشفية تسمى القنابة . توجد أزهار بدون قنابات قطاع طولى في الزهرة (VF) شكل شتكون معنقة وفي بعضها الآخر تكون (Pedicel) (تتكون الزهرة في بعض النباتات على . جالسة وللزهرة النموذجية أو الكاملة كالفول والتشاح والبصل والبيتونيا أربعة (Sessile) محيطات زهرية تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذي يليه المحيط الخارجي للزهرة . يتكون من أوراق خضراء تعرف بالسبلات (Calyx) الكاس " 562315 وتقوم بحماية الأجزاء الداخلية للزهرة من عوامل الجفاف أو الأمطار أو الرياح المحيط الذي يلي الكأس للداخل ؛ يتكون من صف واحد أو أكثر من (Corolla) (naga) * البتلات

التي تساعد في حماية الأجزاء الجنسية للزهرة وجذب الحشرات لأتمام عملية (Petals) التلقيح في أزهار معظم نباتات الغلقة الواحدة كالتيليب والبصل. يصعب تمييز أوراق الكأس - عن التويج

(حينئذ يعرف المحيطان الخارجيان بالغلاف الزهري) [اصحاءه"1 Stamens (JS) عضو التذكير. يتكون من أوراق متعددة تسمى الأسدية (Androecium) !allel " الذي يحتوي على أربعة Anther يحمل على قمته المتوك (Filament) منها مكون من خيط أكياس من (grains pollen). حبوب اللقاح واحدة Aly (المناغ) 00131101 () عضو التأنيث. يقع في مركز الزهرة ويتكون من كر R أو Carpel

منتفخة وتعرف بالمبيض 01811 الذي يحتوي البويضات Ay 1115 أكثر. وتكون قاعدة الكر 01. وقد تلتحم الكر منفصلة ابل أو تبقى. ويعلو المبيض عنق رفيع يسمى القلم ينتهي بميسم 5010118 لزج أو ريشي. تلتصق عليه أو يلتقط حبوب اللقاح الزهرة: آلية التكاثر في لكي تقوم الزهرة بوظائفها في التكاثر لاستمرار النوع. فإنه يجب أولا أن تقوم الأسدية بإعداد حبوب اللقاح. والمبيض بإعداد البويضات. ثم تأتي عمليتا التلقيح والاختصاص فتكوين الثمرة والبذور وذلك كما يلي :

: تكوين حبوب اللقاح Vy! (JES) في متك ناضج لأحد الأسدية كبيرة الحجم. كما في الزنبق مثلا we Lael إذا فحصت قطاعا (١4)

تشاهد احتواءه على أربعة أكياس لحبوب اللقاح. وقبل أن تتكون حبوب اللقاح أثناء نمو الزهرة تكون هذه الأكياس مليئة بخلايا كبيرة الأنوية. تسمى الخلايا الجرثومية الأمية التي تحتوى على عدد زوجي من (COT) الصبغيات

انقساماً ميوزياً لتكون أربع خلايا بكل تنقسم كل خلية من هذه الخلايا (منها عدد ن) (هن الصبغيات وتسمى (Microspores) الجراثيم الصغيرة ثم تتحول كل منها إلى حبة لقاح بان تنقسم النواة انقساماً ميوزياً إلى نواتين تعرف إحداهما بالنواة (nucleus Tube) الأتبوبية

والأخرى بالنواة المولدة (Nucleus Generative) يتغلظ ثم. غلاف حبة اللقاح لحمايتها نواتا الكيس الجنىثر hw أنبوبية digs شكل ١4 (مراحل نضج مبيض والمنك)

فى هذه الحالة يصبح المتك ناضجاً. ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين - وتتفتح الأكياس

+ وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للانتشار LG نكوين lea gt

: أثناء تكوين حبوب المتك اللقاح في -تحدث تغييرات مناظرة في المبيض على النحو التالي أمية -تبدا البويضة في الخلهور كانتفاخ بسيط على جدار المبيض من الداخل. ويحتوى خلية جرثومية كبيرة. ومع نمو البويضة يتكون لها عنق أو حبل سرى (170111110) يصلها بجدار المبيض (ومن خلاله تصل

عدا ثقب Leg بها تماما Integuments Glia (ثم حولها) إليها المواد يتكون الغذائية صغير

. يتم من خلاله إخصاب البويضة (Micropyle) يسمى النقيير فردى الصبغيات من (ن) ثم تتحلل ثلاثة من هذه الخلايا . وتبقى واحدة لتنمو بسرعة وتكون الكيس البويضة في داخل تنقسم الخلية الجرثومية الأم) ان (ميوزيا لتعطي صفا من أربع خلايا بكل منها عدد

(Nucellus) الذي يحيط به نسيج غذائي يسمى النيويسنة (Sac Embryo) الجنيني داخل - في الكيس لمراحل الجنيني تتم التالية (النواة) ميوزيا (ثلاثي audi - ١

تهاجر ؛ من إلى كل Aمرات أنوية لانتاج

. طرفي الكيس الجنيني

؟- تنتقل واحدة من الأربعة كل أنوية

السابقة إلى وسسطل الكيس الجنيني

, أغلفة البويضة Pokaan وتعرفان بالنواتين القطبيتين . (Nuclei

تحال كل نواة هن الثلاث الباقية-T

في كل من طرفي الكيس الجنيني بكمية

من السيتوبلازم وغشاء رقيق لتكون خلايا

القريبة من ال اكاك راعك WAS من paid -4 الثلاث

(النقيير واحدة وسطية لتصبح خلية البيضة) المشيج المؤنث

(gids) وتعرف الخليتان جانبيها اللتان على بالخليتين المساعد تين (eggcell)

كما تعرف الخلايا الثلاث) Syme

وتصبح خلية البيضة بعد ذلك (Cells Antipodal) البعيدة عن النقيير بالخلايا السمتية جاهزة

(. للاخصاب) شكل ١9

:-ثالثا ؛ التلقيح والخصاب ؛

أ. عملية التلقيح ١ هي انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة

أنواع التلقيح ؛ *

١-تلقيح ذاتي ؛ انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى الزهرة ميسم نفس أو إلى ميسم

زهرة أخرى على

نفس النبات

حبوب اللقاح من متك زهرة على نبات إلى ميسم زهرة على ثبات آخر من JU :-؟- تلقيح خاطي

نشس

.النوع

لتواشر عوامل معينة مثل bad ١ يشيع التلقيح الخلطي بين النباتات "

آن تكون الأزهار وحيدة الجنس-

. نضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الآخر-

يحتاج التلقيح الخلطي إلى وسائل لتقل حبوب اللقاح مثل الهواء -الحشرات -الماء -©

. الإنسان. آن يكون مستوى المتك منخفضا "عن مستوى الميسم

-: ب -خصاب عملية الا

© يحدث الإخصاب حسب المراحل التالية

١-اللقاح إنبات حبوب

عندما تسقط حبوب اللقاح على الميسم تبدأ شي الانبات حيث تقوم النواة الأنبوبية بتكوين أنبوبة لقاح

تخترق الميسم والقلم وتصل حتى موقع النقيير في المبيض ثم تتلاشى النواة الأنبوبية

بينما تنقسم النواة

(المولدة انقساماً ميوزياً فيتكون نواتين ذكريتين) شكل 15:11

انبات حية et شكل (17) حبة اللقاح تحت شكل (11) شكل 71) مراعل

الميكرو سكوب

ذكرية تنتقل نواة حبة (ن) من اللقاح إلى أنبوبة البويضة من خلال اللقاح

'ينقسم مكونا (GT) وتندمج مع نواة خلية البيضة (ن) فيتكون الزيغوت

الجنين (91) oe VAs JES

لتكوين نواة الأندوسبرم تنتقل النواة (OT) الناتجة من اندماج نواتا الكيس الجنيني

الذكرية الثانية (ن) إلى البويضة لتندمج مع النواة

وتعرف المرحلة الأخيرة باسم الاندماج الثلاثي. وتسمى مرحلتها (OT) الأولى. ويبقى هذا النسيج خارج الجنين فيشفل جزءا من تنقسم نواة oped مراحل الأندوسبرم التعطى نسيج الأندوسبرم التغذية الجنين في البذرة.

عملية الإخصاب (A1) شكل (نواة ذكرية) ن (نواة خلية البويضة) ن (+ ه زيجوت) ن (1 له جنين) 31 (نواة ذكرية) ن (+نواتا الكيس الجنيني) ؟ن (>نواة الاندوسبرم) ؟ن ؟:- تكوين البذرة والثمرة في بعض أنواع البذور لا يتغذى الجنين على جميع الاندوسبرم أثناء تكوينه وتسمى البذور في هذه الحالة) بذور اندوسبرمية (مثل بذور النباتات ذات الفلقة الواحدة والتي قد تلتحم فيها أغلفة المبيض مثل القمح (grain) مع أغلفة البويضة لتكون ثمرة بها بذرة واحدة تعرف حينئذ بالحبة والبذرة يحدث وقد لا هذا الالتحام لتكون فقط بذرة وحيدة الفلقة كما في البلح. كما أن هناك فلقتين نباتات ذات تنتج اندوسبرمية يذور كنبات الخروج وفي هذا النوع من البذور لا تخزن الفلقة أو الفلقتين غذاء آخر حيث أن المتبقى من الاندوسبرم يكفي الجنين أثناء إنبات البذور. وقد يتغذى الجنين على جميع هذها الحالة تكوينها الجنيني وفي تخزين يعضط الرثيات إلى IIS الأندوسبرم غذاء آخر للجنين في الفلقتين لاستخدامه أثناء الإنبات مثل بذور النباتات ذات الفلقتين كالقول والبسلة. وفي كلا النوعين من البذور تندمج وتتصلب أغلفة البويضة لتكوين القصرة أو غلاف البذرة بعد حدوث الإخصاب يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم ولا تبقى من الزهرة سوى مبيضها الذي يحتزن الغذاء ويكبر في الحجم ويتضج ويتحول إلى ثمرة بفعل هرمونات يقرزها المبيض. ويصبح جدار المبيض هو غلاف الثمرة وتصبح أغلفة البويضة غلاها" للبذرة وتحلل الخليتان المساعدتان والخلايا السمتية ويبقى النقيير ليدخل منه الماء إلى البذرة عند الانبات -هناك بعض الثمار التي يمكنها أن تحتفظ بأجزاء أخرى من الزهرة مثل :- . ثمرة الرمان تبقى بها أوراق الكأس والأسدية . ثمرة الباذنجان والبلح يبقى بها أوراق الكأس" . ا ثمرة القرع يبقى بها أوراق التويج" هي الثمرة التي يتشحم فيها جزء أى غير مبيضها بالغذاء مثال ثمرة التشاح الذي يتشحم Fruits False فيها التخت الثمرة الكاذبة ؛ للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لعملية الإخصاب هي Bye مما سبق نستنتج أن التلقيح البويضة التي تكون البذرة كما يحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة حتى يحدث لو لم إخصاب . هو تكوين ثمرة بدون بذور لأنها تتكون بدون عملية الإخصاب مثال الموز والأناس ويمكن Parthenocarp حدوث هذا الاثمار المعذرى : : صناعيا برش المياسم بخلصة حبوب اللقاح (حبوب لقاح مطحونة في الاثير الكحولي) أو استخدام اندول . أو نافثول حمض الخليك لتنبية المبيض لتكوين الثمرة نضح الثمار والبذور غالبا إلى تعطيل النمو الخضري للنبات. وأحيانا إلى cage - وخاصة في Age النباتات الحولية بسبب استهلاك المواد الغذائية المخزنة وتثبيط الهرمونات؛ فاذا لم يتم التلقيح . والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة

ينتمي الانسان إلى طائفة الثدييات التي تتميز بحمل الجنين حتى الولادة :ولذا تكون بويضاتها صغيرة وشحيحة المح . كما أن إنتاجها للخصار محدود نظرا لما تلقاه رعاية من الأبوين وتصل هذه الرعاية أقصاها الإنسان في الذي يحتاج وليده التربية إلى سنوات طوال من .نظرا''' لتقدم عقله وتميز هيئته ؛ التي . حباه الله وميزه على سائر المسخلوقات الجهاز التناسلي الذكرى يتكون جهاز التناسل الذكرى للانسان (شكل ١4) (من خصيتين تخرج من كل منهما قنوات البريخ والوعاء الناقل وغدد ملحقه وقناة مجرى البول. ويقوم هذا الجهاز بوظيفة إنتاج الحيوانات المنوية وهرمونات الذكورة . التي تسبب ظهور صفات الرجل الثانوية. كخشونة الصوت وقوة العضلات ونمو الشعر على الوجه.... الخ

الخصيتان ؛ يحاطان بكيس)1) يتدلى خارج تجويف Sa! الصفن البطن ؛: وقد انتقلت الخصيتان إليه من داخل ذلك التجويف وهو جنين في أشهر الحمل الأخيرة. ويهيى بقائهما في ذلك الوضع انخفاض عين حرارة الجسم بما $pm\ y\ t\ I\ g\ l$ درجة يناسب تكوين الحيوانات المنوية بهما ولو تعطل خروجهما لتوقف إنتاج , المنى فيهما مما يسبب العقم حيوانات -١ إنتاج منوية جانبى (شكل)١4 (الجهاز التناسلي الذكرى فى الإنسان) منظر أهمية الخصية

؟- إطرار هرمون التستوستيرون الذى يؤدى إلى ظهور الصفات الثانوية الذكرية عند البلوغ .

ب (البريخان :تخرج من كل خصية قناة تلتف حول بعضها تسمى البريخ يتم فيها تخزين) الحيوانات المنوية وتصب طي قناة تسمى الوعاء الناقل الوعاء ان ج (النافقلان :الحيوانات يقوم كل وعاء بنقل المنوية البربخ من إلى مجرى البول .

د (الحوصلتان المنويتان :تفرز سائل قلوى يحتوي علي سكر فركتوز لتغذية الحيوانات المنوية تغرزان سائل قلوى يعمل على معادلة الوسط الحمضى في : Gundy gS ه (البروستاتا غدة) قناة

مجرى البول لكي يصبح وسط متعادل مناسب لمرور الحيوانات المنوية فيه وهذا السائل القلوي قناة يمر في

. مجرى البول الحيوانات قبل مرور المنوية فيها مباشرة و) القضيب :عضو يتكون من نسيج اسفنجى تمر فيه قناة مجرى البول .حيث ينتقل من) خلالها البول

. على حدة JS والحيوانات المنوية

تتكون الخصية من انيبوبات منوية .توجد طيما بينها خلايا بينية تفرز هرمون . التستوستيرون

المنوية داخل الخصية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية أيضا. يوجد داخل كل انيببة منوية خلايا تسمى خلايا سرتولي تفرز سائل يعمل على تغذية الحيوانات أ.ب) ١٠ توجد خلايا مبطنة لكل انيببة منوية تسمى خلايا JES) النهاية الحيوانات المنوية تتقسم هذه الخلايا وتكون طي(GT) جرثومية أمية قطاع عرضى فى الخصية(T+ شكل

-مراحل تكوين الحيوانات المنوية ؛

-: بأربعة مراحل هامة هي(1 JES) تمر عملية تكوين الحيوانات المنوية التضاعف مرحلة :هي المرحلة التى يحدث فيها انقسام ميتوزى عدة مرات فى الخلايا (1) الجرثومية

(COT) وينتج عن هذا لخلايا الانقسام عدد كبير من تسمى أمهات المتى (OT) الأمية التمو : وفيها تختزن أمهات المنى قدرا من الغذاء وتحول إلى خلايا منوية Ale (bpe) (أولية ن) (ء)" ()

ج (مرحلة النضج : المرحلة تحدث في هذه انقسام ميوزى اول تلخلايا المنوية الأولية (شفتعطى) ST)

(خلايا منوية ثانوية) ن (التى تنقسم انقسام ميوزى ثان شتعطى طلائع منوية) ن . تلا مرحلة حظ في النضج حدوث اختزال في عدد الصبغيات إلى التصف . د (مرحلة التشكل النهائى ؛ وفيها تتحول الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية) سك

تركيب الحيوان يتكون المنوى : من TY الرأس : ناة (تحتوى على بها) i) كرموسوعم : وفي مقدمة الرأس يوجد جسم . يفرز إنزيم الهالويورنيز Acrosome قمى ويعمل هذا إذابة الانزيم على جزء من غلاف البويضة مما يسهل من عملية أختراق الحيوان ~ Aang pall 5 pial!

يحتوى سنترىولان يلعبان «Gaal» ب) () دورا المخصبة فى اقسام البويضة القطعة الوسطى: (تحتوى) ZZ) ميتوكوندرىا تكسب الحيوان المنوى الطاقة . اللازمة لحركته . د (الذيل: يتكون من محور و ينتهي) بقطعة ذيليه . ويساعده على حركة الحيوان . المنوى

ETT CT ad عد | Coy موجم لبجم بج Cay حميوانات منوية تحت المجهر) IY شكل () (y%)

() (9@ }) (إنقسام ميتوزى (o*) (@ @ @) (x4 خلايا منوية أولية (o*)

أنقسام ميوزى أول (0) x / thd ~ OO@ @ ميورزي oS طلائع منوية انقسام S ie 6

تكوين الحيوان المنوى gl cA شكل) 11) ب) (تركيب الحيوان المنوى- TY) شكل : الجهاز التناسلى الأنثوى

يتكون جهاز التناسل الأثوى للأنسان من المبيضين وقناتى المبيض والرحم والمهبل . ويقوم هذا الجهاز بوظائف إنتاج البويضات و هرمونات الأثوة . إلى جانب تهيئة مكان أمين لاتمام إخصاب البويضة وإيواء . (. الجنين حتى الولادة) شكل؟؟ وتتثبت فى بأربطة مرنة تسمح لها . بالتمدد أثناء حمل الجنين

العمود الفقارى قناة قالوب (الجهاز التناسلى الأنثوى) منظر أمامى) TF شكل (

أ- المبيضان : (131105) يوجدان على جانبى تجويف الحوض . والمبيض بيضاوى حجم الشكل فى اللوزة لطفولة المقشورة ويحوى أثناء عدة آلاف من البويضات فى مراحل نمو مختلفة . وبعد البلوغ تنضج

من الآلاف تلك حوالى ٠١ ؛ بويضة فقط خلال سنوات الخصوبة والتى يمكن أن يحدث بها الإنجاب التى

تستمر حوالى 7١ سنة بعد البلوغ. وذلك بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع الآخر شهريًا .
يغرز المبيض هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم دورة الطمث ونكوين الجنين ؛ تفتح كل قناة منهما بواسطة قمع .يقع مباشرة أمام Fallopian tubes (الأنابيب) -فئاتي فالوب بالإضافة لوجود زوائد إصبعية تعمل على SLBالمبيض وذلك لضمان سقوط البويضات فى التقاط

. البويضة. وتبطن قناة ظالوب بأهداب تعمل على توجيه البويضات نحو الرحم عبارة كيس عن يوجد عضلى مرن بين عظام مزود الحوض و بجدار عضلى: (Uterus)ج-الرحم سميك قوى .ويبطن الرحم بغشاء غدى وينتهى بعنق ويفتح فى المهبل .ويتم بدخلة تكوين الجنين لمدة . تسعة أشهر

عضلية يصل طولها إلى حوالى 7سم .وتبدأ من عنق الرحم وتنتهى SLB: ١د -المهبل بالفتحة التناسلية والمهبل مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطى يعمل على ترطيب المهبل .وبه ثنيات تسمح : بتمدده خاصة اثناء

.خروج الجنين .تتغير حالة الجهاز التناسلى للأنثى بصفه دوريه بعد البلوغ)عند عمر ١5-١7سنه (تبعاً لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل .أو عدم حدوث حمل ونزول النزيف الشهري المعروف بالطمث وعند عمره 0١-4سنة يتوقف نشاط المبيضين فتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم ويتوقف . حدوث

(Menopause)الطمث دراسة قطاع المبيض: عرضى فى أنه مجموعة يتكون من من الخلايا TE)دراسة يلاحظ من القطاع العرضى فى المبيض (شكل تكون فى مراحل مختلشة .وتكون البويضة داخل حويصلة جراف: . وتتحول إلى جسم أضر بعد تحرر البويضة منها

قطاع عرضى فى المبيض)TE شكل البويضة: مراحل نتكوين تتم عملية تكوين البويضة فى ثلاث مراحل هامة : (هى JES TO

التضاعف: تنقسم الخلايا الجرثومية (pal Abe |) انقسام ميوزى فتتكون خلايا تسمى أمهات (GT) الأمية . (البويض) ن () تحدث هذه المرحله فى الجنين (ب) مرحلة النمو: تختزن أمهات البيض ؟ ن () قدر من الغذاء وتكبر فى الحجم وتتحول إلى خلايا بيضية أولية 1ن ()المرحلة [تحدث هذه فى الجنين (.

ج (مرحلة النضج: تنقسم الخلية البيضية) ثانوية الأولية انقسام ميوزى أول فينتج خلية بيضية وجسم قطبى كل منهما) ن (وتكون الخلية البيضية أكبر من الجسم وتنقسم القطبى .الخلية البيضية الثانوية ن (انقسام ميوزى ثان فتعطى بويضة وجسم قطبى وقد) فينتج SOينقسم الجسم القطبى الآخر انقسام ميوزى جسمان قطبيان وتكون المحصلة ثلاث أجسام قطبية ويتم الانقسام الميوزى الثانى لحظة دخول الحيوان المنوى داخل البويضة وقبل إتمام عملية الإخصاب فنا جرابية به , ©

© 5

© © ©

| (tov

\ / © on '

\ eon
 \ !raw Ps 5
 © © © ¥ لا اتقسام ميورق
 7 xead
 Ape 4 ?iz
 Ye(شكل)

تحتوى البويضة سيتوبلازم ونواة و تغلف بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض وتعمل
 إنزيمات الجسم القمى للحيوانات المنوية على إذابتها عند موضع الاختراق ؛ لذا تحتاج
 عملية اختراق

. البويضة إلى ملايين من الحيوانات المنوية

المزاوج دورة : Breeding Cycle

حياة توجد فى الثدييات المشيمية عامة والتي منها الانسان طترات معينة . ينشط فيها
 المبيض فى الأنثى

البالغة بصفة دورية منتظمة. تتزامن مع وظيفة التزاوج والانجاب فيها شفتعرف بدورة
 التزاوج. وتختلف

مدة هذه الدورات فى الثدييات المختلفة فهى سنوية كما فى الأسد والتمر و نصف سنوية
 كما فى القطط

فى الانسان فتعرف باسم الدورة الشهرية bel والكلاب. وشهرية كما فى الأرانب والشئران :
 ((دورة الطمث

يومها TAl ومدتها

Cycle Menstrual دورة الطمث (الحيض) : (

« الحيض تنقسم دورة (شكل 75) إلى ثلاثة مراحل كما يلي

أ - البويضة مرحلة نضج :

هذا الهرمون يحفز (FSH) يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية هرمون يسمى الهرمون التحوصل
 التي يتم داخلها إنضاج البويضة . (follicle Graafian) المبيض لانضاج حويصلة جراف

ويستغرق نمو

. حويصلة جراف حوالى عشرة أيام

تغرز حويصلة جراف أثناء تموها

الحلضaeقوم لشفل للقيو يط (Estrogen san) هرمون الاستروجين

١٠ دوره المبيض © © ENS يعمل على إنماء بطانة الرحم .

LH ب-مرحلة التبويض: 1 1

بروجسترون

هذه المرحلة عندما يغفرز الفصiad

شرمون يسمىAgel! الأمامى للغدة

هذا الهرمون يُضرزLH الهرمون الممضر

. فى اليوم الرابع عشر من بدأ الطمث .

ويؤدى إلى انفجار حويصلة جراف وتحرر

الخلية البيضية الثانوية والجسم القبطي

OMمرحلة الطمث حويصلة جراف. مرحلة التبويض الأيام البويضة مرحلة نضج الأول وي ف 9سن

28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 : 8 6 4 2 0

يفرز الجسم الأصفر هرمونى البروجسترون

والاستروجين اللذان (Progesterone)

شكل (؟؟) مختط دورة الطمث يعملان زيادة سمك hme4على زيادة

تجج 0

. الرحم وزيادة الإمداد الدموى بها. يستمر هذا الطور حوالى ١4يوم

:ج- مرحلة الطمث

إذا لم تخصب البويضة يضرر الجسم الأصفر تدريجيًا ويقل إفراز هرمونى البروجسترون

والاستروجين

ويؤدى ذلك إلى تهدم بطانة الرحم وتمرزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم مما

يؤدى إلى خروج

يستغرق الذى من 0-7 أيام وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر : أما Conley الدم فيما يسمى

فى حالة حدوث

إخصاب للبويضة .يبقى الجسم الأمشر ليشرز الاستروجين والبروجسترون بما يمنع التبويض الشهرية لما بعد الولادة .ويصل الجسم الأمضر لأقصى نتموه فى نهاية الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ فى الاتكماش فى الشهر الرابع .حينما تكون المشيمة قد تقدم نموها فى الرحم و تصبح قادرة على إفراز الاستروجين و البروجسترون فتحل محل الجسم الأمضر فى إشراز البروجسترون الذى ينبه الغدد الثديية على الثمو التدريجي .تحلل الجسم الأمشر قبل الشهر الرابع) أى قبل إكتمال نمو المشيمة (يؤدى إلى الاجهاض .

:اللاخصاب

هو اندماج نواة المشيج المذكر (الحيوان المفنوي) مع نواة المشيج المؤنث البويضة (لتكوين الزيغوت الذى ينقسم) .مكونا الجنين

من بدء الطمثت تكون جاهزه للاخصاب فى البويضة بعد تحرر فى اليوم الرابع عشر خلال يومين: ويتم إخصابها فى الثلث الاول من فناة فالوب .

عدد الحيوانات المنوية التى تخرج من NP الرجل فى كل قترأوج تتراوح ما بين 7-1.5.0 مليون حيوان منوي يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة و لذلك قد يعتبر الرجل عقيما إذا كان عدد

.الحيوانات المنوية عند التزاوج أقل من ٠١ مليون حيوان منوي

تتشترك الحيوانات (SSS COV)فيد خل حيوان متوى واحد .) [يدخل الرأس و العنق فقط)

المنوية معا فى إشراز إنزيم الهيالويورنيز ,الذى يذيب جزء من غلاف البويضة آخر. يمكن للحيوانات Speهبع الاخصاب تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان 0 . يومTANالمنوية أن تبقى حية داخل التناسلى الجهاز المؤنث حوالى

:الحمل ونمو الجنين

تنقسم اللاقحة (الزيغوت) بعد

يوم الاخصاب واحد من فى بداية

(قناة فالوب إلى خليتين)فلجتين

بالإنقسام الميتوزى ثم تتضاعف

LES الكلايا (Sis pully pin pati)والتي تهبط (morula)الصغيرة تعرف باسم التوتية

لأربعة خلايا فى اليوم التالى : ثم Ge

كرة مجوفة من الخلايا تعرفه باسم بدفع أهداف قناة فالوب وتتحول تدريجيا إلى

التي متصل بالرحم (Blastocyst)البلاستوسيست

وتنغمس بين ثنايا بطانة الرحم السميكة فى

.نهاية الأسبوع الأول

.وتتميز بطانة الرحم بالامداد الدموى اللازم لتكوين الجنين طوال أشهر الحمل التسعة

:الاعشبة الجنينية

يتزايد نمو الجنين .ويتدرج بناء الأنسجة وتكوين الأعضاء و ينشأ حول الجنين غشاء ان : الخارجى

(Amnion).والداخلى يسمى الرهل (Chorion)يسمى الصلى

:غشاء الرهل) 1

.هو غشاء يحيط بالجنين ويحتوى على سائل يحمى الجنين من الجفاف وتحمل الصدمات

ليسمح بحرية حركة أكبر للجنين و الحبل السرى نسيج غنى بالشعيرات الدموية التى تقوم طوله الذى) Umbilicalبنقل المواد يتسل الجئين بالمشيمة بواسطة الحبل السرى(00)

يصل حوالى ١7٠١ سم

الغذائية المهضومة و الفيتامينات الماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين

وتقوم بنقل المواد الاخراجية وثانى أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة .

: ب (غشاء السلى)

هو غشاء يحيط حول غشاء ووظيفته الرهل .حماية الجنين .يخرج من غشاء السلى بروتات أو خملات

اصبعية الشكل تتغمس داخل بطانة الرحم وتتلامس فيها الشعيرات الدموية لكل الجنين من
والأم وتسمى
(. المشيمة) شكل4؟

الجنين والأغشية الجنينية (TA) شكل
: أهمية المشيمة

المواد الغذائية المهضومه و الماء والأكسجين و الفيتامينات من دم الأم إلى دم (ba) - ١
الجنين بالانتشار
. وتخلص الجنين من المواد الاخراجية دون أن يختلط دم الجنين بدم الأم
من الشهر الرابع من الحمل حيث يضرر الجسم الأصغر. ١-le٢ إفراز هرمون البروجسترون
وتصبح

. المشيمة رمون هي مصدر إفراز البروجسترون
:ملحوظة

تقوم المشيمة أيضا بنقل العقاقير و المواد لكحول الضارة مثل و النيكوتين و
الفيروسات من دم الأم إلى

. الجنين ؛ مما يسبب له أضرارا بالغة و تشوهات وأمراض

: تنقسم فترة تكوين الجنين إلى ثلاثة مراحل هي

المرحلة الأولى ؛ وتشمل الشهور الثلاثة الأولى من الحمل .حيث يبدأ تكوين الجهاز (1)
العصبي و

القلب) في الشهر الأول (وتتميز العينان و اليدان .ويتميز الذكر عن الأنثى) تتكون
الأسبوع الخصيتين في

يتكون السادس و لأسبوع المبيضين في ويكون الثاني عشر) له القدرة الاستجابة . على
ب (المرحلة الثانية :تشمل الشهور الثلاثة الوسطى .حيث يكتمل نمو القلب و يسمع)
... دقاته

.) ويتكون الجهاز العظمى .و تكتمل أعضاء الحس ويزداد في نمو الحجم (شكل ١

ج (المرحلة الثالثة : تشمل الشهور الثلاثة الأخيرة : حيث يكتمل نمو المخ ويتباطأ نمو)
الجنين في

الحجم ويستكمل نمو باقى الأجهزة الداخلية . فى الشهر التاسع يبدأ تفكك المشيمة ويقطع
البروجسترون و

يقل ارتباط المشيمة بالرحم . إستعدادا للولادة . يبدأ ثم المخاض بإنقباض عضلات متتابع
الرحم بشكل مما

يدفع بالجنين إلى يبدأ الخارج و بصرخة يعمل

على أثرها جهازه لمشيمة التنفسي .ثم تنفصل

من جدار الرحم وتطرد للخارج . ثم يتم قطع

الحبل السرى من جهة المولود . ويتحول غذاؤه

إلى لبن الأم بتنبيه هرمونى من الغدة النظامية

إلى الأم ثدى . ليغشز فيتغذى الوليد بأثمن غذاء

جسدى المضطرابات وعاطفى . يحميه من كثير من

العضوية والنفسية المستقبل . فى

وقد لوحظ أن عمر الأثنى المناسب للحمل ما

pad ote سنة - فإذا قل أو زاد عن ذلك A Peg بين

كل من الأم و الجنين لمتاعب خطيرة . كما تزداد

احتمالات التشوه الخلقي بين أبنائها . كما أن

الانجاب من زوج مسن ققد يؤدى النفس النتيجة

. فى الأبتاء

(تكوين ج) (+P) الجنين شكل

Pee

يتم منع الحمل بعدة طرق؛

- ١١ الأقراص: تحتوى على هرمونات صناعية تشبه الاستيروجين والبروجيستيرون. يبدأ

استخدامها

. بعد انتهاء الطمث و لمدة ثلاثة أسابيع . تمنع هذه الحبوب عملية التبويض

. اللولب: يستقر فى الرحم فيمنع أستقرار البويضة بطناته المخصبة فى"-

. ؟- الواشى الذكري: يمنع الحيوانات دخول المنوية إلى المهبل

التعويض الجراحي : عن طريق ربط قناتي فالوب في المرأة أو للبويضات قطعهما فلا - 4
يحدث إخصاب
التي ينتجها المبيض . أو تعقيم الرجل بربط الوعاءين الناقلين أو قطعهما فلا تخرج خلالها
الحيوانات
المنوية .

: تعدد المواليد
يولد عادة ما جنين واحد في كل مره ؛ وفي بعض الأحيان
تتعدد المواليد حتى ستة في نفس الوقت ؛ لكن أكثرها
شيوعا هي التوائم الثنائية . حيث نسبتها العالمية 1:85
ولادة فردية ؛ وتندر التوائم المتعددة . وهناك نوعان من
.. التوائم
Biase توأم) ry ((تواشم متآخية- غير متماثلة)ثنائية شكل1)
(Twins Dizygotic)اللافحة)

تحدث نتيجة تحرر بويضتين)من مبيض واحد أو كليهما (وإخصاب كل منهما بحيوان منوي
على حدة
فيتكون جنينين مختلفين وراثيا ولكل منهما كيس جنيني و مشيمة مستقلة (شكل 71 - أ)
فهما يزيدان لا عن
كونهما العمر . شقيقين لهما نفس
(Twins Monozygotic ب) (توائم متماثلة) أحادية اللافحة)
بويضة تنتج من واحدة مخصية بحيوان منوي واحد . وأثناء تفلجها تنقسم إلى جزئين . كل
جزء منها
في جميع الصفات Lala ب) (ويكونا متطابقين - JES TY) مشيمة واحدة Linke يكون «تجمعهما
الوراثية ،

وقد يولد هذا التوأم ملتصقين في مكان ما بالجسم فيعرف بالتوأم السيامي ويتم الفصل
بينهما جراحيا في
بعض الصا

غير متماثل شكل 71) - ب) (توأم متماثل شكل 71) - أ)
(أطفال الأنابيب ؛) الإخصاب خارج الرحم
يتم بويضة فصل من مبيض المرأة وإخصابها بحيوان زوجها منوي من داخل أنبوبة اختبار .
ورعايتها في
وسط مغذى حتى تسلك إلى مرحلة البلاستوسيسست ثم الزوجة يعاد زرعها في رحم حتى يتم
اكتمال تكوين

(jes Att
er

أطفال الأنابيب) rr شكل
iee

الإستنساخ 3 Cloning

أجريت تجارب الاستنساخ الأولى على الضفادع والفئران حيث تم إزالة الأنوية من خلايا أجنة
الضفدعة في مراحل مختلفة من النمو (خلايا جسمية) وزراعتها في بويضات غير مخصبة
للضفادع
سبق نزع أنويتها أو تحطيمها بالإشعاع فنمت البويضات إلى أفراد ينتمون في صفاتهم
للأنوية
المزروعة وثبت من ذلك أن النواة التي جاءت من خلية جنينية في مراحلها المبكرة لا
تختلف في

تجارب الاستنساخ الحديثة فلا Ial قدرتها على توجيه نمو البويضة عن نواة اللافحة نفسها .
يشترط

فيها استخدام خلايا أجنة وإنما خلايا جسمية عادية كما حالة في استنساخ النعجة دولي
من خلايا

.من ثدى الأم الاحتفاظ والتي تم بأنسجتها في النيتروجين السائل

توجد في بعض دول أوروبا وأمريكا بنوك للأمشاج الحيوانية المنتخبة وخاصة الماشية
والخيول . بهدف

الحفاظ عليها والاكثار منها وقت الحاجة . وتحفظ هذه حالة الأمشاج في تبريد شديد = (لمدة
+NY ep(

تصل إلى ١٠ سنة .تستخدم بعدها فى التلقيح الصناعي حتى بعد وفاة أصحابها الأنواع أو النادرة منها للأنقراض .كما يرغب بعض الناس الاحتفاظ فى بأمشاجهم فى تلك البنوك ضماناً لاستمرار التحكم فى جنس المواليد فى Lille أجيالهم حتى بعد وفاتهم بسنوات طويلة ..ويتم حيوانات المزرعة من الأخرى ذات الصبغى)لا (بوسائل X) حيث الحيوانات يمكن فصل المنوية ذات الصبغى بعملية كالطرد المركزى أو تعريضها لمجال كهربى محدود . وذلك بهدف تطبيق تلك الماشية التقنيات على لانتاج ذكور . أجل فقط من إنتاج اللحوم أو لانتاج إناث فقط الألبان و التكاثر حسب الحاجة ولقد نجحت هذه التقنية فى الإنسان حيث يمكن أثناء إجراء تقنية أطفال الأنابيب التحكم فى جنس المولود .

- ١ الفحص المجهرى لتبرعم فطر الخميرة -
- ٢ - ؟ - فحص فطر عيش الغراب .
- ٣ . الاسبيروجيرا فحص الإقتران فى طحلب مجهرى 4-
- ٤ .فحص النبات الجرثومى والنبات المشيجى فى المٌوجير 0-
- ٥ . فحص تركيب زهره نموذجية 5-
- ٦ . الفحص المجهرى لقطاع فى المتوك وفحص حبوب اللقاح ٤-
- ٧ . المُحص المجهرى لقطاع فى مبيض زهره والتعرف على مكوناته 4-
- ٨ . فحص بعض الثمار مثل الطماطم والبادنجان و التضاع والكوسة 4-
- ٩ . فحص ققطاع فى مبيض فأراً وأرنب 1-
- ١٠ فحص قطاع فى خصيه ١7 - . فأراً وأرنب
- ١١ مشاهدة أفلام تتناول مراحل تكوين الجنين داخل الرحم 4-
- ١٢ الأسئلة التالية BABS\ساختر الاجابة الأكثر
- ١٣ -متوسط المدى الذى تظل فيه البويضة حية داخل قناة فالوب
- أ- ساعة ب-ديوم ج-١-ايوم د- "ايام
- ١٤ . متوسط المدى الذى يخلل فيها الحيوان داخل المنوى حى الجهاز التناسلى للأنثى - 7
- أ. - ساعة ب- يوم ج- ١-؟ يوم د ؟- " -يوم
- ١٥ .. ؟- تحدث عملية إخصاب البويضة فى
- ج- بداية قناة فالوب apt-أ
- ب- التسف الأخير من قناة قلوب «د- المبيض
- ١٦ يوم . يحدث التبويض TA المرأة عند البالغة حيث دورة الطمث .تستشرق -14
- أ- فى اليوم التاسع من بدأ الطمث ب -فى اليوم الرابع عشر من بدأ الطمث
- ج- اليوم فى التاسع من إنتهاء الطمث 2١د- اليوم فى الثانى بدأ عشر من الطمث
- ١٧ إنقماش البويضة بطانة المخصبة هى الرحم يكون بعد 0
- أ- يوخ واحد بعد الاخصاب ج- 'أياخ بعد الاخصاب
- بعد الاخصاب د- © ساعات يغد الاخصاب tw Pi
- ١٨ من LH يفرز هرمون 1511 وهرمون 5-
- ١٩ ذ- الفغدة التخامية amy1! أ- حويصلة جراف ب- الجسم الأصطر ج -بطانة
- lay LH من أ- التبويض ج- ضمر الجسم الأمشر هرمون
- ٢٠ (المواد ١) (من بين التالية: أى منها ينتقل من دم الأم إلى دم الجنين عبر ب- Tow
- د- الغدد نمو الثديية pm tt حويصلة نمو
- المشيمة؟
- ٢١ !peo ot أ- جلوكون ب-الكحولات ج- الفيروسات د- خلايا الدع
- ٢٢ هف الأحماض الأمينية و الأكسجين
- ٢٣ الحيوانات المنوية لاتستطيع أن تعيش إلا فى وسط غذائى لأنه لا يمكنها تخزين غذاء (1)
- ٢٤ بداخلها
- ٢٥ أ- العبارتين صحيحتين وتوجد علاقة بينهما
- ٢٦ ~ ب -العبارتين مسحيحتين ولا توجد علاقة بينهما
- ٢٧ ج- العبارتين خاطبتين
- ٢٨ د- الغبارة لأولى الثانية صحيحة و خاطئة
- ٢٩ ه -العمارة الأولى خاطئة و الثانية صحيحة

؟ (يبدأ إفراز هرمون البروجسترون بعد ثلاثة حدوث شهور من الحمل. لأن المبيض هو الذى يفرز هذا

الهرمون بمفرده .

أ- العبارتين صحيحتين وتوجد علاقة بينهما

ب- العبارتين صحيحتين ولا توجد علاقة بينهما

ج- العبارتين خاطئتين

د- العبارة الأولى صحيحة و الثانية خاطئة

هـ - العبارة الأولى الثانية خاطئة و صحيحة

af(4 الرسم المقابل وضع ؛ JOEس" من

البيانات التى تشير إليها الأرقام-1

ب هما -الجزء الذى لا يدخل ضمن تركيب

الجهاز التناسلى ؟

(.ج- ها أهمية الجزء رقم 07 () 3

(pe apm) د- هاذا يحدث إذا كان العضو رقم ١

داخل الجسم ؟ولماذا ؟ 5

هـ - يحدث ماذا فى حالة إستئصال العضو ١) 5

س: من المقابل خلال الرسم وضع

البيانات التى تشير إليها الأرقام- i

ب-مراحل تكوين الحيوانات المنوية

(٤) ج- اهمية الخلايا رقم 0 () ورقم

د- وضع بالرسم تركيب الحيوان المتوى مع

البيانات aus

س: 0 من خلال الرسم المشابل وضع

أ- البيانات التى تشير إليها الأرقام

(E () ب- ها أهمية العضو رقم 1

ج- أين تحدث عملية الإخصاب ؟

أثناء دورة (T) د- ها التغيرات التى تحدث لجزء رقم

الحيض ؟

(٤) ir(هـ - إستئصال ماذا يحدث عند مرأة المبيضين من أثناء

شتره الحمل ؟ولماذا ؟

Ww علل egypt bal

يلجأ -١-الاسبيروجيرا احيانا للاقتران الجاتبى

التجدد فى الهيدرا من التجدد فى Waly -7"

القشريات .

يلى الأقتران فى الاسبيروجيرا إنقسام ميوزى=F

يضاف خلاصة حيوب اللقاح الأزهار على مبايض=

+ نواة الاندوسبرم ثلاثية المجموعة الصبغية-8

تعامل الحيوانات المنوية للماشية بالطرد-5

«SS pal!

أثناء إخصاب البويضة . ٤- أهمية وجود القطعة الوسطى للحيوان المنوى

يضمهر الجسم الأصفر فى الشهر الرابع من الحمل ومع ذلك لا يحدث الأجهزة-8

يشتط -لحدوث تكون الإخصاب أن الحيوانات المنوية باعداد هائلة-4

يتضخم جدار الرحم ويصبح غديا بمجرد إخصاب البويضة-

وجود الخصيتان خارج الجسم فى معمل الثدييات) !=

Pee

الحالات ١-ماذا يحدث فى الأتية.....؟

ضمور الجسم لشهر الأصفر فى حمل الثانى من.١-

؟ -وجود الخصيتين داخل لأنسان الجسم فى.

إخصاب بويضتين بحيوانين منويين فى وقت واحد"-

: بين Gy Aw

أ- الأنقسام الميتوزى والأنقسام الميوزى

نبات كزبرة البثر ب- الثبات المشيجى و النبات الجرثومى فى

Spallج- التوالد البكرى والأثمار

د- زراعة الأنسجة وزراعة الاجئة

FSH وهرمون LH - هرمون

و- التوائم المتماثلة و التوائم الشقيقة

بعض الكائنات الحية تخلص جنسيا بحقبة تكاثرا لا جنسيا في دورة ESه

حياتها:

. أ- ما هو المصطلح العلمي لهذه العبارة وما مدى الاستفادة منها

س١ من خلال الرسم المقابل وضع ؛ س١٠ يحاط الجنين داخل الرحم بنوعين من الأغشية ما هما

. ؟ وما منهما أهمية كلا : ب- ما سبب انتشارها بين الطفيليات

. أ البيانات التي تشير إليها الأرقام

ذات فلقين 1ب -كيف تتكون البذرة ؟ وكيف يتحدد نوعها ذات فلقة أو

ج- لماذا يحدث إذا لم تلقح الزهرة ؟

يحدث إذا الزهرة لقحت ولم تخصب 14تلة-

ه- كيف تحصل على ثمار بلا بذور صناعيا ؛

أكتب اسم الهرمون الذي يؤدي إلى؛ VT

-انمو حويصلة جراف في المبيض

أنفجار حويصلة جراف وتحرر البويضة - "

قلهور الصفات الثأوية الذكرية*-

ما بكلا من ؛ 4-توقف التبويض ونمو بطانة Teالمقصود

دورة التزاوج- التوالك البكرى ~الأثمار العذرى -الأخصاب

المزدوج -الجسم الأصغر -الاندماج الثلاثي- الثمرة الكاذبة

. س١ وضع بالرسم مراحل نضج البويضة في نبات الرهل

.زهري لكي تصبح جاهزه للا اخصاب

الفصل الرابع

المناعة في الكائنات الحية

: أن يكون الطالب ققادرا على أنuel!في نهاية هذا ينبغي

وأهميتها يتعرف مفهوم المناعة للكائنات الحية"

#انس انق lالفك Baal hc aly data

يسسنتج مسببات المرض عند النباتات"

يشرح كيف يعمل جهاز المناعة في النبات *

تهنا بنك في الثياتgaاتقرف #لهك عل التركيبيك ذالته عليه

يحدد مكونات الجهاز الإنسان المناعي فيR

يتعرف الأعضاء الليمفاوية في الانسان *

انواع الخلايا الليمفاويةR يحدد

يتعرف الأجسام المضادة وطرق عملها *

ألية عمل الجهاز المناعي في الانسانpains *

Aaaيحدد بعض وال المناعة #

يقدر جهود العلماء في التقدم المذهل في علم المناعة"

ye|يقدر عظمة الخالق في دور بعض أعضاء الجسم في حمايته "

علم الأحياء للثأوية العامة VA

المناعة في الكائنات الحية

:المقدم

تتعرض حياة أى كائن حى لتهديد مستمر من مسببات الامراض كبعض الحشرات والاوليات

الحيوانية

والغطريات والبكتريا والفيروسات وفي المقابل فإن كل نوع من انواع الكائنات الحية

آليات يطور من

.الدفاع عن نفسه من اجل البقاء

بأنها مقدرة الجسم من خلال الجهاز المناعي على Immunityمما سبق يمكن تعريف المناعة

مقاومة

مسببات المرض سواء كان ذلك من خلال منع دخول مسببات المرض إلى جسم الكائن الحى أو

طريق عن

.مهاجمة مسببات المرض و الأجسام الغريبة والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحى

immunityيعمل الجهاز المناعي وفق نظامين هما المناعة الغطرية أو الموروثة

والمناعةinmate

وهذان النظامان immunity adaptive or immunity Acquired.المكتسبة أو التكميفية

المناعيان

يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما إذ أن المناعة الفطرية أساسية لأداء المناعة المكتسبة عملها بنجاح .والعكس صحيح

المناعة في النبات

تحمي النباتات نفسها من الكائنات المسببة لطريقين للمرض من خلال ؛ الاول انجاز بعض خلال الأليات من

والثانى عن طريق immunity Structural تراكيب تمتلكها فيما يعرف بالمناعة التركيبية استجابات

immunity Biochemical مواد كيميائية فيما يعرف بالمناعة البيوكيميائية RY

immunity Structuralأولا ؛ المناعة التركيبية :

تمثل خط الدفاع الأول لمنع المسببات المرضية من الدخول الى النبات وانتشاره بداخله.وهى عبارة عن

حواجز طبيعية وهى تشمل نوعين هما ؛

وسائل مناعية تركيبية تتكون كاستجابة للإصابة. وسائل مناعية تركيبية موجودة أصلاً - . فى النبات

: المناعية التركيبية الموجودة سلطا فى التبات (i)

الآتى: وتتمثل فى

:الخارجية ١ -الأدمة لسطح النبات

يستقر عليها تغطي أدمة السيقان الخضراء والأوراق بطبقة شمعية من مادة الكيوتين فلا الماء تتوافر وبالتالي لا البيئة وتكاثر الصالحة لنمو الفطريات واليكثريا. الأدمة وقد يكسو

.شعيرات أو أشواك مما يحول دون أكلها من حيوانات الرعى

:؟- الجدار الشخلوى

يمثل الجدار الخلوي دعامة وحماية إضافية لجميع الخلايا يتركب النباتية وهو أساسا من من الكائنات الصعب على الممرضة إختراقه. السليلوز وبعد تغلظه بمزيد من السليلوز أو بمواد أخرى كاللجنين أو السوبرين أو الكيوتين يصبح

peal ud (Ly GUIsب) المناعية التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة)

:وتتمثل فى الآتى

تتغطي السيقان وجذوع الأشجار الخشبية بطبقة«Pheflem» cork(Soll formation) !. تكوين خارجية من نسيج الفلين الذي يتكون من عدة طبقات من خلايا ميتة تغلظ جدرانها بمادة السوبرين وهو يعمل كحاجز خارجي لحماية النبات من الصدمات وفقدان الماء كما يجعل النبات

أكثر مقاومة للعدوى الفطرية و البكتيرية. ويعاد تكوين الفلين كغيره من الأنسجة إذا حدث فى

ويعاد أو نمزقه. تكوينه عند قطعه الطبقة الخارجية للساق GLO فى Ialu الطليلين موجود قطع أو تمزق لمنع دخول الميكروبات من خلال المنطقة المصابة. أى أن

؛ عبارته عن نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد "Tyloses of1103111110!؟. تكوين التيلوزات الخلايا

البارنشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال التقر. وهى تتكون نتيجة تعرض نسيج

الخشب للقطع او للغزو من الكائنات الممرضة حتى تعيق تحرك هذه الكائنات الى الأجزاء .الأخرى فى التبات

عندما تتعرض السيقان الخشبية لبعض أنواع Gums of Deposition؟. ترسيب الصمغ النباتات

للقطع أو التلف أو الإصابة الميكروبية فى طبقة الفلين الخارجية فإنها تقوم بترسيب الصمغ فى

مكان الإصابة لالتقاط الميكروبات ومنع دخولها فى النبات. ومن أمثلة هذه النبائات بعض أنواع

Acacian niloticaالنباتات البقولية كأشجار السط.

تحدث بعض التغيرات الشكليةCellular أstructures1111111111 تراكيب مناهية خلوية . + : نتيجة للغزو .ومن أمثلتها

إنتضاح الجدر الخلوية لخلايا البشرة كل من وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر -

للكائن الممرض مما

. يؤدى الى تثبيط إخنراقه لتلك الخلايا

. بغلاف عازل يمنع انتقاله من خلية الى الخرىGL الشطرى المهاجمة pal J! احاطة خيوط -
الثبات حيث يقل بعضIG ALI ta la بعض! ed! ed) د اللخلفس من
أنسجته ليمنع انتشار الكائن الممرض منها الى أنسجته السليمة وبالتالي يتخلص النبات
من الكائن الممرض
بموت النسيج المصاب.

immunity Biochemical:ثانيا : المناعة البيوكيميائية:

وتتضمن الآليات المناعية التالية ؛

التي تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النباتReceptors-المستقبلات
هذه المركبات التبتات توجد فى السليمة والمصابة سواء على حد إلا النباتات أن
تركيزها يزيد فى عقب

.الأسابة. ووظيفة تلك المركبات هى تحفيز وسائل جهاز المناعة الموروثة فى التبت

chemicals Antimicrobialللكائنات الدقيقة؟Salas- مواد كيميائية

تنوم بعض النباتات بإشرازمركبات كيمبائية تقاوم بها الكائنات الممرضة. وهذه

المركبات إما أن تكون

موجودة أصلاً فى النبات قبل حدوث الإصابة أو تؤدى الإصابة الى تكوينها. ومن هذه

المركبات .

الطينولات والجليكوزيدات وهى مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة مثل

البكتيريا أو

. تثبط نموها

لاتدخل فى بناء البروتينات فى النبات ولكنها مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة:

وهذه (Non-acids amino protein)ومن أمثلتها انتاج احماض أمينية غير البروتينية

الأحماض

Cephalosporinوالسيغالوسبورين Canavanineالكانافانين

proteins Antimicrobialبروتينات مضادة للكائنات 2443.3) -"

بإنتاج بروتينات لم تكن موجودة أصلاً بالنبات ولكن يستحث إنتاجها نتيجة OULUتقوم بعض

الإصابة

وهذه تتفاعل مع السموم التى تضرزها الكائنات الممرضة وتحولها الى مركبات غير سامة

ty hamللنبات

(.enzymes Detoxifyingتنتج النباتات بعض الانزيمات تعرف بإنزيمات نزع السمية)

Cumتقوم هذه

. الانزيمات بالتفاعل مع السموم التى تضرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها

system immune Humanالجهاز المناعي فى الإنسان

يتكون الجهاز المناعي فى الإنسان من أعضاء وأنسجة

للدفاع عن الجسم ضدIas وخلايا ومواد كيميائية تعمل

.مسببات الأمراض

ويعد الجهاز الليمفاوي هو المكون الرئيسى للجهاز

المناعي وهو يتكون من سائل الليمف ,أوعية ليمفاوية

وأعضاء ليمفاوية. أما باقى مكونات الجهاز المناعي

الخلايا وأجسام مضادة تضرزها أنواع بعض هذه الخلايا فتشمل خلايا الدم البيضاء ومواد

كيمبائية مساعدة لتلك

organs Lymphoidالأعضاء الليمفاوية

وهى المكون الرئيسى للجهاز الليمفاوي؛ وهى تنقسم إلى

ونضج وتمايزelأعضاء ليمفاوية أولية يكمن فيها

الخلايا الليمفاوية)نوع من خلايا الدم البيضاء (وهما شكل)١(الجهاز الليمفاوى للإنسان

نخاع العظام والغدد الليمفاوية؛ وأعضاء ليمفاوية ثانوية

والعقد الليمفاوية. تشمل الطحال واللوزتين وبقع باير والزائدة الدودية

marrowوالجمجمة والعمود الفقرى والضلوع والكتف والجوف. ورؤوس العظام نخاع العظام

هو نسيج يوجد داخل العظام المسطحة مثل الترقوة والقص: Bone

الطويلة كعظام الفخذ والساق والعضد. وهو المسؤول عن إنتاج جميع

أنواع خلايا الدم البيضاء وانضاجها عدا انضاج وتمايز الخلايا

.الليمفاوية الثانية

؛ تقع على القصبةgland Thymus- الغدة الليمفاوية

الليموسين الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص. وتفرز هرمون

يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية الى الخلاياThymosin!

.وتمايزها الى أنواعها المختلفشة داخل الغدة التيموسيةTالتانية

اغدة شكل 1(التيموسية

So

عبارة ليمفاوى عن عضو صغير لاسpleenج -الطحال

يزيد حجمه عن "كف اليد". ولونه احمر قاتم يقع فى

؟(. ويلعبSES)الجانب العلوى الأيسر من تجويف البطن

دورا مهما فى مناعة الجسم حيث يحتوى على الكثير من خلايا

الدم البيضاء التى تسمى الخلايا البلعمية الكبيرة وتقوم

بالتقاط كل ما هو غريب عن الجسم سواء كانت ميكروبات أو

أجسام غريبة أو خلايا جسمية هرمة (مسنة (ككريات الدم

الحمراء المسنة ويشتملها الى مكوناتها الأولية ليتخلص منها

.كما الجسم .خلايا أنه يحتوى على دم بيضاء أخرى تسمى الخلايا الليمفاوية

د -اللوزتان 10115115 :هما غدتان ليمفاويتان تقعان على جانبي الجزء لخفى الفم . من

تلتقط اللوزتان

أى ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلى

(الجسم .وذلك بواسطة ما تحويه من خلايا الدم البيضاء)شكل ؛

(اطحال شكل)؟

اللوزتهان

عبارة صغيرة عن عقد الخلايا منPeyer's patches- بقع باير

لطع أو الغشاء بقع تنتشر فى المخاطيJSSالليمفاوية التى تتجمع على

المبطن للجزء الدقيقة . السشلى من الأمعاء وهى تلعب دورا فى الاستجابة

المناعية ضد الكائنات الممرضة التى تدخل الأمعاء . وتلعب الزائدة الدودية

.مشابهاً لبقع بايرIs YeDورا

شكل4(اللوزتانstتند nodes oLymphatic pgas- الحقتف الليمناوية

ضارة أو ميكروبات. وتختزن خلايا الدم البيضاء) الخلايا الليمفاوية (التى siن مواد

محاربة تساعد فى

مسببات الأمراض .وتتواجد العقد الليمفاوية على طول شبكة الأوعية الليمفاوية الموجودة

فى جميع

أجزاء الجسم)تحت الابطين. على جانبي العنق. وفى أعلى الفخذ. وبالقرب من أعضاء الجسم

(... الداخلية

ويتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبثرة الفول الصغيرة. وتنقسم العقدة من الداخل إلى

جيوب تمتلىء

والخلايا الليمضاوية التائية 1'. والخلايا البلعمية . Bبالخلايا الليمفاوية البائية

الكبيرة وبعض أنواع

خلايا الدم البيضاء الأخرى التى تخلص الليمف مما به من جراثيم وخطاع الخلايا. يتصل بكل

عقدة

اليمفاوية عدة أوعية ليمفاوية تنقل الليمف اليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه من مسببات

الأمراض .

شكل الليمفاوية 0(العقد

Leukocytesخلايا الدم البيضاء

وخلاياGranulocytesوهى تنقسم إلى خلايا محبة

Agranulocytesالخلايا المحبة على حبيبات تتلون عند معالجتها بأصباغ غير 4254

سيتوبلازمopis.

على الحبيبات. هذه معينة بينما لا يحتوى سيتوبلازم الخلايا الغير محبة

وتضم الخلايا المحبة عدة أنواع هى الخلايا الحامضية

والخلاياBasophilsوالخلايا القاعدية Eosinophils

cells Mast'والخلايا الصارية Neutrophilsالمتعادنة

Lympho-أما الخلايا الغير محبة فتضم الخلايا الليمفاوية

cytesMonocytesوالخلايا وحيدة النواه

:وهناك ثلاثة أنواع من الخلايا الليمفاوية وهى

شكل () مواضع تكوين ونضج

وتخزين الخلايا الليمفاوية

من تصنيعها الليمفاوية ZNOتشكل حوالى 7٠١ إلى الخلايا :11-cells أ -الخلايا البائية

ويتم

ونضجها في نخاع العظام . ووظيفتها هي التعرف على أى ميكروبات أو مواد غريبة عن الجسم مثل البكتيريا أو الفيروس (.: فتقوم بالارتباط بهذا الجسم الغريب وتنتج أجسام مشادة) له

لتقوم بتدميره Antibodies

انتاجها في ping- الخلايا الثانية 12!4--1؛ تشكل حوالى الخلايا 201 من الليمفاوية .

نخاع العظام

: لكنها وتتمايز تنضج في الغدة التيموسية إلى ثلاثة أنواع هي

tee

تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا (T Helper cells) (Tyy)- الخلايا الثانية المساعدة للقيام باستجاباتها وكذلك تحض الخلايا البائية لانتاج الأجسام pansy le التائية المضادة .

(Te) (cells-T Cytotoxic) (gi ALLAN) الخلايا الغريبة ؟- الخلايا التائية السامة (تهاجم :)

.حيث تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس

تنظم درجة (Tg) (cells-T Suppressor) ؟- الخلايا التائية المثبطة أو الكابحة الاستجابة المناعية للحد المطلوب. وتثبط أو تكبح عمل الخلايا التائية 1" والبائية [بعد القضاء على

.الكائن الممرض

اه دا اولاً (: تشكل ه- 01+ من الخلايا (NK) (cells killer) القاتلة الطبيعية Seed Ly ! - <

8) (SES) الليمفاوية بالدم . ويتم انتاجها ونضجها في نخاع العظام

وهذه الخلايا لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم

المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة

البيرفورين الذى يصنع ثقباً في الخلايا المصابة حيث تفرز هذه الخلايا البروتين صانع الثقب أو

.ويدمرها

النوع الثاني من الخلايا غير المحببة وهو الخلايا Lill

فهي تتحول إلى Monocytes وحيدة النواة Los

LEIS بلعمية كبيرة عند الحاجة التي بدورها تبتلع

.الممرضة وتقوم بعرض أنتيجيناتها على سطحها

(: خلايا) المحببة الدم البيضاء الأخرى

والخلايا المتعادلة Eosinophils والخلايا الحامضية Basophils هي الخلايا القاعدية

Neutrophils. (شكل

ويتم التمييز بينها من حجمها وشكل النواة ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت 4)

المجهر . وهذه

الحبيبات تقوم بدور رئيس فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم . وبإمكانها

بلعمة) ابتلاع

وهضم (الكائنات الممرضة ولذلك فهي تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية و

الالتهابات. و تبقى

.بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبياً تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام

خلية قاتلة طبيعية (A) شكل

(see 2

a

=

www ©

الليمفاوية وحيدة النواة الي المتعادله القاعديه

الدم البيضاء LAS أنواع شكل 4)

28

Macrophages: الخلايا البلعمية الكبيرة:

وهي تقوم بابتلاع الكائنات الممرضة ثم تقوم

بتقديم أنتيجينات هذه الكائنات الممرضة إلى

الخلايا التائية المساعدة لكي يتعرف أحد أنواع

تلك الخلايا المتخصصة على الكائن الممرض

والارتباط بأنتيجين ذلك الكائن مما يؤدي إلى

تنشيط ذلك النوع من الخلايا التائية المساعدة

.البائية لإفراز أجسام مضادة yaad فيقوم بتنشيط
والخلايا التائية القاتلة السامة لقتل الخلايا
المصابة.

والانتيجينات هي مركبات (بروتينات أو
الكائن الممرض تميزه عن أى لأنها كائن آخر شكل)1+(خلية بلعمية كبيرة
جليكوبروتينات) موجودة في سطح أو غشاء
.تختلف من كائن إلى آخر

المواد الكيميائية المساعدة؛

هي عوامل جذب الخلايا البلعمية نحو موقع تواجد)Chemokines الميكروبات أ- الكيموكينات
لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض

تعمل كإداة اتصال أو ربط بين خلايا الجهاز المناعي Interleukins ب- الانتر لوكينات
المختلفة

فمثلاً تفرز الخلايا التائية المساعدة المنشطة الانترلوكينات لكي تنشط الخلايا البائية
هي مجموعة متنوعة من البروتيناتComplements ج- سلسلة المتممات أو المكملات
والأنزيمات تقوم بتدمير الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن
طريق تحليل

الأنتيجينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لجعلها في متناول خلايا الدم
البيضاء كي تلتهمها
.وتقضى عليها

عبارة عن أنواع من البروتينات تنتجها خلايا الأنسجة Interferon د- الانترفيرونات
المصابة

بالفيروسات. وهي غير متخصصة بفيروس معين. ترتبط الانترفيرونات بالخلايا الحية
المجاورة للخلايا

المصابة والتي لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الانزيمات تثبط عمل
إنزيمات نسخ الحمض

.النوى بالفيروس: وبهذا يمنع الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم

Antibodies سادسا الأجسام المضادة

حيث تقوم الخلايا , Antigens يوجد على سطح الكائنات الممرضة مركبات تسمى الانتيجينات
البائية 1)) الأنجينات) بالتعرف على هذه عن طريق ارتباط المركبات الموجودة على سطحها

والتى يطلق
عليها , المستقبلات, بتلك الانتيجينات: ثم تقوم بإنتاج مواد بروتينية يطلق عليها

Antibodies الأجسام المضادة
واختصارها 18)وهي مصممة لتضاد هذه Immunoglobulins المناعية (y) الجلوبيولينات

الأجسام الغريبة
عن الجسم حيث الاجسام تقوم هذه المضادة بالارتباط بالكائنات الممرضة متناول لتجعلها

Pal في خلايا

:البیضاء الاخرى كي تلتهمها وتقضى عليها. ويوجد منها خمسة أنواع هي

igG هو IgG طعار العار , Igk طعار

١ 4 5 27 at والخلايا الليمفاوية البائية)عندما تصادف

لتكوين نوع واحد من 27S 1 8 Baw YNZ باننتاج نوع واحد من الأجسام المضادة. تخصص
الأنتيجينات لأول مرة تقوم 2 00.فق -ع في BZ الخلايا البائية البلازمية التى تقوم |

9 Ir بالانقسام المتكرر

0 / PS لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات. وبذلك تهاجم الخلايا

شكل ١١) (أنواع الأجسام المضادة البائية الكائنات الممرضة عن طريق إنتاج الأجسام
المضادة التى والليمف. تدور مع مجرى الدم

شكل وتركيب الأجسام المضادة

وتوجد بالدم Vo الأجسام المضادة عبارة جلوبيولينات عن مناعية. تظهر على شكل حرف
و الليمف في

. الحيوانات الفقارية والانسان. ويتم إنتاجها بواسطة الخلايا البائية البلازمية

يتكون الجسم المضاد السلاسل من زوجين من ارقم

منهما طويلة وتسمى |ارتباط GLAS! البروتينية.

رابطة كبريتيدية

لنائية

الأنتيجين

Light بالسلاسل الثقيلة. والاثنتان الأخرتان ندل
عاط لع سمطة متغيرة ات 2 7 منطقة alps فقسيرتان وتسمى بالسلاسل الخفيفة. وترتب
مفصلية ا

A عبر رالفطك كت ee السلا سال

ولكل جسم مضاد موقعين متماثلين لارتباط.

هذه JSS (١؟ ويختلف JSS) الأنتيجين.

المواقع من جسم مضاد لآخر وتساعد هذه شكل)١؟ (تركيب الجسم المضاد
المواقع على حدوث الارتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له. بطريقة
تشبه القفل

والمشتاح. ويؤدي هذا الارتباط الى تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد ويعرف
موقع ارتباط

الأنتيجين على الجسم المضاد بالجزء المتغير لأن شكله يتغير من جسم مضاد لآخر. أما
الجزء المتبقى من

الجسم المضاد فيعرف بالجزء الثابت حيث أنه ثابت الشكل والتركيب في جميع أنواع
الأجسام المضادة

ويتحدد تخصص كل جسم مضاد من الأحماض خلال تشكيل الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية
(تتابع

الأحماض الأمينية. وأنواعها. وشكلها الشراغي (وذلك في موقع الارتباط بالانتيجين أى في
الجزء المتغير من

. تركيب الجسم المضاد

+ طرق عمل الأجسام المضادة

الأجسام المضادة ثنائية الارتباط. أما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة. مما يجعل
الارتباط بين

الأجسام المضادة والأنتيجينات أمرا مؤكدا. وتقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل

الأنتيجينات بإحدى

الطرق التالية ؛

Neutralization \ التعادل -؛

إن أهم وظيفة تقوم بها الأجسام المضادة في مقاومة الفيروسات هي تحييد الفيروسات
. وإيقاف نشاطها

تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذا Ol ويتم ذلك
تمنعها من الالتصاق

Pee

إلى داخلها . وإن حدث و ارتبط الفيروس بغشاء الخلية Slaw! باغشية الخلايا والانتشار أو
فإن الأجسام

. المضادة تمنع الحمض النووي الفيروسي من الخروج بإبقائها الغلاف مغلقا

Agglutination \ اللصاق (gi) -؟ التلازن

بعض الأجسام المضادة مثل الجسم المضاد 1ع1

. تحتوى العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات

وبالتالى يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من

ميكروب مما يؤدي الى تجمع الميكروبات على نفس

الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفا وعرضة للتهامها

البلعمية بالخلايا (ONT JSS

Precipitation -؟ الترسيب

, ويحدث عادة في الأنتيجينات الذاتية

حيث يسؤدى ارتباط الأجسام مع هذه

الأنتيجينات إلى تكوين مركبات من

الأنتيجين والجسم المضاد غير ذائبة

وتكون هذه المركبات راسباء وبذا يسهل

التهام Phagocytes البلعمية WN! على

(. هذا الراسب) شكل ١4

Lysis شكل) (اللصاق () 1؟ (التلازن التحلل

شكل) ١4 (ابتلاع بالأجسام الميكروب بعد ارتباطه المضادة

ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات بروتينات وإنزيمات خاصة هي المتممات
Complements

geld! aad! الانستجسات وادايه محوب نها Male! نموم يليل Roam! منى بواسئنة الجلاب

Antitoxin! إبطال مفعول السموم -0

تقوم الأجسام المضادة بالارتباط بالسموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم
هذه.

المركبات تنشط المتممات فتتضاعل معها تضاعلا متسلسلا . مشعولها يؤدي إلى إبطال
: التهامها مما يساعد على

(JSS NO) من الخلايا قبل البلعية

آلية عمل الجهاز المناعي فى الانسان

كيف يقى الجهاز المناعي الجسم من الكائنات الممرضة؟

يعمل الجهاز المناعي وفق نخلامين مناعيين ١

(المناعة الطبيعية) غير المتخصصة أو الخطرية -

هذين النظامين المناعيين على الرغم من أنهما مختلفان إلا أنهما يعملان بتعاون وتنسيق
(المناعة المكتسبة) المتخصصة أو التكيضية SER مع بعضهما .

أليات مختلفة تقوم بتنشيط النظام المناعي الآخر. وهذا iz واحد من هذين النظامين يعمل
يسمح للجسم

. التعامل بنجاح مع الكائنات الممرضة

(أولا؛ المناعة الطبيعية) غير المتخصصة أو الخطرية

Natural (non-specific or innate) immunity

lady هي مجموعة الوسائل الدشاعية التى تحمى الجسم . وتتميز بإستجابة سريعة

لمقاومة ومحاربة Al

ميكروب وتفتيت أى أو أى جسم غريب يحاول دخول الجسم . وهذه الوسائل الدشاعية متخصصة
غير ضد نوع

. معين من الميكروبات أو الأنتيجينات

1 عملية المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين هما poly

١- خط الدفاع الأول: يتمثل فى مجموعة من الحواجز الطبيعية بالجسم مثل الجلد والمخاط
والدموع والعرق وحمض الهيدروكلوريك بالمعدة . والوظيفة الأساسية لهذا لكائنات الخط هي
منع الممرضة

. من دخول الجسم

أ- الجلد: ويتميز بطبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقا منيعا يصعب اختراقه أو

منه. هذا ش DUAL

بالإضافة الى أن العرق الذى تفرزه الغدد العرقية على سطح الجلد يعتبر مميتا لمعظم

الميكروبات بسبب

. ملوحة العرق

ب- الصملاخ)شمع الأذن : (مادة تفرزها الأذن وتعمل على قتل الميكروبات وبذلك تحمى الأذن

. ج- الدموع: تحمى العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مواد محللة للميكروبات

د -لتنسسية: المخاط بالممرات هو سائل لزج الممرات يبطن جدر التنفسية وتلتصق به

الميكروبات

والأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء ثم تقوم الأهداب الموجودة فى بطانة هذه الممرات

التنفسية بطرد

. هذا المخاط ومايحمله ن ميكروبات وأجسام غريبة الى خارج الجسم

هـ - اللعاب: يحتوى بعض المواد القاتلة للميكروبات: بالإضافة الى بعض الأنزيمات المذيبة

لها.

و- إفرازات المعدة الحامضية: حيث تقوم خلايا بطانة المعدة بانتاج وافراز حمض

الهيدروكلوريك

. القوى الذى يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام

خط الدفاع الثانى: يعمل هذا النظام إذا ما نجحت الكائنات الممرضة فى تخطى وسائل -"

دفاع

الخط الأول وقامت بغزو أنسجة خلال الجسم . من جرح قطعى بالجلد على سبيل المثال. و

يختلف هذا النظام

عن سابقه بأنه نظام دفاعى داخلى وفيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة

تحيط

شديد NG! بالميكروبات لتمنع انتشارها . وتبدأ هذه العمليات بحدوث

دفاعي غير تخصصي) غيرJolai عبارة عن : inflammatory response الاستجابة بالالتهاب نوعي (حول مكان الإصابة نتيجة لتلف الأنسجة الذي تسببه الإصابة أو العدوى. حيث تتمدد الأوعية الدموية إلى أقصى مدى بسبب إظراز كميات من المواد المولدة للالتهاب ومن أهمها مادة الهيستامين

cells التي تفرزها أنواع من خلايا الدم البيضاء مثل الخلايا الصارية Histamine وخلايا Mast الدم البيضاء القاعدية. وهذه المواد تزيد أيضا من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية (لسائل الدم) البلازما) وذلك يؤدي إلى تورم الأنسجة في مكان الالتهاب كما يسمح بنفاذ المواد الكيميائية كالانترفيرونات كما يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة وكذلك الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا القاتلة الطبيعية بالنفاذ ومحاربة وقتل الكائنات المسببة للأمراض (شك الاستجابة) ١5 (بالتهاب) غير المتخصصة (ثانيا :) المتخصصة المناعة المكتسبة أو التكيفية (؛ Acquired (specific or adaptive immunity إذا ما أخفق الدفاع خط الثاني في الجسم التخلص من الغريب فإن الجسم هنا يلجأ إلى خط دفاع ثالث الخايا ممثلا في الليمفاوية والتي تستجيب لذلك بسلسلة من الوسائل الدفاعية التي تقاوم ذلك الكائن المسبب للمرض. وتسمى هذه الوسائل الدفاعية (git Ane) مجتمعة بالاستجابة وتتم المناعة المكتسبة أو التخصصية (النوعية) من خلال response immune The المناعية : لكنهما متداخلتان ومتزامنتان مع بعضهما البعض وهما LIs آليتين منفصلتين أ- المناعة الخلطية أو جسام المناعة بالامضادة Humoral or antibody-mediated immunity تختص بالدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات والكائنات الممرضة (كالبكتيريا والفيروسات. (وكذلك السموم الموجودة في سوائل الجسم بواسطة الأجسام المضادة؛ وتتلخص في الخطوات التالية : -١ عند دخول كائن ممرض حاملا على سطحه أنتيجين معين الجسم. الى تتعرف الخلايا الليمفاوية البائية على هذا الأنتيجين الغريب عن الجسم (فكل خلية ليمفاوية بائية متخصصة . أي أن لديها نوع واحد من المستقبلات المناعية يمكنه التعرف على نوع واحد من الأنتيجينات والارتباط به . ومستقبل الخلية البائية له نفس شكل وتركيب الجسم المضاد الذي سيتم انتاجه بواسطة تلك الخلية عندما بلازمية تمايز إلى خلية وعندهما تتعرف الخلية الليمفاوية البائية على الكائن الممرض

الخاص بها فإنها تلتصق نفسها به بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها ثم تقوم بادخاله إلى داخلها بمساعدة المستقبل المناعي وتفكيكه إلى أنتيجينات ترتبط مع بروتين في ينتقل ثم المركب (MHC) يطلق عليه بروتين التواشظ النسيجي (BOL) الخلايا الليمفاوية الناتج إلى سطح الخلية البائية لكي يتم عرضه على سطحها (MHC) من ارتباط الأنتيجين مع ال الخارجي . في نفس الوقت. تنوم الخلايا البلعمية الكبيرة بابتلاع الكائن الممرض وتفكيكه -" بواسطة انزيمات اليسوسوم الى أنتيجينات. ثم ترتبط هذه الأنتيجينات داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين (MHC) التوافق النسيجي الى سملح الفشاء MHC بعد ذلك ينتقل المركب الناتج من ارتباط الالاتيجين مع ال البلازمي للخلايا

. البلعمية الكبيرة: أى يتم عرضه على سلاحها الخارجى

كائن ممرض

هـ e زحامل اةك اليسوسوم

هـ " تفكك الخلية البلعمية 9

و البلعمية الكبيرة المركب الناتج

هـ 1

تلتهم الخلية البلعمية الكبيرة الأنتيجين بواسطة تعرس

على سطح غشائها البلازمى أنزيمات اليسوسوم من ارتباط الأنتيجين مع بروتين MHC

التوافق النسيجي اكد الكبيرة الكائن الممرض

شكل 1) دور الخلايا البلعمية الكبيرة فى المناعة الخلطية

على هذا الأنتيجين من خلال بروتين التوافق Ty تتعرف الخلايا التائية المساعدة *

MAC التنسيجي

الموجود على سطح الخلية البلعمية ثم ترتبط بهذا المركب فيتم تنشيطها لتقوم بعد ذلك

بإطلاق مواد

بروتينية تدعى انترلوكينات تقوم بتنشيط الخلايا البائية 13 التى تحمل على سطحها

الأنتيجينات

المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجي: 11110

المساعدة 1'] [أن تتعرف على الأنتيجين إلا بعد AOU!) ملحوظة : لاتستطيع الخلايا (

معالجته بواسطة

AMI الخلايا البلعمية الكبيرة وعرضه على غشائها البلازمى مرتبطا مع جزيئات

تبدأ الخلايا البائية 13 المنشطة عملها بالانقسام والتضاعف. وتتميز فى النهاية -4

الى خلايا ليمفاوية

التي تنتج cells Plasma والعديد من الخلايا البلازمية . cells Memory بانية ذاكرة

كميات كبيرة من

الأجسام المضادة التي تدور عبر الأوعية اللمفاوية ومجرى الدم لتحارب العدوى. وتبقى

خلايا الذاكرة

المدة طويلة) 71-71 الدم سنة (فى لتعرف على نوع الأنتيجين السابق اذا دخل ثانية الى الجسم حيث

تنقسم وتتمايز الى خلايا بائية ذاكرة و خلايا بلازمية تشرز اجساما مضادة له وبالتالي

. تكون الاستجاب سريعة

Bee

تصل الأجسام المضادة التي أنتجتها الخلايا البلازمية الى الدورة الدموية عن طريق 0-

الليمف. ثم

ترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فيثير ذلك الخلايا البلعمية

الكبيرة فتقوم

بالتهام هذه الكائنات < من جديد.؛ وتستمر هذه العملية لعدة أيام أو أسابيع

والأجسام المضادة التي تكونها الخلايا البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية فى

تدمير الخلايا

الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس. ظالأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر

أغشية الخلايا

بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبيا وبالتالي فهى لاتستطيع الوصول الى الفيروس الذى يتكاثر

داخل الخلية

وفى هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا الغريبة بواسطة الخلايا الليمفاوية الثانية

1.'

جزيئات أجسام

(المناعة الخلطية) بالأجسام المضادة (Al شكل

ب- المناعة لمناعة الخلوية أو بالخلايا الوسيطة ؛

Cellular or cell-mediated immunity

بواسطة المستقبلات TP هى الاستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية التائية

الموجودة

على أغشيتها التي تكسبها الإستجابة النوعية المتخصصة للأنتيجينات؛ , حيث خلية تنتج كل

تائية أثناء عملية النضج

الخاصة بغشائها وبذلك فإن كل نوع من هذه المستقبلات Receptors نوعا من المستقبلات

يمكنه

:الارتباط بنوع واحد من الأنتيجينات. ويمكن تلخيص هذه الألية كما يلي

بعد ان يتم القضاء على الأنتيجينات الغريبة؛ ترتبط الخلايا التائية المثبطة (بواسطة المسقبل TG) المناعي الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة والسامة فيحفزها هذا التي تثبط أو تكبح الاستجابة Lymphokins الارتباط على إشراف بروتينات الليمفوكينات المناعية أو البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة وكذلك (B) تعطّلها. وبذلك تتوقف الخلايا البائية موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة ولكن بعضها يختزن في الأعضاء الليمفاوية. حيث تبقى هناك مهيةا لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

Aurel! aclicli im! ><

عندما يصاب فرد ما بمرض معين مثل الحصبة: فإنه لا يصاب به مرة ثانية طوال تعرف حياته. هل لماذا!

وهي مرلتين: تحدث على palle لأنه قد اكتسب مناعة لهذا المرحلة الأولى: الاستجابة المناعية الأولية Primary inumune response

عندما يلقى الجهاز المناعي كائنا ممرضًا جديدًا فإن الخلايا البائية والتائية تستجيب فهذه الخلايا الليمفاوية hy وهذا يستغرق duke الكائن الممرض وتقوم بمهاجمته حتى تقضي في حاجة إلى الوقت كي تتضاعف. ولذلك فإن الاستجابة الأولية تستغرق ما بين خمسة إلى عشرة أيام كي تصل إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية والتائية؛ أثناء هذا الوقت يمكن أن تصبح العدوى واسعة الانتشار وتظهر أعراض المرض.

الاستجابة المناعية الثانوية AGU المرحلة Secondary inumune response

إذا ما أصيب ذلك الفرد مرة ثانية بنفس ذلك الكائن الممرض. فإن الاستجابة المناعية تكون سريعة جدا . إلى الدرجة التي غالبا ما يتم فيها تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض وتعرف الخلايا المسنولة عن الاستجابة المناعية الثانوية بخلايا فهي. cells Memory الذاكرة gt pt cols تترقت

على نفس الكائن الممرض من Msc قبل ولكنها أكثر يحتوى جسمك على كل من خلايا الذاكرة البائية ولحلا يا الذاكرة وكلا النوعين من خلايا الذاكرة شكل AUD! الجسم سوائا في المضادة الأجسام تركيز (71) الاستجابة المناعية الأولية والثانوية يتكون أثناء الاستجابة المناعية الأولية؛ شفى حين أن الخلايا البائية والخلايا التائية لا تعيش إلا أيامًا معدودة. فإن خلايا الذاكرة تعيش عشرات السنين أو قد يمتد بها الأجل طول العمر أثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن الممرض. تستجيب خلايا الذاكرة لذلك الكائن الممرض فور دخوله الى الجسم. قتبداً في الانقسام سريعاً وينجم نشاطها عن السريع إنتاج الخلايا البلازمية التي تنتج الأجسام المضادة وكذلك العديد من الخلايا التائية النشطة خلال وقت قصير وذلك لأن أعدادها أكبر بكثير من أقل في التعرف على الكائن الممرض dy الخلايا البائية والتائية وممن ثم هي تستغرق . والاستجابة له :\ساختر الاجابة الصحيحة مما يلي

2210101111\ من أمثلة المناعة البيوكيمائية فى النباتات ا ا ا -

تكوين التيلوزات» ١ pee - تكوين الغلين ب إنتاج الشينولات ج- ترسيب وتمايزها الى انواعها T الليمشاوية الجذعية الى الخلايا التائية UU يتم نضج " - المختلطة في

العظام ب- القدة التيموسية ا ج- الطحال د- اللوزتان pindأ-
تصنع الخلايا البائية 13 وتنضج في 15115111110501 -
د- اللوزتان أ- الغدة التيموسية ب تحتاع العشلام ج- الطحال
a ae 2112711 الخلايا الليمشاوية التي توجد في الدم ضى -5
Tأ- الخلايا البائية 13 ب الخلايا التائية

ج- الخلايا القاتلة الطبيعية د- جميع ما سبق
الخلايا الليمفاوية التي تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة هي -1
11111111111111

السامة T المساعدة ب- الخلايا التائية Tأ- الخلايا التائية
د- جميع ما سبق T ao ج- امثبطة الخلايا
هن الخلايا التي لها لتهاجم القدرة على الميكروبات والاجسام الغريبة كك 521151
أ- الخلايا البلعمية الكبيرة ب-. خلايا الدم البيضاء عديدة الأنوية
ج- خلايا الدم البيضاء وحيدة النواة د- سبق جميع ما
Ty : علل لما يأتي

تغلغل الجدار الخلوى لخلايا النبات بالسليولوز واللجنين
تمتد من الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصيبات الخشب بروتات تدخل من خلال النقر #
عند تعرض

الجهاز الوعائى للقطع أو غزو الكائنات الممرضة
تفرز بعض النباتات مركبات سامة مثل الفينولات
يلعب هرمون التيموسين دورا في عمل الجهاز المناعى "
المشبطة بعد الفقضاء على الميكروبات لا تيد أهداقة الخلايا التائية 7
ee

يزداد افراز الأنترفيرونات فى الخلايا المصابة بالفيروسات

تعدد أنواع الأجسام المضادة ©
تعتبر الدموع واللعاب من اتواع المناعة الطبيعية "
لا يصاب الانسان بالحصبة الا مرة واحدة "
انسجته يقتل الثبات بعض المصابه بالميكروب "
ماذا يحدث فى الحالات التالية Tw?
١- دخول ميكروب حاملا على سطحه انتيجين معين إلى الجسم
فى فى جزء من النبات glad؟ - حدوث
نقص افراز هرمون التيموسين فى الانسان اصابة التبتات ببيكتريا سامة-4
نقص الاترشيرونات من الخلايا المصابة بالفيروسات 5
: بين Golس

١- المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة فى الانسان
؟- المناعة التركيبية والمناعة البيوكيميائية فى النباتات
Taso الخلايا البائية 1! والخلايا -"
الخلايا التائية السامة والخلايا التائية المثبطة-4
الكيموكينات والإتترليوكينات-5
؟- المتممات والانترفيرونات
المناعة الأولية والمناعة الثانوية -
: سة ما المقصود بكل من

١- المناعة البيوكيميائية فى النبات ١ 5" التيلوزات
الخلايا التائية ه- الخلايا البلعمية الكبيرة-4
العقد الليمشاوية الانترفيرونات 4-سلسلة المتممات-"
الكيموكينات-5
الاستجابة بالتهاب-4

س" ووظيفة اذكر مكان كل من ؛
١- الغدة التيموسية 7- الطحال -* اللوزتان
الخلايا القاتلة الطبيعية -5 الصملاخ- 0 wy بقع - 1
س/ الشكل المغايل يوضح تركيب الجسم المضاد. من خلال هذا الشكل أجب عين الأتى ؛
١- اكتب البيانات التى تشير اليها

الأرقام ® a:

6

@

ما هي السلاسل الثقيلة وما هي-

السلاسل الخفيفة ؟ وكيف ترتبط

ببعضها ؟

كيف تتلف الأجسام المضادة عن"-

بعضها 5

ما المقصود بالجزء الثابت والجزء=f

لمضاد المتغير من الجسم ؟

سه تنتج الاستجابة الالتهابية عن اصابة خلية بأذى كيف يتكون معقد الأنـتـيـجـن والجسم

المضاد ؟

؟ 1-ما دور الهستامين في الاستجابة الالتهابية

من أكثر خلايا من نوع من لاستجابة الدم البيضاء هي الالتهابية BALA1 باب استجابة -ما

سه حدد الدور الذي تؤديه خلايا الذاكرة في حماية الجسم من الإصابة بالأمراض ؟

س١٠ اذكر بعض وسائل المناعة الطبيعية التي تمثل خط الدفاع الأول في الانسان

س١١ وضع التغيرات الشكلية التي تحدث لخلايا بالميكروبات النبات عند اصابتها

س١٢ اذكر ثلاث أعضاء ليمنطاوية تلعب دورا هاما في جهاز المناعة في الانسان .ثم

وضح دور كل عضو من هذه الأعضاء في حماية الجسم

.

ليمناويةSade١؟سوضح بالرسم مع كتابة البيانات 1(قطاع في

ا)با نركبب الجسه المحساد

س١: وضح بالرسم أنواع خلايا الدم البيضاء المختلفة

ضح طرق عمل الأجسام المضادة VO

Db a نيه الا Ss a Spel لمي مستت le!مع كله تقرف الخلات 7*3

بها؟

| فـنـهـايـةـهـنـا TY PTET Sole

.يتعرف دور العلماء في معرفة مادة الوراثة"

DNA يتعرف تركيب الحمض 59950) *

بالنسية واهمبة ذلكDNVكيطية تضاعف | 8

.يتعرف الطفرات وأنواعها *

ونواتجها. *يكتشف أسباب الطفرة

علم الأحياء للثانوية العامة 18

ولقد وجد علماء البيولوجى إته أثناء اتقسام الخلية تتقصل الصبقيات (الكروموسومات

(عن بعضها

ناشئة عن الانقسام نقسس عدد الصبقيات الموجودة AMS البعض بحيث يصبح فى النهاية لكل

فى الخلية

الأصلية. مما يدل على أن الصيغيات هى التى تحمل المعلومات الوراثية: إلا أن الصيغيات

يدخل فى تركيبها

+ والبروتينات فأى منهما يحمل المعلومات الوراثيةDNAمركبان رئيسيان هما

وكان :من المعروف أن Regelnومن الواح أن الجينات لأبد أنها تحتوى على معلومات كثيرة

البروتينات

مجموعة من الجزيئات المتنوعة حيث يدخل فى تركيبها ١٠حمضا أمينيا مختلفا وتتجمع هذه

الأحماض

الأمينية متباينة يطرق لتعطى عدا لا البروتينية حصر له من المركبات المختلفة بينما

يدخل هى تركيب

نيوكليوتيدات فشط: ولد لك اعتقد العلماء فى أول الأمر أن البروتينات هى DNAاربع

التى المعلومات تحمل

الوراثيف: إلا انه شى الأربعينيات من القرن الماضى ظهر خطأ هذا الاعتقاد. حيث اتضح أن

هو الذىDNA

العلماء بدراسظ asإلى galالوراثية Salatهو INAيحمل المعلومات الوراثية .واكتشاف أن

الأساسن

Biology) اسع البيوتوجيا الجزيئية dole Sale الجزيئي للوراثة والذي يطلق
Molecular (هو احد)

a السجلات الحديثة طي العلم واتدى يتقدم بسرعة كبيرة جدا
هو المادة الوراثية DNA الأدلة على أن

(Transformation Bacterial): التحول البكتيري -

حين كان العالم البريطاني جريفت ((11111111) يدرس البكتيريا المسببة لمرض VATA فى عام
الالتهاب الرئوى. بغرض انتاج لقاح أو فاكسين ضد هذا المرض وقد أجرى جريفت تجاربه على
الفئران

:شكل مستخدما ١ (نوعين من سلالة البكتيريا المسببة للالتهاب الرئوى وهما)

. سلالة مميتة (5)؛ تؤدى إلى موت الفئران بسبب الالتهاب الرئوى الحاد -

عند حقن مجموعة الفئران Iely وقد تأكد من ذلك بعد حقن فئران ببكتيريا (5) فماتت:

أخرى من سلالة غير مميتة (18) إصابة تؤدى إلى الفئران بالالتهاب الرئوى ولا تسبب موتها

.

. فلم تمت (R) ببكتيريا

. حقنت مجموعة من الفئران ببكتيريا (5) قتلها التى سبق الفئران بالحرارة فلم تمت #

او عندما حقنت مجموعة أخرى من الفئران ببكتيريا (5) الميته بكتيريا مع (18) الحية #

لاحظ جريفت

موت بعض الفئران . وعقد فحص

(5) الفئران الميته وجد بها بكتيريا

حية . استنتج جريفت أن المادة

الوراثية الخاصة بالبكتيريا (5) قد

(R) انتقلت إلى دالحل البكتيريا

وحولتها إلى بكتيريا مميتة من النوع

أطلق على هذه الظاهرة اسم (S)

التحول البكتيري (ولم يفسر لنا)

كيفية انتقال المادة الوراثية من

وقد تمكن (R) إلى بكتيريا (S) بكتيريا

وزملاؤه من عزل (Avery آفري)

مادة التحول البكتيري التى تسببت فى

تحول بكتيريا غير المميتة إلى سلالة

المميتة وعند تحليل (S) البكتيريا

DNA. هذه المادة وجد أنها تتكون من

السلالة 5 المأخوذة التهربة الثلاثة 2 «YD Wo

Wye

RDO الحبة

المقتولة حراريا Dy5

قري لضابذة Jit ? Gus BR OLD مقتولة حراريا said

الخاص بسلالة أخرى DNA وتفسر النتائج السابقة على أن إحدى السلالات البكتيرية قد امتست

-

ذلك . وأهم من أن هذا DNA واكتسبت هذه البكتيريا خصائص البكتيريا التى أتى منها

التحول البكتيري

. للبكتيريا المستقبلية قد انتقل إلى الأبناء

هو المادة الوراثية وذلك على أساس أن الجزء DNA وقد أثير فى أول الأمر اعتراض على أن

من DNA

الذى سبب التحول لم يكن على قدر كاف من النقاوة 6 ولذلك كانت به كمية من البروتين هى

التى سببت هذا

. التحول

+ التجربة الحاسمك

تحليلا كاملا إلى DNA وفيها استخدم أفري وزملاؤه إنزيم له القدرة على تحليل جزء

نيوكليوتيدات

(Deoxyribonuclease) ويسمى هذا الأنزيم دى أو كسي ريبونيوكونيز

المركبات

ولقد وجد أنه عندما عوملت المادة النشطة المنتقلة بهذا الأنزيم . RNA البروتينية أو

توقفت عملية

. هو المادة الوراثية DNA التحول مما يؤكد أن
 (تجربة هيرشي وتشيس) (Bacteriophages): البكتيريا Olea - "
 هو الوراثة الدراسات يأتي من التي لاقمات أجريت DNA وهناك دليل آخر على أن المادة
 على البكتيريا
 للاختصار () . وقد كان العروف من قبل ذلك أن الفاج الذي استخدم في هذه Phage فاج ()
 التجارب يتكون
 بروتيني وغلاف يحيط به ويمتد ليكون ما يشبه الذيل الذي بالخلية يتصل البكتيرية DNA من
 التي
 دقيقة من اتصال الفيروس بالخلية البكتيرية FY يهاجمها . لوحظ وقد أنه بعد حوالى
 تنفجر الخلية
 مجموعة مواد (الفيروس مرت من إلى الخلية gi) البكتيرية . ومن الواضح أن مادة ما
 البكتيرية تحتوى
 . على جينات الفيروس
 يدخل في تركيبه الفوسفور) كما ستري فيما بعد (الذي لايد خل عادة DNA ومن المعروف أن
 في بناء
 DNA البروتين ؛ كما أن البروتين قد يدخل في تركيبه الكبريت والذي لايد خل في تركيب
 وتشيس (658110) (هذه الحقيقة في إجراء تجربة هامة) شكل ١ (حيث Hershy) وقد استغل هرشي
 الشيروسى بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الشيروسى بالكبريت DNA قاما بترقيم
 المشع . ثم سمحا
 لهذا الفيروس بمهاجمة البكتيريا وقاما بالكشف عن كل من الفوسفور المشع والكبريت
 المشع في داخل
 "فيروسى تقريبا قد DNA وخارج الخلايا البكتيرية . وقد أظهرت نتائج هذه التجربة أن كل
 دخل إلى
 أن gi داخل الخلية البكتيرية . بينما لم يدخل بروتين الفيروس إلى البكتيريا
 الشيروسى هو DNA
 . الذى يدخل إلى السخلية البكتيرية ويدفعها إلى بناء شفيروسات جديدة
 شكل البكتيريوفاج ١ (نكائر)
 والاستنتاج من تجارب التحول البكتيري والتجارب التي أجريت على الفاج هو أن الجينات
 على الأقل تلك
 DNA . الخاصة ببكتيريا التهاب الرئوى والفاج = تتكون من
 قصرنا الاح أننا هذه لكائنات الاستنتاجات على الحية التي أجريت عليها التجارب .
 : والسؤال التالى هو
 DNA هل كل الجينات عبارة عن
 فى DINA والاجابة هذا عن السؤال بالنفى وذلك لأن هناك بعض الفيروسات لايدخل تركيبها
 ثبت بل أن
 هو المادة الوراثية فى هذه الفيروسات . إلا هذه أن الفيروسات بالتأكيد تشذ عن RNA
 القاعدة حيث انها
 تكون جزءا صغيرا من صور الحياة . وعلى ضوء الدراسات العديدة التي أجريت حتى الآن تأكد
 هو DNA أن
 . المادة الوراثية لكل الحياة صور تقريبا
 * - كمية DNA فى Weel :
 المادة هو الوراثة فى حقيقيات النواة فعند مقارنة DNA هناك دليل مادي آخر على أن
 RDNA كمية
 أنواع الخلايا مختلفة من الجسدية لكائن معين (مثل الدجاج (وجد أنها متساوية . بينما
 عند قياس كمية
 . البروتين فى نفس أنواع الخلايا وجد أنها متساوية غير
 فى الخلايا الجسدية والخلايا الجنسية (الأمشاج (لنفس الكائن الحي DNA وعند مقارنة كمية
 وجد .
 خلايا الموجودة فى DNA الخلايا فى الجنسية (الأمشاج (كمية تعادل نصف DNA أن كمية
 الجسدية
 وحيث إن الفرد الجديد ينشأ عن اتحاد مشيخ مذكر مع مشيخ مؤنث لذا يجب أن يحتوى كل
 مشيخ على نصف
 المعلومات الوراثة الموجودة فى الخلية الجسدية وإلا فإن المادة الوراثية ستتضاعف فى
 كل جيل بينما

لا يتفق هذا مع البروتين مما ينشئ أن البروتين يعمل كمادة وراثية ومن جهة أخرى فإن البروتينات يتم

ثابتا الخلايا بشكل DNA هدمها وإعادة بنائها الخلايا باستمرار في داخل . بينما يكون واضح في

DNA 3 هة © تركيب

يحمل DNA منذ أوائل الخمسينيات من القرن الحالى أصبح هناك أدلة قوية تكفى لاعتبار أن المعلومات

الوراثية الخاصة بالخلية . وانشغل العديد من الباحثين فى محاولة التعرف على تركيب DNA جزىء

لابد أن يأخذ فى الاعتبار المعلومات DNA ووضع نموذج له . وأى نموذج يوضع لتركيب جزىء التالية التى

انبثقت عن العديد من التجارب ١٠

نيوكليوتيدة من النيوكليوتيدات . وتركب كل ثلاثة من مكونات +سكر خماسى DNA - يتكون دي أوكسي

من الفوسفات مرتبطة برابطة (DNA) فى حالة ومجموعة نيوكليوتيدات (deoxyribose) ريبوز تساهمية

بذرة الكربون الخامسة فى السكر وواحدة من القواعد النيتروجينية الأربعة ترتبط برابطة تساهمية

بذرة الكربون الأولى فى السكر الخماسى . والقاعدة النيتروجينية قد تكون أحد مشتقات البيريميدين

أو أحد (Cytosine) C (أو سيتوزين) (Thymine) T ذى الحلقة الواحدة ثايمين Pyrimidine مشتقات

(Guanine) G (أو الحلقتين . أدينين 4) 111604, (أو جوانين Purine البيورين) فإن مجموعة الفوسفات DNA ؟ - عندما ترتبط النيوكليوتيدات ببعضها شريط البعض فى

المتصلة بذرة الكربون رقم ٥ فى سكر أحد النيوكليوتيدات ترتبط برابطة تساهمية مع ذرة الكربون سكر رقم " فى

tee

النيوكليوتيدة التالية) شكل ؟ (والشريط الذى يتبادل فيه السكر والفوسفات يطلق عليه هيكل سكر

وهذا فوسفات . الهيكل غير متماثل بمعنى أنه يوجد به مجموعة فوسفات طليقة مرتبطة بذرة الكربون رقم

السكر فى نهاياته الخماسى عند إحدى ومجموعة طليقة هيدروكسيل (1) 11 مرتبطة بذرة © * الكربون رقم

فى السكر الخماسى عند النهاية الأخرى . أما قواعد البيورين والبيريميدين فإنها تبرز على جانب واحد من

هيكل فوسفات . سكر يكون عدد النيوكليوتيدات المحتوية على الأدينين مساويا لتلك DNA فى كل جزيئات - *

التي تحتوى على الثايمين . وعدد النيوكليوتيدات المحتوية على الجوانين تكون مساوية لتلك التى تحتوى على

= (CAST) . السيتوزين أى

من الدراسات التى قامت بها شرانكلين DNAs جاء الدليل لشكل المباشر على الفراغى = (حيث Franklin)

هذه by . على النقاوة DNA استخدمت تقنية حيود أشعة 7 (فى الحصول على صور لبلورات من التقنية

تمرر أشعة خلال بلورات من جزيئات ذات تركيب منتظم مما ينشأ عنه تشتت أشعة 7) (حيث يخلع طراز

من توزيع تقلط يعطى تحليلها معلومات عن شكل الجزىء . وفى عام 1457 فرانكلين نشرت صورا لبلورات من

حلزون أو لولب JES على DNA walls على النقاوة . ولقد أوضحت نتائجها جزىء أن DNA (بحيث helix)

تكون القواعد متعامدة على طول الخيط . كما وفرت هذه الصور دليلا على أن هيكل سكر فوسفات يوجد فى

الجهة الخارجية من اللولب وتوجد القواعد النيتروجينية جهة الداخل .وعلاوة على ذلك فإن قطر اللولب

DNA.دل على أنه يتكون من أكثر من شريط من بدأ سباق رهيب بين العلماء لوضع المعلومات المتاحة DNAبعد أن نشرت فشراتكلين صور في صورة كانDNA إلا أن أول من تمكن من وضع نموذج مقبول لتركيب . DNA لتركيب جزئى (model)نموذج ويتركب هذا شريطين النموذج من يرتبطان (Crick & Watson)العالمان واطسن وكريك كالسلم الخشبي

حيث يمثل هيكلا السكر والفوسفات جانبى السلم ؛ بينما تمثل القواعد النيتروجينية (درجات السلم) شكل ؟

وتتكونكل درجة إما من الأدينين مرتبطا بالثايمين. أو من الجوانين مرتبطا بالسيتوزين .وى كل درجة قد

توجد أى من القواعد الأربع على أى من الشريطين. وترتبط أزواج القواعد النيتروجينية فى كل درجة

بروابط هيدروجينية حيث توجد رابطتان بين الأدينين والثايمين .بينما يرتبط الجوانئين والسيتوزين

وحيث إن كل زوج من القواعد النيتروجينية التى ترتبط (TIES) بثلاث روابط هيدروجينية ببعضها

البعض يحتوى على قاعدة ذات حلقة واحدة . وأخرى ذات حلقتين فإن عرض درجات السلم يكون متساويا

DNAعلى نفس المسافة من بعضها البعض على امتداد جزئى DNAويكون شريطا ولكى تتكون الروابط الهيدروجينية بشكل سليم بين زوجى القواعد النيتروجينية رأى واطسون وكريك أن

يكون معاكس أحدهما فى وضع لآخر مجموعة بمعنى أن الفوسفات الطرفية DNAشريطى جزئى المتصلة

تكون عند الطرفين المعاكسين) شكل INAبذرة الكربون رقم ©السكر فى الخماسى فى شريطى ؟(.)

على الشريطBATكل يلف) يجدل (بحيث يوجد عشر نيوكليوتيدات فى كل DNAوأخيرا فإن سلم (إن اللولب) أو الحلزون (يتكون من شريطين . DNAالواحد ليتكون لولب أو حلزون وحيث يلتغان حول

. 1 (JSS) عليه اللولب المزدوج DNA Gilesبعضهما فإن البعض .جزئى

١ : DNA شكل ؟) تركيب)

شكل 4) (اللولب المزدوج

تضاعف DNA

بها حتى تستقبل كل خلية جديدة نسخة DNAتبدأ قبل أن الخلية فى الانقسام تتضاعف كمية طبق الأصل من

المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم . ولقد أشار كل من واطسون وكريك إلى أن تركيب الشريط المزدوج ذى القواعد

المعلومات الوراثية بدقة Adelineيحتوى على وسيلة يمكن بها . DNAالمتزاوجة لجزئى .فحيث إن الشريطين

يحتويان على قواعد متكاملة .فإن تتابع النيوكليوتيدات فى كل شريط يوفر المعلومات اللازمة لإنتاج الشريط

المقابل .فمثلاً إذا كان تتابع القواعد النيتروجينية فى الشريط جزء من هو فإن قطعة الشريط التى تتكامل معها يكون ترتيب قواعدها 5...-C-C-T-A-A °3

النيتروجينية منهما يمكن أن Ii فإن peed!عن بعضهما DNAفإذا ما تم فصل شريطى 3...-G-G-A-T-T °5

يعمل كنائب لانتاج شريط يتكامل معه . ولقد قام العلماء بإجراء لتجارب العديد من للتأكد من ذلك .

DNAالانزيمات وتضاعف

DNAشكل تضاعف) ه (

أمظ]

تكامل نشاط عدد والبروتينات من الانزيمات فى الخلية . ولكى يتم النسخ DNAيتطلب نسخ يتعين

حدوث ما يلي :

1. ينضك التضاعف اللولب المزدوج - ١ .
بالتحرك على امتداد اللولب المزدوج فاصلة (DNA-helicases) ١ -تقوم إنزيمات اللولب الشريطيين عن

الهيدروجينية الموجودة بين القواعد المتزاوجة في pt desig! بعضهما البعض وذلك بكسر الشريطيين

وابتعادهما بعضهما عن لتمامن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة . مكونة ما

(fork Replication) يعرف باسم شوكة التضاعف

الجديد 3 وذلك بإضافة DNA ببناء أشرطة (Polymerases-DNA) تقوم إنزيمات البلمرة * -

الجديد , ولكى يتم إضافة A EVN النيوكليوتيدات واحدة بعد الأخرى إلى النهاية 3نشريط النيوكليوتيدة

إلى الشريط الجديد لابد أولاً أن تتزاوج القاعدة النيتروجينية فى النيوكليوتيدة مع القاعدة النيتروجينية

(.) الموجودة على شريط القالب (شكل 2

فى الإتجاه --3١> 5١ ليكون شريط جديد الإتجاه فى 5١ > 3' الذى يتم بناؤه . من المعروف

يعمل فى إتجاه واحد فقط على الشريط الاصلى (polymerase DNA أن إنزيم البلمرة)

المزدوج متوازيان عكسياً «أى أن أحدهما DNA وكما سبق أن ذكرنا أن شريطى لولب -

الاتجاه فى 31 هـ 5١

. Bi 3:4 بيئما لمتزاوج الشريط معه يتوجه فى الاتجاه المعاكس أى فى الاتجاه

يتم إتجاه ذلك فى 3' لأحد DNA. عندما يعمل إنزيم اللولب شريطى على فصل جزء -

الشريطيين والنهاية

(للشريط الآخر 3(هـ 5'5

البلمرة يتبع مباشرة إنزيم اللولب مضيفاً نيوكليوتيدات جديدة إلى النهاية 3' عند

وبالنسبة للشريط القالب 3' > 5١ لا توجد مشكلة فى عملية Se Ib الشريط الجديد شريط

التضاعف لهذا الشريط «حيث أن إنزيم

إلا أن ذلك لا strand Leading جديد فى الإتجاه 51 (3> ويسمى الشريط القائد) المتقدم (

يحدث

المعاكس) 5' (-4+3 وذلك لان إنزيم البلمرة لا يعمل فى الإتجاه 31) AVI بالنسبة للشريط

على (Be

. الشريط الجديد

ثم ترتبط هذه القطع الصغيرة مع بعضها البعض بواسطة إنزيم (fragments Okazaki)

الربط لذا فإن هذا بناؤه الشريط يتم على هيئة قطع صغيرة فى الإتجاه (5! 3' < -تسمى

قطع أوكازاكي

(شكل 1) strand Lagging (Gul مكونة الشريط) DNA Ligase (

بوليميريز لا يمكنه أن يبدأ وحده العمل على الشريط الجديد DNA ومن المعلوم أن إنزيم

ولكنه يحتاج إلى

يعرف RNA الذى يقوم بعمل تتابعات قصيرة من Primase إنزيم آخر ويعرف باسم البرايميز

كل منها باسم

ترتبط بالشريط القالب ثم يقوم انزيم البوليميريز بإضافة Primers البادئ

. نيوكليوتيدات إليها

وبعد أن يتم نسخ الشريطيين الجديدين يتم إزالة هذه البوادي بواسطة نوع من انزيم

البوليميريز وإضافة

بدلا منها DNA نيوكليوتيدات

هى حقيقيات النواة فى صورة صبغيات حيث يحتوى كل صبغى على جزء واحد من DNA ينتظم -

DNA

عند مئات أو آلاف النقاط على DNA يمتد طرفيه من أحد إلى الطرف الآخر . ويبدأ نسخ

. امتداد الجزء

يوجد على شكل لولب مزدوج إلا أن نهاياته تلتحم DNA أما فى أوليات النواة فإن جزء

بعضها بعض مع

وهذا بالغشاء الجزء يتسل البلازما للخلية عند نقطة واحدة يبدأ عندها نسخ جزء :

. DONA

إنزيم الربط

DNA شكل تضاعف 1 ()

المصاب عيوب DNA

مركبات طويلة تتكون من وحدات بنائية كل المركبات البيولوجية التي توجد على (بوليمرات شكل

حرارة للتلف من الجسم ومن البينة المانية في متكررة كالنشا والأحماض والبروتين النووية (معرضة

ذلك: عن حيث يقدر أن DNA 0.01 قاعدة بيورينية) أدينين وجوانين (داخل الخلية ولايشن حوالى

الموجود في الخلية البشرية DNA الحرارة تعمل على كسر الروابط تفقد كل يوم من GY وذلك .

يمكن أن يتلف بالعديد من التساهمية التي تربك السكريات الخماسية DNA إلى ذلك فإن وبالإضافة

تغييرا يمكن أن يحدث في المعلومات المركبات الكيميائية . وكذلك بالإشعاع: DNA جزئ في وأي تلف

مما قد ينتج عنه بوتينات تغيرات خطيرة في dy الخلية . الموجودة

كل يوم . إلا أنه لا يستمر في ومع ذلك ورغم أن هناك آلاف التغيرات التي لجزء DNA تحدث

تكون الدوام . لها سفة أما الغالبية لتغيرات العظمى من الخلية من هذه التغيرات كل عام إلا تغيران أو ثلاثة

يطلق عليها إنزيمات فتزال بكفاءة عالية نتيجة لنشاط مجموعة INA تعمل على إصلاح عيوب من ١٠١ إنزيمًا

التي تعمل في (ligases1(601 وإصلاحها الربيط DNA حيث لتعرف المنطقة التالفة من جزء تناغم

تستبد لها بنيوكلوتيدات تتراوح مع تلك الموجودة على الشريط المقابل في الجزء التالف .

على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على شريطي كل DNA ويعتمد إصلاح خلل من اللولب

وطالما المزدوج . ظل أحد الشريطين هذين دون تلف تستطيع تلك الانزيمات أن تستخدمه كقالب لإصلاح

في التلف لشريط الموجود على المقابل؛ وعلى ذلك فكل تلف يمكن إصلاحه إلا إذا الشريطين حدث في

الوقت . لكن المادة الوراثية لبعض الفيروسات توجد على صورة شريط tDNA نفس الموقع وفي مفرد من

RNA؛ ولذلك يظهر بها معدل مرتفع من التغير الوراثي الذي ينشأ عن تلف في شريط RNA وعلى ذلك .

فباللولب المزدوج يعتبر حيويًا للثبات الوراثي للكانونات الحية التي يوجد بها

لولب مزدوج تلتحم نهايته معا ؛ JES أوليات في النواة يوجد على DNA سبق أن ذكرنا أن فإذا تصورنا أنه

على شكل خط مستقيم (coli Escherichia) الخاص ببكتيريا إيشيريشيا كولاى DNA أمكن فرد لوصول

طوله إلى ١١:4 مم الخلية . بينما طول البكتيرية نفسها لا يصل إلا إلى حوالى ؟ ميكرون . ويلتف جزء

البكتيري نفسه الدائري على عدة مرات ليحتل منطقة نووية تصل إلى حوالى DNA (١٠:١ الخلية من حجم

ويتصل هذا الجزء بالفشاء البلازمي للخلية في نقطة واحدة يبدأ عندها تضاعف . DNA (شكل ؟)

وبالإضافة إلى ما سبق فإن بعض البكتيريا تحتوى على واحدة أو أكثر من جزيئات الصغيرة DNA

Plasmids الدائرية يطلق عليها اسم بلازميدات

وتضاعف الخلايا البكتيرية البلازميدات الموجودة بها نفس هطى الوقت الذى تضاعف فيه hee الرئيسى DINA

التي توجد في DNA وجزيئات

الميتوكوندريا وفي البلاستيدات الخضراء

عضيات حقيقيات النواة (تشبه تلك)

الموجودة في أوليات النواة . كمائت

وجود البلازميدات في خلايا الخميرة من حقيقيات النواة (وهي كلها جزيئات) لا تتعد بوجود بروتين DNA دائرية من . بالمجهر الإلكتروني في أوليات النواة معها DNA شكل () صورة

Bee

في حقيقيات النواة DNA تكاثف تظهر الصبغيات في خلايا حقيقيات النواة أثناء انقسامها . ويعتقد أن تركيبه كل صبغى «يدخل في جزيى يمتد أحد من طرفيه إلى الطرف الآخر إلا أنه يلتف ويطوى عدة مرات ويرتبط DNA واحد من بالعديد على كمية Sale يحتوى (Chromatin (silly من البروتينات مكونا ما يسمى بالكروماتين وتقسم البروتينات التى تدخل فى تركيب الصبغيات إلى بروتينات DNA من البروتين و هستونية والبروتينات الهستونية مجموعة محددة من (nonhistone) وغير هستونية (histone) البروتينات yhaie التركيبية الصغيرة والنتى تحتوى على قدر كبير من الحمضين القاعدين (وليسين) Are لهذين الحمضين الأميثيين عند الأس (R) وتحمل المجموعة الجائبية . (Lysine) PH الهيدروجينى العادى للخلية شحنات موجبة . وعلى ذلك فهى ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات الموجودة فى جزيء والتى تحتوى على شحنات سالبة . وتوجد الهستونات بكميات ضخمة فى كروماتين أى DNA خلية . والبروتينات غير الهستونية مجموعة غير متجانسة من البروتينات . وذات وظائف عديدة مختلفة فهى تشمل بعض البروتينات التركيبية (أى التى بناء تدخل فى تراكيب محددة) (التى رئيسيا تلعب دورا فى هى داخل النواة . كما تشمل بعض البروتينات التنظيمية التى DNA التنظيم الشراغى لجزيء تحدد ما إذا لا . pi فى بناء 4:141 والبروتينات) DNA ستستخدم Code (DNA كانت شجرة تحتوى الخلية الجسدية للانسان على 5E صبغى: فإذا تصورنا أنه اللولب أمكن فك المزدوج DNA لجزيء فى كل صبغى ووضعت هذه الجزيئات على امتداد بعضها البعض لوصل طولها إلى "متر . والهستونات وغيرها من البروتينات هى المسئولة هذه عن ضم الجزيئات الطويلة لتقع فى حيز نواة الخلية والتى يتراوح قطرها " - " . من ميكرون فى يلتف DNA أوضح التحليل البيوكيميائى وصور المجهر الإلكتروني أن جزيء الصبغى sly حول مما يؤدى (JES A) (NUCIEOSOMES) الهستون مجموعات من مكونا حلقات من النيوكليوسومات إلى تقصير عشر مرات . إلا أنه يتعين أن يضم الجزيء ويقصر حوالى ١٠٠٠٠٠٠٠ مرة حتى DNA طول جزيء تستوعبه فأن النيوكلوسومات النيوكلوسومات تلتف على شكل لفات لتكون الملفته gill col ولهذا والتى تنضغط مرة أخرى على شكل حلقات يتم تثبيتها مكانها فى بواسطه بروتينات تركيبه غير هستونية لتكون الكروماتين والذى ينضغط او يلتف لتكوين الكروماتين المكث أو المكث الذى يشكل بدوره الكروماتيد أو على هذه الحالة لا تستطيع الإنزيمات أن تصل DNA الكروموسوم «وعندما يكون جزيء ويتعين Aad) فك هذا الالتفاف والتكدس على الأقل إلى مستوى شريط النيوكلوسومات قبل أن يعمل كقالب لبناء DNA

DNA أو RNA .

المزدوج DNA نيكلوسومات مثتفة : , جا 2000 1 لولب
في حقيقيات النواة DNA خطوات تكثيف ال (JR) A
e1 المحيو .

الموجود في الخلية (إسم المحتوى الجيني) DNA يطلق على كل الجينات وبالتالي كل
لهذا (GENOME

الفرد .

والعديد التعليمات من الجينات يحمل اللازمة لبناء البروتينين: : والبعض الآخر يحمل
التعليمات اللازمة لتتابع

الذي ERNA يدخل في بناء الريبوسومات وفي cally الريبوسومي FRNA النيوكليوتيدات في جزء
يحمل الأحماض الأمينية أثناء بناء البروتينين .

المحتوى والبروتينات معظم RNA في الجينات أوليات النواة تمثل المسئولة عن بناء
الجيني , أما في

تحمل التعليمات أو الشفرة الوراثية اللازمة DNA من lee حقيقيات النواة فإن نسبة ضئيلة
لبناء

أو لبناء RNA لا تحمل شفرة لنسخ DNA البروتينين: أما النسبة الباقية فهي عبارة أجزاء عن
البروتينات .

Beet

المتكرر: DNA

توجد معظم جينات المحتوى الجيني في الخلية بنسخة واحدة عادة . إلا أن كل خلايا حقيقيات
النواة

الريبوسومي والهستونات التي RNA من نسخ الجينات الخاصة ببناء Glial! تحمل عادة
تحتاجها الخلية

بكميات كبيرة . ومن نفرض المنطقي أن وجود العديد من نسخ هذه الجينات يسرع من
إنتاج الخلية

. للريبوسومات والهستونات

: ليست بها شطرة DNA أجزاء أخرى من

بالإضافة إلى الحبيبات الطرفية الموجودة عند أطراف بعض الصبغيات . فإن المحتوى الجيني
لحقيقيات

لا تمثل شجرة : فحتى قبل معرفة الطريقة DNA النواة يحتوى على كمية أخرى كبيرة من
التي يمكن بها

في المحتوى DNA لاحظ علماء الوراثة أن كمية DNA دراسة تتابعات النيوكليوتيدات في
الجيني ليست

لها علاقة بمقدار تعقد الكائن الحي : أو عدد البروتينات التي يكونها . ومن الواضح أن
كمية صغيرة فقط من

في كل من النبات والحيوان هي التي تحمل شجرة بناء البروتينات : وعلى سبيل DNA
المثال وجد أن أكبر

تعاود ٠١ مرة DNA محتوى جيني يوجد في نوع رن السلمندر حيث تحتوى كمية خلاياه على من
قدر

الكمية لخلايا الموجودة في البشرية مع أن هذا الحيوان تكون خلاياه بدون شك كمية أقل
من البروتينين .

الذي ليست له شجرة يعمل على أن تحتفظ الصبغيات بتركيبها . كما DNA وربما كان بعض
اتضح أن بعض

وتعرف هذه 119- (RNA) تمثل إشارات إلى الأماكن التي يبدأ يجب أن عندها بناء DNA مناطق
المناطق باسم

. والموجود في بداية كل جين Promoter المحفز

Mutations الطفرات

يمكن تعريف الطفرة بأنها تغير في طبيعة العوامل الوراثية المتحكمة في صفات معينة :
مما قد

ينتج عنه تغيير هذه الصفات في الكائن الحي . وتعتبر الطفرة حقيقية إذا ظلت متوارثة
الأجيال على مدى

المختلفة ويجب التمييز بين الطفرة التي تحدث نتيجة لتغير تركيب العامل الوراثي وبين
التغيير الذي

البيئة أو عن انعزال الجينات وإعادة اتحادها .وتؤدي أغلب الطفرات إلى OUينجم عن ظهور صفات غير مرغوب فيها مثل بعض التشوهات الخلقية في الإنسان .وقد تؤدي الطفرة في النبات إلى العقم مما ينتج عنه

+ نقص محصول في النبات |

يؤدي إلى تغيرات مرغوب فيها لدرجة أن الإنسان يحاول بالطرق pila Cit من yhوما العلمية استحداثها .ومن أمثلة ذلك طفرة حدثت في قطيع أغنام كان يمتلكه فلاح أمريكي ؛ فقد لاحظ ظهور خروف في قصيرة مقوسة .واعتبرها الفلاح صفة نافعة حيث إن هذا الخروف لم يستطع تسلق سور الحظيرة وإتلاف

كاملة تعرف باسم Aeالنباتات المزروعة .وقد اعتنى بتربية هذه الطفرة حتى نشأت عنها 1110101 : أ تكن

وهن أمثلة الطفرات المرغوب فيها تلك التي يستحدثها نباتات الإنسان في المحاصيل .لزيادة إنتاجها

: نوا الخطصرات ع

: تقسم الطفرات إلى رئيسيين نوعين هما

١ -الطفرات الجينية ؛

وتحدث نتيجة لتغير كيميائي في تركيب الجين .وعلى وجه التحديد في ترتيب القواعد النيروجينية

مما يؤدي في النهاية إلى تكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة .ويصحب .DNAفي جزء هذا التغيير

في الكيميائي التركيب للجين تحوله غالبا من السورة السائدة إلى المتنحية .وقد يحدث العكس في حالات

نادرة .وقد تحدث الطفرات الجينية عن طريق تبديل او حذف أو إضافة نيوكليوتيدات للجين .

؟ -الطفرات الصبغية 1

© وتحدث بطريقتين هذه الطفرات

التغير في عدد الصبغيات :ويعنى ذلك نقص أوزيادة صبغى أو أكثر عند تكوين الأمشاج (i) بالانقسام

(+ xx) الميوزى حيث تحتوى الخلايا الجسدية على صبغى واحد زائد كما فى حالة كلاينفلتر أو تحتوى الخلايا الجسدية 44

يتضاعف عدد لخلية الصبغيات فىBy,على صبغى واحد ناقص كما فى حالة تيرنر +0) (44 نتيجة لعدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير أو,عدم تكوين الفشاء الفاصل بين الخليتين

البنويتين فينتج التضاعف السبغى 1(10*9301011)وهذه الظاهرة قد تحدث فى أى كائن .لكنها تشيع فى

GTيتم فيها ذلك التعدد الصبغى)ن.ان. peel Ay!فنسبة الثبات .الثباتات كبيرة من حتى 15ن (GA:

وذلك عندما تتضاعف السبغيات فى الأمشاج .وينتج عنها أفراد لها صفات جديدة نظرا لأن كل جين يكون

ممثلا بعدد أكبر .فيكون تأثيرها أكثر وضوحا فيكون النبات أطول وتكون أعشاؤه بالتالى أكبر حجما

وبخاصة الأزهار والثمار .وتوجد حاليا المحاسيل كثير من والفواكه ذات التعدد الرباعى (4ن) .ومنها

.القطن والقمح والتفاح والعتب والكمثرى والشرابولة وغيرها

تحديد الجنس فى الحيوانات يقتضى وجود توازن OYوفى الحيوان تقل هذه الظاهرة . ذلك دقيق بين

عدد كل من الصبغيات الجسمية والجنسية؛ لذا يقتصر وجودها على بعض الأنواع الخنثى من القواقع

والديدان والى ليست لديها مشكلة فى تحديد الجنس. وفى الانسان وجد أن التضاعف الثلاثى مميت ويسبب

.إجهاضا للأجنة .

ب) تركيب التغير في الصبغيات: يتغير ترتيب الجينات على نفس الصبغى عندما تنفصل قطعة من يعاد ثم التحامها الوضع في المقلوب VA الصبغى أثناء الأقسام. وتلف حول نفسها بمقدار على نفس الصبغى. كما قد يتبادل صبغيان غير متماثلين أجزاء بينهما. أو يزيد أو ينقص جزء البغى. صغير من جميع هذه الطفرات لو الخلايا حدثت في التناسلية فإن الجنين الناتج تظهر عليه الصفات الجديدة، وهى نورت في الكائنات الحية (mutation gamete) ويعرف هذا النوع بالطفرات المشيحية التى تتكاثر تزاوجيًا. كما قد تحدث لخلايا الطفرة فى الجسمية. فتظهر أعراض مفاجئة على العضو الذى تحدث فى خلاياه الطفرة؛ ويعرف هذا النوع بالطفرة الجسمية ومعروف أنها أكثر شيوعاً فى النباتات التى تتكاثر خضرياً. حيث ينشأ فرع جديد من النبات العادى مختلفة يحمل صفات عن النبات الأم. ويمكن فصل هذا الفرع وزرعه وإكثاره خضرياً إذا كانت الصفة الجديدة مرغوباً فيها.

الطفرة Unis:

تلقائية الطفرة قد تكون أو مستحدثة. وتنشأ الطفرة التلقائية دون تدخل الإنسان. ونسبتها ضئيلة جداً فى شتى الكائنات الحية. ويرجع سبب حدوث الطفرة التلقائية إلى تأثيرات بيئية تحيط بالكاثن الحي كالأشعة فوق البنفسجية والأشعة الكونية. هذا بالإضافة إلى المركبات الكيميائية المختلفة التى يتعرض لها الكائن الحي. وتلعب الطفرات التلقائية دوراً هاماً فى عملية تطور الأحياء أما الطفرات المستحدثة فهى تلك التى يستحدثها الإنسان ليحدث تغييرات مرغوبة فى صفات كائنات معينة. ويستخدم الإنسان ذلك فى العوامل الموجودة فى الطبيعة لهذا الغرض مثل أشعة أكس وأشعة جاما gas الخردل US والأشعة شوق البنفسجية. كما قد يستخدم الإنسان بعض المواد الكيميائية mustard(النيتروز وغيرها. وتنتج عن هذه المعالجة فى Colchicine (peal مادة الكولشيسين النبات ضمور خلايا القمة النامية وموتها لتتجدد تحتها أنسجة جديدة. تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات. وأغلب الطفرات المستحدثة تحمل مرغوبة. صفات غير غير أن الإنسان ينتقى منها ما نافع: هو ومن أمثلتها تلك التى تؤدى إلى تكوين أشجار شواكه ذات ثمار كبيرة. وطعم حلو المذاق وخالية من البذور. كما

لكائنات دقيقة كالبنسليوم لها قدرة على إنتاج كميات كبيرة pile Si أمكن كذلك إنتاج من المضادات

!dpe
ه له 303fal0 د CR
الأحماض البروتين النووية وتخليق
: على أنald فى الفصل نهاية هذا ينبغي أن يكون الطالب
البروتينات #يتعرف أنواع
RNA. يتعرف تركيب الحمض 5945! "
SBS (الثلاثة) الريبوسومى - RNA يقارن بين أنواع الحمض النووى "
(. - الرسول
يتعرف الشفرة الوراثية "
يتعرف البروتين خطوات تخليق #
يتعرف جيا الجزيئية تشنيات التكنو لو الحديثة*
يتعرف مفهوم الجينوم البشرى وأهمية ذلك فى مجال صناعة "

.العقاقير

يقدر عظمة الخالق فيما يتعلق بالمعلومات الوراثية ودورها في"
تميز البشر بصطات تختلف من فرد لآخر

ام

علم الأحياء للثانوية العامة

: تركيب وتخليق البروتين

الأنظمة يوجد في الحية آلاف الأنواع من المركبات البروتينية التي تقسمها يمكن إلى قسمين رئيسيين

هما :

التركيبية البروتينات- ١ : (Structural Proteins)

هي البروتينات التي تدخل في تراكيب محددة في الكائن الحي مثل الأكتين والميوسين اللذين يدخلان

الضامة .في تركيب العضلات والكولاجين الذي يدخل في تركيب الأنسجة

والكيراتين الذي يكون الأغشية الواقية كالجلد والشعر والحواضر والقرون والريش وغيرها .

" - التنظيمية البروتينات : (Regulatory Proteins)

هي البروتينات التي تنظم العديد من عمليات وأنشطة الكائن الحي .وهي تشمل الأنزيمات التي تنشط

التفاعلات الكيميائية بالكانات الحية والأجسام المضادة التي تعطي الجسم مناعة ضد الأجسام الغريبة

الحية من الاستجابة للتغير المستمر OUST! والهرمونات وغير ذلك من المواد التي تمكن في البيئة

. الداخلية والسخرارية

وهناك خطة مشتركة لبناء آلاف لبروتينات الأنواع من التي الأنظمة توجد في الحية .فهناك عشرون

نوفا من الوحدات البنائية الأحماض للبروتين هي الأمينية .ولأحماض الأمينية العشرين تركيب أساسي

(NH (ومجموعة أمينية (COOH واحد حيث يحتوى كل حمض أميني على مجموعة كربوكسيلية

يرتبطان بأول ذرة كربون .كما توجد ذرة هيدروجين تعتبر المجموعة الثالثة التي ترتبط بنفس ذرة

الذي يحتوى على ذرة هيدروجين أخرى (GLYCINE) الكربون .وفيما عدا الحمض الأميني جلايسين مرتبطة بذرة الكربون الأولى فإن الأحماض الأمينية التسعة عشرة الباقية تحتوى على

مجموعة رابعة

. هي الكيل (18) تختلف باختلاف الحمضي الأميني

وترتبط الأحماض الأمينية مع بعضها البعض في وجود الانزيمات 0

(Bonds Peptide (COOH - 0 -R الخاصة في تفاعل نازع للماء بروابط ببتيدية

.عديد الببتيد الذي يكون البروتين (Polymer) لتكوين بوليمر

بين البروتينات المختلفة إلى الفروق في nil By! أعداد حمض أميني وتعزى

وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمرات .كما تعزى إلى عدد البوليمرات التي تدخل في بناء

البروتين بالإضافة إلى الروابط الهيدروجينية الضعيفة التي قد تعطي للجزء شكله المميز : وعملية

. تخليق البروتين عملية معقدة تتضمن تداخل العديد من الأنواع المختلفة من الجزيئات

النوية !lem الريبوزيك (RNA s)

في أنها تتكون من سلسلة طويلة غير متفرعة من وحدات بتائية DNA جزئ RNA تشبه جزيئات من

النيوكليوتيدات .وتتكون كل نيوكليوتيدة من جزئ من سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة من

الفوسفات حيث ترتبط مجموعة الفوسفات الخاصة بتيوكليوتيدة معينة بثرة الكربون رقم "في

النيوكليوتيدة السابق ليتكون شكل سكر فوسفات للحمض النووي .إلا أنواع أن كل

DNA تختلف عن RNA

:فيما يلي

سكر الديوكسي ريبوز DNA بينما يدخل في تكوين (Fios) سكر الريبوز RNA ١ -يدخل في تكوين

الذى يحتوى على ذرة أكسجين أقل من سكر الريبوز .ومن هنا كان الاسم (deoxyribose)
Deoxyribonucleic acid

من شريط مزدوج أى DNA شريط مفرد من النيوكليوتيدات .بينما يتكون RNA Ge ؟ -يتكون
يتكون من

قد يكون مزدوج أجزائه الشريط فى RNA شريطين النيوكليوتيدات متكاملين من ؛ وإن كان
بعض .

قفى . Legis بالنسبة للقواعد النيتروجينية فى نيوكليوتيدات كل DNA عن RNA يختلف - *
DNA

على الأدبتين INA يوجد الأدينين والجوانين والسيتوزين والثايمين .بينما يحتوى
والجوانين والسيتوزين

. إلا أن اليوراسيل يوجد بدلا من الثايمين الذى يزدوج مع الأدينين

. البروتين تسهم فى بناء RNA وهناك ثلاثة أنواع من حمض
: وسنتعرض فيما يلى للأدوار التى يلعبها البروتين كل منها فى بناء

mRNA (حمض 1234 الرسول- ١)

بتتابع للنوكليوتيدات (Polymerase-RNA RNA بارتباط إنزيم بلمرة DNA تبدأ عملية نسخ
على

بعضهما عن بعض حيث يعمل احدهما DNA بعد ذلك يتفصل شريطا.) Promoter pane يسمى DNA
حيث يتم ربط DNA ويتحرك الانزيم على امتداد RNA لتكوين شريط متعامل من ws

ويعمل الانزيم فى YE spe النامى واحد تلو RNA الريبونوكليوتيدات المتكاملة إلى شريط
5 اتجاه 1هـ

مع فرق رئيسى واحد DNA فى اتجاه 3+ 5 وتشبه هذه العملية تضاعف RNA مكرئاً DNA على قالب
فى bel. فى الخلية DNA فإن العملية لا تقف إلا بعد نسخ كل DNA هو أنه عندما يتم تضاعف
حالة

مزدوج للاحية الشريط فمن النظرية DNA وحيث إن جزئ DNA فإنه يتم نسخ جزء فقط من RNA
يتكامل كل مثهما مغ أحد RNA يمكن لأى جزء منه أن ينسخ الى جزءين مسخلفين من

الشريطين . إلا أن ها

هو الذى يتم نسخ قطعة منه .ويدل توجيه DNA حدث فى الواقع هو أن شريطا واحداً فقط من
المحفر

هو polymerase-RNA على الشريط الذى سينسخ ؛ ويوجد فى أوليات النواة إنزيم واحد من
الذى يقوم

بتسخ النوية الأ حمض الريبوزية الثلاثة؛ أما حقيقات فى النواة فهناك إنزيم منها خاص
يكل .وما يتم أن

بناء 111404هى أوليات النواة حتى يصبح على استعداد لعملية الترجمة ؛ حيث ترتبط
الريبوسومات

وتبدأ هى ترجمته إلى بروتين بينما يكون الطرف الآخر للجزء هازال فى mRNA ببداية
«مرحلة البناء

كاملاً هى النواة ثم انتقاله oly mRNA هى حقيقات النواة ططانه يتعين bi. DNA iidعلى
إلى

السيتوبلازم من خلال ثقوب الغشاء الثوى ليتم ترجمته إلى البروتين المقابل وعثد بداية
كل جزئى من

يوجد موقع الارتباط بالريبوسوم وهو تتابع للنوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم mRNA
بحيث يصبح أول

كودون يسمى كودون الوقط plyمتجها إلى الوضع أعلى وهو الصحيح للترجمة AUGكودون
ويكون واحد

(. (العش UAA - UAG - UGA من 2330كودونات

طيوجد نهاية من عديد الأدينين)حوالى ذيل مكون من mRNA أما عند الطرف الآخر
(٠٠١أدينوزين

. من الانحلال بواسطة الانزيمات الموجودة فى السيتوبلازم TRINA ويظهر أن هذا اليل يحمى
موقع الارتباط بالريبوسوم

موقع يظهر به الارتباط بالريبوسوم mRNA شكل تخطيطى)١(رسم لجزء

وذيل عديد الأدينين وكودون البدء

" -حمض RNA الريبوسومى (rRNA) :

الريبوسومى RNA بناء يدخل فى الريبوسومات)عضيات بناء البروتين(عدة أنواع من

وحوالى 7٠١نوصاً

من عديد الببتيد . ويتم بناء الريبوسومات في حقيقيات منطلقة النواة في من النواة تسمى النوية يتم بها بناء لآلاف الريبوسومات من في الساعة . ومما يجعل هذا المعدل السريع ممكنا هو أن الريبوسومي التي ينسخ RNA حقيقيات النواة يحتوى على ما يزيد على ٠٠١ جينات نسخة من PRNA منها تدخل مع بناء البروتين في الريبوسومات RNA في وهناك النوية . أربعة أنواع مختلفة من

إحداهما كبيرة والأخرى (Subunits) ويتكون الريبوسوم الوظيفي من تحت وحدتين وعندما لا pital يكون الريبوسوم قائما بعمله في إنتاج البروتين فإن تحت الوحدتين تنفصلان عن بعضهما وتتحرك كل منهما بحرية ؛ وقد يرتبط كل منهما مع تحت وحدة النوع أخرى من المقابل عندها تبدأ عملية بناء البروتين مرة أخرى . ويتم بناء بروتينات الريبوسومات في السيتوبلازم . ثم تنتقل عبر غشاء التواة إلى . وعديدات الببتيد تحت وحدات الريبوسوم rRNA داخل النوية حيث يكون كل من

Pee

+ T-حمض RNA الناقل (RNA) ()

الذى يحمل الأحماض IRINA الذى يشارك في بناء البروتين هو RNA والنوع الثالث من الأمينية إلى يتعرف الحمض الأمينى ويتقله) الأحماض IRINA الريبوسومات . ولكل حمض أميني نوع خاص من من جينات IRINA وينسخ) CERNA الأمينية التي لها أكثر من شفرة يكون لها أكثر من نوع من التي URNA

DNA توجد على نفس الجزء من جزيء نفس الشكل العام) شكل ؟ . (حيث IRNA 7 ولكل جزيئات الحمض الأمينى 3 ١ : موقع the Tips تختلف أجزاء من الجزء لنكون حلقات تحتفظ بشكلها ارتباط

. القواعد في مناطق مختلفة من الجزء البروتين. الموقع الأول هو الذى يتحد فيه الجزء بالحمض يوجد موقعان على جزيء لهما بناء دور في RNA

ويتكون هذا الموقع من ثلاث قواعد dyd الأمينى الخاص

. عند 3 من الجزء CCA الطرف

علا لدان لكا نما الها نب

عات امات لها نما 7 - i =

والموقع الآخر هو مقابل الكودون الذى تتزوج قواعد مع

والريبوسوم mRNA المناسبة عند مركب mRNA كودونات

شكل) ؟ (الشكل العام لجزء للحمض RNA عديد لببتيد المكان فى المحدد . الناقل حمض أن يدخل فى سلسلة مضاد الكودون حيث يحدث ارتباط مؤقت بين IRINA الأمينى المحمول على يسمح mRNA و CRNA

Genetic The الشجرة الوراثية على

والتي تم نسخها من أحد mRNA الشجرة الوراثية هي تتابع النيوكليوتيدات فى ثلاثيات على شريطى

وينتقل 11114114 إلى الريبوسوم حيث يترجم إلى تتابع للأحماض الأمينية سلسلة فى DNA

عديد الببتيد

؛ ما هو عدد النيوكليوتيدات المسؤولة عن OY! الذى بروتينا يكون معيناً . والسؤال

اختيار جزيئات CRNA

الخاصة بكل حمض أميني ؟

من المعروف أن عشرين هناك حمضاً أمينياً مختلفاً تدخل فى بناء البروتينات وأن هناك

أربع نيوكليوتيدات

وعلى ذلك . ' ' فاللغة ' ' الوراثية تحتوى على أربع RNA و DNA فقط تدخل فى بناء كل من

أحرف

أبجدية ' . وهذه الحروف الأربعة النيوكليوتيدات من يجب أن تشكل عشرين كلمة ' منها تدل

كل على

حمض أميني معين . ولا يمكن أن تتكون كل كلمة من حرف واحد لأن ذلك يعنى وجود أربع كلمات فقط على

أحماض أمينية فقط وبالمثل فإن Days! والبروتينات بذلك تحتوى على AGC صورة شفرة هي الكلمات لا يمكن أن تتكون من جزءين اثنين فقط (نيوكليوتيدتين) وذلك لأن الحروف الأربعة إذا رتبت

مختلفة ؛ كف مازال غير Codon تعطى "4 ١١- كلمة شفرة las فى الاحتمالات كل الممكنة لاثنين للعشرين حمضا أمينيا التى تدخل فى بناء البروتين . أما إذا رتبت الأربعة حروف (نيوكليوتيدات) على ستنتج "4 ٥4 كلمة شفرة وهذا الحاجة أكثر من لتكوين كلمة شفرة لكل حمض I شك ثلاثيات أميني

. هو ثلاث DNA فاصفر . وعلى ذلك حجج نظرى لكلمة شفرة نيوكليوتيدات وما إن حل عام ١7١ حتى توفشرت أدلة كافية تؤيد الشفرة الثلاثية . إلا أن الوصول إلى الشفرات

الخاصة بكل حمض أميني والتي يطلق عليها كودونات اسم قد تم الوصول عام إليه فى بعض هذه VATS

الكودونات موجودة فى جدول (رقم ١) (مع ملاحظة أن الكودونات فى هذا الجدول هي التى توجد فى

فهى النيوكليوتيدات التى تتكامل قواعدها مع تلك الموجودة فى DNA ثلاثيات 343 . mRNA الجدول . كما يتضح من الجدول أن هناك أكثر من شفرة لكل حمض أميني . كما أن هناك كودونا لبدء تخليق

بناء البروتين أى أنها تعطى إشارة عن (UAG, UAA, UGA) وثلاثة كودونات (AUG) البروتين . النقطة التى يجب أن تقف عندها آلية بناء البروتين وتنتهى سلسلة عديد الببتيد بمعنى أن نفس الكودونات تمثل شغفرات (Universal) والشفرة الوراثية عالمية أو عامة لنفس الأحماض

الأمينية فى كل الكائنات الحية من الفيروسات إلى البكتيريا والفطريات والنباتات والحيوانات التى تمت

على وجه GY! وهذا دليل قوى على أن كل الكائنات الحية الموجودة . OY! دراستها حتى الأرض قد نشأت

. عن أسلاف مشتركة

Pe

Second letter

UUU UCU } UAU UGU U Phe Tyr Cys vuc UCC Ie. uac1 vec} 6 UUA teu UCA UAA Stop|UGA Stop} A UUG UCG, UAG Stop|UGG Trp |G

CUU "نامج" cnc} CGU U CUC |, 4, | CCC Lp, | CAC CGC}, |C s | ~~ | CUA CCA AA) Gin cGA/"9 Jal 5 Fe CUG. CCG, CAG CGG G| &

5 5 5 a AUU ACU AAU AGU | عا | AUC File | ACC |]. mac SAS" clé AUA | ACA AWA Lys AGA وم A AUG Met | ACG | AAG AGG G

GUU وcae)? GGU U GUC | بين | GCC | GAC | GEC | en |C GUA GCA AA) Glu GGA A GUG, GCG, che GGG G

جدول الشفرات) جدل رقم للإطلاع ١) (نقط

البروتين تخليق Protein Synthesis

mRNA مجزء (unit Sub) يبدأ تخليق البروتين عندها ترتبط تحت وحدة 3 ريبوسوم صغيرة sar

والموجود عند الطرف 6) . ثم تتزاوج قواعد مضاد الكودون لجزء AUG أول كودون به الخاص IRNA

مينى أول (Methionine) حمض وبذلك يصبح الأميني ميثيونين AUG كودون بالميثيونين مع حمض فى

سلسلة عديد الببتيد التى ستبنى . ثم ترتبط تحت وحدة ريبوسوم كبيرة بالمركب السابق (") شكل

URNA ويوجد على الريبوسوم موقعان أسديان يمكن أن ترتبط بهما جزيئات

يكون عند أحد هذين الموقعين الذى يطلق AUG كودون البدء Sib ونتيجة للأحداث السابقة عليه موقع

وتبدأ (AcyIA-amino) (A) الموقع الآخر فيطلق عليه موقع أمينو آسيل (P lel) الببتيديل سلسلة عديد

+ لاستطالة الببتيد في دورة خطوات تتكون من ثلاث بالكودون التالي على جز 111604؛ وبالتالي يصبح الحمض IRNA pei - يرتبط مضاد كودون الحمض الأميني التالي الببتيد. في سلسلة عديد IRINA الأميني الذي يحمله هذا الجزء الذي ينتج عنه تكوين (reaction transferase Peptidyl) حدوث تفاعل نقل الببتيد - 1 رابطة ببتيدية . والأنزيم الذي ينشط هذا التفاعل عبارة عن جزء من تحت وحدة الريبوسوم الكبيرة: وهذا عند URNA الانزيم يربط الحمض الأميني الأول بالثاني برابطة ببتيدية؛ ونتيجة لذلك يصبح موقع م الثاني فيحمل الحمضين URNA فارغاً ويترك الريبوسوم وقد يلتقط ميثيونينا آخر. أما الأمينين مغا العملية تأتي بالكودون التالي إلى الموقع MRNA olay يتحرك الريبوسوم على امتداد - * A على الدورة مرة أخرى حيث يرتبط مضاد كودون على : 1/141 مناسب بكودون Lid الريبوسوم . ثم MRNA وترتبط سلسلة عديد . A جالباً الحمض الأميني الثالث إلى الموضع المناسب على الموقع الببتيد النامية © الثالث . ثم يتكرر التتابع IRINA بالحمض الأميني الجديد القادم على هذا الجزء من وهناك بروتين MRNA cpl وتقف عملية بناء لريبوسوم البروتين عندما يصل إلى كودون وقف يسمى الوقف مما يجعل الريبوسوم يترك (dad 1114114 Release يعودون Factor) عامل الإطلاق وتنفصل من MIRNA وحدتا بعضهما الريبوسوم عن وما البعض . أن يبرز الطرف 5) لجزئ (الريبوسوم حتى يرتبط تحت ريبوسوم وحدة صغيرة أخرى تبدأ بدورها بناء وعادة بروتين . ما يتصل بجزء عدد من MRNA ويطلق عليه URNA الريبوسومات قد يصل إلى المانة يترجم كل منها الرسالة بمروره على عندئذ عديد الريبوسوم (Polyribosome or polysome)

1 2
3
5
AUGUUUCCC
AC
A
AUGUUUCCC
AUGUUUCCC
A
AAA
AUSUUUCCC CA
Pro
GCA
GGUAAAÇ G UUAG
✓ AUGUUUCCC AACGULIAG

شكل (٣) خطوات تخليق البروتين
علم الأحياء للثانوية العامة ١٣٠
التكنولوجيا الجزيئية
Molecular Technology
بعد معرفة التقدم في تركيب الجين وكيفية تخليق البروتين ، أصبح من الممكن الآن عزل جين مرغوب فيه وتكوين ملايين النسخ منه في داخل خلية بكتيرية أو خلية خميرية . كما يمكننا أن نحلل هذه النسخ لمعرفة تتابع النيوكليوتيدات في هذا الجين . كما يمكننا إجراء مقارنة بين تركيب جينات نفس الفرد أو

جينات أشراط مختلشة ؛ ومعرشتنا عن تتابع النيوكليوتيدات فى الجين تمكثنا من معرفة تتابع الأحماض الأمينية البروتين فى ولقد المقابل . أمكن فى حالات كثيرة وقليفية نقل جينات إلى خلايا نباتية وأخرى

ele 0

تمكن خورانا 1995ab ple حسب الطلب. DNA من الممكن بناء جزيئات SY! ولقد أصبح (Khorana)

من إنتاج جين صناعى وأدخله إلى داخل خلية بكتيرية . ويوجد الآن فى العديد من المعامل أجهزة

يحتوى على تتابع النيوكليوتيدات الذى نرغب فيه DNA يمكن برمجتها لإنتاج شريط قسير من

والانجازات السابقة هى نتاج التكنولوجيا الجينية والتي تعرف بالهندسة الوراثية

+ وسنتناولها فيما يلي (Engneering Genetic)

جد Pe ee

تهجين الحمض النووى ؛

إلى ٠٠١"م تتكسر الروابط الهيدروجينية التى تربط DNA درجة عند رفع حرارة جزيء - القواعد

. المتزاوجة شريطى فى اللولب المزدوج ؛ ويتكون شريطان مشردان غير ثابتين

أو DNA وأى شريطين مفردين من SPl تزاوج كل شريط مع شريط آخر لتكوين لولب مزدوج مرة

فإن الأشرطة المفردة تميل إلى الوصول إلى حالة طريق DNA درجة وعند خفض حرارة RNA

الثبات من

. يمكنهما مزدوج تكوين شريط إذا وجد بهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة

الشريطين على درجة التكامل بين تتابعات شواعهما النيتروجينية . : Glad! تتوقف شدة -

ويمكن

قياس شدة الالتصاق بين شريطى النيوكليوتيدات بمقدار الحرارة اللازمة لفصل الشريطين

. مرة أخرى

. الشريطين كبيرة زاد مقدار الحرارة اللازمة لفصلهما Glee! افكلما كانت شدة

طويلا فى إنتاج لولب مزدوج BLY! على RNA أو DNA ويمكن استخدام قدرة الشريط المفرد ل

هجين) أو خليط (: وذلك بمزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين) نوعين الكائنات

مختلفين من

الحية مثلا درجة (ثم رفع الحرارة إلى ٠٠١م : فعندما يسمح للخليط أن يبرد فإن بعض

اللوالب المزدوجة

الأصلية تتكون . وسيتكون فى نفس الوقت عدد من اللوالب المزدوجة الهجين يتكون كل منهما

شريط من من

. كلا المسدرين

: المهجن DNA استخدامات

فى الكشف عن وجود جين محتواه معين داخل الجينى وكميته حيث يحضر DNA- يستخدم تهجين

شريط مفرد التتابعات النيوكليوتيدات يتكامل مع أحد أشرطة الجين محل الدراسة

. وتستخدم النظائر

تحضير المشعة فى هذا الشريط حتى يسهل التعرف عليه بعد ذلك . ثم يخلط هذا لعينة

الشريط مع غير

المعروفة ويستدل على تركيز لخليط الجين فى بالكمية التى تتكون بها اللوالب المزدوجة

. المشعة

تحديد فى العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة . فكلما كانت DNA ؟- يستخدم تهجين

العلاقات

بهما وزادت درجة DNA التطورية أقرب بين نوعين كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات

. التهجين بينهما

إنزيمات البكتيرية القطع أو القص

كان الفيروسات من المعروف أن التى تنموشى داخل سلالات معينة من بكتيريا

(1:6011) يقتصر نموها على

هذه السلالات فقط ولا تستطيع أن تنمو داخل سلالات أخرى : وفى السبعينيات أرجع الباحثون

ذلك إلى أن

هذه السلالات المقاومة من البكتيريا تكون إنزيمات تتعرف على مواقع معينة على جزيئ

الفيروسى DNA

. الغريب وتهضمه إلى قطع عديمة القيمة وقد أطلق على هذه الانزيمات اسم إنزيمات القصر الخاص بالخلية البكتيرية DNA؟ لماذا لا تهاجم هذه الانزيمات OY! والسؤال فإنها الخاص بها تكون إنزيمات معدلة . حيث DNA لقد البكتيريا وجد أن تحافظ لكى على تضاف

البكتيرى التى مواقع jem os DNA إلى النيوكليوتيدات فى مواقع CHG مجموعة ميثيل تتماثل مع تعرف

. البكتيرى مقاوما الانزيم لفعل هذا DNA الفيروس مما يجمل اتضح أن انزيمات القصر منتشرة فى الكائنات الدقيقة . كما مايزيد تم فصل على ily 191 إنزيمًا من

سلالات بكتيرية مختلفة . وكل إنزيم من هذه الانزيمات يتعرف على تتابع معين للنوكليوتيدات مكون من ؛

عند موقع القطع يكون هو نفسه عندما يقرأ التتابع على كل DNA النيتروجينية على شريطى عند أو بالقرب من موقع التعرف) شكل ؛ INA شريط فى نيوكليوتيدات 7 . ويقص الانزيم جزء (. وتتابع القواعد

اتجاه 5' 3' ولكل إنزيم قصر القدرة على قطع جز عند مواقع DNA القصر والربط فى قطع وربط قطعتين مخبتلفتين من jz! oles دور) شكل tf (محددة

فيروسى أو نباتى بكتيرى أو أو حيوانى ما داع هذا الجزء DNA بغض النظر عن مسدده DNA يحتوى على

. نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف

إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها . كما DNA إنزيمات القصر وسيلة لقص ingly أن المديد

منها يكون أطرافها مفردة حيث تكون قطع اللولب المزدوج ذات طرفين مغردى الشريط يطلق ' عليها الأطراف

تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر نتج عن استخدام نفس الإنزيم OY اللاسقة قواعدها SE على

آخر .) شكل (4 ويمكن بعد ذلك ربط الطرفين إلى شريط واحد بواسطة إنزيم الربط . وبهذه 8 . بقلعة أخرى من جزئ آخر DNA الطريقة يستطيع الباحث لصق قطعة معينة من جزئ

لاد

بصقها) شكل DNA يقوم علماء البيولوجى بإنتاج العديد من نسخ جين ما أو قطعة من (© وذلك بجزئ

. ما . يحملها بكتيرية إلى خلية : وعادة ما يكون هذا الحامل فاج أو بلازميد

بالبلازميد يعامل كل من الجين والبلازميد بنفس DNA ولكى يلقى الجين الغريب أو قطعة إنزيم القصر

لتكوين نهايات مغردة الشريط متكاملة القواعد لاصقة . وعندما يتم خلط الاثنين فإن بعض النهايات

اللاصقة للبلازميد تتزاوج قواعدها مع النهايات اللاصقة للجين . ثم يتم ربط الاثنين باستخدام إنزيم

. الربط

بعد ذلك يضاف البلازميد إلى مزرعة من البكتيريا . أو خلايا الخميرة التى معاملتها سبق لزيادة نفاذيتها

حيث تدخل بعض البلازميدات DNA

إلى داخل الخلايا . وكلما نمت هذه

الخلايا وانقسمت تتضاعف البلازميدات

+ مع تضاعف المحتوى الجينى للخلية

بعد ذلك يتم تكسير الخلايا وتحرير

البلازميدات . ويتم إطلاق الجين من

البلازميدات باستخدام نفس إنزيم

سبق . ثم يتم SA! القصر استخدامه

+ عزل الجينات بالطرد المركزى المشرق

وبذلك يصبح لدى الباحث كمية كافية

المتماثلة DNA من الجين أو قطع

يستطيع أن يحللها لمعرفة تتابع

النيوكليوتيدات بها أو يمكن زراعتها في

خلية أخرى .

جين (عن جينوم تبدأ بالخلايا التي يكون فيها الجين الذي)DNA والطريقة الأفضل لفصل نود نشطا التعامل معه

مثل خلايا البنكرياس التي تكون الأنسولين والخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء التي تكون الهيموجلوبين

الذي يحمل الرسالة اللازمة لبناء هذه mRNA شفى هذه الخلايا توجد كمية كبيرة . البروتينات ؛

الذي يتكامل معه DNA واستخدامه كقالب لبناء gil sy! ويقوع الباحث بعزل هذا الحمض . ويشبه ذلك .

اسم mRNA على قالب من DNA إلى كبير حد . ويطلق على الإنزيم الذي يقوم ببناء DNA تضاعف إنزيع النسخ العكسي . وهذا الانزيم توجد شغرتة افي الفيروسات التي محتواها الجيني HORNA , يتكون من

DNA wt الذي يرتبط بالمحتوى الجيني من DNA إلى RNA حيث تستخدمه في تحويل محتواها من فإنه يمكن بناء INA خلية العائل وما أن ينتهي هذا الانزيم من بناء شريط مفرد من الشريط المتكامل

DNA معه باستخدام إنزيم البلمرة ويمكن بعد ذلك مضاعفة هذا اللولب المزدوج من

ويستخدم Wie قطع لمضاعفة DNA «Polymerase Chain Reaction» (PCR) jz

درجة الذي يعمل عند حرارة مرتفعة . polymerase faq) يستخدم انزيم بوليميريز تاك ويستليع هذا

. آلاف المرات DNA الجهاز خلال دقائق معدودة من مضاعفة قطع

9 he pT | 5 4 Bw

J PCR ham "ل

يرهوج رقف 37 lane

نيو ات

a |

ese محلول منظم

مكونات PCR

معاد الاتحاد DNA

معاد الاتحاد : إدخال أى DNA لقد شهدت السنوات الأخيرة فيضا من الإنجازات في تكنولوجيا جزء من

: الخاص بكائن حي إلى خلايا كائن حي آخر ؛ ظند أصبح الآن من الممكن DNA

إدغال نسخ من جينات طبيعية إلى الأفراد بعض المصابة بعض جيناتهم بالعطب . وبذلك نزيل عنهم

المعاناه ونعشيهم من الاستخدام المستمر للعقاقير اعلاج الظل الوراثي)من الواضح أن هذه قد تكون

وهناك العديد ممن يعارضون بشدة pil As تكنولوجيا خطرة جدا لو استخدمت لتحقيق أغراض استمرار

(البحث في هذا المجال

| معاد الاتحاد DNA التطبيقات العملية لتكنولوجيا

(إنتاج) -بروتينات مفيدة على نطاق تجارى . ففى عام ١447 رخصت الولايات المتحدة

الأمريكية

معاد الاتحاد وهو هرمون الأنسولين DNA استخدام أول بروتين يتم إنتاجه بتكنولوجيا

البشرى الذي

يحتاجه يوميا ملايين لمصابين البشر بمرض السكر استخلاص . وكان يتم بنكرياس الأنسولين قبل ذلك من

المواشى والختازير لكن الأنسولين البشرى الذي تنتجه البكتيريا أفضل لبعض المرضى الذين لا يتحملون

, الشروق الطشيفة بين وأنسولين الأنسولين البشرى الأنواع الأخرى

إلى تكوين بكتيريا تحتوى على جيئات الانترفيرونات WASب (توصل الباحثون)

(Interferones)

البشرية . وهى بروتينات توقف تضاعف الفيروسات) على الأخص التي يتكون محتواها الجيني من RNA

مثل فيروس الانفلونزا وشلل الأعفال (وفي داخل جسم الإنسان تبني الانتروفيرونيات وتنحطق من الخلايا

. المصابة بالفيروس وتعمل على وقاية الخلايا المجاورة من مهاجمة الفسيفس .
ويظهر أن الانتروفيرونيات قد تكون مفيدة في علاج بعض الأمراض الفيروسية
وكان الإنتروفيرون المستخدم في الطب حتى عام 147٠ يستخلص بصعوبة من الخلايا البشرية :
ولذلك كان

الثلث. ولقد تمكن الباحثون في مصانع الأدوية في الثمانينات من pay a نادر الوجود
إدخال ٦ جيناً بشرياً

للاتنتروفيرون إلى داخل خلايا بكتيرية وبذلك أصبح الانتروفيرون الآن وفيراً ورخيص الثمن
نسبياً

ج (تمكن بعض الباحثون الزراعيون من إدخال جينات مقاومة للمبيدات العشبية)
ومقاومة لبعض الأمراض الهامة في نباتات المحاصيل. كما أن هناك جهوداً كبيرة تبذل الآن
في glove AT عزل ونقل الجينات لنباتات الموجودة في البقولية والتي تمكنها استضافة من البكتيريا
القادرة على تثبيت

الثيتروجين الجوي في جذورها . وإذا تلك أمكن زرع الجينات في نباتات محاصيل أخرى
لأستطيع استيعاب
هذه البكتيريا الاستغناء لأمكن عن إضافة الأسمدة النيتروجينية عالية التكلفة والتي
تسهم بقدر كبير في

.تلويث المناطق الماء في الزراعية.

د (تمكن بعض الباحثين من زرع جين من سلالة من ذبابة الفاكهة في جنين سلالة أخرى)
وقد تم الجين زرع في
انتقل إليها pil ot خلايا مقرر لها أن تكون أعضاء تكاثرية ؛ وعندما نمت الأجنة إلى
الجنين الذي أضفى على
الأجيال الناتجة عن الأشفراد تزاوج هذه صفه لون الياقوت الأحمر للعين بدلا من اللون
Got البنّي كما قام

آخر من الباحثين بإدخال جين هرمون نمو من شار من النوع الكبير أو من الإنسان إلى
الصغير شتران من النوع
حيث نمت هذه إلى ضعف حجمها الطبيعي بالإضافة إلى هذه أن الصفة انتقلت إلى نتاجها
الفئران من

معاد الاتحاد تعديل الجينوم البكتيري لإنتاج DNA الأخرى للنجاحات في مجال (ALY) ومن
الأنتيجينات الخاصة بمسببات
الأمراض. بهدف تصنيع لقاحات آمنة .

مشروع الجينوم البشري

مشروع الجينوم البشري هو جهد دولي ضخم يهدف إلى دراسة تتابع الجينات على
الكروموسومات البشرية ومعرفة تتابع
النيوكليوتيدات في كل من هذه ولقد الجينات . أجري هذا لفترة المشروع في من إلى
Peet وكانت نتائجه هائلة

جين موجودة على VO ومنها أن عدد لجينوم الجينات في البشري يصل فقط إلى حوالي ٠٠٠
كروموسوم. ولقد VT

. أصبحت المعلومات التي توصل إليها هذا المشروع متوفرة الآن للمجتمع العلمي
ويستفاد من مشروع الجينوم البشري

+ الجينات المسببة للأمراض الوراثية اتشاعة والنادرة pas Ad -١

معركة -" الجينات لأعضاء المسببة لعجز الجسم. عن أداء وظائف

الاستفادة من الجينوم البشري في المستغل في مجال صئاعة العقافير والوصول إلى *-
عقافير بلا آثار

جانبية.

٤- دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشري بغيره من جينات

الكائنات الحية

.الأخرى

Text

+ في RNA تكون المادة الوراثية - ١

أ- الشتران ب- القمح ج- فيروس الآيدز (د- البكتريوفاج

: ؟ نيوكليوتيدات - الكودون هو ثلاث متتالية على

rRNA - DNA - mRNA - tRNA - i

إذا كانت الشجرة 2.550 فلا احتمالات المختلفة لكودونات الأحماض الأمينية تكون- *

i "tel بس Saws r-i

تكون mRNA عديد ببتيد يتكون من 11 الثيكلوتيدات حمض اميني . أقل عدد من المكونة -

41-3 Tine View Vt أ

DNA جزء من الشكل يوضح شريط at

4 5

ل ليا 7 95 | 1 8 | a 1 ١٠

AAR ATIC CEC Gat © FA CO

. أ- اكتب تتابعات الشريط المتكامل معه

«MRNA ب اكتب تتابعات

ص سسب ١ Paced المزدوج اللولب من للم 5 . A+Cc

os.

س: "جين (3) يتكون من +0 زوج من النيكلوتيدات :كم عدد الأحماض الأمينية التي

FEIN كوين تدخل في البروتين

س: بتحليل المادة الوراثية للفيروس اعطى النتائج التالية الخاصة بنسبة القواعد

جينة اشير و بكم

A=18% C=32% U=18% G=32%

ما نوع الحمض النووي الذي يملكه هذا الفيروس؟ ولماذا؟

مده reid, جود ly انه عفيفة اللسح وعقايه الرجك في ل iS by 2س في

ele gl Aly! تووى يحيط بالماد

. أ. العبارتان صحيحتان وتوجد علاقة بينهما

. ب. العبارتان صحيحتان ولا توجد علاقة بينهما

. ج. العبارتان خاطئتان

. د. العبارة الأولى صحيحة والثانية خاطئة

. هـ. العبارة الأولى خاطئة والثانية صحيحة

غير صحيح. ولماذا؟ AIT! س: أى من العبارات

. إلى البروتين المقابل mRNA- ١ لا تلتحم تحت وحدتى الريبوسوم إلا أثناء ترجمة

من خلال فقط. ريبوسوم واحد mRNA؟ - تتم عملية ترجمة

. DNA تملك الميتوكوندريا والريبوسومات -

يساوى عدد أنواع أميئي. العشريين حمض IRNA: - عدد أنواع

. عبارة الجين هو البروتين عن الذى يحدد ظهور الصفة الوراثية 4

:لما يأتى fleeس" 7:

. يكون أحدهما فى وضع معاكس للآخر DNA شريط -

. تلعب ١- إنزيمات الربط دورا هاما فى الثبات الوارثى للكائنات الحية

مرة المحتوى الجينى للانسان: ومع ذلك عدد يعبر Ts المحتوى الجينى للسلمندر يعادل -

عن أقل من

المصفات .

. الفيروسى DNA: - قدرة بعض البكتيريا على تحليل

RNA, ت- وجود شجرة أنزيع النسخ العكسى فى الفيروسات التى محتواها الجينى

. على حدوث التطور Sida تعتبر الشجرة الوراثية 1»

. الفيروسات سريعة الطشرات V=

. يتم بناء الآف الريبوسومات من فى الساعة A-

. إلى أحماض أمينية mRNA على Gaia! لا تتم ترجمة ذيل عديد -4

. - تختلف البروتينات رغم تشابه الوحدات البنائية لها

:ما المقصود بكل من Aw

البلازميد- عديد الريبوسوم - عامل الاطلاق - الجينوم البشرى - الشجرة الوراثية - مضاد

الكودون

. كودون البدء - كودون الوقف-

(العمود س:» اختر من ب) ما يناسب عبارات العمود : 1)

(i)

- ١- أنزيم ديوكس ريبونيوكليز-
- أنزيم اللولب-٢
- DNA أنزيم بلمرة-٣
- أنزيم النسخ العكسي-4
- أنزيمات الريط أنزيمات القصر-7
- V-بلمرة أنزيم RNA

(ب)

- DNA أ-يعمل على اصلاح عيوب
- عن بعضهما DNA ب-يفصل شريطي
- تحليلا كاملا DNA ج-يعمل على تحليل
- في أماكن محددة DNA د-يعمل على كسر
- " ه-يضيف نيوكليوتيدات جديدة في اتجاه
- DNA من mRNA و-ينسخ
- من DNA 10/4 ز- ينسخ

١٠:سقارن بين؛

- نيوكليوتيدة- أ DNA . ونيوكليوتيدة RNA
- .في حقيقيات النواه DNA ب1- 1/4 في أوليات النواه
- .ج- البروتينات التركيبية والبروتينات التنظيمية
- .معاد الاتحاد DNA المجهن و DNA.
- PAP الوراثة الحمضية Sale نمت معفلع الدراسات الخاضيه كيف "7
- الشروس واليكتيرنا gatفسراخذان شدد ستخدم التجارب النى eRالشروسات
- . وليس البروتين DNA لاثبات الوراثة أن مادة هي
- س؟:١ البشرى؟ ما أهمية الجينوم
- .وضح باختصار خطوات تكوين البروتين بدا من نسخ المعلومات الوراثة IT
- علم الأحياء للثانوية العامة

الاحياء وعلوم الارض

- :بعد الانتهاء من دراسة هذا الموضوع يصبح الطالب قادراً على أن
- .يفسر أهمية علم الجيولوجيا في الحياة
- .يقارن بين المكونات المختلفة لكوكب الأرض
- .يستنتج التراكيب الجيولوجية في قطاع جيولوجي سطحي أو تحت سطحي
- .يقارن بين التراكيب الجيولوجية التكتونية والتراكيب الجيولوجية الأولية
- .يتعرف على الأنواع المختلفة التراكيب الجيولوجية من خلال بيانات معطاه
- يقارن بين الأنواع المختلفة لعدم التوافق
- .يفسر اللفهوم الجيولوجي للمعدن
- .يحدد أهمية المعادن والصخور في حياة الإنسان
- .المعادن من حيث التركيب الكيميائي uej
- .يقارن بين الأنظمة المختلفة للبلورات
- .يتنبأ بنوع المعدن في ضوء خصائصه الفيزيائية
- يصف العمليات الجيولوجية في دورة الصخور
- .يشرح ظروف تكوين الصخور النارية
- .يحلل الأشكال البيانية الخاصة بالتركيب ال معدني للصخور النارية
- .يقارن بين الصخر الجوفية والصخور البركانية والصخور المتداخلة
- .يتعرف على الأشكال التي تتواجد عليها الصخور النارية
- .يميز بين أنواع الصخور الرسوبية

ee

الأرض bale

- إذا حياتنا تأملنا في نستطيع الآن أن نقول ماذا جيولوجيا في عالمنا ليس ؟ وقبل أن
- نجيب على هذا
- أن نعرف ما الجيولوجيا ؟ وما الأفرع المختلفة لها ؟ وأخيراً ما YIالسؤال يجب علينا
- علاقتها بالعلوم
- المختلفة ؟

(الجيولوجيا) علم الأرض (هو العلم الذى يتناول كل ما له علاقة بالأرض ومكوناتها وحركاتها وتاريخها وظواهرها وثرواتها.

ويتفرع علم الجيولوجيا إلى عدة أفرع كل منها يبحث فى ناحية معينة «يلى: ومنها ما يختص أساسا بدراسة العوامل الخارجية :Geology Physical الجيولوجيا الطبيعية » والداخلية وتأثير كل منهما على صخور القشرة الأرضية.

الذى يبحث فى دراسة : Crystallography and Mineralogy علم المعادن والبلورات » أشكال المعادن وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وصور أنظمتها البلورية فرع يبحث عن كل ما يتعلق بالمياه : Hydrogeology جيولوجيا المياه (الأرضية) (الجوفية) » الأرضية والكيفية التى يتم بها استخراج هذه المياه للاستفادة منها فى الزراعة و استصلاح الأراضي.

تختص بدراسة التراكيب والبنىات : Geology Structural الجيولوجيا التركيبية » المختلفة التى تتواجد عليها الصخور الناتجة من تأثير كل من القوى الخارجية والداخلية التى تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الأرض.

يختص بدراسة القوانين و الظروف المختلفة المتحكمة فى : Stratigraphy علم الطبقات » تكوين الطبقات الصخرية وعلاقاتها الجيولوجية ببعضها.

يختص بدراسة بقايا أو آثار الكائنات الحية (نباتية أو : paleontology علم الأحافير » حيوانية) فى الصخور الرسوبية والتى عاشت فى أزمنة جيولوجية مختلفة ومنها نستطيع أن نحدد العمر الجيولوجى لهذه الصخور وظروف البيئة التى تكونت فيها.

تختص بدراسة الجانب الكيميائى للمعادن والصخور وتوزيع : Geochemistry الجيوكيمياء » العناصر فى القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية فى القشرة الأرضية يختص بدراسة الخواص الميكانيكية : Geology Engineering الجيولوجيا الهندسية » والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكبارى العملاقة.

وناطحات السحاب والأبراج البترول أوslatyيختص بكل العمليات التى تتعلق : Geology Petroleum جيولوجيا البترول » الغاز وهجرته وتخزينه فى الصخور عن أماكن تواجد الثروات البترولية والخامات : call Gay Geophysics الجيوفيزياء ales المعدنية.

وكل ما هو تحت سطح الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة أهمية حاتنا الجيولوجيا فى : إن التطور الصناعى والاقتصادى جزء قائم فى كبير منه الدراسات على الجيولوجية حيث تعتمد على ما يتم استخراجه من ثروات من القشرة الأرضية واستغلال هذه الثروات

:ومن أهم فوائد علم الأرض

- 1-التنقيب عن الخامات المعدنية كالذهب والحديد والفضة وغيرها
- 2 الفحم والبترول والغاز الطبيعى:والمعادن fisدالكشف عن مصادر الطاقة المختلفة المشعة.
- 3-البحث عن مواد البناء المختلفة مثل الحجر والطفل والرخام والجبس والحجر الرملي والجرانيت

oss

المشاريع -4تساعد فى تخطيط العمرانية كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق الأخطار آمنة من والكوارث.

البحث عن المواد الأولية الصناعات المستخدمة فى الكيميائية كالصوديوم والكبريت 5- والكلور لتصنيع

.أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية

الكشف عن مصادر المياه الأرضية نعتد عليها فى استصلاح الأراضي6-

تسهم في انجاح العمليات العسكرية7-

مكونات كوكب الأرض

:لكوكب الأرض مكونات رئيسية هي

: Crust \ (القشرة الأرضية

٧٧ الى A يتراوح سمك صخوره ما بين Cys غلاف رقيق السمك

كيلومتر تحت البحار المفتوحة والمحيطات وتتكون من صخور السيماء

الأعلى كثافة) Crust Oceanic (البازلتية) تسمى بالقشرة المحيطية

وثقيلة الوزن النوعي عن القشرة القارية والمكونة معظمها من السيليكات قشاه الأرضية

والأغلفة ب

والماغنسيوم وحوالي ٠١ كيلومتر في القارات وتتكون من صخور السيل الجرانيتية) وتسمى

بالقشرة

والمكونة معظمها من السيليكات و الألومنيوم وتتكون القشرة) Crust Continental القارية

الأرضية

من صخور نارية ورسوبية ومتحولة ورغم اختلاف كثافة صخور القشرتين إلا أنها في حالة من

التوازن الدائم.

: Mantle ؟ (الوشاح

من الحجم الكلي للأرض ويمتد من أسفل القشرة ليصل إلى حوالي ZANE يكون حوالي

٧51٠١ كيلومتر

يتكون الوشاح من سيليكات الحديد والماغنيسيوم. وينقسم الوشاح إلى جزء علوي صلد

يشترك مع

القشرة الأرضية لتكوين الغلاف

(Lithosphere) الصخري

Von حوالي Sus الذي : يصل

كم. ويوجد أسفل الغلاف

الصخري الاسينوسفير

(Asthenosphere) بسمك

كيلومتر You يصل الى حوالي

ويتكون من مواد صخرية لدنة

(قطاع الكرة الأرضية) Bl\ Sack pile فpty

تحت ظروف خاصة من الضغط

ودرجة الحرارة وتسمح بانتشار دوامات تيارات الحمل فيها والتي تساعد على حركة

القارات فوقها

. والجزء السفلي من الوشاح يتكون من صخور صلبة

: Core (النواة أو اللب *)

كيلومتر أي ما يوازي 119 من حجم الأرض ولكونه يتكون من مواد TENT نصف قطره حوالي ١١٩

عالية الكثافة فهو يمثل ثلث كتلتها وعنده يكون الضغط كبير جدا إذ الملايين يصل إلى

من الضغط

. تصل عنده درجة الحرارة لأكثر من ٥٠6٠٠ درجة مئوية LS الجوى

ولقد أثبتت النتائج التي حصل عليها العلماء من تحليلهم للموجات التي تنتشر في جوف

الأرض عند

:حدوث الزلازل أن النواة أو اللب يمكن تقسيمه إلى

بسمك يساوي تقريباً ٠٠٠١ كيلومتر ويتألف من الحديد والنيكل: Core Outer له لب خارجي

/ المنصهر ويقع تحت ضغط يوازي ١ مليون ضغط جوى وكثافة تصل إلى حوالي ٠١ سم؟ جم

يتكون من الحديد والنيكل في حالة صلبة عالية : Core Inner له لب مركزي أو داخلي

الكثافة

تبلغ حوالي سم " ١4 جم / ونصف قطره يصل إلى حوالي ١١85 كيلومتر. وبذلك تمكن العلماء

من تفسير أصل المجال المغناطيسي للأرض بسبب وجود لب خارجي من مواد مصهورة تدور

. حول لب داخلي صلب

القشرة الأرضية

الوشاح

اللب الخارجي

اللب الداخلي

التركيبة الجيولوجية

إن صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية منها لا يبقى على الحالة التي نشأت عليها عند تكونها. و لكنها تتعرض دائما ومن وقت لآخر لقوى داخلية وخارجية من نوع ما تجعلها تتخذ أوضاعا وأشكالا

-جديدة. وهذه الاشكال تسمى بالتراكيب الجيولوجية

:وللتراكيب الجيولوجية أنواع منها

وهي الأشكال التي تتخلف بالصخور: Structures Primary التراكيب الجيولوجية الأولية (1) الجفاف والحرارة وتأثير الرياح والتيارات الفل تحت تأثير عوامل مناخية وبيئية خاصة المائية وغيرها

وبدون أى تدخل يذكر من جانب القوى

Grade والتدرج الطبقي as Marks Ripple! وعلامات Bedding-Cross التطبيق المتقاطع

وغیرها 5من التراكيب التي تعتبر في الحقيقة Cracks Mud والتشققات الطينية Bedding

من أهم

التراكيب الجيولوجية الأولية وأكثرها انتشاراً في صخور القشرة الأرضية وخاصة الرسوبية منها.

والتي يسميها البعض تراكيب: Structures Secondary (2) التراكيب الجيولوجية الثانوية جيولوجية تكتونية نظراً لكونها بنيات تكونت بفعل القوى المنبعثة من باطن الأرض وهي التشققات

والتصدعات الضخمة والإلتواءات العنيفة التي كثيراً ما نراها تشوه صخور القشرة الأرضية أثناء قيامنا

برحلاتنا الجيولوجية للمناطق الجبلية والصحراوية. تلك القوى الداخلية التي يتعرض لها كوكبنا

الأرض) وينتج عنها حدوث الزلازل وهياج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أو انحسارها (عن اليابسة

وزحزحة القارات وحركتها حول بعضها البعض. وسوف نتناول في الصفحات التالية دراسة

التراكيب

. الجيولوجية التكتونية بالتفصيل نظراً لأهميتها الاقتصادية

أمثلة التراكيب التكتونية

Folds الطيات أو الثنيات (Yo)

تعتبر الطيات من أهم أنواع التراكيب الجيولوجية تكتونية الأصل وهي تتواجد بصورة أكثر وضوحاً في

الصخور الرسوبية التي تظهر على شكل طبقات تختلف في سمكها وامتدادها في الطبيعة من مكان لآخر

وتعرف الطية بأنها انثناء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الأرضية وقد تكون بسيطة أى ثنية واحدة أو

ee

= غالباً ما تكون مكونة من عدة ثنيات متصلة وهي تنشأ غالباً

ة تعرض القشرة الأرضية لقوى : 2aii0 تيج :

ونادراً أن تبقى الطيات على الحالة التي نشأت عليها ولكن

gpl

-وللطيات أهمية جيولوجية واقتصادية كبيرة تتمثل في

١. تشكل المكامن أو المصائد التي يتجمع فيها زيت البترول الخام والمياه

. الجوفية أو يترسب فيها الخامات المعدنية

٢. تحديد العلاقة الزمنية (حيث من الأقدم والأحدث (بين الصخور

٣. تعتبر الطيات دليلاً على النشاط التكتوني والتشوه في الصخور

٤. للطيات تصميم أهمية في المشاريع الهندسية وعمليات البناء. 5

عناصر الطية :توصف الطيات على اختلاف أحجامها وأنواعها بعدة عناصر

:تركيبية أساسية منها

المستوى المحوري للطية : هو المستوى الوهمي الذي يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة

إلى

.نصفيين متماثلين ومتشابهين تماماً من جميع الوجوه

جناحي الطية :يتمثل أساساً في كل من كتلتى الصخور الموجودتين على جانبي المستوى

. المحوري للطية

محور الطية : هو الخط الوهمي الذي ينتج عند تقاطع المستوى المحوري للطية مع أى سطح»

من أسطح طبقاتها المختلفة.

هي: $gad\ Le$ أكثر أنواع الطيات

الطيات المحدبة والتي تتميز بأن طبقاتها منحنية لأعلى وأقدم طبقاتها توجد في < المركز.

الطيات المقعرة والتي تتميز بأن طبقاتها منحنية لأسفل وأحدث طبقاتها توجد في < المركز.

Faults ثانياً: الفوالق

الفوالق واحدة من أهم التراكيب التكتونية الأصل

وتعرف بأنها كسور وتشققات في الكتل الصخرية

التي يصاحبها حركة نسبية للصخور المتهشمة

على جانبي مستوى الكسير. الفوالق في الطبيعة

:عناصر الفالق :وللفوالق كما للطيات عناصرها التركيبية أهمها

تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المتهشمة بحركة $call$ مستوى الفالق :هو المستوى

.نسبية ينتج عنها إزاحة

.صخور الحائط العلوي: هي كتلة الصخور الموجودة أعلى مستوى الفالق=

.صخور الحائط السفلي: هي كتلة الصخور الموجودة أسفل مستوى الفالق

تحديد نوع الفالق :ولمعرفة نوعية الفالق سواء كان فالقا عاديا أو فالقا معكوسا فإنه

نحدد أن $Vogl$ يجب

الاتجاه الذي تحركت فيه مجموعة من الصخور الموجودة على أحد جانبي مستوى الفالق

بالنسبة لاتجاه

حركة نفس هذه المجموعة الصخرية على الجانب الآخر وعلى هذا الأساس

: يمكن تصنيف الفوالق كما يلي

هو الكسر الناتج عن الشد: (Fault Normal) أ) الفالق العادي)

والذي يتحرك على مستواه صخور الحائط العلوي إلى أسفل بالنسبة الشائق

.لصخور الحائط السفلي

من Lay هو الكسر الذي (: Fault Reverse) ب) (الفالق المعكوس)

الضغط ويظهر فيه تحرك واضح لصخور الحائط العلوي إلى أعلى بالنسبة

.لصخور الحائط السفلي

ee

وهو أحد أنواع الفوالق المعكوسة ويتميز عن (: Fault Thrust) ج) (الفالق الدسر)

الفالق

مستوى الفالق أفقيا تقريبا) أى قليل الميل (ولذلك قد يسميه البعض فالق GL المعكوس

زحفي

بمسافة "ما" على مستوى $Lidl\ ji\ Ly$ صخوره المهشمة تزحف

.الفالق

تتحرك: (Fault slip-Strike) د) فالق ذو حركة أفقية)

صخوره المهشمة ح ركة أفقية في نفس المستوى دون وجود إزاحة

رأسية. 7:5

حركة $Gila$ ذو $Apa!$

فالق أفقية ذو حركة

يحدث الفائق البارز: (Faults Horst) ه) فالق بارز أو ساتر)

عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معا في

.صخور الحائط السفلي

(: Faults Graben) و) فالق خندقي أو خسفي)

يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان في

.صخور الحائط العلوي

.أهمية الفوالق: ١ (تعتبر الفوالق مصائد للبترول والغاز الطبيعي والمياه الجوفية

؟) أماكن تصاعد مياه ونافورات ساخنة على مستوى الفالق كما في منطقة عيون حلوان

بحلوان والعين

السخنة على الساحل الغربي لخليج السويس وحمام فرعون على الساحل الشرقي لخليج السويس

والتي

.تستخدم للسياحة والعلاج

ترسيب معادن الكالسيت والمنجنيز والنحاس وخامات القصدير ذات القيمة الاقتصادية 1)

نتيجة صعود

.مياه معدنية فى الشقوق على طول مستوى الفالق

Joints ثالثاً : الفواصل

تراكيب جيولوجية تكتونية الأصل وهى عبارة عن كسور متواجدة فى الصخور المختلفة

والرسوبية والمتحولة ولكن بدون اية إزاحة ولقد وجد أن المسافة بين كل فاصل وآخر تختلف من عدة

سنتيمترات إلى عشرات الأمتار ويعتمد ذلك على نوع الصخر وسمك الصخر وطريقة استجابته للقوى

.المؤثرة عليه

ويجدر الإشارة هنا الى أن قدماء المصريين استفادوا من وجود هذه الفواصل فى الصخور فى بناء

.معابدهم ومقابرهم وكذلك فى عمل المسلات

"Unconformity تراكيب عدم التوافق "

سطح التوافق عدم : هو سطح تعرية أو سطح عدم ترسيب واضح ومميز يفصل ما بين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السنين ويستدل

: عليها بعدة شواهد

: الشواهد التى تدل على وجود عدم التوافق

١..(وجود طبقة من الحصى المستدير) الكونجلوميرات(تقع فوق سطح عدم التوافق مباشرة

؟. تغير مفاجئ فى تتابع المحتوى لطبقات الحفري بين

اختلاف ميل الطبقات على جانبى سطح عدم التوافق".

وجود تراكيب جيولوجية أو تداخلات صخور نارية فى إحدى 4

.الطبقات وعدم وجودها فى الطبقات الأخرى

: أنواع عدم التوافق

(Nonconformity عدم التوافق المتباين

بين الصخور g sill عدمالتوافق التباين ويتكون هذا g sill PAN_ry gba chy gpl رورمو

الرسوبية والصخور النارية أو

(Angular unconformity عدم التوافق الزاوي

فى هذا النوع تكون مجموعة الطبقات الأقدم مائلة أما مجموعة

الطبقات الأحدث فهى افقية أو تكون المجموعتان مائلتين فى اتجاهين

(Disconformity عدم التوافق الإنقطاعي

وفيه يكون عدم التوافق بين مجموعتان من الصخور الرسوبية فى

وضع افقى تقريباً تحدث بسبب التعرية أو انقطاع الترسيب ويمكن

.للجيولوجى تحديد سطح عدم المحتوى التوافق من خلال الحفرى لها

عدم التوافق الانقطاعي

Beene

المعادن والصخور

يعيش الإنسان على سطح الأرض فوق القشرة الأرضية يأكل من زراعة تربتها ويسكن فى منازل يبنيتها

من مواد صورها يستخرجها من و معادنها . و لا يتم ذلك إلا بدراسة مواد القشرة الأرضية من الصخور و المعادن المكونه لها «تلامس والتى نعيش فى مباشر معها بل و تصعب الحياه

بدونها سواء

فى السلم أو الحرب .وقد عرف الإنسان المعادن والصخور منذ قديم الأزل .حيث استخدم الإنسان

العصر الحجري معادن الهيماتيت والليمونيت للرسم على جدران الكهوف التى كان يعيش فيها .ثم

ازدهرت صناعة الفخار من معادن الطين بعد أن عرف الإنسان النار .وكان الانسان المصرى القديم

أول من استخدم الأحجار ذات الألوان الزاهية من فيروز ومالاكيت وزمرد كأحجار للزينة والآن

تستخدم المعادن فى الكثير من الصناعات و استخدامات الحياة المتعددة حيث يستخدم الكالسيت فى

صناعة الأسمنت والكوارتز (الرمل) فى المصنوعات الزجاجية أما أكاسيد الحديد

(الماجنيتيت)

والهيماتيت) فتدخل فى صناعة الحديد والصلب لبناء اللازمة فى وصناعة السيارات وسكك الحديد. أما

الفلسبار فيدخل صناعة فى الخزف.

تتركب القشرة الأرضية من ثلاثة أنواع من الصخور هى النارية والرسوبية والمتحولة» وتشارك

الصخور فى أنها تتكون من مجموعة معادن و فى أحيان قليلة نجد أن الصخر يتكون من معدن واحد

مثل معدن الكالسيت الذى يكون صخور الحجر الجيرى .ولكن الغالبية العظمى من الصخور تتكون من

حبيبات من المعادن متماسكة مع احتفاظ كل منها بخصائصه مثل الجرانيت الذى يتكون معظمه من

الكوارتز والفلسبار والميكا وعادة ما تشترك المعادن المكونة للصخر فى بعض الصفات أو الخواص .

تعريف المعدن :مما المعدن سبق يتضح أن هو الوحدة الأساسية التى يتكون منها الصخر والمعدن

بالنسبة لجيولوجى متخصص فى المعادن علم هو مادة صلبة غير عضوية تتكون فى الطبيعة ولها

تركيب كيميائى محدد ولها شكل بلورى مميز.

تكون المعادن :المعادن كغيرها من المواد الطبيعية تتكون من العناصر المعروفة لنا حيث تتكون بعض

المعادن من عنصر واحد فقط مثل الذهب والكبريت و النحاس وكذلك الجرافيت والماس اللذان يتكونان

من عنصر الكربون بينما تتكون غالبية المعادن من اتحاد عنصرين أو أكثر كيميائيا حيث ترتبط لتكون

الكوارتز (المرو) الذى Theمركبا ثابتا ء حسب القوانين الكيميائية الخاصة بالروابط يتكون من ثانى

أكسيد السيليكون والكالسيت الذى يتكون من كربونات الكالسيوم و مع أن الانسان تعرف على أكثر من

مائة عنصرء فإن ثمانية عناصر فقط تكون حوالى 738,5بالوزن من صخور القشرة الأرضية. وقد

تمكن علماء المعادن من تعريف أكثر من ألفى معدن «وإن كان أغلبها يوجد بكميات قليلة فى الطبيعة

وإذا أحصينا المعادن الشائعة وتلك ذات القيمة الاقتصادية نجد أنها لا تتجاوز المائتى معدن أما المعادن

المكونة لصخور القشرة الأرضية «فإنها تعد بالعشرات و تنقسم إلى عدة مجموعات معدنية أكثرها

شيوعاً مجموعة السيليكات تليها الكربونات ثم الأكاسيد والكبريتيدات والكبريتات ثم معادن عنصرية

منفردة وغيرها. ومن الأركان الأساسية فى تعريف المعدن أن له تركيب كيميائى محدد وبناء ذرى ثابت

والشق الأساسى فى تعريف المعدن هو كونه مادة متبلرة يتحكم النظام البلورى لها فى شكل المعدن

Lica)خصائصه: وفى الكيسائية jail Ail!وخصائصه التسمية

LAWN الأكسجين |

السيليكون | 0,1

الألومنيوم | ايه 2

المحديد 7

ZO الكالسيوم |

ert|

البوتاسيوم | 2,1لا

KEYالماغتسيوم |

بقية العناصر | 2,1

العتاسر الشانمة فى القشرة الأرضية

يتكون المعدن من ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن الواحد ترتيباً منتظماً متناسقاً مكونة ما يعرف بالشكل البلوري. البلورة جسم هندسي مصمت لها أسطح خارجية مستوية تعرف بالأوجه البلورية. مثل النظام البلوري للمعدن الهاليت (كلوريد الصوديوم) والمعروف بالملح الصخري الذي يتكون من اتحاد أيونات الصوديوم الموجبة مع أيونات الكلور السالبة في نظام تكراري ينتج عنه نظام بلوري مميز لمعدن الهاليت يكون مكعب على شكل

الترتيب

04

الأقل

حا

التركيب البلوري للمعادن

المجموعات الكيميائية المكونة للمعادن

المجموعات المعدنية أمثلة للمعادن

لأوليقيين البيروكسين - - الصوان السيليكات الكوارتز البلاجيوكليز - الأركثوكليز - -

- - لأمفيبول الميكا

الكربونات الكالسيت - الدولوميت - المالاكيت

الأكاسيد الهيماتيت - الماجنيتيت

5 t-H Jha - الك تمفات ال 85 - الجال

الكبرينات الجبس - الأنهدريت - الباريت

معادن عنصرية منقردة الجرافيت - الذهب - النحاس - الكبريت - الماس

النظام البلوري لمعدن الهاليت

التركيب البلوري للمعادن

الشكل البلوري للمعدن : يتكون المعدن من ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن ترتيباً منتظماً

. البلورة : جسم هندسي مصمت لها أسطح خارجية مستوية تعرف بالأوجه البلورية #1

اتحاد أيونات الصوديوم الموجبة مع أيونات الكلور السالبة في نظام تكراري يكون على

شكل > مثال النظام البلوري لمعدن الهاليت (الملح) كلوريد الصخري (: الصوديوم

يتكون من) NACI

witha

العناصر الأساسية لدراسة بلورات المعادن

: أطوال المحاور البلورية : يرمز لها ب.

. اختلاف أطوال المحاور Aa في (a - b - c)

عند تساوي أطوال المحاور (من) 1a - 2a - as

: أمثلتها

أ محاور التماثل الرأسية : الخط الذي يمر بمركز>

أو زوايا البلورة مرتين أو أكثر. البلورة وتدور حوله فيتكرر ظهور أوجه أو حروف

-

المحاور البلورية : ويرمز لها 3 cel hag Taal des 3 (ساور ©) -

إلى نصفين متشابهين تماماً. "مستوي التماثل البلوري : هو المستوي الذي يقسم البلورة

Y-P-\'

النظام

البلوري

الرباعي ede rzl الميل ثلاثي الميل أحادي

الأنظمة البلورية

. أنظمة بلورية مختلفة ٠٧. تقسم بلورات المعادن إلى

(أنظمة لها ثلاثة محاور بلورية) وجه التشابه : متعامدة الزوايا

وصف البلورة

بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية الطول. متساوية في

. الثلاث محاور متعامدة الزوايا

يتميز هذا النظام بأكبر قدر من التماثل البلوري «له

. مستويات تماثل أفقية ورأسية ومائلة

بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية «محوران متساويان في

في الطول؛ له مستويات تماثل Iage الطول والثلاث يختلف

. أفقية ورأسية

.الثلث متعامدة محاور الزوايا

بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية مختلفة في الطول ومتعامدة الزوايا له مستويات تماثل أفقية ورأسية

.الثلث متعامدة محاور الزوايا

بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية مختلفة في الطول» في

والثلث مائل عليهما له مستوي تماثل واحد. ومعظم

. المعادن تنتمي إلى هذه الفصيلة

. إلى هذه الفصيلة cistدعك الدمان

بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية مختلفة في الطول و

. الطول وغير متعامدة» ليس له أي مستويات تماثل

المحاور

البلورية $a_1 = a_2 = a_3$ $(a=b=c)$ $(a=b \neq c)$ $(a \neq b \neq c)$ $(a \neq b \neq c)$

$(a \neq b \neq c)$ $(a \neq b \neq c)$ $(a \neq b \neq c)$

DUE

EL in 'a_g QU?

ند 0

أنظمة لها أربعة محاور بلورية

وصف البلورة

ه تشتمل البلورة ثلاثة محاور بلورية أفقية متساوية في

. الطول وتتقاطع مع بعضها في زوايا متساوية

. يتعامد عليهم محور رابع يختلف عنهم في الطول»

. ه المحور الرأسي سداسي التماثل

. أفقي Silat ه يوجد مستوى gid it سعويت عن degen»

تشتمل البلورة ثلاثة محاور بلورية أفقية متساوية في

. الطول وتتقاطع مع بعضها في زوايا متساوية

يتعامد على مستواهم الأفقي محور رابع يختلف عنهم في

. الطول

. ه المحور الرأسي ثلاثي التماثل

. ه لا يوجد مستوى تماثل أفقي

السداسي النظام البلوري pul

: الخواص الفيزيائية للمعادن

و لما كان أحد أهم واجبات الجيولوجي هو التعرف على المعادن بداية في أماكن وجودها

في الحقل

فإنه يستخدم أولا الخواص الفيزيائية الظاهرة والتي تسهل ملاحظتها في العينة اليدوية

ليتوصل إلى

. تعريف المعدن مبدئياً التي يمكن تصنيفها إلى خواص بصرية و تماسكية و غيرها

أولاً: الخواص البصرية: هي خواص تعتمد على تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه

والمنعكس

: منه وأهمها

. البريق ١) : هو قدرة المعدن على عكس الضوء الساقط عليه

أ) بريق فلزي: بعض المعادن له بريق فلزي والتي تعكس الضوء بدرجة

(كبيرة بحيث يكون المعدن لامعاً مثل) البيريت - الجالينا - الذهب

ب) فلزي بريق لا: المعادن أما التي لها بريق لا يشبه بريق الفلزات فإن بريقها لا فلزي

Ieg يوصف

يشابهه مثل البريق الزجاجي مثل الكوارتز والكالسيت: والبريق اللؤلؤي مثل الفلسبار

ثم البريق الترابي

. ما مظهرها كان سطحه أو غير براق مثل الكاولينيت

؟) اللون: يعتمد لون المعدن الموجات على طول الضوئية التي تنعكس منه و تعطى الإحساس

. باللون

و مع أن لون المعدن هو أكثر صفاته وضوحاً إلا أنه صفة قليلة الأهمية نسبياً في التعرف

على المعادن

تتغير ألوان غالبية المعادن باختلاف تركيبها الكيميائي) في الحدود المسموح Cus «

بها و التي لا تغير

: المميز للمعدن (أو احتوائه على نسبة من الشوائب. من أمثلة ذلك Cl من الترتيب أ) معدن الكوارتز الذي يتواجد في ألوان متعددة منها الوردى لوجود شوائب من المنجنيز والبنفسجي الأمييست(يحتوى شوائب من أكاسيد الحديد. و الكوارتز الأبيض في لون الحليب الذي) يحتوى شوائب

من فقاعات غازية كثيرة. بينما يكون الكوارتز النقي شفافا لا لون له «و يعرف باسم البلور الصخري

ب(معدن السفاليرايت)كبريتيد الزنك(ذو اللون الأصفر الشفاف والذي يتحول إلى اللون البني

. بإحلال بعض ذرات الحديد بنسبة قليلة محل بعض ذرات الزنك

ليست كل المعادن ذات ألوان مختلفة بل إن بعضها له لون ثابت يعرف باللون الأصلي للمعدن مثل اللون

(الأصفر لمعدن الكبريت واللون الأخضر لمعدن المالاكيت)كربونات النحاس المائية

المخدش : هو لون مسحوق المعدن الذي نحصل عليه بحك المعدن فوق قطعة من خزف غير*)

مصقول. يتميز لون المخدش بأنه المعادن ثابت في التي يتغير لونها بتغير نوع أو كمية الشوائب بهاء و بذلك فهو أحد الخواص التي يمكن الاعتماد التعرف عليها في على المعادن. مثل معدن الهيماتيت الذي له لون رمادي غامق أو أحمر فله مخدش أحمر والبيريت الذي يتميز باللون الذهبي له مخدش أسود و الكوارتز ذو الألوان المتعددة له الأوبال مخدش واحد هو الأبيض

عرض الألوان :حيث يتغير لون المعدن تحريك مع المعدن أمام عين الانسان في*)

: الاتجاهات المختلفة التي توجد في الأحجار الكريمة التي تستغل للزينة مثل

. الماس يفرق شعاع الضوء الساقط عليه نتيجة انكساره إلى اللونين الأحمر و البنفسجي OS معدن الأوبال الثمين يتميز بخاصية الألة حيث يتموج بريق المعدن باختلاف إتجاه النظر إليه .

ثانيا: الخواص التماسكية للمعادن

١(الصلادة :هي درجة مقاومته للخدش أو البرى- و نحددها نسبيا حيث يخدش المعدن الأكثر صلادة

المعدن الأقل احتكاكه صلادة عند به. الصلادة التعيين خاصة سهلة بإستخدام القيم العددية التي حددها

:للصلادة و مقياس موهس للصلادة هو كالتالى(Mohs)العالم موهس

مقياس الصلادة

1 4 4 0 4 ° t r الصلادة 0لغ

أدوات ظفر عملة قطعة |المخدش

gallشائعة الإنسان إنعاسية انزجاج |

اتصلية () 8,0 () 0,0 () 1.0

تعيين الصلادة فى الحقل أو المعمل :يسهل تعيين الصلادة أثناء الرحلات الجيولوجية أو المعمل

بإستخدام أقلام الصلادة المصنوعة سبائك من ذات درجات الصلادة المحددة. أو نستعين بأشياء شائعة

. الاستعمال فى حياتنا اليومية معروفة الصلادة والمحددة في جدول الصلادة

؟(الانفصام :قابلية المعدن للتشقق على طول امتداد مستويات ضعيفة الترابط

.نسبيا تنتج عنها سطوح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه

:أنواع الانفصام

أ) الانفصام فى اتجاه واحد :مثل معدن الميكا الذى يتميز بانفصام جيد فى اتجاه

واحد ويعرف بالانفصام الصفائحى: الجرافيت وكذلك معدن الذى يتميز بانفصام

. اتجاه قاعدى جيد فى مواز لقاعدة البلورة

ب) الانفصام فى أكثر من اتجاه :لبعض المعادن أكثر من مستوى انفصام يمكن

معدن Gall المستويات وصفها بعدد والزوايا بينها معدن «كما فى الهاليت والجالينا مثلا الجالينا

AAS Led قلاف كلو يكن السادس «jches السام yal أن مسن i Lagi plea' acne

.معدن التي تتميز بالمكسر المحارى عند كسر المعدنfieخاصية الانفصام الكوارتزوالصوان

القابلية للسحب والطرق :خاصية تعبر عن مدى إمكانية تشكيل المعدن بالطرق والسحب "

إلى رقائق

:والقطعة والشطنtkميل I UE

كما أن هناك خواص للتعرف على المعادن مثل الوزن النوعي المعادن وتتميز بعض بالوزن لجالينا الثقيل مثل لنوعى الذنى يصل وزنه 5,7/والذهب المغناطيسية وزنه النوعى 19,7 والخواص

.من حيث إنجذابها مع المغناطيس مثل الماغنيتيت

بنسب مختلفة وأحياناً Lee الصخر :طبيعى جسم صلب يتكون غالباً من عدة معادن مجتمعة يتكون من

,معدن واحد فقط

أنواع الصخور :تتكون القشرة الأرضية من الصخور التي يمكن تقسيمها حسب نشأتها إلى ثلاثة أقسام

.هى الصخور النارية والرسوبية والمتحولة

: أهم الفروق بين أنواع الصخور الثلاثة

.الصخور النارية :كتلية الشكل متبلرة غير مسامية لا تحتوى على أحافير<

الصخور الرسوبية :طباقية الشكل نادرة التبلر غالبا مسامية وتحتوى غالباً على <

.أحافير

.الصخور المتحولة :متورقة أو كتلية متبلرة مسامية غير قد تحتوى على أحافير مشوهة<

النارية الصخور (Igneous Rocks)

هى أول صخور تكونت من صخور القشرة الأرضية وجميع الصخور الأخرى ناتجة عنها بفعل العمليات الجيولوجية المختلفة وتسمى أم الصخور أو الصخور الأولية وتكونت نتيجة تبريد وتبلور

الصهير (مصهور الصخر) عندما تنخفض درجة حرارتها سواء كان ذلك داخل الأرض أو على سطح الأرض.

الصهير الذى الماجما يطلق عليه أو اللافاء هو يتكون سائل لزج أساسا من العناصر

الثمانية الموجودة

فى معادن السليكات على صورة أيونات بالإضافة إلى بعض الغازات والتي من أهمها بخار الماء

وتبقى هذه العناصر محبوسة داخل ذلك السائل اللزج تحت الضغط الواقع على الصهير فى الجزء

.العلوى من الوشاح والذى يتميز بأن صخوره لدنة مائعة

: -تكوين الصخور النارية

أوضحت التجارب التى قام بها العالم بوين أن الماجما عندما تنخفض درجة حرارتها وتبدأ عملية التبلر

فإن أول المعادن تبلورا هى المعادن الغنية بعناصر الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم وبذلك تقل هذه

العناصر فى صورتها الأيونية ويصبح الصهير غنى بعنصرى الصوديوم والبوتاسيوم كما يزداد محتواه

من السليكون حيث يتبلور هذا الجزء فى المراحل الأخيرة من التبلور وقد أوضح بوين هذا التفاعل فى

.مخطط عرف باسم متسلسلة تفاعلات بوين

درجات الحرارة

درجة الحرارة المرتفعة

(~1200°C)

رايوليت (جرانيت / (ميكا مسكوقيت

: ونلاحظ أن الصهير عند تبلوره مجموعات يتكون من ستة أو فصائل معدنية

: -يتكون من ستة مجموعات أو فصائل معدنية

(الأوليفين) أول المجموعات المعدنية تبلورا*

البيروكسين *الأمفيبول*

(الفلسبارات) البلاجيوكليزى والأرثوكليز*

(الميكا) البيوتيت والمكسوفيت*

الكوارتز وهو آخر المعادن تبلورا*

:أسس تقسيم الصخور النارية ويمكن تقسيم الصخور النارية حسب الصفات الآتية

١) التركيب المعدنى للصخور والذى يعتمد على التركيب الكيميائى

؟ (مكان تبلور الصخور والذى يؤثر على سرعة تبريدها وشكل نسيجها

: أولاً : لتركيب التقسيم حسب المعدنى للصخور

أ قاعدية-: صخور نارية فوق صخور السيليكات فقيرة في فيها حيث تقل نسبة السيليكات عن 745 + أول

الصخور تكونا عند تبلور الصهير «لذلك تكون غنية بالمعادن التي تحتوى على من الحديد والماغنسيوم

والكالسيوم مما يوضح سبب لونها الأسود الغامق «غنية بمعدني الأوليفين والبيروكسين ونسبة قليلة من

. البلاجيوكليز الكلسي ومن أمثلتها صخر البيريدوتيت الجوفى وصخر الكوماتيت السطحي :-ب- صخور نارية قاعدية

صخور السيليكات فقيرة في تتراوح نسبة السيليكات من -ت/ 5 إلى 54-5 /تتبلور درجات في الحرارة المرتفعة

لونها أسود غامق مثل الأوليفين» البيروكسين والفلسبار ge Ay أكثر من ١١٠١ درجة البلاجيوكليز

الكلسي وبعض الأمفيبول» ومن أمثلتها الجابرو الجوفى، الدوليرايت ذو النسيج البورفيرى «والبازلت

. أشهر الصخور البركانية انتشارا على سطح الأرض ويستخدم في أعمال الرصف

{ee 1

> 1

[Ss eres) aa) a >

Le ¥:- ste Ae ef 5 > > الحرارة

التارية الشاتعة مع Se pg اللعدقى OS pegs شكل

حرارة الليكوزAe yay تتلوضيح نسبة السيليكات والاستاصر

:-ج- صخور نارية متوسطة

صخور متوسطة التركيب الكيمياءى والمعدنى حيث تحتوى على السيليكات بنسبة تتراوح من إلىAVY

تحتوى الفلسبار البلاجيوكليزي والبيروكسين والأمفيبول والميكا والكوارتز ونسبة من 5 الفلسبار

لونها متوسط بين الفاتح والغامق «ومن gia Alas البوتاسى «تتبلور في درجة حرارة أمثلتها الدايوراييت

ذو النسيج الخشن والميكرودايوراييت ذو النسيج البورفيرى «وأشهرها الأنديزيت

البركانى نسبة إلى

جبال الأنديز.

:-د- صخور نارية حمضية

هى صخور تحوى نسبة من السيليكات أكثر من 575 والفلسبار البوتاسى والصودى والميكا والكوارتز

درجة Nee تتبلور في درجة حرارة منخفضة أقل من ceil وردى gl lei بنسبة 75/7 والأمفيبول «مثنوية

ومن أمثلتها وأشهرها الجرانيت ذو النسيج الخشن شائع الاستعمال فى عمليات البناء «لجماله الطبيعى

والميكروجرانيت ذو النسيج البورفيرى الرايوليت وهو بركانى دقيق التبلور وكذلك الأوبسيديان

. زجاجى النسيج والبيومس الغنى بالفقاعات الغازية لذلك فإنه يتميز بوزن خفيف

Bee

: التقسيم حسب مكان التبلور وشكل النسيج: Liki

(-: أ صخور نارية جوفية) باطنية

يؤدى التبريد البطيء الذى يتم فى باطن الأرض بعيداً عن السطح إلى إعطاء الفرصة لكمية كبيرة من

الأيونات لكى تتجمع على مركز التبلور الواحد فيتكون نسيج خشن وبه عدد قليل من البلورات كبيرة

. الحجم مثل الجرانيت والدايوراييت والجابرو والبيريدوتيت

:-ب- صخور نارية متداخلة

وعندما يندفع الصهير فى اتجاه سطح الأرض لكن الظروف المحيطة لم تسمح له بمواصلة السير حتى

السطح فيتداخل فى الصخور المحيطة به ثم يبرد ويتخذ أشكالا متعددة ويتكون صخور نسيجه من

بلورات كبيرة تكونت عندما كان الصهير فى باطن الأرض يبرد ببطء وبلورات أصغر حجما تبلورت

فى الموقع الجديد الأقرب إلى السطح حيث سرعة التبرد أكبر مكونا الصخور النارية المتداخلة والتي يعرف نسيجها بالنسيج البورفيرى حيث توجد بلورات كبيرة الحجم وسط أرضية من بلورات أصغر

لكنها غالباً من نفس التركيب المعدنى مثل :دوليرايت وميكروديورايت Lene .وميكروجرانيت .

(-: ج -صخور نارية بركانية)سطحية

تخرج الحمم)الافا (أثناء الثورات البركانية فوق السطح أو بالقرب Lenteالبركانية من سطح الأرض

فإن الصهير يبرد بسرعة كبيرة حيث لم للتبلور تأخذ فرصة كافية فيكون النسيج زجاجياً أى عديم

التبلور مثل الأوبسيديان أو دقيق التبلر بلورات مجهرية كثيرة العدد لا ترى بالعين المجردة مثل

الرايوليت أو نسيج فقاعى بسبب وجود فقاعات غازية أثناء التبلر مثل البيومس أما صخور البازلت

.والأنديزيت والكوماتيت فيكون. النسيج زجاجيا أو دقيق التبلور

الصخور النارية المكافئة :هى صخور لها نفس التركيب الكيميائى والمعدنى وتختلف فى مكان النشأة

:والنسيج وحجم الحبيبات ومن أمثلها

(.الجرانيت)جوفى خشن(والميكروجرانيت)متداخل بورفيرى(والرايوليت)سطحى دقيق

: -الأشكال والأوضاع التى تتخذها الصخور النارية فى الطبيعة

: أولا: أشكال الصخور النارية تحت السطحية

١)الباثوليث :أكبر الكتل النارية المعروفة وتمتد مئات الكيلومترات وسمكها عدة كيلومترات

؟) القباب :صعود وتنتج من الماجما خلال

فتحة ضيقة ثم تتجمع بدلا من انتشارها أفقيا وقد

تكون قبة عادية وتسمى اللاكوليث فى حالة

الماجما عالية اللزوجة وضغطها على ما فوقها

الوبوليث مقلوبة وتسمى عندما محدبة» أو تكون قبة مكونة اللاكوليث ثنية من صخر فتنتنى لأعلى

أسفلها مقعرة مكونة طية وتسبب انثناء الصخور تكون الماجما قليلة اللزوجة .

المحيطة بها تداخل من لصخور الماجما فى (*)العروق :تنتج

لها. بحيث قاطعة تكون

المحيطة بها بحيث تداخل الماجما فى الصخور)الجدد :تنتج من

لها. الطبقات وغير قاطعة تكون موازية لأسطح

: أشكال الصخور النارية البركانية السطحية Lit

تنتج من المتصلدة على سطح الأرض ١)الطفوح البركانية "اللاقا

أشكال الحبال أو الوسائد. ثورات البراكينast,

تكسير :تنتج من أعناق البراكين ومنها: ؟) المواد النارية الفتاتية

: تتراكم حول البركان. قطع ذات زوايا حادة «البريشيا البركانية

البركانى pile baلتسقط فى قارة أخرى. الرياح لمسافات كبيرة دقيقة الحجم تحملها

:حبيبات

من اللاقا عند تحجمدها بالقرب الشكل تتألف من مواد :كتل صخرية بيضاوية 1المقذوفات البركانية

الجدد

العروق والجدد

Pee

(Rocks Sedimentary)الصخور الرسوبية

هى صخور تكونت نتيجة تفتيت صخور قديمة نارية ورسوبية ومتحولة بعوامل التجوية ثم نقل الفتات

.بعوامل نقل طبيعية ثم ترسيبها وئماسكها

: تكوينها

تتكون الصخور الرسوبية نتيجة تفتت صخور قديمة نارية ورسوبية ومتحولة بعوامل التجوية والتي تنقلها عوامل النقل الطبيعية وتصل بها إلى أحواض الترسيب فتترسبها في طبقات متوازية : المميزات

حيث تمثل أنها لا أكثر من ٥% تغطي حوالى ثلاثة أرباع سطح الأرض لكن في طبقات رقيقة .من حجم صخور القشرة الأرضية 5 كثيراً منها مهم اقتصادياً مثل رواسب الحجر الجيري والفوسفات والفحم والحديد وكذلك الحجر الرملي .

تضم صخوراً طينية يتكون فيها البترول والغاز الطبيعي والكيروجين وكذلك صخوراً مسامية yeti fall Satpal والوسلى والجورس والرسال القن يعدي قدي بوالنيا che pall ه أنواع الصخور الرسوبية قليلة بالنسبة للنارية والمتحولة تسود ثلاثة منها هي الصخور الطينية

.والصخور الرملية والصخور الجيرية التى تكون حوالى 5٠% من الصخور الرسوبية تصنيف وتقسيم الصخور الرسوبية

:التقسيم الشائع للصخور الرسوبية حسب طريقة تكونها كما يلي :أولاً: الصخور الرسوبية الفتاتية :تقسم حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة إلى الصخر المتماسك (مادة لاحمة) Iم - ١م - ٠٠٠ميكرون الحجم (يزيد عن "م الكونجولوميرات) مستدير (أكبر من ٠٠٠ميكرون) (البريشيا) حاد الحواف) ==

(الطين الصفحي) الطفل .تتكون الصخور الطينية تحجر رواسب الطين Bee

عند تضغوط مكونات الصخور الطينية وتماسكها تظهر فيها خاصية التورق وتسمى الطفل أو الطين الصفحي

:ثانياً :الصخور الرسوبية كيميائية النشأة تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية نتيجة ترسب الأملاح لماء الذائبة فى عند تبخر الماء وزيادة تركيز .الأملاح أو نتيجة التفاعلات الكيميائية

:وتقسم الصخور الرسوبية الكيميائية إلى :صخور الكربونات :مثل الحجر الجيري (صواعد وهوابط) والدولوميت .صخور سيليكاتية :مثل صخر الصوان الفاتح والغامق صخور متبخرات :مثل الجبس) كبريتات الكالسيوم المائية (والأنهيدريت) كبريتات كالسيوم (لا مائية

وملح الطعام الصخرى وهو معدن الهاليت) كلوريد الصوديوم (التي تترسب نتيجة تبخر المياه

: ثالثاً :الصخور الرسوبية العضوية) البيوكيميائية الأحياء البحرية تبني الأجزاء الصلبة من هيكلها الداخلى أو الخارجى من كربونات الكالسيوم التى تستخلصها من ماء البحر وبعد موتها تتراكم هذه الهياكل مكونة صخور عضوية مثل صخور الحجر

الجبرى الغنية بالحفريات أى البقايا الصلبة للأحياء البحرية من فقاريات) أسماك) ولافقاريات من محاربات وشعاب مرجانية وأحياء دقيقة الحجم مثل الفورامنيفرا أيضاً صخور الفوسفات التى تحتوى

على بقايا حفرية لحيوانات بحرية فقارية تحتوى الفوسفات بالإضافة إلى مكونات معدنية .فوسفاتية

مصادر الطاقة فى الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية

١)الفحم :من الرواسب العضوية ذو القيمة الاقتصادية هو الفحم الذى يتكون نتيجة دفن مواد نباتية فى

باطن الأرض بعيداً عن الأوكسجين لمدة طويلة حتى تفقد الأنسجة النباتية المواد الطيارة ويتركز

الكربون مكونا الفحم يتم ذلك مناطق عادة في دلتات المستنقعات خلف الأنهار حيث الظروف ملائمة

. للطمير (الدفن) السريع للبقايا النباتية بمعزل عن الهواء ؟ (النفط والغاز : لا يعتبر كل من النفط والغاز رواسب لكنهما يتكونان ويختزان في الصخور الرسوبية.

وقد تكونت هذه المواد الهيدروكربونية أي التي تتكون من الكربون والهيدروجين من تحلل البقايا الحيوانية والنباتية البحرية الدقيقة بمعزل عن الهواء بعد ترسيبها مع الصخور الطينية التي تعرف

حيث تنضج عند عمق ١ إلى ؛ كيلو متر في باطن الأرض وفي درجات حرارة بين 110° و 160° درجة مئوية وتحول إلى الحالة السائلة للهيدروكربون والغازية وبعد ذلك تتحرك أو

تهاجر إلى صخور الخزان المسامية المكونة من الرمال والحجر الرملي والحجر الجيري . أحيانا

Bee

الطفل النفطي : هو صخر طيني غني بالمواد الهيدروكربونية والتي أغلبها من أصل 7) نباتي توجد في

حاله شمعية صلبة تعرف بإسم الكيروجين تتحول إلى مواد نفطية عند تسخين الصخر إلى درجة EAS

درجة مئوية تقريبا مصدر مهم مصادر من الطاقة ولا يستغل حالياً لكنه يبقى كاحتياطي لحين نفاذ

يبدأ استغلاله كوقود قبل أن يصبح سعر إنتاجه منافسا لـ oil كميات البترول من الأرض . لسعر النفط

(Rocks Metamorphic) الصخور المتحولة

تكوينها : هي صخور نارية أو رسوبية تأثرت بحرارة شديدة أو ضغط كبير أو ضغط وحرارة معا

. فتحوّلت إلى صخور ذات صفات جديدة لا تنتمي لأي من النوعين

يتحول الصخر أي يتغير إلى هيئة أخرى إذا تعرض لظروف إرتفاع الها a < 4 الحرارة أو الحرارة والضغط بحيث يصبح في حاجة إلى إعادة توازنه

NN وتبلوره ليتلاءم مع هذه الظروف وبالتالي فإن أي صخر سواء كان

نارياً أو رسوبياً أو حتى متحولاً يكون عرضة للتحويل تحت ظروف

. إرتفاع الحرارة والضغط في باطن الأرض

:- مظاهر التحول

يظهر ذلك بتغيير معادنه إلى معادن جديدة أحيانا . كذلك نسيجه الصخري بحيث يصبح أكثر تبلوراً أو

. تترتب اتجاهات معادنه في اتجاه عمودية على تأثير الضغط الواقع عليها أثناء نموها

:- أنواع الصخور المتحولة

١) (صخور متحولة كتلية : وهي التي نشأت من تحول الصخور تحت تأثير الحرارة عند ملامسة أو

ملاصقة الصخر لكتلة من الصهير ويقل تأثير التحول تدريجيا كلما ابتعدنا عن منطقة

التلامس حيث

يحدث زيادة في حجم البلورات مكونة نسيج حبيبي كما يحدث مع صخر الكوارتزيت الناتج من تحول

الكوارتز في الصخور الرملية عند تعرضها للحرارة الشديدة «وكذلك مع صخر الرخام

الناتج من

تعرض الحجر الجيري لحرارة شديدة في باطن الأرض حيث تتلاحم بلورات الكالسيت وتتداخل

مما

يزيد من صلابة الرخام وقوة تماسكه «كثير من أنواع الرخام ذات ألوان وتغرق متغير بسبب أنواع من

. الشوائب مما يجعل استخدامه كواحد من أحجار الزينة أمراً مستحبا

: ؟ (صخور متحولة متورقة

وهي التي نشأت من تحول الصخور تحت تأثير الحرارة والضغط حيث تترتب البلورات التي

نمت تحت

تأثير الحرارة في اتجاهات محددة وتكون على هيئة رقائق أو صفائح متعامدة على اتجاه الضغط مكونة نسيج متورق ومنها صخر الاردواز الناتج من تحول صخور الطفل تحت ضغط مرتفع وحرارة منخفضة نسبيا أقل من "١٠٠م ويستخدم في أعمال البناء وصخور أنواع الشيست وهي أهمها الشيست الميكائي الذي خاصية تظهر فيه التورق نتيجة ترتيب بلورات الميكا في الصخر الطيني بعد نمو البلورات بتأثير ارتفاع الحرارة ويكون في اتجاه عمودى على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره «ويتكون من صفائح رقيقة متشابهة في تركيبها المعدني متصلة غير متقطعة بينما النيس وهو متحول من تعرض الجرانيت للحرارة والضغط بلورات معادنه مرتبة في « صفوف متوازية ومتقطعة.

دورة الطبيعة الصخور في

كان العالم الاستكلىدى جيمس هاتون في عام 5871 هو أول من ربط أنواع بين الصخور الثلاثة المعروفة على سطح الأرض وتأثير الغلافين الجوى والمائى وما يحدث بينها من عمليات جيولوجية.

تؤدى إلى تغير نوع من الصخور إلى نوع آخر في دورة واحدة تسمى دورة الصخور

a مراحل دورة الصخور:- عوامل التجوية

o عملية التجوية :تفتت وتحلل .

صخور الأرضية القشرة بعوامل الارتفاع والتعرض لعوامل التجوية 2

الجو وتنقسم إلى ميكانيكية

وكيميائية.

تنقل الفتات الناتج من: Jatt) عملية

التجوية بعوامل النقل الطبيعية

بالإضافة للجاذبية الأرضية فيتعرض

عملية الترسيب :عندما يفقد عامل النقل قدرته على حمل الفتات فيرسب ما يحمله على صورة

رواسب.

عملية التحجر أو التصخر :تتماسك الرواسب مكونة صخور رسوبية عند تضاغطها أو تماسكها بمادة لاحمة.

عملية التحول :عند تعرض الصخور لإرتفاع الحرارة أو الحرارة مع الضغط تتكون صخور جديدة تسمى صخور متحولة ملائمة للظروف التي تعرضت لها

عملية الإنصهار :عندما ترتفع درجة الحرارة التي تتعرض لها الصخور إلى درجة الإنصهار .فإنها تنصهر مكونة الصهير

عملية التبريد والتبلور :عندما تخرج الصهارة من موقعها فتفقد حرارتها وتبرد وتتبلور مكونة

صخور نارية.