

1 Bloed

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat bloed?

Mit bloedplasma, (rode en witte) bloedcellen en bloedplaatjes.

- 2 In afbeelding 1 is een reageerbuis met bloed schematisch getekend. Het bloed heeft enkele dagen gestaan, waardoor bloedbestanddelen naar beneden zijn gezakt.

Welke bestanddelen van het bloed zijn naar beneden gezakt?

De (rode en witte) bloedcellen en bloedplaatjes.

- 3 Een onderzoekster heeft een reageerbuis met 100 mL bloed. Via een bepaalde techniek scheidt ze het bloedplasma van de vaste bestanddelen. Ze doet het bloedplasma in een aparte reageerbuis. Hoeveel milliliter bloedplasma heeft ze dan ongeveer? Geef bij je antwoord een berekening.

55 mL bloedplasma. ($0,55 \times 100 \text{ mL} = 55 \text{ mL}$).

- 4 Het bloedplasma bestaat voor 91% uit water. Bereken hoeveel milliliter water er zit in 100 mL bloed. Rond je antwoord af op een heel getal.

In 100 mL bloed zit *50 mL water*

($0,91 \times 55 \text{ mL} = 50,05 \text{ mL}$).

In bloed zitten verschillende stoffen, zoals fibrinogeen, hormonen, enzymen en antistoffen.

- 5 Wat is de functie van fibrinogeen?

Fibrinogeen is nodig bij de bloedstolling.

- 6 Wat is de functie van hormonen en enzymen?

Ze regelen allerlei processen in je lichaam.

- 7 Wat is de functie van antistoffen?

Ze beschermen je lichaam tegen infecties.

▼ Afb. 1 Reageerbuis met bloed.

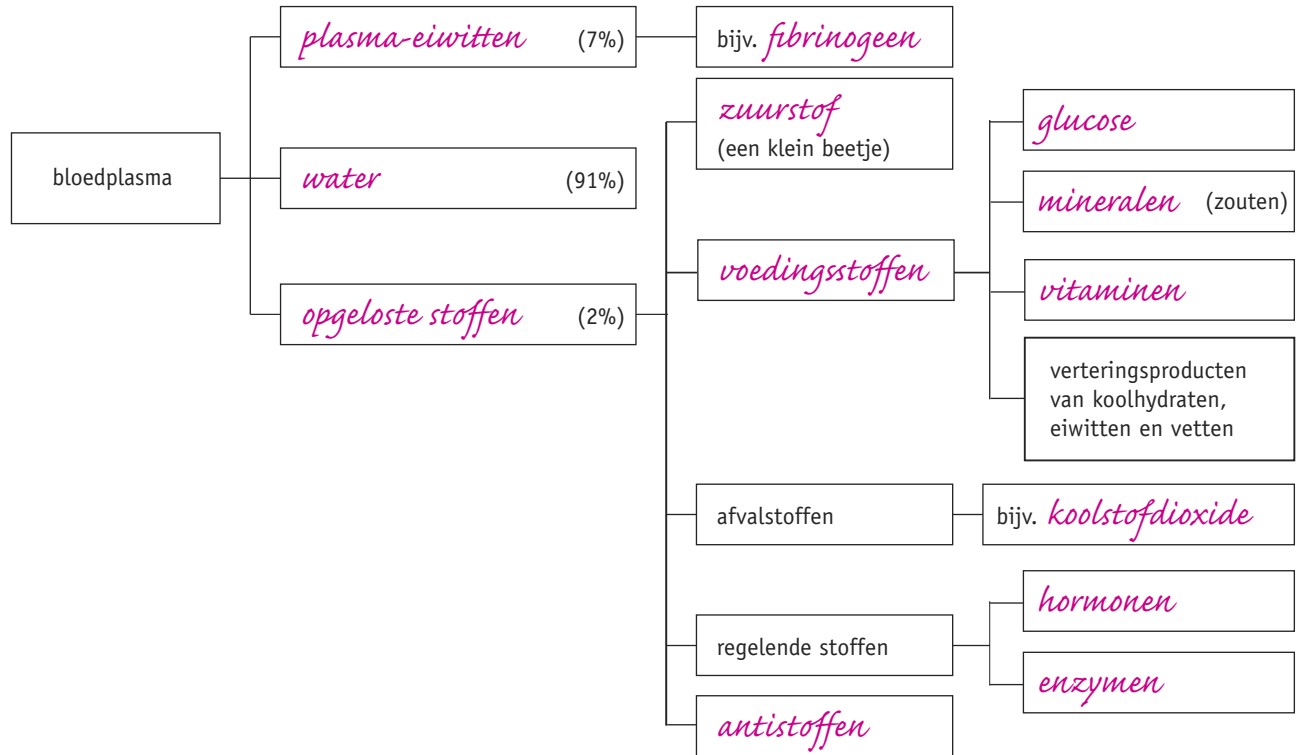


opdracht 2

In afbeelding 2 staan stoffen die in het bloedplasma voorkomen.

Vul de tabel in. Kies uit: antistoffen – enzymen – fibrinogeen – glucose – hormonen – koolstofdioxide – mineralen – opgeloste stoffen – plasma-eiwitten – vitaminen – voedingsstoffen – water – zuurstof.

▼ **Afb. 2** Stoffen die in bloedplasma voorkomen.



opdracht 3

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *ja* – *nee*.
- Kies bij 2 uit: *rode beenmerg* – *rode beenmerg en lymfeknopen*.
- Kies bij 3 uit: *bloedstolling* – *ziekteverwekkers bestrijden* – *zuurstoftransport*.
- Kies bij 4 uit: *7000* – *300 000* – *5 000 000*.

	Rode bloedcellen	Witte bloedcellen	Bloedplaatjes
1 Hebben ze een celkern?	<i>nee</i>	<i>ja</i>	<i>nee</i>
2 Waar worden ze gevormd?	<i>rode beenmerg</i>	<i>rode beenmerg en lymfeknopen</i>	<i>rode beenmerg</i>
3 Wat is hun functie?	<i>zuurstoftransport</i>	<i>ziekteverwekkers bestrijden</i>	<i>bloedstolling</i>
4 Hoeveel zitten er gemiddeld in 1 mm ³ bloed?	<i>5 000 000</i>	<i>7000</i>	<i>300 000</i>

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is bloedarmoede?

Een tekort aan rode bloedcellen in het bloed.

- 2 Hoe komt het dat er door een tekort aan ijzerzouten bloedarmoede kan ontstaan?

Hemoglobine bevat ijzer. Als er te weinig ijzerzouten in het lichaam zijn, kan het rode beenmerg niet voldoende hemoglobine maken, waardoor minder rode bloedcellen kunnen worden gemaakt.

- 3 Leg uit hoe het komt dat bij een tekort aan rode bloedcellen iemand moe en kortademig is.

Rode bloedcellen vervoeren zuurstof. Als er te weinig rode bloedcellen zijn, krijgen spieren te weinig zuurstof en functioneren ze niet goed meer. Hierdoor ben je snel moe. Door sneller te gaan ademen, probeert het lichaam toch voldoende zuurstof binnen te krijgen.

opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Hoogtetraining' (zie afbeelding 6 van je handboek).

- 1 Op hoogten vanaf 2000 m gaat het lichaam extra rode bloedcellen maken. Waarvoor is dat nodig?

Op grote hoogte is er minder zuurstof in de lucht. Door meer rode bloedcellen te maken, zorgt het lichaam ervoor dat er genoeg zuurstof naar alle cellen gaat.

- 2 Het hormoon epo wordt in de nieren gemaakt. Hoe komt epo in het beenmerg, zodat daar meer rode bloedcellen worden gemaakt?

Het hormoon wordt via het bloed naar het beenmerg vervoerd.

- 3 Leg uit hoe het komt dat een sporter maar tijdelijk kan profiteren van een training op hoogte.

Rode bloedcellen worden steeds vervangen. De aanmaak van nieuwe rode bloedcellen zal op zeeniveau niet zo groot zijn als op grote hoogte. Op zeeniveau zit er meer zuurstof in de lucht zodat er geen extra aanmaak van rode bloedcellen nodig is.

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Bloeddonor' (zie afbeelding 3).

- 1 In de context staat dat het na een bloeddonatie enige tijd duurt voordat de rode bloedcellen weer zijn aangevuld.

Een onderzoeker vraagt zich af of het aanmaken van rode bloedcellen na een bloeddonatie kan worden versneld door staalpillen in te nemen. Hij wil een onderzoek opzetten om dit na te gaan. Schrijf een werkplan op voor zo'n onderzoek.

Het onderzoek moet worden uitgevoerd met twee (grote) groepen bloeddonoren. De ene groep krijgt na een bloeddonatie staalpillen voorgeschreven. De andere groep krijgt pillen zonder staal na een bloeddonatie. Na de bloeddonatie wordt een week lang dagelijks bij de personen van beide groepen de hoeveelheid rode bloedcellen in het bloed bepaald. De resultaten van beide groepen worden vergeleken. (Hieruit wordt een conclusie getrokken.)

- 2 Sanne staat 10% van haar bloed af. Een volwassene heeft 5 L bloed. In 1 mm^3 bloed zitten 5 miljoen rode bloedcellen. Er worden elke dag 200 miljard nieuwe bloedcellen gemaakt. Hoelang duurt het voordat Sanne weer evenveel rode bloedcellen heeft als voor haar bloeddonatie? Om je daarbij te helpen: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$, $1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$, 1000 miljoen = 1 miljard.

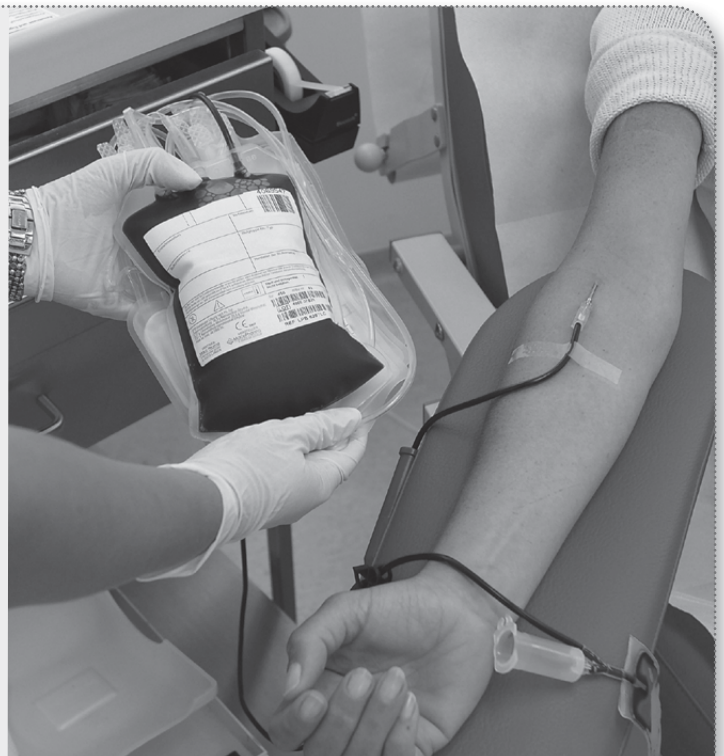
*Sanne staat 10% van 5 dm^3 af. Dat is $5\,000\,000 \text{ mm}^3 / 10 = 500\,000 \text{ mm}^3$.
In elke kubieke millimeter zitten 5 000 000 rode bloedcellen. Ze staat dus $500\,000 \times 5\,000\,000 = 2500$ miljard rode bloedcellen af.
Elke dag worden er 200 miljard nieuwe rode bloedcellen gemaakt. Het duurt dus $2500 / 200 = 12,5$ dagen om alle rode bloedcellen te vervangen die Sanne heeft gedoneerd.*

▼ Afb. 3

Bloeddonor

Sanne is 20 jaar. Ze heeft zich opgegeven om bloed af te staan als bloeddonor. Hiervoor moest ze eerst worden gekeurd. In een laboratorium werd onderzocht of het bloed van Sanne virussen bevat die ziekten kunnen veroorzaken.

Sanne is door de keuringsarts goedgekeurd als bloeddonor en gaat voor de eerste keer bloed geven. Ze neemt plaats in een speciale stoel en de laborante brengt een band om haar rechterarm aan. Ze steekt een naald in een bloedvat in Sannes arm. Via een slangetje wordt een halve liter bloed uit haar arm opgevangen in een plastic zak. Sanne geeft ongeveer 10% van haar bloed af. Hierna voelt ze zich de eerste uren een beetje zwak. Maar het herstel begint al snel, want binnen een paar uur vult haar lichaam de hoeveelheid water in het bloed weer aan. De aanmaak van bloeddeeltjes (onder andere rode bloedcellen) duurt langer. Die zijn pas na enige tijd weer aangevuld.



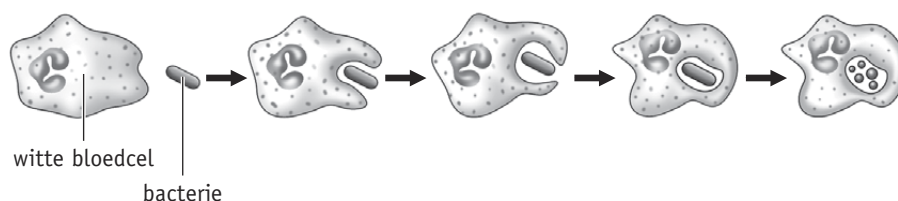
opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 4 is een manier weergegeven waarop witte bloedcellen ziekteverwekkers (bijvoorbeeld bacteriën) bestrijden. Deze manier van bestrijden kan ook buiten de bloedvaten plaatsvinden. Door welke eigenschap kunnen witte bloedcellen ook buiten de bloedvaten ziekteverwekkers bestrijden?

Witte bloedcellen kunnen van vorm veranderen. Hierdoor kunnen ze door kleine openingen in de wand van de kleinste bloedvaten heen.

▼ Afb. 4 Witte bloedcellen bestrijden ziekteverwekkers.



- 2 Er zijn nog twee andere typen witte bloedcellen.

Wat is hun functie?

- *Witte bloedcellen die antistoffen maken tegen ziekteverwekkers.*
- *Witte bloedcellen die resten van dode cellen opruimen.*

- 3 Bij leukemie worden er te veel witte bloedcellen gemaakt die niet goed functioneren.

Hoe komt het dat hierdoor ook de aanmaak van rode bloedcellen en bloedplaatjes wordt verstoord?

De rode en witte bloedcellen en de bloedplaatjes ontstaan allemaal uit stamcellen in het beenmerg. Als er te veel witte bloedcellen worden gemaakt, worden minder rode bloedcellen en bloedplaatjes gevormd.

- 4 Welk risico is er voor een leukemiepatiënt als deze een verwonding heeft?

Als er ziekteverwekkers in het bloed komen, worden deze niet onschadelijk gemaakt door de witte bloedcellen. De infectie wordt niet bestreden en kan zich uitbreiden zodat de patiënt ernstig ziek wordt.

- 5 Kan iemand genezen van leukemie door gezonde witte bloedcellen toe te dienen? Leg je antwoord uit.

Nee. Witte bloedcellen gaan na verloop van tijd dood en worden dan vervangen. De gezonde witte bloedcellen worden dan vervangen door niet goed werkende witte bloedcellen.

- 6 Kan iemand genezen van leukemie door hem gezond beenmerg van een donor toe te dienen? Leg je antwoord uit.

Ja. In gezond beenmerg zullen de stamcellen normale hoeveelheden gezonde witte bloedcellen maken.

opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Nadat de wand van een bloedvat is beschadigd, vindt een aantal gebeurtenissen plaats.

Zet de volgende gebeurtenissen in de juiste volgorde.

- 1 Bloedplaatjes kleven aan de beschadigde wand.
- 2 Door indroging ontstaat een korstje.
- 3 Er komen stoffen vrij uit de samengeklonterde bloedplaatjes.
- 4 Er ontstaat een netwerk van draden waartussen bloedcellen blijven hangen.
- 5 Er ontstaat een propje van bloedplaatjes op de wond.
- 6 Fibrinogeen wordt omgezet in fibrine.

De juiste volgorde van de gebeurtenissen is: 1 - *5 - 3 - 6 - 4 - 2.*

- 2 Op de wond ontstaat door indroging een korstje.

Waarom is het beter om een korstje niet te verwijderen?

De huid onder de korst is nog niet hersteld, waardoor ziekteverwekkers kunnen binnendringen en ontstekingen kunnen veroorzaken.

- 3 In afbeelding 5 zie je een jongen met een blauwe plek.

Wat is er gebeurd in het lichaam als je een blauwe plek hebt?

Door een harde stoot worden bloedvaten beschadigd. Er komt bloed tussen de weefselcellen.

- 4 Is er sprake van bloedstolling op de plaats van een blauwe plek? Leg dit uit.

Ja. Het bloed stolt zodat er geen verder inwendig bloedverlies is.

- ▼ **Afb. 5** Een blauwe plek.



- 5 Sommige mensen hebben te weinig bloedplaatjes in het bloed.
Welk risico lopen deze mensen?

Bij uitwendig of inwendig bloedverlies stolt het bloed niet. Hierdoor blijft het bloed uit de beschadigde bloedvaten stromen. Ze kunnen zo te veel bloed verliezen.

- 6 Bij trombose stolt het bloed zonder dat er een beschadiging is.
Leg uit dat trombose kan worden veroorzaakt door lang stil te zitten.

Als iemand lang stilzit, gaat het bloed langzamer stromen. Hierdoor is de kans groter dat het bloed een stolsel vormt.

- 7 Bij 'reizigerstrombose' ontstaat een stolsel in de bloedvaten van de benen tijdens een lange bus- of vliegreis.
Bedenk een aantal tips om dit type trombose te voorkomen.

- Regelmatig even lopen in het gangpad.*
- Oefeningen met de benen doen, zoals rondjes draaien met de voeten.*
- Geen knellende kleding dragen.*
- De benen niet over elkaar slaan.*