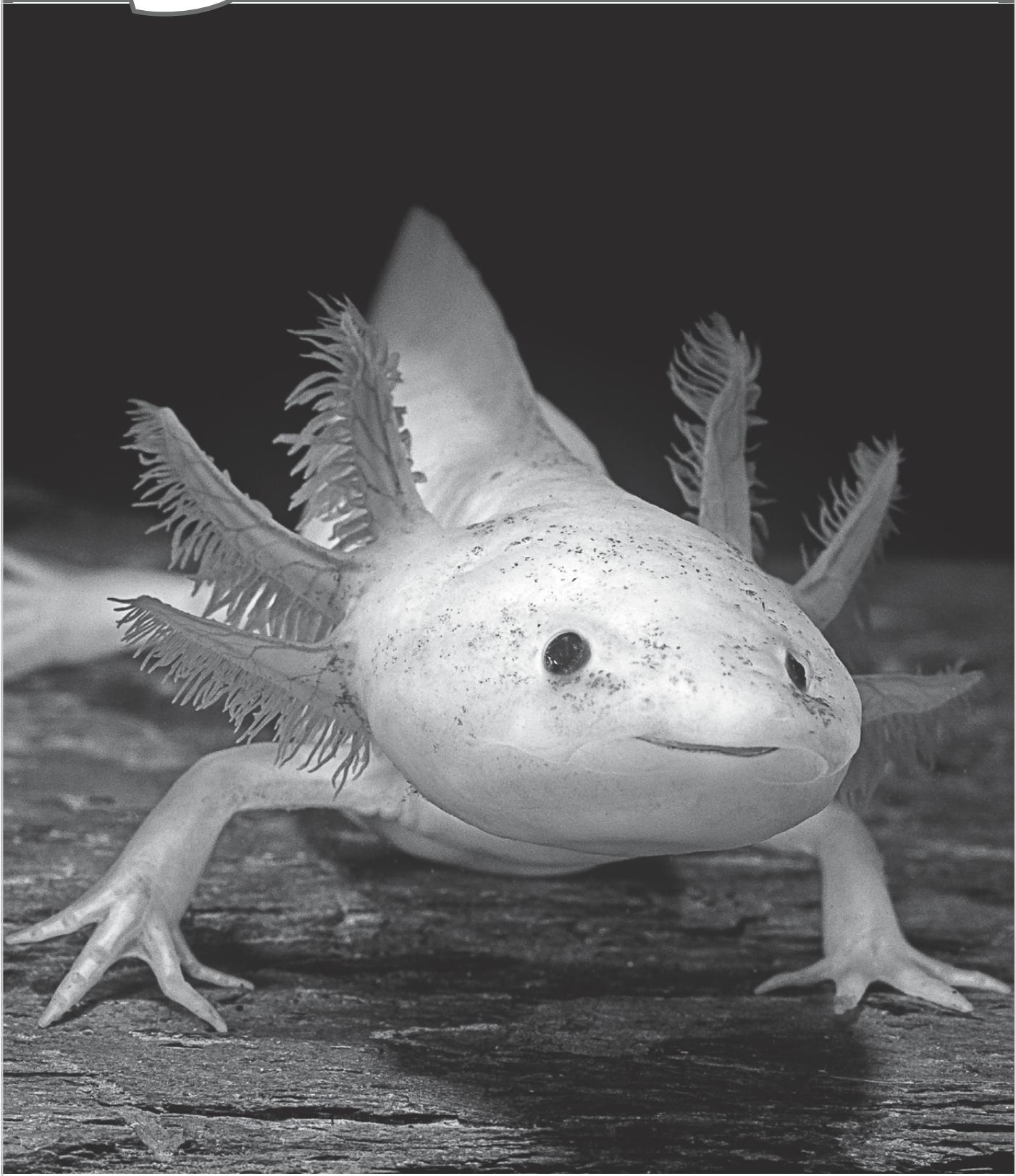


THEMA

# 5

# Gaswisseling



# 1 Het ademhalingsstelsel van de mens

## KENNIS

### opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- Wordt het opnemen van zuurstof en het afgeven van koolstofdioxide gaswisseling genoemd of ademhaling?

*Gaswisseling.*

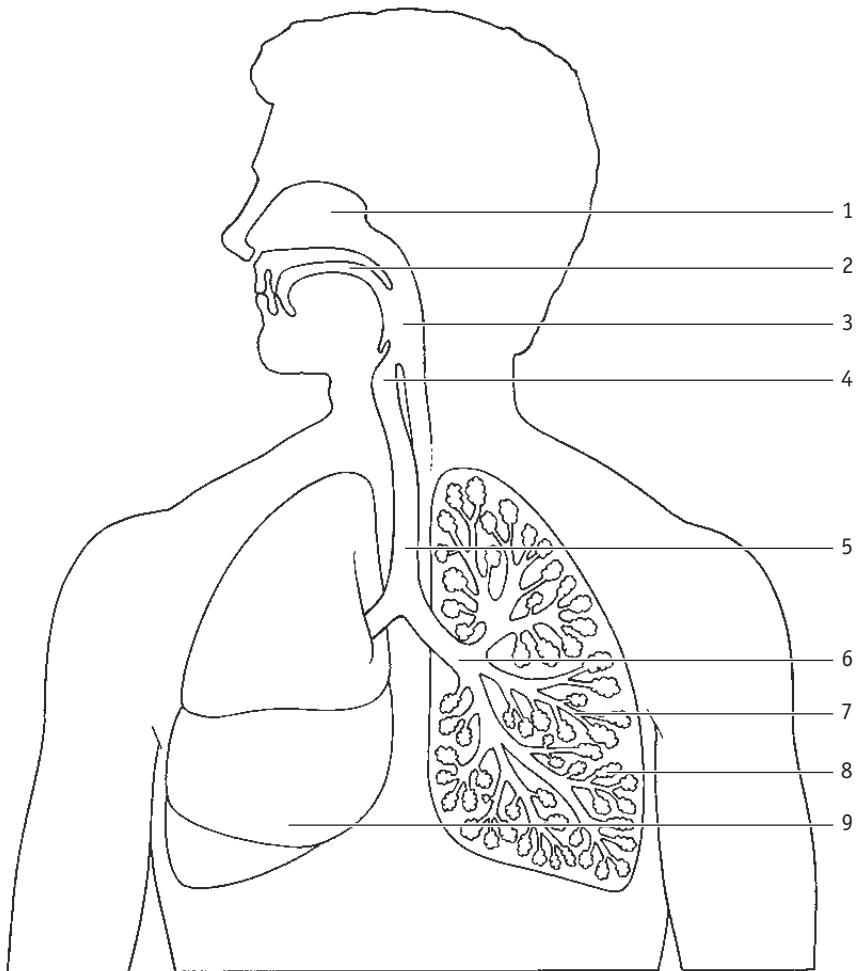
- Wordt het verversen van lucht in de longen gaswisseling genoemd of ademhaling?

*Ademhaling.*

### opdracht 2

Afbeelding 1 is een schematische tekening van het ademhalingsstelsel van de mens. Noteer de namen van de delen achter de nummers.

▼ Afb. 1 Het ademhalingsstelsel.



1 = neusholte

2 = mondholte

3 = keelholte

4 = strottenhoofd

5 = luchtpijp

6 = bronchie

7 = luchtpijptakje

8 = longblaasjes

9 = long

**opdracht 3**

De ingeademde lucht bevat grote stofdeeltjes, fijne stofdeeltjes en ziektekiemen. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Worden de grote stofdeeltjes tegengehouden door de neusharen of door het slijm op het neusslijmvlies?

*Door de neusharen.*

- 2 Worden fijne stofdeeltjes en ziektekiemen tegengehouden door de neusharen of door het slijm op het neusslijmvlies?

*Door het slijm op het neusslijmvlies.*

- 3 Wat is de functie van de trilharen op het neusslijmvlies?

*Het slijm (met de stofdeeltjes en ziekteverwekkers) naar de keelholte verplaatsen. (Daar wordt het ingeslikt.)*

- 4 In de neusholte wordt vocht aan de lucht toegevoegd.

Is dit vocht afkomstig uit het slijmlaagje op het neusslijmvlies of uit de bloedvaten in het neusslijmvlies?

*Het vocht is afkomstig uit het slijmlaagje op het neusslijmvlies.*

- 5 In de neusholte wordt de temperatuur van de ingeademde lucht hoger.

Is de warmte die daarvoor nodig is, afkomstig uit het slijmlaagje op het neusslijmvlies of uit de bloedvaten in het neusslijmvlies?

*De warmte is afkomstig uit de bloedvaten in het neusslijmvlies.*

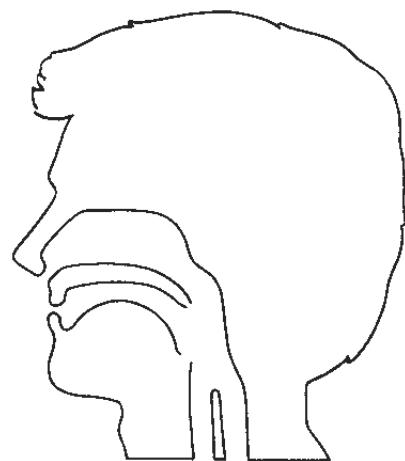
**opdracht 4**

Beantwoord de volgende vragen.

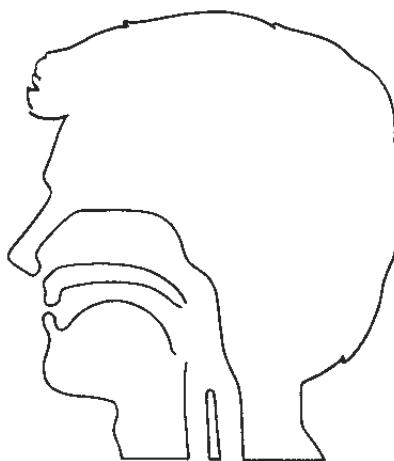
- 1 In afbeelding 2 is de keelholte driemaal schematisch getekend.

- Geef in tekening 1 met blauwe pijlen de weg aan van de lucht bij het inademen. Teken de huig en het strokklepje in de juiste stand.
- Geef in tekening 2 met groene pijlen de weg aan van het voedsel bij het slikken. Teken de huig en het strokklepje in de juiste stand.
- Geef in tekening 3 met rode pijlen de weg aan van het voedsel bij het verslikken. Teken de huig en het strokklepje in de juiste stand.

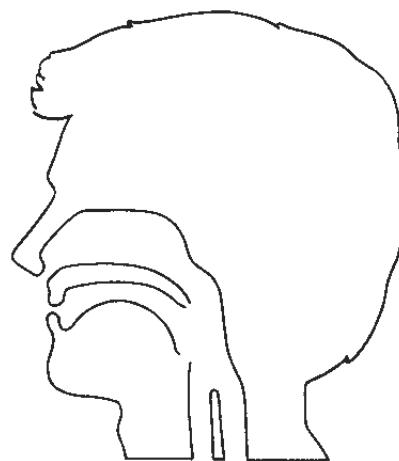
▼ Afb. 2 Keelholte.



1 weg van de lucht bij het inademen



2 weg van het voedsel bij het slikken



3 weg van het voedsel bij het verslikken

LAAT JE DOCENT DE PIJLEN CONTROLEREN.

- 2 Je kunt niet tegelijkertijd slikken en ademhalen.  
Leg uit waarom niet.

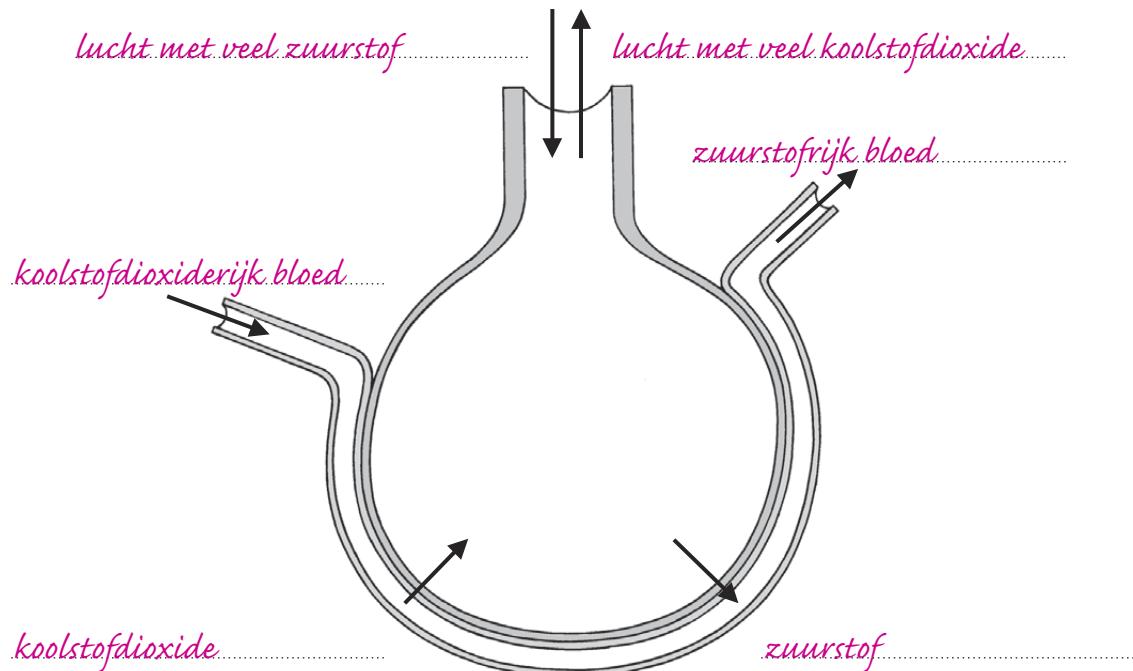
*Als je slukt, zijn het strokklepje en de huig gesloten. De lucht kan dan niet vanuit de neusholte in de luchtpijp komen.*

**opdracht 5**

Beantwoord de volgende vragen.

- In de longen vindt gaswisseling plaats tussen de lucht in de longblaasjes en het bloed in de longhaarvaten. In afbeelding 3 zie je een schematische weergave van een longblaasje met een longhaarvat. Zet bij de juiste pijl: *koolstofdioxide – koolstofdioxiderijk bloed – lucht met veel koolstofdioxide – lucht met veel zuurstof – zuurstof – zuurstofrijk bloed.*

▼ Afb. 3 Longblaasje met longhaarvat (schematisch).

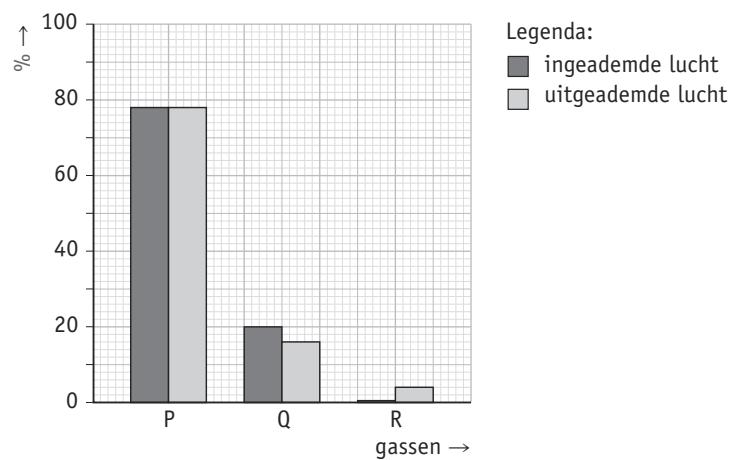


- Noem twee kenmerken van de bouw van longblaasjes (en longhaarvaten) die het mogelijk maken dat de gaswisseling snel plaatsvindt.
  - De wand van longblaasjes (en longhaarvaten) is erg dun.*
  - De oppervlakte van alle longblaasjes samen is erg groot.*
- Bij een proefpersoon wordt de samenstelling van de ingeademde en de uitgeademde lucht vergeleken. Voor de gassen koolstofdioxide, stikstof en zuurstof zijn de resultaten weergegeven in het diagram van afbeelding 4.

Noteer in de tabel met welke staven (P, Q of R) de verschillende gassen worden aangegeven.

▼ Afb. 4 De samenstelling van ingeademde en uitgeademde lucht.

stikstof	P
koolstofdioxide	R
zuurstof	Q



## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- In afbeelding 5 zijn de luchtpijp en een deel van de slokdarm schematisch getekend.

Met welke letter wordt de slokdarm aangegeven?

*Met letter P.*

- Welk orgaan ligt het dichtst bij de wervelkolom: de luchtpijp of de slokdarm? Leg je antwoord uit.

*De slokdarm. De luchtpijp ligt voor de slokdarm.*

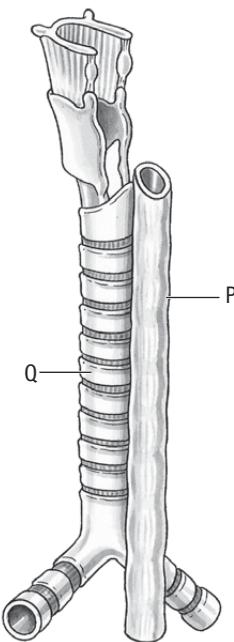
*De wervelkolom ligt aan de rugzijde van het lichaam.*

- De wand van de luchtpijp bevat kraakbeenringen. Deze kraakbeenringen zijn niet rond, maar hoefijzervormig. Aan de achterkant van de luchtpijp zit daardoor geen kraakbeen.

Leg uit waarom de kraakbeenringen niet rond zijn.

*Doordat tussen de luchtpijp en de slokdarm geen kraakbeen zit, kan de slokdarm uitzetten als er voedsel doorheen gaat.*

▼ **Afb. 5** Luchtpijp en een deel van de slokdarm (schematisch).



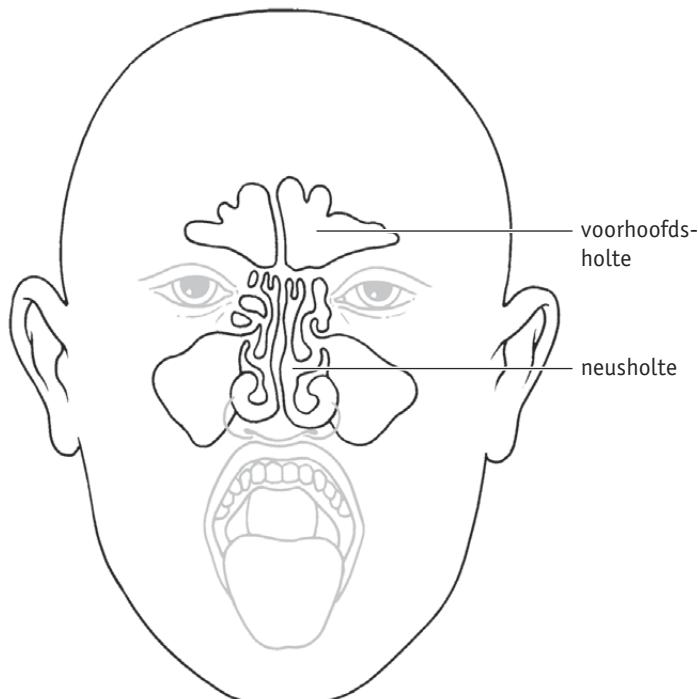
## opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- In afbeelding 6 zie je dat de neusholten in verbinding staan met een aantal bijkholten in de botten van het voorhoofd. De wand van de bijkholten is, net als de neusholte, bedekt met slijmvlies. Een verkoudheid ontstaat in het slijmvlies van de neus. Soms ontsteekt ook het slijmvlies in de voorhoofdsholten. Dat kan een gevolg zijn van hard snuiten. Leg uit waardoor hard snuiten een ontsteking in de voorhoofdsholten kan veroorzaken.

*Tijdens het snuiten kan slijm met bacteriën (die slijmvliesontsteking veroorzaken) in de holten komen.*

▼ **Afb. 6** Hoofd met neusholten en bijkholten (schematisch).



- 2 Inademen kan via de neusholte, maar ook via de mondholte.

Bij mondademhaling is de kans op een ontsteking van de bronchiën groter. Leg uit waarom.

*Bij mondademhaling komt de ingeademde lucht niet langs het neusslijmvlies, waardoor de lucht in de bronchiën meer ziekteverwekkers bevat.*

### opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Neusspray’ (zie afbeelding 7).

- 1 Als de bloedvaatjes in het neusslijmvlies vernauwen, kun je beter ademhalen.  
Leg uit waarom.

*Als er minder bloed in het neusslijmvlies zit, neemt de zwelling van het neusslijmvlies af. Je kunt dan beter ademhalen.*

- 2 In de bijsluiter van neusspray met xylometazine staat dat je een neusspray niet langer dan een week mag gebruiken.  
Leg uit waarom dat advies wordt gegeven.

*Bij langer gebruik wennen de bloedvaatjes aan xylometazine. De bloedvaatjes worden dan wijder als je geen neusspray meer gebruikt.*

- 3 Als je na langdurig gebruik stopt met het gebruiken van een neusspray met xylometazine, kun je minder goed ademhalen.  
Leg uit waardoor dat komt.

*De bloedvaatjes in het neusslijmvlies worden wijder waardoor het neusslijmvlies opzwelt. Daardoor wordt de luchtweg nauwer.*

- 4 Volgens sommige mensen is neusspray geen geneesmiddel.  
Leg uit welk argument ze hiervoor kunnen hebben.

*Een neusspray zorgt er niet voor dat de verkoudheid sneller overgaat. Een neusspray zorgt er alleen voor dat je minder last hebt van de verschijnselen van een verkoudheid.*

▼ Afb. 7

## Neusspray

Het overkomt je vast weleens: je hebt een flinke verkoudheid. Het neusslijmvlies is dan opgezet en maakt meer slijm. Daardoor gaat ademhalen moeilijker. Een neusspray kan het ademhalen gemakkelijker maken. Een bekend merk neusspray bevat de stof xylometazine. Door deze stof vernauwen de bloedvaatjes in het neusslijmvlies. Als je te lang neusspray gebruikt, raken de bloedvaten gewend aan xylometazine. De bloedvaatjes in het neusslijmvlies worden dan wijder als je stopt met het gebruik van de neusspray. Het ademhalen gaat dan weer moeilijker. Sommige mensen blijven daardoor neusspray gebruiken. Ze kunnen niet meer zonder.



**opdracht 9**

Een patiënt kan tijdens sommige operaties onder narcose niet zelf ademen. Vlak voor de operatie wordt de patiënt dan aangesloten op een beademingsapparaat. Hierbij wordt een buis via de mond naar binnen geschoven. Dit wordt intuberen genoemd. Via de buis gaat de lucht de longen in en uit (zie afbeelding 8). Beantwoord de volgende vragen.

- Wordt bij intuberen een buis ingebracht in de luchtpijp of in de slokdarm?

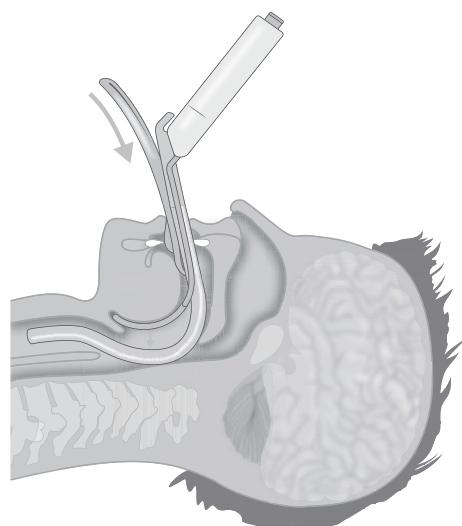
*In de luchtpijp.*

- Bevat de lucht die door de buis het lichaam ingaat, meer of minder zuurstof dan de lucht die door de buis het lichaam uitgaat? Leg je antwoord uit.

*Meer zuurstof. In de longen wordt een deel*

*van de zuurstof opgenomen in het bloed.*

▼ Afb. 8 Intuberen.

**opdracht 10**

Hib is de afkorting van de naam van een bacterie die bij mensen kan voorkomen in de slijmvliezen van de luchtwegen. Soms dringt deze bacterie verder het lichaam in. Er kunnen dan verschillende ziekteverschijnselen optreden. Een van die verschijnselen is dat het strotklepje opzwelt. Wat wordt door het opgezwollen strotklepje afgesloten: de keelholte, de luchtpijp of de neusholte?

*De luchtpijp.*

**opdracht 11**

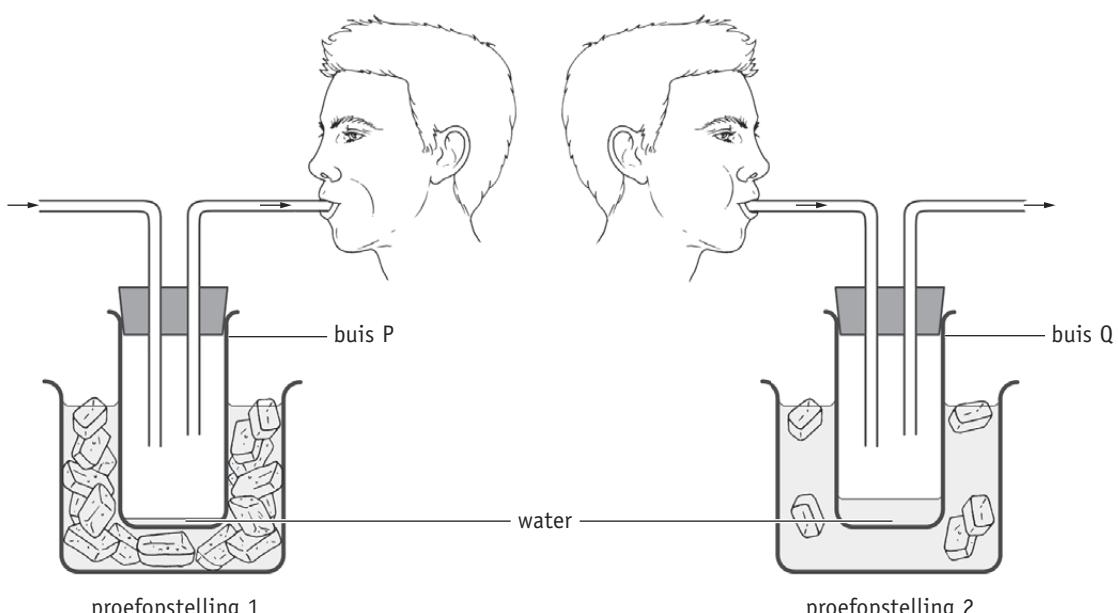
In afbeelding 9 zie je een proefopstelling waarmee kan worden aangetoond dat lucht waterdamp bevat. Via proefopstelling 1 wordt 30 minuten buitenlucht ingeademd. Uitademen gebeurt door de neus. Via proefopstelling 2 wordt 30 minuten lucht uitgeademd. Inademen gebeurt door de neus. Door de ijsblokjes blijft de temperatuur in buis P en Q laag. Door die lage temperatuur blijft in buis P en Q water uit de lucht achter.

Na afloop van de proef bevat buis Q meer water dan buis P. In opstelling 2 is bovendien meer ijs gesmolten dan in opstelling 1.

Welke twee conclusies kun je trekken over het verschil tussen ingeademde en uitgeademde lucht?

- Uitgeademde lucht bevat meer waterdamp dan ingeademde lucht.*
- Uitgeademde lucht is warmer dan ingeademde lucht.*

▼ Afb. 9 Proefopstelling.



# 2 Inademen en uitademen

## KENNIS

### opdracht 12

Kijk naar afbeelding 10. Leg je ene hand op je borst en de andere hand op je buik. Houd je buik stil.  
Beantwoord de volgende vragen.

- Adem diep in door je borst omhoog te laten komen. Adem daarna uit door je borst weer terug te laten zakken.  
Pas je nu borstademhaling of buikademhaling toe?

*Borstademhaling.*

- Adem diep in door je buik naar voren te laten komen en houd daarbij je borst stil. Adem uit door je buik weer terug te laten komen.  
Pas je nu borstademhaling of buikademhaling toe?

*Buikademhaling.*

- Welke manier van ademhalen gebruik je als je gewoon ademhaalt: alleen borstademhaling, alleen buikademhaling of beide?

*Borstademhaling en buikademhaling.*

▼ Afb. 10 Welke ademhaling pas je toe?



### opdracht 13

Vul de tabel in door de gebeurtenissen van de borstademhaling in de juiste volgorde te noteren.

- Kies bij ‘Inademen’ uit: *de borstholtte wordt groter – de ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren – het longvolume wordt groter – lucht stroomt naar binnen.*
- Kies bij ‘Uitademen’ uit: *de borstholtte wordt kleiner – de ribben en het borstbeen bewegen omlaag en naar achteren – het longvolume wordt kleiner – lucht stroomt naar buiten.*

Inademen	Uitademen
<i>de ribben en het borstbeen bewegen omhoog en naar voren</i>	<i>de ribben en het borstbeen bewegen omlaag en naar achteren</i>
<i>de borstholtte wordt groter</i>	<i>de borstholtte wordt kleiner</i>
<i>het longvolume wordt groter</i>	<i>het longvolume wordt kleiner</i>
<i>lucht stroomt naar binnen</i>	<i>lucht stroomt naar buiten</i>

### opdracht 14

De volgende zinnen gaan over buikademhaling.

Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *binnen – buiten – groter (2x) – kleiner (2x) – omhoog – omlaag.*

Bij inademen beweegt het middenrif *omlaag*. Daardoor wordt de borstholtte *groter*.

Vervolgens wordt het longvolume *groter*. Als gevolg daarvan stroomt de lucht naar *binnen*.

Bij uitademen beweegt het middenrif *omhoog*. Daardoor wordt de borstholtte *kleiner*.

Vervolgens wordt het longvolume *kleiner*. Daardoor stroomt de lucht naar *buiten*.

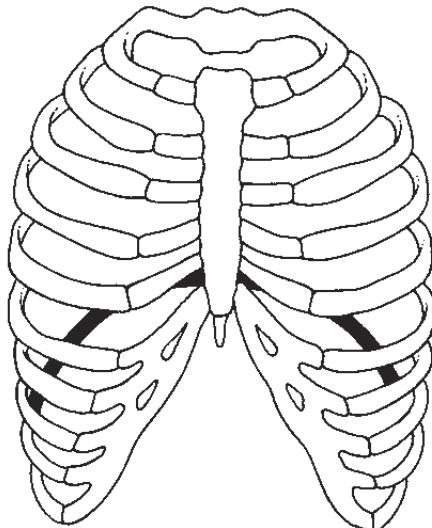
**opdracht 15**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 11 zie je de ribben, het borstbeen en het middenrif bij inademing en bij uitademing elk tweemaal getekend.

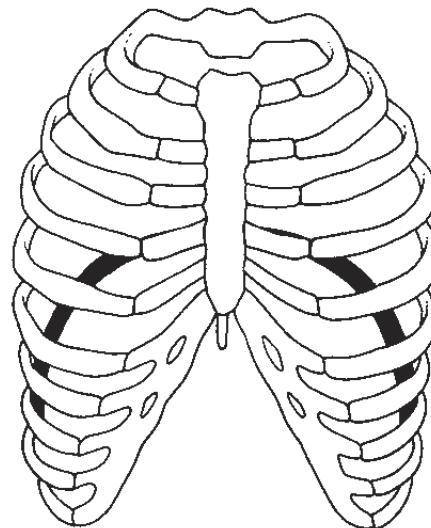
Zet onder elke tekening: *stand na inademing – stand na uitademing*.

▼ **Afb. 11** Ribben, borstbeen en middenrif bij in- en uitademing.



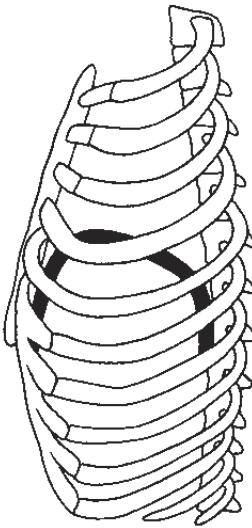
1 vooraanzicht

*stand na inademing*



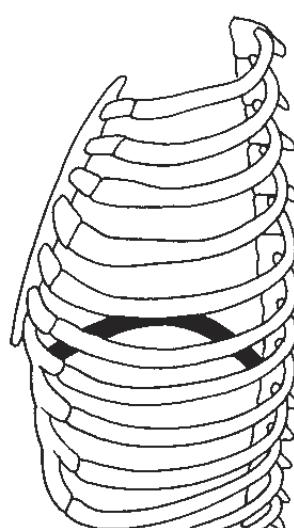
2 vooraanzicht

*stand na uitademing*



3 zijaanzicht

*stand na uitademing*



4 zijaanzicht

*stand na inademing*

- 2 Op welke manier zijn de ribben verbonden met de borstwervels: door gewrichten of door kraakbeen?

*Door gewrichten.*

- 3 Op welke manier zijn de ribben verbonden met het borstbeen: door gewrichten of door kraakbeen?

*Door kraakbeen.*

## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 16

Als er een scheurtje in de longen ontstaat, komt er lucht tussen de long en de wand van de borstholt. De long verschrompelt daardoor. Dit wordt een klaplong genoemd (zie afbeelding 12). De oorzaak van een klaplong is vaak onduidelijk. Een ongeluk kan de oorzaak zijn, maar een klaplong kan ook spontaan ontstaan. Mensen die last hebben van een longaandoening hebben een verhoogde kans op een klaplong.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij een normale inademing worden de longen uitgerekt. Kan een klaplong bij inademing uitrekken?

*Nee.*

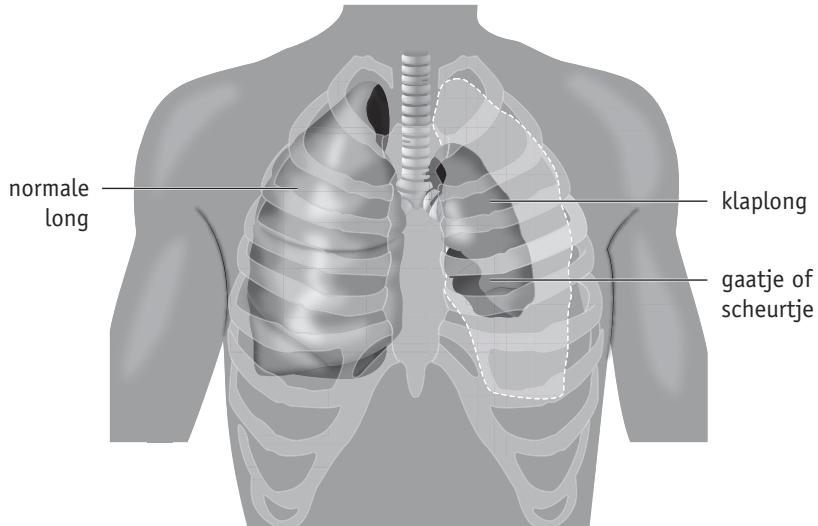
- 2 Iemand met een klaplong heeft het benauwd, doordat er minder gaswisseling optreedt. Welke delen van de long werken niet goed bij een klaplong?

*De longblaasjes.*

- 3 Tijdens het opstijgen en landen van vliegtuigen verandert de luchtdruk in de cabine. Patiënten die een klaplong hebben gehad, krijgen van de arts vaak het advies om drie maanden lang niet met een vliegtuig te reizen.  
Leg uit waarom een arts dit advies geeft.

*Door drukverschillen wordt de kans op een klaplong groter.*

▼ Afb. 12 Een klaplong.



## opdracht 17

De aorta is een belangrijk bloedvat. Het brengt zuurstofrijk bloed van het hart naar de andere delen van het lichaam. In de wand van dit bloedvat bevinden zich zintuigcellen die gevoelig zijn voor de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed.

Als de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed groter of kleiner wordt, verandert het aantal impulsen dat deze zintuigen afgeven. Deze impulsen bereiken via zenuwcellen het deel van de hersenen dat is aangegeven met P.

Vanuit dit deel van de hersenen worden impulsen afgegeven naar de ademhalingsspieren. Zo wordt het aantal ademhalingen per minuut geregeld.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet het deel van de hersenen dat is aangegeven met de letter P?

*De hersenstam.*

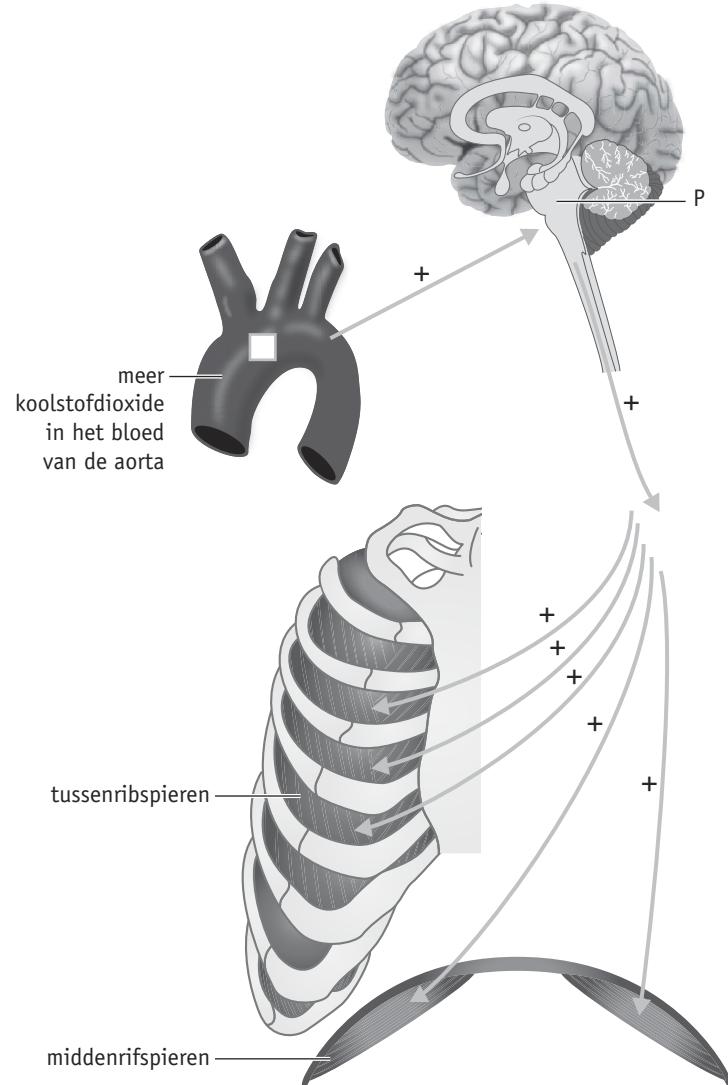
In afbeelding 13 is weergegeven hoe de ademhaling wordt geregeld. Hier staat een beschrijving die bij deze afbeelding hoort.

- 2 Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *afneemt – meer – minder – toeneemt*.

Een toename van de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed heeft tot gevolg dat er

*meer*.....impulsen naar de hersenstam worden geleid. Er worden dan *meer*.....impulsen vanuit de hersenstam naar de tussenribspieren geleid, waardoor het aantal ademhalingen per minuut *toeneemt*.....

▼ Afb. 13 Impulsen naar de ademhalingsspieren.



Legenda:

- + = meer impulsen
- = richting waarin impulsen worden geleid
- = zintuigcellen in de wand van de aorta

**opdracht 18**

In afbeelding 14 is een rennende hond op twee verschillende momenten weergegeven. De pijl laat zien hoe tijdens het rennen de organen in de buikholte afwisselend naar voren en naar achteren bewegen. Daardoor ademt de hond in en uit.

Beantwoord de volgende vragen.

- Welk orgaan wordt met de letter R aangegeven?

*Het middenrif.....*

- Welke tekening geeft de hond weer tijdens inademing?

*Tekening 2.....*

▼ Afb. 14 Een rennende hond op twee verschillende momenten.



tekening 1

tekening 2

**opdracht 19**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘De hik’ (zie afbeelding 15).

- Bij het hikken trekken de middenrifspieren krampachtig samen.  
Beweegt het middenrif dan omhoog of omlaag?

*Omlaag.....*

- Adem je bij het hikken in of uit?

*Je ademt in.....*

- Antagonisten zijn spieren waarvan het samentrekken een tegengesteld effect heeft, zoals de armbuigspier en de armstrekspier.  
Welke spieren werken als antagonisten van de middenrifspieren?

*De buikspieren.....*

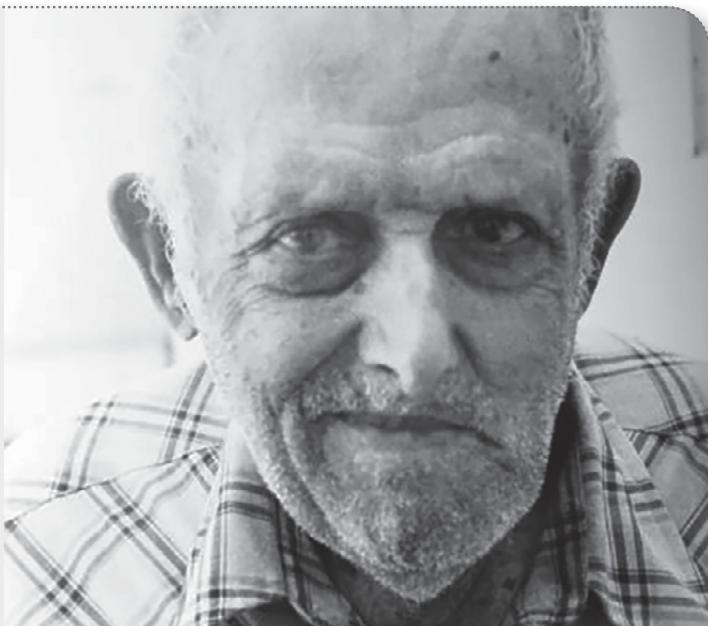
▼ Afb. 15

**De hik**

De hik is vervelend, maar ongevaarlijk. Je kunt de hik krijgen door te snel te eten of frisdrank met koolzuur te drinken. Maar ook roken, alcohol drinken of een lachstuip kunnen ervoor zorgen dat je de hik krijgt.

De hik is genoemd naar het geluid dat je maakt tijdens het hikken. Als je de hik hebt, trekt je middenrif krampachtig samen en sluit het strokje zich. Het geluid ontstaat als het strokje zich sluit.

Een hikaanval kan lang duren. De langste hikaanval had Charles Osborne. Deze Amerikaanse boer had onafgebroken de hik van 1922 tot 1990. Als hij wakker was, hikte Osborne gemiddeld twintig keer per minuut. Tijdens zijn leven heeft Osborne zo'n 420 miljoen keer gehikt.



Charles Osborne

**PLUS****opdracht 20**

Tijdens een onderzoek wordt bij een proefpersoon gemeten hoe vaak hij ademhaalt en hoeveel lucht daarbij in de longen wordt opgenomen. De proefpersoon verricht geen lichamelijke inspanningen. In afbeelding 16 zie je de grafiek waarin het resultaat is weergegeven. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoeveel keer per minuut haalt deze persoon adem?

*Twaalf keer per minuut.*

- 2 Hoeveel liter lucht neemt deze proefpersoon per ademhaling in de longen op?

*0,5 L per ademhaling.*

- 3 Hoeveel liter lucht neemt deze proefpersoon per minuut in de longen op?

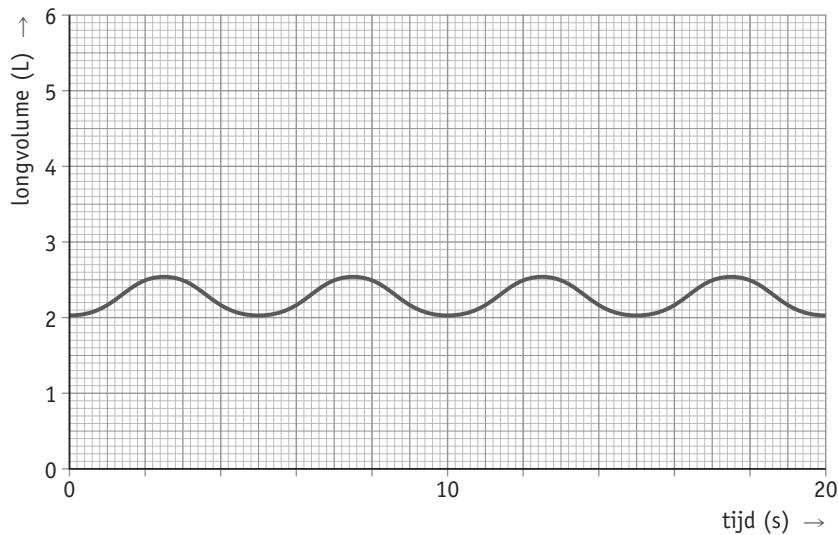
*6 L.*

- 4 Bij uitademing in rust blijft er altijd lucht in de longen achter.

Hoeveel liter lucht blijft er bij deze proefpersoon in de longen achter?

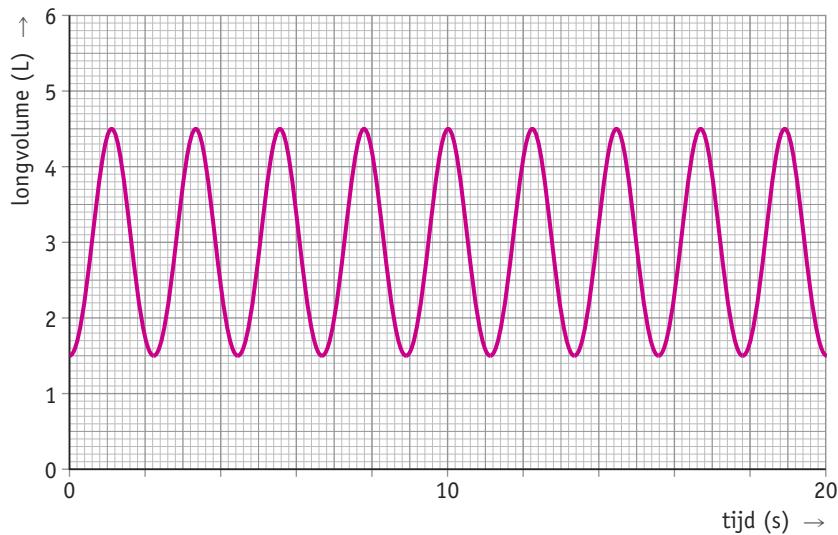
*2 L.*

▼ Afb. 16 Longvolume uitgezet tegen de tijd.



- 5 De proefpersoon doet de HS-test. Hierbij moet hij 6 minuten een bankje op- en afstappen. Na de test haalt de proefpersoon 27 keer per minuut adem. In die minuut wordt er 81 L lucht in de longen opgenomen. Teken de grafiek in afbeelding 17 en gebruik daarbij de gegevens uit de HS-test. Ga ervan uit dat na uitademing nog 1,5 L lucht in de longen achterblijft.

▼ Afb. 17



# 3 Aandoeningen aan longen en luchtwegen

## KENNIS

### opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Astma en chronische bronchitis hebben vrijwel dezelfde ziekteverschijnselen.

Op welke manieren kunnen de luchtwegen bij astma en chronische bronchitis nauwer worden?

Bij astma doordat *de spiertjes in de wand van de luchtwegen samentrekken, en doordat het slijmvlies in de luchtpijptakjes verdikt is.*

Bij bronchitis doordat *het slijmvlies dikker is en meer slijm maakt dan normaal.*

- 2 In welk geval zijn de luchtwegen blijvend vernauwd: bij astma of bij chronische bronchitis?

*Bij chronische bronchitis.*

- 3 Astma en chronische bronchitis hebben verschillende oorzaken.

Welke van deze twee aandoeningen is meestal het gevolg van een ongezonde levenswijze?

*Chronische bronchitis.*

- 4 Bij welke aandoening zijn de longblaasjes beschadigd: bij astma, chronische bronchitis of bij longemfyseem?

*Bij longemfyseem.*

### opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 19 van je handboek.

- 1 Wat is een ander woord voor pollen?

*stuifmeelkorrels.*

- 2 Welke verschijnselen kunnen optreden bij iemand die last heeft van hooikoorts?

*Er kan een branderig of jeukend gevoel in neus, keel en ogen ontstaan.*

*Tranende ogen, ontstoken slijmvlies, een loopneus en niesbuien kunnen ook voorkomen.*

- 3 Mensen die last hebben van hooikoorts zijn allergisch voor stuifmeel. Sommige mensen hebben al in het voorjaar last van hooikoorts, andere pas in het najaar.

Leg uit hoe dat kan.

*Mensen die in het voorjaar last hebben van hooikoorts reageren op stuifmeel van bomen (els, hazelaar). Mensen die het najaar last hebben van hooikoorts reageren op stuifmeel van planten die pas in het najaar in bloei staan (ambrosia).*

- 4 Sommige weersomstandigheden zijn ongunstig voor hooikoortspatiënten.

– Weersverwachting 1: overwegend bewolkt met af en toe regen. Zwakke wind uit het westen.

Maximumtemperatuur ongeveer 16 °C.

– Weersverwachting 2: zonnig en droog. Vrij sterke wind uit het zuiden. Maximumtemperatuur in de middag 12 °C.

– Weersverwachting 3: de hele dag regen. Vrijwel windstil. Maximumtemperatuur in de middag 12 °C.

Bij welke weersverwachting krijgen hooikoortspatiënten het advies om binnen te blijven?

*Bij weersverwachting 2.*

## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘De shishapen: gezond roken?’ (zie afbeelding 18).

- Is de shishapen net zo verslavend als de gewone sigaret? Leg je antwoord uit.

*Nee, want de shishapen bevat meestal geen nicotine.*

- Welke voordelen heeft het roken van de shishapen boven het roken van sigaretten?

*Bij het roken van de shishapen ontstaan geen schadelijke stoffen zoals teer, koolstofmonoxide, cyanide en ammonia.*

- De shishapen wordt verkocht in tabakswinkels, ook aan jongeren onder de 18 jaar. Deskundigen die zich bezighouden met het bestrijden van tabaksgebruik, vinden dit een nadeel.

Wat zou het nadeel kunnen zijn?

*Jongeren komen daardoor op jonge leeftijd in aanraking met roken en deskundigen zijn bang dat jongeren daardoor eerder overstappen op het roken van tabak.*

- Op veel scholen is het verboden om op het schoolplein te roken.

Vind jij dat een rookverbod ook moet gelden voor de shishapen? Geef argumenten voor jouw mening.

.....

.....

.....

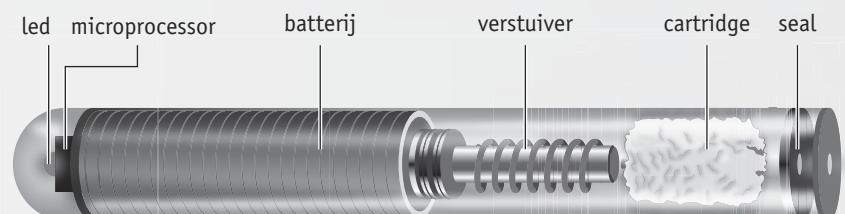
**LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.**

▼ Afb. 18

## De shishapen: gezond roken?

De shishapen is een waterpijp in de vorm van een elektronische sigaret. Hiermee wordt water gerookt dat verdamp. Aan het water is een smaakje toegevoegd. Je inhaleert dus waterdamp met een smaakje. Bij een gewone sigaret komt verbranding voor, bij een shishapen niet. Daardoor ontstaan er geen schadelijke stoffen zoals teer,

koolstofmonoxide, cyanide en ammonia. De shishapen bevat meestal ook geen nicotine, de verslavende stof in tabak. Bij gebruik van de shishapen komen wel andere stoffen vrij, zoals propyleenglycol. In sigaretten is deze stof mogelijk kankerverwekkend. Of de shishapen schadelijk is, wordt nog onderzocht.



**opdracht 24**

Het Longfonds helpt astma- en COPD-patiënten met allerlei adviezen over een gezonde levenswijze (zie afbeelding 19). Ze adviseren mensen met astma om geen huisdieren te houden. Leg uit waarom.

*Veel mensen met astma zijn allergisch voor huisdieren. Ze kunnen een astma-aanval krijgen door het inademen van huidschilfers van dieren.*

▼ Afb. 19 Folder van het Longfonds.

**opdracht 25**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Behandeling tegen astma’ (zie afbeelding 20).

- 1 Aan welke voorwaarden moeten de astmapatiënten uit de controlegroep voldoen?

*De patiënten moeten dezelfde gezondheid, leeftijd, enzovoort hebben. Bij het onderzoek kun je alleen conclusies trekken over de behandelmethoden als de twee groepen patiënten niet verschillen van elkaar.*

- 2 Welke behandeling krijgen de patiënten uit de controlegroep?

*De patiënten krijgen een slangetje binnen waarmee de spiercellen niet worden verhit.*

- 3 Leg uit waardoor astmapatiënten minder last hebben van een astma-aanval nadat spiercellen zijn weggebrand.

*Er zijn minder spiercellen die samentrekken na een bepaalde prikkel. De luchtwegen vernauwen daardoor minder.*

▼ Afb. 20

## Behandeling tegen astma

Astmapatiënten worden vaak geholpen met medicijnen. Maar onderzoekers hebben nu ook een andere behandelmethode ontwikkeld. Hierbij wordt een slangetje via de neus of de mond in de luchtwegen van de patiënt gebracht. Via dit slangetje worden de luchtwegen tien seconden lang plaatselijk verwarmd tot 65 °C. Daardoor worden spiercellen in de bronchiën weggebrand. Dankzij een verdoving doet deze behandeling geen pijn.

Sommige onderzoekers denken dat het placebo-effect een rol speelt. Dat betekent dat een patiënt zich beter voelt als hij of zij alleen maar het idee heeft dat een behandeling wordt toegepast. Om te bewijzen dat het wegbranden van spiercellen echt helpt, wordt ook bij een andere groep astmapatiënten (controlegroep) een behandeling uitgevoerd.

**opdracht 26**

Mensen die op hun werk vaak stoffen inademen waarvoor ze overgevoelig zijn, kunnen een longziekte oplopen. Zulke stoffen prikkelen de binnenwand van de luchtwegen.

De paprikalong is een voorbeeld van zo'n beroepsziekte. Deze aandoening wordt veroorzaakt door het stuifmeel van paprikaplanten. Een van de symptomen van deze aandoening is benauwdheid. Deze aandoening komt veel voor bij werknemers in de paprikeateelt.

Beantwoord de volgende vragen.

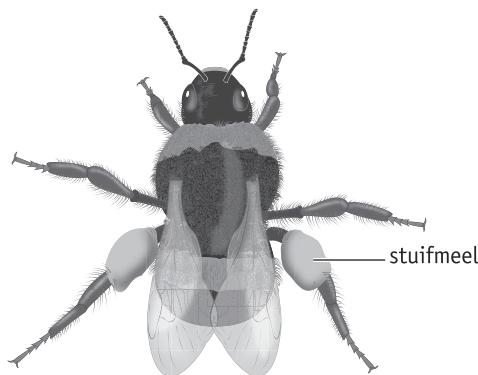
- 1 Afbeelding 21 geeft het ademhalingsstelsel schematisch weer.  
Met welke letter is een luchtpijptakje aangegeven?  
Met de letter **R**.
- 2 Afbeelding 22 laat twee doorsneden door luchtpijptakjes zien.  
Welke doorsnede geeft weer hoe de luchtpijptakjes van werknemers met een paprikalong eruitzien:  
doorsnede 1 of doorsnede 2?

**Doorsnede 2.**

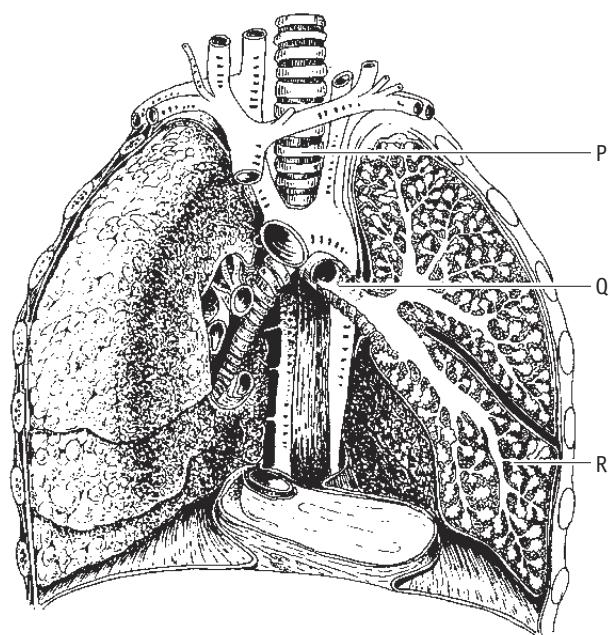
- 3 De arbeidsomstandigheden in de paprikeateelt kunnen worden verbeterd door bijen los te laten in de kassen. Na het loslaten van de bijen (zie afbeelding 23) nemen de klachten bij werknemers met een paprikalong af. Leg uit waardoor er minder klachten zijn als er bijen in de kassen worden losgelaten.

**De bijen verzamelen het stuifmeel. Daardoor is er minder stuifmeel in de lucht. De werknemers ademen dan minder stuifmeel in.**

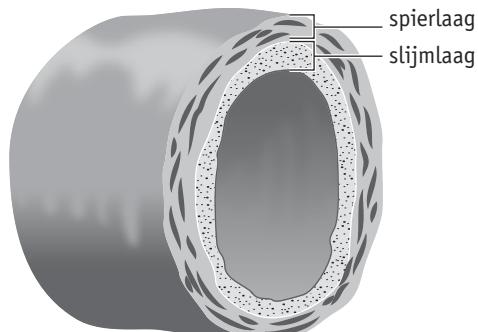
▼ Afb. 23 Een bij vervoert stuifmeel aan de poten.



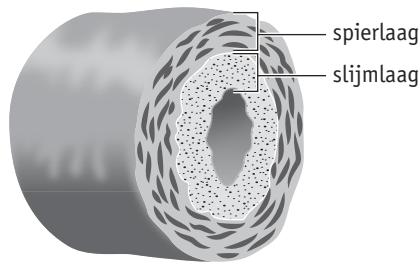
▼ Afb. 21 Het ademhalingsstelsel (schematisch).



▼ Afb. 22 Luchtpijptakjes (doorsnede).



doorsnede 1



doorsnede 2

# 4 Gaswisseling bij dieren

## KENNIS

### opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- In afbeelding 24 is met P een opening in de huid van een insect aangegeven. Via die opening kan lucht in het lichaam worden opgenomen.

Hoe heet zo'n opening?

*stigma.*

- Een wesp in rust maakt met het achterlijf vaak pompende bewegingen (zie afbeelding 25).

Waarom maakt een wesp deze bewegingen?

*Om de lucht in de tracheën te ververvelen.*

- In afbeelding 26.1 zie je een steekmug. De larven van de steekmug ontwikkelen zich in het water. In afbeelding 26.2 zie je dat aan het lichaam van de larve een buisje zit dat in verbinding staat met de lucht.

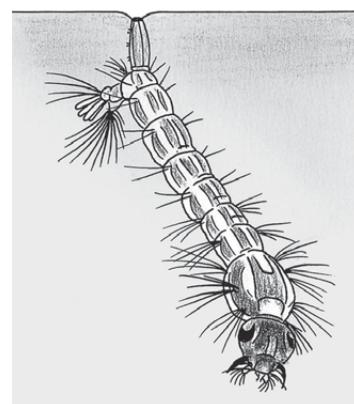
Leg uit waarom deze buis belangrijk is voor de ademhaling.

*Insecten hebben tracheën waar lucht door stroomt. Via de buis kan lucht naar de tracheën stromen.*

▼ Afb. 26 Ademhaling bij de steekmug.

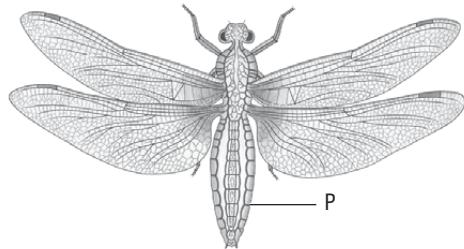


1 steekmug

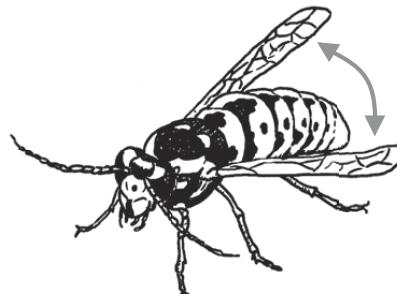


2 larve van een steekmug

▼ Afb. 24 Opening in de huid van een insect.



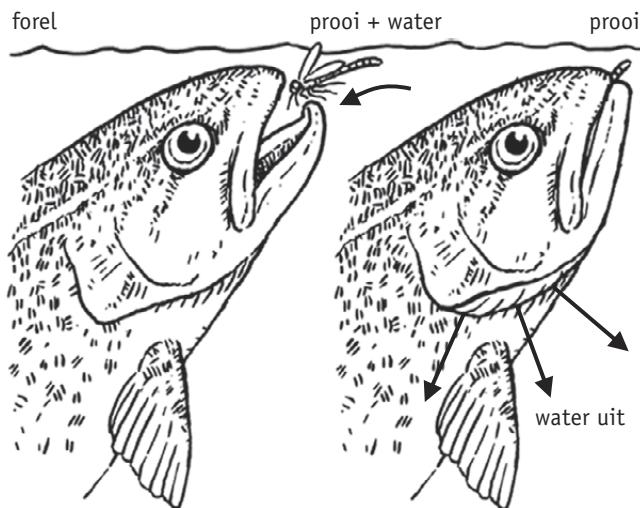
▼ Afb. 25 Een wesp.



**opdracht 28**

In afbeelding 27 zie je hoe een forel een insect van het wateroppervlak hapt. De forel opent zijn bek en zuigt zijn prooi samen met veel water naar binnen. Het water stroomt via de openingen bij de kieuwdeksels weer weg.

▼ Afb. 27 Een forel hapt naar een insect.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 28 zijn drie schema's getekend.  
Welk schema hoort bij de doorsnede van de kop van een forel?

*Schema 1.*

- 2 Welk water bevat de meeste zuurstof: het water dat via de bek binnentreedt of het water dat bij de kieuwdeksels het lichaam verlaat?

*Het water dat via de bek binnentreedt.*

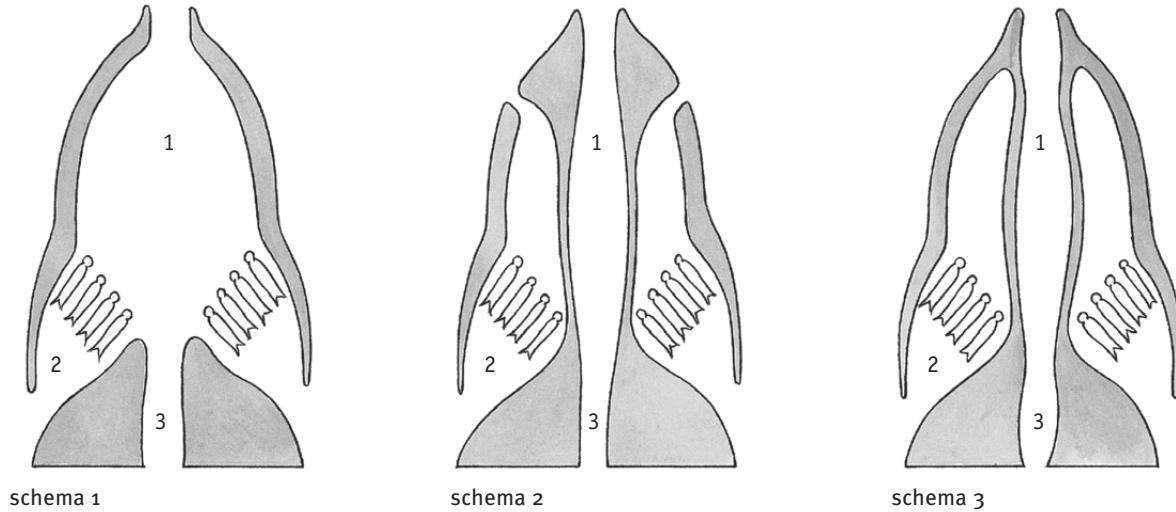
- 3 Gaan bij een vis de bek en de kieuwdeksels tegelijk open of gaan ze afwisselend open?

*Ze gaan afwisselend open.*

- 4 In welk van de genummerde delen van afbeelding 28 komt de prooi van de forel uiteindelijk terecht?

*In deel 3.*

▼ Afb. 28 Enkele doorsneden.



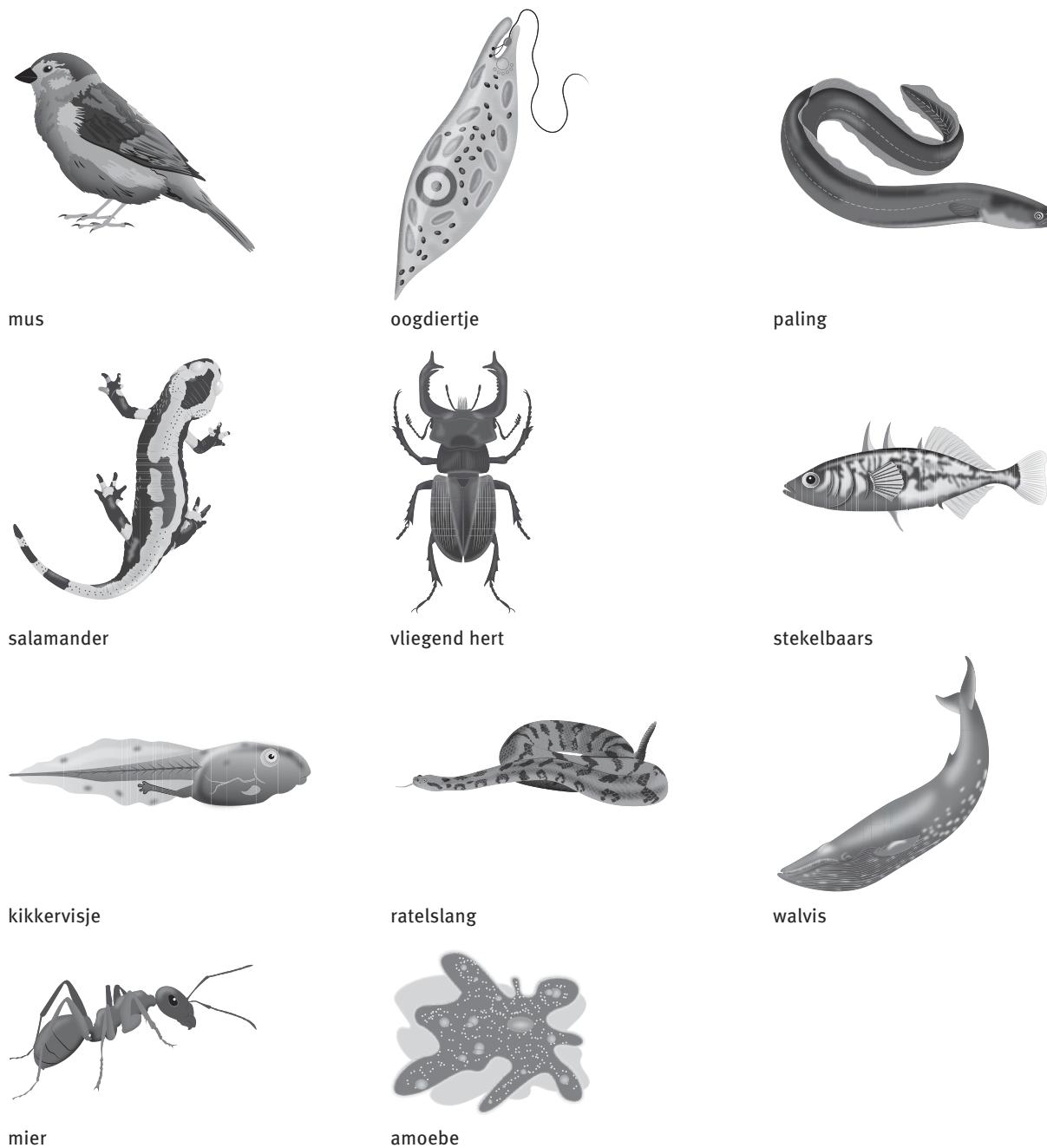
## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 29

Noteer in de tabel de juiste manier van gaswisseling achter de dieren (zie afbeelding 29). Kies uit: *in kieuwen en via de huid – in longen en via de huid – in tracheën – uitsluitend in kieuwen – uitsluitend in longen – via het celmembraan*.

Dieren	Gaswisseling
Amoeba, oogdiertje	<i>via het celmembraan</i>
Kikkervisje	<i>in kieuwen en via de huid</i>
Mier, vliegend hert	<i>in tracheën</i>
Mus, ratelslang, walvis	<i>uitsluitend in longen</i>
Paling, stekelbaars	<i>uitsluitend in kieuwen</i>
Salamander	<i>in longen en via de huid</i>

▼ Afb. 29 Hoe vindt gaswisseling bij deze dieren plaats?



**opdracht 30**

Dolfijnen ademen net als mensen met longen. Een dolfijn ademt echter niet in en uit door de mond of de neus, maar door een blaasgat boven op de kop (zie afbeelding 30). Het blaasgat wordt bij het duiken afgesloten.

Beantwoord de volgende vragen.

- Heeft een dolfijn een strotklepje? En heeft een dolfijn een huig?

*Een dolfijn heeft geen strotklepje en geen huig.*

- Leg uit dat een dolfijn zich niet kan verslikken.

*Bij de dolfijn kan geen voedsel in de luchtpijp komen. De weg van het voedsel en de weg van de lucht zijn volledig van elkaar gescheiden.*

- Voor een dolfijn heeft een verstopt blaasgat grotere gevolgen dan een verstopte neus voor de mens. Leg uit waardoor dit zo is.

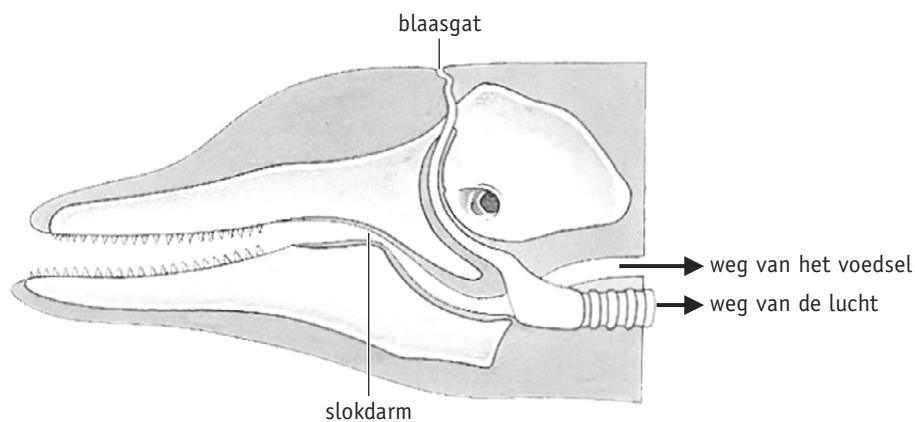
*Bij een dolfijn is dan de enige ademweg afgesloten, bij een mens niet. Een mens kan ook via de mond ademhalen.*

- Een dolfijn kan wel vijftien minuten onder water blijven zonder te ademen. In verhouding tot zijn lichaamsgrootte is de inhoud van de longen niet groter dan die van een mens, maar een dolfijn heeft in verhouding wel meer longblaasjes.

Kan een dolfijn naar verhouding meer of evenveel lucht inademen als een mens? Gaat de gaswisseling bij een dolfijn sneller of net zo snel als bij een mens?

*Een dolfijn ademt in verhouding net zo veel lucht in als een mens. De gaswisseling gaat bij een dolfijn sneller dan bij de mens.*

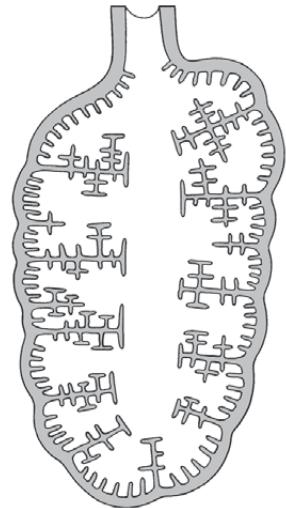
▼ **Afb. 30** De kop van een dolfijn (schematisch).



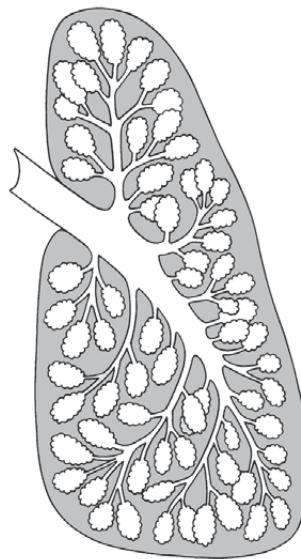
**opdracht 31**

In afbeelding 31 zijn doorsneden van een long van een reptiel, van een zoogdier en van een amfibie getekend. De binnenwand van de longen heet de inwendige longoppervlakte. Zoogdieren zijn warmbloedig, reptielen en amfibieën zijn koudbloedig.

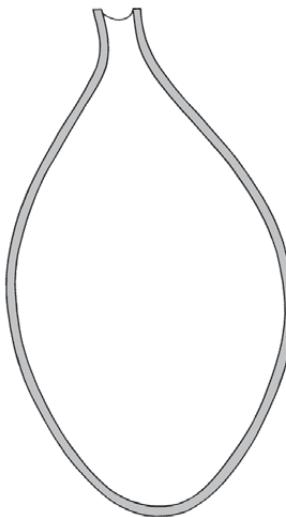
▼ Afb. 31 Longen (doorsnede, schematisch).



1 van een reptiel



2 van een zoogdier



3 van een amfibie

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit dat de inwendige longoppervlakte van een zoogdier in verhouding groter is dan de inwendige longoppervlakte van een reptiel.

*Een zoogdier moet zijn lichaamstemperatuur op peil houden. Het dier moet dus veel warmte produceren. Daarom verloopt de verbranding sneller en is er meer zuurstof nodig. Hiervoor is een grotere inwendige longoppervlakte nodig.*

- 2 Leg uit dat de inwendige longoppervlakte van een reptiel in verhouding groter is dan de inwendige longoppervlakte van een amfibie.

*Een reptiel neemt geen zuurstof op via de huid, een amfibie wel. Doordat bij een reptiel alle zuurstof wordt opgenomen via de longen, is de inwendige longoppervlakte groter.*

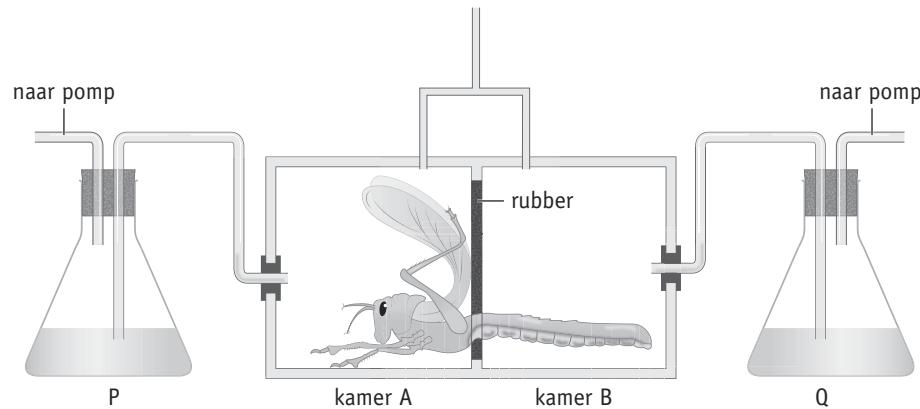
**opdracht 32**

Bij een onderzoek wordt een sprinkhaan in een glazen buis gezet (zie afbeelding 32).

Een stuk rubber verdeelt de buis in deel A en B. Deze delen zijn verbonden met twee erlenmeyers. In deze erlenmeyers bevindt zich kalkwater. Dit is een indicator voor koolstofdioxide. Kalkwater wordt troebel als de hoeveelheid koolstofdioxide in de erlenmeyer toeneemt.

Zal in erlenmeyer P of in erlenmeyer Q het kalkwater het snelst troebel worden? Leg je antwoord uit.

*In erlenmeyer Q. In het achterlijf van de sprinkhaan staan meer tracheën in verbinding met de buitenlucht. Via het achterlijf wordt daardoor meer koolstofdioxide afgegeven aan de lucht.*

**▼ Afb. 32** Proefopstelling.**PLUS****opdracht 33**

Kikkers halen op een andere manier adem dan mensen. Bovendien zijn de longen van kikkers anders gebouwd. Kikkers hebben geen longblaasjes.

Door beweging van de mondbodem wordt lucht via de neusgaten in de mondholte opgenomen. Vervolgens wordt die lucht door een slikbeweging in de longen gedrukt. De flanken van de kikker zetten hierbij uit (zie afbeelding 33). Daarna volgt een lange rustperiode. Vervolgens trekken de flankspieren samen en wordt de lucht naar buiten geperst. Dan volgt een korte rustperiode. Daarna begint de volgende ademhaling.

Beantwoord de volgende vragen.

- Er is een lange rustperiode tussen inademen en uitademen.  
Leg uit waarom deze rustperiode lang is.

*Er is dan voldoende tijd om zuurstof vanuit de longen op te nemen in het bloed. Daar is veel tijd voor nodig, omdat de inwendige longoppervlakte in verhouding klein is.*

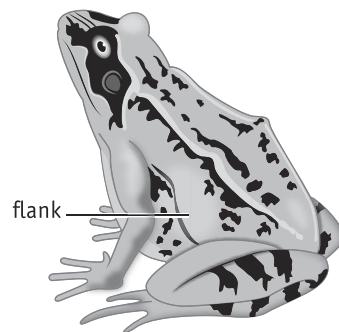
- Kikkers hebben geen middenrif. De functie van het middenrif wordt bij kikkers overgenomen door andere spieren. Kikkers gebruiken bij de ademhaling de flankspieren, de mondbodemspieren en de slikspieren.

Welke twee spieren nemen de taak van het middenrif over?

*De mondbodemspieren en de slikspieren.*

*Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.*

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 69 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je voorbereiden op de diagnostische toets.

**▼ Afb. 33** Volwassen kikker.

## PRACTICA

## practicum 1 koolstofdioxidegehalte van ingeademde en uitgeademde lucht

## basisstof 1

## WAT HEB JE NODIG?

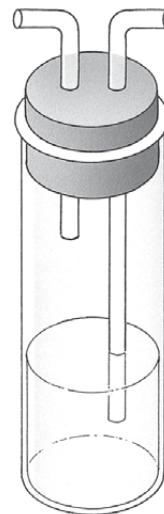
- helder kalkwater
- een stukje rubberen slang
- de proefopstelling uit afbeelding 34

## WAT MOET JE DOEN?

- Vul de grote buis voor ongeveer een derde met kalkwater. Buisje 2 moet in het kalkwater steken; buisje 1 moet er boven blijven (zie afbeelding 34).
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 1. Adem in door buisje 1 en adem uit door je neus (zie afbeelding 35). Haal één minuut lang op deze manier adem. De lucht die je inademt, gaat door het kalkwater. Noteer in de tabel bij 'Wat neem je waar?' of het kalkwater troebel wordt.
- Gooi het kalkwater weg en doe nieuw kalkwater in de buis.
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 2. Adem in door je neus en adem uit door buisje 2. Haal één minuut lang op deze manier adem. De lucht die je uitademt, gaat door het kalkwater heen. Noteer in de tabel bij 'Wat neem je waar?' of het kalkwater troebel wordt.

▼ Afb. 34 Proefopstelling voor het aantonen van koolstofdioxide.

buisje 1      buisje 2

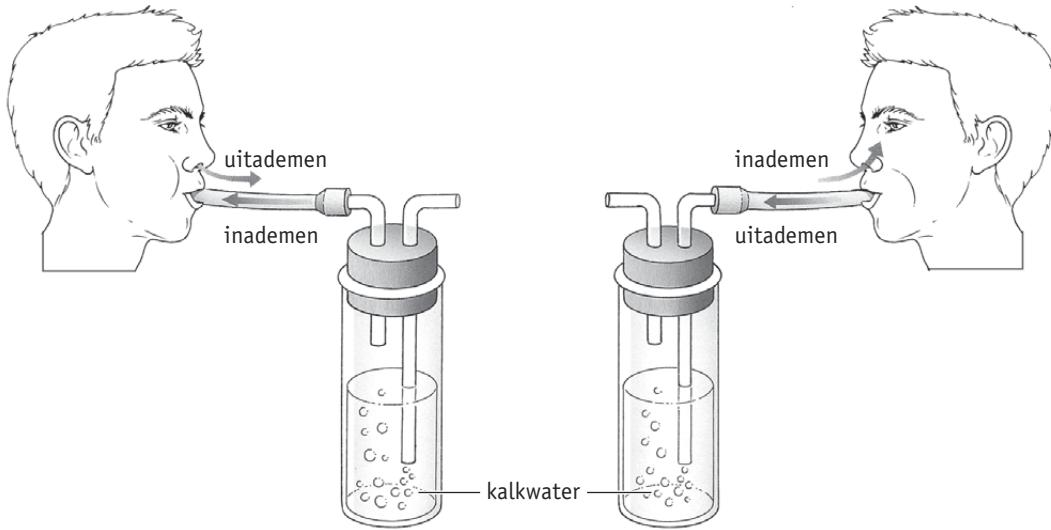


## WAT NEEM JE WAAR?

Vul de tabel in. Kies uit: *niet troebel – wel troebel*.

Lucht	Het kalkwater wordt:
Ingeademde lucht	<i>niet troebel</i>
Uitgeademde lucht	<i>wel troebel</i>

▼ Afb. 35 Proefopstelling voor het aantonen van koolstofdioxide in ingeademde en uitgeademde lucht.



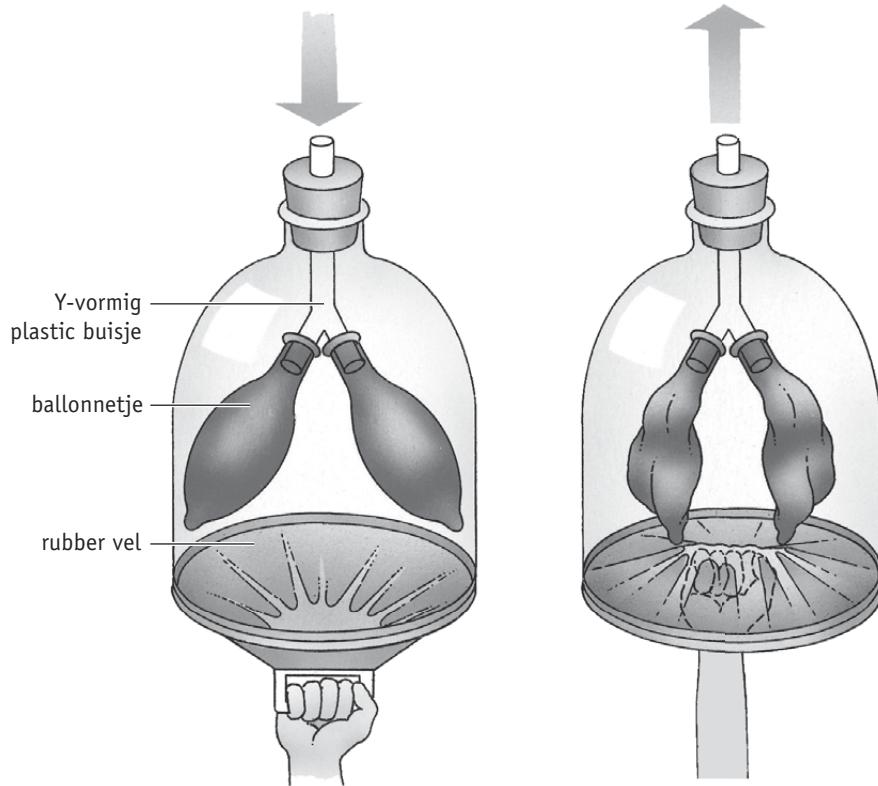
## practicum 2 buikademhaling

## basisstof 2

**WAT HEB JE NODIG?**

- een model van de borstkas (zie afbeelding 36)

▼ **Afb. 36** Een model van de buikademhaling.

**WAT MOET JE DOEN?**

Beweeg het rubberen vel aan de onderkant van het model op en neer.

**WAT NEEM JE WAAR?**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de tabel staan enkele onderdelen van het model van de borstkas genoemd. Met welke delen van het ademhalingsstelsel kun je deze delen van het model vergelijken?

Deel van het model	Deel van het ademhalingsstelsel
Ballonnen	longen
Y-vormig plastic buisje	luchtpijp en bronchiën
Rubberen vel	middenrif

- 2 Hoe kun je een inademing nabootsen: door het rubberen vel naar beneden te trekken of door het omhoog te duwen?

*Door het rubberen vel naar beneden te trekken.*

- 3 Hoe kun je een uitademing nabootsen: door het rubberen vel naar beneden te trekken of door het omhoog te duwen?

*Door het rubberen vel omhoog te duwen.*

**practicum 3 vitale capaciteit****basisstof 2**

De longen zijn niet bij iedereen even groot. De hoeveelheid lucht die maximaal per ademhaling kan worden in- of uitgeademd, heet de vitale capaciteit. De vitale capaciteit is niet hetzelfde als het volume (de inhoud) van de longen. Na een diepe uitademing blijft er altijd lucht achter in de longen, bij volwassenen gemiddeld zo'n 1,5 L.

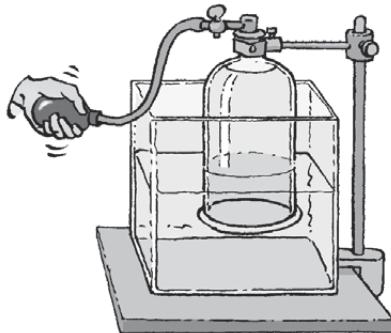
**WAT HEB JE NODIG?**

- een spirometer (zie afbeelding 37) of een opstelling om de vitale capaciteit te meten (zie afbeelding 38).
- een meetlint
- grafiekpapier

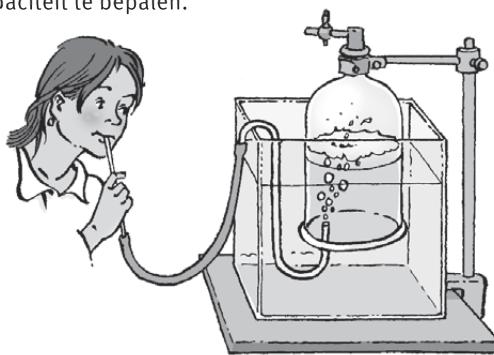
▼ Afb. 37 Een spirometer.



▼ Afb. 38 Proefopstelling om de vitale capaciteit te bepalen.



1 leegzuigen van de klok



2 uitademen in de klok

**WAT MOET JE DOEN?**

- Adem zo diep mogelijk in. Adem vervolgens zo diep mogelijk (in één keer) uit in de spirometer.
- Lees de vitale capaciteit af.
- Herhaal dit één of twee keer.
- Meet je lichaamslengte op.

**WAT NEEM JE WAAR?**

- Vul de tabel in. Vul bij de vitale capaciteit de hoogte van je metingen in. Vul ook de gegevens in van vijftien klasgenoten.
- Maak op grafiekpapier een lijndiagram van de lengte en de vitale capaciteit.

Naam	Lengte in cm	Jongen of meisje	Vitale capaciteit (L)

Naam	Lengte in cm	Jongen of meisje	Vitale capaciteit (L)

**WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Is de vitale capaciteit afhankelijk van de lengte? Leg je antwoord uit.

*Ja. Lange mensen hebben gemiddeld een grotere vitale capaciteit dan kleine mensen.*

- 2 Is de vitale capaciteit afhankelijk van het geslacht? Leg je antwoord uit.

*Ja. Jongens hebben gemiddeld een grotere vitale capaciteit dan meisjes.*

**practicum 4 tracheën en stigma's****basisstof 4**

In dit practicum bekijk je met een microscoop de tracheën en de stigma's van een insect.

**WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat van tracheën van een insect
- een klaargemaakt preparaat van stigma(s) van een insect
- een microscoop
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

- Bekijk het preparaat van de tracheën bij een vergroting van 100x.
- Maak in het vak een tekening van een trachee met vertakkingen. Zet onder het vak wat je hebt getekend en welke vergroting je hebt gebruikt.

**LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.**

- Bekijk het preparaat van de stigma's bij een vergroting van 100×.
- Maak in het vak een tekening van een stigma. Zet onder het vak wat je hebt getekend en welke vergroting je hebt gebruikt.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

## DIAGNOSTISCHE TOETS

## SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

## DOELSTELLING 1

## BASISSTOF 1

	A	B	C	D	E	F
1					X	
2		X				
3				X		
4			X			
5		X				
6			X			
7		X				
8				X		

## DOELSTELLING 2

## BASISSTOF 1

	Juist	Onjuist
1		X
2	X	
3		X
4		X
5	X	
6	X	
7		X

## DOELSTELLING 3

## BASISSTOF 2

	A	B	C	D
1		X		
2		X		
3		X		
4			X	
5			X	
6	X			
7				X
8	X			

## DOELSTELLING 4

## BASISSTOF 3

- 1 Astma.
- 2 Chronische bronchitis en longemfyseem.
- 3 Het woord 'chronisch' betekent...

dat de aandoening niet kan...

genzen. COPD kan niet genezen, een longontsteking wel.

5 Bij longemfyseem gaan de longblaasjes kapot. Kapotte longblaasjes geven minder zuurstof door aan het bloed. Daardoor krijgen de organen en spieren minder zuurstof. Hierdoor treedt snel vermoeidheid op.

6 Doordat de stof via de pleisters in je lichaam komt, heb je minder behoefte aan een sigaret.

## DOELSTELLING 5

## BASISSTOF 3

	A	B	C	D	E	F
1					X	
2	X					
3			X			
4	X					
5						X

## DOELSTELLING 6

## BASISSTOF 4

- 1 Tekening 3.
- 2 Plaats 1.
- 3 Longen en huid.
- 4 De slang is koudbloedig.
- 5 Long 4.
- 6 Minder zuurstof.
- 7 Zuurstof.
- 8 Klokdierdier en pantoffeldierdier.

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingsstof en de examentrainer.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingsstof en de examentrainer.

# 1 Longverpleegkundige

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Je werkt als personeelsmedewerker bij een uitzendbureau. Het bureau zoekt medewerkers voor een ziekenhuis. Bij het ziekenhuis zijn ze op zoek naar een longverpleegkundige.
- Stel een advertentie op die op internet zal worden geplaatst. Geef in de advertentie aan welke taken de longverpleegkundige heeft. Vermeld in de advertentie ook welke opleiding deze verpleegkundige moet hebben voltooid en welke eigenschappen hij of zij moet hebben.  
Je mag het handboek en internet gebruiken om informatie te zoeken.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Eigen antwoord.

- Maak je advertentie met Microsoft Word of Microsoft Publisher. Print de advertentie en lever deze in bij je docent.
- 2 Lijkt het beroep longverpleegkundige wat voor jou? Streep door wat niet van toepassing is. Leg je antwoord uit. Noem hierbij minstens één leuke of één minder leuke kant van dit beroep.  
Het beroep van longverpleegkundige lijkt mij WEL WAT / NIETS voor mij, omdat:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Eigen antwoord.

# 2 Practicum: de kieuwen van een vis

## opdracht 1

### WAT HEB JE NODIG?

- een vissenkop
- een schoteltje
- tekenmateriaal en tekenpapier
- een pincet
- een schaar
- een petrischaal met water
- een loep

### WAT MOET JE DOEN?

- Leg de kop van de vis op het schoteltje zodat je de zijkant goed kunt zien.
- Maak in het vak een tekening van de kop in zijaanzicht. Geef in je tekening de volgende onderdelen aan:  
*bek – kieuwdeksel – lip – oog – vin.*

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

▼ Afb. 39 Benodigdheden.



- Til met het pincet het kieuwdeksel op (zie afbeelding 40). Je ziet de kieuwen liggen. Knip het kieuwdeksel voorzichtig weg.
- Maak in het vak een tekening van de ligging van de kieuwen in de kieuwholte. Geef in je tekening de kieuwen aan.

▼ Afb. 40 Licht met het pincet het kieuwdeksel op.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

- 
- Leg de vissenkop ondersteboven en knip de mondbodem voorzichtig open. Je ziet links en rechts de kieuwen aan de kieuwbogen vastzitten. Knip voorzichtig een kieuw los en leg deze in de petrischaal. Doe er water bij om uitdrogen te voorkomen. Bekijk de kieuw met de loep. Je ziet de kieuwboog en de kieuwplaatjes.
  - Maak in het vak een tekening van de losse kieuw. Geef in je tekening de volgende onderdelen aan: *kieuwboog – kieuwplaatje*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

- 
- Doe alle visresten in een afvalemmer. Maak je materiaal schoon met zeep.

# 3 Ademfrequentie

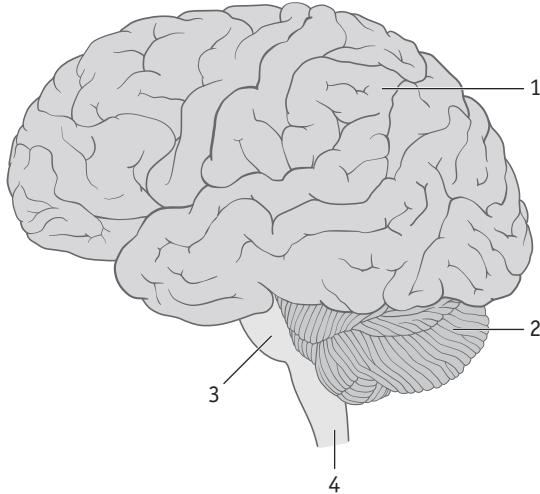
## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De ademhaling wordt geregeld door de hersenstam.  
Welk deel in afbeelding 41 geeft de hersenstam aan?

*Deel 3.*

▼ Afb. 41 Hersenen.



- 2 Bij inspanning ga je sneller ademen doordat er meer koolstofdioxide in het bloed komt.  
Leg uit waardoor er meer koolstofdioxide in het bloed komt bij inspanning.

*Bij inspanning gebruik je meer energie. Om meer energie te produceren, moet er meer verbranding plaatsvinden. Wanneer er meer verbranding plaatsvindt, komen er meer afvalstoffen vrij zoals koolstofdioxide.*

- 3 Het regelen van de ademhaling door de hersenstam gaat onbewust. Je kunt dat zelf niet beïnvloeden. Maar je kunt je ademhaling ook bewust versnellen of vertragen.  
Wordt het bewust versnellen of vertragen van de ademhaling geregeld door de grote hersenen, de kleine hersenen, de hersenstam of het ruggenmerg?

*Door de grote hersenen.*

- 4 Sommige mensen brengen hun vakantie door in de bergen. Ze maken dan bijvoorbeeld lange wandelingen. De ademhaling gaat daarbij sneller dan bij een wandeling in Nederland.  
Leg uit waarom.

*In de bergen bevat de lucht minder zuurstof. Er wordt dan minder zuurstof in het bloed opgenomen. Het ademcentrum gaat vervolgens meer impulsen afgeven zodat de ademhaling sneller gaat.*

## opdracht 2

Mensen die vaak last hebben van hyperventilatie krijgen het advies om via de neus in te ademen en vervolgens langzaam en met getuite lippen uit te ademen. Zodra ze last hebben van hyperventilatie moeten ze deze ademhalingsoefening uitvoeren.  
Leg uit waardoor dit kan helpen tegen hyperventilatie.

*Door deze ademhalingsoefening ga je rustiger ademhalen. Daardoor stijgt de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed weer.*

**EXAMENTRAINER****SCOREBLAD EXAMENTRAINER****thema 5 Gaswisseling****ASTMA**

- 1** Door het samentrekken van de (kring)spieren en door de extra slijmproductie worden de ademhalingswegen nauwer.

**UITADEMING METEN**

- 2** C.  
**3** B.

**PCD**

- 4** Bronchiën / luchtpijp / neus(halte).  
**5** Het afvoeren van slijm.  
**6** B.  
**7** A.

**ROKEN**

- 8** Als gevolg van bloedvatvernauwing kan er minder bloed / minder zuurstof / minder brandstof naar de spieren worden gevoerd.  
**9** B.

**FIJNSTOF**

- 10** 150 (miljoen kg).  
**11** Een deel van het ingeademde stof wordt opgevangen door slijmvliezen in de luchtwegen.  
**12** Voorbeeld van een juiste berekening:  $0,45 \times 50 = 22$  / 22,5 / 23 (miljoen kg)

**DUIKEN**

- 13** In het lichaam wordt bij verbranding koolstofdioxide gevormd. Het koolstofdioxide wordt afgegeven in de longen. Daardoor blijft het koolstofdioxidegehalte gelijk als het volume van de longen groter wordt.