

# Toets A

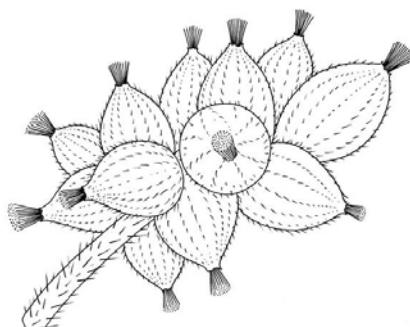
## Bladluizen

Bladluizen leven van suikerrijk plantensap. Zij zuigen dit sap onder andere uit de nerven van de bladeren van een plant. De bladluizen zitten vooral op groeipunten zoals jonge bladeren en de punten van stengels.

- 1 Uit welke vaten halen bladluizen vooral hun voedsel?
- 2 Waarom zuigen bladluizen het sap vooral uit groeipunten zoals jonge bladeren en de punten van stengels?

## Brandnetels

De bloemen van de grote brandnetel zijn grijsgroen van kleur. Sommige planten van de grote brandnetel hebben alleen bloemen met meeldraden, andere planten hebben alleen bloemen met stampers. Als de meeldraden rijp zijn, springen de helmhokjes open en komt het droge, poederige stuifmeel vrij. De stempels van bloemen die alleen stampers hebben, zijn penseelvormig (zie afbeelding 1).

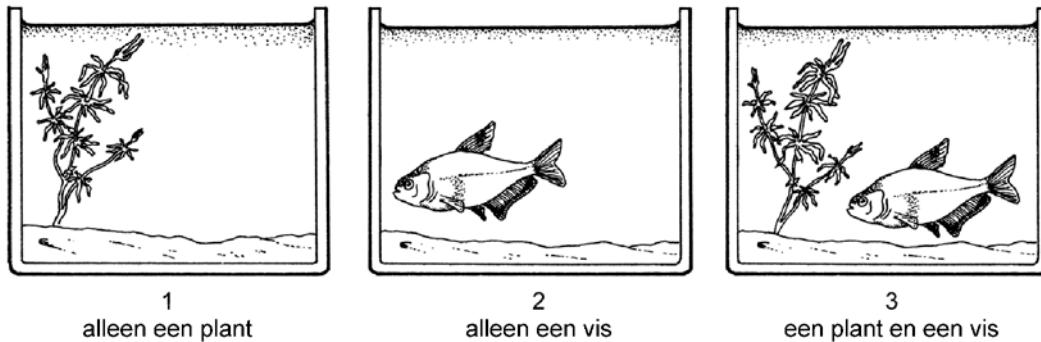


Afb. 1 Penseelvormige stampers.

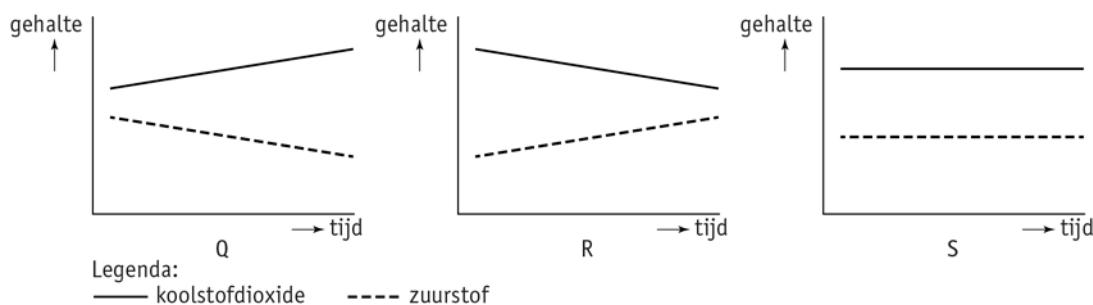
- 3 Zal bij de grote brandnetel kruisbestuiving plaatsvinden of zelfbestuiving? En zal de bestuiving door insecten gebeuren of door de wind?
  - A Kruisbestuiving door insecten.
  - B Kruisbestuiving door de wind.
  - C Zelfbestuiving door insecten.
  - D Zelfbestuiving door de wind.
- 4 Bekijk afbeelding 1 nog eens.  
Welk type bloem is dit?
  - A Eenslachtig mannelijk.
  - B Eenslachtig vrouwelijk.
  - C Tweeslachtig.

## Aquaria

In afbeelding 2 zie je drie aquaria met organismen. De aquaria staan in het licht. Esther meet een tijd lang de hoeveelheid koolstofdioxide en zuurstof in het water van elk aquarium. In afbeelding 3 staan drie diagrammen. In die diagrammen zie je de resultaten van haar metingen. Bij elk aquarium hoort een diagram.



**Afb. 2** Aquaria met organismen.



**Afb. 3** Diagrammen met meetresultaten.

- 5 Welk diagram hoort bij welk aquarium?

Zet de letters Q, R en S op de goede plek in de tabel op je antwoordblad.

**Mais**

In afbeelding 4 zie je het bovenste deel van een maisplant met bloemen. Enkele delen zijn vergroot weergegeven. Maisplanten hebben twee typen bloeiwijzen: mannelijke en vrouwelijke. De zaden (maiskorrels) ontwikkelen zich in maiskolven.



**Afb. 4** Bovenste deel van een maisplant met bloemen.

- 6 Welk deel is de mannelijke bloeiwijze: deel P of deel Q? Leg uit hoe je dat ziet.
- 7 Hebben alle maiskorrels in een maiskolf hetzelfde genotype? Leg je antwoord uit.
- 8 Vul de zinnen aan. Kies uit: *vruchtbeginsel – zaad – zaadbeginsel*.  
Een maiskolf zit vol maiskorrels. Elke maiskorrel is een ...(1)...  
Elke maiskorrel is ontstaan uit een ...(2)...  
Bij mais heeft elke stijl meerdere stempels. Aan de onderkant van elke stijl zit het ...  
...(3)... met een eicel.

Een maiskorrel ontkielt in de grond.

- 9 Welke twee stoffen neemt de maiskorrel uit de omgeving op, vóórdat het kiemplantje boven de grond komt?
  - A Glucose en koolstofdioxide.
  - B Koolstofdioxide en water.
  - C Water en zuurstof.
  - D Zuurstof en glucose.

## Een experiment

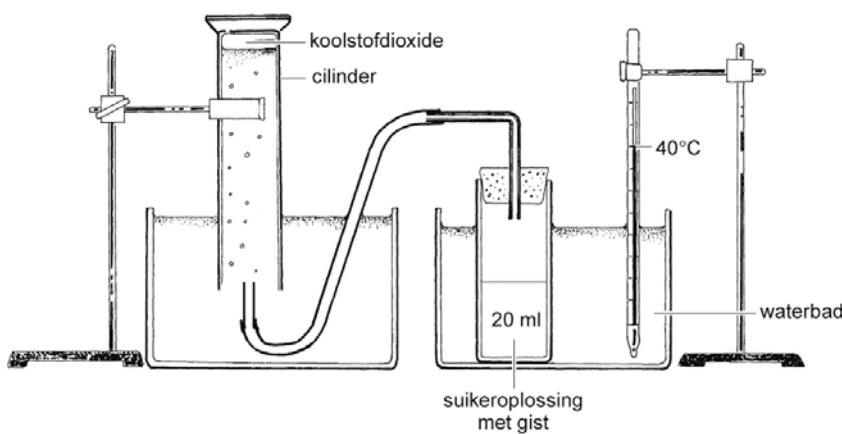
Lees de context 'Gist' in afbeelding 5.

### Gist

Tuvana doet een experiment met gist, een eencellige schimmel. Gistcellen in een suikeroplossing produceren onder andere koolstofdioxide.

Tuvana's onderzoeks vraag is: Wat is de invloed van de hoeveelheid suiker in de oplossing op de productie van koolstofdioxide door gist?

Ze kijkt dus naar de productie van koolstofdioxide. Ze wil weten of de hoeveelheid suiker in de oplossing daar invloed op heeft. De tekening laat de proefopstelling zien.



proefopstelling met gistcellen in een suikeroplossing

De geproduceerde koolstofdioxide wordt door een buis naar een cilinder geleid. Na een bepaalde tijd wordt gemeten hoeveel millimeter het waterpeil in de cilinder is gezakt. De daling in millimeters is een maat voor de hoeveelheid koolstofdioxide die zich boven in de cilinder heeft verzameld. De resultaten staan in de tabel.

Hoeveelheid suiker (g/20 mL)	Daling waterpeil in de cilinder (mm)
1	7
2	12
3	17
4	22

Afb. 5

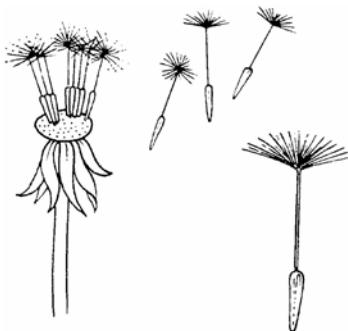
- 10 Hoe heet het proces waarbij energierijke organische stoffen worden omgezet in anorganische stoffen?
- A Assimilatie.
  - B Fotosynthese.
  - C Verbranding.

11 Hoe kan Tuvana aantonen dat het gas in de cilinder koolstofdioxide is? Leg uit wat er dan in de proefopstelling moet worden veranderd.

12 Welke conclusie kun je trekken uit de resultaten van dit onderzoek? Let op: de conclusie moet passen bij de onderzoeksvergadering.

### Paardenbloem

In afbeelding 6 zie je de zaden van de paardenbloem.



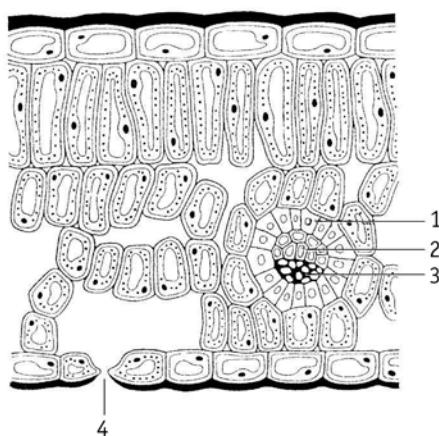
Afb. 6 Zaden van de paardenbloem.

13 Op welke manier worden de zaden van de paardenbloem verspreid?

- A Door de plant zelf.
- B Door de wind.
- C Door dieren.

### Stevigheid

In afbeelding 7 is een dwarsdoorsnede van een deel van een blad getekend. Vier delen zijn genummerd.



Afb. 7 Dwarsdoorsnede deel van een blad.

**14** Welk deel krijgt stevigheid door de aanwezigheid van cellose en houtstof in de celwand?

- A Deel 1.
- B Deel 2.
- C Deel 3.
- D Deel 4.

**15** Welk weefsel vervoert water van de wortels, via de stengels naar de bladeren?

- A Deel 1.
- B Deel 2.
- C Deel 3.
- D Deel 4.

Van de vezels van hennep kun je lange, harde en taaie hennepdraden maken. Als je die draden in elkaar draait, heb je touw.

**16** Gebruikt men voor henneptouw delen met veel reservestoffen, delen met veel vaatbundels of delen met veel wortelharen? Leg je antwoord uit.

### Bemesten

**17** Milan zegt dat het verstandig is om maisplanten te bemesten met eiwitten en mineralen.

Heeft hij gelijk?

- A Ja, een plant kan eiwitten en mineralen opnemen.
- B Nee, een plant kan alleen eiwitten opnemen.
- C Nee, een plant kan alleen mineralen opnemen.
- D Nee, een plant kan geen mineralen en eiwitten opnemen.

### Stronk

Een boom wordt net boven de grond omgezaagd. De stronk blijft staan. Lieven gaat regelmatig bij de overgebleven stronk kijken. Hij ziet dat het zaagvlak nog dagenlang vochtig blijft, terwijl het niet regent.

**18** Leg uit hoe dat vocht op de afgezaagde stronk komt.

### Organisch of anorganisch?

Enkele stoffen zijn: eiwitten, glucose, koolhydraten, mineralen, water en zetmeel.

**19** Zijn deze stoffen organisch of anorganisch? Zet in de tabel op je antwoordblad een kruisje in de juiste kolom.

### Vleesetende plant

Lees de context 'Zonnedauw' in afbeelding 8.

#### Zonnedauw

In Nederland groeit een bijzondere, zeldzame plant: de zonnedauw (zie foto 1). Zonnedauw is een vleesetende plant. Hij komt voor in moerasachtige gebieden, waar weinig voedingsstoffen in de grond zitten. De zonnedauw moet zijn voedingsstoffen daarom ergens anders vandaan halen. De plant heeft daar een bijzondere oplossing voor: zonnedauw lokt insecten en spinnen. De plant doodt zijn prooi en neemt daaruit voedingsstoffen op.

Zonnedauplantjes vangen hun prooi met hun bladeren. Op de bladeren zitten draden met grote druppels vloeistof, die heel plakkerig is. Een insect dat op zo'n blad terechtkomt, plakt vast en kan niet meer ontsnappen. Het blad rolt zich om de prooi heen, waarna de prooi doodgaat en wordt verteerd (zie foto 2).



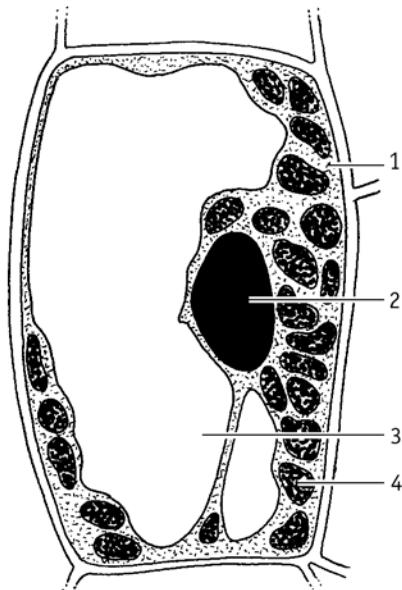
1 zonnedauw



2 blad met prooi

#### Afb. 8

In afbeelding 9 zie je een cel uit een blad van een zonnedauw. In vleesetende planten treedt wél fotosynthese op.



Afb. 9 Cel uit blad van zonnedauw.

20 Welk cijfer in afbeelding 9 geeft een deel aan waarin fotosynthese optreedt?

- A Cijfer 1.
- B Cijfer 2.
- C Cijfer 3.
- D Cijfer 4.

De zonnedauw heeft voedingsstoffen uit haar prooi nodig voor bijvoorbeeld de vorming van cytoplasma.

21 Om welk soort voedingsstoffen gaat het hier?

22 Voor welk proces heeft de zonnedauw deze voedingsstoffen nodig?

### Sinaasappels

Je hebt sinaasappels gekocht. Die heb je in een kartonnen doos in een keukenkastje gelegd. Als je de sinaasappels een paar dagen later wilt openen, zit er schimmel op.

Schimmels hebben geen bladgroenkorrels.

23 Welke stoffen halen de schimmels uit de sinaasappels: organische stoffen of anorganische stoffen? Leg je antwoord uit.

In de meeste sinaasappels zitten zaden.

24 Vul de zinnen aan.

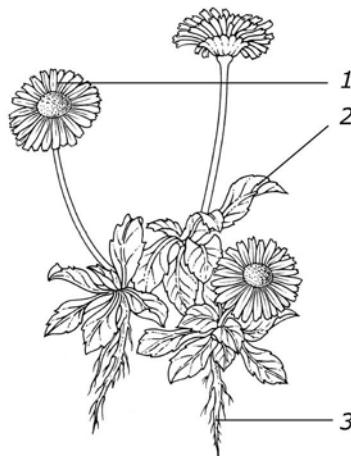
Sinaasappelbomen zijn groene ... (1) ... en hebben dus fotosynthese.

In de sinaasappelzaden wordt zetmeel opgeslagen dat is gevormd uit ... (2) ...

Zetmeel is een belangrijke ... (3) ... voor planten.

**Madeliefje**

Bekijk afbeelding 10.



Afb. 10 Een bloeiend madeliefje.

Twee processen in het madeliefje zijn:

- 1 Glucose wordt gevormd uit onder andere koolstofdioxide.
- 2 Glucose wordt omgezet in onder andere koolstofdioxide.

25 Welk proces vindt of welke processen vinden plaats in de genummerde onderdelen? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

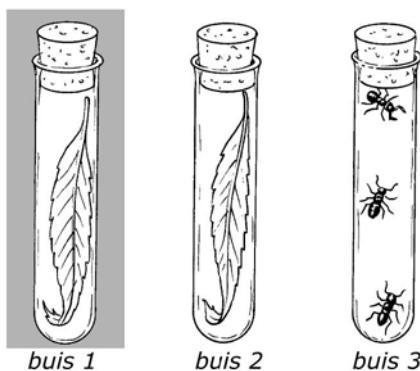
**Bladeren en insecten**

Bij een onderzoek naar de koolstofdioxideproductie bij organismen wordt een proef gedaan met drie afgesloten reageerbussen (zie afbeelding 11).

In buis 1 bevindt zich lucht met daarin een vers blad; deze buis staat in het donker.

In buis 2 bevindt zich lucht met daarin een vers blad; deze buis staat in het licht.

In buis 3 bevindt zich lucht met daarin enkele insecten; deze buis staat in het licht.



Afb. 11 Reageerbussen met bladeren of insecten.

Na de proef zijn de bladeren en de insecten niet van uiterlijk veranderd.

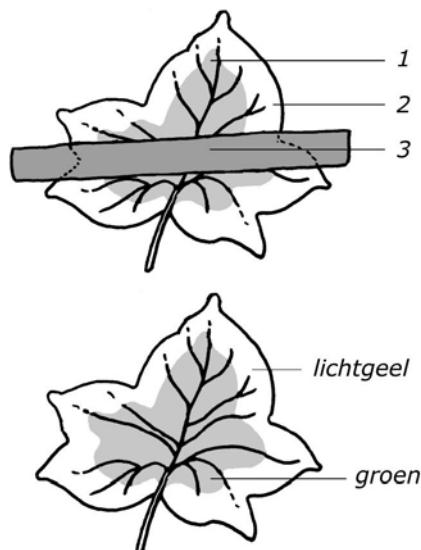
- 26 In welke van deze buizen neemt in het half uur na het begin van de proef de hoeveelheid koolstofdioxide zeker toe?

- A Alleen in buis 1.
- B Alleen in buis 2.
- C In de buizen 1 en 3.
- D In de buizen 2 en 3.

### Onderzoek met bonte bladeren

In afbeelding 12 is een blad getekend waarvan de buitenste rand lichtgeel is en het binnenste deel groen. Dit blad zit aan een plant die 24 uur in het donker heeft gestaan.

Op de aangegeven plaats wordt een ondoorzichtige strook op het blad gelegd. De plant wordt daarna 24 uur in het licht gezet. Na deze 24 uur wordt met joodoplossing onderzocht of in het blad zetmeel aanwezig is.



Afb. 12 Bonte bladeren.

- 27 Op welke plaats(en) zal het blad blauwzwart kleuren?

- A Alleen op plaats 1.
- B Alleen op plaats 2.
- C Alleen op plaats 3.
- D Op plaats 1 en 2.

### Helmgras

In afbeelding 13 zie je helmgras. Helmgras is een grassoort die in de duinen voorkomt. De plant vormt lange, sterk vertakte wortels en wortelstokken die diep in de bodem doordringen. De bloeitijd is in het begin van de zomer. De bloempjes zijn geelgroen.



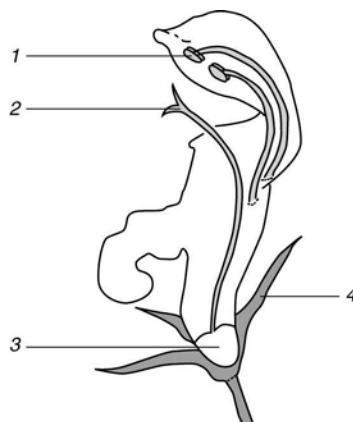
Afb. 13 Helmgras.

De lange, grijsgroene bladeren van helmplanten zijn bij warm weer en harde wind in de lengterichting opgerold. De huidmondjes bevinden zich dan aan de binnenzijde van de opgerolde bladeren.

- 28 Welk voordeel heeft het voor de plant dat de huidmondjes zich dan aan de binnenzijde bevinden?
- 29 Op welke manier(en) kan helm zich voortplanten?
- A Alleen geslachtelijk.
  - B Alleen ongeslachtelijk.
  - C Zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk.

### Witte dovenetel

In afbeelding 14 zie je een bloem van een witte dovenetel.



Afb. 14 Witte dovenetel.

30 Hoe heten de genummerde delen? Vul de tabel in op je antwoordblad.

31 In welke delen van de witte dovenetel worden geslachtscellen geproduceerd?  
Geef dit aan in de tabel bij vraag 30 op je antwoordblad.

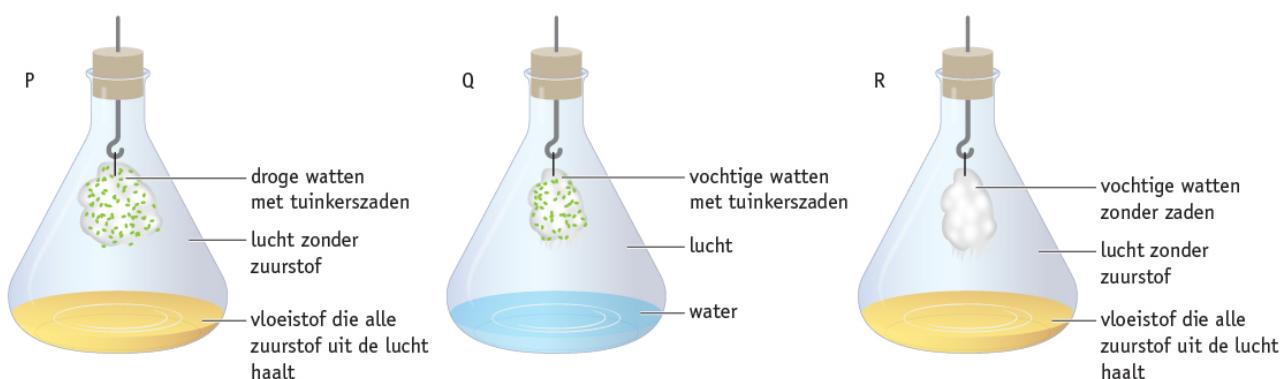
### Tuinkerszaden

Tijdens een biologieles maakt de docente een proefopstelling. Dit doet zij om aan te tonen dat zaden zuurstof nodig hebben om te kunnen kiemen (zie afbeelding 15).



Afb. 15 Proefopstelling met tuinkerszaden.

Om de proefopstelling compleet te maken, moet nog een glazen kolf worden gebruikt. In afbeelding 16 staan drie kolven P, Q en R afgebeeld.

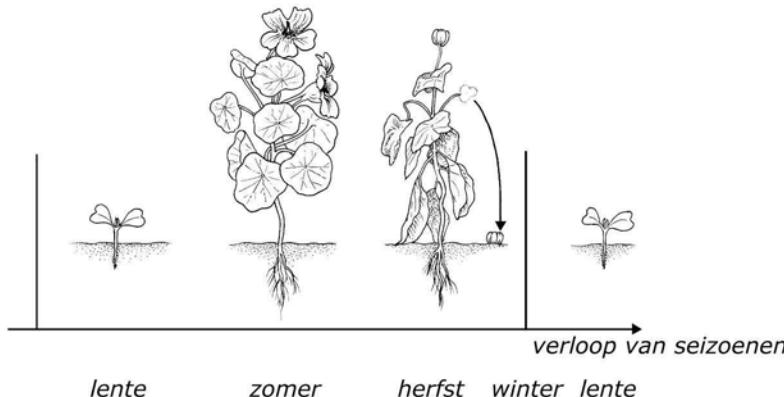


Afb. 16 Proefopstellingen met tuinkerszaden.

32 Welke kolf moet worden gebruikt om de proefopstelling compleet te maken? Leg je antwoord uit.

### Oost-Indische kers

In afbeelding 17 zie je de levenscyclus van een Oost-Indische kers.



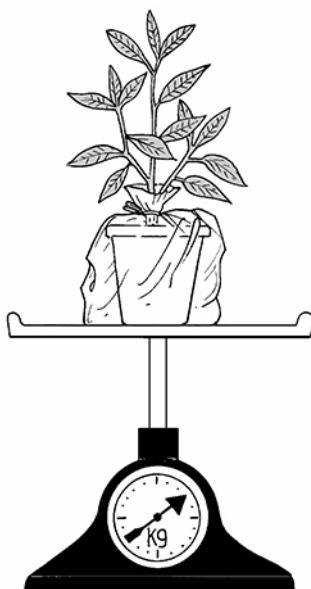
Afb. 17 Levenscyclus Oost-Indische kers.

33 Wat voor soort plant is de Oost-Indische kers?

- A Een eenjarige plant.
- B Een tweejarige plant.
- C Een meerjarige plant.

### Onderzoek met kamerplant

Oskar doet een proef met een kamerplant die in een pot voor een raam staat. Hij geeft de plant eerst ruim voldoende water. Vervolgens bindt hij een goed sluitende plastic zak om de pot. Dat zie je in afbeelding 18. Oskar zet de plant op een weegschaal. Hij geeft geen water meer. Elke dag leest hij de massa af en zet de gegevens in een tabel (zie tabel 1).



Afb. 18 Onderzoek met kamerplant.

**Tabel 1**

Dag	Massa
1	1530 g
2	1510 g
3	1490 g
4	1455 g
5	1440 g
6	1420 g

De onderzoeksvraag bij de proef van Oskar was: Verdampft er water uit de stengels en bladeren van een plant?

- 34 Welke conclusie kan Oskar trekken op grond van zijn meetgegevens?

Na het onderzoek vergeet Oskar de plant. Als hij er drie weken later toevallig langs loopt, hangen de bladeren helemaal slap.

- 35 In welke delen van de bladcellen zit te weinig vocht als een plant slap hangt?
- A In de bladgroenkorrels.
  - B In de celkernen.
  - C In de huidmondjes.
  - D In de vacuolen.

# Toets A

## Iepen

Voor veel boomsoorten zijn de omstandigheden aan de kust en in de stad zodanig dat ze daar niet goed kunnen groeien. Maar iepen groeien daar juist wel goed.

Iepen kunnen goed tegen luchtverontreiniging. Ook kunnen ze goed tegen zoute zeewind.

Een ernstige bedreiging voor iepen is de iepziekte. De iepziekte wordt veroorzaakt door een schimmel die wordt verspreid door de iepenspintkever. Deze kevers leggen hun eitjes in zieke iepen. De keverlarven maken al etende gangetjes net onder de schors. De jonge kevers vliegen daarna naar gezonde bomen en nemen dan schimmelsporen aan hun pootjes mee.

- 1 Welke twee belangrijke abiotische factoren voor iepen worden in de tekst genoemd?
  
- 2 Wat vormen alle iepenspintkevers op een iep samen?
  - A Een biotoop.
  - B Een ecosysteem.
  - C Een groep individuen van dezelfde soort.
  - D Een levensgemeenschap.
  - E Een populatie.

## Diep in de oceaan

Lees de context 'Hengelaarvis' in afbeelding 1.

### Hengelaarvis

Hengelaarvissen leven in diepe, donkere delen van de oceaan. Alleen de vrouwtjes hebben op hun kop een lange stekel die eruitziet als een hengel en die eindigt in een lichtgevend bolletje. In het bolletje leven bacteriën die licht maken. Op dit lichtgevende bolletje komen andere dieren af. De hengelaarvissen vangen die en eten die op.

De mannetjes zijn veel kleiner en hechten zich aan de vrouwtjes vast.

Hengelaarvissen eten alleen dierlijk voedsel. Planten komen niet voor in de delen van de oceaan waar hengelaarvissen leven.



hengelaarvis

### Afb. 1

- 3 Leg uit waardoor in diepe, donkere delen van de oceaan geen planten kunnen leven.
- 4 Welke aanpassing aan de omgeving hebben vrouwelijke hengelaarvissen?
  - A Vrouwelijke hengelaarvissen hebben een goede schutkleur tegen roofdieren.
  - B Vrouwelijke hengelaarvissen maken licht om gezien te worden door andere diersoorten.
  - C Vrouwelijke hengelaarvissen maken licht om gezien te worden door mannelijke soortgenoten.
  - D Vrouwelijke hengelaarvissen zijn gestroomlijnde jagers.

### Blauwwieren

Blauwwieren kunnen zich bij warm weer in voedselrijk water snel vermeerderen. Soms drijven er dan zo veel op sloten en meren dat het water op groenige olieverf lijkt. Blauwwieren maken giftige stoffen. Bij grote hoeveelheden zijn die voor andere organismen gevaarlijk.

De pos is een zoetwatervis die voorkomt in het IJsselmeer en daar veel watervlooien eet. Watervlooien voeden zich onder andere met blauwwieren. De pos zelf wordt veel gegeten door aalscholvers.

Tijdens een warme zomer was er in het IJsselmeer massale sterfte van pos. Vermoedelijk werd de sterfte van de pos veroorzaakt door gif van blauwwieren.

Een populatie blauwwieren hangt dus van allerlei factoren af.

- 5 Van welke twee typen factoren hangt de grootte van een populatie af?

### De Oosterschelde

De Oosterschelde is een zeearm. Bij laag water vallen grote delen van de Oosterschelde droog. Op die drooggevallen zandplaten krioelt het dan van de vogels die in de bodem zoeken naar voedsel, zoals schelpdieren. Daarna jaagt de vloed de vogels weg. De schelpdieren kunnen weer verder met het vangen van de microscopisch kleine algen en diertjes die in het zeewater rondzweven.

In de Oosterschelde is een dam met sluizen gebouwd. De sluizen van die Oosterscheldedam gaan alleen bij storm helemaal dicht. Door de dam is de dagelijkse verandering van het waterpeil bij hoog en laag water minder dan vroeger. Daardoor zijn de bij laag water droogvallende delen kleiner geworden.

- 6 Noteer de voedselketen met alle in de tekst genoemde organismen.

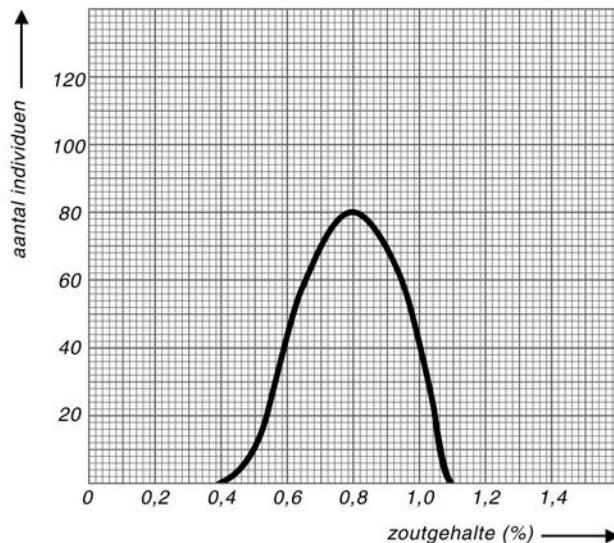
In de Oosterschelde ligt een zandplaat die nu nog maar zelden droogvalt. De bodem van die zandplaat bevat meer schelpdieren dan voor de komst van de Oosterscheldedam.

Het aantal algen en het aantal vogels hangen beide samen met de toename van het aantal schelpdieren.

- 7 Leg uit wat de invloed is van het aantal algen op het aantal schelpdieren. Leg ook uit wat de invloed is van het aantal vogels op het aantal schelpdieren.

### Diagrammen

In afbeelding 2 zie je het verband tussen het zoutgehalte en de grootte van een populatie algen.



Afb. 2

- 8 Bij welk zoutgehalte groeit deze populatie het best?
- 9 Hoe heet een diagram dat voor één factor de groei- en voortplantingskansen van een populatie aangeeft?

### Mais

In Nederland groeien op veel akkers maisplanten. Die groeien onder gunstige omstandigheden snel en slaan dan veel reservestoffen op in de maiskolven. Dat maakt mais geschikt als veevoer.

Onder bomen groeit mais minder goed dan als er geen bomen staan.

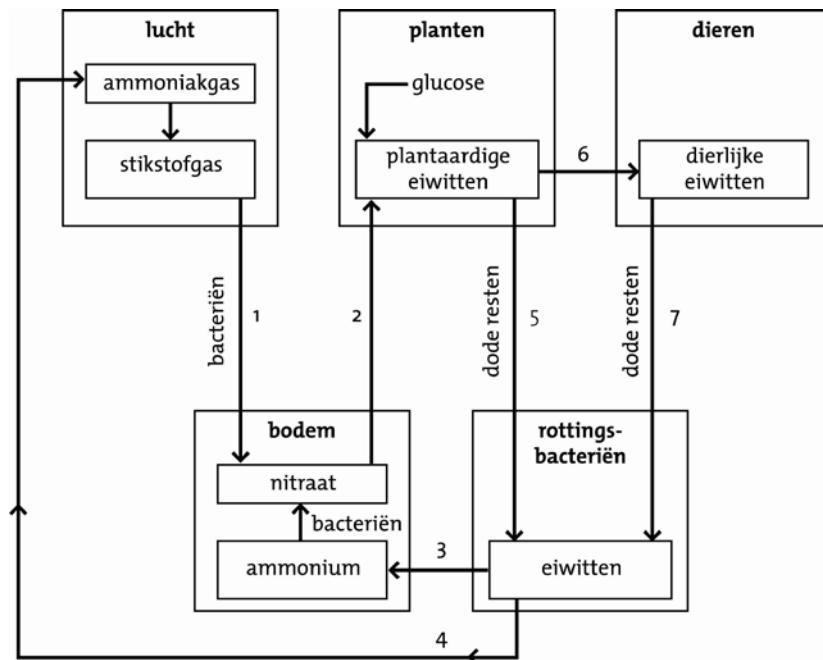
- 10 Noteer twee oorzaken voor het slechter groeien van maisplanten onder bomen.

De Nederlandse veeteelt veroorzaakt een groot mestoverschot. Maisplanten kunnen goed tegen grote hoeveelheden mest.

- 11 Wat ontstaat er als het mestoverschot wordt gebruikt om maisplanten te bemesten?
  - A Een biologisch evenwicht.
  - B Een kringloop.
  - C Een piramide van biomassa.
  - D Een voedselweb.

## Stikstofkringloop

In afbeelding 3 zie je het schema van de stikstofkringloop.



Afb. 3 De stikstofkringloop.

- 12 Door welke organismen in dit schema worden stikstofhoudende mineralen (zouten) omgezet in stikstofhoudende organische stoffen?

Bij stikstofbinding wordt gasvormige stikstof omgezet in stikstofhoudende mineralen.

- 13 Bij welke genummerde pijl is sprake van stikstofbinding?  
A Bij pijl 1.  
B Bij pijl 2.  
C Bij pijl 3.  
D Bij pijl 4.

- 14 Welke stikstofhoudende stof wordt door rottingsbacteriën omgezet in een anorganische stof?

## Vleeseters

Lees de context 'Reuzenpadden' in afbeelding 4.

### Reuzenpadden

In 1935 bedreigde een keverplaag suikerriet in Australië. Om de kevers te bestrijden, werden reuzenpadden uit Hawaï ingevoerd. Die hebben zich daarna snel over Australië verspreid.

Sommige Australische soorten vogels en reptielen jagen op de reuzenpadden. Maar de padden zijn erg giftig.



reuzenpad

### Afb. 4

In de context staan vijf groepen organismen.

15 Schrijf een voedselketen op met vier van deze organismen.

In de context worden vijf groepen organismen genoemd.

16 Hoeveel van deze vijf groepen zijn vleeseter?

- A Geen enkele groep.
- B Eén groep.
- C Twee groepen.
- D Drie groepen.
- E Vier groepen.

Op een suikerrietplantage leeft een populatie prooidieren van suikerriet. De aanwezige vleeseters eten alleen die prooidieren. Biologen doen de volgende waarnemingen:

- 1 Reducenten gebruiken de dode resten als brandstof.
- 2 Sommige delen van de opgegeten prooidieren worden gebruikt als bouwstof.
- 3 Sommige delen van de opgegeten prooidieren worden gebruikt als brandstof.
- 4 Sommige delen van de opgegeten prooidieren zijn onverteerbaar.
- 5 Sommige prooidieren worden nooit gevangen.
- 6 Sommige vleeseters worden zelf gevangen.

17 Bij welke van die waarnemingen verdwijnt er energie uit de voedselketen?

## Planten

18 Welke bewering over planten is juist?

- A Planten zijn consumenten en maken met zonne-energie anorganische stoffen uit organische stoffen.
- B Planten zijn consumenten en maken met zonne-energie organische stoffen uit anorganische stoffen.
- C Planten zijn producenten en maken met zonne-energie anorganische stoffen uit organische stoffen.
- D Planten zijn producenten en maken met zonne-energie organische stoffen uit anorganische stoffen.

Drie kenmerken bij planten zijn:

- 1 De bladeren hebben een dun waslaagje.
- 2 De bladeren zijn behaard.
- 3 Het wortelstelsel is niet erg ontwikkeld.

19 Welk kenmerk of welke kenmerken kun je aantreffen bij landplanten die goed zijn aangepast aan een vochtige omgeving?

- A Alleen kenmerk 1.
- B Alleen kenmerk 2.
- C Alleen kenmerk 3.
- D De kenmerken 1 en 2.
- E De kenmerken 1 en 3.
- F De kenmerken 2 en 3.

20 Noteer een andere aanpassing die planten met drijvende bladeren kunnen hebben.

In afbeelding 5 zie je waterpest. Waterpestplanten zijn vanuit Amerika in Europa terechtgekomen en hebben zich daar snel verspreid. Ze leven in sloten en meren.



Afb. 5 Waterpest.

Planten die onder water leven, zoals waterpest, hebben geen waslaag op de bladeren.

21 Leg uit dat planten onder water geen waslaag nodig hebben.

Van drie plantensoorten is het aantal huidmondjes per vierkante millimeter gemeten aan de bovenkant en aan de onderkant van de bladeren. Bekend is dat huislook het best is aangepast aan droge omstandigheden en koolzaad het best aan vochtige omstandigheden. Ook is bekend dat eikenbladeren aan de bovenzijde geen huidmondjes hebben.

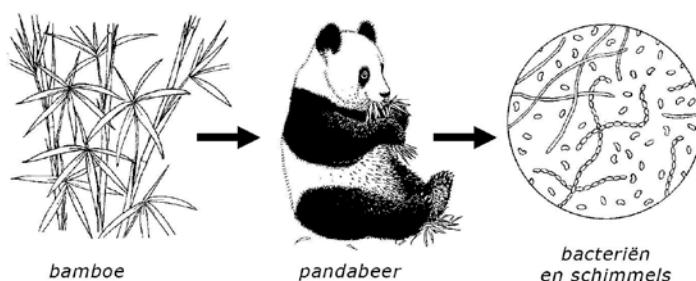
- 22 Vul de tabel op het antwoordblad in.

Bij bovenzijde kies uit: 0 – 21 – 373.

Bij onderzijde kies uit: 14 – 350 – 716.

### Pandaberden

In afbeelding 6 zie je een voedselketen uit een ecosysteem. De organismen zijn niet op dezelfde schaal getekend.

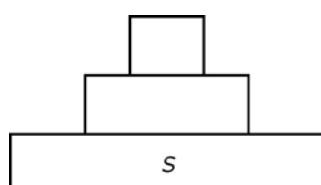


Afb. 6 Een voedselketen.

- 23 In welke schakel is de totale hoeveelheid energierijke stoffen het grootst?

- A In de bacteriën en schimmels.
- B In de bambooplanten.
- C In de pandaberden.

Van de voedselketen van afbeelding 6 is in afbeelding 7 een piramide van biomassa gemaakt.



Afb. 7 Piramide van biomassa.

Alle organismen in een gebied hebben een rol in het voedselweb van dat gebied.

- 24 Welke rol hebben de organismen die horen bij laag S in de piramide van biomassa?

- A Alleseter.
- B Planteneter.
- C Producent.
- D Reducent.
- E Vleeseter.

### Tropisch regenwoud

In een tropisch regenwoud groeien veel meer bomen en struiken dan in een Nederlands bos. De bodem van een tropisch regenwoud bevat echter veel minder plantenresten dan de bodem van een Nederlands bos. Dat heeft te maken met de constante vochtigheid in een tropisch regenwoud. Het heeft er ook mee te maken dat de temperatuur er het hele jaar door niet veel lager wordt dan 20 °C.

- 25 Leg uit hoe vochtigheid en temperatuur invloed hebben op de afbraaksnelheid van plantenresten in de bodem van tropisch regenwoud.

In een tropisch regenwoud groeien veel klimplanten en veel schaduwplanten.

- 26 Welke uitspraak over klimplanten en schaduwplanten is juist?
- A Alleen klimplanten proberen plaatsen met meer zonlicht te bereiken.
  - B Alleen schaduwplanten proberen plaatsen met meer zonlicht te bereiken.
  - C Zowel klimplanten als schaduwplanten groeien goed bij weinig zonlicht.
  - D Zowel klimplanten als schaduwplanten proberen plaatsen met meer zonlicht te bereiken.
- 27 Vul de zinnen aan. Kies uit: *biotoop – ecosysteem – levensgemeenschap – organisme(n) – populatie(s) – soort(en)*.
- Een populatie bananenbomen bestaat uit ...(1)... van dezelfde ...(2)...
- Alle populaties in een tropisch regenwoud vormen samen een ...(3)...
- De ..(4)... in een regenwoud wordt gevormd door alle abiotische factoren samen.

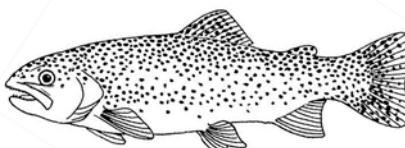
### Schotland

Twee meertjes aan de kust van Schotland liggen een kilometer van elkaar. Elk meertje staat via een ander riviertje in verbinding met zee, maar de meertjes staan niet met elkaar in verbinding.

In de twee riviertjes en de twee meertjes zwemmen forellen (zie afbeelding 8).

Deze forellen zwemmen niet naar zee. Forellen planten zich voort met eitjes.

Regelmatig blijven forelleneitjes plakken aan de poten van eenden. Zo kunnen ze vele kilometers meeliften.

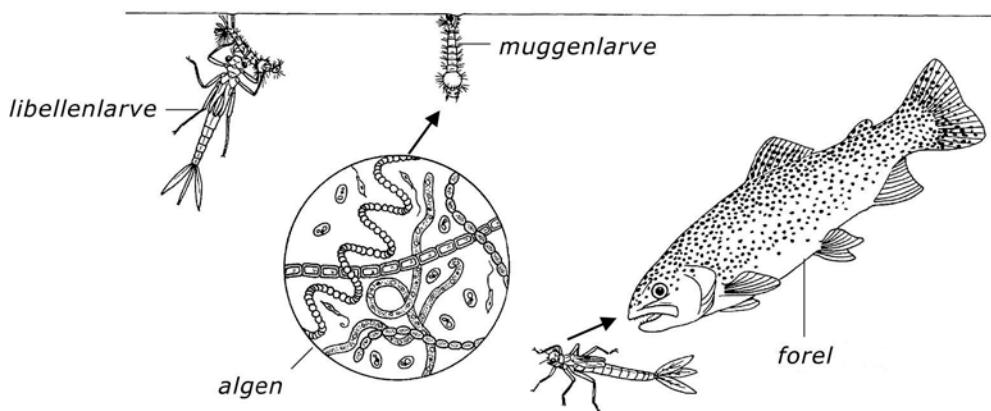


Afb. 8 Een forel.

**28 Welke uitspraak is juist?**

- A De forellen in beide meertjes en beide riviertjes horen tot dezelfde populatie.
- B De forellen in beide meertjes en beide riviertjes horen tot hetzelfde organisme.
- C De forellen in beide meertjes en beide riviertjes horen tot verschillende soorten.
- D De forellen in beide meertjes en beide riviertjes horen tot verschillende ecosystemen.

Biologen onderzochten welke organismen in een van die riviertjes voorkomen. Je ziet vier van die organismen in afbeelding 9. De muggenlarven in het riviertje leven van algen.



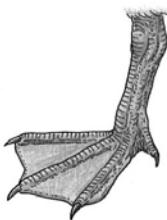
**Afb. 9** Vier organismen.

Een leerling maakt deze voedselketen:

forellen → libellenlarven → muggenlarven → algen → bacteriën/schimmels

**29 Welke twee fouten staan er in deze voedselketen?****Vogels**

In afbeelding 10 zie je de poot van een vogel.



**Afb. 10** Poot van een vogel.

**30 Van welk type vogel is dit een poot?**

- A Van een loopvogel.
- B Van een roofvogel.
- C Van een steltloper.
- D Van een watervogel.

In afbeelding 11 zie je vier vogelkoppen. Een leerling beweert dat een van die vogelkoppen de kop van een roofvogel is.

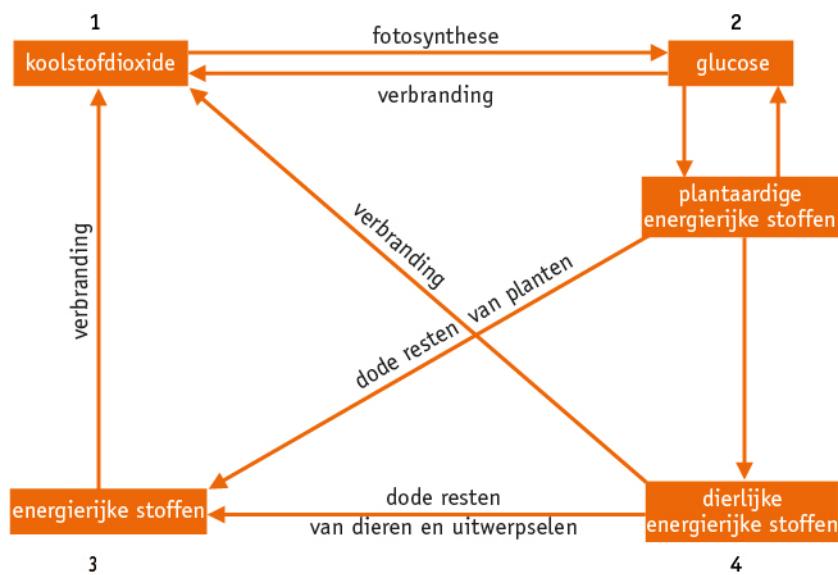


Afb. 11 Koppen van vogels.

### 31 Leg uit dat deze leerling gelijk heeft.

# Koolstofkringloop

In afbeelding 12 zie je het schema van de koolstofkringloop met vier genummerde plaatsen. Op drie van die vier genummerde plaatsen moeten nog groepen organismen worden ingevuld.



### Afb. 12 De koolstofkringloop.

In de afbeelding zijn het woord 'lucht' en drie groepen organismen vervangen door de cijfers 1 tot en met 4.

**32** Geef aan wat in de afbeelding moet worden ingevuld in plaats van de cijfers 1 tot en met 4.

### Zonnedauw

Zonnedauw is een zeldzame plantensoort die op voedselarme grond groeit. Zonnedauplanten hebben groene, behaarde bladeren. Die bladeren scheiden vocht af waaraan insecten blijven kleven. Die insecten worden door dat vocht verteerd. De bladeren nemen stoffen op die uit de verteerde insecten vrijkomen. Op de bladeren bevinden zich schimmels die van de resten van de insecten leven.

**33** Welke bewering is juist?

- A De bladeren van zonnedauw nemen organische stoffen op uit insecten.
- B De schimmels op de bladeren van zonnedauw nemen organische stoffen op uit insecten.
- C In de schimmels op de bladeren van zonnedauw vindt fotosynthese plaats.
- D In de wortels van zonnedauw vindt fotosynthese plaats.

Veel plantensoorten groeien niet goed op voedselarme grond.

**34** Waaraan hebben deze plantensoorten gebrek?

- A Aan koolhydraten.
- B Aan koolstofdioxide.
- C Aan mineralen.
- D Aan water.

### Dierenpoten

Bruine beren zijn alleseters die leven in berggebieden en dichte bossen, vaak bij rivieren.

Tijgers zijn roofdieren die hun prooien besluipen.

Zebra's zijn graseters die leven op droge grasvlakten in Afrika.

**35** Geef in de tabel op je antwoordblad voor elk dier aan of het een hoefganger, steltloper, teenganger of zoolganger is.

# Toets A

## Milieu

Mensen zijn op verschillende manieren afhankelijk van het milieu.

- 1 Vul de zinnen aan. Kies uit: *energie – voedsel – water – zuurstof*.

De ...(1)... die wij inademen, zit in de lucht.

Het ...(2)... dat wij drinken, komt uit de grond.

Ons ...(3)... maken we van planten en dieren.

De ...(4)... die wij gebruiken, halen we uit brandstoffen.

## Houtkap

Vier verschijnselen zijn:

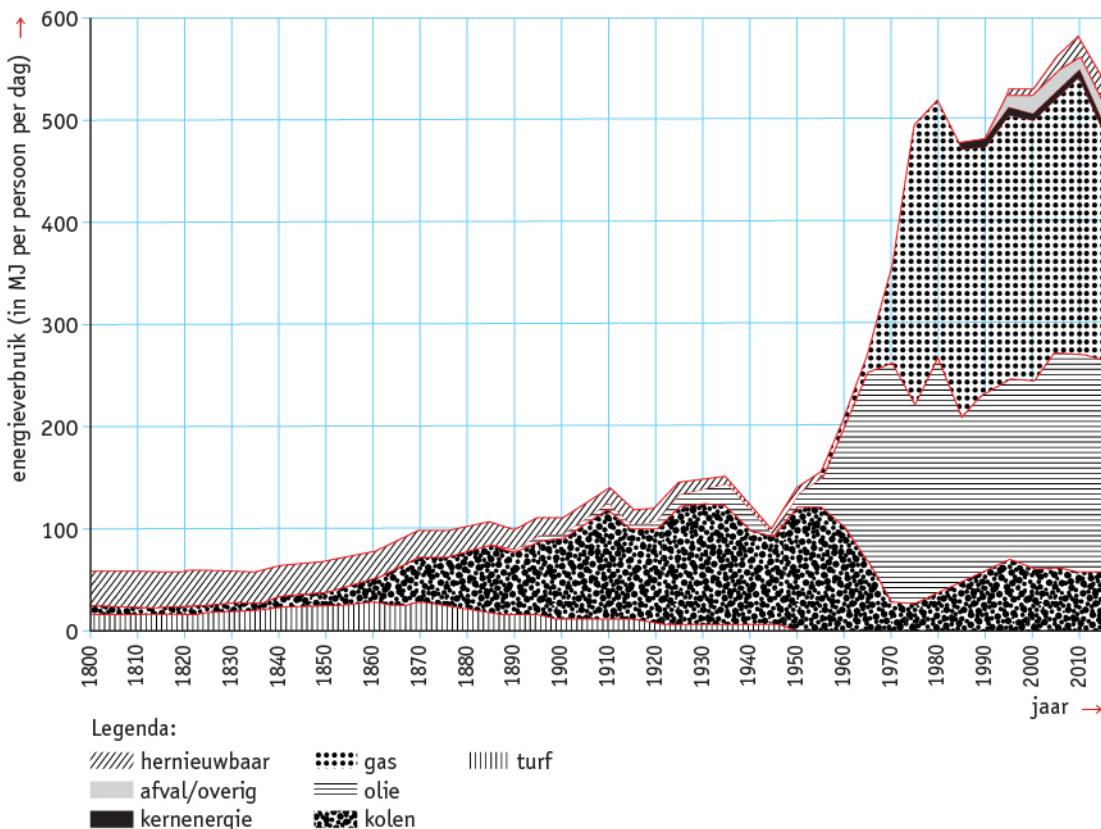
- Noordoost-Brazilië wordt regelmatig geteisterd door overstromingen.
- De Sahara groeit iedere dag met ruim 20 km<sup>2</sup>.
- Er verdwijnt erfelijke informatie doordat het aantal soorten planten en dieren afneemt.
- Op het eiland Borneo in Indonesië verdwijnt het leefgebied van de orang-oetang en de Aziatische bosolifant.

- 2 Welk(e) van deze verschijnselen kan (kunnen) worden veroorzaakt door het kappen van tropisch regenwoud en van andere bossen?

Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

## Energieverbruik in Nederland

Over de hele wereld gebruiken mensen nu veel meer energie dan vroeger. In afbeelding 1 zie je hoe het energieverbruik in Nederland per hoofd van de bevolking is toegenomen. Het verbruik wordt aangeduid in MJ. MJ staat voor megajoule (1 MJ = 1 miljoen joule).



**Afb. 1** Energieverbruik in Nederland per persoon per dag.

- 3 Met hoeveel keer is het energieverbruik in Nederland per hoofd van de bevolking toegenomen tussen 1810 en 2010?

Schrijf je berekening op. Je mag de hoeveelheden die je afleest uit het diagram afronden op vijftigtallen.

In het diagram zie je dat vanaf ongeveer 1960 twee soorten brandstoffen heel veel gebruikt worden: aardgas en aardolie.

- 4 Wat zijn aardgas en aardolie voor soort brandstoffen?

Niet alleen in Nederland is het energieverbruik enorm toegenomen. Ook in de meeste andere landen van de wereld neemt het energieverbruik steeds verder toe. Shira zegt daarover: 'Dat komt doordat er steeds meer mensen op aarde komen.' Yusef zegt daarover: 'Dat komt doordat mensen steeds meer dingen gebruiken waar brandstoffen voor nodig zijn.'

- 5 Wie heeft (hebben) gelijk?

- A Alleen Shira heeft gelijk.
- B Alleen Yusef heeft gelijk.
- C Shira en Yusef hebben allebei gelijk.
- D Shira en Yusef hebben geen van beiden gelijk.

## Kunstmatige selectie

Lees de context 'Puppy's' in afbeelding 2.

### Puppy's

Op 10 december 2015 werd het volgende nieuws bekendgemaakt:

Amerikaanse wetenschappers zijn er voor het eerst in geslaagd om een nest puppy's ter wereld te brengen via ...(1)... De vruchtbaarheidsbehandeling is al jaren succesvol bij mensen, bij honden bleek dat veel moeilijker te zijn.

De zeven hondjes werden in juni al geboren, meldt BBC. Hun bestaan werd geheim gehouden, tot het onderzoek deze week werd gepubliceerd in een wetenschappelijk tijdschrift. Volgens de onderzoekers van Cornell University in Amerika is het een doorbraak: 'We kunnen deze techniek nu gebruiken om de genen van bedreigde diersoorten te bewaren.'

Wetenschappers werken al tientallen jaren aan de kunstmatige selectie van gewassen en landbouwhuisdieren. De kennis hierover neemt nog steeds toe. Toch is het nog lastig dezelfde techniek bij andere diersoorten toe te passen.

De wetenschappers hebben gerijpte eicellen van een teefje in een kunstmatige omgeving bevrucht met sperma van een reu. De embryo's zijn op het juiste moment bij het teefje teruggeplaatst. Na een tijdje werden de puppy's geboren (zie de foto).



bijzondere puppy's

**Afb. 2**

- 6 Welk begrip is in de context vervangen door het cijfer 1?
- A In-vitrofertilisatie (ivf).
  - B Kunstmatige inseminatie (ki).
  - C Veredeling.

- 7 Hebben de zeven puppy's allemaal hetzelfde genotype en fenotype?
- A Hun genotype is anders, hun fenotype is hetzelfde.
  - B Hun genotype is anders, hun fenotype is ook anders.
  - C Hun genotype is hetzelfde, hun fenotype is anders.
  - D Hun genotype is hetzelfde, hun fenotype is ook hetzelfde.

De onderzoekers zeggen in het artikel: 'We kunnen deze techniek nu gebruiken om de genen van bedreigde diersoorten te bewaren.'

- 8 Leg uit hoe deze techniek van kunstmatige selectie kan helpen om de genen van bedreigde diersoorten te bewaren.

### Prei

In afbeelding 3 zie je hoe prei groeit op een stuk landbouwgrond. De akkerbouwer die deze prei teelt, heeft veel last van onkruid. Door de slanke vorm kan onkruid goed tussen de rijen preiplanten groeien. Als het onkruid niet wordt bestreden, is de oplagte aan prei laag.



Afb. 3 Landbouwgrond met prei.

Onkruid kan worden bestreden met chemische middelen, zogenoemde herbiciden. Deze middelen zijn duur en veroorzaken vervuiling van bodem en water.

- 9 Noem nog twee andere nadelen van het gebruik van herbiciden.

De akkerbouwer doet aan vruchtwisseling. Dit jaar staat er prei op zijn land. Volgend jaar wil hij een ander gewas op zijn akker zetten. Hij denkt erover om witlof te planten. Witlof is gevoelig voor een schimmelziekte (sclerotina) die ook voorkomt bij peulvruchten en bladgroenten zoals prei.

- 10 Is het verstandig van de akkerbouwer om volgend jaar witlof te planten? Leg je antwoord uit.

### Energie

Zo nu en dan gebeurt er een ongeluk met een kerncentrale. Er is dan veel gevaar voor de mensen en dieren die in de omgeving wonen.

- 11 Wat is het grootste gevaar bij een ongeluk met een kerncentrale?

Nederland heeft veel rivieren, meren en ander oppervlaktewater. Toch wordt in Nederland weinig energie opgewekt met behulp van waterkracht.

- 12 Waarom wordt in Nederland weinig energie opgewekt met behulp van waterkracht?

### Bestrijdingsmiddelen

Enkele gebeurtenissen bij accumulatie zijn:

- a Bomen worden besproeid met insecticide.
- b Kevers beschadigen bomen door een virus te verspreiden.
- c Kleine vogels eten regenwormen.
- d Regenwormen eten van de boom gevallen bladeren.
- e Roofvogels eten kleine vogels.
- f Roofvogels worden vergiftigd door insecticide.

Deze gebeurtenissen staan niet in de juiste volgorde.

- 13 Zet de gebeurtenissen a tot en met f in de juiste volgorde.

Erleeft op veel plaatsen op de wereld een muggensoort die het westnijlvirus met zich meedraagt. Een tijd geleden werd een bestrijdingsmiddel ontwikkeld dat bijzonder giftig is voor de muggen. Tien jaar lang werd het insecticide op grote schaal gesproeid. De eerste vijf jaren waren de resultaten heel goed, de muggenpopulatie werd veel kleiner. Maar de vijf daaropvolgende jaren nam het aantal muggen met het westnijlvirus weer toe.

- 14 Wat is de meest logische verklaring hiervoor?

- A De resistente muggen overleefden en kregen resistente nakomelingen.
- B Muggen van dezelfde muggensoort uit andere gebieden zijn naar de besproeide regio gekomen.
- C Er werd een steeds lagere dosis bestrijdingsmiddel gespoten.

### Monoculturen

Enkele kenmerken zijn:

- horen bij akkerbouw;
- biologische bestrijding van organismen;
- de bodem raakt snel uitgeput;
- grote stukken grond met één soort gewas.

- 15 Welke van deze kenmerken horen bij monoculturen? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Mest

De Nederlandse overheid en landbouwers vinden de aantasting van ons milieu door mest een probleem. Er zijn maatregelen genomen die de hoeveelheid mest en de schade veroorzaakt door mest, kunnen verminderen. Voor veehouderijen gelden onder andere de volgende maatregelen:

- 1 Het is verboden mest op het land te brengen als er sneeuw ligt of het land bevroren is.
- 2 Het is verboden om mest uit te rijden langs waterkanten.

**16** Zorgt maatregel 1 ervoor dat de hoeveelheid mest vermindert die op de veehouderijen wordt geproduceerd?

**17** Volgens de overheid leidt maatregel 2 tot minder veresting van het oppervlaktewater in nabijgelegen natuurgebieden. Leg uit waardoor dit komt.

Het is verboden om mest over het land te verspreiden als er sneeuw ligt of als het land bevroren is. Als dit wel gebeurt, neemt onder andere de veresting toe.

**18** Leg uit hoe deze maatregel veresting moet tegengaan.

### Glastuinbouw

Janne doet twee beweringen over glastuinbouw:

- Dankzij kassen kunnen gewassen uit andere delen van de wereld in Nederland worden geteeld.
- In kassen kunnen gewassen groeien in maanden dat deze gewassen buiten de kassen niet groeien.

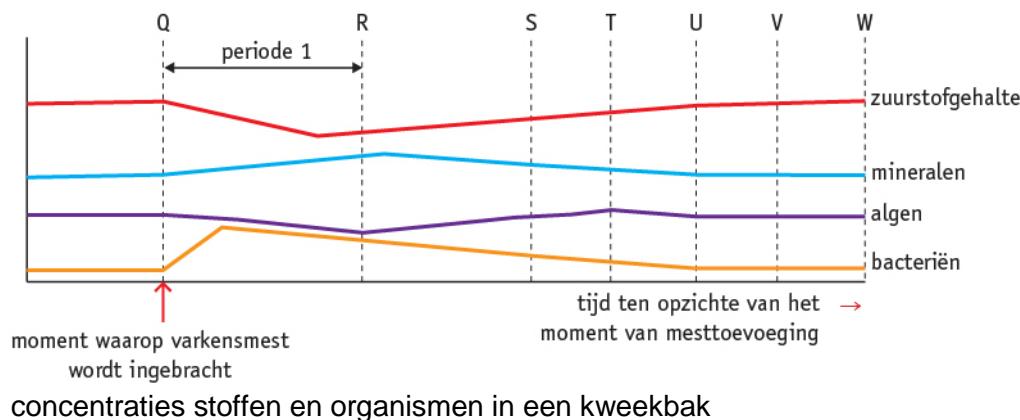
**19** Zijn deze beweringen over glastuinbouw juist of onjuist? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

## Varkensmest

Lees de context 'Het mestoverschot' in afbeelding 4.

### Het mestoverschot

In Nederland is sprake van een mestoverschot. Daarom is een aantal landbouwers begonnen met het kweken van algen. In die kwekerij wordt varkensmest gebruikt om de algen te laten groeien. Na verloop van tijd wordt de algenmassa gescheiden van het water en gedroogd tot een poeder. In dat poeder zitten veel eiwitrijke stoffen en vitamines. Het poeder is prima te gebruiken in veevoer, levensmiddelen en vitaminepillen. In het diagram staan de concentraties van zuurstof, mineralen, algen en bacteriën in een kweekbak. Je kunt zien dat deze concentraties na het toevoegen van varkensmest veranderen.



Afb. 4

Tijdens periode 1 neemt het zuurstofgehalte sterk af. Daarvoor worden de volgende verklaringen gegeven:

- 1 De bacteriën gebruiken zuurstof voor de afbraak van meststoffen.
  - 2 Het aantal algen neemt af, waardoor de zuurstofproductie daalt.
  - 3 De bacteriën gebruiken mineralen, waardoor een tekort aan mineralen voor de algen ontstaat.
- 20** Welke verklaringen zijn juist?
- A Alleen verklaring 1 en 2.
  - B Alleen verklaring 1 en 3.
  - C Alleen verklaring 2 en 3.
  - D De verklaringen 1, 2 en 3.
- 21** De algenkwekers kunnen van de olie van bepaalde soorten algen nog een ander product maken. Welk product is dat?

De algenkwekers zorgen ervoor dat er geen varkensmest in de sloten rondom de boerderij terechtkomt. Door te veel mineralen in het slootwater, kunnen algen en sommige andere waterplanten in de sloot zich snel vermenigvuldigen.

22 Hoe noem je die sterke toename van waterplanten?

- A Vermesting.
- B Waterbloei.
- C Zelfreinigend vermogen.

Als er te veel mineralen in het slootwater terechtkomen, wordt het water helemaal groen en troebel door de algen. Er kan dan steeds minder licht in het water doordringen. Een van de gevolgen is dat na een tijdje veel soorten waterplanten minder goed groeien en sterven. Dat geldt vooral voor planten die een stuk onder het wateroppervlak groeien.

23 Leg uit waardoor vooral deze soorten waterplanten minder goed groeien en uiteindelijk sterven.

### Het versterkte broeikaseffect

24 Leg uit op welke manier de industrie een van de veroorzakers is van versterking van het broeikaseffect. Gebruik in je antwoord de volgende woorden: *broeikasgas – dampkring – fossiele brandstof – versterkte broeikaseffect.*

Door de klimaatverandering smelt het ijs op de gletsjers en de poolkappen.

25 Kan dat gevolgen hebben voor Nederland?

- A Ja, want het water van de Noordzee stijgt hierdoor.
- B Ja, want daardoor komt Nederland hoger te liggen.
- C Nee, want in Nederland zijn geen gletsjers en ijskappen.

### Insecten bestrijden

Bedrijven die handelen in droogvoer voor huisdieren, hebben groteloodsen voor het opslaan van graan en allerlei andere zaden. Insecten die zich voeden met deze zaden, kunnen hier flinke schade aanrichten. Je kunt insecten bestrijden met chemische bestrijdingsmiddelen. Maar in dit geval gebeurt dat soms met koolstofdioxide. De zaden worden dan gemengd met koolstofdioxide.

Het koolstofdioxide dat bij deze methode wordt gebruikt, is een afvalproduct van de industrie en wordt steeds opnieuw gebruikt. Door het hergebruik komt minder koolstofdioxide in de lucht. Dit vermindert de aantasting van het milieu.

Drie vormen van schade aan het milieu zijn:

- verusting;
- versterkte broeikaseffect;
- resistentie van insecten tegen chemische bestrijdingsmiddelen.

26 Welke vorm(en) van schade aan het milieu wordt (worden) verminderd door dit hergebruik van koolstofdioxide? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Boorplatforms

Op verschillende plaatsen in de Noordzee staan boorplatforms. Sommige kun je vanaf het strand zien. Sommige mensen vinden het niet prettig om deze boorplatforms in zee te zien staan.

27 Hoe noem je dit?

- A Bodemvervuiling.
- B Horizonvervuiling.
- C Luchtvervuiling.

### Vegetariërs

Stel, je hebt twee eilanden: eiland A en eiland B. Op beide eilanden wonen 1500 mensen. Het klimaat en de grootte van beide eilanden zijn gelijk.

Al het voedsel dat de eilandbewoners en hun dieren eten, maken ze zelf. Ze importeren niets en exporteren ook niets.

Op eiland A zijn alle bewoners vegetariërs, zij eten geen vlees. Op eiland B is ongeveer de helft van de bewoners vegetariër.

Om voedsel van dieren te maken heb je meer oppervlakte nodig dan om voedsel van planten te maken. Want voor één kilo vlees heb je vele kilo's planten nodig. Op beide eilanden produceert men voldoende voedsel voor iedereen.

28 Wat kun je met deze informatie zeggen over de hoeveelheid landbouwgrond die men op deze eilanden nodig heeft?

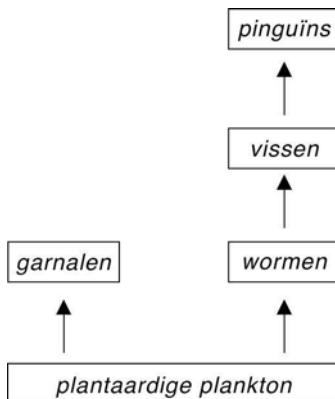
- A Op beide eilanden is evenveel landbouwgrond nodig.
- B Op eiland A is meer landbouwgrond nodig dan op eiland B.
- C Op eiland B is meer landbouwgrond nodig dan op eiland A.

### Zware metalen

29 Door de aanwezigheid van cadmium en kwik in het water neemt het zelfreinigend vermogen van het water af. Hoe kan dat?

- A Algen groeien heel snel door de aanwezigheid van zware metalen. Dat veroorzaakt waterbloei.
- B Reducenten kunnen zware metalen niet afbreken, maar gaan eraan dood.
- C Reducenten verbruiken veel zuurstof bij de afbraak van zware metalen. Daardoor neemt het zelfreinigend vermogen af.

In afbeelding 5 zijn voedselrelaties tussen een aantal organismen in zee weergegeven. Als gevolg van lozing van industrieel afvalwater komen er zware metalen in het zeewater voor.



Afb. 5 Voedselrelaties tussen organismen in zee.

- 30 In welk van de in afbeelding 5 genoemde dieren zal per gram lichaamsgewicht de grootste hoeveelheid zware metalen worden aangetroffen?
- A In de garnalen.
  - B In de pinguïns.
  - C In de vissen.
  - D In de wormen.

### Plasticsoep

Zeer dieren gaan dood door de 'plasticsoep'.

- 31 Welke soorten materialen veroorzaken de plasticsoep?
- A Chemisch afval, zoals cadmium en kwik.
  - B Kunststof afval, zoals sportdrankflesjes en yoghurtbekers.
  - C Organisch afval, zoals uitwerpseilen en etensresten.

### Drinkwater

Als het heel hard regent, kan het riool de hoeveelheid water soms niet aan. Het water uit het riool stroomt dan straten, huizen en tuinen in.

- 32 Is dit een bedreiging voor de gezondheid van mensen?
- A Ja, omdat op deze manier zware metalen in het grondwater en oppervlaktewater kunnen komen.
  - B Ja, omdat er in dat water bacteriën en virussen kunnen zitten die gevaarlijk zijn voor mensen.
  - C Nee, omdat dit water bij rioolwaterzuiveringsbedrijven al is schoongemaakt.

### Afvalverwerking

Bij afvalverwerking blijft in bezinktanks rioolslib achter.

- 33 Waarom mag dat rioolslib niet worden gebruikt als aarde voor tuinen en moestuinen?

Drie manieren van afvalverwerking zijn:

- fleecevesten en fleecedekens uit plastic flessen maken;
- huisvuil verbranden in een installatie die elektriciteit opwekt;
- oude kleding verwerken tot isolatiemateriaal voor huizen.

- 34 Welke van deze manieren van afvalverwerking is of welke zijn een voorbeeld van recycling? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

Bij het bouwen van nieuwe huizen blijkt soms dat de grond ernstig vervuild is. De grond moet dan eerst worden vervangen voordat er mag worden gebouwd.

- 35 Hoe heet het weghalen van vervuilde grond?

- A Bodemsanering.
- B Compostering.
- C Gescheiden inzameling.



# Toets A

## Snoep

In afbeelding 1 zie je een etiket van een zak snoep.

<b>CHOCO CAPPUCCINO RIJSTBALLEN</b>	
Ingrediënten: witte chocolade (suiker, cacaoboter, volle melkpoeder, weipoeder, emulgator (E322 sojalecithine), natuurlijk vanillearoma), graanballen (rijstemeel, maismeel, tarwemeel, zemelen, gerstemout, zout), glansmiddelen(E414, E904), glucosesiroop, suiker, donkere chocolade (suiker, cacaomassa, cacaoboter, emulgator (E322 sojalecithine), natuurlijk vanillearoma), cappuccinoaroma.	
<hr/>	
<b>Voedingswaarden per 100 g</b>	
Energie (kJ)	2057,9
Energie (kCal)	491,5
Vetten (g)	22,9
waarvan verzadigd (g)	14,4
Koolhydraten (g)	65,6
waarvan suikers (g)	49,5
Eiwitten (g)	5,4
Vezels (g)	1,2
Zout (g)	0,47

Afb. 1 Etiket.

- 1 Welke van de op het etiket genoemde voedingsstoffen moeten worden verterd om te kunnen worden opgenomen in het bloed?

Op het etiket staan enkele additieven.

- 2 Welk additief is gebruikt met als doel om het snoep er aantrekkelijker uit te laten zien?
- A Emulgator E322 (sojalecithine).
  - B Glansmiddel E904.
  - C Natuurlijk vanillearoma.

- 3 Welke voedingsstof wordt door bacteriën omgezet in zuur dat het gebit aantast?

## Vetten

Tabel 1 toont de voedingswaarden van kabeljauw en tonijn.

**Tabel 1**

<b>Per 100 gram eetbaar gedeelte</b>		
	<b>Kabeljauw</b>	<b>Tonijn</b>
Energie	495 kJ	480 kJ
Water	73 g	72 g
Eiwit	22 g	26 g
Vet	4,7 g (onverzadigd: 1,1 g)	1,1 g (onverzadigd: 0,6 g)
Koolhydraten	0,6 g	0,0 g
Mineralen	612 mg	823 mg
Vitamine B	0,28 mg	0,65 mg

Jeroen moet afvallen. Een diëtiste stelt een dieet voor hem samen.

- 4 Welke vis past het beste in Jeroens dieet: kabeljauw of tonijn? Verklaar je antwoord met behulp van tabel 1.
- 5 Welke functie in het lichaam hebben onverzadigde vetten vooral?
- 6 In welk deel van het verteringsstelsel begint de vertering van vetten?
  - A In de alvleesklier.
  - B In de dikke darm.
  - C In de galblaas.
  - D In de maag.
  - E In de slokdarm.
  - F In de twaalfvingerige darm.

Leerlingen voeren een practicum uit over vetvertering. In tabel 2 staan de vier proeven die de leerlingen doen.

**Tabel 2**

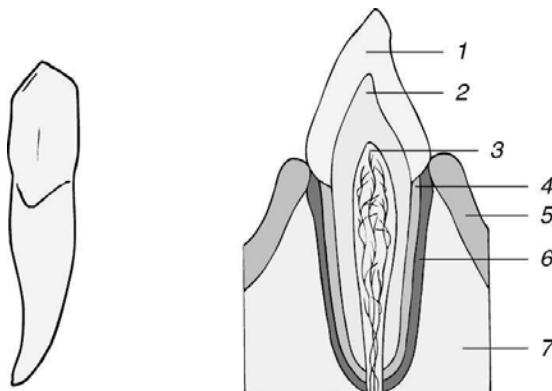
	<b>Proef 1</b>	<b>Proef 2</b>	<b>Proef 3</b>	<b>Proef 4</b>
Inhoud bekerglas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 g vet</li> <li>• water</li> <li>• vetverterend enzym</li> <li>• gal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 g vet</li> <li>• water</li> <li>• vetverterend enzym</li> <li>• gal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 g vet</li> <li>• water</li> <li>• vetverterend enzym</li> <li>• –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 g vet</li> <li>• water</li> <li>• –</li> <li>• gal</li> </ul>
Temperatuur	4 °C	37 °C	37 °C	37 °C
Resultaat na 2 uur	1 g vet verterd	9 g vet verterd	4 g vet verterd	0 g vet verterd

Een juiste conclusie uit de resultaten is dat vet alleen wordt verteerd als er een vetverterend enzym is.

- 7 Trek twee andere juiste conclusies uit de resultaten.

### Hoektanden

Afbeelding 2 toont de buitenkant en de lengtedoorschijnende van een hoektand. Zeven delen zijn genummerd.



Afb. 2 Hoektand.

- 8 Met welk nummer is het deel aangegeven dat het tandbeen beschermt? En hoe heet dit deel?

Hoektanden zijn bij wolven en tijgers lang en scherp.

- 9 Wat kunnen wolven en tijgers goed met zulke tanden?
- A Hun prooi bang maken.
  - B Hun prooi beethouden.
  - C Hun voedsel fijnmalen.
  - D Hun voedsel in stukken knippen.

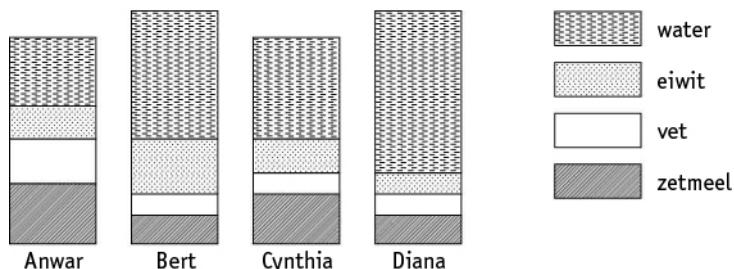
### Voedingsstoffen

Drie groepen voedingsstoffen zijn:

- 1 eiwitten;
- 2 koolhydraten;
- 3 vetten.

- 10 Welke van deze voedingsstoffen kunnen in je lichaam als reservestoffen dienstdoen?
- A Alleen 1 en 2.
  - B Alleen 1 en 3.
  - C Alleen 2 en 3.
  - D Zowel 1, 2 als 3.

Vier leerlingen onderzoeken elk hun eigen maaltijd. De door hen gevonden hoeveelheden voedingsstoffen staan in het staafdiagram van afbeelding 3.



Afb. 3 Onderzoeksresultaten.

11 Wie heeft de grootste hoeveelheid brandstoffen gegeten?

- A Anwar.
- B Bert.
- C Cynthia.
- D Diana.

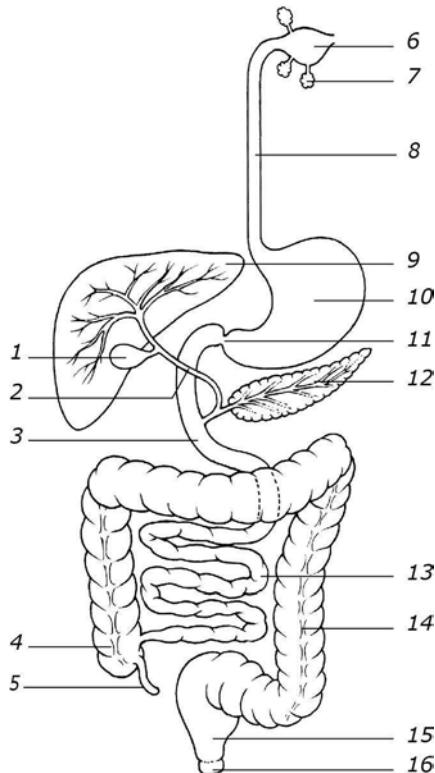
12 Vul de volgende zinnen over voedsel aan.

Kies uit: *voedingsmiddelen – voedingsstoffen – voedingsvezels*.

In ...(1)... bevinden zich verteerbare en onverteerbare stoffen. Tot de verteerbare stoffen behoren allerlei ...(2)... Sommige onverteerbare stoffen, namelijk de ...(3)...., zijn nuttig voor de werking van de darmen.

### Het verteringsstelsel

In afbeelding 4 zie je het verteringsstelsel. Zestien delen zijn genummerd.



Afb. 4 Verteringsstelsel.

- 13 Met welk nummer is de twaalfvingerige darm aangegeven?

In twee organen worden stoffen gemaakt die een rol spelen bij de vertering van vetten.

- 14 Met welke nummers zijn deze twee organen aangegeven in afbeelding 4?

In de tabel op je antwoordblad staan de nummers van zeven organen uit afbeelding 4.

- 15 Geef in de tabel bij elk orgaan aan of er wel of geen darmperistaltiek in plaatsvindt.

In het verteringsstelsel wordt per dag ongeveer 8 L verteringssap gemaakt.

- 16 Waar wordt deze 8 L verteringssap weer in het bloed opgenomen?

- A Alleen in de dikke darm.
- B Alleen in de dunne darm.
- C Zowel in de dikke darm als in de dunne darm.

Een deel van het verteringskanaal kan tijdelijk worden afgesloten om de voedselbij tegen te houden. Zo wordt de bovenkant van de maag afgesloten door een kringspier, de cardia. De onderkant wordt afgesloten door een andere kringspier, de pylorus. Waar de dunne darm overgaat in de dikke darm bevindt zich de klep van Bauhin. Aan het einde van de endeldarm bevindt zich de anus met twee kringspieren: de binnenste en de buitenste sluitspier.

Een van de verteringssappen bevat een zuur. Soms komt wat van dit zuur in de slokdarm terecht en veroorzaakt daar een branderig gevoel.

- 17 Hoe heet volgens de informatie de kringspier die dit zuur doorlaat naar de slokdarm?

### Energierijke maaltijd

Lees de context 'Erwtensoep' in afbeelding 5.

#### Erwtensoep

Traditionele Hollandse erwtensoep bevat erwten, aardappelen, prei, knolselderij, bladselderij, brood, uien, winterwortel, ham, spek en rookworst.

Eerst moeten de erwten een tijd in water weken. Vaak gebeurt dat al een paar dagen voordat de soep wordt gegeten. Ook het voorbereiden van de andere ingrediënten moet ruim op tijd gebeuren.

Goede erwtensoep is zo stevig dat je er een lepel in overeind kunt zetten zonder dat die omvalt!



erwtensoep

Afb. 5

Erwtensoep is een energierijke maaltijd.

- 18 Hoe is te verklaren dat erwtensoep vooral in de winter wordt gegeten?
- A In de winter bewegen de meeste mensen meer dan in de rest van het jaar.
  - B In de winter is de grondstofwisseling hoger dan in de rest van het jaar.
  - C In de winter is de grondstofwisseling lager dan in de rest van het jaar.
  - D In de winter zijn de meeste mensen zwaarder dan in de rest van het jaar.

Erwtensoep kan ook zonder vlees worden gemaakt. Soms wordt dan een vleesvervangend product gebruikt. Maar ook zonder vlees en vleesvervanger bevat erwtensoep veel eiwitten.

- 19 Leg uit dat vegetarische erwtensoep veel eiwitten bevat.

Mirjam maakt een pan erwtensoep. Dat duurt twee dagen. Daarna doet zij alle ingrediënten die apart zijn geweekt, gesneden en gekookt samen in een grote pan. Die pan erwtensoep laat zij 24 uur staan zodat alle geur- en smaakstoffen zich goed met elkaar vermengen.

Een dag later warmt zij de erwtensoep op. Maar Mirjams soep blijkt zuur te zijn geworden. Haar vader weet de oorzaak: Mirjam had de pan soep de laatste dag in een koele omgeving moeten laten staan.

- 20 Wat is er in die laatste 24 uur gebeurd met Mirjams erwtensoep?
- A Bacteriën hebben voor voedselvergiftiging gezorgd.
  - B Gisten hebben koolstofdioxide en alcohol geproduceerd.
  - C Melkzuurbacteriën hebben afvalstoffen geproduceerd.

Koel bewaren, invriezen en steriliseren zijn manieren om voedsel langer te kunnen bewaren.

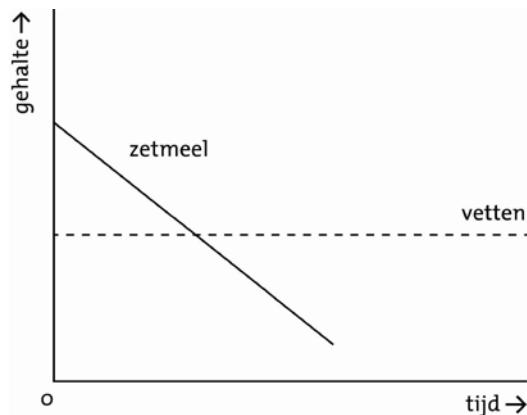
- 21 Worden door het invriezen de micro-organismen gedood? En worden door het steriliseren de micro-organismen gedood?
- A Alleen door het invriezen.
  - B Alleen door het steriliseren.
  - C Zowel door het invriezen als door het steriliseren.

## Vertering

Leerlingen uit een examenklas doen een practicum over vertering. De leerlingen vullen een reageerbuis met fijngemalen voedsel dat de voedingsstoffen zetmeel en vetten bevat.

Aan dat voedsel voegen ze een beetje verteringssap toe. Het is onbekend welk verteringssap ze gebruiken: alvleessap, maagsap of speeksel. Daarna meten ze om de vijf minuten het zetmeelgehalte en het vetgehalte.

Afbeelding 6 toont het resultaat.

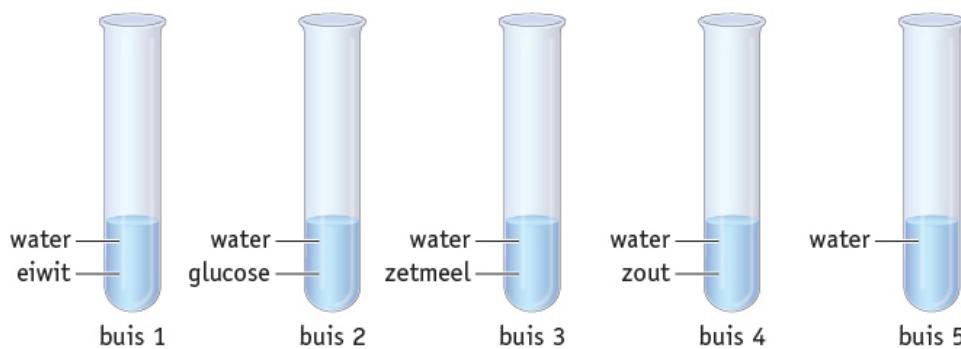


Afb. 6 Diagram.

22 Welk verteringssap voegden de leerlingen aan het voedsel toe?

- A Alvleessap.
- B Maagsap.
- C Speeksel.

De leerlingen doen nog een ander experiment (zie afbeelding 7). Aan elke reageerbuis worden een paar druppels joodoplossing toegevoegd.



Afb. 7 Reageerbuizen.

23 Wat is het doel van dit experiment?

- A Aantonen dat joodoplossing in water niet van kleur verandert.
- B Aantonen dat met joodoplossing zetmeel kan worden aangetoond.
- C Aantonen dat buis 3 zetmeel bevat.
- D Aantonen in welke buis zich zetmeel bevindt.

**24** Streep op je antwoordblad de foute woorden door.

In een reageerbuis bevindt zich een joodoplossing. De kleur in de reageerbuis is **BLAUW / BRUIN**.

Er wordt zetmeel aan de oplossing toegevoegd. De kleur in de reageerbuis is **BLAUW / BRUIN**.

Ten slotte wordt er speeksel aan de oplossing toegevoegd. De kleur in de reageerbuis is **BLAUW / BRUIN**.

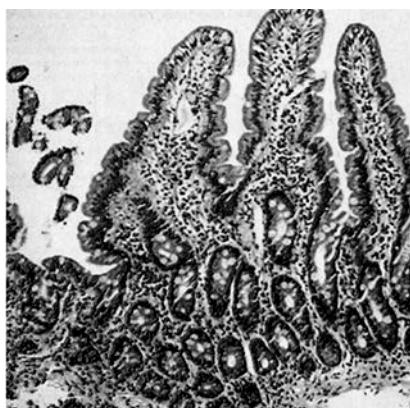
Tien minuten later is de kleur veranderd. De kleur in de reageerbuis is dan **BLAUW / BRUIN**.

### Dieet

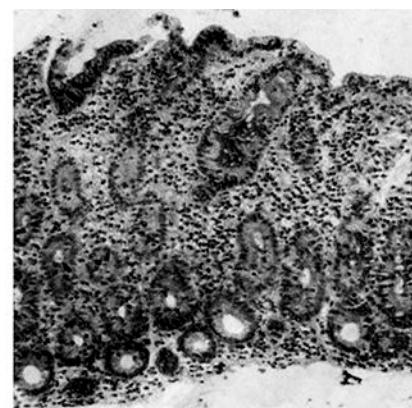
Lees de context 'Coeliakie' in afbeelding 8.

#### Coeliakie

Bij de ziekte coeliakie is iemand allergisch voor gluten. Gluten zijn eiwitten in graanproducten waarin meel van tarwe, rogge of gerst is verwerkt. Een patiënt met coeliakie krijgt een afweerreactie tegen de gluten in het voedsel. Door deze afweerreactie sterven cellen af in het slijmvlies van de dunne darm en verdwijnen de darmvlokken. Hierdoor krijgt de patiënt gebrek aan vitamines en mineralen.



stukje darmwand met darmvlokken



stukje darmwand van een coeliakiepatiënt

**Afb. 8**

**25** Leg uit hoe het verdwijnen van darmvlokken leidt tot een tekort aan vitamines en mineralen.

Vier functies van voedingsstoffen in het lichaam zijn:

- dienen als beschermende stoffen;
- dienen als bouwstoffen;
- dienen als brandstoffen;
- dienen als reservestoffen.

**26** Welke functies hebben de voedingsstoffen vitamines en mineralen? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

Coeliakiepatiënten moeten zich aan een streng dieet houden. Ze mogen geen voedingsmiddelen eten waarin gluten voorkomen.

In afbeelding 9 zie je een etiket van een voedingsmiddel: kandijkoek.

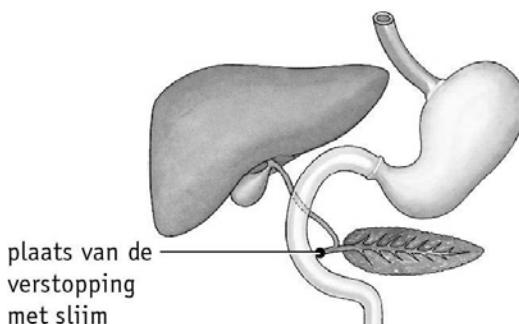


Afb. 9 Etiket.

- 27 Past deze kandijkoek in het dieet van een coeliakiepatiënt? Leg je antwoord uit met behulp van afbeelding 9.

### Taaislijmziekte

Mensen met taaislijmziekte maken veel en taai slijm in hun luchtwegen. Ook hun alvleesklier produceert veel en taai slijm. Dat slijm verstopt de afvoerbuis van de alvleesklier (zie afbeelding 10). Hierdoor gaat de vertering slechter.



Afb. 10 Alvleesklier.

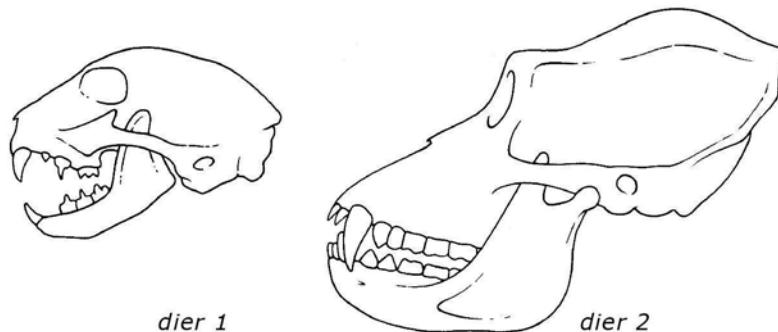
- 28 Van welke voedingsstoffen gaat de vertering slechter door die afsluiting?
- A Alleen van eiwitten.
  - B Alleen van vetten.
  - C Alleen van eiwitten en koolhydraten.
  - D Alleen van eiwitten en vetten.
  - E Alleen van koolhydraten en vetten.
  - F Van eiwitten, koolhydraten en vetten.

Twee stoffen die door de verstopping worden tegengehouden, zijn belangrijk bij de vertering van voedingsstoffen.

- 29 Welke twee stoffen zijn dat?

### Twee zoogdierschedels

In afbeelding 11 zie je de schedels van twee ongeveer even zware zoogdieren.



Afb. 11 Twee schedels van zoogdieren.

Uit de bouw van de gebitten van deze dieren kun je een conclusie trekken over de lengte van hun darmkanaal.

- 30 Welke conclusie kun je trekken over de lengte van de darmkanalen als je die met elkaar vergelijkt?

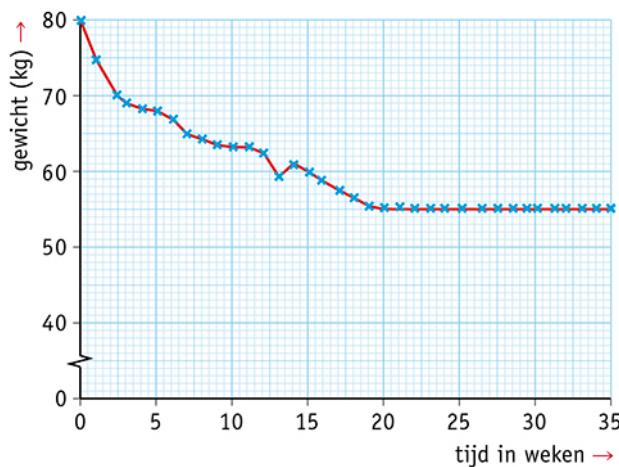
Vier onderdelen van een tand zijn:

- cement;
- kroon;
- tandbeen;
- wortel.

- 31 Zijn deze onderdelen zichtbaar in afbeelding 11? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Afvallen

Zora is een vrouw van 27 jaar en 1,65 meter lang. Zora volgt twintig weken lang een dieet om af te vallen. Ze weegt zich regelmatig. De resultaten van het wegen zie je in het diagram van afbeelding 12.



Afb. 12 Diagram.

Zora berekent elke week haar Body Mass Index (BMI):

$$\text{BMI} = \frac{\text{gewicht in kilo}}{(\text{lengte in meter})^2}$$

Bij een BMI van minder dan 19 is iemand te licht. Bij een BMI van meer dan 25 is iemand te zwaar.

- 32 Leg met behulp van een berekening uit dat Zora op een juist moment is gestopt met haar dieet.

Zora is flink afgevallen door haar dieet.

- 33 Wat had Zora ook kunnen doen om af te vallen?

### Kippen

Rond plantaardige cellen bevindt zich een celwand. Door die celwanden is de vertering van plantaardig voedsel moeilijker dan van dierlijk voedsel. Kippen, die veel zaden eten, lossen dit op door steentjes in te slikken. Hun gespierde maagwand maalt de maaginhoud fijn tussen die steentjes. Dat vergemakkelijkt de vertering van de plantaardige cellen in hun voedsel.

- 34 Op welke manier vergemakkelijkt dit de vertering van plantaardige cellen?
- A De verteringsenzymen krijgen door de extra wrijving een hogere maximumtemperatuur.
  - B De verteringsenzymen kunnen daardoor op een grotere oppervlakte inwerken.
  - C De zuurgraad van de maag heeft daardoor meer invloed op de verteringsenzymen.

Het darmkanaal van kippen wordt vergeleken met het darmkanaal van andere vogels.

- 35 Welke uitspraak hierover is juist?
- A Het darmkanaal van kippen is korter dan het darmkanaal van even grote allesetende vogels die ook steentjes inslikken.
  - B Het darmkanaal van kippen is langer dan het darmkanaal van even grote vleesetende vogels.
  - C Het darmkanaal van kippen is langer dan het darmkanaal van even grote vogels met hetzelfde voedsel als kippen, maar die geen steentjes inslikken.

# Toets A

## De huig

1 Waarvoor dient de huig?

- A De huig voorkomt dat er lucht in de mondholte komt tijdens het inademen.
- B De huig voorkomt dat er lucht in de slokdarm komt tijdens het inademen.
- C De huig voorkomt dat er voedsel in de luchtpijp komt tijdens het slikken.
- D De huig voorkomt dat er voedsel in de neusholte komt tijdens het slikken.

## Delen van het ademhalingsstelsel

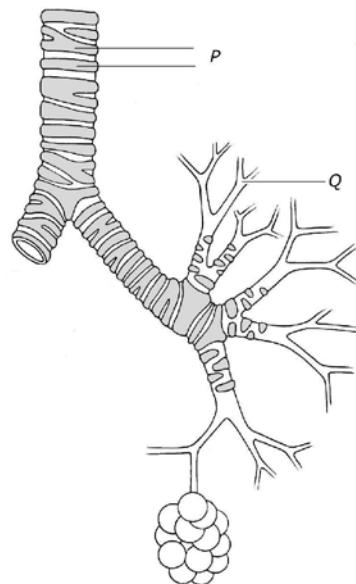
Enkele delen van het ademhalingsstelsel zijn:

- de bronchiën;
- de longblaasjes;
- de luchtpijp.

2 In welke volgorde stroomt de lucht door deze delen naar binnen als je inademt?

- A Bronchiën – longblaasjes – luchtpijp.
- B Bronchiën – luchtpijp – longblaasjes.
- C Longblaasjes – bronchiën – luchtpijp.
- D Longblaasjes – luchtpijp – bronchiën.
- E Luchtpijp – bronchiën – longblaasjes.
- F Luchtpijp – longblaasjes – bronchiën.

In afbeelding 1 zie je een deel van het ademhalingsstelsel van de mens, schematisch getekend.



Afb. 1 Deel van het ademhalingsstelsel van de mens.

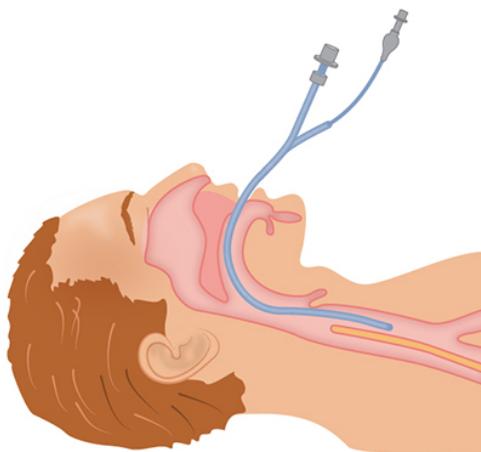
3 Hoe heet het onderdeel dat is aangegeven met de letter Q?

## Aan de beademing

Lees de context 'Intuberen' in afbeelding 2.

### Intuberen

Een patiënt die tijdens een operatie onder algehele narcose is, kan niet zelf ademen. De beademing wordt in zo'n geval overgenomen door een beademingsapparaat. Via een buis gaat er lucht de longen in en uit. Ook kan er via het beademingsapparaat gas voor de narcose worden toegediend. Om te beademen, schuift de anesthesioloog een buis richting de longen van de patiënt. Dit noem je intuberen (zie de afbeelding). Bij het intuberen moet de anesthesioloog er goed op letten dat de buis in het juiste orgaan terechtkomt. Ook mag de buis niet te ver naar binnen gaan.



patiënt die wordt beademd

**Afb. 2**

- 4 Vul in de volgende zin de juiste woorden in.

De buis loopt via de ...(1) ... en de keelholte naar de ...(2)...

De anesthesioloog moet er goed op letten dat de buis niet te ver naar binnen wordt geschoven.

- 5 Bekijk de afbeelding goed. De buis is nu precies ver genoeg geschoven.

- Waar komt de buis in terecht als hij nog verder richting de longen wordt geschoven?
- En wat is daarvan het gevolg?

- 6 De lucht die via de buis uit de longen komt, bevat minder zuurstof dan de lucht die door de buis het lichaam in stroomt. Leg uit hoe dat komt.

Via de buis kan ook gas voor de narcose worden toegediend. Twee eigenschappen van de longen zijn:

- 1 De longblaasjes en longhaarvaten hebben een dunne wand.
- 2 Alle longblaasjes samen hebben een grote oppervlakte.

- 7 Door welke eigenschap(pen) wordt het narcosegas na het inademen snel in het bloed opgenomen? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Sporten

Lees de context ‘Topsport’ in afbeelding 3.

#### Topsport

Van topsport kun je astma krijgen, vooral van duursporten zoals schaatsen en wielrennen. Volgens het Astma Fonds blijkt dit uit onderzoek. De onderzoekers hebben metingen gedaan aan de longen van sporters tijdens de Olympische Spelen.

Een sporter haalt zo'n dertig keer per minuut adem; dat is twee keer zo veel als normaal. Ook ademt een sporter meer door de mond.

Topsporters trainen soms wel zeven dagen per week. Dat is een aanslag op hun longen. Schaatsers en wielrenners halen hoge snelheden en de koude lucht die ze daarbij inademen, prikkelt de luchtwegen. Hun longen raken geïrriteerd en ontstoken. Dit kan tot astma leiden.

Onderzoekers verwachten dat het herstel van de longen na een sportprestatie sneller gaat met behulp van een inhalator. Die inhalator moet stoffen bevatten die de luchtweg wijder maken, zogenoemde luchtwegverwijders. Ook moet er een oplossing in zitten van water met lichaamseigen zouten.

#### Afb. 3

- 8 Waarom kan een inhalator met zoutoplossing helpen de irritatie aan de longen van de sporters te verminderen? Tip: denk aan de samenstelling van uitgeademde lucht.

Een schaatser ademt tijdens het sporten vaak koude lucht in, waardoor zijn luchtwegen worden geprikkeld.

- 9 Waarom heeft een schaatser meer last van de koude lucht dan een toeschouwer die rustig aan de kant staat te kijken? Leg je antwoord uit.

- 10 Waarom bevat de inhalator van mensen met astma luchtwegverwijders?

Bij een astma-aanval haalt een patiënt piepend adem. Het verversen van de lucht in de longen bij een astmapatiënt verloopt veel moeizamer dan bij mensen zonder astma. Dat komt door het samentrekken van bepaalde spieren.

Drie typen spieren zijn:

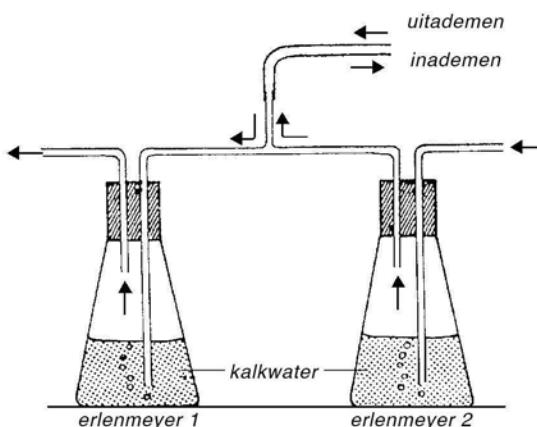
- middenrifspieren;
- sommige tussenribspieren;
- spieren in de wand van de luchtwegen.

**11** Verloopt het verversen van lucht bij een astmapatiënt moeizamer door deze spieren? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Ingeademde en uitgeademde lucht

Twee erlenmeyers zijn gedeeltelijk gevuld met kalkwater (zie afbeelding 4). Via een slangetje wordt gedurende enkele minuten in- en uitgeademd.

Bij rustig inademen borrelt de lucht door het kalkwater in erlenmeyer 2, bij rustig uitademen door het kalkwater in erlenmeyer 1. De pijlen geven de richting van ingeademde en uitgeademde lucht aan.



**Afb. 4** Proef met erlenmeyers met kalkwater.

**12** In welke erlenmeyer wordt het kalkwater het eerst troebel? Leg je antwoord uit.

Het percentage stikstof in ingeademde lucht wordt vergeleken met het percentage stikstof in uitgeademde lucht.

**13** Welke van de volgende beweringen hierover is juist?

- A In ingeademde lucht is het percentage stikstof hoger dan in uitgeademde lucht.
- B In uitgeademde lucht is het percentage stikstof hoger dan in ingeademde lucht.
- C Het percentage stikstof in ingeademde lucht is gelijk aan dat in uitgeademde lucht.

Het vriest en je bent buiten. Als je uitademt, zie je een wolkje bij je mond. Dit komt doordat de uitgeademde lucht condenseert.

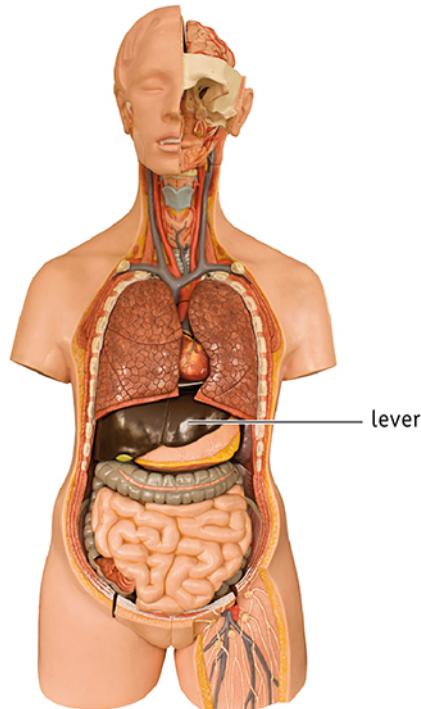
- 14 Welke eigenschappen van uitgeademde lucht horen bij dit verschijnsel? Streep de foute woorden door op je antwoordenblad.

De uitgeademde lucht bevat **MEER / MINDER** waterdamp dan de ingeademde lucht.

De uitgeademde lucht is **KOUDER / WARMER** dan de ingeademde lucht.

### De lever

In afb. 5 zie je een torso met daarin de lever aangegeven.



Afb. 5 Torso.

Tijdens inademing wordt de lever omlaag gedrukt.

- 15 Waardoor wordt dit veroorzaakt?

- A Door het samentrekken van buikspieren.
- B Door het samentrekken van middenrifspieren.
- C Door het samentrekken van tussenribspieren.

Bij het inademen wordt de lever omlaag gedrukt.

- 16 Bij welke soort ademhaling is dat het geval?

### Een ademhalingstest

Dorien is bij de dokter voor een ademhalingstest. Ze moet een paar keer op verschillende manieren in- en uitademen.

Dorien ligt op de onderzoeksbank en ademt diep in met buik- en borstademhaling.

Enkele spieren die betrokken zijn bij de ademhaling, zijn:

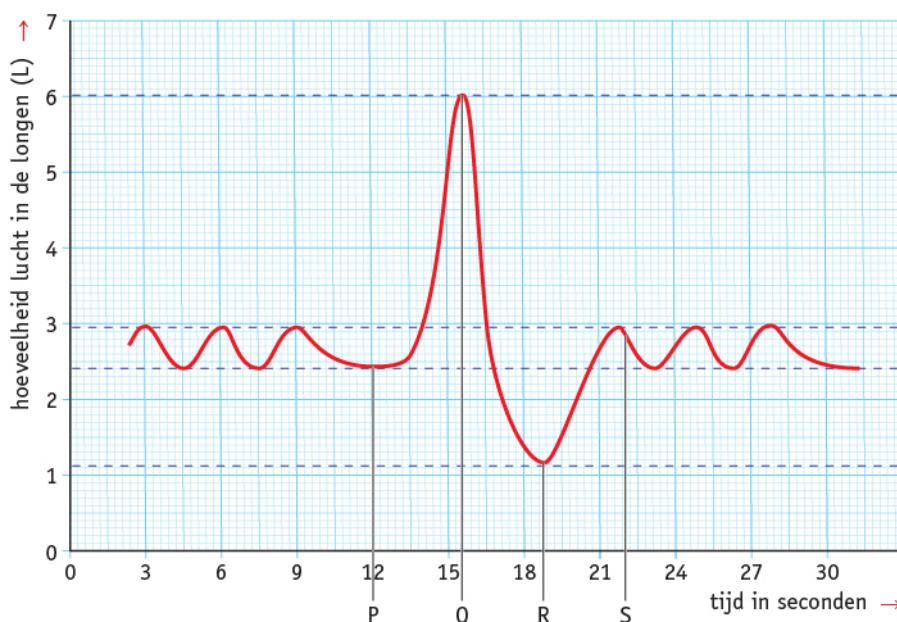
- buikspieren;
- middenrifspieren;
- bepaalde tussenribspieren.

17 Welke van deze spieren trekken zich sterk samen als Dorien diep inademt?

- A Buikspieren en middenrifspieren.
- B Buikspieren en bepaalde tussenribspieren.
- C Middenrifspieren en bepaalde tussenribspieren.

De dokter meet ook hoeveel lucht Dorien kan inademen en uitademen. Hierbij gebruikt zij een spirometer, een apparaat dat de longfunctie meet.

Het diagram in afbeelding 6 geeft de hoeveelheid lucht in de longen van Dorien weer gedurende een bepaalde tijd. In die tijd ademt zij een paar keer gewoon in en uit door de spirometer. En eenmaal ademt ze zo diep mogelijk in en uit.



Afb. 6 Hoeveelheid lucht in de longen.

18 Welke letter in het diagram geeft het moment aan waarop het middenrif van Dorien maximaal omhoog wordt gedrukt?

- A Letter P.
- B Letter Q.
- C Letter R.
- D Letter S.

### Inademen en uitademen

Bij de mens gebeurt bij een inademing onder andere het volgende:

- 1 De ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren.
- 2 Lucht stroomt de longen in.
- 3 Het longvolume wordt groter.

**19** Zet deze gebeurtenissen in de juiste volgorde.

**20** Welk verband bestaat er bij de mens tussen uitademing en beweging van het middenrif?

- A De lucht begint naar buiten te stromen; daardoor gaat het middenrif omhoog.
- B De lucht begint naar buiten te stromen; daardoor gaat het middenrif omlaag.
- C Het middenrif gaat omhoog; daardoor begint lucht naar buiten te stromen.
- D Het middenrif gaat omlaag; daardoor begint lucht naar buiten te stromen.

### Hoesten

**21** Wat gebeurt er bij het hoesten?

- A De buikspieren trekken zich samen, waardoor het middenrif omhoog gaat.
- B De buikspieren trekken zich samen, waardoor het middenrif omlaag gaat.
- C De buikspieren ontspannen zich, waardoor het middenrif omhoog gaat.
- D De buikspieren ontspannen zich, waardoor het middenrif omlaag gaat.

### Longziekten

**22** Vul de volgende zinnen aan. Kies uit: *bronchiën – chronisch – COPD – longemfyseem – slijm*. Let op: het woord aangeduid met cijfer 1 komt in drie verschillende zinnen te staan.

...(1)... is een verzamelnaam voor twee longziekten, namelijk chronische bronchitis en ...(2)... Deze aandoening zorgt ervoor dat de luchtwegen blijvend vernauwd zijn. Hierdoor kunnen de longen niet goed functioneren en krijg je het benauwd. Roken is de belangrijkste oorzaak van ...(1)... Als je sigarettenrook inademt, ontstaat er een ontstekingsreactie in de ...(3)... Hier heb je nog niet direct last van. Langdurig roken zorgt er soms voor dat de ontsteking ... (4)... wordt. Je krijgt het steeds sneller benauwd en moet vaak hoesten doordat er veel ... (5)... in je longen zit.

De benauwdheid bij ...(1)... kan zo erg worden dat zelfs de was ophangen of traplopen erg veel moeite kost. Door te stoppen met roken wordt het ontstekingsproces en daarmee de afname van de longfunctie geremd. De longen zullen nooit meer volledig herstellen, maar de klachten zullen wel afnemen.

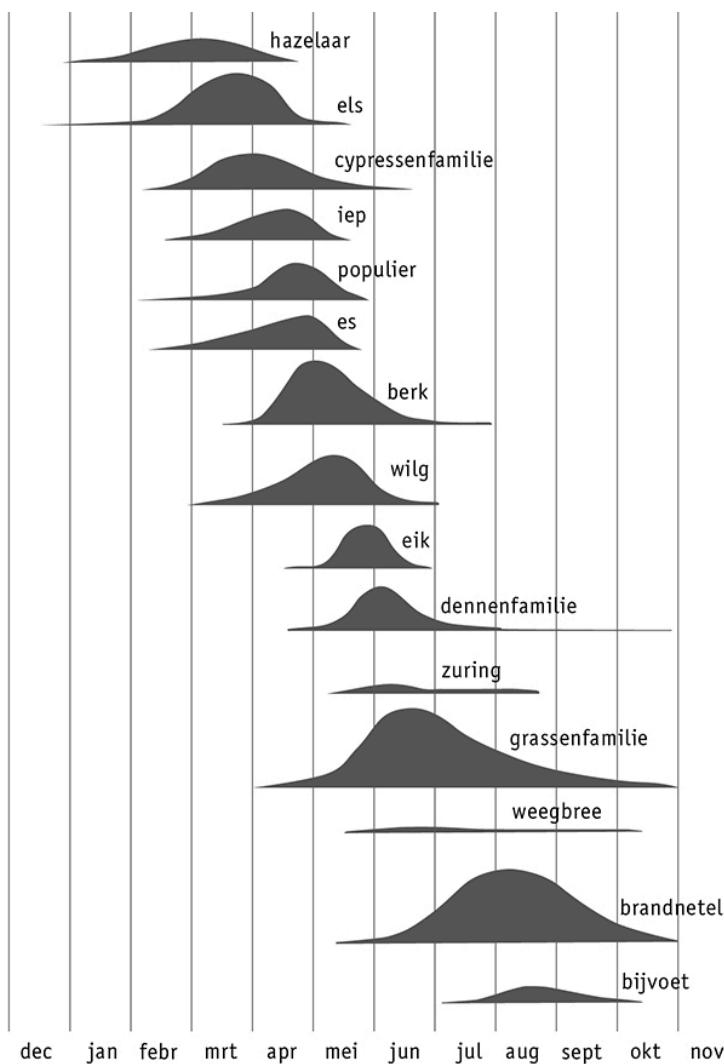
Als mensen op hun werk veel in aanraking komen met stoffen waarvoor ze overgevoelig zijn, kunnen ze een longziekte oplopen.

In de voedingsmiddelenindustrie wordt veel met enzymen gewerkt. Zo wordt in bakkerijen een bepaald enzym aan het meel toegevoegd. Dit enzym blijkt na inademing bij sommige werknemers een allergische reactie van de ademhalingsorganen op te wekken.

- 23 Hoe heet de longziekte die mensen door het inademen van dat enzym kunnen oplopen? Leg je antwoord uit.

### Hooikoorts

In afbeelding 7 is een pollenkalender weergegeven. In deze kalender is te zien in welke maanden verschillende planten stuifmeelkorrels maken die hooikoorts kunnen veroorzaken.



Afb. 7 Pollenkalender.

Op 5 augustus heeft Sacha last van hooikoorts.

- 24 Kan de hooikoorts van Sacha worden veroorzaakt door stuifmeel van populieren? Leg je antwoord uit.

- 25 Als je allergisch bent voor het stuifmeel van bomen, in welk jaargetijde heb je dan vooral last van hooikoorts?
- A In het voorjaar.
  - B In de zomer.
  - C In het najaar.
- 26 Aan welke delen van de luchtwegen blijven deeltjes kleven die allergie veroorzaken?
- A Longblaasjes.
  - B Slijmvliezen.
  - C Trilharen.

Een hooikoortspatiënt is allergisch voor bepaalde deeltjes die in de lucht kunnen voorkomen. Een voorbeeld hiervan zijn stuifmeelkorrels van grassen.

In de lucht komen onder andere ook voor:

- 1 haartjes van dieren;
- 2 tabaksrook;
- 3 uitwerpselen van huisstofmijten.

- 27 Ria heeft alleen hooikoorts. Is zij dan ook allergisch voor een of meer van bovenstaande stoffen?
- A Ja, voor 1 en 3.
  - B Ja, voor 2.
  - C Nee.

### Ambrosia

Stuifmeel van de plant ambrosia (zie afbeelding 8) veroorzaakt bij sommige mensen hooikoorts, net als het stuifmeel van grassen. De stuifmeelkorrels van de ambrosia zijn veel kleiner dan de stuifmeelkorrels van grassen. Volgens onderzoek reageren veel hooikoortspatiënten veel sterker op de ambrosia dan op grassen.



Afb. 8 Ambrosia in bloei.

- 28 Hoe kan de grootte van de stuifmeelkorrels invloed hebben op hoe sterk een allergische reactie is? Leg je antwoord uit. Betrek in je antwoord de bouw van de luchtwegen.

### Allergische reacties

Voorbeelden van reacties zijn:

- 1 Jamilla's ogen gaan tranen als zij bij bloeiend gras in de buurt is.
- 2 Kees krijgt altijd huiduitslag als hij aardbeien eet.
- 3 Leike wordt benauwd als zij zich erg inspant.
- 4 Zoran moet niezen en krijgt een loopneus als hij een kat aait.

- 29 Wat zijn voorbeelden van *allergische* reacties?

- A Alleen 1 en 2.
- B Alleen 3 en 4.
- C 1, 2 en 3.
- D 1, 2 en 4.

### Gaswisseling bij dieren

Vier dieren zijn:

- goudvis;
- huisvlieg;
- kerkuil;
- volwassen kikker.

- 30 Hoe vindt bij deze dieren de gaswisseling plaats: via de huid, via kieuwen, via longen of via tracheeën? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

In afbeelding 9 zijn met twee pijlen kleine openingen in de huid van de rups aangegeven.



Afb. 9 Rups.

- 31 Hoe heten deze openingen? En waarvoor dienen ze?

Als een dolfijnenbaby wordt geboren, komt de staart meestal als eerste tevoorschijn (zie afbeelding 10).

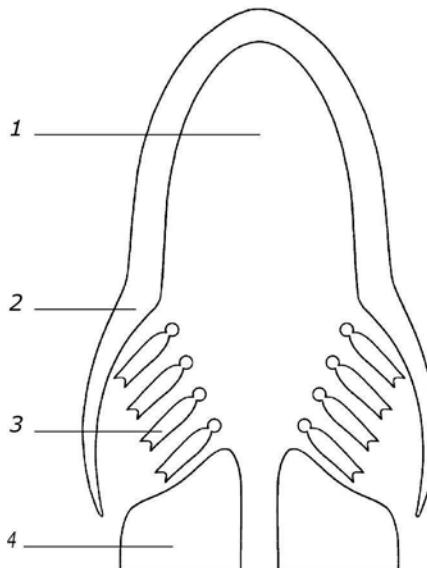


Afb. 10 Geboorte van een dolfijn.

Meteen na de geboorte helpt de moeder het jong om zo snel mogelijk naar het wateroppervlak te zwemmen.

- 32 Leg uit waarom dit van levensbelang is voor het jong.

In afbeelding 11 is een doorsnede van een vissenkop schematisch getekend.

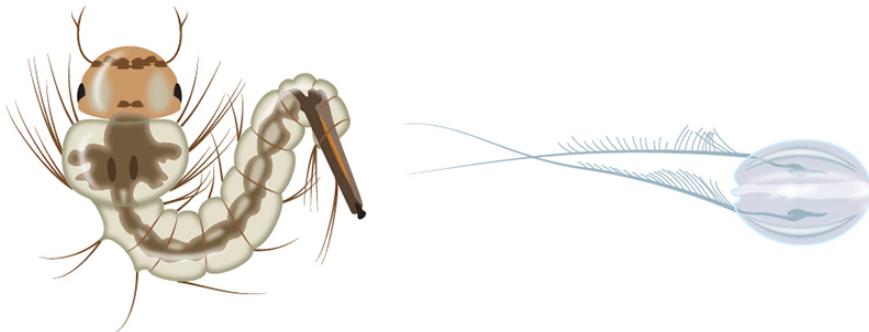


Afb. 11 Schematische doorsnede van een vissenkop.

- 33 Met welk nummer is een deel aangegeven waar uitwisseling van gassen tussen water en bloed plaatsvindt?
- A Met nummer 1.
  - B Met nummer 2.
  - C Met nummer 3.
  - D Met nummer 4.

- 34 Waarom maken insecten zoals vliegen vaak pompende bewegingen met hun achterlijf?

In afbeelding 12 zie je een muggenlarve en eencellig plankton. Ze zijn niet op dezelfde schaal getekend.



1 muggenlarve

2 eencellig plankton

Afb. 12

- 35 Bij welk(e) van deze dieren vindt gaswisseling plaats via het celmembraan?

- A Bij geen van beide dieren.
- B Alleen bij de muggenlarve.
- C Alleen bij eencellig plankton.
- D Zowel bij de muggenlarve als bij eencellig plankton.

# Toets A

## Stoffen in het bloed

Enkele stoffen in het lichaam van de mens zijn:

- koolstofdioxide;
- mineralen;
- vitamine.

1 Welke van deze stoffen worden door het bloed vervoerd?

- A Alleen koolstofdioxide.
- B Alleen mineralen.
- C Alleen vitamine.
- D Alleen koolstofdioxide en vitamine.
- E Alleen mineralen en vitamine.
- F Koolstofdioxide, mineralen en vitamine.

## Nieuw bloed

Lees de context ‘Bloedtransfusie’ in afbeelding 1.

### Bloedtransfusie

In Nederland ontvangen ieder jaar ongeveer 250 000 mensen een bloedtransfusie. Het betreft onder andere slachtoffers van ongevallen, patiënten die een grote operatie ondergaan en mensen van wie het rode beenmerg slecht of niet werkt.

Het donorbloed is afkomstig van mensen die vrijwillig bloed afstaan aan de bloedbank. De bloedbank bepaalt eerst de bloedgroep van het bloed. Daarna wordt het bloed onderzocht op de aanwezigheid van antistoffen tegen ziekteverwekkers die door bloed kunnen worden overgedragen.

Een bloedtransfusie is nooit helemaal zonder risico. Een aantal ontvangers kan na transfusie een allergische reactie vertonen. Bovendien blijft er altijd een zeer kleine kans bestaan dat er een infectieziekte wordt overgedragen.

## Afb. 1

Donorbloed wordt gescheiden in drie delen:

- bloedplasma;
- rode bloedcellen;
- bloedplaatjes.

Iemand met rood beenmerg dat niet goed werkt, krijgt twee van deze delen door transfusie toegediend.

2 Welke twee delen ontvangt iemand van wie het rode beenmerg niet goed werkt?  
Leg je antwoord uit.

In sommige gevallen is transfusie met eigen bloed mogelijk. In vier weken tijd wordt dan eerst in totaal ongeveer 2 L bloed afgenoemd. In de context van afbeelding 1 worden drie groepen mensen genoemd die een bloedtransfusie kunnen krijgen.

- 3 Welke groep komt in aanmerking voor transfusie met eigen bloed? Leg je antwoord uit.

De bloedbank onderzoekt het donorbloed op de aanwezigheid van antistoffen tegen ziekteverwekkers die door bloed kunnen worden overgedragen.

- 4 Waarom onderzoekt men dit?

- 5 Vul de zinnen aan. Kies uit: *bloedplaatjes – lymfeknopen – rode beenmerg – rode bloedcellen – witte bloedcellen*.

Sommige typen ...(1)... maken antistoffen aan. Deze onderdelen van het bloed ontstaan uit stamcellen in de/het ...(2)... en ontwikkelen zich verder in de/het ...(3) ...

### Blauwe plek

Als je ergens hard aan stoot, kan op de getroffen plaats een blauwe plek ontstaan. In dat geval zijn bloedvaatjes beschadigd en komt er bloed tussen de weefselcellen. Dit bloed gaat stollen, waardoor het bloeden stopt. Er ontstaat dan een blauwe plek.

Bij beschadiging van een bloedvat komen stoffen vrij die een rol spelen bij de bloedstolling.

- 6 Uit welke bloeddeeltjes komen deze stoffen vrij?

- A Uit bloedplaatjes.
- B Uit rode bloedcellen.
- C Uit witte bloedcellen.

Bij beschadiging van een bloedvat komen stoffen vrij die een rol spelen bij de bloedstolling.

- 7 Wat gebeurt er als die stoffen vrijkomen?

- A Fibrine wordt omgezet in hemoglobine. Er ontstaat etter.
- B Fibrinogeen wordt omgezet in fibrine. Er ontstaat een netwerk van draden.
- C Hemoglobine wordt omgezet in fibrinogeen. Er ontstaat etter.
- D Hemoglobine wordt omgezet in fibrine. Er ontstaat een netwerk van draden.

### Bloedsomloop

Enkele kenmerken van de bloedsomloop zijn:

- Koolstofdioxide wordt afgegeven aan de lucht.
- Koolstofdioxide en andere afvalstoffen worden opgenomen in het bloed.
- Zuurstof en voedingsstoffen worden afgegeven aan de cellen.
- Zuurstof wordt opgenomen in het bloed.

8 Horen deze kenmerken bij de grote of bij de kleine bloedsomloop? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

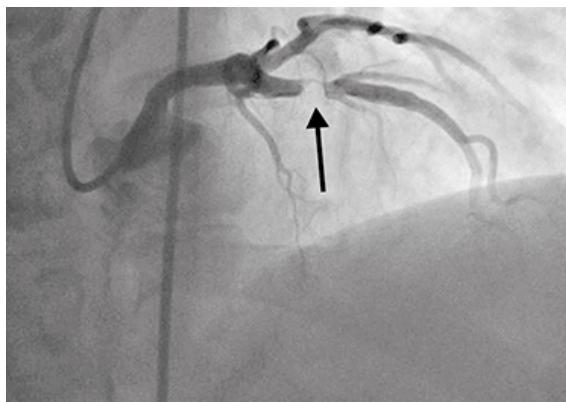
Vier bloedvaten zijn:

- aorta;
- bovenste holleader;
- longader;
- longslagader.

9 Horen deze bloedvaten bij de grote of bij de kleine bloedsomloop? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Röntgenfoto

Voor het maken van een röntgenfoto wordt soms een contrastvloeistof in het bloed gespoten. Door de vloeistof worden de bloedvaten beter zichtbaar (zie afbeelding 2).



Afb. 2 Een röntgenfoto van bloedvaten in een hart.

Op de röntgenfoto van afbeelding 2 zijn bloedvaten van het hart te zien. De pijl wijst naar een vernauwing in één van de bloedvaten. Dit bloedvat is een aftakking van de aorta en vervoert zuurstofrijk bloed naar de hartspier.

10 Hoe heet dit bloedvat?

- A Holleader.
- B Kransader.
- C Kransslagader.
- D Longader.

### Het hartritme

Lees de context 'Harritmestoornis' in afbeelding 3.

#### Harritmestoornis

Door verschillende oorzaken kan het hartritme zijn verstoord. Men spreekt dan van een harritmestoornis. Bij een verstoord hartritme kan het hart onregelmatig en sneller gaan kloppen. De tijd tussen de hartslagen is dan te kort om het hart weer goed vol te laten lopen met bloed. Hierdoor pompen de kamers te weinig bloed de slagaders in. Dit kan leiden tot duizeligheid en zelfs bewusteloosheid.

Soms wordt bij patiënten met een harritmestoornis een zogenoemde defibrillator ingebracht. Dit is een apparaatje dat door middel van elektrische prikkels een einde maakt aan een verstoord hartritme. Het wordt tijdens een operatie meestal onder het sleutelbeen geplaatst. Aan de defibrillator bevindt zich een elektrode die via een holleader tot in de punt van de rechterkamer wordt geschoven.

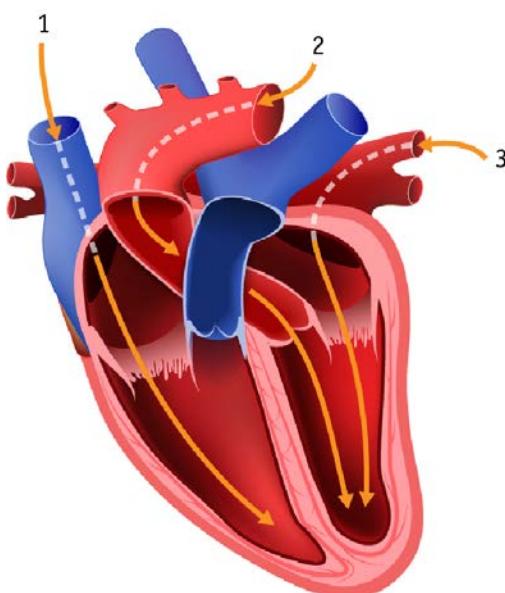
Afb. 3

- 11 Leg uit waardoor duizeligheid ontstaat als er te weinig bloed in de slagaders wordt gepompt.

De elektrode van de defibrillator wordt via een holleader het hart in geschoven tot in de punt van de rechterkamer.

- 12 Welke pijl in afbeelding 4 geeft dit op de juiste manier weer?

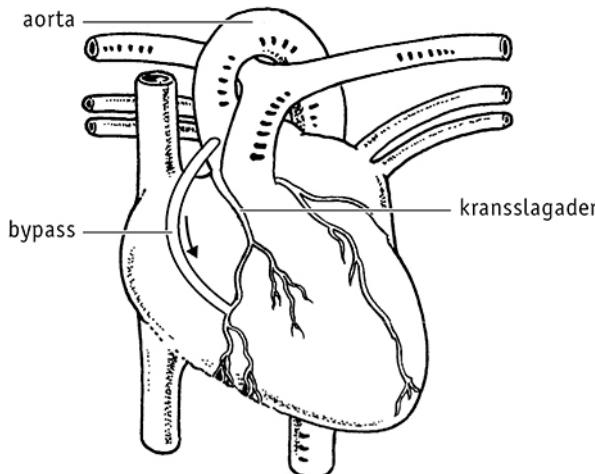
- A Pijl 1.
- B Pijl 2.
- C Pijl 3.



Afb. 4 Doorsnede hart.

### Bypass

Door een vernauwing van een kransslagader kan een deel van de hartspier te weinig bloed krijgen. Een hartinfarct kan het gevolg zijn. Na een hartinfarct wordt in veel gevallen een bypassoperatie uitgevoerd. Bij zo'n operatie wordt een nieuw stukje bloedvat aangebracht bij het hart. Hierdoor gaat het bloed vanuit de aorta via een omleiding naar de hartspier. Zo'n omleiding wordt een bypass genoemd (zie afbeelding 5).



Afb. 5 Een bypass.

- 13 Is het bloed dat door de bypass in afbeelding 5 stroomt zuurstofarm of zuurstofrijk? Leg je antwoord uit.

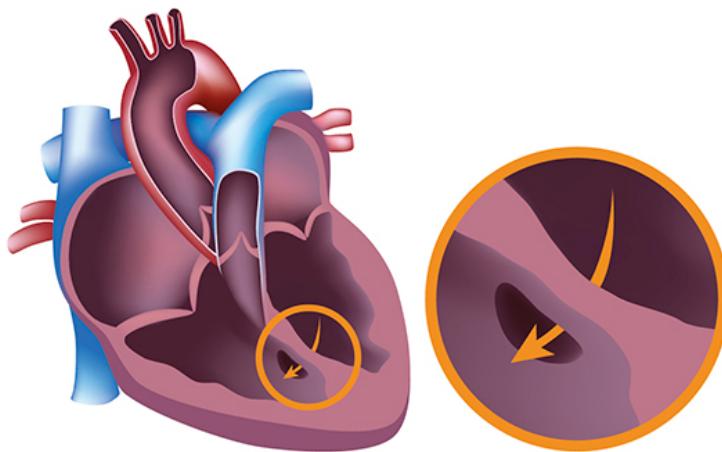
Vroeger werd voor een bypassoperatie altijd een stukje van een ader uit een been gebruikt. Tegenwoordig wordt hiervoor steeds vaker een slagader gebruikt. Dit heeft onder andere te maken met verschillen in bouw tussen deze bloedvaten.

- 14 Noem een verschil in bouw tussen een ader en een slagader.

### Hartafwijking

Veel kinderen met het syndroom van Down worden geboren met een hartafwijking. Eén van deze afwijkingen is een opening in de wand tussen de linker- en de rechterkamer van het hart (zie afbeelding 6).

Als de kamers van een hart met zo'n afwijking samentrekken, stroomt er bloed van de linkerkamer naar de rechterkamer, maar niet andersom. Dit is in de afbeelding met een pijl aangegeven.

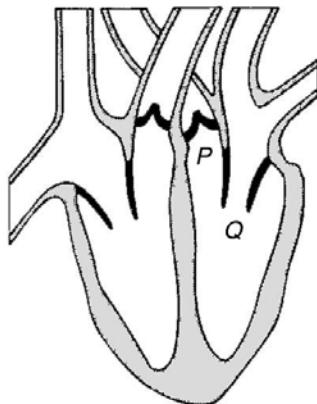


Afb. 6 Een opening tussen de linker- en rechterkamer.

- 15 Leg uit waardoor er bij het samentrekken van de kamers wel bloed van de linkerkamer naar de rechterkamer stroomt, maar niet andersom.

### Hartslag

In afbeelding 7 zie je een hart. De kleppen zijn aangegeven met de letters P en Q. Er stroomt in deze situatie bloed naar de kamers.



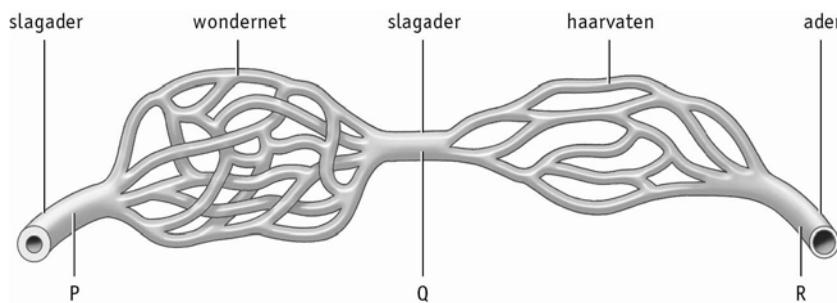
Afb. 7 Een hart met kleppen.

- 16 Welk moment van een hartslag is in afbeelding 7 afgebeeld?

- A De boezems trekken samen.
- B De hartpauze.
- C De kamers trekken samen.

### Wondernet

Bij sommige diersoorten komen zogenoemde wondernetten voor. Bij zo'n wondernet vertakt een slagader zich in kleinere slagaders die weer uitkomen in één grotere slagader. In afbeelding 8 is een wondernet in de kop van een schaap schematisch getekend. Drie plaatsen zijn aangegeven met P, Q en R.



Afb. 8 Een wondernet.

- 17 Op welke plaats is het glucosegehalte van het bloed in de kop van een schaap het laagst? Leg je antwoord uit.

Het bloed stroomt met stoten vanuit de slagader het wondernet in. In het wondernet wordt het bloed over veel kleine bloedvaatjes verdeeld. Daardoor wordt de bloedstroom vertraagd en gaat het bloed gelijkmatiger stromen.

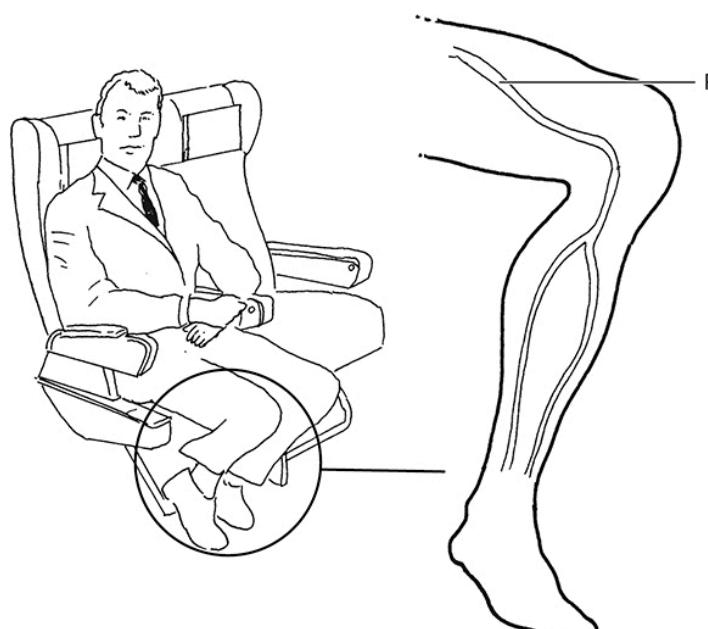
- 18 Leg uit waardoor het bloed met stoten vanuit de slagader het wondernet in stroomt.

- 19 Op welke plaats in het wondernet is de bloeddruk het hoogst?

- A Op plaats P.
- B Op plaats Q.
- C Op plaats R.

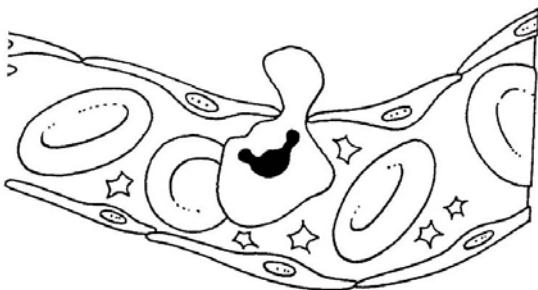
### Bloedvat

In afbeelding 9 is een reiziger weergegeven en een deel van zijn been. In het been zijn enkele bloedvaten getekend. Het bloed in deze bloedvaten stroomt van de voet naar het bovenbeen.



Afb. 9 Een reiziger.

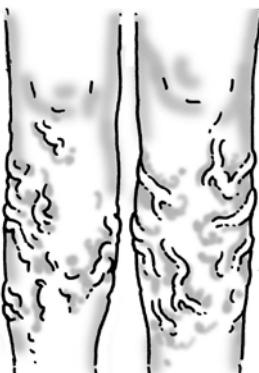
- 20 Is bloedvat P eenader of een slagader? Leg je antwoord uit.
- 21 Van welke type bloedvat is in afbeelding 10 een stukje schematisch getekend? Leg uit waaraan je dit kunt zien.



Afb. 10 Een bloedvat.

### Spataders

Bij een mens kunnen spataders voorkomen in de benen (zie afbeelding 11). Bij spataders is de wand van deader uitgerekt. Deaderkleppen sluiten dan niet goed meer. Hierdoor kunnen de kleppen hun functie niet meer goed uitoefenen.



Afb. 11 Spataders.

- 22 Wat is de functie vanaderkleppen?

### Blauwtong

Blauwtong is een virusziekte die vooral gevaarlijk is voor schapen. Het virus wordt door kleine, bloedzuigende vliegjes overgedragen. Vooral de wanden van bloedvaten van schapen worden door het virus aangetast. Hierdoor gaan de vaten lekken. Dit heeft onder andere een blauwgekleurde tong tot gevolg.

Een besmet vliegje zuigt bloed uit de huid van een schaap. Het blauwtongvirus komt daarbij in het bloed van het schaap terecht en komt uiteindelijk ook in de tong. De bloedsomloop van een schaap komt overeen met die van een mens.

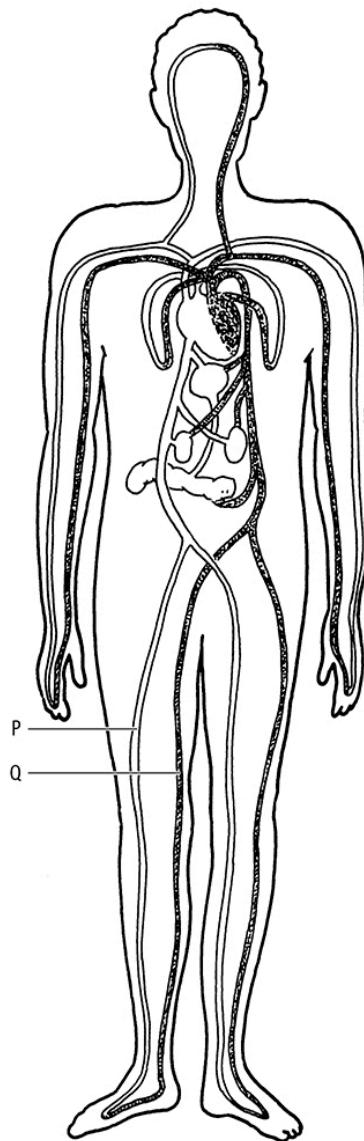
- 23 Komt het virus op weg van de huid naar de tong door de grote bloedsomloop? En door de kleine bloedsomloop? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

### Etalagebenen

Etalagebenen ontstaan als gevolg van een vernauwing in een slagader in de benen. Door de vernauwing ontstaat een tekort aan zuurstof in de beenspieren.

Als gevolg hiervan worden in de spieren afvalstoffen geproduceerd die een krampende pijn veroorzaken. Deze pijn verdwijnt als je stilstaat. Daar komt de naam 'etalagebenen' vandaan. Want als je door de stad loopt, moet je als het ware voor elke etalage even stilstaan om de pijn te laten verdwijnen.

In afbeelding 12 is schematisch de bloedsomloop van een mens weergegeven. Twee plaatsen in bloedvaten zijn aangegeven met P en Q.

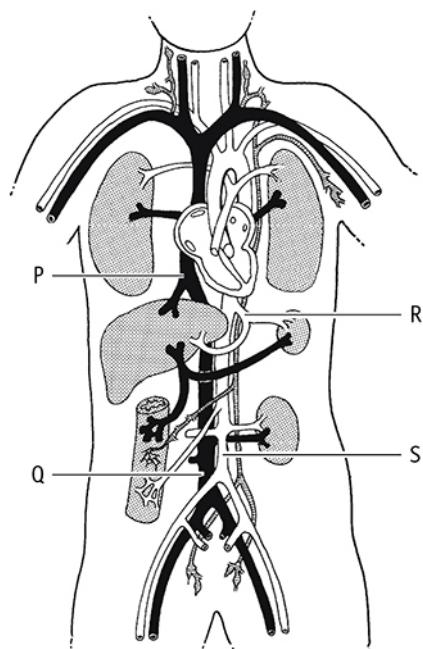


Afb. 12 Bloedsomloop van de mens.

- 24 Kan een vernauwing op plaats P tot etalagebenen leiden? En een vernauwing op plaats Q? Leg je antwoord uit.

### Slagaderverkalking

Een aneurysma is een verwijding van een slagader die ontstaat door een zwakke plek in de wand van het bloedvat. Op zo'n zwakke plek kan de wand knappen, met als gevolg een levensgevaarlijke inwendige bloeding. Een aneurysma kan overal ontstaan, maar komt meestal voor in het onderste deel van de aorta, in de buikholte. Het ontstaat meestal door slagaderverkalking. Onder andere roken, vet eten, hoge bloeddruk en suikerziekte verhogen de kans op slagaderverkalking.



Afb. 13 Bloedsomloop met organen.

In afbeelding 13 is schematisch een deel van de bloedsomloop weergegeven.

- 25 Welke letter geeft een plaats aan waar volgens de tekst een aneurysma meestal ontstaat?
- A De letter P.
  - B De letter Q.
  - C De letter R.
  - D De letter S.

De kans dat de wand op een zwakke plek knapt, is in de aorta veel groter dan in een holleader.

- 26 Waardoor wordt dit verschil veroorzaakt?
- A De bloeddruk in de aorta is veel hoger dan in een holleader.
  - B De wand van de aorta is dunner dan de wand van een holleader.
  - C Het bloed in de aorta bevat meer zuurstof dan het bloed in een holleader.

Bij het ouder worden stijgt de kans op slagaderverkalking vaak te veel. Dat komt onder andere door een hoge bloeddruk. Iemand met een te hoge bloeddruk krijgt het advies zijn leefgewoonten aan te passen.

Vijf veranderingen in leefstijl zijn:

- minder lichaamsbeweging;
- niet roken;
- regelmatig ontspannen;
- weinig alcohol drinken;
- meer verzadigd vet eten.

27 Neemt door deze veranderingen in leefstijl de kans op slagaderverkalking af?

Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

28 Welke vetachtige stof in het bloed zorgt vaak voor slagaderverkalking?

- A Cholesterol.
- B Fibrinogeen.
- C Kalk.

### Flauwvallen

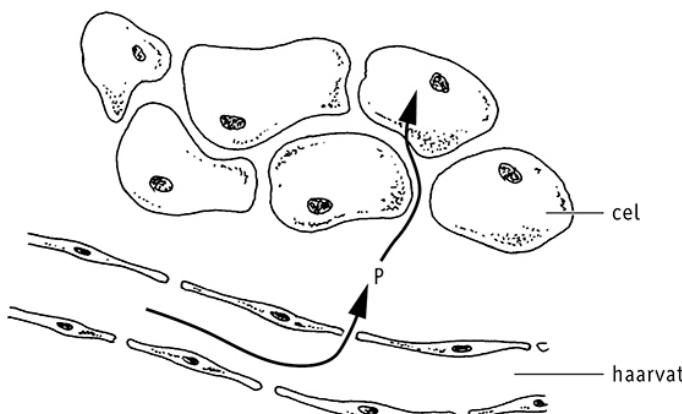
Marijke is op school flauwgevallen. Later bij de huisarts vertelt ze dat ze vaak moe is en zich soms duizelig voelt.

29 Waar kan Marijke last van hebben?

- A Te hoge bloeddruk.
- B Te lage bloeddruk.
- C Trombose.

### Medicijnen

Karim heeft een leverziekte en neemt een medicijn in. Stoffen uit het medicijn worden in zijn bloed opgenomen en komen uiteindelijk ook in de cellen van de zieke lever terecht. In afbeelding 14 is schematisch weergegeven welke weg deze stoffen afleggen vanuit een haartvat naar zo'n cel. De stoffen passeren op hun weg de plaats die in de afbeelding is aangegeven met de letter P.



Afb. 14 De weg van medicijnen.

30 Wat bevindt zich op plaats P?

- A Bloed.
- B Lymfe.
- C Weefselvloeistof.

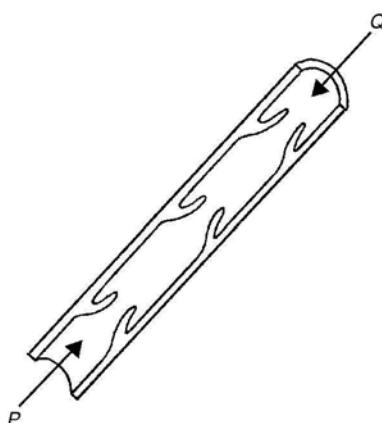
### Lymfe

Enkele stoffen zijn:

- antistoffen;
- koolstofdioxide;
- rode bloedcellen;
- voedingsstoffen;
- witte bloedcellen.

31 Kunnen deze stoffen in lymfe zitten? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

In afbeelding 15 is een lymfevat schematisch getekend.



Afb. 15 Een lymfevat.

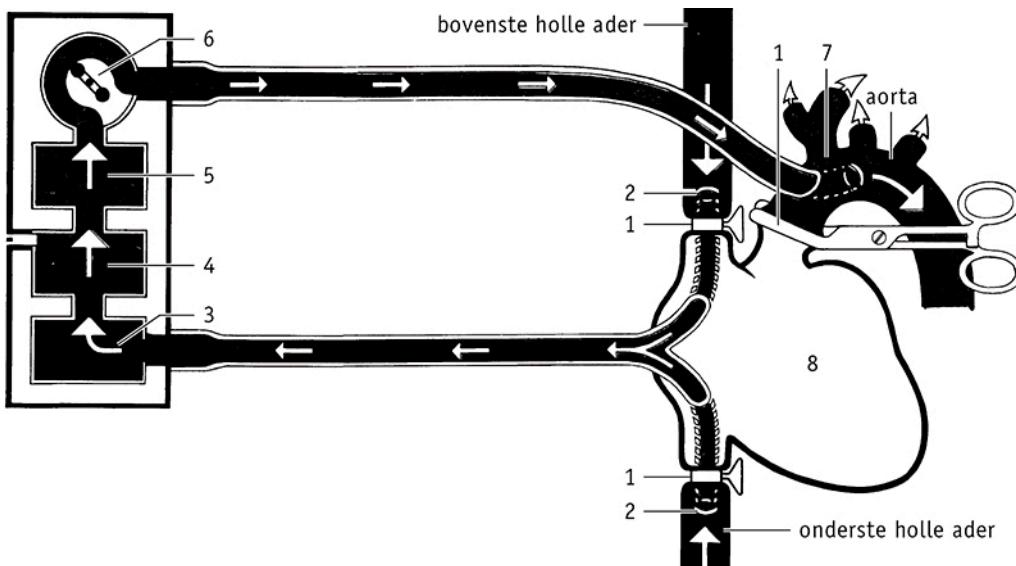
32 In welke richting stroomt de lymfe?

- A De lymfe stroomt in de richting van pijl P.
- B De lymfe stroomt in de richting van pijl Q.
- C De stroomrichting van de lymfe is niet uit de tekening af te leiden.

33 Waar wordt lymfe gezuiverd?

### Hart-longmachine

Bij veel hartoperaties moet het hart worden stilgelegd. De functies van het hart en van de longen worden dan overgenomen door een zogenoemde hart-longmachine. In afbeelding 16 is de werking van zo'n machine schematisch weergegeven.



Legenda:

- 1 De holle aders en de aorta worden afgeklemd zodat er geen bloed meer door het hart stroomt.
- 2 Het bloed uit de holle aders wordt opgevangen en naar de hart-longmachine gevoerd.
- 3 Reservoir dat het bloed ontvangt.
- 4 Plaats waar zuurstof in het bloed wordt gebracht.
- 5 Warmtewisselaar om het bloed te koelen.
- 6 Pomp die het bloed de aorta in pompt.
- 7 Bloed wordt de aorta in gevoerd.
- 8 Het stilgelegde hart.

**Afb. 16** Een hart-longmachine.

- 34** Welk nummer in de afbeelding geeft het deel van de machine aan dat de functie van de linkerkamer overneemt?
- A Nummer 2.
  - B Nummer 3.
  - C Nummer 4.
  - D Nummer 5.
  - E Nummer 6.

Tijdens een operatie is een patiënt aangesloten op een hart-longmachine.

- 35** Wordt de grote bloedsomloop door de hart-longmachine vervangen? En de kleine bloedsomloop? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.



# Toets A

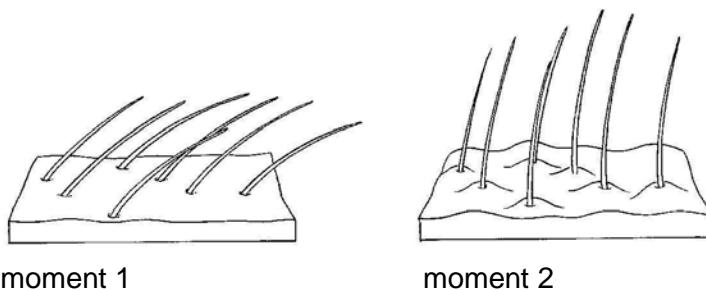
## Functies organen

Op je antwoordblad zie je organen uit het menselijk lichaam en bijbehorende functies.

- 1 Trek een lijn tussen elk orgaan en de juiste functie.

## Huid

In afbeelding 1 zie je iemands huid op twee momenten.



moment 1

moment 2

Afb. 1

Over afbeelding 1 worden drie beweringen gedaan:

- De bloedvaten in de huid zijn het wijdst.
- De warmteproductie door het lichaam is het grootst.
- De zweetproductie is het grootst.

- 2 Geef in de tabel op je antwoordblad aan of deze beweringen horen bij de huid op moment 1 of op moment 2.
- 3 Wat is de lichaamstemperatuur van deze persoon op moment 2?  
A Lager dan 37 °C.  
B 37 °C.  
C Hoger dan 37 °C.

## Bloedgroepen

In tabel 1 zie je hoe de AB0- en de resusbloedgroepen zijn verdeeld over de bevolking van Europa.

**Tabel 1**

Bloedgroep	Percentage van de Europese bevolking
0+	38%
0-	7%
A+	34%
A-	6%
B+	8%
B-	2%
AB+	4%
AB-	1%

- 4 Hoeveel procent van de Europese bevolking heeft volgens de gegevens uit tabel 1 het resusantigeen op de rode bloedcellen?

### Resuskind

Noa heeft bloedgroep AB en ze is resusnegatief.

- 5 Hoeveel van de verschillende typen bloedfactoren (antigenen) uit het AB0-systeem bevinden zich op haar rode bloedcellen?

- A 0.
- B 1.
- C 2.
- D 3.
- E 4.

Noa is voor de tweede keer zwanger van dezelfde man met bloedgroep 0, die resuspositief is. Hun tweede kind, met bloedgroep A, heeft de verschijnselen van een resuskind.

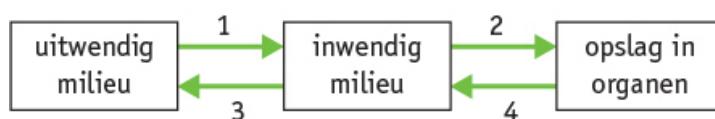
- 6 Welke van de antistoffen anti-A, anti-B en antiresus bevat het bloed van de moeder? En welke antistoffen bevat het bloed van het pasgeboren kind? Geef die antistoffen aan in de tabel op je antwoordblad.

Een arts had iets kunnen doen waardoor Noa's tweede kind niet de verschijnselen van een resuskind zou hebben gekregen.

- 7 Wat had de arts dan moeten doen? En op welk moment?

### Inwendig milieu

In afbeelding 2 zie je hoe bij de mens stoffen worden uitgewisseld tussen uitwendig milieu, inwendig milieu en de opslag in organen.



**Afb. 2** Uitwisseling van stoffen.

Vier processen in het menselijk lichaam zijn:

- reserves aanvullen;
- reserves opnemen;
- uitscheiden;
- voedsel opnemen.

8 Bij welke genummerde pijlen in afbeelding 2 horen deze processen? Geef die processen aan in de tabel op je antwoordblad.

In afbeelding 2 ontbreekt een pijl voor het produceren van uitwerpselen.

9 Hoe zou deze pijl in de afbeelding moeten wijzen?

- A inwendig milieu → inwendig milieu
- B inwendig milieu → opslag in organen
- C inwendig milieu → uitwendig milieu
- D opslag in organen → uitwendig milieu
- E uitwendig milieu → inwendig milieu
- F uitwendig milieu → uitwendig milieu

### Slangen in het regenwoud

Lees de context ‘Slangengif’ in afbeelding 3.

#### Slangengif

Het blijkt dat men immuun kan worden tegen het gif van gifslangen. In het Amazonewoud is daar bij indianen bloedonderzoek naar gedaan. De onderzoekers ontdekten dat de volwassen mannen gemiddeld tegen acht verschillende soorten gifslangen immuun waren. Bij de vrouwen is dat gemiddeld tegen drie verschillende soorten gifslangen. Van een aantal van deze slangensoorten is het gif dodelijk voor mensen.

Mannen maken vaker dan vrouwen met kapmessens de akkers schoon en gaan vaker dan vrouwen op jacht in het woud.

Het bloed van de indiaanse man Jono-Eshma bevat antistoffen tegen zes soorten gifslangen, waarvan twee soorten met voor mensen dodelijk gif.



gifslangen



Afb. 3

- 10** Hoe vaak is Jono-Eshma door een slang gebeten? En door hoeveel soorten slangen is hij gebeten?
- A Jono-Eshma is minimaal acht keer gebeten, want dat is het gemiddelde voor mannen.
  - B Jono-Eshma is minimaal acht keer gebeten, want hij is tegen die twee dodelijk giftige slangen immuun geworden.
  - C Jono-Eshma is minimaal zes keer gebeten, door zes slangensoorten.
  - D Jono-Eshma is precies zes keer gebeten, door zes slangensoorten.

Jono-Eshma is door slangbeten immuun geworden tegen de antigenen van enkele slangensoorten.

- 11** Welk type immuniteit is dit?

In de context staat dat vrouwen gemiddeld tegen minder soorten gifslangen immuun waren dan mannen.

- 12** Wat kan een verklaring zijn voor dit verschil?

- A De mannen en vrouwen worden even vaak gebeten, maar de huid van de mannen is dunner dan de huid van de vrouwen.
- B De mannen worden vaker gebeten, doordat ze op plaatsen werken waar veel slangen zijn.
- C De mannen en vrouwen worden even vaak gebeten, maar de vrouwen worden gemakkelijker immuun.
- D De vrouwen produceren meer antistoffen, doordat ze na een zwangerschap melk met antistoffen produceren.

### Ei-allergie

Mensen met ei-allergie krijgen een allergische reactie na het eten van voedsel met eiwitten uit eieren. Deze eiwitten zetten bepaalde bloeddeeltjes, de B-cellen, aan tot het maken van antistoffen. Deze antistoffen binden zich aan de antigenen en zetten het lichaam aan tot het maken van histamine. Histamine veroorzaakt de allergische reacties, zoals huiduitslag, buikpijn, misselijkheid en benauwdheid.

- 13** Tot welke groep bloeddeeltjes behoren de B-cellen?

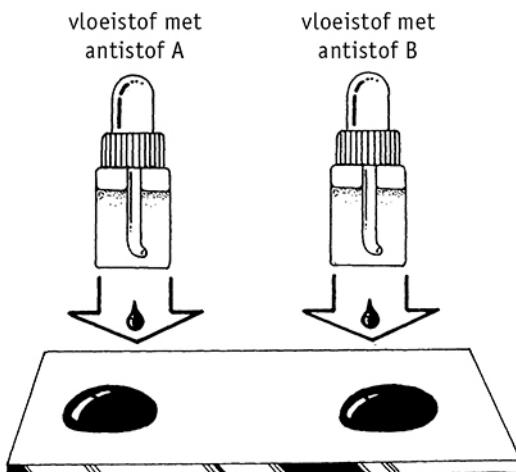
- A Tot de bloedplaatjes.
- B Tot de rode bloedcellen.
- C Tot de witte bloedcellen.

Bij Daan wordt vermoed dat hij allergisch is voor stoffen uit kippeneieren. Bij onderzoek wordt Daans bloed gemengd met eiwitten uit eieren. Stoffen in zijn bloed binden zich aan deze eiwitten. Dit is een aanwijzing voor ei-allergie.

- 14** Hoe heten de stoffen in het bloed die zich binden aan de eiwitten uit de eieren?

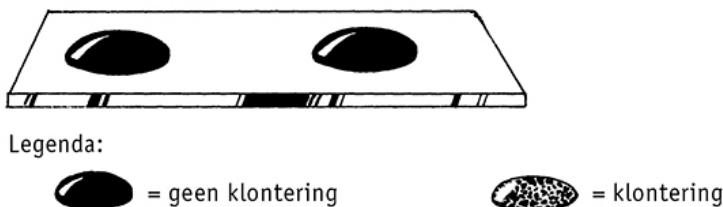
- A Antigenen.
- B Antistoffen.
- C Histamines.

Daans bloedgroep wordt bepaald. Twee druppels bloed worden op een glaasje gebracht. Aan elke druppel bloed wordt testvloeistof toegevoegd (zie afbeelding 4). Er wordt gekeken of er samenklontering optreedt in de bloeddruppels.



**Afb. 4** Bloedgroepbepaling.

In afbeelding 5 zie je het resultaat van Daans bloedgroepbepaling.



**Afb. 5** Resultaat van de bloedgroepbepaling.

**15** Welke bloedgroep heeft Daan?

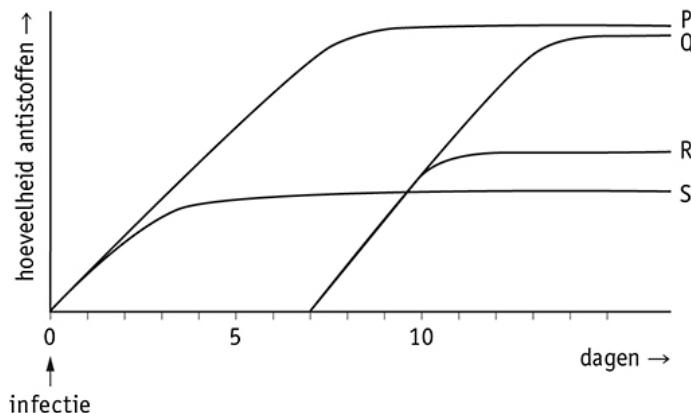
- A Bloedgroep A.
- B Bloedgroep AB.
- C Bloedgroep B.
- D Bloedgroep 0.

### Gele koorts

Gele koorts is een ziekte die wordt veroorzaakt door een virus. Dat virus wordt van besmette personen overgedragen door muggensoorten die voorkomen in Afrika en Zuid-Amerika.

Ongeveer een week na infectie met het virus gaat het lichaam antistoffen tegen het virus maken. Een patiënt is na genezing levenslang immuun.

Kaj werd in Afrika besmet. Lijn R in de grafiek van afbeelding 6 toont de vorming van antistoffen in zijn bloed.



Afb. 6 Diagram.

Een jaar later wordt Kaj weer besmet.

- 16 Welke lijn toont de vorming van antistoffen na deze tweede infectie?

- A Lijn P.
- B Lijn Q.
- C Lijn S.

Ook Indra heeft in Afrika gele koorts opgelopen. Ze belandt in Nederland in het ziekenhuis.

- 17 Moeten er maatregelen worden genomen om te voorkomen dat Indra daar andere mensen besmet met het virus? Leg je antwoord uit.

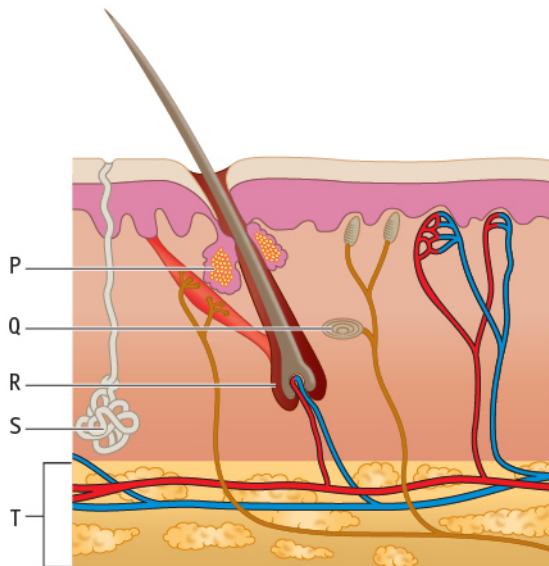
Kaj en Indra hadden zich voor hun reizen niet laten vaccineren tegen gele koorts, maar wel tegen hepatitis B.

- 18 Welk orgaan wordt aangetast bij een infectie met hepatitis B?

### Schapen

Ongewassen schapenwol voelt vettig aan. Dat komt door wolvet, een mengsel van stoffen uit talgklieren en zweetklieren van het schaap.

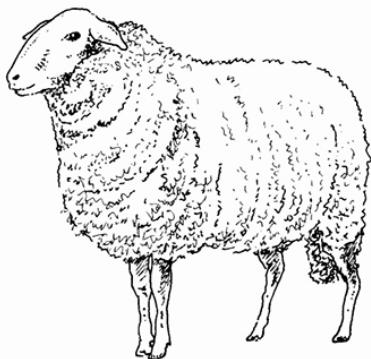
In afbeelding 7 zie je de doorsnede van mensenhuid. De bouw van schapenhuid komt overeen met de bouw van mensenhuid.



Afb. 7 Doorsnede van de huid.

- 19 Met welke letter wordt in afbeelding 7 een talgklier aangegeven? En met welke letter een zweetklier?

In afbeelding 8 zie je een schaap. Bij schapen kan de stof phyllo-erythrine ontstaan bij vertering van plantaardig voedsel. Deze giftige stof wordt in het bloed opgenomen. In de huid kan phyllo-erythrine onder invloed van licht worden omgezet in stoffen die de bloedvaten aantasten. Dat leidt tot dikkopziekte. De huid van de kop is dan opgezwollen door ontstekingen in huidbloedvaten.



Afb. 8 Kempisch heideschaap.

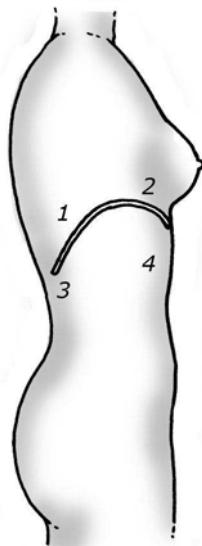
- 20 Leg met behulp van deze informatie uit waardoor zulke ontstekingen vooral in de kop ontstaan.

Een schaap krijgt alleen dikkopziekte als de lever niet goed werkt.

- 21 Leg uit waardoor dikkopziekte juist dan kan ontstaan.

**Nieren**

Afbeelding 9 toont de romp van een vrouw. Vier gebieden in de romp zijn genummerd.



**Afb. 9**

- 22** Welk nummer geeft het gebied aan waarin de nieren zich bevinden? Leg je antwoord uit.

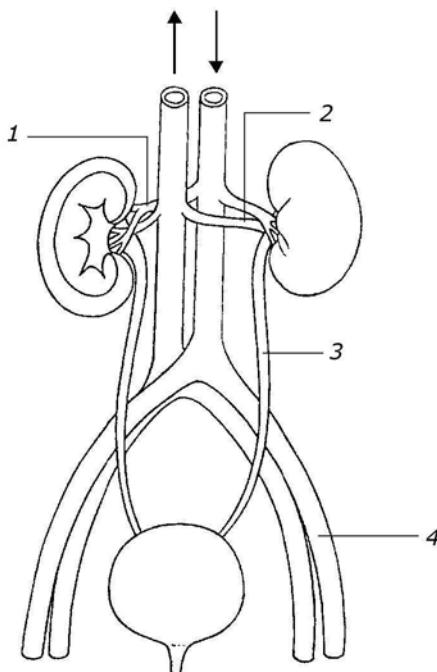
Bij een vrouw is een nierbekken ontstoken. De ontsteking is veroorzaakt door bacteriën die via de urinebus in haar lichaam zijn gekomen.

Vier delen in het lichaam van een vrouw zijn:

- 1 baarmoeder;
- 2 eileider;
- 3 urineblaas;
- 4 urinaleider.

- 23** Door welke van deze delen zijn de bacteriën achtereenvolgens gekomen op hun weg van de urinebus naar het nierbekken?

In afbeelding 10 zie je de nieren met de urinewegen en de aan- en afvoerende bloedvaten. De pijlen geven de stroomrichting van het bloed aan.



Afb. 10 De nieren en urinewegen.

Op de genummerde plaatsen wordt tegelijkertijd het ureumgehalte van de daar aanwezige vloeistof gemeten.

24 Op welke plaats zal het ureumgehalte het hoogst zijn?

- A Op plaats 1.
- B Op plaats 2.
- C Op plaats 3.
- D Op plaats 4.

Een kunstnier is een apparaat dat de werking van de nieren kan overnemen.

Patiënten van wie de nieren niet goed werken, moeten regelmatig hun bloed laten schoonmaken door een kunstnier.

Drie stoffen in het menselijk lichaam zijn:

- galkleurstoffen;
- glucose;
- ureum.

25 Moet een kunstnier deze stoffen uit het bloed verwijderen? Geef dit aan in de tabel op je antwoordblad.

## Operaties

Op een dag worden in een ziekenhuis bij drie operaties weefsels overgebracht.

- Operatie 1: bij een patiënt wordt een hartklep vervangen door een aortaklep van een varken.
- Operatie 2: een patiënt met bloedgroep B krijgt bloed toegediend met bloedgroep 0.
- Operatie 3: een patiënt ondergaat een niertransplantatie.

**26** Ontstaan bij deze operaties antistoffen? Streep de foute woorden door op je antwoordblad.

Bij operatie 1 ontstaan *GEEN / WEL* antistoffen.

Bij operatie 2 ontstaan *GEEN / WEL* antistoffen.

Bij operatie 3 ontstaan *GEEN / WEL* antistoffen.

## Tetanus

Lees de context ‘Tetanusbacteriën’ in afbeelding 11.

### Tetanusbacteriën

Sadet is gevallen. In de flinke wond aan haar been is veel straatvuil terechtgekomen. De arts is bang dat Sadet daardoor besmet is met de tetanusbacterie.

Bacteriën die na een verwonding in het lichaam zijn gekomen, kunnen de ziekte tetanus veroorzaken. De bacteriën maken een giftige stof die al in kleine hoeveelheden dodelijk kan zijn.

Iemand die misschien met tetanusbacteriën besmet is, zal antibiotica krijgen. Dat helpt niet tegen het tetanusgif. Dat gif wordt bestreden via een injectie met antistoffen tegen het tetanusgif.

### Afb. 11

Sadet krijgt van de arts antibiotica.

**27** Waarom krijgt Sadet antibiotica toegediend?

- A Om de tetanusbacteriën te bestrijden.
- B Om de vorming van antistoffen te bevorderen.
- C Om het tetanusgif onschadelijk te maken.

**28** Gaat het bij een injectie met antistoffen om actieve of passieve immunisatie?

Leg je antwoord uit.

Antistoffen tegen tetanus worden uit het bloed gehaald van een donor. Zo'n anti-tetanusdonor wordt eerst ingeënt met een zeer kleine, onschadelijke hoeveelheid tetanusgif. Enkele weken later wordt bloed afgenoem.

**29** Leg uit dat een anti-tetanusdonor eerst moet worden ingeënt met tetanusgif.

Bij een injectie met een vaccin moet het vaccin direct in het bloed van de antitetanusdonor terechtkomen. De punt van de injectienaald moet daarbij door een aantal huidlagen heen.

- 30 Door welke huidlagen gaat de punt van de injectienaald achtereenvolgens heen?  
Eindig met de huidlaag waarin zich bloedvaten bevinden.

### Hijgende honden

Bij warm weer hijgen honden veel, ook als ze zich niet hebben ingespannen (zie afbeelding 12). Honden hebben geen zweetklieren. Door het hijgen bereiken ze hetzelfde als met zweetklieren.



Afb. 12

- 31 Waardoor is het voor honden nuttig om bij warm weer veel te hijgen?
- A Daardoor geven honden extra koolstofdioxide af.
  - B Daardoor krijgen honden meer energie.
  - C Daardoor nemen honden extra zuurstof op.
  - D Daardoor verdampen honden meer vocht via hun bek.

### Eiwitten

Eiwitten kunnen niet in het menselijk lichaam worden opgeslagen als reservestof.

- 32 Welk orgaan breekt eiwitten af die het lichaam niet nodig heeft?

- 33 Welke stof ontstaat bij die afbraak?
- A Fibrinogeen.
  - B Glycogeen.
  - C Ureum.
  - D Urine.

Bij auto-immuunziekten worden antistoffen gevormd tegen een afwijkende groep antigenen.

- 34 Welke eiwitten zijn de antigenen bij auto-immuunziekten?

**Alcohol**

Bob drinkt acht glazen bier en is daardoor dronken. Van de alcohol die uit dat bier wordt opgenomen, verdwijnt 2% onveranderd uit Bobs lichaam. De rest wordt in zijn lichaam afgebroken. Dat duurt een paar uur.

35 Waar in Bobs lichaam wordt de alcohol vooral afgebroken?

- A In zijn darmkanaal.
- B In zijn evenwichtsorganen.
- C In zijn hersenen.
- D In zijn lever.
- E In zijn nieren.