

examenbundel.nl

samen gevat }

VWO

Biologie



ThiemeMeulenhoff

examenbundel.nl

samen gevat }

VWO

biologie

drs. E.J. van der Schoot

drs. A.N. Leegwater

#geenexamenstress
mijn.examenbundel.nl
Gratis oefenen en
alle belangrijke exameninfo

ThiemeMeulenhoff

Colofon

Auteurs

drs. E.J. van der Schoot

drs. A.N. Leegwater

Opmaak

Crius Group, Hulshout (België)

Omslagfoto

Shutterstock / Freebird 7977

Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt slimme flexibele leeroplossingen met een persoonlijke aanpak. Voor elk niveau en elke manier van leren. Want niemand is hetzelfde.

We combineren onze kennis van content, leerontwerp en technologie, met onze energie voor vernieuwing. Om met en voor onderwijsprofessionals grenzen te verleggen. Zo zijn we samen de motor voor verandering in het primair, voortgezet en beroepsonderwijs.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

ISBN 978 90 06 07876 3

Vijfde druk, negende oplage, 2022

© ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2015

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zondervoorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912^j het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.stichting-pro.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Deze uitgave is volledig CO₂-neutraal geproduceerd. Het voor deze uitgave gebruikte papier is voorzien van het FSC®-keurmerk. Dit betekent dat de bosbouw op een verantwoorde wijze heeft plaatsgevonden.

Voorwoord

Beste examenkandidaat,

Voor je ligt de geheel vernieuwde Samengevat, aangepast aan de exameneisen die vanaf 2014 van kracht zijn geworden.

In dit boek vind je de leerstof en de vaardigheden voor het vwo-examen biologie kort en systematisch weergegeven.

Deze samenvatting stelt je in staat om in korte tijd grote hoeveelheden stof te herhalen en te overzien. Hoofd- en bijzaken worden onderscheiden waardoor je inzicht krijgt in de grote lijnen van de stof en in de samenhang tussen de verschillende onderwerpen.

Met Samengevat bereid je je zelfstandig voor op het examen. Omdat onderwerpen voor het schoolexamen apart zijn aangegeven (met *) en Samengevat een uitgebreid trefwoordenregister bevat, is dit boek ook al bruikbaar in 5-vwo.

Gecombineerd met de Examenbundel vwo biologie vormt deze Samengevat de beste voorbereiding op je examen. De theorie vind je in Samengevat en je oefent met de opgaven uit de Examenbundel!

Samengevat en Examenbundel zijn naast elke methode te gebruiken.

Heb je opmerkingen? Meld het ons via vo@thiememeulenhoff.nl

Amersfoort, juli 2015

opmerking

Hoewel dit boekje met de grootst mogelijke zorg is samengesteld, kunnen auteur en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor aanwijzingen naar aanleiding van publicaties van de overheid betreffende specifieke examenonderwerpen, de hulpmiddelen die je tijdens het examen mag gebruiken, duur en datum van je examen, etc.

Het is altijd raadzaam je docent of onze website www.examenbundel.nl te raadplegen voor actuele informatie die voor jouw examen van belang kan zijn.

Hoe werk je met dit boek?

In SAMENGEVAT vormen linker- en rechterbladzijde een geheel. De begrippen die links kort worden weergegeven, worden rechts nader toegelicht (door definities, illustraties of voorbeelden).

LINKERBLADZIJDE

Op de linkerbladzijde staan boomdiagrammen die de onderlinge relaties van begrippen laten zien. De linkerbladzijde dient als een checklist om snel na te gaan of de genoemde onderwerpen bekend zijn.

dit is het hoofdbegrip	→	nieren twee ±11 cm grote boonvormige organen gelegen aan rugzijde boven in buikholte
<i>cursieve tekst</i> geeft de relatie met		
bovenstaand begrip (hier nieren) aan	→	<i>functies</i>
begrip van 1 ^e orde, informatie over	→	■ handhaven van homeostase constant houden van inwendig milieu
nieren + toelichting		<i>constant houden o.a. van</i>
		■ bloeddruk
begrip van 2 ^e orde, informatie over	→	■ osmotische waarde
handhaven van homeostase		■ pH
		■ uitscheiding van urine
		<i>bestaande uit</i>
		■ water
		■ overtollige (afval)stoffen
		<i>zoals</i>
begrip van 3 ^e orde, informatie over	→	■ zouten
(afval)stoffen + toelichting		■ ureum organische stikstofverbinding
		<i>werkingsprincipe</i>
		■ passieve uitscheiding van bloedvloeistof
		■ terugresorptie van nuttige stoffen door actief proces, ook van water

RECHTERBLADZIJDE

Op de rechterbladzijde vind je nadere informatie, die je nodig hebt als de begrippen links nog niet bekend zijn of als je er nog onvoldoende mee kunt werken. Deze theorie vervangt in beknopte vorm de theorie die ook in je leerboek voorkomt.

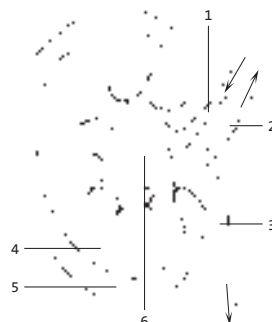
hier vind je meer informatie over → **bouw van nieren** lengtedoorsnede

het begrip **nieren** van links

zo worden ook andere begrippen nader verklaard, vaak m.b.v. afbeeldingen

ter toelichting kun je rechts ook voorbeelden en definities aantreffen

- 1 nierstagader
- 2 nierader
- 3 urineleider
- 4 merg
- 5 schors
- 6 bekken



Inhoud

1	Cellen, organen en orgaanstelsels	6
2	Voortplanting en ontwikkeling	22
3	Erfelijkheid	40
4	Celcyclus en DNA	56
5	Genexpressie, RNA en eiwitsynthese	74
6	Evolutie; soortvorming en selectie	92
7	Fotosynthese, dissimilatie en voortgezette assimilatie	108
8	Ecosystemen; interactie en regulatie	124
9	Ecosystemen; dynamiek (en diversiteit*)	142
10	Voeding en vertering	156
11	Bloedsomloop	168
12	Gaswisseling	184
13	Lever en nieren; uitscheiding	190
14	Gedrag en seksualiteit *	196
15	Oog en andere zintuigen *	208
16	Zenuwstelsel en spieren	220
17	Hormonale regeling	238
18	Huid en immuniteit	248
19	Scheikunde en natuurkunde bij biologie	266
20	Vaardigheden	274
	Samenhang tussen hoofdstukken en subdomeinen	285
	Trefwoordenregister	287

* Dit onderwerp is alleen bestemd voor het schoolexamen.

1 Cellen, organen en orgaanstelsels

cel zelfstandig functionerende organisatie-eenheid waaruit een organisme bestaat

bestanddelen

- **kern** in een eukaryote cel (eukary = met kern) waarin DNA met erfelijke informatie
 - **prokaryoten** (zonder kern) hebben geen (kern)membraan om hun DNA
- **celplasma** wordt ook cytoplasma genoemd

bestanddelen

- **organellen** met uitzondering van de kern (behoort niet tot het celplasma)
- **grondplasma** stroomt en verplaatst daarmee stoffen en organellen
(**cytoplasmastroming**)

bestaat uit

- **water** ± 70 %
- **(opgeloste) stoffen** o.a. zouten en eiwit- en vetachtige stoffen

organellen in eukaryote cellen celdelen met bepaalde functies, door membranen begrensd (uitgezonderd ribosomen); (prokaryote cellen hebben geen kern, mitochondriën en Golgisysteem)

- **kern** bestaand uit kernplasma omgeven door een dubbelmembraan, de kernmembraan met kernporiën

bevat

- **chromosomen** waarin erfelijke informatie in DNA is opgeslagen

functie

- **regeling** van celprocessen, o.a. transcriptie voor eiwitsynthese

- **centriolen** cilindervormig, twee per cel die loodrecht op elkaar liggen en bij celdeling naar de celpolen gaan (centriolen komen niet bij de cellen van hogere planten voor)

functie

- **verdeling** van de chromosomen bij de celdeling; motoreiwitten zorgen voor de verplaatsing van de chromosomen naar de polen

- **celmembraan** deel van het membranenstelsel van de cel dat de cel aan de buitenzijde begrenst

functie

- vormt een barrière tussen binnen en buiten de cel; regelt de opname en afgifte van stoffen door een cel, vangt signalen op via receptormoleculen

- **mitochondriën** boonvormige organellen met eigen mitochondriaal DNA, omgeven door een dubbel membraan waarvan het binnenste sterk is geplooid

functie

- **ATP-productie** d.m.v. aërobe dissimilatie

- **(glad) endoplasmatisch reticulum (e.r.)** holten- en kanalsysteem gevormd door bijna tegen elkaar liggende membranen; als er ribosomen op liggen, heet het ruw endoplasmatisch reticulum (bacteriën hebben geen e.r.)

functie

- **transport** van stoffen binnen de cel

vervolg

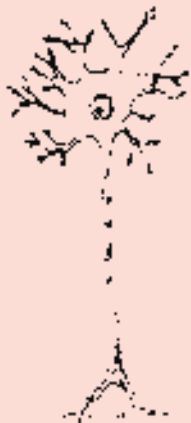
bouw van cel ruimtelijk getekend met details die zichtbaar zijn op elektronenmicroscopische opnames (5000×)

- 1 mitochondrium
- 2 kern met poriën
- 3 endoplasmatisch reticulum met ribosomen
- 4 Golgisysteem



motoreiwit eiwit dat zich met energie uit ATP langs een filament van het cytoskelet beweegt om o.a. organellen te verplaatsen

enkele dierlijke cellen (1250×)



zenuwcel



spiercel



zaadcel



beencel
omgeven door
tussencelstof

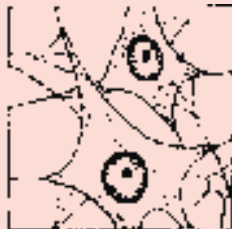


kraakbeencellen
in groepjes van 2 tot 4
omgeven door tussencelstof

enkele dierlijke weefseltypen



epitheelweefsel



bindweefsel



spierweefsel



kraakbeenweefsel

organellen in eukaryote cellen vervolg

- **ribosomen** bolvormige complexen van eiwitten en RNA-ketens op het ruw endoplasmatisch reticulum en vrij in het cytoplasma

functie

- **eiwitsynthese** door translatie, DNA in de celkern bevat hiervoor de code
 - **Golgisysteem** stapels schijfvormige compartimenten die blaasjes afsnoeren en opnemen
- functie*
- **opslag en vorming** van stoffen, o.a. voor transport naar buiten de cel
 - **lysosomen** kleine blaasjes met enzymen, gevormd door het Golgisysteem
- functie*
- **vertering** bij fagocytose, en van afgestorven celonderdelen

de cel houdt zich in stand door het uitvoeren van chemische reacties, veelal een cascade (versterkende) reeks van reacties: de omzetting van één molecuul leidt tot de omzetting van duizenden moleculen, die elk weer een volgende reactie tot gevolg hebben

- **homeostase**, het constant houden van de omstandigheden in een cel wordt door terugkoppeling gerealiseerd, bv. door actief transport wordt de ionensamenstelling binnen een cel constant gehouden

hangen samen met

- **dynamisch evenwicht** wordt in stand gehouden in een complex netwerk van celprocessen met uiteenlopende lichaamsfuncties, bijvoorbeeld: handhaven constante lichaamstemperatuur, constante suikerspiegel bloed, bloedstolling en het voorkomen daarvan
- **cytoskelet** van eiwitfilamenten geeft vorm aan de cel; deze filamenten worden ook als geleiding gebruikt waarlangs stoffen door motoreiwitten worden getransporteerd
- **eventueel voortbeweging** door één of meer **flagellen** (bij zaadcel één), **door ciliën** (pantoffeldiertje) of **amoëboïde bewegingen** (amoëbe, fagocyt); m.b.v. motoreiwitten

celmembraan begrenzing van de cel

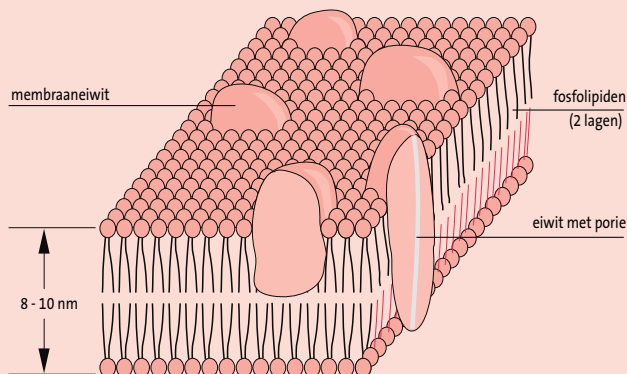
opgebouwd uit

- **vetachtige stoffen** twee lagen vetachtige moleculen met fosfaatgroepen (fosfolipiden)
- **eiwitten** transportenzymen en poriën in vetachtige molecuullagen; receptor- en identificatiemoleculen buiten op de celmembraan

functies

- **bescherming** en handhaving homeostase intern milieu van de cel
- **regeling** via receptoren voor hormonen en andere signaalstoffen
- **selectiefpermeabel** dus doorlatend voor water maar minder permeabel voor de opgeloste stoffen, daardoor verschilt de samenstelling van de celinhoud permanent met die van de celomgeving
- **transport** actief en passief
 - **door ionenpompen ontstaan osmotische verschillen** deze zijn bij dierlijke cellen klein en bij plantencellen groter waardoor (mede dankzij een rekbare celwand) turgor ontstaat

celmembraan



1 nanometer (afgekort 1 nm) = $10^{-3}\mu\text{m}$ = 10^{-6}mm = 10^{-9}meter

passief transport door het celmembraan; geen energieverbruik

- **diffusie** kleine moleculen en ionen gaan ongehinderd door het celmembraan, bv. zuurstof, koolstofdioxide en water
- **osmose** ontstaat als de opgeloste stoffen niet door het membraan kunnen en de concentratie aan beide zijden verschillend is; water gaat dan ongehinderd door het cel- en vacuolemembraan, en wel naar de oplossing met de hoogste osmotische waarde (hoogste concentratie opgeloste stoffen). De osmotische druk die een oplossing kan uitoefenen is evenredig met zijn osmotische waarde. Het niveauverschil ontstaat door het verschil in osmotische druk uitgeoefend door beide oplossingen.



diffusie:

Bij diffusie gaat opgeloste stof en oplosmiddel ongehinderd van A naar B en omgekeerd; het membraan is **permeabel** voor beiden.

osmose:

Bij osmose gaat alleen het oplosmiddel door het **semipermeabel** membraan van A naar B; de opgeloste deeltjes kunnen niet door de poriën van het membraan

fysiologische zoutoplossing 0,9% NaCl oplossing (9 gram NaCl in 991 gram water) heeft een osmotische waarde gelijk aan die van bloedplasma en wordt daarom een fysiologische zoutoplossing genoemd

osmose verplaatsing van water door een selectief permeabel membraan van een plaats met een lagere concentratie opgeloste stof naar een plaats met een hogere concentratie opgeloste stof

- **osmotische waarde van een oplossing** osmotisch potentiaal, wordt bepaald door de concentratie opgeloste stof
- **osmotische druk** met bv. turgor als gevolg, ontstaat door watertransport door osmose; deze is evenredig met het verschil in osmotische waarde van de oplossingen aan beide zijden van een selectief permeabel membraan
concentratieverschil door
- **hypertonische celinhoud** dus met een hogere concentratie opgeloste stoffen; die wordt gehandhaafd door actief transport door enzymen in de celmembranen en vacuolemembraan
- **hypotonische oplossing** (in de poriën van de celwand) die de cel omgeeft, dus met een lagere concentratie opgeloste stof

transport

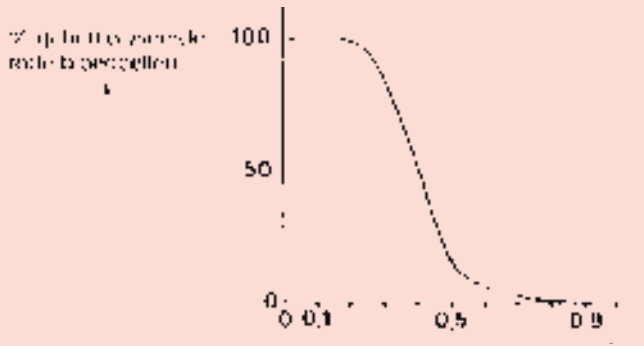
- **actief** met verbruik van energie, door transportenzymen (**permeasen**) die moleculen en ionen door celmembranen verplaatsen
- **passief** waarbij geen energie wordt verbruikt
 - **diffusie** verplaatsing van een stof door eigen beweging van de deeltjes, van een plaats met hogere concentratie naar een plaats met lagere concentratie
 - **osmose** verplaatsing van water door een selectief permeabel membraan
- **exocytose** het afgeven van stoffen door een cel via het samensmelten van blaasjes, gevormd door het golgi-systeem, met de celmembranen
- **endocytose** de opname van deeltjes doordat de celmembranen zich insnoert om deze deeltjes en daarbij blaasjes vormt
 - fagocytose is endocytose van vaste deeltjes
- **ionenpomp** een aantal stoffen passeert als geladen deeltje (ion) membranen van cellen; bv. Na^+ , H^+
- **cytoskelet** bestaat uit eiwitfilamenten waarlangs motoreiwitten organellen transporteren met energie uit de omzetting van ATP

waterpotentiaal geeft de energietoestand aan van water onder bepaalde omstandigheden en hieruit kan de richting van waterverplaatsing bepaald worden; water met een hogere waterpotentiaal wordt verplaatst naar een plek met een lagere waterpotentiaal

voorbeelden van krachten die hierbij een rol spelen

- **druk** waaronder turgor en luchtdruk
- **osmotische druk** met toename van opgeloste stof neemt de waterpotentiaal af
- **adhesie- en cohesiekrachten**
- **luchtvochtigheid**
- **zwaartekracht**
van invloed op
- **watertransport** in planten
- **vorming weefselvloeistof** en werking van de nieren bij dieren

hemolyse het vrijkomen van hemoglobine uit rode bloedcellen nadat deze gebarsten zijn. Dit vindt plaats in een oplossing met een zeer lage osmotische waarde: de omgevende vloeistof wordt dan rood.



krimpen van bloedcellen in een zoutoplossing die geconcentreerder is dan 0,9%

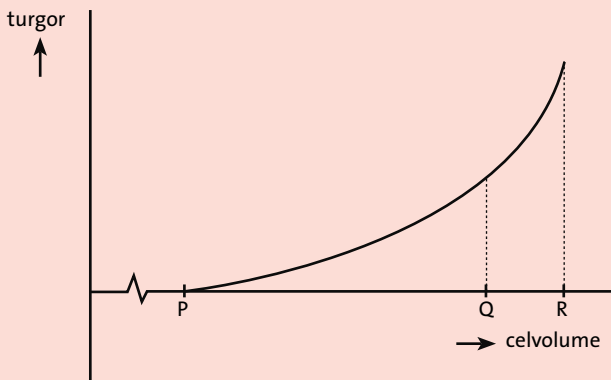


stevigheid door turgor turgor door osmose

Membranen van de cel zijn selectief permeabel d.w.z. doorlatend voor water maar minder permeabel voor de opgeloste stoffen. Er ontstaat dan osmose: verplaatsing van water naar de oplossing met de hoogste concentratie opgeloste stof. In een natuurlijke situatie bevat het vacuolevocht een hogere concentratie opgeloste stoffen dan de vloeistof die de cel omgeeft; er gaat hierdoor water de cel en vacuole in totdat een evenwicht ontstaat met druk van de cel op de celwand (vergelijk dit systeem met de binnen- en buitenband van een fiets). Cellen met turgor geven stevigheid aan kruidachtige planten.

celvolume en turgor van een plantencel

bij een cel in zuiver water is de turgor van de cel en dus ook het celvolume (R) maximaal



plantaardige organellen kenmerkend voor plantencellen

- **grote vacuole** ruimte in een plantencel omgeven door een membraan; niet aanwezig in nog delende cellen zoals cambium (delingsweefsel)

ontstaat door

- **samenvloeien van vele kleine vacuolen** in jonge cellen

functie

- **turgor** celspanning, druk van de celmembraan op de celwand die weinig rekbaar is; geeft stevigheid aan plantencel en plantaardig weefsel

het gevolg van

- **selectiefpermeabel** vacuole- en celmembraan
- **osmose** waardoor de cel water opneemt en druk ontstaat op de celwand
- **opslag** vacuolevocht kan bevatten: zouten, suikers, afvalstoffen, zuren/basen en soms kleurstoffen zoals anthocyaan dat rood is in zuur milieu, paars in neutraal en groen in basisch milieu

- **plastiden** met pigment en/of reservestof; 3 typen die in elkaar kunnen overgaan

typen

- **chloroplasten** bladgroenkorrels, met chlorofyl

functie

- **fotosynthese**

bevinden zich in

- **bladmoes** vulweefsel in bladeren
- **sluitcellen** van huidmondjes in blad en stengel
- **schorsparenchym** groen weefsel van jonge stengels
- **chromoplasten** kleurstofkorrels met pigmenten als caroteen (oranjerood) en/of xanthofyl (geeloranje) in bloemkronen en vruchten

functie

- lokken van insecten en andere dieren

- **amyloplasten** zetmeelkorrels

functie

- **zetmeelopslag** in wortels, bollen, knollen en zaden; tijdelijk in groen weefsel

celwand is alleen aanwezig om de celmembraan van planten, schimmels en bacteriën; behoort niet tot de cel maar bestaat uit materiaal dat door de cel is afgescheiden: intercellulair materiaal (tussencelstof)

samenstelling

- **middenlamel** van pectine 'plaksel' tussen twee cellen
- **primaire celwand van cellulose** elastisch zodat celstrekking nog mogelijk is
- **secundaire celwand van cellulose** verdikking, vooral bij houtvaten en vezels

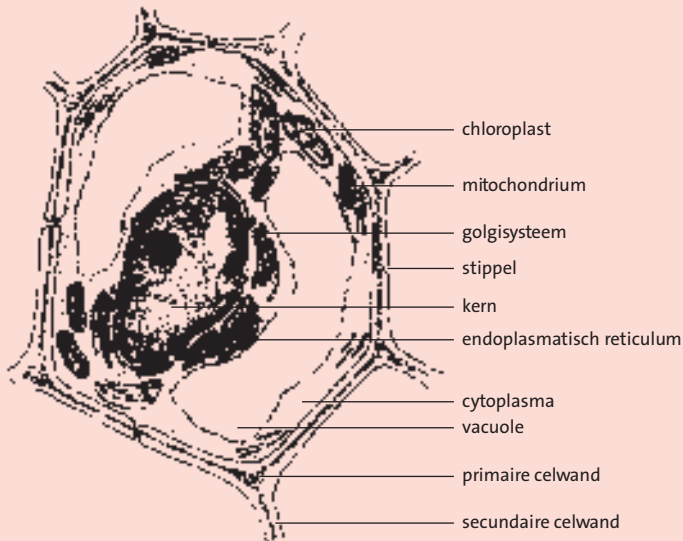
eventueel aangevuld met

- **houtstof** bij houtige plantendelen; meestal gaat de cel binnen zo'n wand dood
- **kurkstof** vormt een ondoorlaatbare laag

cellulose ontbreekt bij

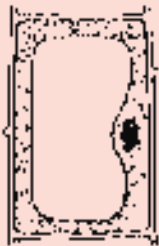
- **stippels** plaatsen waar plasmaverbindingen door de primaire celwand lopen van de ene naar de andere cel voor uitwisseling van stoffen

plantencel met celwand en delen van celwanden van omliggende cellen, getekend met details die zichtbaar zijn op elektronenmicroscopische opnames (5000×)



plasmolyse van plantencel

Het celmembraan laat los van de celwand t.g.v. waterverlies in een milieu met een hogere osmotische waarde. Het waterverlies gaat door tot het vacuolevocht dezelfde concentratie opgeloste deeltjes heeft als het omringende milieu.



cel met turgor
in water



dezelfde cel zonder turgor
in een zwakke zoutoplossing



plasmolyse in een
sterke zoutoplossing

omgekeerde plasmolyse deplasmolyse

Als een geplasmolyseerde cel in water wordt teruggezet, zwelt de cel weer op, totdat de celmembraan weer tegen de celwand aan ligt.

Een **hypertonische** oplossing bevat meer opgeloste deeltjes per liter dan een andere oplossing die dan **hypotonisch** genoemd wordt. Als twee oplossingen gelijke aantallen opgeloste deeltjes per liter hebben zijn ze **isotonisch**.

- **hypertonisch:** is sterker geconcentreerd dan een andere oplossing
- **isotonisch:** even sterk geconcentreerd als een andere oplossing
- **hypotonisch:** is minder geconcentreerd dan een andere oplossing

organen van zaadplanten**■ bloemen** voor geslachtelijke voortplanting

bij meeste soorten komen voor

- **stamper** vrouwelijk voortplantingsorgaan
 - **stempel** vangt stuifmeel op
 - **stijl** geleidt de stuifmeelbuis die door de stuifmeelkorrel wordt gevormd
 - **vruchtbeginsel** bevat één of meer zaadbeginsels
 - **zaadbeginsel** bevat één eicel, kan zaad vormen
- **meeldraden** mannelijke voortplantingsorganen
 - **helmdraad**
 - **helmknop** waarin stuifmeelkorrels ontstaan
- **bloembekleedselen** vaak groene kelkbladeren en meestal gekleurde kroonbladeren
- **vrucht** ontstaat na bevruchting, voor zaadbescherming en zaadverspreiding
- **bladeren** voor fotosynthese
- **stengels, stammen en takken** waarin transport plaatsvindt en voor stevigheid: dragen bladeren en spreiden deze uit voor optimale lichtopvang; stengels bij sommige soorten voor ongeslachtelijke voortplanting
- **houtvaten** waardoor vloeistof van de wortel naar de bovengrondse plantendelen stroomt doordat verdamping in bladeren zuiging veroorzaakt en daarmee een verandering van de waterpotentiaal, de energie toestand van het water; capillaire werking (adhesie en cohesie) spelen ook een rol bij de waterpotentiaal
- **bastvaten** waarin transport naar de wortel plaatsvindt
- **wortels** voor verankering, opname mineralen en water, opslag van reservestoffen, bij sommige soorten voor ongeslachtelijke voortplanting

organen bij dieren

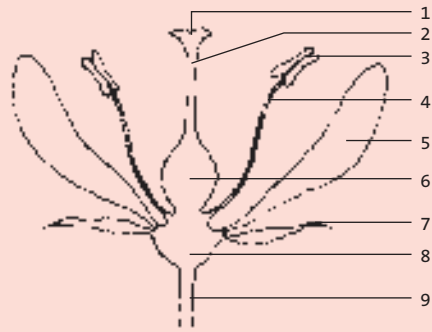
bijvoorbeeld

- **spieren** voor beweging
- **botten** voor stevigheid en aanhechting van spieren
- **zintuigen** voor informatie uit uitwendig milieu, bv. ogen, en voor informatie uit inwendig milieu, bv. spierspoeltjes in spieren die rek aangeven
- **hormoonklieren** voor regulatie
- **nieren** voor o.a. uitscheiding, regeling van osmotische waarde en bloeddruk
- **lever** o.a. voor ontgiftiging

bouw van bloem schematisch

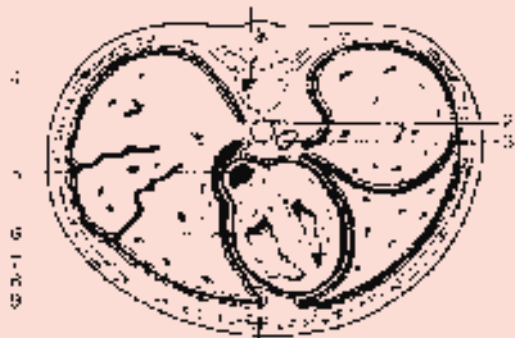
- lengtedoorsnede

- 1 stempel
- 2 stijl
- 3 helmknop
- 4 helmdraad
- 5 kroonblad (gekleurd)
- 6 vruchtbeginsel
- 7 kelkblad (groen)
- 8 bloembodem
- 9 bloemsteel

**bouw van de mens** schematisch

- doorsnede op borsthoogte

- 1 wervel
- 2 slokdarm
- 3 aorta
- 4 longkwab
- 5 rechter boezem
- 6 hartkamer
- 7 longvlies
- 8 vloeistoflaagje
- 9 borstvlies
- 10 rib
- 11 borstbeen



- doorsnede op buikhoogte

- 1 nier
- 2 lever
- 3 dunne darm
- 4 galblaas
- 5 alveesklier
- 6 maag
- 7 buikvlies
- 8 rib
- 9 aorta
- 10 milt
- 11 wervel
- 12 onderste holle ader



examenbundel >

vwo Nederlands
vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans
vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde

samengevat }

vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde
havo/vwo Nederlands 3F/4F
havo/vwo Rekenen 3F

Tips, tricks en informatie die jou helpen bij het slagen voor je eindexamen vind je op examenbundel.nl! Nog meer kans op slagen? Volg ons ook op social media. #geenexamenstress



examenidoom + examenbundel + samengevat + zeker slagen! = #geenexamenstress

examenidoom

vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans

zeker slagen !

voor vmbo, havo én vwo

