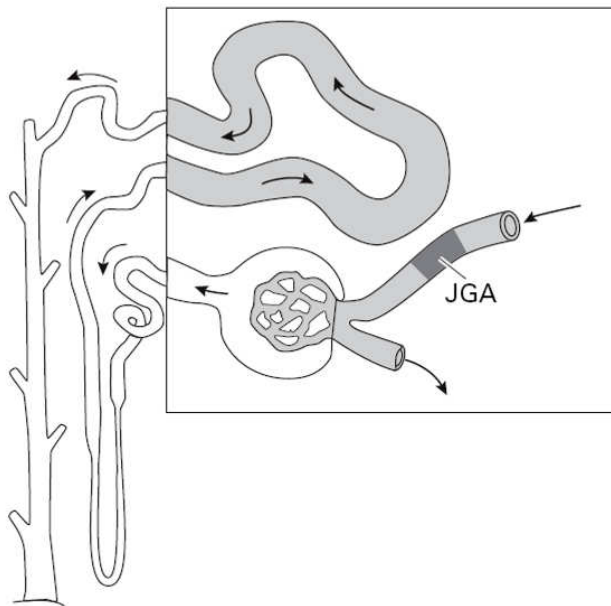


vwo – uitscheiding 2010

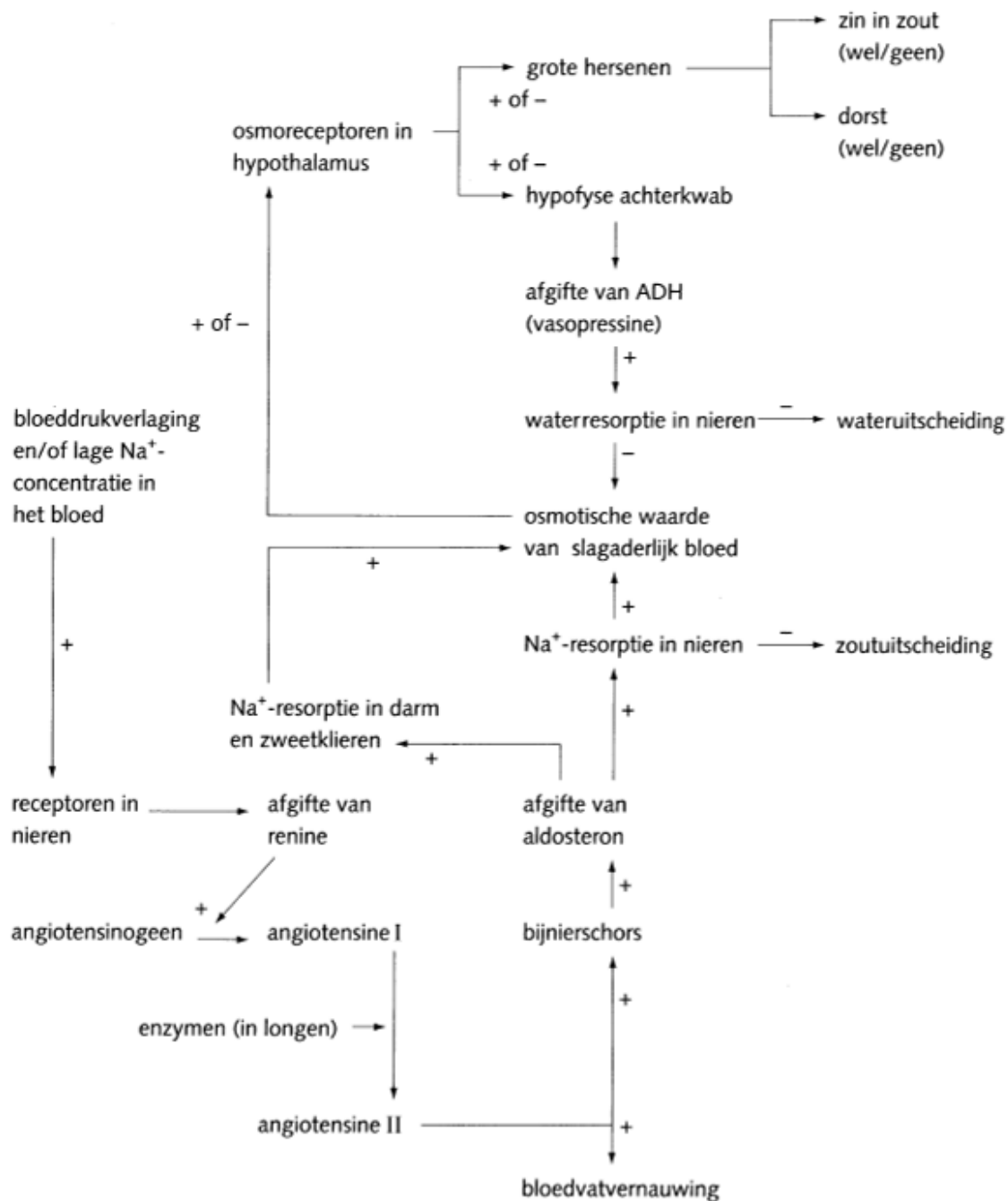
Regulatie bloeddruk

De nieren spelen een rol bij de regulatie van de bloeddruk. Het JGA (Juxta Glomerulaire Apparaat), voor een deel gelegen in de wand van de aanvoerende slagadertjes naar de glomeruli, bevat receptoren die voortdurend veranderingen van de bloeddruk registreren (zie onderstaande afbeelding). Bij een daling van de bloeddruk produceren cellen in het JGA renine, dat aan het bloed wordt afgegeven. Renine is een enzym dat een belangrijke rol speelt bij de regulatie van de bloeddruk.



bewerkt naar: N.A. Campbell e.a., Biology, Menlo Park, California, 1999, 888

In de afbeelding op de volgende bladzijde is de regulatie van de bloeddruk in de vorm van een model weergegeven. De productie van het enzym renine wordt voortdurend aangepast aan de omstandigheden.



bewerkt naar: G.B. Bannink en Th.M. van Ruiten, *BioData*, 1999, 154

Een student heeft in een korte tijd een zak zoute drop opgegeten. Dit heeft gevolgen voor het bloedvolume en de bloeddruk. Doordat de productie van renine wordt aangepast, wordt een bijdrage geleverd aan het weer normaal worden van bloedvolume en bloeddruk.

3p 1 Op de volgende bladzijde is een tabel opgenomen waarin je aan kunt geven hoe bij deze student de bloeddruk genormaliseerd wordt.

- Begin bij de invloed die de inname van een grote hoeveelheid zoute drop heeft op bloedvolume en bloeddruk.
- Geef aan wat er vervolgens bij de productie van renine en de terugresorptie van NaCl en H₂O ingevuld moet worden.
- En wat het effect daarvan is op bloedvolume en bloeddruk.

1 bloedvolume	
2 bloeddruk	
3 productie renine	
4 terugresorptie NaCl en H ₂ O	
5 bloedvolume	
6 bloeddruk	

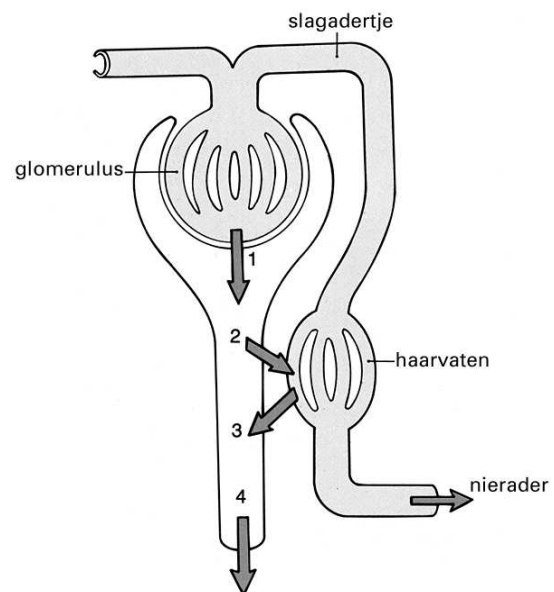
- 1p 2 Is bij de regeling van de bloeddruk door middel van renine sprake van een positieve of negatieve terugkoppeling?
- Licht je antwoord toe.

Bouw en werking nieren

In de afbeelding hiernaast zijn met vier genummerde pijlen processen aangegeven die in een nefron (niereenheid) plaatsvinden.

Twee processen die zich in een nefron afspelen, zijn terugresorptie en ultrafiltratie.

- 2p 3
- Welke pijl geeft terugresorptie aan?
 - Welke pijl geeft ultrafiltratie aan?



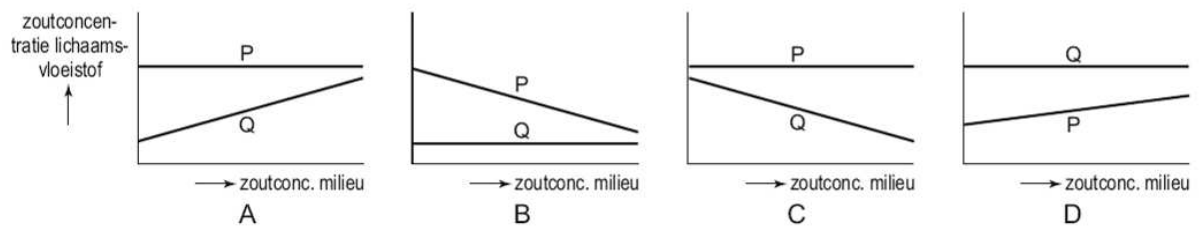
bron: A.C. Guyton e.a., *Textbook of Medical Physiology*, Philadelphia, 1996, 319

Brak water

In de monding van een rivier verandert door eb en vloed het zoutgehalte van het water voortdurend. Veel organismen die leven in dit brakke water, hebben een mechanisme om door middel van zoutexcretie het zoutgehalte in de lichaamsvloeistof te regelen. In een proef worden twee soorten organismen, P en Q, gebruikt. Soort P komt in brak water voor en bezit het eerder genoemde mechanisme, soort Q leeft in zoet water en heeft dit mechanisme niet. Beide soorten worden in een aquarium overgebracht.

Er wordt onderzocht hoe het zoutgehalte van de lichaamsvloeistof van de twee soorten verandert als het zoutgehalte van het water in het aquarium geleidelijk wordt verhoogd.

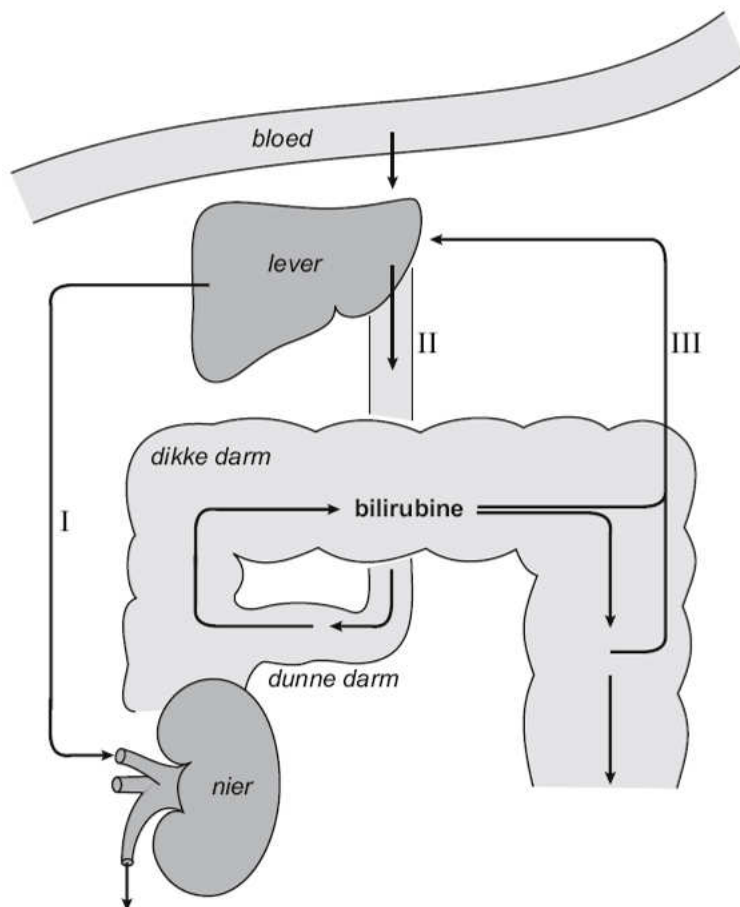
2p 4 De resultaten worden in een diagram weergegeven.
Welk diagram geeft de juiste resultaten weer?



- A** diagram A
- B** diagram B
- C** diagram C
- D** diagram D

Bilirubine

Bilirubine ontstaat onder andere in de lever en de milt bij de afbraak van Hb uit rode bloedcellen. Het wordt uitgescheiden met de ontlasting en de urine (zie afbeelding).



bewerkt naar: S. Silbernagl en A. Despopoulos, Sesam, Atlas van de Fysiologie, Baarn, 2001, 251

Bilirubine wordt volgens het schema getransporteerd vanuit de lever naar de nieren (I), vanuit de lever naar de dunne darm (II) en vanuit de dikke darm naar de lever (III).

Drie transportwegen zijn:

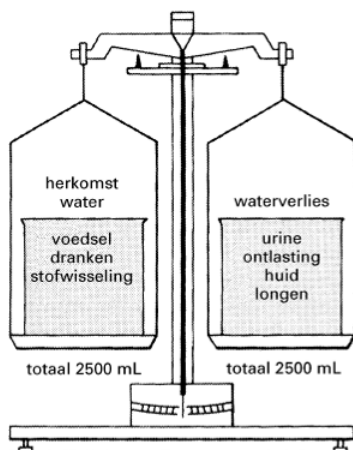
- 1 het poortaderstelsel van de grote bloedsomloop;
- 2 een deel van de grote bloedsomloop tussen de onderste holle ader en de aorta;
- 3 de kleine bloedsomloop.

3p 5 Welke van deze transportwegen is of welke zijn noodzakelijk, of is er geen hiervan noodzakelijk, bij het transport van bilirubine als afgebeeld in het schema bij:

- I (vanuit de lever naar de nieren)?
- II (vanuit de lever naar de dunne darm)?
- III (vanuit de dikke darm naar de lever)?

Waterverlies

Het lichaam van een mens bestaat voor ongeveer 60% uit water. In onderstaande afbeelding is de waterbalans bij de mens schematisch weergegeven.



bewerkt naar: J.A. Bernards en L.N. Bouman, *Fysiologie van de mens*, Houten, 1994, 455

Waterverlies vindt plaats door diffusie via de huid, met ontlasting, met urine, door verdamping in luchtwegen en door zweten.

In de tabel is het waterverlies in mL per dag onder verschillende omstandigheden weergegeven. In de tabel ontbreken gegevens over de aard van het waterverlies.

	waterverlies in mL per dag		
buitentemperatuur	20 °C	30 °C	20 °C
activiteit	weinig	weinig	veel
1 diffusie via de huid	350	350	350
2	350	250	650
3	100	100	100
4	200	1500	5000
5	1500	1300	600

2p 6 Met welke nummers worden waterverlies met ontlasting en waterverlies met urine aangegeven?

	ontlasting	urine
A	2	4
B	2	5
C	3	2
D	3	5
E	4	5
F	5	2

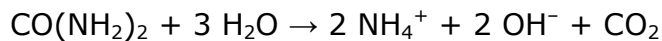
Bacteriën

2p 7 Bacteriën kunnen bij de mens infecties in de nieren veroorzaken. Op welke wijze kunnen bacteriën de nieren bereiken?

- A alleen via het bloed
- B alleen via urinebuis, blaas en urineleiders
- C zowel via het bloed als via urinebuis, blaas en urineleiders

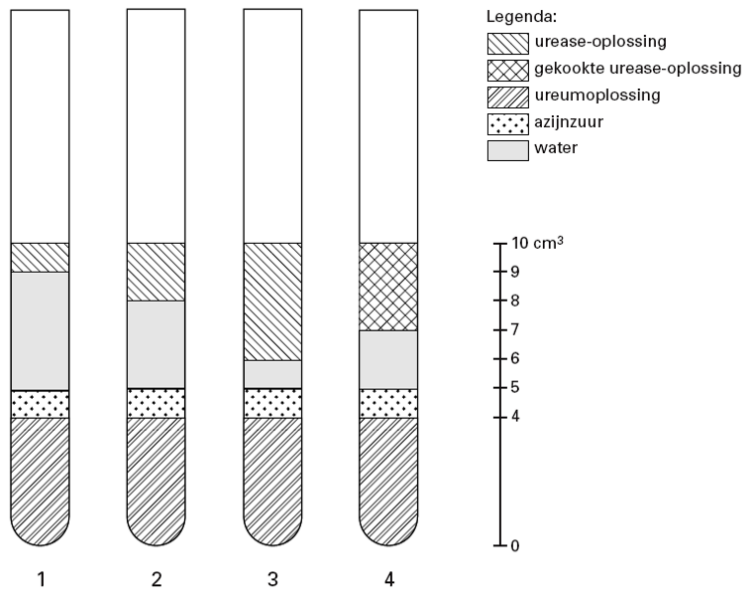
Als gevolg van infecties door bacteriën van de soort *Proteus mirabilis* kunnen in de nieren nierstenen ontstaan. Nierstenen bestaan uit zouten die uitgekristalliseerd zijn tot harde steenachtige vormsels.

Proteus mirabilis produceert het enzym urease. Urease katalyseert de hydrolyse van ureum waarbij ammoniumhydroxide wordt gevormd. Deze reactie is hieronder schematisch weergegeven.



Leerlingen doen onderzoek naar het effect van de concentratie van urease op de snelheid van de reactie die door urease wordt gekatalyseerd. Zij beginnen hun onderzoek met vier reageerbuizen die ze vullen zoals is weergegeven in onderstaande afbeelding (experiment 1). Voordat zij de urease-oplossingen toevoegen, doen ze in iedere buis 3 druppels van een indicator. De urease-oplossingen voegen zij als laatste toe. Hierna worden de oplossingen geschud.

Als indicator gebruiken de leerlingen methylrood. Deze indicator is rood bij een pH lager dan 4,8 en geel bij een pH hoger dan 6,0. Direct na het toevoegen van de urease-oplossingen is het mengsel in iedere buis rood gekleurd. Vervolgens noteren de leerlingen elke 30 seconden de kleur in elke buis. Zij doen dit gedurende 8 minuten. Uit hun resultaten trekken de leerlingen de conclusie dat hoe meer urease-oplossing in een buis aanwezig is, hoe sneller de hydrolyse van ureum verloopt. Hun docente beoordeelt deze conclusie als juist.

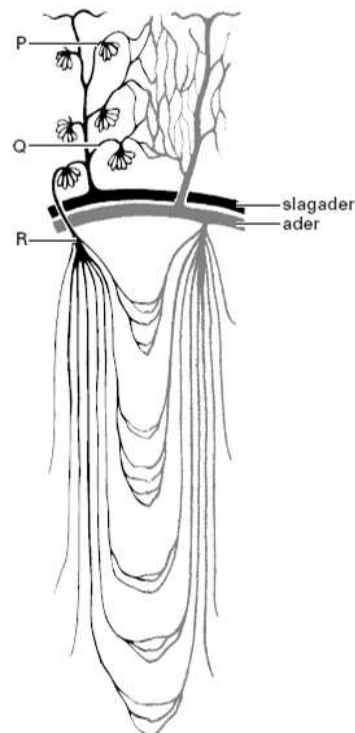


- 1p 8
- In welke buis hebben de leerlingen zeker *geen* kleuromslag waargenomen?
 - Verklaar je antwoord.

Het lichaam van de mens

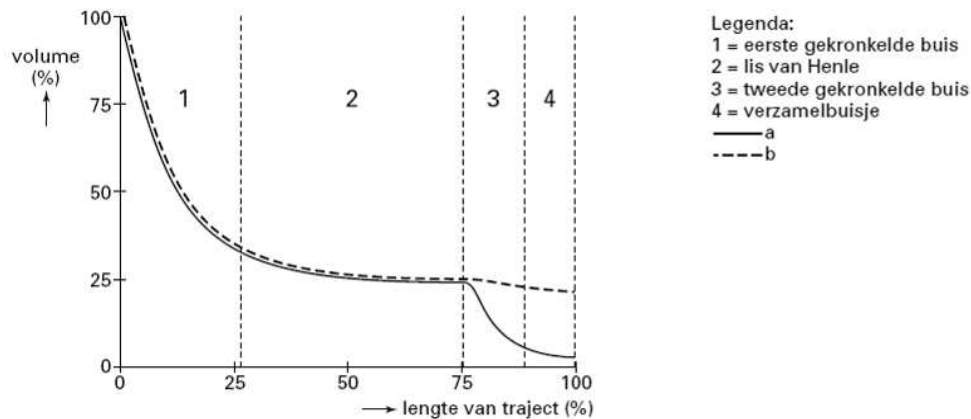
In de afbeelding hiernaast is schematisch de bloedvoorziening van een deel van het niermerg en van de nierschors weergegeven. Drie plaatsen in bloedvaten zijn aangegeven met P, Q en R.

- 2p 9
- Op welke van de aangegeven plaatsen bevat het bloed de grootste hoeveelheid zuurstof per mL?
- A** op plaats P
 - B** op plaats Q
 - C** op plaats R



De osmotische waarde van het bloed in de slagaders wordt gemeten door osmoreceptoren in de hypothalamus. De osmotische waarde van het bloed wordt onder andere geregeld door het hormoon ADH. In onderstaande afbeelding is op de X-as het traject weergegeven dat de vloeistof in een nefron doorloopt van het kapsel van Bowman tot aan het nierbekken. Op de Y-as is het volume van de vloeistof in dit traject weergegeven als percentage van de in het kapsel van Bowman gevormde voorurine.

bewerkt naar: R.F. Schmidt & G. Thews (red.), Physiologie des Menschen, Berlin, 1987, 778



bewerkt naar: R.F. Schmidt & G.Thews (red.), *Physiologie des Menschen*, Berlin, 1987, 787

Het volume van de (voor-)urine in het nefron is bij een sporter in twee situaties bepaald:

- situatie P: voordat de sporter met de training begint;
- situatie Q: na een uur waarin de sporter heeft getraind en hij flink heeft getranspireerd.

4p **10** Leg uit welke van de grafieken a en b situatie Q weergeeft en gebruik daarbij de begrippen osmotische waarde, ADH, wateropname en uitscheiding.

Glucose, insuline en nierfunctie

Vier beweringen over de glucose- en de insulineconcentratie in het bloed bij de mens zijn:

- 1 Als door de dekweefselcellen van de dunne darm na een koolhydraatrijke maaltijd glucose wordt geresorbeerd, stijgt de afgifte van insuline.
- 2 Als iemand enkele uren niet heeft gegeten, stijgt de afgifte van insuline.
- 3 Als de insulineconcentratie in het bloed laag is, wordt door bepaalde organen, waaronder lever en spieren, weinig of geen glucose uit het bloed opgenomen.
- 4 Een hoge insulineconcentratie stimuleert de afgifte van glucose door de lever.

2p **11** Welke van deze beweringen zijn juist?

- A** alleen de beweringen 1 en 3
- B** alleen de beweringen 1 en 4
- C** alleen de beweringen 2 en 3
- D** alleen de beweringen 2 en 4
- E** de beweringen 1, 2 en 3
- F** de beweringen 2, 3 en 4

Als bij een patiënt met onbehandelde diabetes mellitus (= suikerziekte) de glucoseconcentratie van het bloed langdurig is verhoogd, kan glucose in de urine worden aangetoond.

2p **12** Leg aan de hand van de nierwerking uit waardoor bij die patiënt glucose in de urine aanwezig is.

Malaria

In de tropen komen veel ziekten voor waarbij insecten een belangrijke rol spelen. Bij malaria gaat het daarbij om muggen van het genus (geslacht) *Anopheles*. Zij brengen eencellige parasieten van het genus *Plasmodium* over: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* en *Plasmodium vivax*. Van deze parasieten is *Plasmodium falciparum* verantwoordelijk voor de dodelijke hersenmalaria.

Vooraf voor autochtone kinderen tussen één en vijf jaar en voor toeristen is dit een uiterst gevaarlijke ziekte. Volwassen bewoners hebben veelal een bepaalde resistentie ontwikkeld.

Vaak is een van de kenmerken van malaria geelzucht, als gevolg van een verhoogde afbraak van rode bloedcellen. Daarbij ontstaat veel bilirubine, een omzettingproduct van hemoglobine.

2p **13** Waar is de concentratie bilirubine bij geelzucht veel hoger dan normaal?

- A** alleen in de leverader en de poortader
 - B** alleen in de uitwerpselen
 - C** alleen in de urine
 - D** in alle bloedvaten en in de urine
-

Herkomst vragen uitscheiding

	<i>examen</i>	<i>vraag</i>
1	2005-1	7
2		8
3	2005-2	1
4		26
5		27
6	2004-2	39
7	2002-1	15
8		17
9		31
10		32
11	2001-1	13
12		14
13	2007-1	10