

1

Inleiding in de biologie

1 Wat is biologie?

- 1 Vier levensverschijnselen zijn stofwisseling, groei, ontwikkeling en voortplanting.
- 2 Een organisme is dood als het geen levensverschijnselen meer vertoont; het organisme heeft wel geleefd. Iets wat levenloos is, heeft nooit geleefd.
- 3 Bij een soort is er sprake van een levenscyclus, omdat een soort blijft voortbestaan ondanks het sterven van individuen.
Bij een individu is er sprake van een levensloop, omdat het leven van een individu eindigt.
- 4 Een kikkervisje beweegt zich voort met zijn staart (zwemmend) en een volwassen kikker beweegt zich voort met zijn poten (zwemmend en springend).

2

Natuurwetenschap	Onderwerp van studie
Biologie	Levende wezens en de levensverschijnselen
Scheikunde	Samenstelling, bouw en bereiding van stoffen
Biochemie	Scheikundige omzettingen in een organisme
Natuurkunde	Verschijnselen in de levenloze natuur
Biofysica	Natuurkundige verschijnselen in de biologie
Geologie	Bouw en ontwikkelingsgeschiedenis van de aardkorst. Processen die zich in de aardkorst afspelen
Paleontologie	Fossiele overblijfselen

De antwoorden zijn verder ter beoordeling aan je docent.

2 Natuurwetenschappelijk onderzoek

- 3
 - 1 Volgens de theorie van de generatio spontanea kunnen organismen vrij plotseling uit levenloze of dode materie ontstaan.
 - 2 Het 'recept' van Van Helmont had vaak succes doordat het vuile wasgoed en de graankorrels niet goed van de omgeving werden afgesloten. Hierdoor konden de muizen bij de graankorrels komen.

- 3 In het vervollexperiment van afbeelding 2 kan er wel lucht bij het vlees, maar er ontstaan geen maden. Hiermee had Redi aan kunnen tonen dat de 'levenskracht' in lucht geen generatio spontanea mogelijk maakt.
- 4 Fasen van een natuurwetenschappelijk onderzoek: observatie (waarnemingen) – probleemstelling – hypothesevorming – experimentele fase – resultaten – conclusie.
- 5 Bij een experiment moet altijd een blanco proef (een proef zonder de te onderzoeken factor) worden gedaan, om aan te tonen dat de onderzochte factor de oorzaak is van het resultaat van het experiment.
- 6 De controlegroep bij dit experiment moet per etmaal worden ingespoten met dezelfde hoeveelheid water en in een omgeving worden gebracht waar de temperatuur 25 °C is.
- 7 Haar proefopstelling kan worden verbeterd door meer erwten in de schalen te leggen en door de zaden te laten ontkiemen onder gelijke omstandigheden (schaal 1 is open en schaal 2 gesloten).

4

- 1 Je legt in iedere broedstoof tenminste 10 bonen te ontkiemen.
- 2 Je stelt één broedstoof in op de laagste temperatuur die je in de broedstoof kunt verwezenlijken. (Bedenk dat een broedstoof geen koelelement bezit.) In de andere broedstoven stel je de temperatuur zo in, dat een reeks ontstaat met telkens hetzelfde temperatuurverschil (bijv. om de 5 °C).
- 3 De verlichting in de broedstoven kan uitblijven. Je kunt de verlichting ook aandoen, maar dan moet je dat in alle broedstoven doen.
- 4 Je moet na een aantal dagen met een meetlat de lengte opmeten van de wortel van elke ontkiemende boon.
- 5 Je moet bij elke temperatuur het gemiddelde uitrekenen van de opgemeten lengtes. Deze gemiddelden moet je in een tabel weergeven. Daarna kun je van deze tabel een grafiek of diagram maken. Op de x-as zet je de temperatuur uit en op de y-as de lengte van de wortel.

De antwoorden zijn verder ter beoordeling aan je docent.

PRACTICUM

- 5 **De invloed van licht op de lengtegroei van planten**
Ter beoordeling aan je docent.

3 Organen, cellen en weefsels

6

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1 = lever | 5 = middenrif |
| 2 = schildklier | 6 = maag |
| 3 = long | 7 = dikke darm |
| 4 = hart | 8 = dunne darm |

7

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1 = (borst)wervel | 8 = nier |
| 2 = rib | 9 = aorta |
| 3 = long | 10 = slokdarm |
| 4 = hart | 11 = maag |
| 5 = borstbeen | 12 = onderste holle ader |
| 6 = galblaas | 13 = dikke darm |
| 7 = lever | 14 = dunne darm |

8

PRACTICUM

De vorm van vleugels

- Tijdens het blazen gaat het papier omhoog.
- Door de bolle vleugelvorm ontstaat een opwaartse kracht als er lucht langs strijkt. Een vogel blijft daardoor gemakkelijk zweven in de lucht.

9

- We noemen de lichaamsvorm van een dier gestroomlijnd wanneer kop, romp en staart geleidelijk in elkaar over gaan.
- Een gestroomlijnd lichaam is voor een mol van belang om onder de grond zo weinig mogelijk weerstand te ondervinden.
- Het heiligbeen van een chimpansee is kleiner dan het heiligbeen van een mens.
- De wervelkolom van een chimpansee heeft de vorm van een boog en de wervelkolom van een mens heeft een dubbele-S-vorm.
- Een chimpansee gebruikt gewoonlijk alle vier zijn ledematen als hij zich voortbeweegt. Zijn lichaamsgewicht wordt dan verdeeld over deze vier ledematen en hoeft niet te worden gedragen door de wervelkolom en het bekken. Doordat een mens rechtop staat, wordt een groot deel van het lichaamsgewicht gedragen door het bekken. De wervelkolom vangt met zijn dubbele-S-vorm de schokken bij het lopen op.

10

	(Deel van) een organisme met een vergelijkbare vorm en functie
1 Boogconstructie in een kerk	De botten in de voeten van een mens
2 Duikboot	Waterdieren met een gestroomlijnde lichaamsvorm zoals vissen
3 Frame van een boot	De borstkas van een gewervelde
4 Zadelpen van een fiets	De holle botten in de ledematen van een mens

11

- Als je door een microscoop naar een cel kijkt, zie je geen diepte. Je ziet dus slechts een beperkt deel van de cel.
- Een weefsel is een groep cellen (al dan niet met tussencelstof) met dezelfde bouw en dezelfde functie(s).
- De functie van het zenuwweefsel in je lichaam is het doorgeven van informatie (en daardoor het regelen van allerlei processen). De lange uitlopers lopen naar allerlei plaatsen in het lichaam.
- De aard van de tussencelstof van een weefsel hangt samen met de functie die het weefsel heeft.
- De tussencelstof van beenweefsel is hard. Dit hangt samen met de functie: beenweefsel verleent stevigheid aan het lichaam.

4

De microscoop

12

Nr	Onderdeel	Functie of kenmerk
9	tafel	Hier leg je het preparaat op.
8	statief	Hieraan pak je de microscoop vast.
6	oculair	De bovenste lens (vergroting 5x of 10x).
2	objectief	De onderste lens (vergroting 4x, 10x of 40x).
10	grote schroef	Knop voor grove scherpstelling.
11	kleine schroef	Knop voor fijne scherpstelling.
1	revolver	Draaibare schijf waaraan de objectieven zitten.
7	tubus	Buis waar het oculair in zit.
3	preparaatklem	Klemt het preparaat vast.
5	lampje	Laat licht door de lenzen vallen.
4	diafragma	Regelt de hoeveelheid licht die door de lenzen valt.

13

- Deze leerling kan een preparaat bekijken bij een vergroting van 40x, 100x of 400x.
- Het maken van een doorsnede op manier 1 levert een lengtedoorsnede op.
- In afbeelding 10 is een dwarsdoorsnede van een tak getekend.
- Wanneer in afbeelding 9 op manier 3 wordt gesneden, levert dat de doorsnede van afbeelding 10 op.

5 Plantaardige en dierlijke cellen

14 PRACTICUM

Cellen van een rode ui

- Bij je eerste tekening moet staan: cellen uit een uienrok, vergroting 100x.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: celkern – celwand.
- Bij je tweede tekening moet staan: cellen uit een uienrok, vergroting 400x, gekleurd met eosine.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: celkern – celwand – cytoplasma.
- Bij je derde tekening moet staan: een cel uit de buitenste rok van een ui, vergroting 400x.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: celkern – celwand – cytoplasma – vacuole.

De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

15

Deel	Komt voor bij plantaardige cellen	Komt voor bij dierlijke cellen
Celwand	X	
Celmembraan	X	X
Cytoplasma	X	X
Grote, centrale vacuole	X	
Celkern	X	X
Kernmembraan	X	X
Kernplasma	X	X
Chloroplast	X	
Chromoplast	X	
Leukoplast	X	

16

- 1 Het kernmembraan scheidt het kernplasma van het cytoplasma.
- 2 Bij dieren komt geen wandstandig cytoplasma voor, omdat in dierlijke cellen geen grote centrale vacuolen voorkomen.
- 3 De kleur van bloemen en vruchten kan worden veroorzaakt door kleurstoffen in de vacuolen (bijv. anthocyaan) of door chromoplasten (kleurstofkorrels) in het cytoplasma van de cellen.
- 4 De ontwikkeling van chloroplasten uit proplastiden wordt blijikbaar veroorzaakt door licht.
- 5 Als een tomaat rijp wordt, veranderen chloroplasten in chromoplasten.
- 6 Als de wortel van een peen boven de grond uitkomt, veranderen chromoplasten in chloroplasten.
- 7 Een celwand is geen organel. Een celwand behoort niet tot de cel, maar is tussencelstof die door het cytoplasma is gevormd.

17 PRACTICUM

Cellen uit wangslimvlies

- Bij je tekening moet staan: een cel uit het wangslimvlies van de mens, vergroting 400x, gekleurd met eosine.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: celkern – celmembraan – cytoplasma.

De tekening is ter beoordeling aan je docent.

18 PRACTICUM

Cellen van waterpest

- Bij je tekening moet staan: een cel uit een blaadje van waterpest, vergroting 400x.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: bladgroenkorrel (chloroplast) – celwand – cytoplasma – vacuole.

De tekening is ter beoordeling aan je docent.

19 PRACTICUM

Cellen van de schil van een sinaasappel

- Bij je tekening moet staan: een cel uit de schil van een sinaasappel, vergroting 400x.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: celwand – chromoplast.

De tekening is ter beoordeling aan je docent.

20 PRACTICUM

Cellen van een aardappel

- Bij je eerste tekening moet staan: zetmeelkorrels uit cellen van een aardappel, vergroting 400x.
- Bij je tweede tekening moet staan: zetmeelkorrels uit cellen van een aardappel, vergroting 400x, gekleurd met joodoplossing.

De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

6 De submicroscopische bouw van cellen

21

- 1 = celwand
- 2 = celmembraan
- 3 = intercellulaire ruimte
- 4 = cytoplasma
- 5 = kernporie
- 6 = kernlichaampje
- 7 = kernmembraan
- 8 = mitochondrium
- 9 = vacuole
- 10 = vacuolemembraan
- 11 = chloroplast
- 12 = endoplasmatisch reticulum

22

Delen	Functies
Celwand	Zorgen voor stevigheid
Grote, centrale vacuole	Zorgen voor stevigheid
Celkern	Regelt de stofwisselingsprocessen die in de cel plaatsvinden
Endoplasmatisch reticulum	Vervult een functie bij het transport van stoffen in de cel
Mitochondriën	Het vrijmaken van energie met behulp van zuurstof
Chloroplasten	Fotosynthese laten plaatsvinden

23

- Via het endoplasmatisch reticulum worden de grondstoffen voor de eiwitsynthese aangevoerd naar de ribosomen. De gevormde eiwitten worden afgevoerd via het endoplasmatisch reticulum. Doordat de meeste ribosomen op het endoplasmatisch reticulum liggen, kan dit transport efficiënt plaatsvinden.
- Op de binnenmembranen van mitochondriën en chloroplasten bevinden zich de enzymen voor respectievelijk verbranding en fotosynthese. Door de sterke plooïing van de binnenmembranen is het oppervlak groot, waardoor er veel enzymen op kunnen voorkomen.
- Een spiercel is actiever dan een beencel. Om een spier te kunnen laten samentrekken, moet in de mitochondriën van de spiercellen door verbranding veel energie worden vrijgemaakt. Een spiercel bevat dan ook veel mitochondriën in vergelijking met een beencel.
- Op de membranen van chloroplasten liggen de enzymen voor fotosynthese. Voor fotosynthese is licht nodig.
- Een celmembraan is opgebouwd uit twee lagen fosfolipiden (vetachtige stoffen), waarin eiwitten liggen ingebed. Sommige eiwitten en enkele fosfolipiden hebben koolhydraatketens die naar buiten steken.
- Drie functies van het celmembraan zijn:
 - zorgen voor het transport van stoffen;
 - de samenstelling van het cytoplasma regelen doordat het selectief bepaalde stoffen de cel in laat gaan en andere stoffen tegenhoudt;
 - zorgen voor een zekere bescherming.

7

Stoffentransport tussen cellen en hun omgeving

24

- Het flesje bier bevat 15 ml alcohol.
- Het flesje bier bevat 285 ml water.
- Voor 20 gram keuzenzoutoplossing van 5% heb je 1 gram zout nodig ($5\% = \frac{1}{20}$ deel) en 19 gram water.
- Oplossing K heeft de hoogste concentratie (oplossing K bevat 10% suiker, oplossing L 8%).
- De zoutconcentratie 12% en de suikerconcentratie 8%.
- In de buitenlucht komen per ml lucht meer zuurstofmoleculen voor dan in de lucht in de longblaasjes van een mens.

25

- Als de deur naar klas 2 wordt opengezet, zal er per tijdseenheid meer rook naar klas 2 diffunderen dan als het draairaam wordt opengezet.
- Naar klas 2 zal de rook sneller diffunderen dan naar klas 3.
- Als in klas 1 drie keer zoveel wordt gerookt, gaat de diffusie sneller.

26

PRACTICUM

Een proefopstelling ontwerpen om de diffusiesnelheid te bepalen

Ter beoordeling aan je docent.

27

- Er treedt geen diffusie op, doordat de wand niet-permeabel (ondoorlatend) is.
- Direct na het vullen van de bak bevinden zich de meeste suikermoleculen in het rechterdeel van de bak.
- Door de permeabele wand treedt diffusie van suiker op van het rechterdeel van de bak naar het linkerdeel.
- Direct na het vullen van de bak bevinden zich de meeste watermoleculen in het linkerdeel van de bak.
- Door de permeabele wand treedt diffusie van water op van het linkerdeel van de bak naar het rechterdeel.
- Na enige tijd wordt de suikerconcentratie in de hele bak 6%.
- Door het semipermeabel membraan treedt geen diffusie van suiker op. Suikermoleculen kunnen niet door het semipermeabel membraan, watermoleculen wel. (De poriën in het semipermeabel membraan zijn zo klein dat alleen watermoleculen erdoorheen kunnen.)
- Direct na het vullen van de bak bevinden zich de meeste watermoleculen in het linkerdeel van de bak.
- Door het semipermeabel membraan treedt diffusie van water op van het linkerdeel van de bak naar het rechterdeel.
- In het rechterdeel van de bak zal het vloeistofniveau stijgen.

- 11 De concentratie van de oplossing links van het semipermeabel membraan wordt hoger (dezelfde hoeveelheid suiker is opgelost in minder water). De concentratie van de oplossing rechts van het semipermeabel membraan wordt lager.
- 12 De concentratie aan beide zijden van het semipermeabel membraan zal niet gelijk worden. Doordat in het rechterdeel het waterniveau stijgt, veroorzaakt de zwaartekracht een tegenwerkende kracht.

28

- 1 De osmotische waarde van de zoutoplossing in de trechter is hoger dan de osmotische waarde van het gedestilleerd water. In gedestilleerd water komen geen opgeloste deeltjes voor.
- 2 De vloeistof in de trechterbuis is gestegen, doordat er osmose heeft plaatsgevonden: er zijn watermoleculen vanuit de bak met gedestilleerd water naar de trechter met de zoutoplossing gegaan.
- 3 De concentratie van de zoutoplossing is in dat uur gedaald, doordat er meer water is gekomen bij dezelfde hoeveelheid zout.
- 4 De osmotische waarde van de zoutoplossing is in dat uur gedaald, want het aantal opgeloste deeltjes per volume-eenheid is gedaald.
- 5 De zoutoplossing is lichter rood geworden, doordat er meer water bij is gekomen.
- 6 Ja, er gaan watermoleculen door het semipermeabel vlies. De watermoleculen bewegen voortdurend en kunnen door het semipermeabel membraan heen. Er vindt echter geen nettowaterverplaatsing meer plaats.
- 7 Osmose wordt diffusie van water door een semipermeabel membraan genoemd, omdat ook bij osmose de nettowaterverplaatsing wordt veroorzaakt door de ongerichte bewegingen van de moleculen. Bij osmose verplaatsen watermoleculen zich van een plaats waar veel watermoleculen zijn naar een plaats waar minder watermoleculen zijn.

29

- 1 Als een druppel bloed in gedestilleerd water wordt gebracht, zullen de rode bloedcellen door osmose water opnemen. Ze zwellen daardoor op en 'barsten'.
- 2 Als een druppel bloed in een sterke zoutoplossing wordt gebracht, zullen de rode bloedcellen door osmose water afgeven. Ze verschrompelen daardoor.
- 3 Gedestilleerd water is niet geschikt om in een infuus aan een patiënt toe te dienen, doordat het een lagere osmotische waarde heeft dan bloed. De bloedcellen zouden dan barsten.
- 4 Gedestilleerd water heeft een lagere osmotische waarde dan slootwater. Daardoor is het verschil in osmotische waarde tussen het cytoplasma van het pantoffeldiertje en het externe milieu groter dan onder normale omstandigheden. Het pantoffeldiertje zal door osmose meer water opnemen dan normaal. Als gevolg hiervan zal de frequentie van het ontstaan en verdwijnen van kloppende vacuolen toenemen.

- 5 Zeewater heeft een hogere osmotische waarde dan slootwater. Het pantoffeldiertje zal door osmose meer water afgeven dan normaal. Hierdoor zal de frequentie van het ontstaan van kloppende vacuolen afnemen of zullen er zelfs helemaal geen kloppende vacuolen meer ontstaan.

30

- 1 Met het interne milieu bij veelcellige dieren wordt het dunne laagje vloeistof bedoeld dat elke cel omgeeft (de weefselvloeistof). Ook het bloedplasma wordt tot het interne milieu gerekend.
- 2 Het celmembraan wordt selectief permeabel genoemd, omdat het bepaalde stoffen de cel in laat gaan en andere stoffen tegenhoudt.
- 3 In cellen vindt in ribosomen synthese van eiwitten plaats. Daardoor komen in cellen veel eiwitten voor, ondanks het feit dat eiwitmoleculen in het algemeen niet door celmembranen heen kunnen.
- 4 Zuurstof en koolstofdioxide diffunderen door de fosfolipidenlagen van het celmembraan heen.
- 5 Het transport van zuurstof en koolstofdioxide volgt het concentratieverval.
- 6 Het transport van zuurstof en koolstofdioxide door een celmembraan heen kost geen energie.
- 7 Water kan door een celmembraan heen door osmose via 'porie-eiwitten'.
- 8 Transport door transportenzymen volgt, net als transport door diffusie, het concentratieverval.
- 9 Actief transport is transport dat energie kost.
- 10 Een transportenzym bindt aan de ene zijde van het celmembraan glucosemoleculen. Door deze binding verandert de vorm van het transportenzym waardoor de glucosemoleculen worden verplaatst naar de andere zijde van het celmembraan. Daar wordt de verbinding tussen het transportenzym en de glucosemoleculen verbroken.
- 11 Het transport vindt plaats met het concentratieverval mee.
- 12 Dit transport zal geen energie kosten.
- 13 Het transport vindt plaats tegen het concentratieverval in.
- 14 Dit transport zal energie kosten.

8

Osmose bij planten

- 31**
- 1 In gedestilleerd water was de plantencel turgescient.
 - 2 Na het overbrengen bevindt zich in de celwand geconcentreerde zoutoplossing.
 - 3 Er treedt nettowaterverplaatsing op vanuit de cel naar de celwand.
 - 4 Het volume van de cel wordt na het overbrengen kleiner.
 - 5 De turgor wordt na het overbrengen kleiner.
 - 6 De cel wordt na het overbrengen minder stevig.
 - 7 De osmotische waarde van het cytoplasma en het vacuolevocht stijgt.
- 32**
- 1 Turgor is de druk van de cel op de celwand.
 - 2 Als de osmotische waarde buiten de plantencel (in afbeelding 46) daalt van p naar $\frac{1}{2}p$ zal er een nettowaterverplaatsing optreden de cel in (er gaat water de cel in).
 - 3 Door een nettowaterverplaatsing de cel in neemt de turgor van de plantencel toe.
 - 4 Als de osmotische waarde buiten de cel o is, bereikt de cel de maximale turgor.
 - 5 Plasmolyse is het verschijnsel dat de cel loslaat van de celwand.
 - 6 De turgor van een plantencel in plasmolyse is o .
 - 7 Bij een osmotische waarde p buiten de cel (zie afbeelding 46) spreken we van grensplasmolyse.
 - 8 Bij een turgesciente plantencel heeft het vacuolevocht een hogere osmotische waarde dan het vocht in de celwand. Turgor ontstaat alleen als gevolg van het verschil in osmotische waarde binnen en buiten de cel.
 - 9 Als een plant door verdamping veel water verliest, kan het celvolume zo klein worden, dat de cel loslaat van de celwand. Er treedt dan plasmolyse op.
 - 10 Het toevoegen van azijn in sla onttrekt (door de hogere osmotische waarde) water aan de cellen van de sla. Na korte tijd kan dan plasmolyse optreden, waardoor de slabladeren slap worden. Daarom kun je het beste de sla pas vlak voor het opdienen klaarmaken.
 - 11 Het conserveren van levensmiddelen met zuur, suiker of zout berust op het verhogen van de osmotische waarde van het vocht in de levensmiddelen. Voor bacteriën in de levensmiddelen is de osmotische waarde van het milieu dan te hoog om in leven te kunnen blijven.
 - 12 Het strooien met pekkel (ongezuiverd keukenzout) is schadelijk voor planten, omdat hierdoor de osmotische waarde van het milieu wordt verhoogd. Er wordt dan water aan de planten onttrokken.
- 33**
- 1 In situatie 1 is de osmotische waarde van de zoutoplossing hoger dan de osmotische waarde van het vacuolevocht. Er stroomt door osmose water de cel uit.
 - 2 In situatie 3 is de osmotische waarde van het vacuolevocht het hoogst, doordat de vacuole door osmose veel water is kwijtgeraakt. Het aantal opgeloste deeltjes per volume-eenheid is daardoor gestegen.
 - 3 Bij X in situatie 3 bevindt zich de zoutoplossing, doordat de celwanden volledig permeabel zijn.
 - 4 Als het volume van de vacuole van een plantencel in plasmolyse niet verder verandert, is de osmotische waarde van het vacuolevocht gelijk aan die van de zoutoplossing.
 - 5 Als de nog levende cel vanuit situatie 3 in gedestilleerd water wordt gebracht, neemt de cel water op door osmose. De cel wordt dan weer turgescient.
- 34** **PRACTICUM**
- Osmose bij verschillende concentraties**
Ter beoordeling aan je docent.
(Zie ook Verrijkingstof 3.)
- 35** **PRACTICUM**
- Plasmolyse**
- Bij je eerste tekening moet staan: cellen uit een uienrok, vergroting 100x.
In de tekening moet je de volgende delen aangegeven hebben: celwand – vacuole.
 - Bij je tweede tekening moet staan: geplasmolyseerde cellen uit een uienrok, vergroting 100x.
In de tekening moet je de volgende delen aangegeven hebben: celwand – vacuole.
- De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

1

Onderwerp	Beroepen
Natuur en milieu	– boswachter – milieuconsulent
Voorlichting en uitleg geven	– biologieleeraar – mondhygiënist
Verzorging van mensen	– kinderverzorgster – verpleger
Verzorging van dieren	– dierentuinpoppasser – veehouder
Verzorging van planten	– akkerbouwer – hovenier
Bestrijding van ziekten bij mensen	– apothekersassistente – huisarts
Bestrijding van ziekten bij dieren	– dierenarts
Bestrijding van ziekte bij planten	– boomchirurg
Voeding bij mensen	– diëtist – kok
Beweging	– fysiotherapeut – sportleraar
Voortplanting	– erfelijkheidsonderzoeker – verloskundige
De huid	– schoonheidsspecialiste
Zintuigen	– opticien

Er zijn meer antwoorden mogelijk op de vragen. Je kunt bij twijfel je docent je werk laten controleren.

- 2 Ter beoordeling aan jezelf. De antwoorden hebben betrekking op een persoonlijke keuze.
- 3 Ter beoordeling aan jezelf. De antwoorden hebben betrekking op een persoonlijke keuze.
- 4 Ter beoordeling aan jezelf. De antwoorden verschillen per opleiding.

DIAGNOSTISCHE TOETS

D

Diagnostische toets

DOELSTELLING 1

- 1 D
- 2 B
- 3 B
- 4 C

DOELSTELLING 2

- 1 Onjuist.
- 2 Onjuist. (Een weefsel is een groep cellen met dezelfde bouw en dezelfde functie. In afbeelding 51 hebben niet alle cellen dezelfde bouw.)
- 3 Onjuist. (In een vinger komen o.a. beenweefsel, kraakbeenweefsel, spierweefsel en zenuwweefsel voor.)
- 4 Onjuist. (De nieren bevinden zich in de buikholte.)
- 5 Juist. (De slokdarm loopt van de keelholte naar de maag. De maag bevindt zich in de buikholte.)
- 6 Juist.
- 7 Onjuist. (Q geeft een nier aan.)
- 8 Onjuist. (R geeft de maag aan.)

DOELSTELLING 3

- 1 De vorm en functie van een (boog)brug zijn te vergelijken met de vorm en functie van de botten in de voeten bij de mens.
- 2 De vorm en functie van de vleugel van een helikopter zijn te vergelijken met de vorm en functie van de vleugel van een vogel.
- 3 De vorm en functie van een torpedo zijn te vergelijken met de vorm en functie van de gestroomlijnde lichaamsvorm bij waterdieren.

DOELSTELLING 4

- 1 C
- 2 A
- 3 C (Plaats 5 is een intercellulaire ruimte gevuld met lucht.)
- 4 B
- 5 A
- 6 D (S is een zetmeelkorrel. In zetmeelkorrels is zetmeel opgeslagen.)

DOELSTELLING 5

- 1 A
- 2 B
- 3 C (In mitochondriën wordt met behulp van zuurstof energie vrijgemaakt.)
- 4 C
- 5 A (1 = koolhydraatketen; 4 en 5 = fosfolipidenlaag.)

DOELSTELLING 6

- 1 Onjuist. (Voor een 10% suikeroplossing moet je 10 gram suiker oplossen in 90 gram water.)
- 2 Onjuist. (Lage concentraties van een opgeloste stoffen worden vaak uitgedrukt in ppm.)
- 3 Juist.
- 4 Juist.
- 5 Juist.
- 6 Juist.

- 7 Juist.
- 8 Onjuist.
- 9 Juist. (In het medium lucht verloopt diffusie ongeveer 300 000 keer zo snel als in het medium water.)

DOELSTELLING 7

- 1 C (Door osmose treedt een nettowaterverplaatsing op van de 6% oplossing naar de 8% oplossing.)
- 2 C (In oplossing Q raakt de rode bloedcel water kwijt; in oplossing R neemt de rode bloedcel water op.)

DOELSTELLING 8

- 1 Juist. (Het transport van glucose vindt plaats door transportenzymen. Transportenzymen zijn eiwitten.)
- 2 Juist.
- 3 Onjuist. (Het transport van water vindt plaats door osmose, via poriën in bepaalde eiwitten.)
- 4 Onjuist.
- 5 Onjuist. (Het transport van zuurstof vindt plaats door diffusie.)
- 6 Juist.
- 7 Onjuist. (Een celmembraan is selectief permeabel. Hierdoor kan het verschil in samenstelling tussen cel en interne milieu gehandhaafd blijven.)

DOELSTELLING 9

- 1 D (In gedestilleerd water is de osmotische waarde van de cel het kleinst en de turgor het grootst. Na het overbrengen naar de oplossing van 0,8% NaCl zal de cel water verliezen, waardoor de osmotische waarde van de cel toeneemt en de turgor afneemt.)
- 2 C (Het toenemen van de turgor wordt veroorzaakt, doordat de cel water opneemt.)
- 3 D (Door osmose wordt er water aan de cel onttrokken. Daardoor wordt de stevigheid kleiner en de kleur van het vacuolevocht donkerder.)
- 4 B (Het aantal geplasmolyseerde cellen kan niet meteen vanaf een concentratie van 0 mg/l NaCl beginnen toe te nemen; bij een hoge concentratie NaCl zijn alle cellen geplasmolyseerd.)
- 5 C (Het staafje in de 1% oplossing is langer geworden. De cellen van dit staafje hebben water opgenomen. De turgor en de stevigheid zijn dus toegenomen. De staafjes in de 2% en 5% oplossingen zijn korter geworden. De cellen van deze staafjes hebben water afgegeven. Bij het staafje in de 5% oplossing is de minimale lengte bereikt; bij het staafje in de 2% oplossing nog niet. Het staafje in de 2% oplossing heeft dus nog wel turgor; het staafje in de 5% oplossing niet meer.)
- 6 C (Het staafje kreeg in die vloeistof zijn oorspronkelijke gewicht terug en behield dit gewicht. De gewichtsverandering ten opzichte van het begin van de proef is 0. Je mag hieruit concluderen dat ook de lengteverandering 0 is. Uit het diagram blijkt, dat een lengteverandering van 0 mm optreedt in een glucoseoplossing van 1,2%.)
- 7 B (Celwanden zijn volledig permeabel.)
- 8 A (Het volume van de cel neemt nog steeds af. Er gaat nog steeds water naar de plaats met de hoogste osmotische waarde.)

1 Onderzoek van het leven door de jaren heen

- 1 Volgens de theorie van de generatio spontanea ontstaan organismen (vrij plotseling) uit levenloze of dode materie.
- 2 Door de ontdekkingen van Van Leeuwenhoek konden de aanhangers van de theorie van de generatio spontanea beweren dat uit water eencellige organismen kunnen ontstaan.
- 3 Needham verhitte de bouillon te kort, waardoor niet alle bacteriën werden gedood. Spallanzani kookte de bouillon lang genoeg om alle micro-organismen te doden.
- 4 Bij de proef van Pasteur bedierf een steriele bouillon-oplossing alleen als deze via een kort buisje in open verbinding met de lucht stond. Een lange, gebogen, open buis vormde voor de bacteriën een te grote barrière om de bouillon te bereiken. Hij toonde daarmee aan dat bacteriën niet spontaan uit bouillon ontstaan, ook al kan er verse lucht bij de bouillon komen.

2 Een preparaat maken van een stengel

1 PRACTICUM

Een preparaat maken van een stengel
Laat je docent je preparaat beoordelen.

2 PRACTICUM

Weefsels in een stengel

- Bij je tekeningen moet staan: weefsels uit een stengel van een witte dovenetel, vergroting 400x (eventueel van een andere plant). Onder de tekeningen moet staan: opperhuidcellen – bastvaten – houtvaten – vezels – cellen met bladgroenkorrels. De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

3 Leren en werken

- 1 *Biochemisch laboratoriumingenieur*
- 2 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - de samenstelling, eigenschappen en veranderingen van dierlijke en plantaardige stoffen en producten onderzoeken;
 - zelfstandig onderzoeken uitvoeren die deel uitmaken van grotere onderzoeksprojecten en zelf bepalen hoe je het werk uitvoert;
 - samenwerken met anderen;
 - leidinggeven aan enkele medewerkers zoals analisten of laboratoriummedewerkers;
 - de samenstelling, de versheid of de voedingswaarde van vlees, vis en zuivelproducten onderzoeken;
 - kijken wat voor invloed bepaalde toevoegingen of voedingsstoffen op deze eigenschappen als de samenstelling, de versheid of de voedingswaarde van vlees, vis en zuivelproducten hebben;
 - onderzoek doen op milieugebied;
 - gebruikmaken van uiteenlopende laboratoriuminstrumenten en verschillende hulpstoffen (zoals chemicaliën en gassen);
 - de resultaten beoordelen van de analyses en de metingen die je uitvoert en hieruit conclusies trekken;
 - bevindingen vastleggen in een rapport;
 - nieuwe onderzoeks- en testmethoden ontwikkelen;
 - vakliteratuur bijhouden.
- 3 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - heel zorgvuldig kunnen werken;
 - goed kleurnuances kunnen zien (voor de waarneming van kleurveranderingen bij chemische processen);
 - goed mondeling en schriftelijk uitdrukkingsvermogen;
 - leiding kunnen geven;
 - met collega's in teamverband kunnen samenwerken.
- 4 De volgende opleidingen zijn mogelijk:
 - Biologie en medisch laboratoriumonderzoek (hbo). Opleidingsduur: 4 jaar.
 - Chemie (hbo). Opleidingsduur: 4 jaar.
 - Farmakunde (hbo). Opleidingsduur: nog niet bekend; waarschijnlijk 4 jaar.
 - Laboratoriumtechniek (hbo). Opleidingsduur: 4 jaar.
 - Scheikundige technologie (wo). Opleidingsduur: 4 jaar.
- 5 Ter beoordeling aan jezelf.
- 6 Je werkt in een laboratorium van een farmaceutisch bedrijf, levensmiddelenbedrijf, ziekenhuis of onderzoeksinstituut.
- 7 Ter beoordeling aan jezelf.

VERRIJKINGSSTOF

- 1 *Zoölogisch analist*
 - 2 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - onderzoek doen naar de samenstelling en eigenschappen van dierlijke stoffen en organismen;
 - de versheid, smaak of houdbaarheid bestuderen van vlees of vis;
 - de manier onderzoeken waarop de samenstelling en eigenschappen van vlees en vis veranderen onder invloed van bepaalde factoren (bijvoorbeeld door nieuwe soorten veevoer);
 - bepalen hoe je het onderzoek uitvoert;
 - leidinggeven aan enkele medewerkers;
 - naar werkbesprekingen gaan, waar je je vorderingen en de planning doorneemt;
 - vertellen wat andere medewerkers moeten doen en hoe ze dat moeten doen;
 - controleren of medewerkers aan wie je leiding geeft hun werk goed hebben gedaan;
 - samenwerken;
 - dierlijke stoffen analyseren of producten (vlees, vis, eieren, mest, botten, gemalen dieren, enzovoort) met allerlei laboratoriuminstrumenten;
 - tijdens de werkzaamheden je goed aan de veiligheidsvoorschriften houden;
 - de verzamelde gegevens bewerken tot overzichten;
 - rapporten schrijven over de onderzoeksresultaten voor je werkgever.
 - 3 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - heel nauwkeurig en zorgvuldig kunnen werken (verkeerde analysesresultaten en onderzoeksconclusies kunnen vervelende gevolgen hebben);
 - helder onder woorden kunnen brengen wat je bedoelt (werkbesprekingen voeren, rapporten schrijven);
 - zelfs heel kleine kleurverschillen goed kunnen waarnemen (bij chemische reacties treden vaak kleurveranderingen op die belangrijk zijn voor het onderzoeksresultaat);
 - goed met allerlei mensen kunnen omgaan;
 - leiding kunnen geven en goed kunnen samenwerken.
 - 4 Deze opleiding heb je ervoor nodig.
 - Biologie en medisch laboratoriumonderzoek (hbo).
 - Laboratoriumtechniek (hbo).
 - 5 Ter beoordeling aan jezelf.
 - 6 Je werkt op kantoor en in het laboratorium. Regelmatig bezoek je andere laboratoria of bedrijven (in het hele land).
 - 7 Ter beoordeling aan jezelf.
-
- 1 *Histologisch cytologisch ingenieur*
 - 2 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - experimenteel onderzoek doen om meer medische kennis op te doen over bepaald weefsel of weefselgedrag;
 - leidinggeven aan een aantal laboratoriummedewerkers;
 - erop letten dat de laboratoriummedewerkers zich houden aan de regels op het gebied van hygiëne en veiligheid;
 - overleggen met medisch specialisten over waar je naar moet zoeken;
 - volgens de voorschriften bestuderen of het longweefsel kankercellen bevat;
 - het weefsel in paraffine dopen;
 - het weefsel onder de microscoop leggen;
 - het weefsel bestuderen en je conclusies trekken;
 - je werk voortdurend controleren;
 - bij experimenteel onderzoek het weefsel van proefdierorganen bestuderen om de werking van bijvoorbeeld het afweersysteem te onderzoeken.
 - 3 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - kort en duidelijk gegevens kunnen rapporteren aan medisch specialisten en collega's (ook schriftelijk);
 - heel zorgvuldig en nauwkeurig kunnen werken (van je onderzoeksresultaten hangt voor patiënten veel af);
 - goede ogen hebben (je tuurt veel door microscopen naar kleine stukjes weefsel);
 - leiding kunnen geven;
 - goed kunnen samenwerken.
 - 4 De volgende opleiding heb je hiervoor nodig: Biologie en medisch laboratoriumonderzoek (hbo).
 - 5 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - havo-Natuur en Gezondheid;
 - havo-Natuur en Techniek;
 - vwo-Natuur en Gezondheid;
 - vwo-Natuur en Techniek.
 - 6 Je werkt in een laboratorium van een ziekenhuis of andere gezondheidsinstelling (zoals een streeklaboratorium).
 - 7 Ter beoordeling aan je zelf.