

MICROSCOPIE

Experimentenboek



03

INLEIDING

De microscoop

04

DE MICROSCOOP

Ontwikkeling van de microscoop

Onderdelen van de microscoop

Het objectief

Het oculair

Microscoopaccessoires

10

DE MICROSCOPISCHE WERELD

Ontdekkingen

Bloedcellen

De cel

Dierlijke / menselijke cellen

Spiercellen

Hoofdhaar

Plantaardige cellen

Micro-organismen

Protozoa

Bacteriën

Penicilline

DNA

De microscoop

Een microscoop is een apparaat dat lenzen en verlichting gebruikt om kleine objecten te bestuderen door deze te vergoten. De microscoop bestaat uit een aantal verschillende lenzen (in objectief en oculair) die samen een beeld vormen. Dit maakt het mogelijk om zeer kleine objecten te bekijken. Met een lichtmicroscoop kun je objecten bestuderen die tot wel 1500 keer kleiner zijn dan dat je met het blote oog kunt zien.

Digitale microscopen en camera's

Tegenwoordig zijn er ook digitale microscopen beschikbaar, microscoopcamera's of LED-schermen die je op een microscoop kunt plaatsen.

Het voordeel hiervan is dat je de beelden meteen kunt bekijken op een groot scherm (of digibord) en uitleg kunt geven over de getoonde beelden.

Stereomicroscopen

Met een stereomicroscoop kun je details bestuderen van voorwerpen zoals insecten, kleine dieren, bladeren of (edel) stenen. Alles wat maar onder een stereomicroscoop past. Het verschil met een biologische microscoop is dat je grotere objecten kan bestuderen, en de objecten hoeven niet plat te zijn. Echter, de maximale vergroting is kleiner.

DE MICROSCOOP

De microscoop speelt al sinds de 17e eeuw een cruciale rol in de wetenschap. Zonder microscoop zouden een aantal baanbrekende uitvindingen niet gedaan kunnen zijn. Bijvoorbeeld bier, penicilline, bacteriën, DNA-structuur, bouwstenen van mens, dier en planten. De microscoop stelt ons in staat om objecten te bestuderen die te klein zijn voor ons blote oog.

De microscoop is van cruciaal belang in de industrie, met diverse toepassingen. Wist je bijvoorbeeld dat de microscoop een rol speelt bij de analyse van de kleine onderdelen in ingewikkelde, moderne machines zoals auto's? Met behulp van een microscoop die speciaal voor die taak is ontworpen, kunnen ingenieurs zelfs het kleinste onderdeel op fouten beoordelen.

Microscopen worden op deze manier ook gebruikt om onderdelen van machines te inspecteren, zoals klokken en motoren die worden gebruikt om schepen en vliegtuigen aan te drijven. Het gebruik van de microscoop zal alleen maar toenemen met de ontwikkeling van nieuwe nanomaterialen.

In de voedingsindustrie worden microscopen o.a. gebruikt om producten te analyseren, controleren en verbeteren. Er wordt gekeken naar vet- en eiwitstructuur en samenstelling. Dit betekent dat wanneer je een zuivelproduct uit het schap in de supermarkt haalt, je er zeker van kan zijn dat de inhoud met een microscoop is geanalyseerd. Zo worden producten steeds gecontroleerd en verbeterd.

De farmaceutische industrie is wellicht het beste voorbeeld waar microscopen gebruikt worden. Microscopen hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van de kiemtheorie (de theorie van oorzaken achter infecties en ziekten) en heeft daardoor veel levens gered. Tegenwoordig worden microscopen gebruikt om bacteriën en microben te observeren, evenals bij de ontwikkeling van nieuwe stoffen en medicijnen om ziektes te bestrijden. De ontwikkeling van nieuwe medicijnen wordt enorm geholpen door het gebruik van krachtige microscopen.



ONTWIKKELING VAN DE MICROSCOOP

Rond de 13e eeuw wordt voor het eerst een soort vergrootglas gemaakt. Later worden twee van dergelijke lenzen toegepast in een eerste bril.

Het was de eerste stap op weg naar de microscoop. Er volgen verschillende ontwikkelingen waarbij vele soorten microscopen zijn uitgevonden en geproduceerd.

Hieronder staan enkele mijlpalen uit de ontwikkeling van de microscoop weergegeven in een tijdlijn.

1290

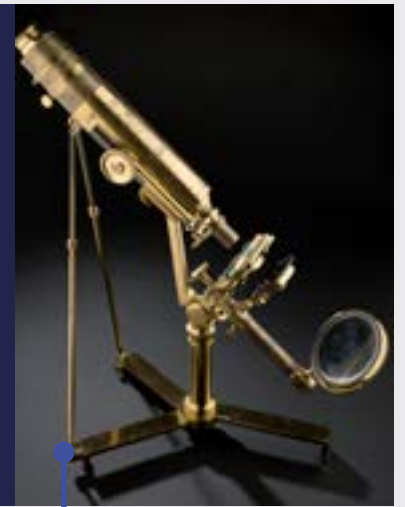
De eerste brillen worden rond deze tijd in Italië gemaakt.

1609

Galileo Galilei vond zijn eigen versie van de microscoop en de telescoop uit.

1830

Joseph Jackson Lister verminderde sferische aberratie (of "chromatisch effect") door aan te tonen dat verschillende zwakke lenzen die op bepaalde afstanden samen werden gebruikt, een scherper beeld gaven. Dit was de **eerste achromatische microscoop**.



17E EEUW

19E EEUW

1590

De Nederlandse brillenfabrikant Sacharias Jansen en zijn zoon maakten zowel een telescoop als de voorloper van de **samengestelde microscoop**.



1674

Antoni van Leeuwenhoek bouwde een eenvoudige microscoop met krachtige lenzen. Zijn ontdekkingen vormde de basis voor twee nieuwe wetenschappen: microbiologie en zoölogie.



1829

Amici toonde aan dat de dikte van het dekglasje de kwaliteit van het beeld beïnvloedde en construeerde lenzen die waren aangepast aan verschillende diktes.

1851

John Leonard Riddell vindt de eerste **binoculaire microscoop** uit.

**1931**

De eerste transmissie-elektronenmicroscoop werd vervaardigd door M. Knoll en E. Ruska.

**1903**

Richard Zsigmondy ontwikkelt **de ultramicroscoop** waarmee objecten kleiner dan de golflengte van zichtbaar licht bestudeerd kunnen worden.

2014

Drie onderzoekers zaten achter de ontwikkeling van zogenaamde "**superresolutiemicroscopen**". Deze microscopen verleggen de grenzen van wat mogelijk is met lichtmicroscopie.

20E EEUW**21E EEUW****1872**

Ernst Abbe schreef een wiskundige formule genaamd "Abbe Sine Condition" die de **maximaal mogelijke resolutie** in microscopen mogelijk maakte.

1938

De eerste scanning **elektronenmicroscoop** werd vervaardigd door M. Baron von Ardenne.

1848

Georges Oberhäuser vindt de **eerste microscoop van het continentale** type uit.

**1932**

Frits Zernike vond de **fasecontrastmicroscoop** uit, die het mogelijk maakte om kleurloze en transparante biologische materialen te bestuderen.

ONDERDELEN VAN DE MICROSCOOP

De microscoop heeft veel verschillende onderdelen, die allemaal hun eigen functie hebben. Hieronder een uitleg van de belangrijkste onderdelen.

DE BELANGRIJKSTE ONDERDELEN

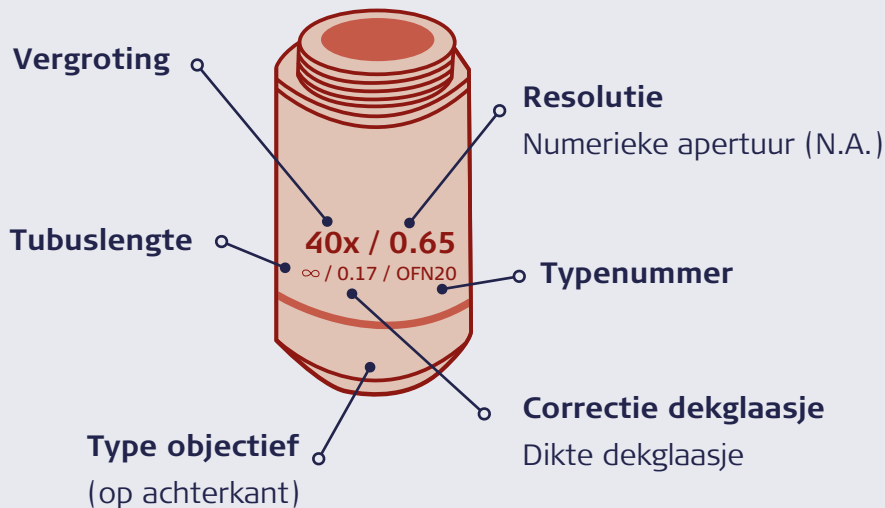


De meeste microscopen hebben twee soorten lenzen, een objectief en een oculair. De tafel zorgt voor de positionering van het voorwerp. De belichting is ook een belangrijk onderdeel. Het voorwerp dat op het objectglasje is geplaatst, wordt eerst vergroot door de lenzen in het objectief. Het oculair vergroot het beeld nog meer, zodat het voorwerp groter lijkt.

OBJECTIEVEN

Het objectief vormt d.m.v. meerdere lenzen een zo scherp mogelijke uitvergroete weergave van het voorwerp.

ONDERDELEN VAN EEN OBJECTIEF



ADVIES:

Een 60x objectief is het meest gebruiksvriendelijk voor scholen.

ADVIES:

Een 100x objectief maakt gebruik van immersieolie, die na gebruik verwijderd moet worden. Vaak is dit niet praktisch op school.

VERSCHILLENDE OBJECTIEVEN

Meest voorkomende typen objectieven.

Achromatische objectieven

Dit type objectief wordt op de meeste schoolmicroscopen gebruikt. De lenzen uit dit objectief corrigeren voor chromatische en sferische aberratie om een scherp beeld te geven in het midden van het gezichtsveld. Hoe dichterbij de rand van het gezichtsveld kijkt, zal er een toenemende onscherpte ontstaan, wat een kleine aanpassing op de fijne scherpstelknop vereist.

Achromatische objectieven zijn prima geschikt voor de meeste toepassingen in het onderwijs.

Semi-plan objectieven

Dit objectief combineert alle voordelen van een achromaat met een scherper beeld aan de rand van het gezichtsveld. Semi-plan objectieven zijn uitstekend geschikt voor de meeste preparaten. Een semi-plan objectief geeft scherpere beelden bij stollingspreparaten van vloeistoffen (bloed, bacteriën in vloeistoffen, secreties, enz.).

Plan objectieven

Het beste type objectief. De correctie van de beelden is zo goed dat je een volledig scherp beeld krijgt van het midden tot aan de rand van het gezichtsveld.

Plan-objectieven kies je alleen als je te allen tijden een gedetailleerde en scherpe weergave van zelfs de kleinste objecten in een (vlak) preparaat nodig hebt.

HET OCULAIR

Het oculair vergroot en corrigeert het beeld van het objectief, en maakt het zichtbaar voor het oog. Oculairs hebben meestal een vergroting van 5-20x. De vergroting is aangegeven op het oculair. De totale vergroting van een microscoop vind je door de vergroting van objectief en oculair met elkaar te vermenigvuldigen.

Bijv. 10x oculair x 40x objectief = totale vergroting van 400x.

VERSCHILLENDE UITVOERINGEN VAN DE TUBUS

Er zijn vier uitvoeringen van de tubus mogelijk. Deze zie je hier en op onze website.

Monoculair:

Één oculair om door te kijken.



Binoculair:

Twee oculairs om door te kijken.



Monoculair met cameratubus:

Één oculair om door te kijken met een extra verticale cameratubus.



Trinoculair:

Twee oculairs om door te kijken met een extra verticale cameratubus.



ADVIES:

Als je echt geen scherp beeld meer kunt vinden, ga dan terug naar de kleinste vergroting en gebruik de grofregeling totdat je weer beeld hebt en het opnieuw kunt proberen.

EXTRA ACCESSOIRES VOOR DE MICROSCOOP

Breid je microscoop uit met fasecontrast of polarisatie en haal zo veel meer uit je microscoop.

FASECONTRAST

Fasecontrast is een optisch systeem dat het contrast in contrast-arme preparaten verhoogt. Dit betekent bijvoorbeeld dat men zonder kleuring van het preparaat cellen, celkernen, vacuolen, organellen, en dergelijke kan zien.

Maar ook op veel andere gebieden zal het gebruik van fasecontrast het mogelijk maken om dingen te zien door de microscoop die anders niet mogelijk zijn. Je kunt bijvoorbeeld levende cellen bestuderen en het proces in de levende cel volgen waaronder de chromosomen tijdens celdeling. Daarnaast kan je de vorm en beweging van bacteriën zien. De fasecontrastmethode is de meest gebruikte methode bij biologisch onderzoek.

Fasecontrast bestaat uit een fasecontrast-objectief en een fasecontrastschuifregelaar

Fasecontrast-objectief

Verkrijgbaar in 40x, 60x, 100x



Fasecontrastschuifregelaar

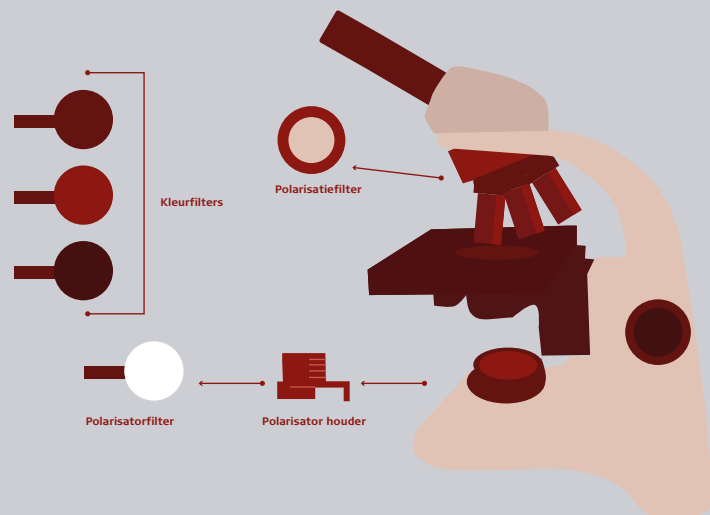
Geschikt voor zowel 40x, 60x, 100x



POLARISATIE

Bij een polarisatiemicroscoop ligt het preparaat in de lichtweg tussen twee polarisatiefilters.

De twee polarisatiefilters werken samen als een rooster dat afwisselend verticaal en horizontaal licht doorlaat. Zo kan je diepte en verschillende lagen in preparaten zien en worden verschillende kristallen en vezels zichtbaar. Zo zie je kristallisatie in honing, maar ook kristalstructuren in bijvoorbeeld aardappelmeel en celwanden.



/ Zonder polarisatie



/ Met polarisatie

DE MICROSCOOP HEEFT DE WERELD VERANDERD

Microscopie heeft in de loop van de tijd een belangrijke rol gespeeld bij veel ontdekkingen. Ook nu worden veel ontdekkingen onder de microscoop bestudeerd en onderzocht.

In de komende paragrafen zullen we meer ingaan op de verschillende ontdekkingen en hoe ze kunnen worden gebruikt in het onderwijs.

1661

Marcello Malpighi ontdekte het verband tussen slagaders en aders. Hij wordt beschouwd als de grondlegger van de **microscopische anatomie**.



17E EEUW

19E EEUW

1665

Robert Hooke was de eerste die met een microscoop visualiseerde dat alle **levende organismen uit cellen bestaan**.



1674

Antoni van Leeuwenhoek bouwde een eenvoudige microscoop met krachtige lenzen die bacteriën in een druppel water kon zien. Zijn ontdekkingen vormden ook de basis van twee nieuwe wetenschappen: **microbiologie en zoölogie**.



1876

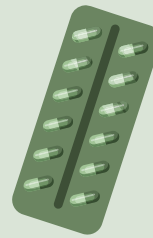
Louis Pasteur vond de **pasteurisatie** uit. Door zijn werk werd de microscoop een standaarduitrusting.

**1977**

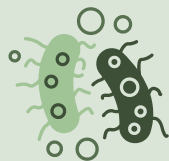
Carl Woese ontdekte **RNA**.

**1928**

Alexander Fleming ontdekte **penicilline**.

**20STE EEUW****21STE EEUW****1905**

Met de microscoop ontdekte Robert Koch de **bacteriële oorzaak** van miltvuur, tuberculose en cholera.

**1953**

James D. Watson, Francis Crick en Rosalin Franklin ontdekten de **structuur van het DNA**.



1661

Marcello Malpighi ontdekte het verband tussen slagaders en aders. Hij wordt beschouwd als de grondlegger van de **microscopische anatomie**.

MENSELIJKE BLOEDSOMLOOP

De bloedsomloop, ook wel bloedvaten- of vaatstelsel, is het systeem van bloedvaten waardoor het bloed in een organisme circuleert.

De bloedsomloop wordt gevonden in grote meercellige en complexe organismen.

De bloedsomloop bestaat uit drie delen:

Een buisvormig systeem (bestaande uit bloedvaten), een pomp (het hart) en een circulerend medium (bloed).

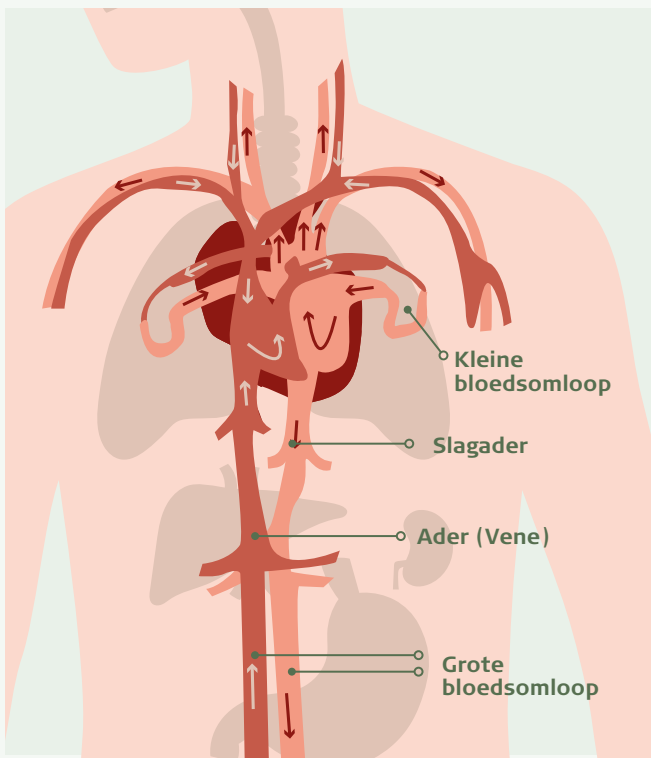
De bloedsomloop is te verdelen in twee delen:

1. Grote bloedsomloop

Door de grote bloedsomloop pompt het hart vers zuurstofrijk bloed door het lichaam. Het doel is om alle weefsels in het lichaam te voorzien van voedingsstoffen en zuurstof, maar ook om afvalstoffen te vervoeren.

2. Kleine bloedsomloop

In de kleine bloedsomloop pompt het hart zuurstofarm en koolzuurhoudend bloed naar de longen. Hier wordt het bloed voorzien van zuurstof en scheidt het koolstofdioxide uit voordat het terugkeert naar de linkerhelft van het hart en de cyclus opnieuw begint.



Visualiseer de bloedsomloop met een van deze praktische modellen

Bloedsomloop - reliëfmodel

Biedt een schematische weergave van het met slagaders en aders en bloedtoevoer naar de verschillende organen.

308030



Torso mini, met afneembaar hoofd

Mini torso van ongeveer de helft van een natuurlijke grootte. Geslachtsloos model en in 12 delen uitgevoerd.

303022



HET BLOED

Het bloed gaat rond in de bloedsomloop en bestaat uit bloedcellen in een vloeistof die plasma wordt genoemd. Er zijn drie verschillende soorten bloedcellen: rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes. Ze hebben zo elk hun eigen taak.

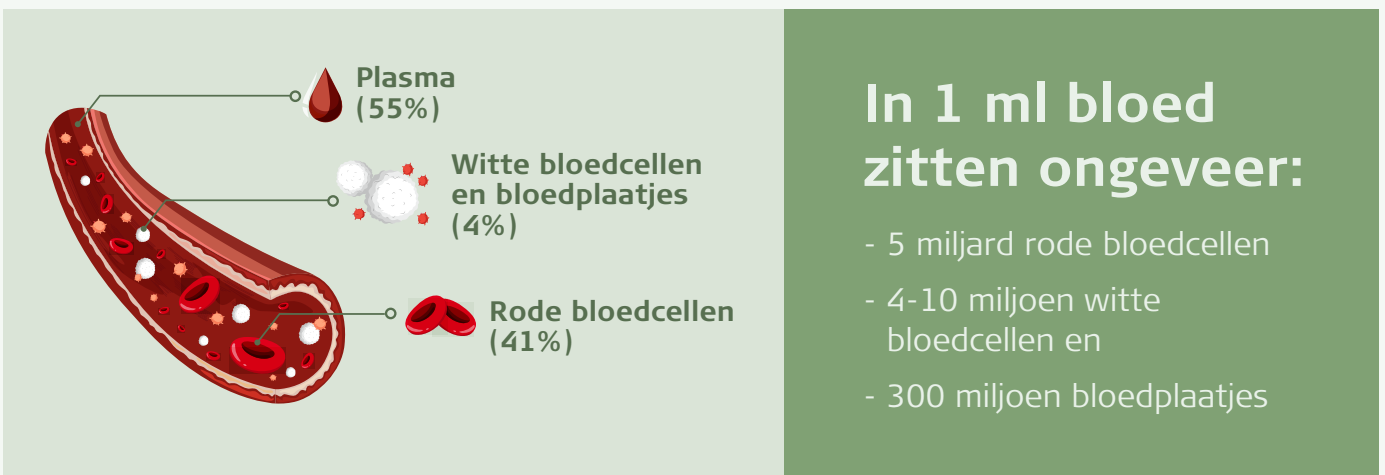
In ons bloed zitten ongeveer 25.000 miljard rode bloedcellen, 30 miljard witte bloedcellen en 1000 miljard bloedplaatjes.

De rode bloedcellen zijn schijf-vormige cellen zonder kern met een diameter van 7 micrometer. Ze zorgen voor het transport van zuurstof en koolstofdioxide tussen de longen en andere weefsels in het lichaam.

De witte bloedcellen vormen een belangrijk onderdeel van het immuunsysteem dat het lichaam tegen ziektes beschermt.

De bloedplaatjes zijn de kleinste cellen in ons bloed en stromen meestal gewoon rond. Als we een wond krijgen en een bloedvat beschadigd is, gaan de bloedplaatjes aan de beschadigde wand plakken en vormen zo een prop.

Bloedplasma is het vloeibare gedeelte van het bloed, zonder de bloedcellen en bloedplaatjes die erin zitten. Het is lichtgeel van kleur. Bloedplasma bevat proteïnen, voedingsstoffen, hormonen, vitamines en afvalstoffen en zorgt ervoor dat alle stoffen door het lichaam worden getransporteerd.



Onderzoek verschillende cellen en weefselstructuren van de mens met onze klant-en-klare preparaten.

Preparaten set slagader en ader, 15 gelijke preparaten

Bekijk slagaders en aders onder een microscoop met deze 15 identieke micropreparaten.

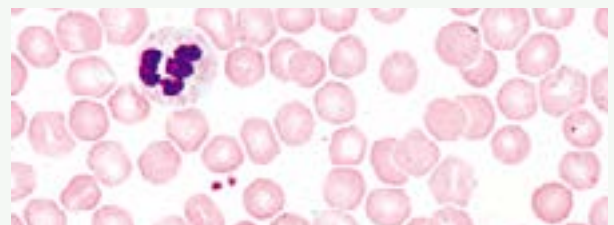
078850



Preparaat menselijk bloed

Gekleurd preparaat van menselijk bloedsmeer met speciale kleuring om de rode, en de witte bloedcellen duidelijk te kunnen onderscheiden.

210204



RODE EN WITTE BLOEDCELLEN

Onderzoek celtypes en de bloedsomloop.

Achtergrondinformatie

Rode bloedcellen zijn goed te herkennen aan hun bijzondere schijfvormige vorm. De cellen zijn rood omdat ze hemoglobine bevatten - een zuurstofbindende stof die ijzer bevat. De rode bloedcellen hebben geen kern en sterven ongeveer 120 dagen nadat ze zijn aangemaakt in het ruggenmerg.

Witte bloedcellen zijn een belangrijk onderdeel van ons immuunsysteem, dat ziektes bestrijdt die het lichaam zijn binnengekomen. Ze hebben geen rode kleur en zijn transparant. Als je deze kleurt met methyleenblauw kun je de celkernen van deze cellen zien.

Benodigheden

Bloed van de bloedbank
Microscoop
C862800 Methyleenblauw
oplossing
I91200 Voorwerpglasje
I91208 Dekglasje

Tip

Om goed te weten waar je naar op zoek bent, kun je het preparaat 210204 menselijk bloed bekijken.

Werkwijze

1. Druppel een heel klein beetje bloed van de bloedbank op een voorwerpglasje en smeer deze uit.
2. Laat dit drogen. Dat duurt ongeveer 3 tot 5 minuten.
3. Druppel voorzichtig een kleine druppel methyleenblauw in het midden van het bloeduitstrijkje.
4. Begin met de kleinste vergroting te zoeken naar cellen.
5. Ga vervolgens door naar een grotere vergroting.

Verwerking

Kun je de bloedcellen zien?

Hoe onderscheiden de witte bloedcellen zich?

Deze producten kunnen worden gebruikt om rode en witte bloedcellen te onderzoeken.

**Preparaten set
menselijk bloed,
15 gelijke
preparaten**

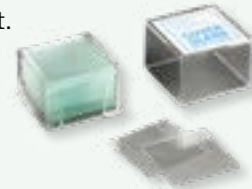
078851



Dekglasjes, 24 x 24 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



**Preparaten set
slagader en ader**

Kom dichterbij slagaders en aders met deze 15 identieke micropreparaten.

078850



Voorwerpglasje, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191200



Microscoop FS-1, binoculair, 60x

Betaalbare microscoop met mooi design. De binoculaire uitvoering maakt het langer werken met de microscoop comfortabel.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Binoculair

Objectieven: Achromatisch

Oculairs: WF 10x

077425



**Methyleenblauw 1% opl.
- 50 ml druppelflesje**

O.a. geschikt voor het aankleuren van preparaten.

C862800



Desinfecterende doekjes - 100 stuks

Desinfecterende doekjes / alcoholswabs met 70% isopropylalcohol voor algemeen gebruik.

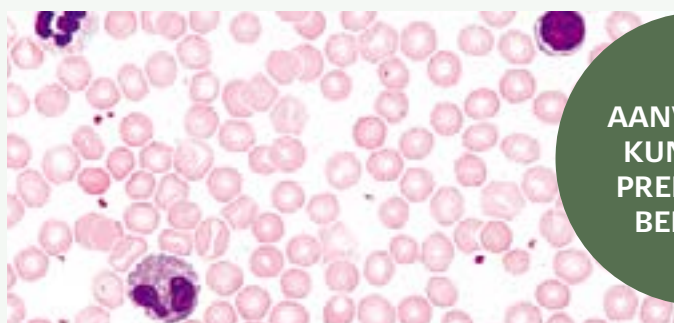
780026



**Preparaat
menselijk bloed**

Gekleurd preparaat van menselijk bloedsuiker met speciale kleuring om de rode, en de witte bloed-lichamen duidelijk te kunnen onderscheiden. Preparaat van hoge kwaliteit.

210204



**ALS
AANVULLING
KUN JE DIT
PREPARAAT
BEKIJKEN**

1665

Robert Hooke was de eerste die met een microscoop visualiseerde dat **alle levende organismen uit cellen bestaan**.

EEN GLOEDNIEUWE WERELD

Veel leerlingen zullen verbaasd zijn wat ze allemaal kunnen zien en ontdekken met de microscoop. Er is veel meer dan je met het blote oog kunt zien. Een eenvoudige druppel water blijkt vol leven te zitten. Bij een blad zijn ineens veel meer cellen, elk met hun eigen structuur, te zien.

Alle levende wezens (ook wel organismen genoemd) zijn

opgebouwd uit cellen. Sommige organismen, bijvoorbeeld bacteriën, bestaan slechts uit een enkele cel. Andere organismen bestaan uit veel meer cellen. Zo bestaat de mens uit ongeveer 37 biljoen cellen. Elke cel is een klein stukje leven met zijn eigen functie en plaats in het ecosysteem of in het meercellige organisme waar het deel van uitmaakt. De overgrote meerderheid van de cellen bevat enig

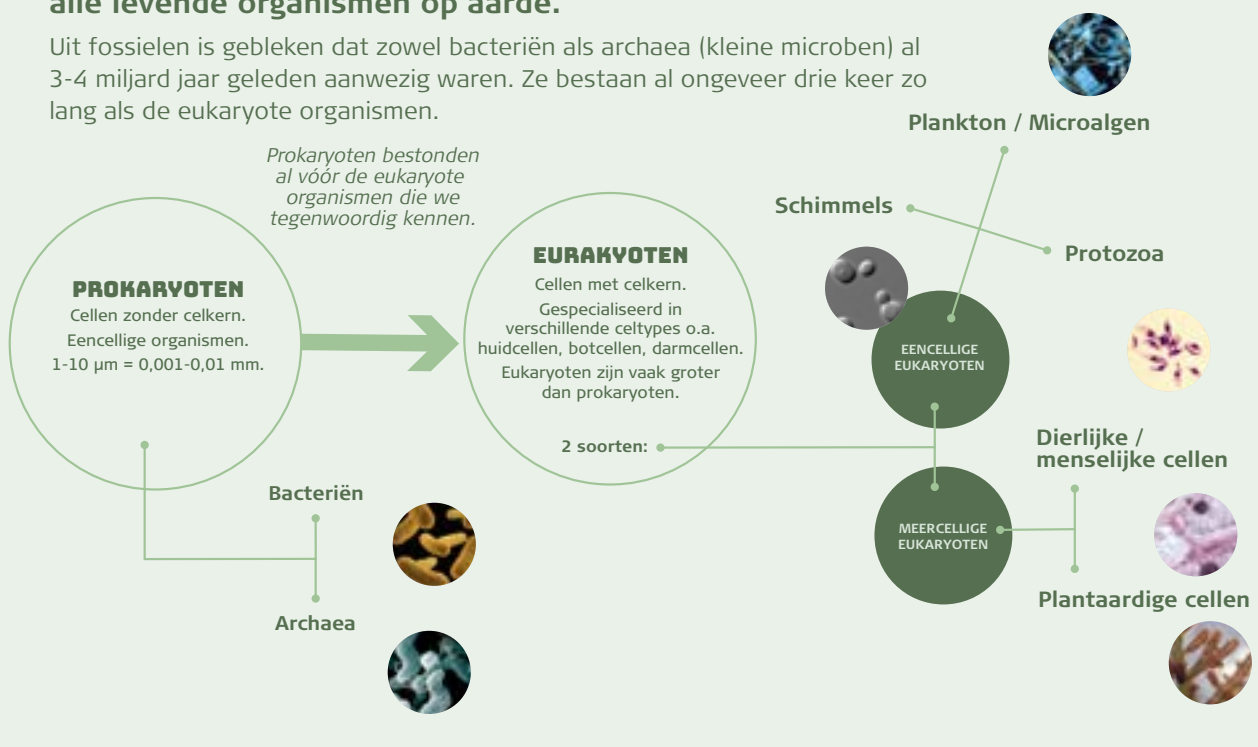
genetisch materiaal, dat we DNA noemen.

Cellen verschillen, ze hebben verschillende functies, afhankelijk van het organisme waar ze zich bevinden. Mensen hebben verschillende cellen zoals bloedcellen, huidcellen, zenuwcellen, spiercellen en botcellen.

VAN PROKARYOOT NAAR EUKARYOOT

De prokaryotische organismen zijn de oudste van alle levende organismen op aarde.

Uit fossielen is gebleken dat zowel bacteriën als archaea (kleine microben) al 3-4 miljard jaar geleden aanwezig waren. Ze bestaan al ongeveer drie keer zo lang als de eukaryote organismen.



DIERLIJKE / MENSELIJKE CELLEN

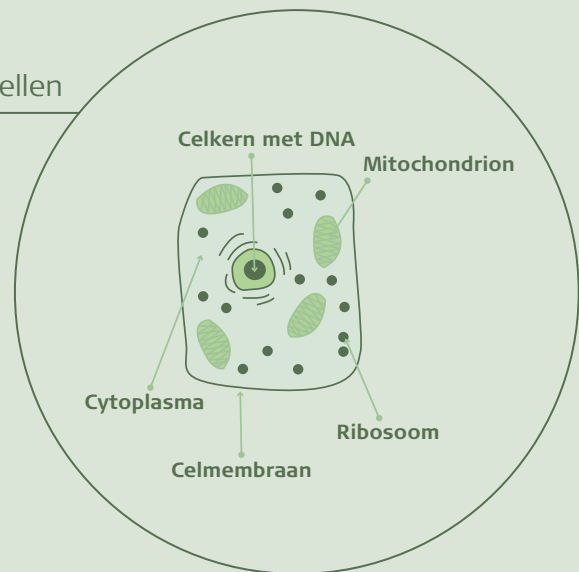
Eukaryote cellen

Celkernen met DNA.

Heeft celmembraan.

Geen celwand.

Een meercellig dier / mens kan verschillende soorten cellen hebben, die elk een specifieke functie in het lichaam hebben.



PLANTAARDIGE CELLEN

Eukaryote cellen

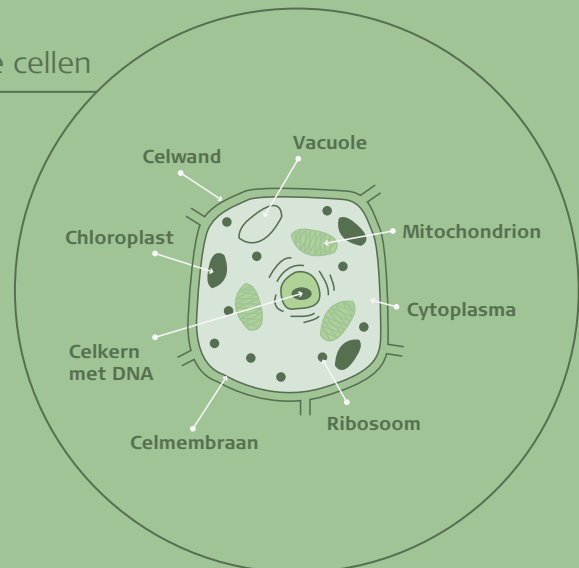
Heeft celkern met DNA

Heeft een celwand die buiten het membraan ligt.

Heeft een celmembraan.

Heeft chloroplast waar fotosynthese plaatsvindt.

Centrale vacuole waarin vocht en stoffen worden opgeslagen en regelt de stevigheid van de cel.



BACTERIËN

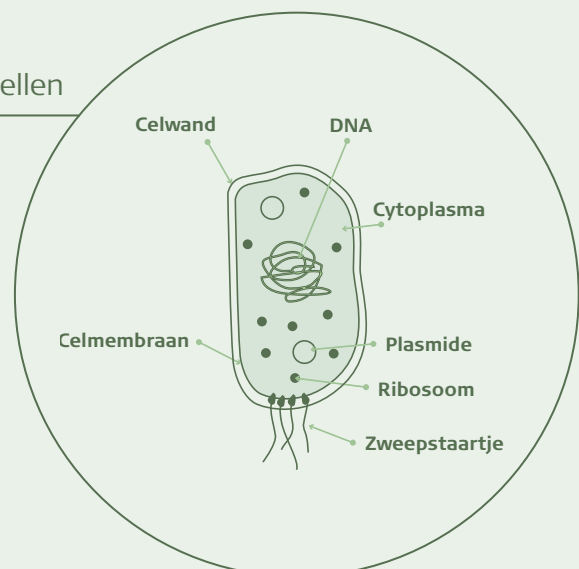
Prokaryote cellen

Geen celkern.

Eenvoudig gebouwd.

Eencellig organisme.

Het DNA beweegt vrij door de cel.



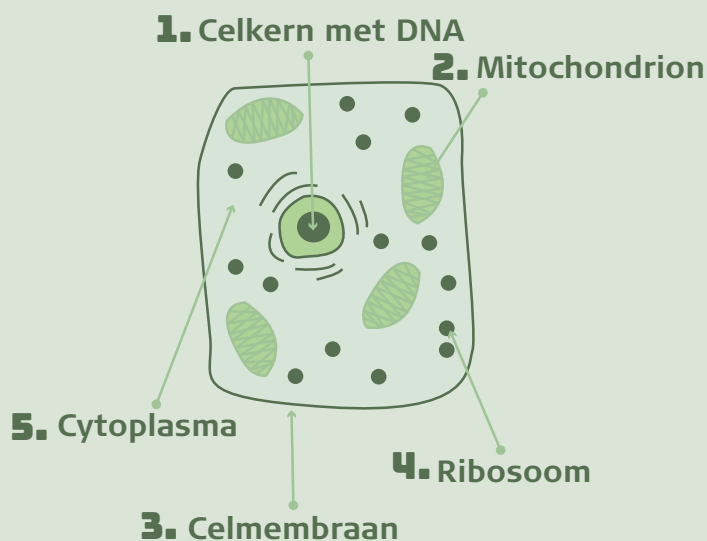
DIERLIJKE EN MENSELIJKE CELLEN

In eukaryote cellen, zoals dierlijke en menselijke cellen, is het DNA omgeven door een membraan. Door dit membraan kunnen grote moleculen zoals mRNA migreren. Dieren en mensen zijn meercellige organismen, wat betekent dat hun cellen verschillende functies kunnen hebben, die verschillende taken uitvoeren en samen als een enkel organisme kunnen functioneren.

Naast menselijke cellen heeft de mens ook veel bacteriën in zijn lichaam.



BOUW VAN DIERLIJKE / MENSELIJKE CEL



De vijf organellen

1. Celkern

De celkern is door een membraan omsloten deel van de cel waarin het genetisch materiaal (DNA) is opgeslagen.

2. Mitochondrion

De mitochondrion fungeert als energie-omzetter in de cel.

3. Celmembraan

Een celmembraan is een soort barrière. Het is semipermeabel, ofwel selectief doorlatend, voor ionen en sommige organische moleculen.

4. Ribosoom

Ribosomen produceren eiwitten op basis van erfelijke informatie zoals deze staat op het DNA en RNA.

5. Cytoplasma

Cytoplasma is de waterige oplossing in een cel. Het bestaat uit de gehele celinhoud behalve de celkern.



Een mens bestaat uit ongeveer 37.000 miljard cellen. Dat is ongeveer 500 miljard cellen per kilo.

Er bestaan zenuwcellen die meer dan 1 meter lang zijn!

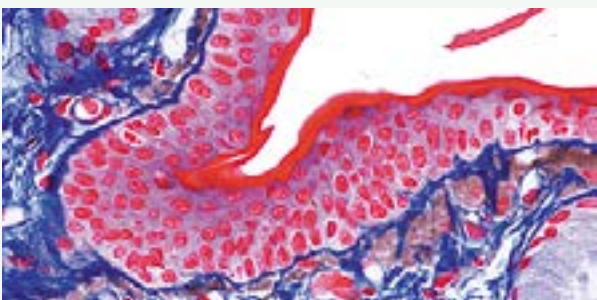
De kleinste cel van het menselijk lichaam is de spermacel van de man. Deze is ongeveer 0,05 mm lang.

Laat de leerlingen zien hoe de dierlijke cel (dus ook de menselijke cel) is opgebouwd.

Preparaten set dierlijke cellen, 12 verschillende preparaten

Preparaten van dierlijke cellen, set van 12 verschillende celweefsels bij dieren. Onderzoek onder andere de celkernen en het cytoplasma uit de mondholte en bekijk verschillende weefsels.

079140



Model dierlijke cel, 3B

Model dierlijke cel zoals dat wordt gezien met een elektronenmicroscop. Alle grote organellen zijn weergegeven met een duidelijke kleur. Bijvoorbeeld de cel nucleus, mitochondriën, het endoplasmatisch reticulum, basale membranen, collageenvezels, het golgi-apparaat, lysosomen en microvilli.

304004



BEKIJK JE EIGEN MONDCELLEN

Onderzoek dierlijke/menselijke cellen onder een microscoop.

Achtergrondinformatie

Aan de binnenkant van je wang zit het wangslimvlies. Hier zitten cellen die vaak vervangen worden, net als huidcellen, en kun je er gemakkelijk afschrappen. De cellen zijn zogenaamde epitheelcellen, platte cellen, die overal op het lichaamsoppervlak te vinden zijn.

Een dierlijke cel is omgeven door een membraan. Binnenin de cel zie je de kern waarin het DNA wordt gevonden.

Methyleenblauw is een kleurstof die DNA blauwachtig maakt. De kleur wordt gebruikt om de anders transparante cellen beter zichtbaar te maken.

Benodigheden

Je mond

005700 Houten stokje

191200 Voorwerpglasje

191208 Dekglasje

077420 Microscoop (60x)

C862800 Methyleenblauw oplossing

Werkwijze

1. Schraap met een houten stokje (of tandenstoker) wat kleine cellen van de binnenkant van je wang.
2. Veeg deze cellen op een voorwerpglasje.
3. Druppel een druppel methyleenblauw oplossing op de veeg.
4. Leg het dekglasje erop.
5. Plaat het voorwerpglasje onder de microscoop en ga op zoek naar blauwe cellen bij het 4x objectief.
6. Zodra je blauwe cellen hebt gevonden, ga je door naar een grote vergroting. Kijk zowel bij 40x als 60x objectief.

Verwerking

Beschrijf en teken wat je ziet

Met deze producten kun je je eigen mondcellen onderzoeken.

Microscop FS-1, monoclair, 60x

Microscop met led-verlichting, degelijk design en goede prijs-kwaliteitverhouding. Een prima keuze voor het voortgezet onderwijs aangezien het grootste objectief 60x is.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Monoclair

Objectieven: Achromatisch

Oculair: WF 10x

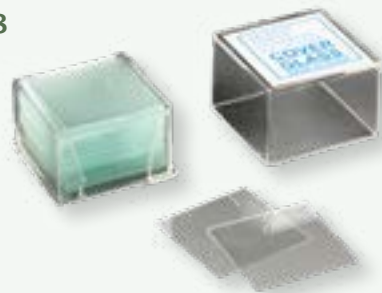
077420



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191200



Methyleenblauw 1% opl. - 50 ml druppelflesje

O.a. geschikt voor het aankleuren van preparaten.

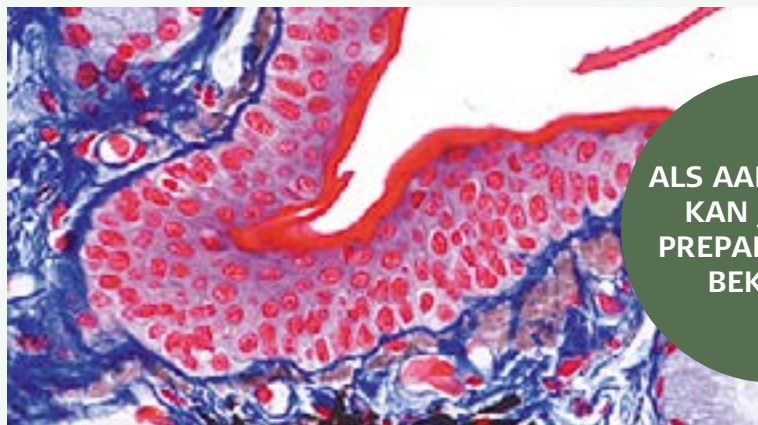
C862800



Dierlijke cellen, 12 verschillende preparaten

Preparaten van dierlijke cellen, set van 12 verschillende celweefsels bij dieren. Onderzoek onder andere de celkernen en het cytoplasma uit de mondholte en bekijk verschillende weefsels.

079140



ALS AANVULLING
KAN JE DEZE
PREPARATENSET
BEKIJKEN

SPIERCELLEN

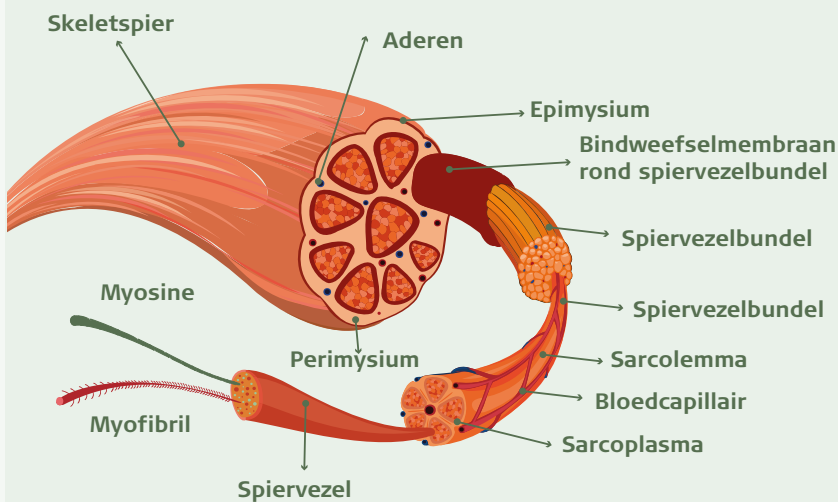
Zonder spieren zouden we niet kunnen bewegen, ademen of een kloppend hart hebben. Al onze bewegingen worden gecontroleerd door ons zenuwstelsel, dat onze spieren vertelt hoe ze moeten bewegen.

Spiercellen zijn een uniek celtype en verschillen van andere cellen doordat ze meerdere celkernen kunnen hebben. Spiercellen hebben ook de bijzondere eigenschap dat ze niet kunnen delen, maar kunnen groeien tot een van de grootste cellen van je lichaam.

Een spier zoals bij dieren en mensen, bestaat uit spier-, bind-, vaat- en zenuwweefsels. Spierweefsel is elastisch weefsel dat het vermogen heeft onder invloed van prikkels van vorm te veranderen. Bij prikkeling trekt een spier zich samen, waardoor hij korter en dikker wordt. Dit kun je

gebruiken om bijvoorbeeld iets op te pakken. Maar ook in je lichaam zoals je hart voor de bloedsomloop en het transport van voedsel door het spijsverteringskanaal.

OPBOUW VAN EEN SPIERCEL



Een spier is een aantal bundels met spiervezels die samenwerken om te functioneren.

Spiercellen worden ook wel spiervezels genoemd. Wanneer je een vezelbreuk krijgt, zijn de spiercellen gescheurd of beschadigd door overbelasting. Spiercellen zijn erg groot in vergelijking met andere cellen in het lichaam en bevatten meerdere celkernen.

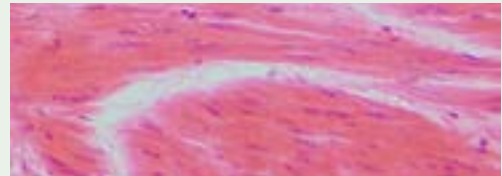
Ze bevatten ook veel mitochondriën die voor de nodige energieproductie zorgen tijdens fysieke arbeid.



ER ZIJN DRIE VERSCHILLENDE SOORTEN SPIERWEEFSEL:

Glad spierweefsel

Onder meer te vinden in het maag-darmstelsel, bloedvaten, luchtwegen en voortplantingsorganen.



/ Gladde spiercellen

Hartspierweefsel

Het weefsel wat je hart laat kloppen.



/ Weefsel van hartspiercellen

Dwarsgestreept spierweefsel

Dit zijn de cellen waardoor je kunt bewegen. Er zijn ongeveer 450 dwarsgestreepte spieren in ons lichaam. Ze worden skeletspieren genoemd omdat ze door pezen aan de botten van het skelet zijn bevestigd.



/ Dwarsgestreept spierweefsel / Skeletspieren

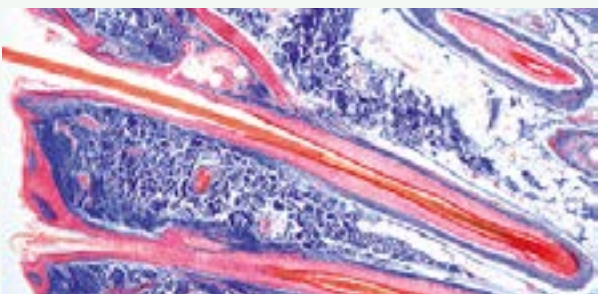
De grote dijbeenspieren bevatten meer dan een miljoen spiercellen, die tot 30 cm lang kunnen zijn.

Bekijk de verschillende soorten spiercellen en hun structuur in detail.

Preparaten basisset botanische en zoölogische preparaten

Botanische en zoölogische basisset bestaande uit 25 preparaten. Onderzoek met deze kit onder andere de opbouw, spierstripping, myofibrillen en celkernen van spiercellen. Bevat onder andere chromosomen, cel- en weefseltypes.

079130



Preparaten set histologie, 24 verschillende preparaten

Histologie preparaten, set van 24 verschillende preparaten over weefselleer. Gebruik deze set kant-en-klare preparaten om de verschillende celtypen te zien, zoals huid-, bloed-, spier- en levercellen.

078854



BEKIJK DE SKELETSPIER

Observeer dwarsgestreept spierweefsel en ontdek dat spiercellen unieke cellen zijn met een specifieke functie.

Achtergrondinformatie

In tegenstelling tot de meeste andere typen delen spiercellen zich niet. In plaats daarvan groeien ze en worden ze lange spiervezels door te fuseren met een soort stamcel. Door deze fusie krijgen spiercellen meer celkernen. Je maakt twee preparaten. De ene kleur je wel, de andere niet. Zo kun je de dwarsgestreepte spiercellen onderzoeken, of meerdere celkernen bekijken.

Benodigheden

Stuk bevroren ossenhaas
704300 Snijplank
191200 2x Voorwerpglasje
191208 2x Dekglasje
077425 Microscop (60x)
014506 Pipet
C862800 Methyleenblauw-
oplossing
078630 Vloeipapier
voorwerpglasje
191134 Scalpel
191115 Prepareernaald

Werkwijze

1. Breek een punt af van een half ontdooid stuk ossenhaas.
2. Het zal langs de spiervezels barsten, waardoor je sneden de vezels zullen volgen.
3. Snijd twee ultradunne plakjes af met de scalpel.
4. Leg de plakjes elk in het midden van een objectglasje.
5. Het plakje mag nergens dubbel liggen. Gebruik de prepareernaald om het vlak te leggen.
6. Voeg op 1 objectglasje een druppel methyleenblauw toe en laat deze een minuut rusten. Verwijder het overtollige methyleenblauw met het filtreerpapier.
7. Voeg op elk objectglas een druppel water toe.
8. Leg een dekglasje op beide objectglasjes.
9. Maak je preparaat dunner door zachtjes op het dekglasje te drukken met de prepareernaald.
10. Kijk of je dwarsgestreept spierweefsel kunt vinden in het ongekleurde preparaat.
11. Kijk of je meerdere celkernen kunt vinden in het gekleurde preparaat.

Opdracht

Teken of maak foto's van de spiervezels

Deze producten kun je gebruiken bij het onderzoeken van dwarsgestreept spierweefsel.

Microscoop FS-1, binoculair, 60x

Betaalbare microscoop met mooi design. De binoculaire uitvoering maakt het langer werken met de microscoop comfortabel.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Binoculair

Objectieven: Achromatisch

Oculairs: WF 10x

077425



Prepareernaald met kunststof handvat

Ideaal voor het maken van preparaten.

191115



Scalpelhouder nr. 4

191134

Mesjes nr. 24

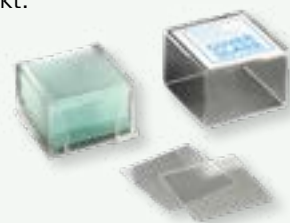
191136



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Vloeipapier voor voorwerpglasjes

Vloeipapier om overtollig vloeistof weg te halen bij voorwerp- of dekglasjes tijdens het maken van preparaten. Per 100 in een blokje van 40 x 20 mm

078630



Voorwerpglasje, 76 x 26 mm

Per 50 glasjes verpakt.

191200



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks. Inhoud 6 ml.

014506



Methyleenblauw 1% opl. - 50 ml druppelflesje

O.a. geschikt voor het aankleuren van preparaten.

C862800



HOOFDHAAR

Haar bestaat uit het eiwit keratine. Wat wij haar noemen bestaat eigenlijk uit afgestorven cellen. Het levende deel van het haar ligt in de huid, de haarwortel.

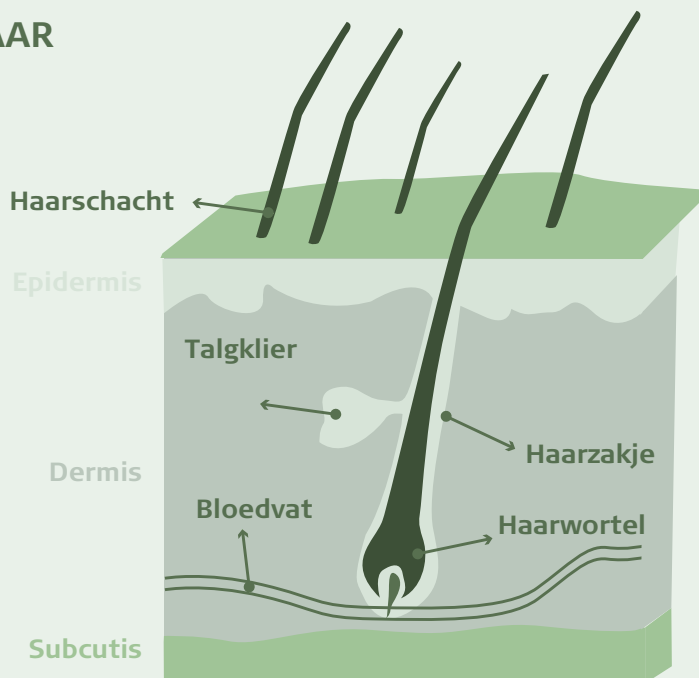
De haarwortel zit vast in het haarzakje.

De hele haar (wortel en schacht) is van binnen naar buiten opgebouwd uit merg, schors en een geschubde laag. Als je de haar onder een microscoop bekijkt, kun je de platte geschubde laag aan de oppervlakte zien. Het patroon op het oppervlak is typerend voor elke zoogdiersoort. Je kunt dus zien of de haar afkomstig is van een konijn, hond of kat.



De haarstreng is van persoon tot persoon verschillend en kan dus worden gebruikt voor de identificatie van een persoon bij bijvoorbeeld een strafzaak.

HUID EN HAAR



FORENSISCHE OPDRACHT

Onderzoek de structuur van het haar. Kun jij raden van wie het afkomstig is?

Achtergrondinformatie

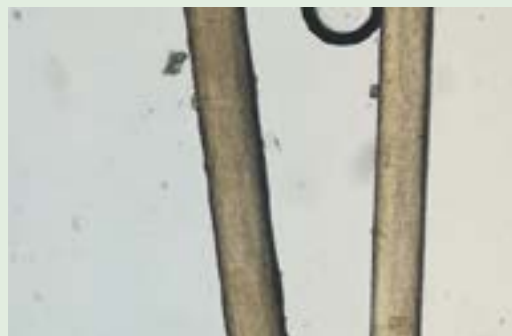
Zodra er een misdrijf heeft plaatsgevonden en de dader is ontsnapt, kunnen forensisch pathologen op zoek gaan naar aanwijzingen. Het kunnen DNA-sporen zijn uit bloed, speeksel of haarwortels. Het kunnen ook haren zijn die geen haarwortel hebben en daardoor is testen op DNA niet mogelijk. Haar bestaat uit dood weefsel en bevat geen DNA. Haren verschillen echter sterk van persoon tot persoon en kunnen daarom een belangrijke aanwijzing zijn bij het oplossen van strafzaken.

Benodigheden

Haar van 2 of 3
verschillende mensen
Schaar
Water
014506 Pipet
191200 Voorwerpglaasje
191208 Dekglaasje
077425 Microscoop (60x)

Werkwijze

1. Laat twee of drie mensen een haar uit hun hoofd trekken.
2. Knip het haar in kleinere stukken, niet langer dan het dekglaasje.
3. Druppel met de pipet een druppel water op het voorwerpglaasje.
4. Leg de verschillende soorten haar naast elkaar in de waterdruppel.
5. Plaat het dekglaasje over de druppel met haar.
6. Bekijk het haar onder de microscoop.



Verwerking

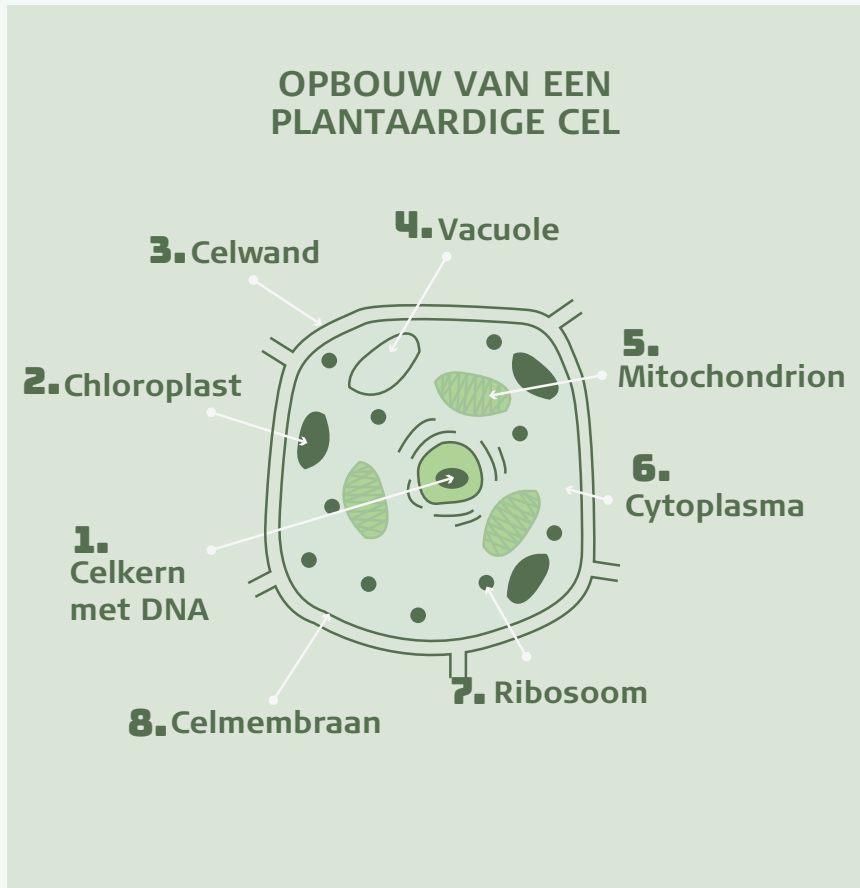
Wat zie je?

Raad welke haar van welke persoon komt.

PLANTAARDIGE CELLEN

Plantaardige cellen lijken in veel opzichten op dierlijke / menselijke cellen. Maar op cruciale punten zijn ze anders. De plantencel onderscheidt zich door een harde celwand. De celwand bevindt zich rond het celmembraan.

Deze celwand geeft de plant stevigheid.



De acht organellen

1. Celkern

Deel van de cel waar het genetisch materiaal (DNA) is opgeslagen.

2. Chloroplast

Bladgroenkorrels waar fotosynthese plaatsvindt.

3. Celwand

Wand buiten het membraan van de cel.

4. Vacuole

Blaasje gevuld met vocht.

5. Mitochondrion

Produceert energie voor de cel door celademhaling.

6. Cytoplasma

De vloeistof waarin de organellen zich bevinden.

7. Ribosoom

Centrale plaats van eiwitsynthese

8. Celmembraan

Regelt het transport in en uit de cel.

Gebruik modellen van de plantaardige cel om de verschillende onderdelen te visualiseren.

Model plantcel uit foam budgetlijn

Dit schuimmodel van de plantencel maakt het gemakkelijk om de structuur van de cel en zijn organellen aan de jongere studenten te introduceren. Afmeting: 10 x 10 x 12 cm.

774562



Model plantcel

Eenvoudig model van een plantaardige cel waarbij alle onderdelen gekleurd zijn om de uitleg te vergemakkelijken. Ca. 2000 keer vergroot. Geeft de meeste onderdelen van de cel aan.

774522



PLANTEN

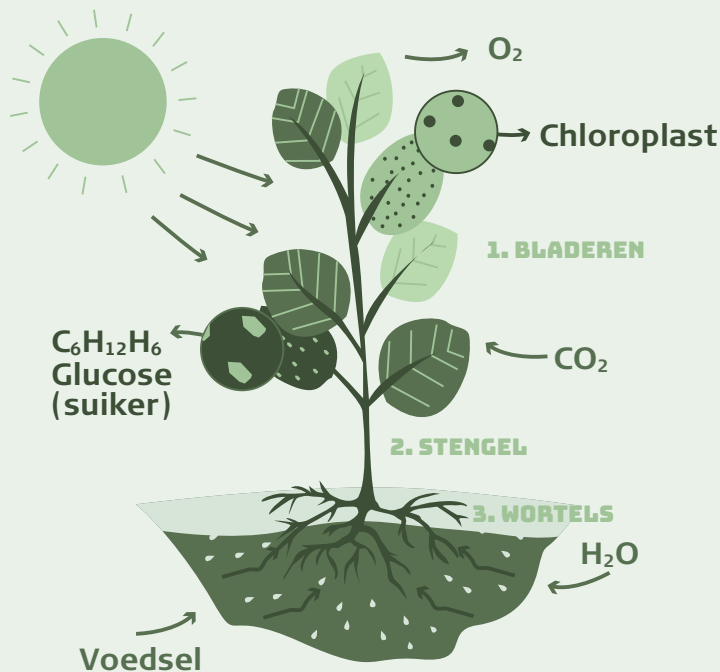
Het begint allemaal in de plantaardige cel - alle ontkieming begint met celdeling.

Het eerste dat gebeurt als een plant uit zaad ontkiemt, is dat hij wortel schiet. De wortel neemt water en voedingsstoffen op voor de groei van stengel, knop en blad.

Planten bestaan uit drie basisorganen: wortel, stengel en bladeren.

EIGENSCHAPPEN VAN DE PLANT

Je kunt de hele ontwikkeling onder de microscoop zien.



1. BLADEREN

De primaire taak van bladeren is fotosynthese. Daarbij wordt lichtenergie van de zon gebruikt om gasvormig koolstofdioxide om te zetten in glucose. Hier komt zuurstof bij vrij. Dit gebeurt bij de meeste planten in de bladgroenkorrels.

Via de huidmondjes, bestaande uit twee sluitcellen, aan de onderkant van het blad waar koolzuurgas, zuurstof en waterdamp door diffunderen. De huidmondjes kunnen geopend of gesloten worden.

2. STENDEL

Een stengel is het deel van de plant dat de bladeren of knoppen draagt, stevigheid verleent en voor transport van water en voedingsstoffen zorgt.

3. WORTELS

De functie van de wortel is om de plant stevig in de grond te houden, water en voedingsstoffen op te nemen en reservevoedingsstoffen op te slaan.

Turgordruk is nodig om zachte plantendelen hun vorm te laten behouden. Bovendien kan zelf een kleine daling van de turgordruk een negatief effect hebben in de vorm van verminderde bladgroei en fotosynthese.

STRUCTUUR VAN DE PLANTENCEL

Onderzoek de organellen van plantencellen onder de microscoop.

Achtergrondinformatie

Bladeren van de waterpest zijn slechts enkele cellagen dik en daarom kan je goed de individuele cellen van het blad bekijken onder de microscoop. Naast het membraan dat alles op z'n plaats houdt, hebben planten ook een celwand. De celwand is gefixeerd terwijl het membraan flexibel is. De celwand houdt de cel in een hoekige vorm. Plantencellen hebben ook chloroplasten, bladgroenkorrels, waarin fotosynthese plaatsvindt. Deze kunnen worden gezien als kleine bolletjes in de cellen.

Benodigheden

Waterpest, water

191124 Pincet

078630 Vloeipapier

voorwerpglasje

191200 Voorwerpglasje

191208 Dekglasje

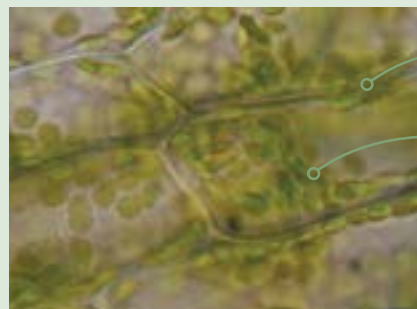
077420 Microscoop

Werkwijze

1. Pak met de pincet een klein blaadje van de top van een mosplant of waterpest en leg dit in een druppel water op het objectglasje.
2. Plaats een dekglasje en zuig overtollig water op met een stukje filtreerpapier.
3. Leg het preparaat onder de microscoop en ga op zoek met het 4x objectief.
4. Zodra je het blad hebt gevonden, kun je doorgaan naar een grotere vergroting. Stel scherp. Ga opnieuw door naar een grotere vergroting.

Maak je eigen preparaat

Je kunt waterpest of mos uit het gras gebruiken. Waterpest komt voor in gewone meren en beken. Het voordeel van het gebruik van waterpest is dat de bladeren slechts twee cellagen dik zijn en relatief grote cellen hebben.



• Celwand

• Chloroplast

Verwerking

Teken en beschrijf wat je ziet door de microscoop. Zie je de bladgroenkorrels en celwand?

Deze producten kunnen worden gebruikt om de structuur van de plant te onderzoeken.

Microscoop FS-1, monoclair, 60x

Microscoop met led-verlichting, degelijk design en goede prijs-kwaliteitverhouding. Een prima keuze voor het voortgezet onderwijs aangezien het grootste objectief 60x is.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Monoclair

Objectieven: Achromatisch

Oculair: WF 10x

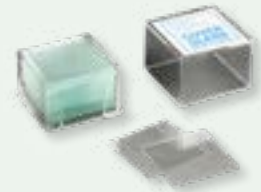
077420



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191200



Preparaten set Botanie, 25 verschillende preparaten

Voordelige preparaten set met 25 kant-en-klare preparaten met verschillende plantencellen.

078853



Vloeipapier voor voorwerpglasjes

Vloeipapier om overtollig vloeistof weg te halen bij voorwerp- of dekglasjes tijdens het maken van preparaten. Per 100 in een blokje van 40 x 20 mm.

078630



Pincet gebogen en spits, ca. 13 cm

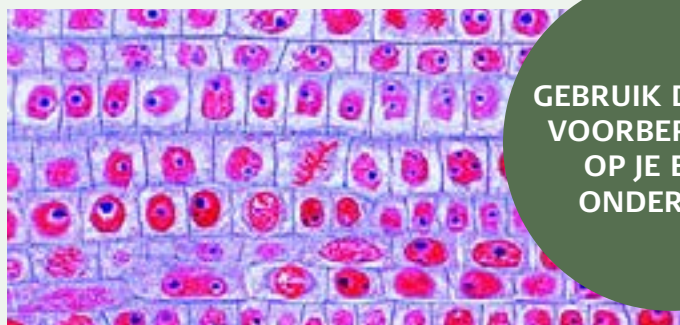
191124



Preparaten set plantencellen, 12 verschillende preparaten

Set met kant-en-klare preparaten. Je kunt bijvoorbeeld kijken naar de celwanden, kernen, cytoplasma en celdeling van de ui of de metafase en anafase in een lelie.

1003982



GEBRUIK DEZE TER
VOORBEREIDING
OP JE EIGEN
ONDERZOEK

TURGORDRUK VAN DE PLANTENCEL

Onderzoek het verschil tussen celwand en celmembraan in de plantencel.

Achtergrondinformatie

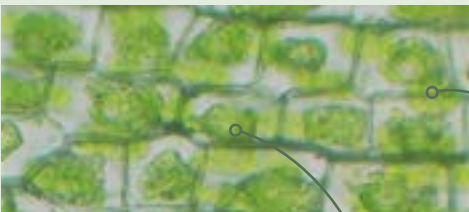
Om onderscheid te kunnen maken tussen celwand en celmembraan moet 10% suikeroplossing of 5% zoutoplossing worden toegevoegd. Hierdoor verliezen de cellen water en trekken ze samen in kleine bolletjes. De celwanden, die hard zijn, blijven in de hoekige vorm. Het is nu mogelijk om onderscheid te maken tussen celmembraan en celwand.

Benodigdheden

Waterpest of mos
191200 Voorwerpglasje
191208 Dekglasje
077425 Microscoop
078630 Vloeipapier
voorwerpglasje
10% Suikeroplossing
of een 5% zoutoplossing
(gewoon keukenzout).

Werkwijze

1. Neem een blad van waterpest (of mos) en doe dit in een druppel van 10% suikeroplossing of 5% zoutoplossing. Leg het dekglasje op de druppel.
2. Heb je al een preparaat met schoon water dan kun je de vloeistof als volgt vervangen:
Leg een druppel suiker- of zoutoplossing aan een kant van het dekglasje er helemaal op en tegenaan. Zuig aan de andere kant het water weg met filtreerpapier.
3. Plaats het preparaat onder de microscoop en begin te zoeken met 4x objectief.
4. Zodra je het blad hebt gevonden, ga je door naar een grotere vergroting. Bekijk (en noteer) goed wat je ziet voordat je door gaat naar een volgende vergroting. Bekijk bij zowel 400x als 600x vergroting.
5. Observeer de cellen. Na een paar minuten wordt er zoveel water uit de plantencellen gezogen dat de celwanden loslaten.



Celwand (hoekig)

Gekrompen plantaardige cellen met chloroplast.

Verwerking

Wat zie je?

Kan je het verschil zien tussen celmembraan en celwand?

Deze producten kunnen worden gebruikt om de structuur van de plant te onderzoeken.

Microscop FS-1, binoculair, 60x

Betaalbare microscoop met mooi design. De binoculaire uitvoering maakt het langer werken met de microscoop comfortabel.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Binoculair

Objectieven: Achromatisch

Oculairs: WF 10x

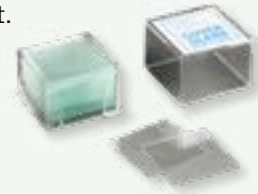
077425



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191200



Vloeipapier voor voorwerpglasjes

Vloeipapier om overtollig vloeistof weg te halen bij voorwerp- of dekglasjes tijdens het maken van preparaten. Per 100 in een blokje van 40 x 20 mm.

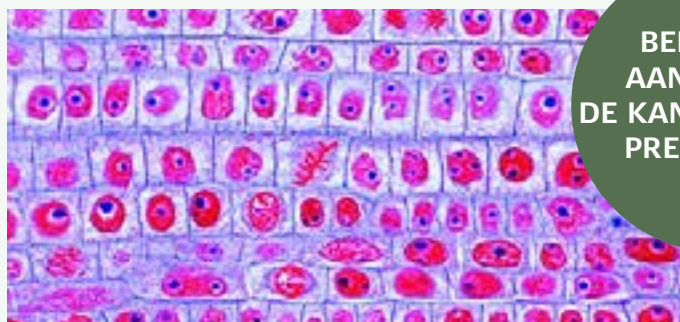
078630



Preparaten set plantencellen, 12 verschillende preparaten

Set met klant en klare preparaten. Je kunt bijvoorbeeld kijken naar de celwanden, kernen, cytoplasma en celdeling van de ui of de metafase en anafase in een lelie.

1003982



BEKIJK ALS
AANVULLING
DE KANT EN KLARE
PREPARATEN

BEKIJK DE PLANTAARDIGE CEL NOG BETER

Onderzoek de huidmondjes van het blad en hoe de plantencel aan fotosynthese doet.

Achtergrondinformatie

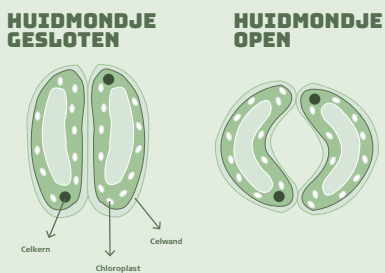
Planten krijgen water via de wortels en laten koolstofdioxide binnen via kleine openingen in de bladeren. Door deze openingen loopt de plant echter wel het risico veel water te verliezen door verdamping. Om dit te voorkomen zitten de gaatjes altijd aan de onderkant van het blad en hebben ze sluitcellen. Deze cellen zijn wit - dat wil zeggen zonder chloroplast. Het lijkt een beetje de vorm van lippen te hebben. Dit wordt het huidmondje genoemd. Huidmondjes kunnen worden geopend en gesloten. Ze zijn open wanneer de plant geen koolstofdioxide heeft, en vaak gesloten wanneer de temperatuur buiten de plant hoog is. Sommige planten wachten ook met openen van de huidmondjes tot de avond valt, en de temperatuur lager is en de verdamping minder. In deze gevallen wordt de koolstofdioxide opgeslagen totdat het dag wordt, waarna het wordt vrijgegeven en verbruikt bij fotosynthese om glucose en zuurstof te maken.

Benodigheden

Lelie, water, blad
tradescantia
191200 Voorwerpglasje
191208 Dekglasje
077430 Microscoop(100x)
014506 Pipetten

Werkwijze

1. Verwijder voorzichtig de buitenste laag (epidermis) van de onderkant van een lelieblad met een pincet. Pas als je een transparant stukje krijgt kan je het gebruiken. Je hebt maar een klein stukje nodig.
2. Plaats dit laagje in een druppel water op een voorwerpglasje.
3. Plaats een dekglasje erop en zuig overtollig water weg met een stuk filtreerpapier.
4. Begin te zoeken met het 4x objectief.
5. Zodra je beeld hebt gevonden, kun je doorgaan naar een grotere vergroting.
6. Mocht je geen preparaat kunnen maken dan kun je ook het blad van de tradescantia gebruiken. Knip een stukje blad af en leg deze met de onderkant naar boven op een voorwerpglasje. Zet eventueel op de hoekjes vast met wat plakband. Draai de verlichting van de microscoop vol open en bekijk direct de huidmondjes.



Verwerking

Kun je de huidmondjes zien?

Welke kleur hebben ze?

Deze producten kunnen worden gebruikt om de structuur van de plant te onderzoeken

Microscop FS-1 LED 100x binoculair

Deze binoculaire topmicroscop heeft een uitstekend oplossend vermogen, en geeft zo scherpe en stabiele beelden. Wanneer de vergroting wordt gewisseld blijft het beeld scherp en gecentreerd, met vrijwel geen correctie. Zeer stabiel en robuust voor gebruik in de klas.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Binoculair

Objectieven: Achromatisch

Oculairs: WF 10x

077430



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191200



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks. Inhoud 6 ml.

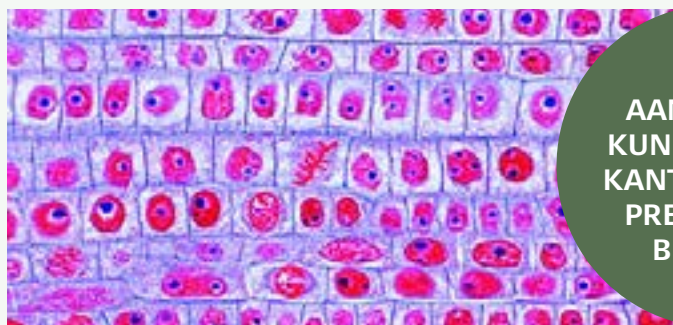
014506



Preparaten set plantencellen, 12 verschillende preparaten

Set met klant en klare preparaten. Je kunt bijvoorbeeld kijken naar de celwanden, kernen, cytoplasma en celdeling van de ui of de metafase en anafase in een lelie.

1003982



ALS
AANVULLING
KUN JE OOK DE
KANT EN KLARE
PREPARATEN
BEKIJKEN

1674

Antoni van Leeuwenhoek bouwde een eenvoudige microscoop met krachtige lenzen die verschillende micro-organismen waaronder zwermende bacteriën in een druppel water kon zien. Zijn ontdekkingen vormden ook de basis van twee nieuwe wetenschappen: **microbiologie en zoölogie**.

MICRO-ORGANISMEN

Micro-organismen of microben zijn organismen die zo klein zijn dat we ze niet kunnen zien zonder microscoop.

Alle levende organismen bestaan uit cellen

Zoals eerder vermeld zijn alle cellen verdeeld in twee hoofdtypen - prokaryoten en eukaryoten. Sommige organismen, zoals bacteriën, bestaan slechts uit één enkele cel (eencellig), terwijl andere organismen meercellig zijn en bestaan uit meerdere bijloenen cellen die samenwerken.

Micro-organismen zijn eenvoudige organismen die niet veel meer kunnen dan voedsel opnemen en zich vermenigvuldigen, maar de manier waarop ze dat doen verschilt van soort tot soort.

Er zijn duizenden verschillende soorten, elk met hun eigen specialiteit wat betreft waar ze van leven en

welke stoffen ze kunnen vormen. Sommigen van hen kunnen toxines vormen die gevaarlijk zijn voor de mens. Maar er zijn er ook veel die nuttig en absoluut noodzakelijk zijn voor mensen en de hele levenscyclus. Hoewel micro-organismen erg klein zijn, zijn ze er in veel verschillende soorten en maten.

HOE ZIEN DE VERSCHILLENDE MICRO-ORGANISMEN ERUIT?

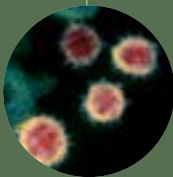
BACTERIËN

Eencellig
zonder celkern
Kunnen worden
bestreden met
antibiotica



VIRUS

Pathogeen
Parasiet
100 x zo klein
als bacteriën



SCHIMMEL

Gisten of schimmels



FYTOPLANKTON

Plankton met
dezelfde structuur als
plantaardige cellen



PROTOZOA

Eencellige met
celkern, bijv. amoeben
en pantoffeldiertjes



ARCHAEA

Kan overleven in
extreme omgeving
Extreem kleine
microben



MAAR WAT IS HET KLEINSTE WAT WE MET EEN MICROSCOOP KUNNEN ZIEN?

Met behulp van microscopen kan men inzicht krijgen wat er gebeurt in de anders verborgen microwereld. Maar hoe kleine organismen kun je eigenlijk zien?

Een klein mugje van twee tot vijf mm zien we zonder probleem. Luizen van twee mm kunnen we nog goed opsporen. Individuele zand- en zoutkorrels zien we ook en beerdiertjes zijn een halve mm groot. We kunnen ook pantoffeldiertjes in het water nog zien.

Waar ligt de grens van wat we met het blote oog kunnen zien?

Maar dan begint het moeilijk te worden. Het schijnt mogelijk te zijn om een menselijke eicel met het blote oog te kunnen zien. En we kunnen de diameter van een haar zien, maar dan stopt het bij 1/10 mm. Als we dingen die veel kleiner zijn willen bekijken, moeten we hulpmiddelen gaan gebruiken.

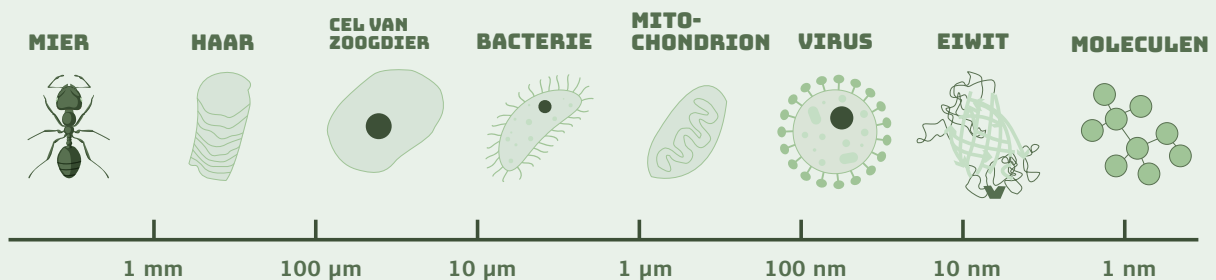


/ Mijten gezien onder een elektronenmicroscop

ONDER DE MICROSCOOP

Onder de microscoop worden pantoffeldiertjes en beerdiertjes meteen levensechter. Amoeben zijn soms met het blote oog te zien omdat sommige soorten groot zijn, maar onder een microscoop zijn ze gemakkelijker te zien.

Een levercel is ongeveer 50 micrometer, dat is de helft van wat we met het blote oog kunnen zien. Een huidcel is 30 micrometer lang.



PROTOZOA

Protozoa is een informele naam voor een grote groep eencellige, vaak beweeglijke eukaryoten. Ze zijn meestal groter dan bacteriën en gemakkelijker te zien onder de microscoop.

Wanneer bacteriën in overvloedige hoeveelheden worden aangetroffen, worden vaak bacterie-etende eencellige organismen aangetroffen, namelijk de protozoa. Wanneer protozoa bacteriën als voedsel gebruiken, komen de voedingsstoffen vrij die vastzaten in de bacteriecellen. Deze voedingsstoffen zijn nu weer beschikbaar voor planten. Dit maakt protozoa een belangrijke schakel in het ecosysteem. Het is ook aangetoond dat ze de gezondheid van planten bevorderen en de groei verbeteren, onafhankelijk van voedingsstoffen.

Kleine moordenaars kunnen het zijn. Net als in de grote wereld zijn het niet altijd de grootste die het ergst zijn. De kleine Coleps bijvoorbeeld is een sluipmoordenaar

die zich vastklampt aan eencellige organismen die hij tegenkomt en scheurt ze gewoon aan stukken. Er is geen obstakel te groot. Hij valt pantoffeldiertjes aan die vele malen groter zijn dan hijzelf. Coleps vallen vaak massaal aan.

Kleine meercellige soorten komen ook voor. Sommige zijn zelfs kleiner dan de grootste eencellige "dieren". Zo zijn er verschillende soorten van de zogenaamde radardieren.

Protozoa hebben verschillende manieren van bewegen. Hier nemen we de pantoffeldiertjes als voorbeeld die ons kunnen fascineren met hun snelle bewegingen. De pantoffeldiertjes behoren tot de groep die Ciliophora wordt genoemd. Ze bewegen door trilhaartjes die

over het gehele oppervlak van de cel zijn verdeeld. Een andere groep zijn de flagellata, die slechts enkele flagellen (zweepstaartjes) hebben om zich voort te bewegen. Amoeben bewegen op een andere manier. Zij kunnen de vorm veranderen door het uitsteken en intrekken van pseudopodia (schijnvoetjes).

Kieskeurige organismen?

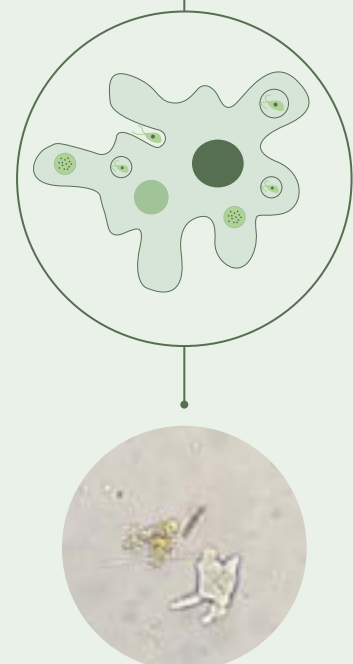
Van protozoa is bekend dat ze selectief/kieskeurig zijn. Elke soort jaagt op verschillende soorten bacteriën. Dit betekent dat diversiteit in protozoa een goede indicator kan zijn voor de diversiteit aan bacteriën in de bodem. Hoe meer unieke soorten protozoa je in je bodem kunt vinden, hoe beter.



AMOELEN

10-50 µm

Amoeben bewegen met een langzame, sijnpelende beweging, waarbij tijdelijke pseudopodia worden gebruikt om over oppervlakken te glijden of voedsel in te sluiten. Hun voortplanting vindt ongeslachtelijk plaats door celdeling.

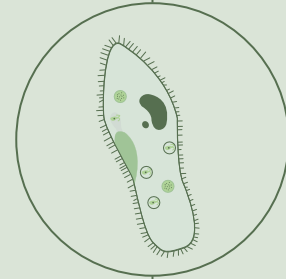


FLAGELLATA3-10 μm

Flagellata of zweepdiertjes hebben één of twee lange, zweepstaartjes die ze gebruiken om te bewegen. Hun bewegingen zijn vaak schokkerig, en een kleine hoeveelheid water is hiervoor nodig.

**CILIOPHORA**10-80 μm

Ciliophora of trilhaardiertjes zijn er in vele soorten en maten. Ze hebben veel kleinere haartjes (trilhaartjes genaamd), waardoor ze veel sneller kunnen bewegen dan flagellata.

**MICROSCOPISCHE DIEREN**

Microscopische dieren zijn meercellige organismen en hebben organen met inbegrip van een volledig spijsverteringskanaal. Maar ze zijn zo klein dat een microscoop nodig is om ze te zien.

Rondwormen en raderdiertjes

In bodem- en compost-monsters kun je rondwormen (nematoda) en raderdiertjes vinden. Sommige rondwormen parasiteren op planten of dieren. Maar de meeste rondwormen en raderdiertjes voeden zich met bacteriën, schimmels en protozoa en spelen zo een belangrijke rol in het ecosysteem.

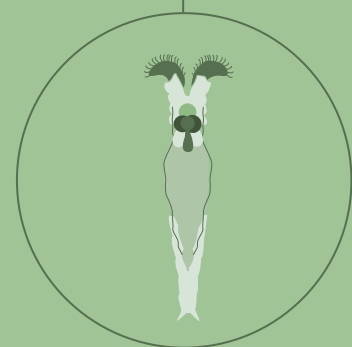
Beerdiertjes vinden

Beerdiertjes zijn overal op aarde en kunnen in zeer extreme omstandigheden leven. Je kan ze het beste zoeken op vochtige plekken zoals in mos of vochtig zand of gras.

RADERDIERTJES

0,04 - 3,0 mm

Raderdiertjes hebben een vaak doorzichtig lichaam, met aan de kop meestal een dubbele krans van trilharen, die worden gebruikt bij de voedselverging en voortbeweging. Qua grootte lijken raderdiertjes op eencellige "dieren" zoals ciliophora, maar raderdiertjes zijn gecompliceerde meercellige organismen.



LEVEN IN EEN WATERDRUPPEL

Onderzoek microscopisch kleine dieren in een waterdruppel en kijk of je onderscheid kunt maken tussen de eencellige en de meercellige "dieren". Onderzoek de waterdruppel op amoeben, pantoffeldiertjes, raderdiertjes, watervlooien en eenoogkreeftjes.

Achtergrondinformatie

De microscopisch kleine organismen bestaan uit protozoa, algen en bacteriën die zowel eencellige als meercellige organismen omvatten. De eencellige protozoa zijn bijvoorbeeld amoeben, flagellata en pantoffeldiertjes. De meercellige protozoa zijn bv. raderdiertjes en Coleps.

Benodigheden

Water-monster
(meer, beek, vijver)
055880 Bokaal met deksel
191205 Voorwerpglasjes met holte
077430 Microscoop (100x)
191208 Dekglasjes
014506 Pasteurpipetten 6ml
117370 Pasteurpipetten 1ml
014610 Glazen pasteurpipetten
014525 Speentjes voor pipet
117330 Petrischalen Ø94x16 mm

Werkwijze

1. Neem een water-monster uit een meer, sloot of visvijver. Bij voorkeur uit water met zichtbaar plankton, omdat dit de garantie geeft dat er volop leven aanwezig is.
2. Zuig wat water op met een pasteurpipet. Kijk of er zichtbare deeltjes aanwezig zijn en spuit het water in een petrischaaltje.
3. In de petrischaal is het makkelijk om wat kleine dieren/deeltjes te selecteren. Zuig deze op met de glazen pipet en plaats een druppel in de holte van een voorwerpglasje.
4. Plaats voorzichtig een dekglasje bovenop de druppel.
5. Plaats het voorwerpglasje onder de microscoop.
6. Onderzoek en teken de micro-organismen die je met de microscoop ziet. Of maak een foto met een mobiele telefoon of microscopcamera.
7. Herhaal 3-6x met een nieuw monster, of net zo lang tot je geen nieuwe "dieren" meer ziet.

Verwerking

Teken en identificeer de "dieren" die je gezien hebt.

Hoe herken je het verschil tussen eencellige en meercellige organismen?

Deze producten kunnen worden gebruikt om dieren in een waterdruppel te onderzoeken.

Microscoop FS-1 LED 100x binoculair

Deze binoculaire topmicroscoop heeft een uitstekend oplossend vermogen, en geeft zo scherpe en stabiele beelden. Wanneer de vergroting wordt gewisseld blijft het beeld scherp en gecentreerd, met vrijwel geen correctie. Zeer stabiel en robuust voor gebruik in de klas.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Binoculair

Objectieven: Achromatisch

Oculairs: WF 10x

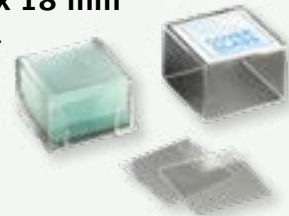
077430



Dekglasjes, 18 x 18 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje met holte, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191205



Petrischaal kunststof Ø94 x 16 mm

Diameter 90 mm. Hoogte 16 mm. Per 20 verpakt.

117330



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks. Inhoud 6 ml.

014506



Speentjes voor pipetteren

Per 10 stuks verpakt.

014525



Pasteurpipet glas 230 mm lang

Per 250 stuks verpakt.

014610



Preparaten basisset botanische en zoölogische preparaten

Botanische en zoölogische basisserie bestaande uit 25 preparaten. Onderzoek met deze kit onder andere amoëbe, hydra (zoetwaterpoliep) en Daphnia en Cyclops.

079130



BACTERIËN

Overal op aarde komen bacteriën voor. In water, lucht en bodem. Het zijn de wind- en de oceaanstromingen die de bacteriën verplaatsen, en daarom zijn ze overal. Zelfs in ons eigen menselijk lichaam leven miljarden bacteriën.

Alle bacteriën hebben gemeen dat ze uit één cel bestaan en tot de groep van prokaryotische cellen behoren. Ze delen die eigenschap met de archaea en samen vormen ze de prokaryoten. Bacteriën kunnen worden onderverdeeld in twee soorten op basis van de structuur van hun celmembranen - grampositief en gramnegatief.

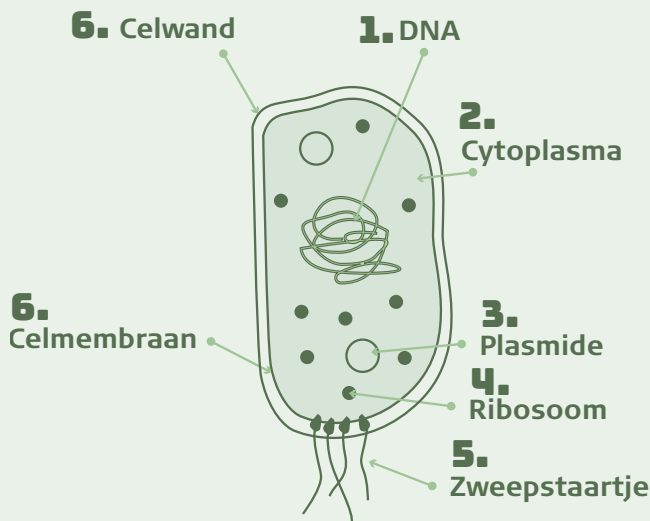
Bacteriën kunnen zich ongelooflijk goed aanpassen. Dat betekent dat ze in extreme omgevingen kunnen leven waar geen ander leven is. Ook

kunnen ze bijna alle omstandigheden overleven. Prokaryote cellen zijn zo "taai" dat ze extreme records hebben om te kunnen overleven en groeien op de koudste en warmste plekken, de meest zure omgevingen en onder de hoogste druk. Ze vermenigvuldigen zich snel door deling.

Eencellige organismen zijn zeer complex. Ze moeten alle levensfuncties kunnen uitvoeren binnen een enkele cel, waarbij meercellige organismen gespecialiseerde eenheden hebben. Iedereen weet tegenwoordig

dat bacteriën ziektes kunnen veroorzaken. Zo veroorzaakt *Salmonella typhi*, de tyfus en *Yersinia pestis*, de pest. *Vibrio cholerae* veroorzaakt cholera. De meeste bacteriën zijn erg nuttig. Ook bij de levenscyclus zijn ze erg nuttig omdat ze fungeren als de afbrekers van dood plantaardig en dierlijk materiaal en er zo voor zorgen dat deze stoffen weer in de kringloop komen.

OPBOUW VAN EEN BACTERIECEL



1. DNA

In het cytoplasma bestaat het DNA meestal uit één enkel ringvormig chromosoom.

2. Cytoplasma

De vloeistof waarin de organellen zich bevinden.

3. Plasmide

Kleine eenheden met DNA

4. Ribosoom

Kleine korrels en zijn de eiwitfabrieken - bestaan uit mRNA en eiwit

5. Zweepstaartje

Het zweepstaartje is een organel dat dient voor de voortbeweging.

6. Celmembraan en celwand

Is de buitenste laag van de bacterie en wordt beschouwd als een soort omhulsel.

BACTERIËN WORDEN GEGROEPEERD IN DRIE ALGEMENE CATEGORIËN OP BASIS VAN HUN VORM



Kokken
Bolvormig



Bacillen
Min of meer
regelmatige
cilindrische cellen



Vibronen / Spirillen
Gebogen staafjes in de vorm
van een deel van een spiraal
/ spiraalvormige gewonden staafjes.
Vorm kan sterk verschillen

Als er voldoende voeding en een geschikte temperatuur is (gunstige omstandigheden) zijn er bacteriesoorten die zich elke 20 minuten kunnen delen.

/ biologi.gyldendal.dk

In het menselijk lichaam zijn enorm veel bacteriën aanwezig.

WIST JE DAT...

Als er op een gegeven moment half zoveel voedingsstoffen beschikbaar zijn voor de bacteriën, dan sterft de helft en de andere helft overleeft. Degene die overleven hebben de kans om later nieuw voedsel te vinden en zich verder te vermenigvuldigen. Bacteriën kunnen als groep enorm goed overleven, zelfs in extreme omgevingen.



BACTERIËN IN DE BODEM

Onderzoek verschillende bodemsoorten en bekijk het leven in de bodem. Onderzoek het belang van de microbiële activiteit die de basis vormt voor plantengroei.

Achtergrondinformatie

Het ecosysteem van de aarde is zeer complex en elk individueel organisme heeft een unieke rol in het systeem. Bacteriën kunnen moeilijk direct onder de microscoop te zien zijn, maar je kunt wel de organismen zien waar bacteriën zich mee voeden. Hoe meer organismen, hoe meer bacteriën.

Benodigheden

Bodemmonster (bos, park)
 191200 Voorwerpglasje
 191208 Dekglasje
 761551 Emmer
 053007 PVC pot, 300 ml
 077425 Microscoop (60x)
 014506 Pasteurpipet 6 ml
 117370 Pasteurpipet, 1 ml
 014610 Pasteurpipet glas
 014525 Speentje (zuigballon)

Tip

De pasteurpipet kan handig zijn om kleine organismen/deeltjes op te zuigen die je verder wilt onderzoeken.

Verwerking

Welke organismen heb je gevonden?

Zullen er veel of weinig bacteriën aanwezig zijn?

Bemonstering van grond.

Bijvoorbeeld compostgrond of bosbodem

1. Verwijder vegetatie van het oppervlak waar je het monster wil nemen.
2. Verwijder grond op een diepte van 0-5 cm. Neem 5 monsters verspreid over een gebied ter grootte van een A4-blad.
3. Meng de 5 monsters samen in een emmer. Dit geeft een representatief monster van het gebied wat je nader kunt onderzoeken.

Werkwijze

1. Markeer de plastic potten met tape en stift. Vermeld monsterplaats / ID en monsterdatum.
2. Meng in elke pot 5 g aarde met 145 g water.
3. Sluit de pot grondig en schud het vijf minuten zachtjes.
4. Draai de deksel los en laat de oplossing twee dagen met rust. Je kunt het monster direct bekijken, maar je zult waarschijnlijk meer leven zien als je wacht. Dit komt omdat veel protozoa in droge grond in rust zullen zijn. Ze worden weer actief als ze gehydrateerd zijn.
5. Sluit de deksel goed en kantel het potje een paar keer (zodat het mengt). Gebruik de pipet om een deel van de oplossing op te zuigen. Neem geen monster aan de onderkant van het potje.
6. Laat de zwaarste deeltjes naar beneden vallen en uit de pipet lopen. Plaats een druppel van het monster op het voorwerpglasje.
7. Houd het dekglasje voorzichtig aan de randen vast. Zet één kant in de druppel zodat de oplossing langs de glasrand verspreidt.
8. Laat het dekglasje voorzichtig zakken zodat het monster gelijkmatig verspreidt.
9. Leg je preparaat onder de microscoop.
10. Begin met de minimale vergroting. Gebruik de stelschroeven om scherp beeld te krijgen. Schakel dan over naar een grotere vergroting.

De grotere en zeer actieve organismen zijn meestal het beste te zien bij een kleinere vergroting.

Met deze producten kun je onderzoeken hoeveel leven er in de bodem zit.

Preparaten set bacteriën, 25 verschillende preparaten

Preparaten set met 25 verschillende bacteriën die ziekten en epidemieën veroorzaken en voedsel helpen verteren.

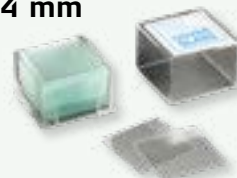
079120



Dekglasjes, 24 x 24 mm

Per 100 stuks verpakt.

191208



Voorwerpglasje met holte, 76 x 26 mm

Per 50 glaasjes verpakt.

191205



Speentjes voor pipetteren

Per 10 stuks verpakt.

014525



Kunststof pasteurpipet met fijne tip

Verpakt per 400 stuks. Inhoud 6 ml.

014506



Microscop FS-1, binoculair, 60x

Betaalbare microscoop met mooi design. De binoculaire uitvoering maakt het langer werken met de microscoop comfortabel.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Binoculair

Objectieven: Achromatisch

Oculairs: WF 10x

077425



Pasteurpipet glas 230 mm lang

Per 250 stuks verpakt.

014610



Brede pot van helder PVC met schroefdop - 300 ml

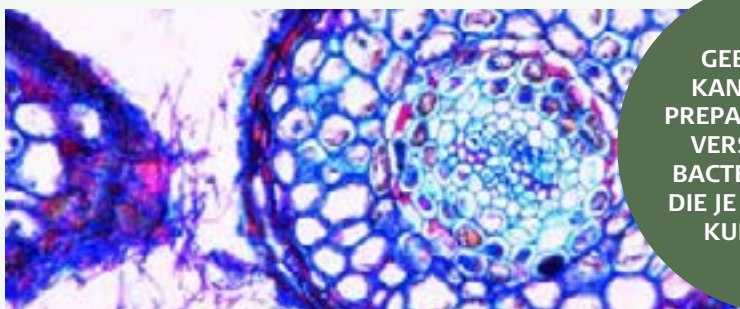
053007



Prep. set onze omgeving III: De bodem, 17 preparaten

Preparaten set uit onze omgeving III, de bodem. 17 verschillende preparaten die meer laten zien over het leven in de bodem.

079112



GEBUIK DEZE
KANT EN KLARE
PREPARATEN OM DE
VERSCHILLENDE
BACTERIËN TE ZIEN
DIE JE IN DE BODEM
KUNT VINDEN

1928

Alexander Fleming
ontdekte **penicilline**.

PENICILLINE

Penicillines zijn medicijnen die tegen veel bacteriën werken. Penicilline is niet hetzelfde als antibiotica. Antibiotica is een veelgebruikte term voor penicillines en een breed scala aan andere soorten medicijnen, die allemaal worden gebruikt om infecties met bacteriën te behandelen.

Penicilline werd in 1928 ontdekt door arts-bacterioloog Alexander Fleming. Tijdens het werken met bacteriën op St. Mary's Hospital in Londen, raakte een van zijn petrischalen met stafylokokken besmet met schimmel.

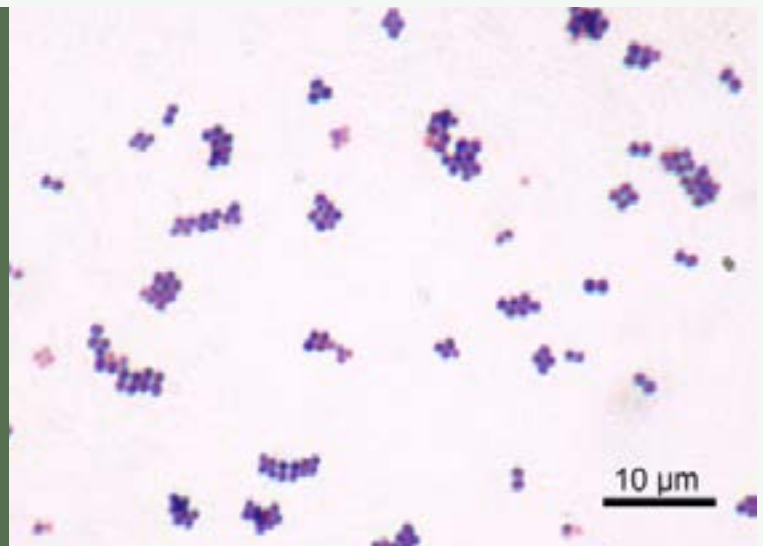
Hij constateerde dat de bacteriën niet dicht bij de schimmelkolonie konden groeien. De schimmel werd later geïdentificeerd als *Penicillium notatum*.

Fleming's ontdekking van antibiotica heeft ons in staat gesteld om de overgrote meerderheid van bacteriële infecties te genezen die voorheen fataal waren. We hebben sinds 1928 veel verschillende antibiotica gevonden en waren van mening dat we de strijd tegen de bacteriën hadden gewonnen.

Dat is echter niet het geval. Bacteriën zijn slim. Ze groeien snel en ze groeien door te delen. Elke keer dat ze zich delen, zijn er kleine

veranderingen in hun genetische code, zogenaamde mutaties, mogelijk. Als bacteriën worden blootgesteld aan onaangename omgevingen, zullen ze muteren. Deze varianten van de bacteriën (mutanten) die de onaangename omgeving kunnen verdragen, hebben een evolutionair voordeel.

Penicillines zijn historisch belangrijk omdat ze de eerste geneesmiddelen waren die een aantal ernstige infectieziekten zoals tuberculose, syfilis en stafylokokken-infecties effectief konden behandelen.



ANTIBIOTICA (ANTI=TEGEN; BIO=LEVEN)

RESISTENTIE

Een probleem bij veelvuldig gebruik van penicilline is het risico op het ontwikkelen van resistentie bij bacteriën. Antibioticaresistentie is een algemeen en wereldwijd probleem dat veel doden veroorzaakt, hoewel er veel geld wordt besteed aan de strijd.

Wat zijn de belangrijkste oorzaken van antibioticaresistentie?

Antibioticaresistentie kan optreden bij mutaties (d.w.z. veranderingen) in de genen van de bacterie. Antibioticaconsumptie, zowel bij dieren als bij mensen, verhoogt

de frequentie van mutaties in de genen van de bacterie en bevordert daarmee de ontwikkeling van resistentie (verworven resistentie). Overmatig en ongepast gebruik van antibiotica versnelt de opkomst van antibioticaresistente bacteriën.

Wanneer bacteriën worden blootgesteld aan antibiotica, worden de bacteriën die gevoelig zijn voor dat type antibioticum gedood, terwijl resistente bacteriën zich kunnen blijven vermenigvuldigen.



De meeste antibiotica worden geproduceerd door micro-organismen en nieuw onderzoek wijst uit dat ze mogelijk veel meer antibiotica produceren dan we tot nu toe dachten. Het heeft een groot potentieel in de strijd tegen antibioticaresistentie.

De Wereldgezondheidsorganisatie, WHO, is van mening dat de antibioticaresistentie van bacteriën een van de grootste bedreigingen voor de mensheid is.

In feite heeft bijna 70% van de antibiotica die we gebruiken hun oorsprong in micro-organismen.

ANTIBIOTICA VERSUS BACTERIËN

Onderzoek hoe antibiotica bacteriën beïnvloeden.

Achtergrondinformatie

De bacterie *Streptococcus Pneumoniae* is vaak de veroorzaker van longontsteking, maar om veiligheidsredenen kunnen we niet met deze bacterie werken. Het experiment kan daarentegen worden gesimuleerd met een veilige soort bacteriën in de vorm van BactoBeads.

Benodigheden

Steriel water

778160 BactoBeads

C827000 Ethanol 93%

191124 Pincet

664011 Micropipet 2-20 microliter

048605 Entoog

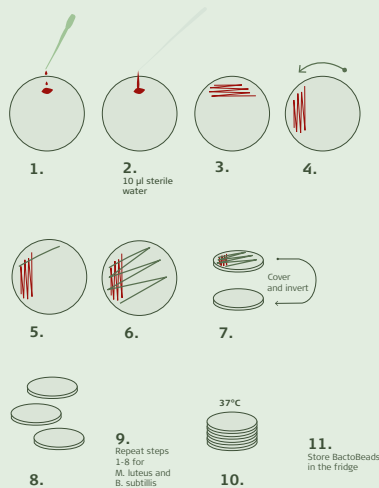
116552 PCA plaatjes

779852 Penicilline schijfjes

779850 Streptomycine schijfjes

Werkwijze

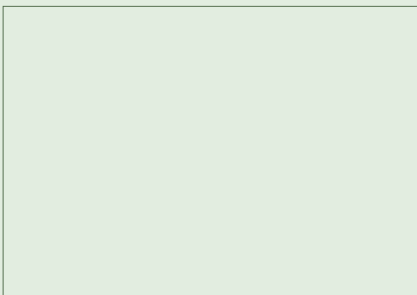
1. Haal één BactoBead uit de verpakking met een eenmalig entoog en leg deze links bovenin de petrischaal.
2. Los de Bead op door 10 µl steriel water toe te voegen.
3. Beweeg het platte deel van de entoog heen en weer door de opgeloste BactoBead en maak een primaire zigzagstreep van ongeveer 1 cm breedte. Aan de bovenkant van de petrischaal zit nu een compacte oplossing van bacteriën.
4. Draai de plaat 90 graden naar links. Buig het oog van de entnaald zodat deze plat op de agar ligt.
5. Haal het oog van de entnaald door de volledige breedte van de primaire zigzagstreep. Doe dit aan de bovenkant van de petrischaal. Houd de oog op de agar en trek deze naar het einde van de petrischaal.
6. Blijf het oog op de petrischaal houden en beweeg deze zigzaggend naar beneden ZONDER de primaire strook aan te raken. Maak 7 tot 10 zigzag lijnen.
7. Pak een antibiotica tablet op met een pincet en leg deze aan de bovenkant van de plaat.
8. Desinfecteer het pincet en plaats een ander antibiotica tablet aan de andere kant van de petrischaal. Sluit de petrischaal goed af.
9. Herhaal alle stappen voor de verschillende BactoBeads.
10. Zet de petrischalen 3-5 dagen weg op een warme plaats. Maak de platen niet meer open.



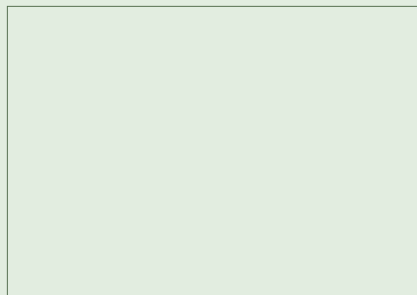
Verwerking

Teken en beschrijf de resultaten van de drie petrischalen. Wat heeft de antibiotica gedaan?

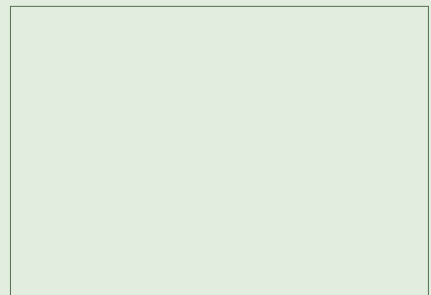
Petrischaal 1



Petrischaal 2



Petrischaal 3



Met deze producten kan het effect van antibiotica op bacteriën worden onderzocht.

BactoBeads navulling voor 160/EDVO

Als je niet je eigen bacterieculturen wilt maken, kun je deze bekende bacteriestammen gebruiken: Escherichia coli, Bacillus subtilis en Micrococcus luteus. Zie instructies bij het product 160/EDVO.

778160



Pincet gebogen en spits, ca. 13 cm

191124



Micropipet 2-20 microliter - budgetlijn

Nauwkeurigheid 10-20 µL +/-3%, 2-10 µL +/-10%.

013404



Streptomycine, schijfjes voor agar

Streptomycine-schijfjes voor het testen van antibioticumeffecten op bacteriën - geplaatst op geënte agar. Concentratie: 10 µg per schijf. Per 50 verpakt.

779850



Ethanol gedenatureerd 93% - 1 liter

C827000



Penicilline schijfjes voor agar

Penicilline schijfjes voor het testen van antibioticumeffecten op bacteriën - geplaatst op geënte agar. Concentratie: 1 eenheid (ongeveer 0,6 µg) per disc. Per 50 verpakt.

779852



PCA plaatjes petrischaal

Plate count agar, gegoten in petrischaal van 9 cm. Klaar voor gebruik. Per 10 stuks verpakt.

116552



Erlenmeyer 100 ml, vuurvast per 10 stuks

107104



1953

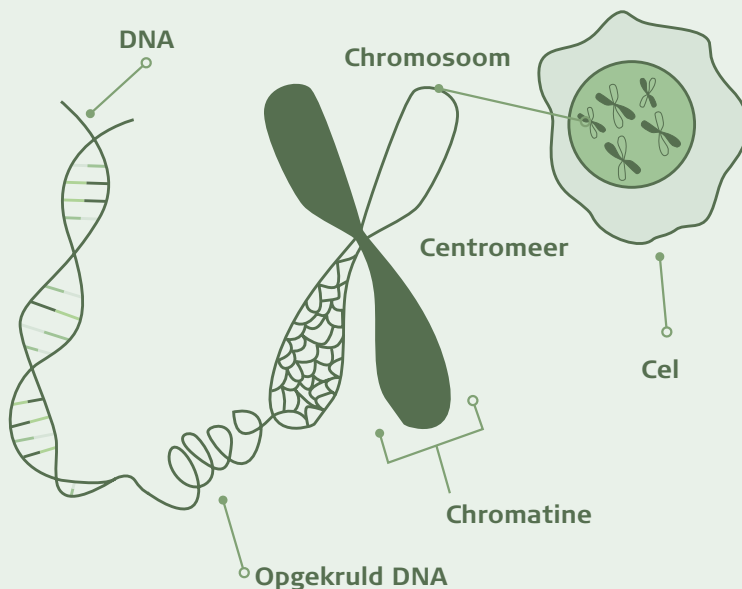
James D. Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins en Rosalind Franklin ontdekten de structuur van het **DNA**.

KAN JE DNA ZIEN?

In elke cel in het lichaam bevindt zich een twee meter lange DNA-streng in de vorm van een zeer compacte dubbele helix. DNA is niet willekeurig. Het grote probleem is dat het zeer compact is. Een chromosoom is te zien met een gewone microscoop. Het is echter moeilijk om te zien hoe de DNA-streng zelf samengekruld is en vereist een hogeresolutiemicroscoop zoals een elektronenmicroscoop.

De chromosomen bevatten onze genen.

De genen liggen als eenheden op lange strengen DNA. Chromatine is het complex van DNA en eiwitten, die samen de chromosomen vormen. Gewoonlijk heeft een mens 46 chromosomen (23 paar).



De kern van de cel waar het DNA zich bevindt is klein, 5-7 micrometer, maar is zichtbaar onder een lichtmicroscoop.

In de afbeelding hieronder zien we huidcellen en de kern, die in het blauw is weergegeven. De cellen zijn behandeld met stoffen die zich binden aan verschillende moleculen in de cellen en ze laten fluoresceren.



CELDELING

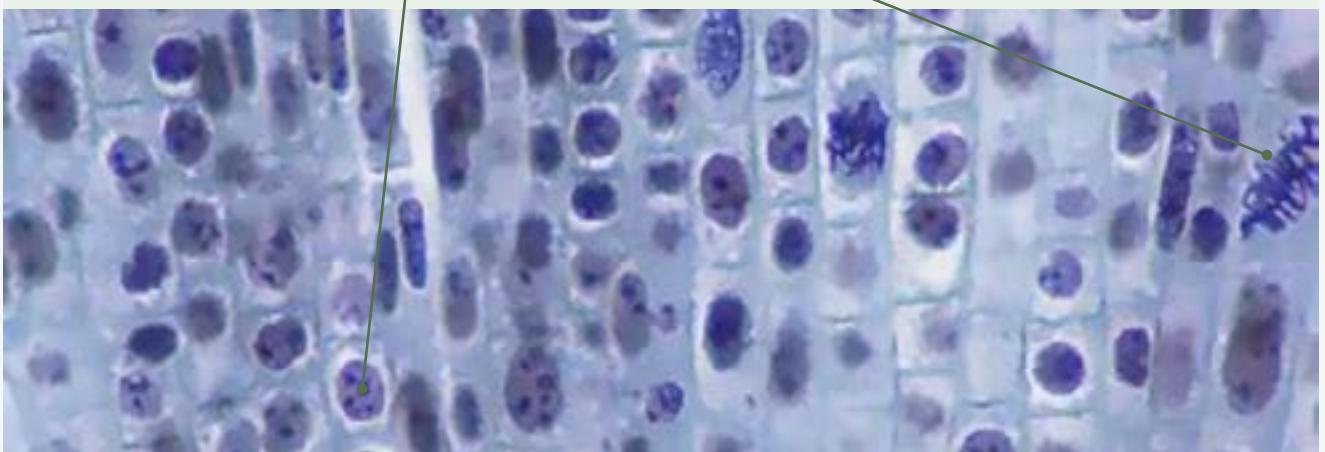
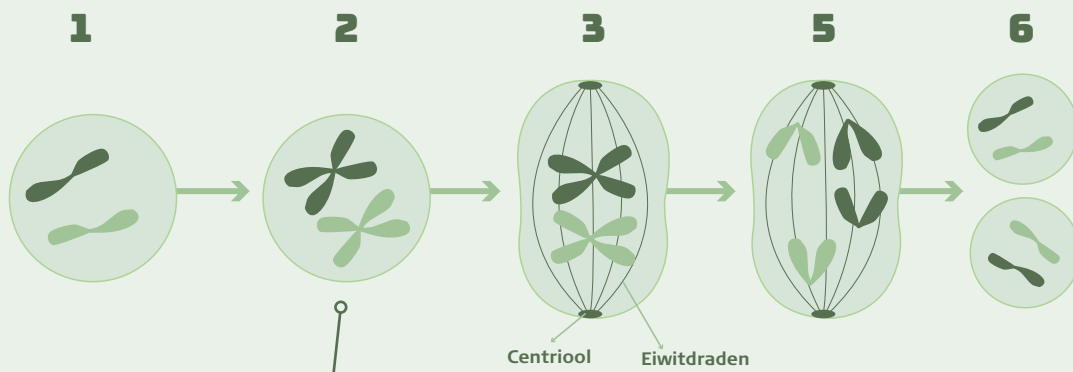
In je lichaam sterven er constant cellen af en worden cellen gevormd. De vorming van nieuwe cellen vindt plaats door gemeenschappelijke celdeling, dat mitose wordt genoemd. Er is ook een andere vorm van celdeling die meiose wordt genoemd. Door deze deling worden de gameten (eicellen en zaadcellen) gevormd.

HET MITOSE-PROCES

1. De moedercel heeft twee chromosomen.
2. Het DNA is gekopieerd zodat elk chromosoom nu uit twee dochterchromatiden bestaat.
3. Door middel van de spoeldraden van de centriolen worden de chromosomen naar het midden van de cel gebracht.
4. De dochterchromatiden worden uit elkaar getrokken, elk naar het uiteinde van de cel, die zich begint te delen.
5. De moedercel is nu gedeeld in twee identieke dochtercellen met hetzelfde chromosoom-aantal en functie als de moedercel.

**DOE JE EIGEN
ONDERZOEK NAAR
MITOSE IN
PLANTENCELLEN**

Zie pagina 52



/ Afbeelding van celdeling ui, worteltop.

CELDELING

Onderzoek mitose in de worteltop van ui en kijk of je de verschillende fases kunt ontdekken.

Achtergrondinformatie

Voor het bekijken van mitose celdelingen kunnen kant-en-klare preparaten worden gebruikt, waarbij de cellen zodanig worden behandeld dat de inhoud van de kernen zichtbaar wordt onder de microscoop. Sommige cellen zullen niet in deling blijken te zijn, terwijl andere verschillende fasen van mitose laten zien.

Materialen

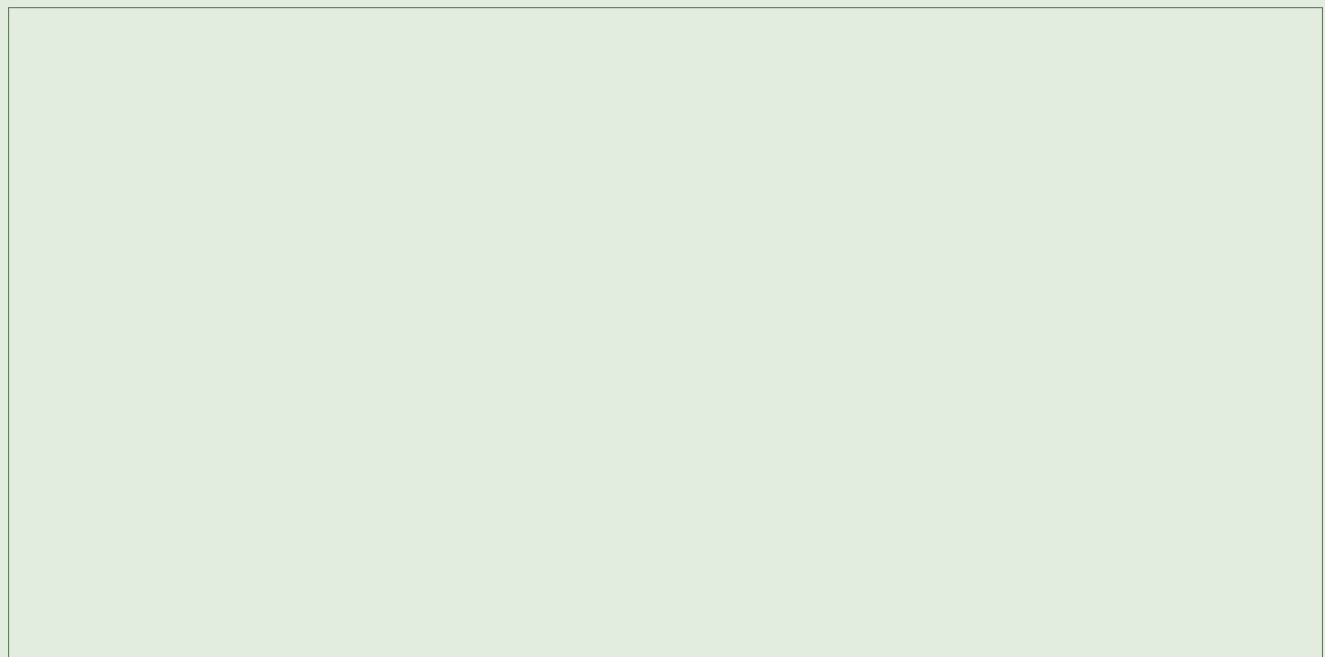
210775 Preparaat DNA in celkernen
077420 Microscoop(60x)

Werkwijze

1. Plaats het preparaat met de cellen van de ui (worteltop) onder de microscoop en onderzoek het met de laagste vergroting. Bekijk het hele preparaat. Merk op dat de cellen die het verst van de worteltop verwijderd zijn en die het dichtst bij zijn, niet delen. Zoek het gebied waar celdeling plaats vindt.
2. Ga door naar de maximale vergroting. Gebruik de fijnafstelling om scherp beeld te krijgen, waardoor de verschillende structuren duidelijk zichtbaar worden.
3. Zoek cellen met verschillende fase van de deling.

Opdracht

Teken wat je hebt gevonden en noteer welke fase (afbeelding pag. 59) bij je tekening hoort. Maak je schetsen zo veel mogelijk in de juiste fasevolgorde.

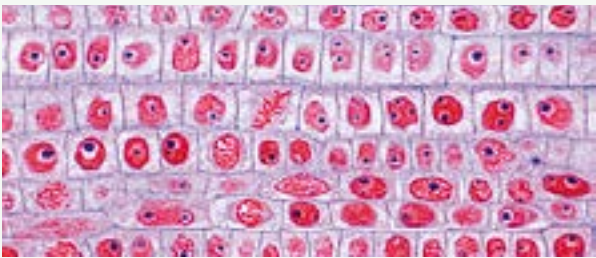


Deze producten kunnen worden gebruikt om het proces van celdeling te onderzoeken.

Preparaat mitose, ajuin (*Allium cepa*)

Gekleurd preparaat van Mitose van een ui, worteltop (*Allium Cepa*).

216001



Preparaten set mitose in de worteltop, 25 gelijke

Ga aan de slag met onderzoek naar mitose met deze klassenkit bestaande uit 25 identieke preparaten, die celdelingsmitose aan de wortelpunt van een ui laten zien. Kleine variaties blijven mogelijk omdat het hier om natuurproducten gaat.

078852



Preparaat DNA in celkernen

DNA in celkernen, microscoop preparaat met meerdere stadia van celdeling. Gekleurd met Feulgen staining.

210775



Preparaat menselijke chromosomen - Metafase

Preparaat van menselijke chromosomen in de metafase.

216019



Microscoop FS-1, monoclair, 60x

Microscoop met led-verlichting, degelijk design en goede prijs-kwaliteitverhouding. Een prima keuze voor het voortgezet onderwijs aangezien het grootste objectief 60x is.

Vergroting: 40x, 100x, 400x, 600x

Tubus: Monoclair

Objectieven: Achromatisch

Oculair: WF 10x

077420



Preparaat reuzechromosomen

Preparaat met reuzechromosomen van de *Chironomus* larven.

216010



GEBUIK EEN
100X OBJECTIEF
EN ZIE ENORME
CHROMOSOMEN

VINCENT
LEERMIDDELEN
Scientific

Boomsesteenweg 826
2610 Wilrijk (Antwerpen)
Telefoon: 03 239 49 62

info@leermiddelen.be
www.leermiddelen.be